مجلة ثقافية علمية أدبية شهرية تصدر عن جامعة دمشق

المدير المسؤول:
أ . د . محمد يسار عابدين
(رئيس جامعة دمشق)

رئيس التحرير: أ . د . طالب عمران

المدير الإداري: مصطفى شاهين

مدير التحرير: محمد علي حبش

هيئة الإشراف:
أ.د. هادي عياد (تونس)
أ.د. قاسم قاسم (لبنان)
د. رؤوف وصفي (مصر)
د. محمد قاسم الخليل (الأردن)
د. كوثر عياد (تونس)
أ. صلاح معاطي (مصر)
م. لينا كيلاني (سورية)

الهيئة الاستشارية:
أ . د نزيه أبو صالح
أ . د محمد موسى النعمة
أ . د محمود السيد
أ . د سلوى الشيخ
أ . د سليم بركات
أ . د صلاح الشيخة
أ . د أمل الأحمد

متابعة علمية: محمد دنان

متابعة إدارية: سماح حسن

الإخراج الفني: ميسون سليمان

الإشراف الطباعي: ريان العلي

الاشتراكات:
ستة آلاف ليرة سورية للاشتراكات الفردية داخل سورية .
عشرون ألف ليرة سورية للإدارات والمؤسسات داخل سورية وأربعمائة دولار أو مايعادلها خارج سورية .

سعر النسخة:
٦٠٠ ليرة سورية داخل سورية .

التنفيذ: مطبعة جامعة دمشق

ترحب مجلة الأدب العلمي بكافة المقالات والأبحاث والإبداع العلمي الأدبي للباحثين والأكاديميين في جامعة دمشق والجامعات السورية وأقطار الوطن العربي على العنوان:

E-mail:
talebomran@yahoo.com
scientificliterature2014@yahoo.com

موقع المجلة: /damasuniv.edu.sy/mag/sci
www.facebook.com/Science. Liter. mag/

محتويات العدد

دراسات وأبحاث

- إشكالية التأثر الجماعي (ترجمة: د. غسان بديع السيد) 6
- مفارقة EPR «أينشتاين - بودولسكي - روزن» (ترجمة: د. عادل داود) 26
- الدوافع اللاشعورية للجشع المالي (هبة الله الغلاييني) 40

التراث الحضاري

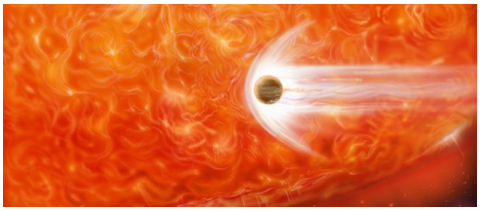
- إنجازات الحضارة العربية الفيزيائية المنسية (أ. د. عمار محمد النهار) 50
- الأوديسة السورية (٢/٢) (أحمد حسان) 62
- الخرائط والأطالس.. وجهان لعملة واحدة (نبيل تللو) 80
- مثيالوجيات (ناظم مهنا) 92

مجلة ثقافية علمية أدبية شهرية تصدر عن جامعة دمشق

المقالات والآراء الواردة في المجلة تعبر عن آراء أصحابها ولا تعبر بالضرورة عن رأي المجلة
المقالات التي ترد إلى المجلة لاتردّ إلى أصحابها سواء نشرت أم لم تنشر

ظواهر وخفايا

- النجوم العملاقة الحمراء ومستقبل الشمس (د . فواز أحمد الموسى) 96
- مفارقة فيرمي – لماذا لايتصل الفضائيون بالأرض؟ (ترجمة: مها أسعد مرزة) 106
- حقائق كونية وفضائية (محمد حسام الشالاتي) 114



بيئة المستقبل

- التحول إلى طاقة الرياح (د . عائشة علي اليوسف) 130
- النحل الطنان في خدمة البيئة والإنسان (م. حسام عدنان القصار) 147

ملف الإبداع

- رحلة في نفق الزمن (٢/٢) (أ . د . طالب عمران) 160

كتاب الشهر

- بلد العميان لـ«هربرت جورج ويلز» (محمد علي حبش) 178

تحت المجهر

- إيقاعات الحياة (رئيس التحرير) 192

ترجو مجلة الأدب العلمي من كافة الكتاب والمبدعين، إرسال إبداعاتهم منضدة على الحاسوب ومدققة وموثقة بالمصادر والمراجع، وإن كانت مترجمة فيجب ذكر المصدر وتاريخ النشر .

الافتتاحية

محطّات في العلم والحياة

رئيس التحرير

هذا هو العدد رقم 100 من هذه المجلّة، وقد حاولنا منذ بداية هذا المشروع الثقافي غير المسبوق في الجامعات، أن نقدّم الكثير من القضايا التي لها علاقة بالعلم والتراث العلمي والتراث الحضاري المتجذّر في منطقتنا.

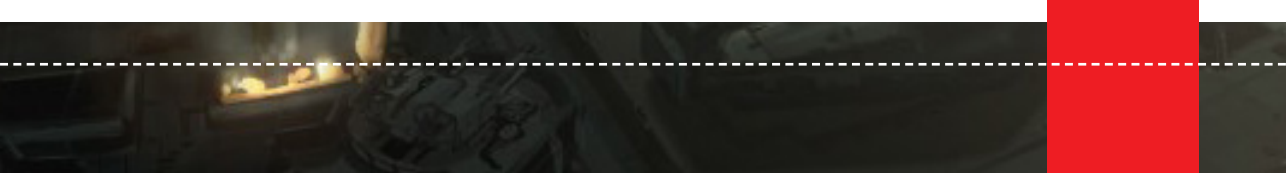
ورغم كلّ التحدّيات تابعنا إصدارنا بعد ان تحوّلت المجلّة إلى إلكترونيّة وأصبح انتشارها على الميديا متابعاً من القرّاء، وخضنا تجربة جديدة مازال الناس من مختلف الشرائح القارئة يتابعون أبواب المجلّة وما يُكتب بها آملين أن نصل إلى شرائح أوسع في المستقبل أيضاً. لا شكّ أن تلوّث البيئة يشكّل خطراً كبيراً على الحياة البشرية، ورغم الأبحاث والدراسات المستفيضة التي تؤكّد هذا الخطر وتحذّر منه، فمازالت البشرية مندفعة في سباق مع الزمن لضرب معالم الحياة على هذا الكوكب بالتصنيع الثقيل والمفاعلات النووية التي أصبحت حاجة لابدّ منها لكلّ دولة تسعى لتطوير حياة شعبها.

إنه لهاث مجنون لضرب التراث الإنساني بتخريب الغلاف الجوّي حامي الحياة على هذه الأرض، سواء بفتح فجوات في غلاف الأوزون الرقيق، الذي يحمي الأرض من الأشعّة فوق البنفسجية الفتّاكة. أو بتلويث الهواء بالبخرة والغازات والغبار الصناعي، الذي ينثر كمّيات كبيرة من الملوّثات التي تفتك بالجسم البشري شيئاً فشيئاً.

إضافة لتلوّث المياه، بالنفايات السائلة والصلبة والنفايات التي تفرزها المصانع، بما فيها من سموم قاتلة للحياة بأنواعها. ثم التلوّث الإشعاعي من المفاعلات، وتسرّب المواد السامّة من غازية وسائلة من المصانع الكيماوية، لتحدث كوارث تودي بعشرات ألوف البشر.

الإنسان يلهث بجنون لضرب معالم حضارته الإنسانية، بالاعتماد على تطوّر علمي مبنيّ على قتل الحياة. تطوّر نتج عن حضارة بلا أخلاق تحوّل الإنسان إلى رقم، وتسحق نأمة الخير فيه. ويقتل التلوّث بالنفايات البلاستيكية فقط، نحو نصف مليون طير بحري سنوياً، إضافة لعشرات الألوف من الحيوانات البحرية كالدلافين والأسماك، حيث تدخل المواد البلاستيكية الملقاة من السفن في أجواف هذه الحيوانات البحرية فتسدّ جهازها الهضمي وتقتلها. وكذلك بالنسبة لأحياء البر، حيث يسمّم الهواء الملوّث الكثير منها، وتفتك الصحراء الزاحفة مع الإسمنت بآلاف مؤلفة منها. إنه جنون القتل الذي أتى مع تلوّث البيئة بحضارة لم تقم على الأخلاق.

في السنوات الأخيرة، شعر العالم المتمدّن بخطر التلوّث على البيئة، فبدأ يطلق التحذيرات ويثير الانتباه في كافة الدول إلى مخاطر التلوّث وآثاره على الحياة في الأرض.



وعلى الرغم من اللهاث في مختلف الدول، وراء التصنيع الذي أصبح محوراً مهمّاً من المحاور الاقتصادية الدالّة على التطوّر، فإن المنظّمات البيئية تنتشر بثقلها الكبير أحياناً، في محاولة لكبح جماح انتشار المصانع غير الخاضعة للرقابة.

والرقابة أصبحت من مستلزمات العصر، فمن دونها ينفث المصنع السموم ويقتل الحياة في منطقته، ويهدّد بتلوّثه البيئة المحتضرة على الكوكب كلّه. ويزداد في العالم الثالث الإقبال على إقامة المصانع، وتشترى آلاتها وأجهزتها من الدول المتطوّرة، وأحياناً يدخل السماسرة في عمليات الشراء، ويروّجون لآلات قديمة، تشتريها تلك الدول النامية، وتسبّب كوارث بيئية خطيرة.

والرقابة البيئية غير محقّقة إلّا بحدودها الدنيا في دول العالم الثالث لأن خطر التلوّث بكافة فروعه لم يصل بعد إلى الحدّ الذي يجعل المسؤولين في بعض الدول يشعرون بأهميته.

وهكذا تزداد الأمراض والتشوّهات الجنينية، والأزمات النفسية الخانقة، وانكسار الأحلام نتيجة الواقع الصعب. وينتشر السرطان بنسب كبيرة في البلدان الملوّثة التي لا تخضع مصنعها لرقابة حقيقية، تكمّم المداخن، وتمنع السوائل القاتلة من النفاذ إلى الأنهار والمياه الجوفية.

إنه عصر مرعب، فقدَ فيه الإنسان حسّه بالمسؤولية تجاه الآخرين والتلوّث لا يهدّد بلداً بعينه، إنه يهدّد الكوكب برمّته بما فيه من أحياء.

والخطر القادم هو خطر حقيقي، وإذا لم ينتبه الإنسان له بسرعة ستكون الكارثة شاملة.

تذكر معظم الإحصائيات أنه يولد في العالم مايزيد على (300) ألف طفل كلّ يوم، وبذلك يزداد تعداد سكان العالم باستمرار، هذه الزيادة نفسها غير ثابتة بل آخذه هي الأخرى في الازدياد طالما أن التقدّم العلمي حاصر أسباب المرض وقلّل من تعرّض الإنسان للأخطار التي تنهي حياته وتقصّر عمره.

لقد اهتمّ العلم بحياة الإنسان، حاصر إلى حدٍّ ما أسباب الإصابة بالمرض. ولكنه من جهة أخرى يستنبط وسائل، تدمّر الإنسان وتحرق قيمه وتراثه الحضاري.

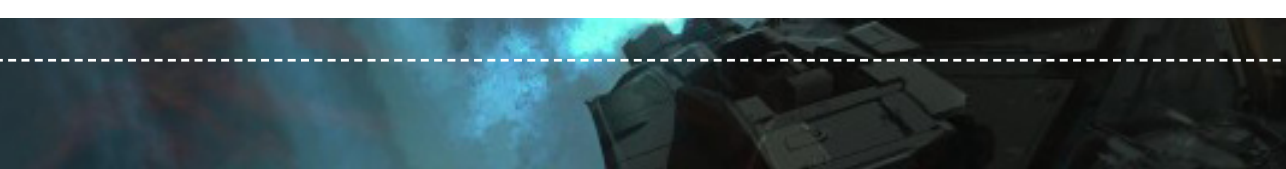
وما دمنا نتكلّم عن التطوّر العلمي، في سبيل رفاه الإنسان وسعادته، دعنا نهتم بهذا الجانب دون أن نأخذ الجانب السلبي للعلم، مع أن آفاقه الهائلة في إمكانات تدمير حضارة الإنسان وتراثه، أكبر بكثير من أن يتصوّرها العقل.

وفي زراعة الأعضاء وصل الإنسان إلى النجاح الهائل بفضل التطوّر العلمي.

إن زراعة الكلى والعيون والجلد والشعر والأظافر... وحتى القلب؛ أصبحت تطبّق بشكل ناجح في العيادات الطبّية الجراحية المتطوّرة.

وقد دفعت هذه العمليات الناجحة في زراعة الأعضاء تجّار الدم في بلدان كثيرة في العالم للمتاجرة بأعضاء الإنسان. وأصبحت هذه التجارة مصدراً مهمّاً، لدخول مرتفعة لتجّار الدم.

إنه موضوع خطير. مهمّ جداً، ارتكبت في سبيله الجرائم، وقتلت الضحايا البريئة. من أجل أعضاء سليمة في الجسم. تُباع لأثرياء يستبدلون بها أعضاءهم التالفة.



إشكالية التأثير الاجتماعي❖

غوستاف نيكولا فيشر - ترجمة: د. غسان بديع السيّد

ما الذي تغطّيه، أولاً، فكرة التأثير؟ يشير التعبير معجمياً: «سائل وارد من الكوكب يؤثّر في المصير البشري» (لو روبير). يتعلّق الأمر، بالمعنى الواسع والعام، بفعل يُمارَس على شخص ما. يتضمّن التأثير، إذاً، فكرة الطاقة والقوّة التي تؤثّر في الأفراد، على شكل ضغوطات خارجية أو، ببساطة، بإيحاءات، وتعدِّل في تصرّفاتهم. أينما يوجد الاجتماعي، يوجد أيضاً التأثير، الذي يطبع نسيج علاقاتنا كلّها والمجتمع بأكمله.

❖ - من كتاب علم النفس الاجتماعي، غوستاف نيكولا فيشر، دار سوي، باريس، 1997.

في الواقع، نكون، عبر التأثير، في مواجهة ظاهرة غريبة إلى حدّ ما نلاحظ فيها قوى فاعلة يمتثل إليها الأفراد. يقدِّم بيشلر (1985) هذا المفهوم، في كتابه علم نفس التأثيرات الاجتماعية، ضمن منظور تاريخي وديناميكي: «نحن لا نمتلك، عبر التأثير، إلّا كلمة واحدة: كلمة واحدة للإشارة إلى مجموعة من الوقائع المختلفة، بل المتناقضة؛ كلمة واحدة للإشارة إلى الفعل والنتيجة تارة، وإلى الاتّساق والتغيُّر تارة أخرى. كلمة واحدة للإشارة إلى أفضل الأشياء وأسوئها وفق الحال... مهمّتنا هي تصنيف مجموع الظواهر والتجلّيات الاجتماعية التي تغطّيها نماذج التأثير المختلفة».

من أجل تحديد هذا المفهوم، نتوقّف عند معنى شائع يقدِّم التأثير بوصفه مجموعة من الضغوطات الإجبارية إلى حدٍّ ما.

يتضمّن المفهوم، في علم النفس الاجتماعي، أشكالاً مختلفة من الضغوطات الاجتماعية التي تهدف إلى تغيير السلوكات الاجتماعية. عرَّفه دواز Doise (1982) بوصفه «مجموعة من العمليات التي تغيّر مشاعر فردٍ ما وأحكامه ومواقفه أو تصرّفاته انطلاقاً من معرفته بمشاعر الآخرين وأحكامهم ومواقفهم».

كيف تُقدَّم مسألة التأثير في علم النفس الاجتماعي؟ أنجز «تارد» و«لو بون» الدراسات الأولى في هذا المجال، كما رأينا سابقاً. لقد أظهرا حقيقة أن الفرد الموجود ضمن حشد من الناس يغيّر سلوكه، وفسّرا كيف يشكِّل موقفُ جماعي منظومةَ تأثير.

رافعة التأثير ضمن سياق اجتماعي، بالنسبة إلى «تارد»، هي المحاكاة: سيتبنّى الأفراد، مثلاً، أفكار زعيم لأنه حينما يوجد فرد ضمن جماعة فإن التصرّفات تصبح متشابهة. يفسِّر «تارد» هذه العملية بالقول إن المحاكاة تغيّر وعي الأفراد الذين سيتبنّون ما توحيه إليهم نماذجهم العليا. لم تعد لديهم أفكار شخصية، إنما كما يقول «تارد»، «أفكار مستوحاة» (1903).

بعبارات أخرى، يرتكز سلوك الإنسان الاجتماعي على المحاكاة التي يعرِّفها بوصفها نوعاً من المشي أثناء النوم، أي شكلاً من الحلم الذي لا يكون فيه الفرد مسيطراً على ما يفعله، لكنه يتصرَّف انطلاقاً ممّا يوحى إليه. الإنسان الاجتماعي كائن تحت التأثير لأنه يتبنّى التصرّفات التي تقوم على محاكاة الآخر.

اهتم «لو بون»، من جهته، تحديداً بعلم نفس الفرد ضمن حشد (1895)؛ درس الجانب غير العقلاني من السلوك البشري. في الحقيقة، سيشعر الفرد، وهو ضمن حشد، بأنه غارق ومتوحّدٌ مع الجمهور على حساب فقدان استقلاليَته وإحساسه بالمسؤولية. يجري في داخله انتقال من حالة الفرد المعزول إلى الفرد الجمعي، ويشبه هذا التحوّل، من وجهة نظر «لو بون»، التنويم المغناطيسي. بقول آخر، الحياة الجمعية تضع الفرد في حالة تنويم مغناطيسي بشكلٍ من الأشكال. تشكِّل هذه الحالة دافعاً أساسياً لنمذجة التصرّفات؛ وهي تفسِّر خاصة حقيقة أن الانفعالات والمشاعر تنتشر ضمن الجمهور. إنها مُعدية اجتماعياً لأنها ترتكز على الإيحاء.

نتيجة ذلك، يحيل الإطار النظري

الذي قدّمه «لو بون» و«تارد» إلى تفسير الحياة الجمعية التي تشكّل التصرّفات الفردية عبر جعل الأفراد يهجرون مواقعهم الخاصة لصالح ردّات أفعال غير عقلانية وخارج السيطرة. ركّز «لو بون» خاصة على الخاصّية غير العقلانية للتصرّفات التي يولّدها تأثير الجمهور بهدف منح هذا التأثير قوّة تدفع الأفراد إلى التخلّي عن التصرّفات التي كانوا يتصرّفونها حينما كانوا موجودين وحدهم من أجل تبنّي التصرّفات التي يقوم بها الجمهور.

ركّز بيشلر (1985) على غموض مثل هذا التصوّر للحياة الجمعية التي يمكن تمثيلها بالتلاعب بالجماهير الذي مارسه «موسوليني» و«هتلر». من وجهة نظر هذا التصوّر، طُبِّقَت نظرية الجماهير، مثل نظرية «لو بون»، مباشرة من هذين المحرّكين للجماهير لأنها «لا يمكن إلّا أن تجلب الماء إلى مطحنتهما الموحشة، وتدعم فلسفتهما. ممّا لا شكّ فيه أنهما كَانا يأخذان مثل هذه الاعتبارات في الحسبان... لا يستطيع الجمهور إلّا أن يظهر سذاجة مفرطة وهو تائه دائماً على حدود اللاوعي ويتعرّض لكلّ الإيحاءات، يحرّكه عنف في المشاعر الخاصة بالكائنات التي لا تستطيع إلّا استدعاء تأثيرات لا عقلانية مجرّدة من الروح النقدية...».

لقد طبَّقا، دون ريب، دروس «لو بون» الثمينة في قدرتهما الخطابية: «يشكّل التأكيد المجرّد والبسيط، الخالي من أي محاكمة عقلية وأي دليل، وسيلة موثوقة لإدخال فكرة في ذهن الجماهير. كلّما كانت المعلومة مقتضبة مجرّدة من دليل وبرهان كلّما كانت سلطتها أكبر... مع ذلك، لا يكون لها تأثير حقيقي إلّا حين يجري تكرارها باستمرار وعلى أكبر مدى ممكن وبالتعبيرات نفسها... الشيء المؤكّد عليه بالتكرار يستطيع، في النهاية، الاستقرار في الأذهان إلى حدّ أنه يصبح مقبولاً كحقيقة مؤكّدة».

يتضمّن التأثير، في تصوّر «لو بون» و«تارد»، بعداً ساحراً يتجاوز كثيراً الفرد الذي لا يستطيع إلّا أن يستقبل هذا التأثير وينقله بعيداً، لكنه يفلت منه.

استعاد بعض الباحثين جانباً من هذه النظريات لاحقاً، وأظهروا أن الظواهر، في سياق اجتماعي معين، تنتشر على قاعدة ما يُسمّى العدوى الاجتماعية، وركّزوا على بُعد آخر من التأثير. انطلقت دراسة، عالجت هذه المسألة، من خبر يتحدّث عن ظهور بعض الأعراض مثل الغثيان الشديد لدى عمّال الغزل في جنوب الولايات المتحدة الأمريكية («كيركهوف» Kerckhoff و «باك» Back، 1968).

كان أحد عشر عاملاً يعانون، في البداية، من هذه الأعراض، لكن العدد تجاوز بسرعة الستين. انتقل فريق من المختصّين إلى المنطقة (من علماء الأحياء والمهندسين وأقسام الصحة). في الحقيقة، ساد الاعتقاد بأن حشرة حاملة للأمراض يمكن أن توجد في أحمال الألياف المُرسَلة إلى معمل الغزل. لم يسمح البحث بالكشف عن الحشرة، ولم يسمح الفحص الطبي بالتأكُّد من الأمر على علاقة باضطرابات وظيفية. بتعبيرات أخرى، لم يكن لانتشار هذه الأعراض أساس بيولوجي حقيقي. جرى التساؤل، انطلاقاً من هذه

الملاحظة، إذا لم تكن هذه الظاهرة مرتبطة بأسباب نفسية – اجتماعية. أجرى الباحثون، بمساعدة اختبارات قياس اجتماعية، تحليلاً للعلاقات الاجتماعية بين العاملين الذين يعانون من هذه الأعراض، وبين العاملين الذين لا يعانون من هذه الأعراض. سمح هذا السبر بتوضيح حقيقة أن العمال الذين كانوا الأكثر تقديراً وشعبية هم الذين كانوا الأكثر إظهاراً، بطريقة مميزة، لمثل هذه الأعراض. يُضاف إلى ذلك أن انتشار هذه الأعراض حدث وفق شبكة بدأت تحديداً من هؤلاء الأشخاص المركزيين. في المقابل، العمّال الذين كانوا الأكثر عزلة اجتماعياً كانوا الأقل إصابة بهذه الأعراض.

أدّت هذه الدراسة إلى نتيجة غريبة: لم يكن للأعراض التي يعاني منها العمّال أسباب بيولوجية حقيقية، إنما لها أسباب اجتماعية فُسِّرَت عبر ظاهرة العدوى الاجتماعية.

معالم نظرية للتأثير الاجتماعي

بعد هذه الإشارات التي تثبِّت الإطار الذي بدأ مفهوم التأثير في الظهور داخله، سنقدِّم بعض المعالم النظرية التي تسمح بتحديد أفضل قليلاً للإشكالية العامّة للتأثير الاجتماعي.

لننطلق من أمر تجربة شائعة: في عدد كبير من النشاطات، يمكننا ملاحظة أن مجرّد حضور شخص آخر يشكِّل، غالباً، عنصراً يؤثِّر في تصرّفاتنا. استُخدم، في البحوث الأولى في علم النفس الاَجتماعي، تعبير التسهيل الاجتماعي من أجل الإشارة إلى هذه الظاهرة، والذي يشير إلى أن أطفالاً يعملون على إنجاز مهمّة في الوقت الذي كان فيه أطفال آخرون يرغبون في إنجازها بسرعة أكبر في حضورهم. لنذكِّر بتجربة تريبليه (1897) الذي كان من أوائل من أظهر، عبر تجربة في المختبر، أن أطفالاً يُطلَب منهم لفّ بكرات قصبة صيد السمك بأسرع ما يمكن يفعلون ذلك حين يقومون به في حضور أطفال آخرين بطريقة أسرع ممّا لو كانوا وحدهم. يُعزى إلى حضور الآخر، إذن، تأثير إيجابي، ويُشار إلى هذه الظاهرة بتعبير التسهيل الاجتماعي. لكنَّ بحوثاً لاحقة أظهرت أن حضور الآخر في إطار عمل جماعي يمكن أن يكون له تأثير سلبي في الأداء (رينجلمان Ringelman، 1913). يبدو حضور الآخر، إذن، مصدراً لتأثير إيجابي حيناً وتأثير سلبي حيناً آخر في الأداء الفردي. قدَّم «زاجونك» Zajonc (1965) تفسيراً لهذه النتائج عبر إعطاء مضمون آخر لفكرة التسهيل، وهو أن حضور الآخر يشكِّل محفِّزاً يدعم، في الواقع، الأجوبة

المهيمنة لدى الأشخاص، أي الأجوبة الأفضل تعلُّماً والتي تصبح بذلك الأكثر احتمالية.

ركَّزت أعمال أخرى على خصائص المحيط بوصفها عامل تأثير.

تناولت دراسة مقارنة («إيفان» Evans، 1979) مجموعتين من عشرة طلاب اجتمعوا للقيام بمهمّات بسيطة، وكانت إحدى المجموعتين في غرفة بعرض ستة أمتار وطول تسعة أمتار، والمجموعة الأخرى في غرفة بعرض 2,5 وطول 3,60. كشفت هذه التجربة أن الطلاّب الذين وُضعوا في الغرفة الأصغر كانت لديهم ضربات قلب أسرع وتوتّر أكثر ارتفاعاً من أولئك الذين كانوا في الغرفة الأوسع. يُضاف إلى ذلك أنه حينما طُلب منهم القيام بأعمال معقَّدة، ارتكب الطلابَ الذين كانوا في الغرفة الصغيرة أخطاء أكثر من أولئك الذين كانوا في الغرفة الكبيرة.

تُظهر لنا هذه العناصر الأولى من البحوث أن التأثيرَ ظاهرة ملازمة للتفاعلات الاجتماعية. إذا راقبنا أنفسنا كيف نتصرَّف في عدد كبير من المواقف اليومية، فإننا سنلاحظ أن التأثير يكتسي، بطريقة اعتيادية، شكلاً أكثر انتشاراً؛ نحن نتبنّى في أكثر الأوقات، مثلاً، طرائق عمل هي نفسها طرائق الآخرين لأنه يُنظَر إليها بأنها «طبيعية». ينتابنا شعور، ونحن نقوم بذلك، بأننا نتصرّف من ذواتنا، لأن التصرّف مثل الناس جميعاً لا يجعلنا نفسِّر ذلك بأنه نتيجة تأثير. يكون لدينا وعي بأننا نتصرّف من تلقاء ذواتنا، إنما في الواقع، نحن نستبطن طريقة تصرّف يقبلها الوسط الذي نعيش فيه. هكذا، نحن تحت تأثير القواعد التي تُمارس علينا بعد أن نتبنّاها وتصبح قواعدنا.

مثال عن هذا النوع من التأثير قلّما ننتبه إليه في أكثر الأوقات، وهي قواعد التهذيب وآداب السلوك. أظهر «بيكارد» (1995)، في دراسة حديثة، أن الأمر يتعلّق بقواعد تنظِّم الحياة اليومية عبر مجموعة من الطقوس. في الحقيقة، يعبِّر التهذيب وآداب السلوك عمَّا يجب فعله في مواقف اجتماعية مختلفة. إنها تقوم على معايير وقوانين تشكِّل قواعد السلوك التي تستجيب لقيم الاندماج الاجتماعي في ثقافة معينة. هكذا، يحلِّل بيكار قواعد التهذيب ويُظهر وظائفها: إنها تشير، مثلاً، إلى أن التهذيب قاعدة من قواعد آداب السلوك التي تعبِّر عن الاحترام. نحن نعلِّم الأطفال أن يحيّوا الناس وفق مكانتهم: نحن لا نقول «يوم سعيد»، لكننا نقول «يوم سعيد سيدتي». تبدو إشارات الاحترام بطريقة خاصة في العلاقات بين الرجال والنساء. يجب على الرجل، في الظروف كلّها، أن يبدي نوعاً من الاحترام تجاه النساء: «لا يستطيع الجلوس إلّا بعدهن، ولا يمكنه التدخين إلّا بعد موافقتهن. يجب أن يحظى حديثه بإعجابهن، وعليه أن يحرص على راحتهن ومساعدتهن على ارتداء معاطفهن أو خلعها، وفتح الأبواب أمامهن، وإبعاد الكراسي عن طريقهن، وترك أفضل الأماكن لهنّ في المسرح وأفضل مقعد في المطعم، ومرافقتهن وترك أعلى مكان لهنّ... وتسديد الحسابات» (بيكارد، 1996).

نحن نمسك، عبر قواعد التهذيب، جانباً أساسياً من التأثير الاجتماعي الذي يعبِّر عن نفسه في نماذج التصرّفات التي تتحكّم

بالتفاعلات الاجتماعية. نحن نتصرّف، في العمق، بالطريقة المرغوب فيها في مثل هذا الموقف أو غيره، لأنها الطريقة التي نكون فيها مقبولين من الآخرين. نحن نخضع لهذه القواعد التي نسمّيها آداب السلوك والتي تفرض علينا سلوكنا، وتسهِّل علينا الأشياء من جوانب عدّة، وجعل علاقاتنا مع الآخرين والعالم الخارجي تأخذ طقساً محدَّداً. تكشف هذه الظاهرة جانباً متناقضاً من التأثير حين نستند، في مواقف اجتماعية مختلفة، إلى هذه القواعد السلوكية، لكنَّ تصرّفاتنا، في الوقت نفسه، مقوننة عبر صيغ نمطية تلغي الصفة الشخصية عن العلاقات، وتُترجَم خاصة عبر فقدان الإحساس بمسؤوليتنا. يسمح خبر بتوضيح ذلك: قُتل شاب ليلاً، في إحدى قاطرات المترو في باريس، بحضور ثلاثة عشر شخصاً كانوا موجودين في القاطرة نفسها. لم يتدخَّل أي شخص أثناء الاعتداء. لماذا لم يعمد شخص لنجدة الضحية؟ تسمح بعض نتائج التجارب في توضيح هذا المسألة.

دُعي بعض الطلاب إلى محادثة أثناء إحدى التجارب. حين كانوا موجودين في قاعة الانتظار، خرج دخان كثيف من ثقب في الجدار. كان الموقف الذي وجد الطلاب أنفسهم فيه في هذه اللحظة هو الآتي: كانوا، حيناً، وحدهم، وكانوا حيناً آخر ضمن مجموعة من ثلاثة أشخاص. كان المختبرون موجودين وراء مرآة دون قصدير كي يراقبوا ردّات أفعالهم. استطاعوا ملاحظة أنه في وضع الأشخاص الوحيدين، أشار 75٪ منهم إلى الدخان بعد دقيقتين من ظهوره. في المقابل، أشار 13٪ من الأشخاص إلى الحادث، حين كانوا ضمن مجموعة، على الرغم من أن الدخان كان قد ملأ القاعة. حين سُئل أفراد المجموعة الأخيرة لماذا لم يتحرّكوا بسرعة وبعدد أكبر، أجابت الأكثرية بأنهم اعتقدوا أن الحادث لم يكن خطيراً جداً. فسَّر الباحثون سلوكهم بأنه حينما نوجد في موقف جماعي يكون لدينا ميل إلى تقييم حادث ما بطريقة ضيّقة إلى حدّ أنه لا يتطلَّب تدخلاً من قبلنا. في الواقع، هذا التقييم للموقف بأنه غير مستعجل هو نتيجة تأثير السياق الذي يوازن التصرّفات ويقلّل من قدرة الناس على التصرّف (لاتاني Latane ودارلي Darley، 1968).

من أجل التحقّق من هذه النتيجة، أجرى الباحثون تجربة أخرى واجه الأشخاص فيها مباشرة حادثاً حصل مع شخص آخر ويفترض، نظرياً، ردّة فعل من قبلهم لتقديم المساعدة. كان الموقف التجريبي هو الآتي: كان الأشخاص موجودين في غرفة مغلقة من جهة بستارة تفصلها عن مكتب مجاور. وكما في التجربة السابقة، وجد قسم من الأشخاص وحيدين في الغرفة، وقسم آخر ضمن مجموعة من ثلاثة أشخاص. سمعوا، خلال بعض الوقت، المختبِرة في المكتب المجاور المفصول بستارة. كانت تصعد سلّماً للبحث عن كتاب في المكتبة. سمعوها فجأة وهي تسقط على الأرض وتصرخ: «آه، يا إلهي – قدمي... أنا ... أنا غير قادرة على الحركة. آه، كاحلي... لا أستطيع رفع هذا الغرض الذي وقع عليّ». استمرت هذه الشكوى لمدّة دقيقة تقريباً. ماذا سيفعل هؤلاء الأشخاص الذين سمعوا

هذه الصرخات؟

أظهرت النتائج أن 60٪ من الأشخاص الوحيدين توجّهوا إلى الغرفة المجاورة لمساعدة المختبِرة، في حين أن 40٪ من الذين كانوا ضمن مجموعة من ثلاثة أشخاص كانت لديهم ردّة الفعل نفسها.

أكّدت هذه التجربة نتائج التجربة السابقة عبر إظهار أن أولئك الذين كانوا موجودين ضمن مجموعة فسّروا الموقف بأنه ليس خطيراً ممّا أعفاهم من مسؤوليتهم ومن التدخُّل بشكل من الأشكال.

إن وجودنا ضمن سياق اجتماعي معيّن فقط يمارس تأثيراً في ردّات أفعالنا عبر الحدِّ من قدراتنا على التصرّف.

نحدِّد هذه النقطة عبر نتيجة أخرى للتأثير الذي يمارسه السياق الاجتماعي ويُشار إليه بتعبير اللافردانية؛ يتعلّق الأمر بعملية تُظهر أن المواقف الجمعية، التي نجد أنفسنا فيها عادة، ذات طبيعة يمكن أن تغيّر حالتنا النفسية عبر إزاحة إحساسنا بالمسؤولية نحو إحساس باللافردانية، أي فقدان هويتنا ومسؤوليتنا، وهذا أكثر ممّا يكون في موقف معين لا تُكشَف فيه هوية الشخص.

الدراسات حول هذا الموضوع كثيرة؛ نذكِّر ببعض التجارب الكلاسيكية التي توضِّح هذه المسألة.

في واحدة من التجارب، شُكِّلَت مجموعتان من أربعة طلاّب طُلب إليهم إدارة صدمات كهربائية لامرأة تشارَك في اختبار تعلُّم؛ طُلب من أفراد إحدى المجموعتين ارتداء قمصان مختبر ووضع قناع من أجل خلق إحساس

باللافردانية. يتبنّى المُختبِر، تجاه المجموعتين، نوعاً من التبادلات اللاشخصية. كان الطلاب، في المجموعة الثانية، يحتفظون بلباسهم الشخصي ويحملون فقط الإشارات التي تميّزهم. جلس طلاّب المجموعتين، بعد ذلك، أمام وحدة تحكُّم مع مفتاح طُلب منهم الضغط عليه حين يرتكب الشخص المتَعلِّم خطأ.

أظهرت النتائج أن أفراد الفريق الأول وجّهوا صدمات كهربائية ذات شدّة أعلى بمرّتين من أفراد الفريق الثاني (زيمباردو Zimbardo، 1970).

يبدو، إذن، أن السياقات الاجتماعية تُفضي إلى حالة من اللافردانية؛ لكن الأمر يتعلّق بظاهرة معقّدة لا تسمح دائماً بمعرفة ما إذا كانت تعود إلى عدم كشف الهويّة أو إلى حقيقة أن الشخص يجد نفسه غارقاً ضمن الجمهور. أراد «زيمباردو» التحقّق من الأمر الذي له الدور المهم من هذين الأمرين. قدَّم فرضية أن مجرّد الوجود ضمن سياق يوجد

فيه عدد كبير من الأشخاص يؤدّي إلى تطوّر إخفاء الهوية. يمكن أن تشجّع مثل هذه المواقف على القيام بتصرّفات تخريبية. ومن أجل التحقّق من ذلك، أجرى تجربة ضمن موقف حقيقي. اشترى سيارتين قديمتين ونزع لوحتي التسجيل، ووضع كلّ واحدة في سياقين مختلفين: واحدة في شارع برونو في نيويورك بالقرب من الحرم الجامعي القديم، ووضع الثانية في سان فرانسيسكو بالقرب من حرم جامعة ستانفورد. ترك، في الحالتين، السيارة، وترك غطاء المحرّك مرفوعاً ووضع مراقبين لمعرفة ما الذي سيحدث. لاحظوا أن السيارة، في نيويورك، تعرّضت للسرقة بعد عشر دقائق من مغادرته. سُجِّلت، بعد ثلاثة أيام، ثلاث وثلاثون حالة سرقة وتخريب قام بها أشخاص من البيض الذين يرتدون لباساً أنيقاً. في المقابل، بقيت السيارة التي وضعَت بالقرب من جامعة ستانفورد كما هي لأكثرَ من أسبوع، والشخص الوحيد الذي لمس السيارة كان من المارّة وقام بإنزال غطاء المحرّك في يوم ممطر. تُظهر هذه المعطيات إلى أي حدٍّ يؤثّر السياق الاجتماعي في تصرّفاتنا وطريقتنا في فهم المواقف.

سمحت تجربة أخرى في التحقّق من ذلك. تمّ اختيار عدد من الأشخاص، عبر إعلان، وافقوا على المشاركة في تجربة يجب أن تجري على مدى أيام عدّة. بعد اجتياز الاختبارات، قسِّم الأشخاصَ بطريقة عشوائية للقيام بأدوار معينة. بدأت التجربة بالطريقة الآتية: تتوجَّه سيارات شرطة نحو الأماكن التي يوجد فيها قسم من الأشخاص وأوقفوهم لأخذهم إلى السجن، والأصفاد في معاصمهم. في الواقع، السجن المقصود هو مكان في الجامعة تمّ تحويله إلى سجن من أجل التجربة. استُقبِل السجناء، لدى وصولهم، من قبل الأشخاص الآخرين الذين كانوا يرتدون اللباس الرسمي للشرطة، وكان عملهم الوحيد هو تنظيم حياة هؤلاء «السجناء» بما يناسبهم. هكذا، وجد «السجناء» أنفسهم مجرّدين من أمتعتهم الشخصية كلّها، وأُعطي لهم، في المقابل، لباس خشن متشابه بالنسبة إلى الجميع، إضافة إلى غطاء يجب أن يضعوه على الرأس من أجل إخفاء الشعر. ما الذي سيحدث حينها؟ ما الموقف الذي سيتبنّاه «الحرَّاس» خاصة من أجل تنظيم حياة «السجناء»؟ في الواقع، تحوَّل «الحرَّاس» بسرعة إلى شخصيات قمعية وبلطجية ومجرمة تمارس العقوبات من دون أي مسوِّغ. أصبح الوضع بسرعة لا يُحتمل بالنسبة إلى «السجناء» إلى حدّ أن المختبرين قرّروا إيقاف التجربة قبل نهايتها.

إن تطوّر هذه التجربة ونتائجها مثيرة إلى حدّ كبير لأننا لم نقم، في البداية، إلّا بتقسيم الأفراد إلى مجموعتين لكلّ منها دور مختلف. لوحظ، على هذا الأساس، تطوّر ديناميكية كاملةَ من الامتثال ستقدِّم إلى التجربة الاختلافات بين المجموعتين. نلاحظ هنا كم أن مجرّد خلق سياق خاص، غيرَ منظَّم كثيراً في البداية، سينتظم بالتدريج بعد ذلك، عبر التصرّفات التي تبنّاها «الحرَّاس»، بسبب امتثالهم لدورهم ضمن سياق خاص (هاني Haney، بانك Bancs وزيمباردو، 1973).

في النهاية، نلاحظ، في ما يتعلّق

بتأثير السياق الاجتماعي، أن الأمر يتعلّق فقط بعنصر خارجي بسيط، لكنه عامل يغيّر إدراكنا للعالم. أظهرت تجربة قام بها سشاشتر Schachter وسينجر Singer، (1962) ثبات هذا النوع من التأثيرات في الطريقة التي يقيّم فيها الأفراد حالة نفسية معينة والانفعالات المرتبطة بها.

تتضمَّن التجربة مرحلتين: في المرحلة الأولى، يُحقَن الأشخاص بمادة تنشِّط الجهاز العصبي الودّي عبر إثارة خفقانات واضطرابات وكذلك بعض الظواهر الأخرى غير المحبّبة. لوحظت، في هذه المرحلة الأولى، ثلاث مجموعات متباينة: حصلت المجموعة الأولى على معلومة صحيحة عن ردّات الأفعال التي يثيرها الحقن. قُدِّمَت إلى المجموعة الثانية معلومة غير صحيحة عبر إخبارهم بأنه ستصيبهم حكّة وألم في الرأس. وفي النهاية، لم تُعطَ المجموعة الثالثة أي معلومة. كان على الأشخاص كلّهم، في المرحلة الثانية، الانتظار في إحدى القاعات التي يوجد فيها متواطئ ستكون لديه ردّة فعل فرحة جدّاً حيناً، وعنيفة جدّاً حيناً آخر. كانت المسألة التي تهمّ الباحثين هي معرفة العناصر التي كان لها أكبر أثر في الأشخاص في تفسيرهم لحالتهم النفسية والانفعالية. كشفت النتائج أن الأشخاص، الذين لم تكن لديهم معلومات أو كانت لديهم معلومات مغلوطة حول الآثار التي يتسبّب بها الحقن، كانوا الأكثر تأثُراً بالمتواطئ؛ بعبارات أخرى، من أجل فهم حالتهم النفسية وتفسيرها، اعتمدوا على المعارف الاجتماعية التي يقدّمها السياق، وفي هذه الحالة، المتواطئ.

هكذا، يندرج موضوع التأثير الاجتماعي ضمن إشكالية تكشف مطواعية الفرد، من جهة، وثقل السياق الذي يحدّد الفرد وفقه تصرّفاتهَ، من جهة أخرى.

طرائق تعبير التأثير الاجتماعي

من أجل فهم أفضل كيف يعبِّر التأثير عن نفسه، سنتفحَّص أشكالاً عدّة تفيد في إظهار تنوّع الظاهرة وتعقيدها: الضَغوطات المعيارية، الإقناع والتلاعب، القوّة والسلطة وفعل الأقليات.

الضغوط المعيارية

إن الشكل الأكثر عمومية وابتذالاً الذي يكتسيه التأثير، هو تعبيره عبر معايير. يهدف دور هذه المعايير إلى إعطاء موثوقية لحكمنا الخاص على الواقع الاجتماعي. وكما أظهر «فيستينجر» Festinger، فإن موثوقية حكمنا لا تكمن في قناعاتنا الخاصّة، لكنها تكمن في تكيُف آرائنا مع آراء الآخرين. بعبارة أخرى، نحن نعطي موثوقية لآرائنا وسلوكنا عبر ملاءمتهم مع آراء وسلوك الآخرين. لهذا السبب، نحن نقارن وجهة نظرنا مع وجهة نظر الآخرين من أجل تكوين نوع من الإطار المرجعي المشترك. يبدو، إذن، أن موثوقية تصرّفاتنا اجتماعية لأنها ترتكز على معايير مشتركة وظيفتها خلق حقيقة نتبنّاها. سمحت البحوث عن تشكُل المعايير بالتحقّق من هذه المسارات. لجأ شيريف (1936)، في إحدى التجارب الأولى حول هذه المسألة، إلى ظاهرة الخداع البصري التي تسمّى «تأثير الحركة الذاتية»: إذا أسقطنا نقطة ضوء على قطعة

سوداء بصورة كاملة، فإنه يتكوّن لدينا انطباع أن النقطة المضيئة تتحرّك حين نثبّتها. هكذا، خَلقَ نوعين من المواقف طُلب فيهما من الأشخاص الذين أسقطنا إليهم هذه النقطة المضيئة، لمدّة خمس ثوانٍ، تقييم حجم حركة التنقّل. كان الأشخاص، في أحد الموقفين، وحيدين، وكانوا بعد ذلك ضمن مجموعة من شخصين أو ثلاثة. كانوا في الموقف الثاني، في البداية، ضمن مجموعة من شخصين إلى ثلاثة أشخاص، ومن ثمّ كانوا وحيدين. كيف سيقيّمون انتقال نقطة الضوء في كلّ موقف من هذين الموقفين؟ أظهرت النتائج أن الفرد في الموقف الذي كان فيه وحيداً أولاً، قدَّم تقديراً شخصياً خاصاً به؛ لكنه حين أصبح ضمن مجموعة، كانت التقديرات الفردية تميل إلى التقارب مع التقديرات الجماعية التي تتطابق مع التقدير المتوسّط الذي عبَّر عنه الأفراد حينما كانوا وحيدين. في الموقف الذي كان فيه الأفراد ضمن مجموعة في البداية، لوحظ أن الأحكام الفردية تميل إلى التقارب مع قيمة مركزية سيسمّيها «شيريف» معياراً، والذي يبقى ثابتاً حين يكون الأشخاص وحيدين.

يمكن استخلاص معلومات عدّة من هذه التجربة وتطبيقها على المواقف التي نعيشها جميعاً: أولاً، حينما نكون وحيدين أمام ظاهرة معينة، يكون لدينا ميل إلى خلق نقطة مرجعية أو معيار ذاتي ننطلق منه لإطلاق حكم على الواقع. حين يتداخل هذا الحكم، بعد ذلك، مع حكم الآخرين، يكون لدى كلّ شخص ميل إلى تغيير تقديره الأولي وتقريبه من تقدير الآخرين، وهنا ينشأ معيار مشترك يُترجَم عبر مقاربة المواقف الفردية. أظهرت هذه التجربة أن المعايير الاجتماعية تنتج عن بناء إطار مرجعي مشترك يشكّله الأفراد من أجل مطابقة مواقفهم مع مواقف الآخرين.

أُدخلَت فكرة المعيار إلى علم النفس الاجتماعي من أجل الإشارة إلى هذا الإطار المشترك الذي يرجع إليه الأفراد والجماعات. وبطريقة أوسع، إنها تشير إلى مجموعة القواعد الصريحة أو الضمنية التي تحيل إلى منظومة القيم وتخدم كنماذج للسلوك. للمعايير، إذن، دور ممارسة ضغط من أجل التوحيد الذي يجري بسبب أن الآراء والمعتقدات تشكّلها الثقافة وتعبِّر عن نفسها عبرها.

بعبارة أخرى، تشكّل المعايير الاجتماعية رهاناً في كلّ آلية وظيفية اجتماعية التي هي آلية معيارية للتصرّفات. المعيار يتطلّب امتثالاً اجتماعياً.

درجة استقلالية أحكامنا المتأثِّرة بأحكام تتعارض معها

درس «آش» هذه الظاهرة ضمن سلسلة من التجارب التي أصبحت، من الآن فصاعداً، كلاسيكية (1952 - 1955). كان الأمر يتعلّق، في البداية، بالتحقّق من أننا، أمام واقع يُدرَك بوضوح، لا نحتاج إلى حكم الآخر. ضمن هذه الظروف، ما هي درجة استقلالية أحكامنا إذا كانت متأثِّرة بأحكام أخرى تتعارض معها؟

بعد إخبار الأشخاص الذين يشاركون في البحث حول الإدراك، تم تقسيمهم إلى مجموعات من سبعة إلى تسعة أشخاص. في الواقع، كان الأفراد كلّهم، ضمن هذه

المجموعات، من المتواطئين باستثناء شخص واحد كان مغفَّلاً. كان العمل المقترح، في هذه التجربة، يهدف إلى مقارنة خطّ معياري مع ثلاثة خطوط بأطوال مختلفة، وتحديد الخط بينها الذي يساوي الخط المعياري. يتعلّق الأمر، إذن، بعمل بسيط وسهل. كان جريان التجربة على الشكل الآتي: كانت تتضمّن اثنتي عشرة محاولة يقدِّم خلالها المتواطئون إجابات غير صحيحة قبل أن يقدِّم المغفَّل إجابته. ماذا ستكون إجابته ضمن هذه الظروف بما أن إجابته كانت واضحة، كما رأينا؟ بقول آخر، هل سيقدّم إجابته هو أم أنه سينضمّ إلى إجابات الآخرين؟ تُظهر النتائج أنه في المحاولات السبع التي كان فيها الشخص المغفَّل يواجه إجابة غير صحيحة، فإن 33,2٪ من إجاباته التحقت بإجابات المجموعة، أي أنها تطابقت مع رأي الغالبية الذي كان، في الواقع، غير صحيح.

كيف يمكن تفسير هذا الامتثال الذي عبَّر عنه هنا الانضمام إلى رأي غير صحيح، في حين أنه يتناقض مع أي بديهيةٍ؟ يمكن التوقّف عند نوعين من التفسير: أولاً، يوجد في هذا الموقف الخوف من الاستنكار الاجتماعي المحتمل إذا لم نتصرَّف مثل المجموعة، أي مثل الناس كلّهم، ومن ثم، لدينا ميل للاعتقاد بأنه حين تعبِّر غالبية ما عن حكم أو موقف فإن هذا الحكم أو الموقف سيكون غالباً صحيحاً أكثر ممّا لو كان الأمر يتعلّق بفرد معزول. نحن نمنح مصداقية كبيرة لصحّة الأحكام التي تعبِّر عنها الغالبية.

جرت نقاشات، في نهاية هذه التجربة، مع الأشخاص المغفَّلين، وسمحت باستخلاص معطيين متكاملين: حين سُئلوا، مثلاً، إلى ماذا يُرجعون إجاباتهم، كان لَديهم ميل كبير كي يقلِّلوا من تأثير الجماعة فيهم، وعدّوا أن

الضغط الاجتماعي كان عنصراً ثانوياً. لوحظ، بعد ذلك، أن عدداً من الأشخاص بينهم شكّكوا في مصداقية أحكامهم الخاصة كي يعدّوا الأحكام غير الصحيحة التي أطلقتها الغالبية بوصفها إجابات صحيحة حقيقة.

عُدَّ الامتثال، استناداً إلى أعمال «آش»، بوصفه إحدى الطرائق الأساسية للتعبير عن التأثير الاجتماعي.

في إحدى الدراسات اللاحقة، التي اعتمدت على دراسات «آش»، إلى حدّ كبير، قدَّم «دوتش» Deutsch و «جيرار» Gerard (1955) فرضية أن التأثير الاجتماعي سيكون أكبر حين يكون تماسك الجماعة قويّاً، وأن الأفراد سيكون لديهم، نتيجة ذلك، ميل إلى الامتثال أكثر إذا كانوا يشكّون في تقديراتهم الخاصة. استعاد الموقف التجريبي المعطيات الأساسية لتجربة «آش» تقريباً: على الأشخاص الاختيار بين ثلاثة خطوط بأطوال مختلفة، الخط الذي له الطول نفسه للخط المعياري. شُكِّلَت مجموعات من أربعة أشخاص يوجد في كلّ منها شخص مغفَّل يواجه أحكاماً تعارض أحكامه. جرت التجربة أولاً وجهاً لوجه، ثم من دون معرفة الهويّة حيث تمّ الفصل بين الأشخاص بحاجز، وأخيراً وُضعوا ضمن مجموعة. سمحت التجربة باستخلاص نوعين من التأثير:

- التأثير الإخباري، والذي عُرِّف بوصفه قبولاً لمعلومة قادمة من شخص آخر وتُعَدُّ دليلاً على الحقيقة.
- التأثير المعياري، والذي عُرِّف بوصفه عملية امتثال تهدف إلى تبنّي موقف الآخر من أجل أن يُقبَل الشخص اجتماعياً.

في الحقيقة، تبنّى الأشخاص المغفَّلون الأحكام غير الصحيحة للمتواطئين خاصة حين تكون المجموعة في وضع انسجام؛ في هذه الحالة، نحن نتعامل مع تأثير معياري حين ينظر الشخص إلى حكم الآخر بوصفه مصدر معلومات جديراً بالثقة.

يبدو الامتثال، انطلاقاً من هذه المعطيات التجريبية، عملية معقَّدة يمكن أن نميّز داخلها أشكالاً عدّة (كيلمان Kelman، 1958):

الاستبطان L,interiorisation

الاستبطان آلية امتثال يغيّر فرد معين عبرها معتقداته ومواقفه أو تصرّفاته بتبنّيه منظومة قيم مفروضة عليه. تجد هذه العملية فاعليتها في الاعتقاد بمصداقية المواقف التي ينقلها مصدر التأثير. هذه هي حالة الفرد الذي يقرّر الانضمام إلى حزب سياسي بعد أن شاهد على التلفزيون برنامجه الانتخابي.

التماهي L,identification

التماهي نوع من الامتثال يبحث عبره فرد ما عن التشبّه بأولئك الذين تبدو له مواقفهم محطّ تقدير. نحن نعرف الأهمية التي أولاها التحليل النفسي لآليات التماهي التي تشكّل روافع مهمّة للاندماج الاجتماعي. يريد الأفراد، عبر هذا النوع من الامتثال، أن يصبحوا مثل أولئك الذين يحترمونهم أو يكونون موضع إعجابهم؛ هكذا سيرتدي المراهق ملابس ويكتسب عادات جديدة، بطريقة يتشبَّه فيها بالمجموعة التي ينتمي إليها.

التبعية Le suivisme

تشير التبعية إلى امتثال يشبه الخضوع. تتميَّز بالتبنّي العلني للقيم المسيطرة، لكن يمكن أن تُترجَم عبر رفضها حين يكون الفرد وحده. سبب هذا الامتثال هو تجنّب العقوبات عبر الاحتفاظ بمظاهر شكلية «طبيعية» ينظر إليها المجتمع بشكل إيجابي، مع تبنّي تصرّفات أخرى حين يكون الضغط المعياري أقل شدّة.

وكما أشار «بيشلر» (1985)، إذا كان «تصنيف كيلمان غير كامل... فإن له، مع ذلك، قيمة مهمّة، فهو يساعد في التأكيد على جانبين من التأثير: العمق والغموض. إنه يذكرنا، إذا احتجنا إلى ذلك، بأن التأثير ليس أحادي المعنى ولا ثابتاً. إنه يوضِّح حدود الامتثال وتعقيد هذه العملية في الوقت نفسه عبر تمييز جوانب داخلية وجوانب خارجية للتأثير».

كيف تُفسَّر هذه التعبيرات المختلفة من الامتثال الاجتماعي. نتوقّف عند ثلاثة جوانب يمكن أن تساعدنا في الفهم: الضغوط الاجتماعية، القبول الاجتماعي والبناء الاجتماعي للموضوعية.

الضغوط الاجتماعية Les pression sociales

يسم المجتمع والثقافة بختمهما سلوك كلّ شخص عبر الامتثال. تتولّى الجماعات والمؤسسات ممارسة الضغوط الاجتماعية وتحافظ عليها. هكذا، يؤثِّر الامتثال وفق محورين أساسيين: الرأي الأكثري وتعليمات السلطة. يتطلّب العمل الاجتماعي «الطبيعي»، ضمن هذه الظروف، رقابة تمارسها المعايير من أجل تماسك النسيج الاجتماعي. يتطوّر هذا التماسك بوساطة عوامل داخلية مثل التماهي، وعوامل خارجية مثل تنظيم الجماعة، في الوقت عينه. هكذا، يكون الامتثال نتيجة هذا التماثل الذي يتكوّن ويُحافظ عليه، لأن المعايير حاضرة، هذا من جهة، ومن جهة أخرى، يتبنّى الفرد هذه المعايير وهو يبحث خاصة عن اتفاق بينه وبين الآخرين.

القبول الاجتماعي L,approbation sociale

نحن نأخذ في الحسبان تصرّفات الآخرين من أجل الحصول على القبول الاجتماعي كما رأينا. إنها تقدِّم لنا أطراً مرجعية نتموضع داخلها، وهكذا تكشف تبعيتنا الاجتماعية، التي هي علامة عن حاجتنا إلى الاندماج والحصول على الاعتراف والقبول. تشكِّل التبعية عاملاً أساسياً لفاعلية الامتثال. نحن نلاحظ ذلك في ظاهرة الأوّل بين متساوين (PIP). يُشار بهذا

إلى العملية التي يكون لدى فرد ما فيها، حين يجد نفسه منخرطاً مع آخرين في عمل مهم، ميل إلى إظهار نفسه شخصياً أكثر امتثالاً للمعايير المرتبطة بهذا العمل من الآخرين. إذا كان معيار جماعة ما، مثلاً، إظهار الغَيّرية فإن الأكثرية سيكون لديهم ميل إلى التصرّف بغَيّرية أكبر من الآخرين إذا سألناهم عن هذا الموضوع. هذا ما أظهرته دراسة جرت على مراهقين (كودول Codol، 1976).

البناء الاجتماعي للموضوعية
La construction sociale de l,objectivite

يتشكّل حكمنا على الآخرين وعلى أنفسنا بالاستناد إلى معتقدات محكومة، بدورها، بمعايير مُسيطرة. رأينا أن مصداقية أحكامنا تأتي من مقارنة آرائنا مع آراء الآخرين، ولا سيما الرأي الأكثري. تصبح هذه المصداقية صحيحة، أي «موضوعية» إذا أكّدتها الأكثرية؛ بعبارة أخرى، إذا كانت موضوع إجماع اجتماعي وليست حقيقة موضوعية. وبصورة أدق، الإجماع هو الذي يصبح أساس الحقيقة الاجتماعية. في النتيجة، إن مَنْ يمتثل يكون على صواب؛ يكون على صواب اجتماعياً لأنه يتوافق مع طريقة فعل الناس جميعاً. هكذا، يصبح الامتثال معيار الموضوعية. إذا كانت هذه الموضوعية غير صحيحة، كما رأينا في تجربة آش، فإنها ليست أقل فاعلية اجتماعياً، لأنها هي التي تحدّد سلوك الامتثال. يبدو الامتثال أيضاً، عبر هذا الجانب من التأثير الاجتماعي، بوصفه عملية يلتحق الأفراد عبرها بمواقف يمكن أن تكون مجرّدة من أي أساس موضوعي. هنا تكمن أيضاً قوة المعايير الاجتماعية، مثل الوهم الذي ترتكز عليه تصرّفاتنا، لكن من وجهة نظر اجتماعية، لا أهمية للوهم إذا كان يوجد امتثال.

الإقناع والتلاعب

يوجد، إلى جانب المعايير، جانب آخر من التأثير الاجتماعي الذي يهدف إلى استخدام وسائل لجعل شخص ما يغيّر سلوكه أو رأيه على أساس توافق يُقبَل بحرّية.

يمكن التوقّف عند نوعين من التأثيرات تحت هذه الزاوية: من جهة الإقناع، ومن جهة الأخرى التلاعب.

1 – الإقناع: يهدف قسم من تبادلاتنا، في حياتنا اليومية، إلى إقناع الآخر بتغيير تصرّفاته وآرائه. الإقناع نوع من التأثير الذي يُمارَس ضمن موقف تفاعلي تُستخدم فيه حجج على شكل رسائل شفوية؛ يتعلّق الأمر بوسيلة تأثير تهدف إلى تغيير موقف، ومن المفترض أن تتدخّل تحديداً كنتيجة لاستراتيجية المحاججة.

نقدّم أولاً بعض التجارب التي جرت في هذا المجال، ثم نستخلص بعض العوامل الرئيسة للإقناع، وسنعطي، أخيراً، بعض العناصر التفسيرية لهذه الظواهر.

ركّز عدد من البحوث الموجودة على تغيير الموقف الذي يحصل بعد استخدام وسيلة الإقناع.

طُلب من عدد من الأطبّاء، في إحدى الدراسات، إرسال رسائل إلى مرضاهم الذي كانوا مدخّنين نهمين. تلقّى قسم

من المرضى رسالة تشرح لهم أنهم سيعيشون وقتاً أطول إذا توقّفوا عن التدخين. تلقّى قسم آخر رسالة تشرح لهم أنهم سيموتون في وقت مبكّر إذا استمرّوا في التدخين.

أظهرت النتائج أن 30٪ من أولئك الذي تلقّوا رسالة بأنهم سيموتون في وقت مبكّر حاولوا إيقاف التدخين، في حين أن 8٪ فقط من القسم الآخر فعلوا الشيء نفسه (ويلسون وكول، 1987).

نلاحظ هنا، إذن، تغييراً، أو على الأقل، بداية تغيُّر موقف بفعل الإقناع الذي يرتكز على رسالة بمضمون عاطفي سلبي. أكّدت تجارب أخرى هذا النوع من التأثير، وهو أنه كلّما كان للتواصل مضمون عاطفي سلبي تكون حظوظه أكبر في الإقناع، وهذا حينما نوحي للهدف خاصة بإستراتيجيات قابلة للتبنّي.

طُلب من عدد من الأشخاص، في تجربة أخرى، بأن يطوّروا هم أنفسهم نظام محاجة مناقضاً لقناعاتهم. هكذا، طُلب من طلاّب، مثلاً، بعد حادثة شغب تلقّى فَيها عدد منهم معاملة سيئة من الشرطة، أن يكتبوا نصّاً يدعم تدخُّل الشرطة في الحرم الجامعي ويسوِّغه. تمّ تشكيل مجموعات عدّة قُدِّم لهم وعد بتقديم مكافأة من نصف دَولار ودولار وخمسة أو عشرة دولارات. بعد كتابة النص، قُدِّم إليهم استبيان من أجل قياس موقفهم من الشرطة.

سمحت النتائج بملاحظة أن أولئك الذي تلقّوا المكافأة الأقل هم الأكثر تغيّراً في الموقف؛ بعبارات أخرى، كانت المواقف أكثر إيجابية لدى الأشخاص الذي تلقّوا المكافأة الأقل.

يكشف هذان النوعان من التجارب جانبين من الإقناع: من جهة، يبدو، على أساس الحجج المقدَّمة، أن بعضها يؤدّي إلى تغيير أكبر في الموقف من بعضها الآخر؛ ومن جهة أخرى، إن مجرّد الطلب من أشخاص تبنّي وجهة نظر مختلفة عن وجهات نظرهم يغيّر موقفهم أكثر كلّما كان جزاء دوافعهم أقل.

أوضحت نظرية تطعيم المواقف جانباً آخر من إستراتيجيات الإقناع (مك غوير Mc Guire، 1964)؛ وهي تقوم على فرضية أنه يمكن، بشكل من الأشكال، تحصين الأفراد ضد الإقناع الذي يُمارس عليهم عبر تقديم حجج لهم معارضة لمواقفهم كي يستطيعوا الاستفادة منها كتعبيرات محاجة ورد حين يُمارس عليهم شكل من الإقناع المشابه.

أجرى «مك أليستر» Mc Alister (1980) تجربة من أجل التحقّق من نتائج هذا التطعيم. طلب من تلاميذ في المرحلة الإعدادية المشاركة في حملة لإقناع تلاميذ في المرحلة الابتدائية بمقاومة ضغوطات زملائهم المتعلّقة بالتدخين. تتضمّن حملة الإقناع هذه أقساماً عدّة؛ قُدِّمَت إلى تلاميذ المرحلة الأولى أثناء التَجربة، مثلاً، رسائل دعائية تُظهر نساءً وهن يدخّنَّ، مع حجج من نوع: «إنها ليست متحرّرة حقّاً إذا كانت حريصة جدّاً على التدخين»؛ وفي إعلان آخر، وَضعَت ألعاب أدوار وصف فيها أولئك الذين يَدخّنون بأنهم «جبناء»؛ كان على التلاميذ أن يجيبوا، في مواجهة ذلك: «سأكون جباناً فعلاً إذا دخّنت فقط من أجل نيل إعجابكم». هكذا، تم إجراء تجارب مختلفة أثناء العام الدراسي. أظهرت النتائج

أن نسبة التلاميذ المدخّنين الذين دخلوا إلى المرحلة الإعدادية، بعد هذه التجربة، كانت أقل بضعفين من النسبة الموجودة في مدرسة أخرى التي نُظِّمَت فيها حملة كلاسيكية للوقاية من التدخين.

تأثير الإعلانات الدعائية على التلفزيون

جانب آخر من الإقناع يتعلّق بتأثير وسائل الإعلام، ولا سيما الإعلانات الدعائية على التلفزيون. ما هو تأثيرها الحقيقي؟ هل فيها عناصر فعّالة للإقناع؟

قدّمت الدراسات أجوبة متباينة عن هذا السؤال عبر إظهار، مثلاً، النسبة الضعيفة للمشاهد- الهدف الذي يعير انتباهاً لهذه الدعايات. هكذا، لوحظ، في أحد البحوث، أن أي شخص لم يكنَ موجوداً خمس الوقت حين كان التلفزيون يعمل، وفي خمس وقت آخر، لم يكن أي شخص من الموجودين في القاعة ينظر إلى الشاشة (كومستوك Comstock، 1978). أُظهر أيضاً أن أكثر الإعلانات الدعائية لا تمسّ إلّا قسماً ضئيلاً جدّاً من الجمهور، وأن انتباهاً انتقائياً يحدث أمام رسالة معيّنة. طُلب من أشخاص، أثناء إحدى التجارب، الاستماع إلى رسائل تهدف إلى إقناعهم، لكن كان من الصعب فهمها بسبب تشويش في الصوت، ولهذا كان بإمكان الأشخاص الضغط على المفتاح من أجل جعل الرسالة قابلة للفهم. أظهرت النتائج، في الواقع، أن الأشخاص ضغطوا على المفتاح لإزالة التشويش فقط حين يكون الأمر يتعلّق برسائل تتماشى مع آرائهم. تلتقي هذه النتائج مع ظاهرة أعم، تقوم بدور خاص أمام إستراتيجيات الإقناع في وسائل الإعلام، وهي أن الأفراد لا يتفاعلون عادة إلّا مع الرسائل التي تتطابق مع آرائهم المسبقة.

العوامل الرئيسة في عملية الإقناع

يمكن، انطلاقاً من هذه التجارب، استخلاص ثلاثة عوامل رئيسة تتدخّل في عملية الإقناع هذه: العوامل المرتبطة بالشخص، والعوامل المرتبطة بالرسالة، والعوامل المرتبطة بأداة التواصل.

كانت العوامل المرتبطة بالشخص بين العوامل الأولى التي دُرِسَت، وتركّز على عنصري المصداقية والجاذبية اللذين يمكن تلخيصهما بالطريقة الآتية: من أجل إقناع الآخر، من الأفضل عدّه قادراً وجميلاً بدلاً من عدّه عاجزاً وبشعاً. إذا كان مَنْ يكلّمك يبدو خبيراً في المادة التي يعرضها عليك وعلى معرفة جيدة بالشخص الذي يكلّمه، فإنه سيكون أكثر مصداقية. في ما يتعلّق بالجاذبية، ولا سيما الجاذبية الجسدية، أظهرت أعمال عدّة في علم النفس أن الرجال والنساء الذين لديهم جسد محبّب نُظر إليهم أيضاً بأنهم أذكياء وجيدون وقادرون. هذه الصفات تقوم بدور مهمّ في دعم قوّة الإقناع.

يعتمد الإقناع أيضاً على مضمون الرسالة التي يمكن أن تتضمّن عناصر عدّة: هكذا، يمكن تطوير رسائل تستدعي العقلَ أو أشياء أخرى غير العاطفة. تميل بعض الدراسات إلى إظهار أن اللجوء إلى هذا العنصر أو ذاك

من هذه العناصر يعتمد على المستمع الذي نتوجّه إليه. إذا كنّا، مثلاً، أمام مستمع مثقّف، فإن الرسالة تنتقل بشكل أفضل إذا استندت على حجج عقلية (كاسيوبو وكول.، 1983). في المقابل، يبدو مستمع ما غير مهتم كثيراً بموضوع معيّن أكثر تأثّراً بالجوانب العاطفية للرسالة التي ستخلق أو لا تخلق تعاطفاً تجاه المتحدِّث بعد تقديم عرضه. تستند هذه النتائج على مواقف خاصة من المناسب، نتيجة ذلك، جعلها نسبية ومتباينة.

في النهاية، أداة التواصل عامل آخر يتدخّل في الإقناع. وكما أظهرت البحوث السابقة حول وسائل الإعلام، فإنه يُسنَد إليها قوّة إقناع كبيرة، لكن يبدو أن تأثيراتها الحقيقية محدودة جداً. مع ذلك، سمحت تجربة بتحديد العناصر الأكثر تأثيراً. في إحدى الدراسات حول الوقاية من الأمراض القلبية – الوعائية التي أُجريت ضمن إطار برنامج في جامعة ستانفورد على راشدين في عمر الخمسين لديهم خطورة عالية ويسكنون في ثلاث مدن صغيرة في كاليفورنيا، وشُرِع بإقناعهم بتغيير عاداتهم في مجال الغذاء والتدخين، وذلك من أجل التخفيف من مخاطر الأمراض القلبية (ماكوبي وآخرون، 1980). جرت التجربة على مدى سنتين، وركّزت على مدينتين تمثّلان المجموعة التجريبية، ومدينة تمثّل مجموعة المراقبة. اختيرت عيّنة من 400 شخص بشكل عشوائي في كلّ واحدة من هذه المدن. كانت حملة الوقاية، في المدينتين التجريبيتين، تتوجّه إلى مجموع السكّان وتتضمّن العناصر الآتية: ثلاث ساعات تقريباً من البرنامج التلفزيوني مع أكثر من خمسين رسالة دعائية، وساعات عدّة من البث الإذاعي مع مئة رسالة، ومقالات في دوريات وصحف. يُضاف إلى ذلك أن الرسائل الدعائية كانت قد عُلِّقت في أماكن عامّة. كانت حملة الوقاية، في إحدى مدينتي التجريب، قد أُتبِعَت بجلسات استشارة ومساعدة خاصة بثلثي الأشخاص الذين يُعدّون من الفئات المهدّدة بالخطر. كشفت النتائج التي أُخذت على مدى سنة إلى ثلاث سنوات أولاً أن الأفراد كان لديهم مستوى من المعارف أكثر بثلاثين في المئة بخصوص عوامل المخاطر المرتبطة بالأمراض القلبية الوعائية، في حين هذه الزيادة لم تكن إلّا 6٪ بالنسبة إلى مدينة المراقبة. إضافة إلى ذلك، لوحظ، خاصة، تغيير كبير في سلوك أفراد المجموعتين التجريبيتين الذين قلّلوا، مثلاً، بطريقة لها دلالة، استهلاك الدهون المشبعة والتدخين اللذين يعدّان عاملي مخاطر كبير. لوحظ أيضاً أن المجموعة التجريبية التي اتّبعت جلسات الاستشارة والمساعدة قلّلت، بطريقة واضحة، التصرّفات التي تعرّضها إلى الخطر، لكنّ هذا فقط أثناء السنة الأولى. في السنة الثانية، أبدت المجموعة التجريبية الأخرى النسبة نفسها من التغيير مقارنة بالتصرّفات التي تعرّضهم للمخاطر.

أظهر هذا البحث أن النجاح في الإقناع لا يعود فقط إلى استخدام وسائل الإعلام، وإنما إلى عوامل أخرى مثل المصداقية المرتفعة في فريق الباحثين، وكذلك إلى أن الجماعات المستهدفة كانت على علاقة مباشرة بالدراسة لأنها كانت تتألّف من أشخاص لديهم درجة عالية من المخاطر.

2 - التلاعب أو الخضوع الإرادي

شكل آخر من التأثير في الآخر للحصول منه على تغيير سلوك يكون لديه شعور بأنه يتصرَّف بإرادته. تقارب هذه الوسيلة من التأثير التلاعب؛ وتحت هذا التعبير نجد بعض توجّهات البحوث التي تمّت حول هذا الموضوع.

إن حضور هذا المجال من البحث في السياق الفرنسي يعود خاصة إلى باحثين. قدَّم «جول» Joule و «بوفوا» Beauvois، اللذين يحمل أحد كتبهما عنوان دراسة موجزة للتلاعب بأشخاص نزيهين (1987)، إطاراً علمياً للدراسات حول هذا الموضوع، إضافة إلى فهم جديد لظواهر التأثير الاجتماعي. انطلقا من ملاحظة أن التصوّر المهيمن للتأثير يقوم على أن الأشخاص المؤثِّرين هم أولئك الذين لديهم سلطة شرعية صريحة.

في الواقع، لا يكون أولئك الذين لديهم سلطة شرعية كلّهم مؤثِّرين، بل يمكن أن يكون من ليس لديه مثل هذه السلطة مؤثِّراً أكثر ويحصل من الآخرين على شيء ما، لكن بطريقة أكثر ذكاءً، من دون أن يمارس عليهم أي نوع من الضغط. يمكن للتأثير، بهذا المعنى، أن يعبِّر عن نفسه بوصفه آلية تقود شخصاً ما إلى التصرّف بطريقة مختلفة عمَّا كان سيفعله من تلقاء نفسه وذلك عبر التلاعب به، ممّا يعطيه الإحساس بأنه يتصرَّف بحرية، مع خضوعه لطلبنا. يستخدم بعض المؤلّفين مفهوم التلاعب الاجتماعي للإشارة إلى أشكال التأثير الاجتماعي كلّها التي تُمارس على شخص معيّن وهو لا يعي ذلك. هكذا، يُعدُّ «نورات» Nawrat (1993) التلاعب «فعلاً مُبرمجاً، واعياً يطبِّق مَنْ يستخدمه معارف نفسية للتأثير في الآخرين إلى حدّ أن هؤلاء لا ينتبهون إلى الضغط الذي يُمارَس عليهم».

من أجل تفحُّص هذه الظاهرة، ننطلق من مواقف الحياة اليومية: أنت في القطار، بعد بعض الوقت ينهض الشخص الجالس قربك ويقول لك: «هل يمكن أن تنتبه إلى أغراضي حتى أذهب إلى عربة المطعم؟» أُجريت تجربة من هذا النوع بالطريقة الآتية: «يجلس مُخْتَبِر، مع أغراضه، على شاطئ البحر. كان معه مذياع وضعه على منشفة الشاطئ. نهض، بعد بعض الوقت، وترك أغراضه، لكنه، وقبل أن يغادر، توجَّه إلى شخص قريب منه ضمن ظرفين تجريبيين مختلفين. قال له في الحالة الأولى: «عذراً، مضطر إلى أن أغيب دقائق قليلة، هل يمكن أن تحرس أغراضي؟» في الحالة الثانية، قال له: «عذراً، أنا وحيد وليس لديّ أعواد ثقاب، من لطفك، هل يمكن أن تعطيني ناراً؟» بعد أن يغادر المُخْتَبِر، يحضر شخص متواطئ ويتوجَّه نحو المكان التي توجد فيها أغراضه وسرق المذياع. كيف سيتصرَّف الأشخاص المحيطون؟ أظهرت النتائج أنه في الحالة التي استخدم فيها المختَبِر كلمات: «عذراً، مضطر إلى أن أغيب دقائق قليلة، هل يمكن أن تحرس أغراضي؟» تدخَّل 95٪ من الأشخاص من أجل إيقاف السارق؛ في المقابل، في الحالة الثانية، 20٪ من الأشخاص فقط استجابوا.

نحن نلاحظ، إذن، أنه في المواقف التي يلبّي فيها الأشخاص الطلب الذي يُطلَب منهم يكون الأمر متعلّقاً بتأثير يُمارس

عليهم، ولهذا فإن نسبة كبيرة تدخَّلت حينما سرق المتواطئ المذياع.

البحوث في هذا المجال موجودة منذ ثلاثين سنة تقريباً في الولايات المتحدة. استخلصت هذه الدراسات ثلاثة أنواع من تقنيات التلاعب:

تسمّى التقنية الأولى «القدم في الباب أو الخطوة الأولى le pied dans la porte»، ويتعلّق الأمر بإستراتيجية نعرفها جميعاً لأننا تعرّضنا لها في الحياة اليومية من قبل البائعين، أو البائعين الجوّالين على المنازل. تهدف هذه التقنية إلى طلب معروف صغير منك، في البداية، قبل أن يُطلَب منك الموافقة على طلب أكثر أهمية من الطلب الأول، في المرحلة اللاحقة. قام «فريدمان» Freedman و «فاسير» Fasers (1966) بأولى التجارب التي تستخدم هذه التقنية. كان الأمر يتعلّق، في البداية، بالحصول على موافقة ربّات البيوت للمشاركة في حملة من أجل تدابير وقائية من السيارات، ويكون هذا عبر إلصاق صورة صغيرة على نافذة منازلهن، أو عبر التوقيع على عريضة من أجل هذه الحملة.

وافقت ربّات البيوت بسهولة على هذا الطلب الصغير الذي طُلب منهن. كانت التجربة تشتمل على مجموعة مراقبة ومجموعات اختبارية عدّة. حضر أحدهم، بعد أسبوعين، للحصول منهن، هذه المرّة، على طلب أهم بكثير من الطلب الأول. طُلب منهن الموافقة على وضع لوحة قبيحة إلى حدّ ما أمام حدائقهن أو بيوتهن، كُتب عليها: «قودوا بحذر». طُلب من مجموعة المراقبة الموافقة في المرحلة الثانية فقط. كشفت النتائج أن ربّات البيوت اللواتي وافقن في البداية على تلبية الطلب الصغير هنّ اللواتي وافقن أكثر على الطلب الثاني، حيث كانت نسبة الموافقة 76٪؛ في المقابل، 16٪ فقط من ربّات مجموعة المراقبة وافقن على وضع لوحة الإعلان في حدائقهن. تُظهر تقنية «القدم في الباب أو الخطوة الأولى» أنه حينما يوافق شخص ما على القيام بحركة غير مكلفة كثيراً، في البداية، تجاه شخص يطلب منه ذلك، فإنه سيكون لديه ميل للموافقة بسهولة لاحقاً على طلب أكثر أهمية وأكثر تكلفة. تسمح مثل هذه النتائج بالتحقّق أيضاً من أن الأشخاص، في هذه الحالة، لا يبدون أكثر كرماً من الآخرين وهم يشاركون في مثل هذه الحملة الخيرية أو غيرها، لكنهم كريمون لأنهم وُضعوا مسبقاً في موقف أظهروا فيه كرماً غير مكلف كثيراً، وإن بدا لهم أن رفض الطلب الثاني، المكلف أكثر، غير معقول، لأنه يتعارض مع نظرتهم إلى أنفسهم وإحساسهم بها بوصفهم أشخاصاً كريمين.

تسمّى التقنية الثانية «الباب في الأنف – أو في الوجه la porte au nez». يتعلّق الأمر هنا، بخلاف التقنية السابقة، بطلب مُبالغ فيه أولاً ويرفَض غالباً من أجل أن يقبل الأشخاص، لاحقاً، طلباً أقل تطلُّباً. تُظهر التجارب أن الأشخاص الذين يواجهون مثل هذا الموقف يقبلون، في غالبيتهم، الطلب الأقل أهمية الذي يُطلَب منهم.

التقنية الثالثة هي تقنية «التهيئة l,amorcage». يتعلّق الأمر بدفع شخص ما إلى الموافقة على موقف عبر استخدام حيل مختلفة لإظهار فوائد قراره. الفكرة الأساسية

هنا هي رمي طعم تجاه من نريد الحصول منهم على شيء ما، ويشكّل هذا الطعم، بعناوين مختلفة، طريقة لإخفاء الحقيقة. تُظهِر تجربة قام بها «جول» و«بوفوا» (1987) هذه التقنية. كان الأمر يتعلّق بالطلب من مدخّنين الامتناع عن التدخين. في البداية، طُلب من الطلاب المشاركين في التجربة تعبئة استمارة مع إخبارهم بأنهم سيحصلون على خمسين فرنكاً لمشاركتهم في التجربة. تمّ الاتصال بالطلاب عبر الهاتف، بعد أيام عدّة، من أجل موعد في اليوم التالي؛ أُخبروا حينها أنه طُلب منهم الامتناع عن التدخين في الثماني عشرة ساعة القادمة، وأنهم سينالون مكافأة تُقدّر بثلاثين فرنكاً وهذا أقل ممّا كان متوقّعاً. أظهرت النتائج أن 95,2٪ وافقوا على هذا الطلب، وامتنع 90,5٪ فعلاً عن التدخين في الثماني عشرة ساعة المطلوبة.

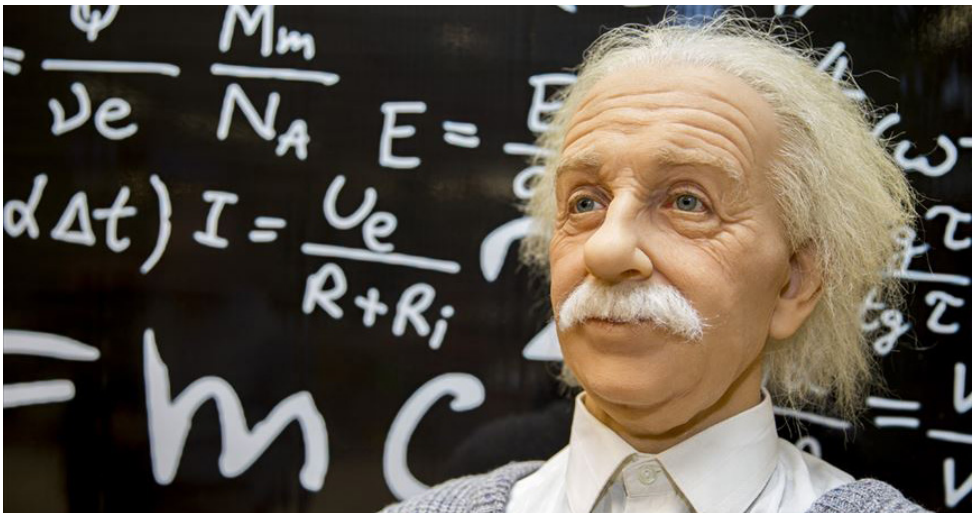
ترتكز هذه التقنيات الثلاث كلّها على مبدأ أساس يُسمّى «الخضوع الإرادي أو الطوعي»، أي إمكانية التأثير في شخص من دون ممارسة ضغط عليه.

كيف يمكن تفسير مثل هذه الآليات؟ يمكن التوقّف عند جانبين لهما دلالة خاصة. أمكننا أن نلاحظ، في التجارب كلّها، أن أكثر الأشخاص الذين تأثّروا بهذه التقنيات المختلفة فعلوا ما طُلب منهم لأن الظروف التي مورسَت فيها هذه التأثيرات تركت لهم إحساسهم الخاص بالحرّية؛ بعبارات أخرى، لم يكن لديهم، في أي حالة من الحالات، إحساس بأنهم كانوا مجبرين.

يتمّ الحديث، إذن، عن خضوع إرادي من أجل الإشارة إلى أن الفرد يغيّر سلوكه حين يكون لديه الإحساس بأنه حرّ في التصرّف مثلما يفعل، بصورة أكبر ممّا لو كان يتصرّف بشكل يخالف فيه عاداته وطريقته المألوفة في التصرّف. نتيجة ذلك، إن الذي يفسِّر فاعلية هذا النوع من التأثير هو أن الأفراد يقبلون التصرّف بشكل مختلف عمّا كان يمكن أن يفعلوه من دون هذا التلاعب، وهم حين يفعلون ذلك، يكون لديهم الإحساس بأنهم يتصرّفون بحرّية.

يوجد تفسير آخر يرتكز على المفهوم النفسي للالتزام الذي طوّره «كيسلر» (1971). لوحظ، أثناء هذه التجارب، أنه حين يقبل الأفراد ما يُطلَب منهم، فإنهم يشعرون بالالتزام تجاه أفعالهم، بعبارة أخرى، إن فعل شيء هو أمر ملزم يقود الشخص إلى التصرّف بشكل مختلف. يعبِّر مفهوم الالتزام تحديداً عن هذا الرابط الذي يوحِّد بين الفرد وبين أفعاله. يُظهِر مفهوم الالتزام، كما أشار إليه «جول» (1987)، «إلى أن الأفعال وحدها هي التي تلزمنا، وأنه يمكن أن نكون ملتزمين بأفعالنا كثيراً أو قليلاً، وتعتمد درجة الالتزام على السياق الذي تُنجَز فيه الأفعال. الفعل يُلزِم أكثر مَنْ يُصدره والذي يكون لديه إحساس بأنه أخذ قراره تجاه الفعل بحرّية».

يسمح مفهوم الالتزام على هذا المستوى، إذاً، بفهم فاعلية تقنيات التأثير هذه عبر أن الفرد الذي يفعل شيئاً، بعد أن يُطلَب منه ذلك، يندمج فيه أكثر حين يُنجَز ضمن سياق يحتفظ فيه بإحساسه بحريته، ويشعر نتيجة ذلك بأنه متواطئ تجاه ما يفعله.



مفارقةُ EPR
(أينشتاين – بودولسكي – روزن)

فرانسوا آروش❖ - ترجمة: د.عادل داود❖❖

وقفَ أينشتاين – بسبب اعتقاداته- ضدَّ اللامحلية التي تكهَّنتْ بها مدرسة كوبنهاغن. بيد أنَّ الأدواتِ المتوفرةَ ذاك العصر لم تكن تمكِّن من تأكيد التصريحات النظرية بطريقة تجريبيةَ مخبرية. والحاصل أنه عارض نظرية اللامحلية بطريقة نظرية أيضاً، بتخيُّله تجربة ذهنية. وتُستعمل التجارب الذهنية على نحو واسع حين يتعذَّر الحصول على أدوات مناسبة للتحقُّق من النتائج.

❖ فرنسوا أروش، كاتب وعالم فيزياء، مختص بدراسة الخواص المذهلة للفيزياء الكموميّة والمصادفات الكونيّة

❖❖ أستاذ في كليّة الآداب - جامعة البعث

واقترح ألبرت أينشتاين وبوريس بودولسكي وناثان روزن، عام 1935، التجربة المسمَّاة: مفارقةُ EPR، نسبةً إلى أوائل أحرف أسمائهم. وتهدف التجربة إلى إثبات عدم جواز عدِّ ميكانيكا الكم نظريةً فيزيائية متكاملة، وأنه لا بدَّ من وجود متغيرات خفية وغير معروفة، قادرة على تكملتها. ورأى العلماء الثلاثة أنَّ ميكانيكا الكم أعطتْ نتائج غير محلية من جرَّاء إهمال بعض المعطيات المهمة، وذلك في الصيغ المستعملَة بإجراء الحسابات. فلا يمكن في واقع الأمر عدُّ نظرية فيزيائية متكاملةً إلا إذا أخذتْ جميعَ الأركانِ الفيزيائية للحقيقة بالحسبان. فبعض المعطيات، وفق أينشتاين، قد أُهملتْ بالتأكيد في المعادلات الكمومية. ولو أُضيفتْ هذه المتغيراتُ الغامضة إلى الحسابات، لَانهارَ الصرح اللامحلي، ولَعادتْ ميكانيكا الكم إلى حصن الحتمية والمحلية الوادع.

ومفارقة EPR فضلاً عن أنها ذهنية، فهي - لسوء الحظ - معقدة أيضاً بصورة لافتة، ولم تُفض إلى أي نتيجة قاطعة، بل لم تؤدِّ إلى دحضِ بعض نتائج ميكانيكا الكم. وقد طغتْ نظرية مدرسة كوبنهاغن - في السنوات اللاحقة - على شكوك أينشتاين، والتي لم تلقَ مع ذلك تسوية.

التبيُن التجريبي من التَّعالُق

اقترح الفيزيائي الأيرلندي جون بل حلاً ممكناً، عام 1965. وكانت حُجّته ساطعة. فإذا كانت الحقيقة محليةً، كان من شأن بعض المقاييسَ الفيزيائية الخضوعُ إلى ضوابطَ تعرِّفها التسمية: «مبرهَنة بل في اللاتساوي».

وإذا رُصدَت انتهاكات في مبرهَنة بل في اللاتساوي، فَقد يؤكد ذلك وجودَ سلوكَ غير محلي.

وشجَّع بل المجتمع العلمي على القيام بتجارب يصحبها التبيُن من تجانس اللاتساوي. وبَرز من بين مختلف العلماء - الذين قبلوا التحدي- عالمٌ قدَّم تجربة قادرة على إعطاء إجابة حاسمة لمعضلة وجود اللامحلية؛ وهو آلان أسبيكت، الذي نظَّم التجربة مع فريقه في معهد البصريات بجامعة باريس. وقد أكَّدت التجربة انتهاك مبرهَنة بل في اللاتساوي. ونَتج عن ذلك التأكيد على اللامحلية الكمومية تأكيداً جازماً.

واستعملَت تجربة آلان أسبيكت ذرةَ كالسيوم. فتلقَّت هذه الذرة تحريضاً لإنتاج فوتونَين، يسمَّيان: «مترابطَين»، لأنهما ولدا من الحدث نفسه. وألقى الفوتونين، اللذينَ نسميهما: أ- ب، على طريقين متعارضَين.

وأُدرج على طول أحد الطريقين، ولنقُلْ طريقَ الفوتون أ، مرشحةٌ خاصة. ويمكن للمرشحة في 50٪ من الحالات ترْك الفوتون يمر سليماً، أو يمكنها في 50٪ من الحالات حَرْفه عن مساره. وكان الاختيار عشوائياً.

وجرى التبيُن من الفوتونَين في نهاية رحلتيهما، فاتَّضح أنَّ الفوتون أ حين حُرف مساره، انحرَف أيضاً الفوتون ب من فوره. فإنْ لم يكن الفوتون أ قد حُرف، لمَا انحرف أيضاً الفوتون ب. ونظراً لحجمَ الفوتون، فيمكن عدُّ مسافة بضعة أمتار في المخبر لا منتهية تقريباً. فكيفَ عَرف الفوتون ب، الذي اتَّخذ اتجاهاً معاكساً، أنَّ الفوتون أ قد تعرَّض

لانحراف طارئ؟ وأيُّ وسيط نَقلَ معلومات الفوتون أ إلى الفوتون ب في لحظتها؟

الجواب واضح. الفوتونان كانا في ظروف اللامحلية، أي في كونٍ خالٍ من الزمان والمكان. وكان أحدهما مع كليهما ومع الكون بكامله، فكلٌ منهما إذاً كان يعلَم كل شيء عن الآخر، من دون الحاجة إلى وسيط في المكان والزمان.

والواقع أنَّ كل جُسيم من الكون، يعلَم – في اللامحلية – كل شيء عن جميع الجُسيمات الأخرى، لأنَّ هذا شيء وحيد موجود مع الكل. وجميعُ الجُسيمات مترابطة لأنَّ مصدرها جميعاً الحدَث نفسَه، أي الانفجارُ العظيم الأول.

اعتباراتُ اللامحلية

أَوجدت الفيزياء الكمومية طريقةً جديدة في رؤية العالم وتأويل الحقيقة. ويَحدُث – للأسف – في أوساط كثيرة إلى يومنا هذا أن تُقدَّم حقيقةُ الذرة على نحو كريّات صلبة، تدور حول كريّات أخرى صلبة. ونقول للمختصين، ولكل شخص يودّ الحصول على المعلومة إنَّ هذا التقديم لم يعدْ ذا مصداقية منذ عقود طويلة من الزمن.

وقام (مبدأ الاستبعاد) لدى باولي، الصادر عام 1925؛ و(مبدأ عدم اليقين) لدى هايزنبرغ، الصادر عام 1927؛ مع (مبدأ بور) في التكامل، و(معادلة ديراك) المُصاغة عام 1928 وغيرها... بترسيخ معارفَ جديدة عن الكيفية التي تعمل بها الأشياء على مستوى الجسيمات الأولية. واليومَ، توضَع «صلابة» المادة نفسها موضع الشك، ويشمل هذا أيضاً الأشكال الصلبة التي نعرفها.

وفضلاً عن ذلك، أقرَّ أينشتاين في نظرية النسبية الضيقة أنَّ كتلة الشيء ليست إلا شكلاً معقداً من الطاقة ($E = mc^2$).

فالطبيعة الفعلية لحقيقتنا الفيزيائية هي قبل كل شيء غيرُ محلية، ومكوَّنة من حقول مرتبطة بالطاقة، إذ يمكنها في ظل ظروف معينة اتخاذُ مظهر جسيمات أولية. ورأينا الذي يحدُث في تجربة الثقب المزدوج، فالجسيم قبل أن ينهار في حالة معينة، لا يكون إلا موجة محتملَة.

وتولِّد هذه التفاعلات بين الجسيمات والموجات المحتملَة تدفقاً غير منقطع للطاقة. وتنحدر من ذلك حركة نشطة تنشأ فيها الجسيمات وتُدمَّر، في عمليةٍ لا تنتهي.

الرغوة الكمومية

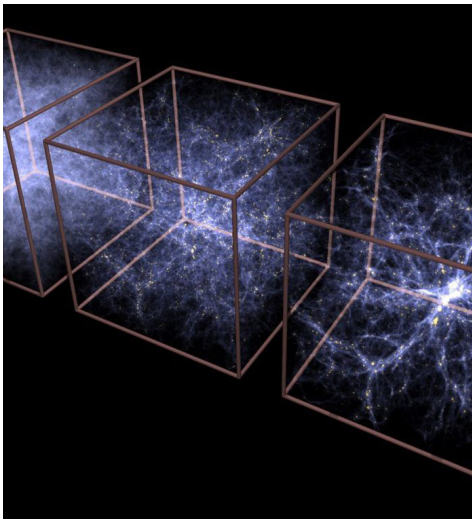
يُوحي التراكُب بوجود علاقات خفية، تكمن خلف الأشكال التي يمكن رصدها في المادة والطاقة. ويعمل هذا التركيب خارج المحلية. وقد سمّى الفيزياء جون أرتشيبالد ويلر هذه البنية: «الرغوة الكمومية». فلا يكون الكون – بالمستوى دون الذري – مجموعةً من الكريّات التي يدور بعضها حول بعض. بل توجَد على العكس، في المستوى دون الذري، حقيقةٌ نسميها: «فارغة»، لأننا لا نعلَم ما تتضمَّنه بالضبط. «الفراغ» – ببساطة – صورةٌ مجازيةٌ شبيهة بالظلمة؛ والظلمة تُفيد في إخفاء الوحوش التي تعيش فيها، فما من ظلمة بلا وحوش، أي ليس من فراغ بلا مضمون. ويمتدّ «الفراغ» منطقياً بَين «امتلاءٍ» و«امتلاءٍ» آخرَ،

فالفراغ قادرٌ إذاً على تقسيم «الامتلاء». وإذا كان فراغاً بحقٍّ، تلاقت الأصلاب التي يمتدُّ بينها. والفراغ الكموميَ ليس خاوياً البتة، وهو شبيهٌ بغَلوة تَغلي بجُسيمات صغيرة إلى أبعد حدٍّ من البَروتونات والإلكترونات. وهذه الجُسيمات - المولَّدة - تتراقص في وقت وجيز، وتتدمَّر مليارات ومليارات المرات في الثانية؛ فنحن بالتأكيد أَمام أحجاَم في غاية الصغر. وتكون الجُسميات موجودةً ومتحركةً ضمن ما يسمَّى: «حيز بلانك»، أي في أصغر حيز يمكن تخيُّله، ويكون مصطلح: «الرغوة الكمومية» إذاً تشبيهاً مجازياً موجَّهاً.

وتتشكَّل تموجات متقطِّعة في الرغوة الكمومية، المؤلَّفة من جُسيمات قوامها الطاقة والمادة. وهذه الجُسيمات تَحتدم في تبديل حالتها عن طريق انتقالات لا تنتهي من الطاقة إلى المادة، والعكس بالعكس. وليس لهذه التموجات شكل محدَّد، إذ يمكن لها - مثلها كمثل جميع الجُسيمات - التجسُّد في موجات أو جُسيمات. بيدَ أنها تُتيح لنا إدراكها، فنُطلق عليها: «مادة».

أمّا في المستوى المرئي بالعين المجردة فالذرات تكوِّن الأجسام الصلبة في واقعنا؛ وأمّا في المستوى الكمومي فتكُون من موجات محتملَة. وهذا هو السر العظيم للفيزياء الكمومية، أي سر الكون في نهاية الأمر.

وحين قدَّم الفلكي بيير لابلاس مؤلَّفه الكبير: الميكانيكا السماوية عن كيفية عمل الكون، لنابليون بونابرت، سأله الامبراطور عن سبب عدَم ذكر وجود الرب في الخلق. فأجاب لابلاس أنه لم يشعر بالحاجة إلى ذلك، لأنَّ



الكون كله يعمل بنحو جيد جداً، ولو بدون ربٍّ. ولو عاش لوبلاس - الذي كان بالتأكيد أذكى من ماديين معاصرين كُثر - حتى يومنا هذا، لَغيَّر رأيه. والحقُّ أننا ما زِلنا لا نفهم أي شيء من الكون الذي نحيا فيه، ولا من أنفسنا.

وتولِّد التفاعلات بين الجُسيمَات بُنىً ثابتة، أي تولِّد المادةَ التي تشكِّل واقعنا المرئي. لكنَّ هذا الواقع أيضاً لا يدوم ساكناً. فالكون بأكمله منخرط في حركة بلا نهاية، وفي رقص كوني دؤوب في الطاقة. وقد كَتب فريتيوف كابرا في كتابه تاو الفيزياء، إذ يقول:

«انتهى الفيزيائيون إلى فهم أنَّ جميع نظرياتهم عن الظواهر الطبيعية، بما فيها القوانين التي يصُوغونها، اختلاقٌ من عقل الإنسان. وهذه خاصيةٌ خارطتنا التصوُّرية عن الواقع، أكثرُ من أنْ تكون خاصيةَ الواقع نفسه. وهذا المخطط التصوُّري محدود وتقريبي بالضرورة، على نحو جميع

النظريات العلمية. فجميع الظواهر الطبيعية متصلة ببعضها، وينبغي لنا في سعينا إلى شرح أي ظاهرة فهمُ جميع الظواهر الأخرى. وهذا بالطبع أمر مستحيل».

الجهد الكمومي

يُدرج روبرت هوبكي شهادةَ الفتاة نعومي في كتابه: لا شيء يحدث على سبيل المصادفة. وقد تعرَّف على الفتاة عن طريق صديق، ألفَ نمط الكتاب الذي كان يخطّه هوبكي؛ يقولَ:

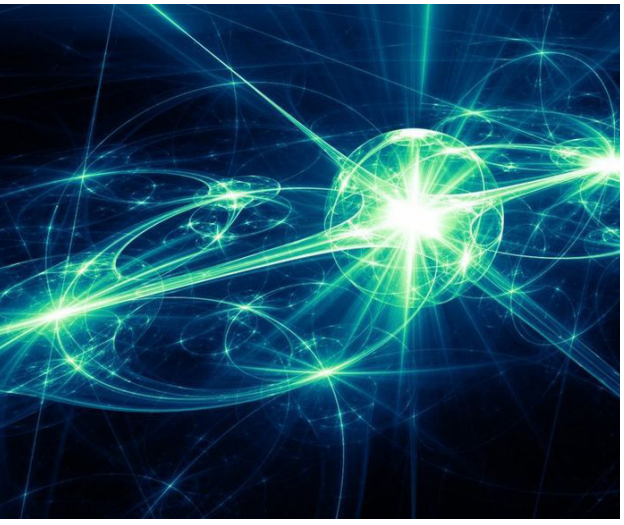
«كانت نعومي في أيام صباها أحد أفراد عُصبة من الأشخاص المقرَّبين من بعضهم كثيراً. ذات يوم، بينما كانت تروي في المنزل أحداثاً تخصّ العُصبة القديمة إذ خابرها أحد هؤلاء الأصدقاء القدامى على الهاتف، لاستعادة التواصل معها. فابتهجت نعومي من حدوث الاتصال بطريقة متزامنة، وقطعتْ محادثةً كانت ستمتدّ طويلاً، لتحدَّد موعدَ لقاء.

وألتقيا في الأسبوع التالي، وتبادلا تحديث المعلومات الضروري، ثم راحا يتحدثان عن أحد أصدقائهما الذي قضى نحبه؛ وكان صبياً يَحظى بتقدير كبير في كنف المجموعة، حتى لُقِّب: «المسيح القديس». ولمَّا كانت نعومي أَسفة لعدم بقائها على تواصل مع المسيح في أثناء سنوات حياته، اعترفتْ لصديقها أنها ترى منذ بعض الوقت أحلاماً مكرَّرة تخصّه. فارتسمت تعابير الدهشة على وجه صديقها، وقال: «أنت أيضاً؟!»، وبدأ يروي أحلامه بخصوص المسيح، والتي لم يحدِّث بها أحداً على الإطلاق. وكانت مطابِقة لأحلام نعومي».

يعلِّق هوبكي على هذه الشهادة مُعرباً عن شعوره بأن التزامنية قد فعَّلتْ «حقلاً» لا واعياً. ويمكن للحقل اللاواعي - على غرار الحقل الكهربائي أو المغناطيسي - إحداثُ تأثيره في كل ما يكون في متناوله.

وندرك كلَّ شيء صلب - بما في ذلك الكائناتَ الحية الأخرى - وكأنه كائن في فضاء خاص ومميَّز ومنفضٌ عن الأشياء الأخرى أو الكائنات الحية الأخرى. وكان هنالك في الفيزياء التقليدية مفهومان عن الفضاء، هما: الفضاء لكونه مكاناً أو موقعاً لشيء بالنسبة إلى شيء آخر، والفضاء لكونه حاوياً للأشياء الأخرى. وأحدَث أينشتاين ثورة في هذه المفهومين:

«تمتلك الأجسام المادية - فيما يعْدُو النظر إليها في الفضاء - امتداداً على نحو «حقل» ضمن الفضاء؛ إذ يَفقد مفهوم الفضاء الفارغ معناه».



فقد افترَض أينشتاين وجود حقل طاقة موحَّدَ. وتوجد هذه الطاقة البدائيةَ جميعَ أشكال المادة. ويُستنتَج أنَّ كل ما يَظهر متبايناً ومقطَّعاً يكون تجلياً لطاقة واحدة وأصلية.

والأشياء في البُعد الكمومي تتصهر داخل تشكُّلات من موجات محتملَة وتبادلات للطاقة. وتكُون كل مادة في الأساس شكلاً من الطاقة، أي تتكوَّن من انبعاثات الحقل الكهرومغنطيسي الذي تُنتجه الذرات ونُواها الذرية. وتتبادَل الذرات هذه الطاقة بصورة مستمرة، عن طريق جُسيماتها الأولية.

بيدَ أنَّ مفهوم الطاقة - الذي يعني تاريخياً نطاقاً فعّالاً لقوة فيزيائية، من نحو: الجاذبية أو الكهرومغنطيسية - ينبغي فهمه أيضاً على صعيد ميتافيزيقي؛ فمن الضروري الدخول في منظومة فكرية أخرى. ويمتدُّ كلُّ شيء في الكون «المتشابك» امتدادَ «حقل» يشمل الفضاء كله. والفضاءُ الفيزيائي تَحدُّه حدودُ فعل القوة الفيزيائية. وينبغي - فضلاً عن ذلك - فهمُ الحقل الكمومي على نحو العمق النفساني للجميع.

فالحقل الكمومي شموليٌّ، إذ يتيح لكل شيء التفاعل مع شيءٍ آخرَ، في أي فضاء وفي أي لحظة.

ويرى إيرفن لاسلو أنَّ أناس العصور القديمة كانوا على علم بعدم فراغ الفضاء، فهو الأصل وذاكرة كل موجود وما وجد على الدوام.

وأعاد كارل يونغ اكتشافَ هذه الحقيقة عن طريق المفهوم النفساني للاّوعي الجَمعي. ويكتشفها الآن ثانيةً علمٌ أكثر تقدُّماً، وذلك مع مفهوم الحقل الكمومي. فيَفرض النطاق الكمومي نفسه على نحو إحدى دعائم العالَم العلمي الراهن. وسيغيِّر ذلك بعمق المفهومَ الذي نمتلكه عن ذواتنا وعن العالَم.

وأظهر كارلو روبيا - الحاصل على جائزة نوبل في الفيزياء عام 1984- أنَّ جزءاً واحداً فقط من المليار من الكون الموجود مكوَّن من مادة محسوسة بحدِّ ذاتها. وكلُّ ما تبقَّى من طاقة.

والمادة خاضعةٌ لقوىً من الطاقة متفاعلة وفق العلاقة بين الكتلة والطاقة، التي تبلُغ واحداً على مليار (1 على 9746×10^{9}).

وهذه نتيجة جوهرية، لأنها تُبرز دور المادة الطفيف في المطلق، مقارنةً مع دور الطاقة الطاغي.

وإذا راقبنا المادة فحسب، فإننا لا نرصد في الحقيقة إلا الجزء الواحد على المليار من الواقع. وينبغي للدخول في التفاصيل استخلاص أنَّ المادة التي تكوِّن شخصاً، لا تمثِّل إلا واحداً على المليار من جهده المرتبط بالطاقة. ويُدرك الكائن البيولوجي محرِّضات مادية خارجيةَ بكمية ضئيلة بالمطلق بالنسبة إلى المحرِّضات غير المادية. بيد أنَّ الأهمية التي نوليها لمحرِّضات المادة تكون غالبةً بالمطلق مقارنةً مع الأهمية التي نعطيها للمحرِّضات المتعلقة بالطاقة والمحرِّضات النفسانية، والتي تُوصل المعلومات على وجه الخصوص.

فالكون مترابطٌ، وكل جُسيم في جسدنا يتّحد مع الكل، إذ نَستقبل كميات ضخمة من المعلومات التي نجهلها أو نتجاهلها بطبيعة الحال. ويوجَد بينها بالطبع تزامنات، أي حكمةُ الكون الذي يتواصل مع

الأفراد بقدْر تواصله مع الشعوب وجميع أنماط الكون الذكية. فيعتقد يونغ أننا:

«نكوِّن جزءاً من «ذاكرة جَمعية» نلجأ إليها جميعاً. وجميعنا متواصلون بلا وعي مع كل ما تبقَّى ومع الآخرين كلهم...».

الجهد الكمومي وفق ديفيد بوم

يتيح لنا توضيح مفهوم الحقل الكمومي العودةَ إلى ديفيد بوم، الذي غادرناه ونحن نرصد حركة الإلكترونات في البلازما.

ولا ريب أنَّ ديفيد بوم كان كثيرَ الاهتمام أيضاً بالفيزياء الكمومية. وقد كتب عام 1951 كتابَ: النظرية الكمومية الذي صار أكثر النصوص تداولاً في محاضرات الفيزياء. ويَظهر دعم الكتاب لطروحات مدرسة كوبنهاغن، المدرسة التي كانت آنذاك في قمة نجاحها، على الرغم من مناوشات أينشتاين. غير أنَّ شكوك العالم السويسري نفسها تملَّكت بوم. فكان ديفيد بوم – مثله كمثل أينشتاين – يخال أنَّ اللامحلية في الفيزياء الكمومية تُعزَى إلى تجاهُل قيمة كبيرة في المعادلات. وكان على قناعة بأن إيجاد هذه القيمة سيوصل الفيزياء الكمومية إلى مصاف العلوم الحتمية.

وربما حُلَّت المشكلة بإيجاد المتغيِّر المميَّز الناقص. فظنَّ بوم أنه وَجد المتغيِّر الناقص حين أدرَج قيمة جديدة في الحسابات، وهي: «الجهد الكمومي». وتُستوحَى هذه القيمة من الفراغ الكمومي الذي، كما نتذكر، لا يمكن له أن يكون فارغاً. والحقل الكمومي مفهومٌ له نكهة ميتافيزيقية غامضة. غير أنَّ الجهد الكمومي يقدِّم الشيء نفسه، ولكن بوجهة نظر فيزيائية. ويُطلَق على الجهد الكمومي غالباً: حقل الدرجة صفر.

وبُرهن على وجود حقل النقطة صفر بناءً على حدَس «الطهي» المعروف، للعالم الهولندي هندريك كاسيمير. فقد تساءل عام 1948 عن سبب تحرُّك صلصة المايونيز بهذا القدْر الضئيل من السيولة. وكان ذلك في زمن دراسته السوائل اللزجة، فجعَله هذا السؤال ينخرط في الأمر بطريقة احترافية.

ويكمن الحل الذي أوجده – والذي حمل اسم: تأثير كاسيمير – في قوة الجذب التي تَحصل بين شيئين، مثل: لوحين معدنيَّين متوازيَين. وتُعزَى هذه القوة بالضبط إلى وجود الحقل الكمومي للنقطة صفر. فاستنتج كاسيمير أنَّ الحقل الكمومي موجود، ومصدره طاقة الفراغ التي تحدِّدها الجُسيمات الافتراضية المُنشأة باستمرار من جرَّاء تأثير التقلُّبات الكمومية؛ وفق ما استشرفه مبدأ هايزنبرغ في عدم اليقين. وتُحدث تقلُّبات الفراغ الكمومية نوعاً من «الكبح» في سيلان السوائل. وأكَّد هذه النظرية ستيفن لامورو بطريقة تجريبية عام 1996، في جامعة واشنطن بمدينة سياتل.

وتخيَّل بوم أنَّ الفراغ الكمومي الذي تنبَّأ كاسيمير بوجوده مُفعمٌ بقيمة أطلق عليها: «الجهد الكمومي». وبعبارة أخرى، يُولِّد الجهد الكمومي وفقاً لبوم من النشوء العفوي المضطرب للجُسيمات الافتراضية، ومن اندثارها المباشر.

ويرى بوم أنَّ الجُسيمات الأولية «يُرشدها» الجهد الكمومي الذي يؤثِّر على نحو قوة تتخلَّل كل شيء. والحاصل أنَّ الجُسيمات لا تتصرَّف

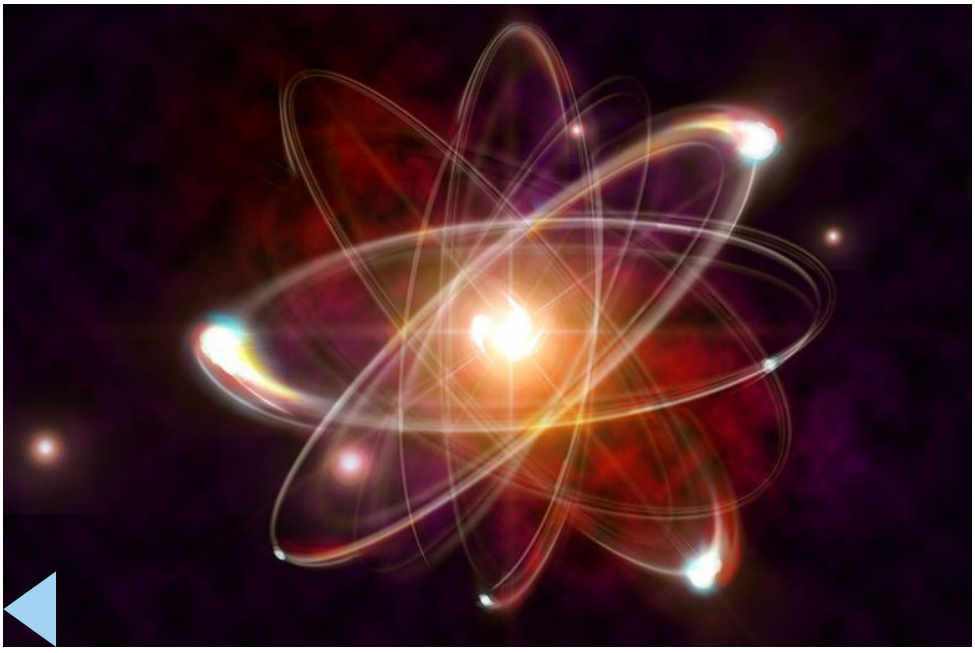
بطريقة احتمالية غير محلية، بل يُدرج مُرشد الجهد الكمومي المكوِّنَ الحتميَّ في الحسابات. وفعل الجهد الكمومي هو المتغيِّر الخفي الذي أثارَه أينشتاين.

ويمكن الظنُّ بأن بوم استبعَدَ المكوِّن «السحري» في الفيزياء الكمومية. وواقع الحال ليس كذلك لسببين: الأول هو أنَّ وجود الجهد الكمومي لم يُبرهَن قَط. والثاني هو أنه إذا قام بذلك، فإنَّ الجهد الكمومي نفسه سيُعبِّر عن قوة تؤثِّر في الكون بكامله بسمات غير محلية مطلقاً، أي «سحرية» أيضاً.

والقول إنَّ الجُسيمات دون الذرية خاضعةٌ لقوى اللاوعي الجَمعي الفيزيائية، أو القول إنها خاضعةٌ للجهد الكمومي هو - في آخر المطاف - قول الشيء نفسه.

ويَشرح بوم عمل الجهد الكمومي بتقديم عدد من الصور المجازية، ومنها صورة السفينة. فيدعو إلى تخيُّل سفينة كبيرة تتجه نحو المرفأ، إذ تتحرَّك «الكتلة المادية» للسفينة بفعل المحركات التي تقدِّم الدفع اللازم للتقدُّم فوق الماء.

لكنَّ ذلك لا يكون كافياً للرسوّ، فينبغي المناورة بالسفينة للمضي إلى المرفأ المطلوب، والتوقُّف بعدها عند الرصيف، من دون التسبُّب بحادث. وتُدرَك هذه النتيجة بفضل الإشارات الصادرة عن الرادار. وتُطلق استطاعة المحركات طاقةً تفُوق بوضوح الطَاقةَ الصادرة عن الرادار. بيدَ أنَّ الأخير ضروري ضرورةً مطلقة لبلوغ رسوٍّ في الموقع المناسب، وبدون حوادث كارثية. فيمكن تشبيه السفينة في المثال بإلكترونٍ يتْبع



خط سير معين. ويمثِّل الجهد الكمومي إشارةَ الرادار التي تتضمن جميع المعلومات اللازمة، لتُرشد السفينة بدقة.

ويرَى بوم أنَّ الفوتونات تُبرز عملياً ذكاءها الخاص في تجربة الثقب المزدوَج؛ لأنَّ المعلومات تبلُغها بطريقة غير محلية عن طريق الجهد الكمومي، الذي يسير بالفوتون على النحو الذي يقود به الرادارُ السفينةَ.

والمستخلَص هو أنَّ الفوتونات والجُسيمات تتصرَّف في العموم بتزامنية مع الجَهد الكموميَ غير المعلوم في العالم المرئيِّ الذي نعيش فيه، والذي يكون موجوداً وفعّالاً في المستوى غير المرئي. ويتزاوج العالم المرئي المحكوم بالسببية مع العالم الكمومي المحكوم باللامحلية.

وليس هنالك إلا اختلاف كبير واحد بين الجهد الفيزيائي - مثل الكهرومغنطيسية - والجهد الكمومي. فيكون الأول أكثر نجاعة وكثافة مع ازدياد القُرب، ويتضاءل مع اتساع المسافة. ولا يرتبط الثاني بالكثافة، بل بـ«النمط»؛ فيحافظ إذاً على نجاعته في أي مسافة وأي لحظة.

وتكون جميع جُسيمات الكون مرتبطةً ببعضها ارتباطاً وثيقاً من جرّاء الجهد الكمومي، حتى يمكن عدّها وحدة واحدة، أياً كانت المسافة بينها؛ فيُقصي مفهوم اللامحلية كل تقطُّع بين «الأشياء».

ويَجدر التذكير أنَّ العالم المرئي مكوَّن من مليارات الجُسيمات المجهرية. فيمكننا إذاً عدُّ عالم الأشياء التي تحيط بنا مُسترشداً أيضاً بحقلٍ ذي نمطٍ يأمر المادة بالتصرُّف وفق بعض التدابير.

النظامان المُضمَر والظاهر

حَلَّ ديفيد بوم مشكلة الطبيعة المزدوجة للإلكترونات، حين تخيَّلها على نحو كيانات ديناميكية. فيرى أنَّ الإلكترون موجةٌ تنهار في الكون حتى تتَّخذ هيئة جُسيم. ويتمدَّد هذا الجُسيم بُعيد ذلك مباشرة نحو خارج الكون حتى يتَّخذ هيئة موجة. يَشرح بوم إذاً الثنائية موجة-جُسيم باقتراح عملية متسلسلة مكوَّنة من تقلُّبات تتكرَّر مليارات المرات في الثانية. وكتبَ بوم بناءً على ذلك:

«أقترح أن تكون الحقيقة الأساسية عمليةً متسلسلة من الإغلاق والفتح، فليست الجُسيماتُ إلا صورة مجرَّدة عن هذه العملية. ولا يمكننا تخيُّل الإلكترون على نحو جُسيم موجود باستمرار، بل على نحو شيء يدخل ويخرج ويدخل من جديد. فإذا كانت هذه التقلُّبات متقاربة جداً في الزمن، تمكنت من إحداث أثر. ولا يمكن بتاتاً للإلكترون نفسه الانفصال عن مجمل الفضاء».

ويتمخَّض الفضاء في هذا السياق، وفقاً لبوم، عن متوسط سلسلة من الظواهر الديناميكية المعقدة، الفوضوية ظاهرياً، المنظَّمة في الواقع ضمن نوع من «الفضاء السابق». وصاغ بوم، على أساس هذه المقدمات، النظريةَ المسمَّاة: «النظام المُضمَر والنظام الظاهر».

وعُرضت النظرية في كتابه: الكون والفكر والمادة. إذ نظَّر بوم لوجود نظام ظاهر في الكون، ندركه لأنه نتاجُ التأويل الناشئ من دماغنا حين يَستقبل محرِّضات حواسنا. بيد أنَّ النظام الظاهر يأتي من تعقيد النظام المضمَر الذي لا يمكننا إدراكه. ويَحكُم النظام

المضمَر، مع أنه خفي، النظامَ الظاهر في الكون بأسره. والاختلافُ هو قدرتنا على إدراك النظام الظاهر، لأنه يمثِّل كوناً قوامه أشياء متقطِّعة في تفرُّدها الذاتي، ويمكن وضْع كل منها على حدَته في سياق مكاني وزماني. فيخالف ذلك النظامَ المُضمَر الذي لا تدركه حواسنا، لأنه يمثِّل قوة تَسبق المادة. إنها قوة تأتي من «الفضاء السابق»، وتَعمل في مجمل الكون في حلٍّ من حدود الزمان والمكان. والكون المضمَر تَصويبٌ لمفهوم الجهد الكمومي، الذي يكون بدوره النسخة الفيزيائية للمفهوم النفساني في اللاوعي الجَمعي.

ويقارن ديفيد بوم مفهومَ النظام المضمَر – سعياً إلى تعريفه بصورة أفضل – مع الهولوغرام (التصوير التجسيمي).

وكما نعلَم، كل جزء في الهولوغرامات معروف لمجمل الأجزاء. وحين تُقسَّم صورةً هولوغرافية إلى ألف جزء، تَستمر في رؤية الصورة كاملة في كل جزء من هذه الأجزاء. والمستنتَج هو أنَّ مبدأ المحلية خاطئ في التصوير الهولوغرامي، لعدم وجود أجزاء متفرِّدة في الشكل، بل يوجَد الشكل الواحد بكُليّته. وكان هنالك مشكلة في هذا التشابه، وهي أنَّ الهولوغرام يُحيل بطبيعة الحال إلى صورة جامدة. ويَظنّ بوم بالأحرى أنَّ الكون حقيقةٌ ديناميكية،لذا فهو يفضِّل وصف الكون مستعيناً بشكل متبكَر، أي «الهولوغرام الديناميكي» الذي أَطلق عليه اسم: «الهولوموفمنت» (التصوير التجسيمي المتحرِّك).

ويَعرض الهولوموفمنت عالَمَ بوم الخاص، مشابهاً الهولوغرام، لكنه يمتلك خواص ديناميكية. واستعمَل بوم التجربة المكتسَبة في دراسة البلازما. فشعر بوجود نظام خفي في حركة الإلكترونات داخل البلازما.

وتخيل على غرار ذلك أنَّ الجُسيمات في الهولوموفمنت لا تتحرَّك بطريقة فوضوية. فيرى بوم أنَّ الجُسيمات في الهولوموفمنت تَتّبع خطوط قوة يمكن تشبيهها بالقوى الكهرومغنطيسية أو المرتبطة بالجاذبية.

بيد أنها لا تكون خطوطَ قوة مرتبطة بالحالة الفيزيائية، بل هي نفسانية لأن عملها لا يحدُّه الزمان والمكان.

وتكوِّن مجمل خطوط القوة هذه – المنظَّمة غير الفوضوية – النظامَ الذكي في الكون المُضمَر. ولا تكون الحركة المنسَّقة والذكية التي يعبِّر عنها النظام المضمَر مرئيةً، بل تولِّد المعلومات التي تُرشد كل حدث في النظام الظاهر. فيتضمَّن النظام المُضمَر المحفِّز الروحاني للنظام الظاهر.

ويظنُّ ديفيد بوم أنَّ من شأن النظام الظاهر التوسُّع، ليَشمل حقيقةً متعددة الأبعاد. بعبارة أخرى، يَلتفّ الهولوموفمنت وينطوي في أبعاد لا تنتهي. فيرى ديفيد بوم أنَّ كل نظام مُضمَر يتأتّى من نظام مُضمَر أكثر عمقاً. ويمكن لمستويات النظام المُضمَرة المضي في تعمقها أكثر فأكثر، حتى بلوغ أقصى المجهول. والجليُّ هو أنَّ الحقيقة على النحو الذي ندركها عليه، أي العالم المادي كما يَظهر، تمثِّل النظام الظاهر. ويُستنتَج أنَّ الأشياء التي يمكن ملاحظتها وقياسها في النظام الظاهر مرتبطةٌ ارتبطاً كاملاً بتوجيهات النظام المُضمَر.

وتلقَى نظرية بوم صدىً واسعاً في

النظرية التزامنية، المنطوية غالباً على ظواهر لا يربطها ظاهرياً رابطٌ منطقي. إذ تَشتبك الظواهر المتزامنة في واقع الأمر بتصور متجانس يأتي من المستوى المُضمَر، حيث تكوِّن هذه الأحداث جزءاً من تصور شامل. وتُتيح النظرية التزامنية، المكتملة بنظرية النظام المُضمَر، الربطَ بين وقائع سلبية ظاهرياً.

ويمكن لهذه الوقائع أنْ تَفقد، بطريقة أعمّ، سلبيتها. ويَنقل روبرت هوبكي حالتَين تشرحان جيداً هذا القول.

تخصّ الحالة الأولى: سام، وهو شخص دأب على امتلاك مَيل موسيقي. لكنه وَجد نفسه – نتيجة ظروف الحياة – يعمل محاسباً. ذات يوم، طُرد سام بسبب مشكلات تجارية. فأحزنَ سامَ فقدانُه لوظيفته حزناً جمّاً، ليبحثَ عن المواساة في كنيسة المنطقة.

غير أنه علم هناك أنَّ الكنيسة نفسها قد تلقَّت تبرُّعاً كَبيراً أَطلقَت به برنامجاً موسيقياً. فاقترح سام تولي إدارة البرنامج، وحصل على الوظيفة. فتمكَّن بذلك تكريس نفسه مهنياً للنشاط الذي رغب فيه على الدوام.

والحالة الثانية: حالةُ فتاة تخاصمت مع أبيها على اختيار الجامعة. فقرَّرت مباشرة ترك منزلها، للاستقرار في مدينة أخرى، حيث ستتمكَّن من الذهاب إلى كليّتها المفضَّلة. وتعرَّض شابٌ من المدينة نفسها، في نفس اليوم الذي استقرت فيه الشابة بمقر سكنها الجديد مع طلاب آخرين، لحادث سير؛ ونُقل إلى المشفى. وعانت الشابة – في أثناء الحقبَة اللاحقة – من صعَوبات اقتصادية، وحاولت تلبية احتياجاتها بأدائها بعض المهامّ من حينٍ إلى آخرَ. وقال لها بعض الأصدقاء في زمن معين إنَّ إحدى الشركات في المنطقة تبحث عن شخص ينوب مناب موظف، لم يتمكن – بسبب حادث أصابه – من العودة إلى العمل.

فتقدَّمت الفتاة إلى الوظيفة، لتتبيَّن أنها تمتلك على وجه الدقة الميزات الخاصة المطلوبة، وتُعيَّن في هذا العمل. وكانت قد اكتسبت تلك المهارات بإسهامها في شركة عائلتها. فحلَّت الفتاة بهذه الطريقة مشكلاتها الاقتصادية، ونجحت في إتمام دراستها.

يُتاح غالباً – في كون يميِّزه النظام المُضمَر– إمكان تلاقي أحداث منفصلة منطقياً في مواقفَ متجانسةٍ، لتشكيل حلول غير متوقعة ومبتكرَة.

والمُستنتَج هو أنه لا ينبغي – في كون يقوده النظام المُضمَر – عدُّ الأحداث مستقلةً، بل يجب عدُّها شذرات من مفهوم أكثر تعقيداً. فليس الكون المُضمَر أرخبيلَ جزرٍ منفصلة، بل قارةً تتواصل فيما بينها على الصعيد العالمي.

وتوحي نظرية النظام المُضمَر برؤية نفسانية عميقة للكون، تبلُغ حدَّ الكليَّة؛ إذ يتصل كل شيء مع كل الباقي. ويكون كلُّ شيء في الواقع كلَّ الباقي.

فإذا جزَّأنا هذا الكون إلى ألف جزء، سيستمر كل جزء في احتواء المعلومات المفصَّلة الواحدة فوق الأخرى على نحو جُسيمَين منفصلَين فيزيائياً؛ إذ يَبقيان في رحابة الاتساع شيئاً واحداً، بالصورة التي يؤكِّدها التعالُق الكمومي.

والخلاصة الساطعة التي تَدرُس فيها ميكانيكا بوم الجهدَ الكمومي والكونَ المنخرط هي حقيقةُ أنَّ الكون بأكمله: «وحدة واحدة».

جدول الانسياق الزمني الكَمومي

14 مليار عام	الانفجار العظيم – الثوابت الكونية –خلق النجوم والكواكب – نشأة الكربون وانتشاره
4 ,5 مليار عام	نشأة كوكب الأرض
65 مليون عام	الانقراض الجماعي ينتقي الثدييات
2-4 مليار عام	تعويض الانتقاء بالإنسان العاقل
5000 ق. م.	مفهوم روح العالم
300 ق. م.	أفلاطون والأفلاطونية الجديدة
1530 م	جيرولاموفراكاستورو: عن التجاذب
1600 م	جيوردانو برونو: وحدة العوالم
1900 م	كارل يونغ. رؤية إيجابية عن اللاوعي – نظرية اللاوعي الجَمعي – الأنماط الأولية (أركيتيب) – النفس العميقة
1920 م	بور ومدرسة كوبنهاغن
1927 م	مبدأ عدم التحديد لدى هايزنبرغ
1927 م	مبدأ التكامل لدى بور
1943 م	بوم والبلازما
1950 م	يونغ والنظرية التزامنية
1955 م	تأويل كوبنهاغن
1960 م	تجربة الشق المزدوج
1973 م	براندون كارتر يُصدر المبدأ الأنثروبي
1983 م	التأكيد النهائي على التشابك
2000 م	دور الراصد

المراجع:

-Amir Dan Aczel, Entanglement. The greatest mystery of physics.
- Barbour Julian, End of the time.
- Barrow John David, From zero to infinity. The great story of Nothing.

- Barrow John David, The numbers of the universe,
- Barrow John David, Why is the world a mathematician ?
- Barrow John David, look Frank The anthropic principle.
- Beitman Bernard, Messages from coincidences.
- Cambray Joseph, Synchronicity. Nature and Psyche In a connected universe.
- CantalupiTiziano, Santarcangelo Donato, Psychism and reality.
- Capra Fritjof, The Tao of physics.
- John Cederquist, Coincidences They don't exist.
- Cesati Cassin Marco, We're not here by chance. The power of coincidences.
- Subrahmanyan Chandrasekhar, Truth and Beauty. The reasons for aesthetics in science. Chinnici Giorgio, Case Guard. The secret mechanisms of the quantum world
- Chopra Deepak, Coincidences
- Ford Kenneth, The world of Quanta. Quantum physics For everyone.
- Gamow George, The Adventures of Mr. Tompkins.
- Gamow George, Mr. Tompkins ' New World.
- GoswamiArneb, Quantum Lighting Guide.
- Greene Brian, The plot of the cosmos. Space,
- Greene Brian, The hidden universes of parallel reality And the profound laws of the cosmos. Greene Brian, The elegant universe. Superstrings, hidden dimensions and the pursuit of definitive theory.
- Hawking Stephen The Universe in a nutshell.
- Hawking Stephen The theory completely. Origin and destination Dell Universe.
- Hawking Stephen The great history of the time.
- Hawking Stephen Do Big Bang For black holes. A brief history of the universe.
- Heckler, Richard, Coincidences.
- Robert Hopke, Nothing happens by chance.
- Joseph Frank, The power of coincidences.
- Young Carl The analysis of Dreams. Archetypes of the unconscious. Synchronicity.

-Young Carl Memories, DreamsReflections.
- Kane Gordon, The Garden of Particles Elemental.
- Shani Mani Quantum. From Einstein In Bohr, quantum theory, a new idea of reality.
- Rei Hans, Christianity and Chinese religiosity.
- Lederman Leon, Hill Christopher, Physical Quantum for Poets
- Licata Ignazio, Watching the Sphinx.
- Motterlini Matteo, Mental traps.
- Peat David, Synchronicity. A union between the matter e Psyche.
- Popper Karl, The Ego and your brain.
- Radin Dean. Intertwined minds. Psychic phenomena explained by quantum physics.
- Rhine Louisa, Psychokinesis. in mind Dominates matter.
- Schumacher Ernst, A guide to the Perplexed, the B.
- Sheldrake Rupert, The illusions of Science.
- Sheldrake Rupert, The mind Extended.
- Michael Smith, Young and Shamanism.
- Sparzani and Panepucci. (Curators) Young and Pauli. The original correspondence: The meeting between psyche and matter.
- Henry Stapp Quantum theory and free will.
- Michael Talbot, All is a. Feltrinelli.
- Teodorani Massimo, Bohm. The Physics of Infinity.
- Teodorani Massimo, in mind Creative. From the physical universe to intelligent life.
- Teodorani Massimo, The entanglement. The Weave In the quantum world: particles To consciousness.
- Teodorani Massimo, Synchronicity. The link between physics and psyche. Da Pauli Young's Next In Chopra.
- Teodorani Massimo, The Atom and the particles Elementary.
- Seems Frank The physics of Immortality.
- John White, The encounter between science and spirit.
- Claudio Widmann, Synchronicity and coincidences Significant.
- Claudio Widmann, Introduction to Synchronicity.

الدوافع اللا شعورية للجشع المالي

هبة الله الغلاييني

يساعد الاستناد على نظريات Mélanie Klein على فهم إشكاليات الجشع المالي التي نلاحظها لدى الكبار. ولقد تمكّنت M. Klein، عبر تحليلها لمعاني الألعاب عند الأطفال، من فهم المشاعر الأكثر بدائية Primitif التي لا يمكن التعبير عنها بوساطة اللغة.

وبقدر ما يكون الطفل المعالج صغيراً، يمكن التوصّل إلى فهم عالمه الخيالي اللاشعوري. ساعدت هذه الاكتشافات على فهم البنى النفسية الطفولية التي نلاحظها لدى الكبار، كما أن تفسيرها لأصل النهم Avidité الطفولي، ساعد كثيراً على فهم الجشع والتملّك اللذين يحفّزان الشخص البالغ على طلب المال.

استنتجت M. Klein، «أن الرضيع، الذي كان يشكّل جزءاً من جسد الأم – قبل ولادته – يشعر فطرياً بوجود «شيء» خارجي، يستجيب لكلّ رغباته وحاجاته. يشعر الطفل فطرياً، وتحت تأثير الدافع الفموي orale، أن الثدي (ثدي الأم) يشكّل مصدراً للغذاء لا بل مصدراً للحياة».

يختبر الطفل أن الثدي يشبع جميع رغباته: يتعلّق الأمر، في البداية، بوجود وحدة مثالية مع الأم – داخل الرحم، وهذه الوحدة توقّفت فجأة بفعل الولادة. إن فقدان الشعور بالوحدة يشكّل مصدراً للقلق عند الطفل، وتترجم صدمة الانفصال Traumatisme de séparation عند الطفل بصراخ قوي بهدف البقاء على قيد الحياة. ويخشى الطفل، منذ البداية، الإبادة بسبب وجود غريزة الموت تاناتوس thanatos، التي تعدّها M. klein غريزة فطرية لدى الإنسان. تتجلّى هذه الغريزة أولاً، عبر الجوع، وعند الشبع، يشعر الطفل أن الثدي هو الذي أشبعه، فيتمثّله بوصفه موضوعاً جيداً Bon objet. لكن إذا كان الثدي مخيباً – ولا ينساب الحليب منه بسهولة – فإن الطفل يتمثّله بوصفه موضوعاً سيئاً Mauvais objet. وبمواجهة هذه الثنائية الأساسية، وبعد هذه التجربة المؤلمة من الازدواجية Ambivalence في المشاعر (الحب والكره). «يصبح الطفل مضطراً إلى فصل«الموضوعات الجيدة عن» الموضوعات السيئة»، وذلك تبعاً لما تحمل له هذه الموضوعات من إشباع أو من إحباط».. هذه السيرورة من الانشطار clivage ضرورية لتطوّر الطفل، في هذه المرحلة إذ يتحوّل «الثدي السيئ» إلى وحش مفترس في عالمه الاستيهامي Fantasmatique والثدي الجيد إلى ملاك حارس له.

وهكذا فإن الـ (أنا) le moi المنبثق، لدى الطفل، يسعى إلى مواجهة الأخطار التي تزعجه أو تهاجمه، وسيعمل الانشطار clvage، في هذه الحال، على فصل الثدي الجيد عن الثدي السيئ، ولا يتأثّر أحدهما بالآخر. يساعد هذا التنظيم الأولي الطفل على تكوين فكرة «ثدي جيد» يشبع جميع الحاجات، بشكل دائم، وهذا ما اسمته «إم كلين» M. Klein ، «استيهام الثدي الذي لا ينضب intarissable أو الثدي الغني، والذي يمثّل الجنّة الموعودة الغنية بالخيرات. تستند هذه الصور إلى ذكرى الحياة – داخل الرحم – وهي لا تتطابق مع حقيقة الواقع الموضوعي.

أكد معظم العلماء والأطباء: «أن الجنين يمكن أن يعاني أحياناً من توتّرات عندما ينقصه الأوكسجين اللازم وخاصة في نهاية الحمل». وفي هذا الصدد، أضافت M. Klein «أن الحنين العام إلى عالم ما قبل الولادة – أي داخل الرحم– يقوم جزئياً على مثلنة idealization الاتصال مع الأم».

وعلى هذا الأساس، يحتمل أن تكون ذكرياتنا اللاشعورية عن «رحم الأم»، بمثابة المكان الخيالي الذي نحلم به، وهي التي تعبّر عن ميلنا إلى تصوّر حالات الطمأنينة والسكون والإشباع المطلق الذي لا يمكننا العثور عليه أبداً.

يبدو إذاً، أن الرغبة المبكّرة في مثل هذا العيش - أي الحياة داخل الرحم - تكون في أساس الشغف بالثراء الذي لا ينضب. وهذا ما يفسّر سبب عدم اكتفاء الأثرياء بما يملكون. إذا كان البحث عن الثراء يخفي، في الواقع، بحثاً عن الثدي الغني الذي لا ينضب - كما يتخيّله الرضيع - فيبدو جلياً أن ذهب العالم بأكمله، لا يمكن أن يحمل إشباعاً كاملاً بمثل هؤلاء الأشخاص.

وكما ذكر «فرويد» في رسالته التي بعثها إلى Wilhelm Fliess سنة 1898: «سوف أرسل إليك الآن، تعريفاً عن السعادة.. فهي تمثّل إشباعاً مؤجّلاً لرغبة قديمة جداً. ولهذا السبب فإن الثروة لا تجلب سوى القليل من السعادة، ولذلك فالمال لا يشكّل رغبة طفولية». يجذبنا المال لأنه يشكّل وسيلة للتبادل الضروري يمكن أن تحلّ محلّ مواد أخرى، وهو يشكّل المصدر الذي لا ينضب والذي نصبو إليه جميعاً.

إن الباحث عن الثراء هو شخص غير مكتف ذاتياً، وهو نادراً ما يعي حقيقة مشاعره النفسية الداخلية، ولذلك فهو مضطر للتفتيش عن إشباع رغباته في العالم الخارجي، وذلك عبر أشياء محسوسة أو موضوعات واقعية. ولئن استجابت هذه الموضوعات الخارجية إلى حاجات فطرية في الحب والأمان، فإن هذه الاستجابة لا تكون تامّة، وهكذا نرى أن المال لا يمكن أن يؤمّن إشباعاً تاماً، لأنه يمثّل بديلاً substitute عن شيء ما (الثدي الذي لا ينضب) إذ كان الطفل يرغب في الحصول عليه.

يميل بعض الأثرياء إلى البحث عن الوحدة أو العزلة، وهذا الميل يمكن أن يكون ناتجاً عن سعي إلى إعادة خلق «وضع خيالي» من العزلة التامّة والأمان والرفاهية التي كانت ترمز للحياة قبل الولادة - الحياة داخل الرحم - يسعى بعض الأثرياء جاهدين إلى إعادة تكوين هذه الظروف من الحياة، وذلك عبر العيش في قصور فخمة ومجهّزة بأحدث الأثاث والخدم حيث يمكثون فيها بشكل دائم:

يكون الخدم تحت تصرّفهم 24 ساعة متواصلة حتى يلبّوا لهم جميع رغباتهم، فالبحث عن المكافأة الفورية يكون موضع اهتمام وعناية دائمة. إنهم يعيدون خلق الأمان والثدي الذي لا ينضب intarissable داخل هذه الشرنقة التي وضعوها لأنفسهم ومع الوقت، يصبحون تابعين لهذا النمط من الحياة ومرتبطين به، وهم يتجنّبون، قدر الإمكان، وضع أنفسهم في مواقف لا يمكنهم ضبطها. لكن حتى، ولو توافرت الشقق الأكثر فخامة، والخدم الأكثر تفانياً، والعشيقات الأكثر إخلاصاً، فإن هؤلاء الأثرياء لا يمكنهم إشباع رغباتهم التوّاقة إلى الجنّة المفقودة. إن جهودهم لإعادة خلق وضع مفقود، ما هي إلا نوع من الخدعة وتصوّر مصطنع.

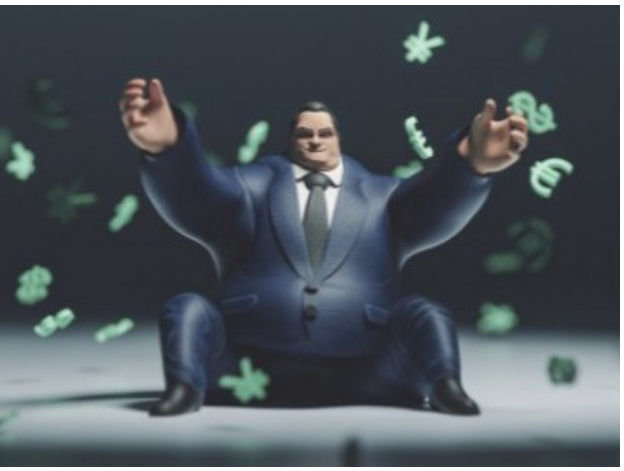
أما التعقيد الآخر الذي ينتج عن مثل هذا

الوضع، فيكمن في تقلّص متعتهم بشكل سريع: فالأثرياء يصبحون متقزّزين ويملأهم الضجر، والثروة غير المحدودة تجرّد المال من معناه، وفي هذه الحال، تتكوّن لدى الثري عقلية جديدة تقوم على تبذير أمواله.

سوف أقدّم، في هذا السياق، تفسيراً آخر، عن مدى الانزعاج وعدم الرضا اللذين يمكن أن تسبّبهما وفرة المال وكثرته: إن الانزعاج الذي يسبّبه مورد وافر من الثراء، يتطابق مع ما اكتشفته M. Klein بخصوص الأطفال؛ فقد لاحظت أن الرضيع لا يكره الإحباط فقط – أي فقدان الحليب من الثدي – لكنه يشعر أيضاً، بغيظ كبير تجاه غزارة الحليب. «إن هذه الاستجابة السلبية المناقضة للتمتع «بشيء لذيذ»، تمثّل أحد المظاهر المحيّرة وغير المنتظرة للطبيعة الإنسانية. نلاحظ، أحياناً، أن الكرم الزائد يُكافأ باستجابات أو ردّات أفعال مهنية وحاقدة، ويقابل بنكران للجميل ingratitude». ولقد ساعد مفهوم M. Klein حول الحسد envie، على فهم هذه الظاهرة الغامضة ظاهرياً. وهكذا فإن أي عمل خيري، ينمُّ عن كرم ما، سوف يقابل بالحسد، وبقدر «ما نرغب في شيء ما، نقيّم القدرة التي أشبعت هذه الرغبة، وبالتالي نحسد الشخص الذي يملك هذه القدرة. إننا نرغب في أن نكون محبوبين ومتغذّين nourrit ومحميين ومدعومين، ومع ذلك فإننا نحسد الآخر على قدرته على إطعامنا وحمايتنا ومحبّته لنا. وبقدر ما يشبع الآخر هذه الرغبة، نحسده». لذا يتوجّب علينا فهم هذا الحسد في معناه الأصلي؛ «أشار Elliot Jacques إلى أصل هذه الكلمة واشتقاقها: فهي، في اللغة اللاتينية «indevia»، مشتقّة من فعل Invedeo، وتعني نظر نظرة سوء. ونظرة حسد وغيرة».

يستجيب الحسد للرغبة في إتلاف

المنفعة التي قدّمت لنا والحطّ من قيمتها حتى ولو كنّا مستفيدين منها. عندما نقول عن شخص ما إنه كان كريماً معنا، فإننا نشوّه قناعتنا الرافضة لكماله وكرمه، وهكذا فإن أصواتنا وتعابير وجهنا تكشف عن مشاعر الحسد تجاه هذا الكرم الواقعي أو المفترض الذي لا يمكن تقبّله ببساطة. يمكن أن يسبّب لنا الثراء ارتباكاً قوياً، وإذا كنّا نرغب في المال كثيراً، فإننا نعزو قيمة زائدة إلى الشخص الذي زوّدنا به، ونكرهه كما كنّا نكره الثدي سابقاً، لغزارة حليبه. إن مصدراً مالياً لا ينضب يولّد حسداً قويّاً لدى الآخرين، ولكي يحموا أنفسهم، فقد يتبنّى الأثرياء مواقف مكشوفة؛ يتعلّق الأمر ببساطة باتّباع وسائل معيّنة لإنقاص قيمة هذا المصدر حتى لا يثيروا حسد الآخرين تجاههم. ولذلك فقد يقومون بأعمال خيرية متعدّدة. يلاحظ من جهة أخرى، أن الثراء وعلى الرغم من أنه يؤدّي إلى إشباع بعض الرغبات، فقد يسبّب، لدى بعض الأشخاص، اضطرابات وخيبة أمل؛ إن طبيعة البحث عن الثراء، قد تنتج عن تعقيد الحوافز التي تقوم عليها: يشعر بعض الأثرياء - رغم ثرواتهم وأموالهم المكدّسة في البنوك - بأنهم ليسوا أثرياء. فلقد صرّح السيد (م.ب) أنه لم يشعر أبداً أنه ثري، وذلك لأن الكثير من رجال الأعمال هم أكثر ثراءً منه. يتّضح من هذه المقارنة أن مشاعر (م.ب) لا ترتبط أبداً بالفارق الكمّي للثراء، لكنها تتأثّر بعوامل أخرى غامضة. كما يوضّح هذا المثل، أن الباحث عن الثراء، يسعى، بوساطة المال، إلى جعل - استيهام الثدي الذي لا ينضب - واقعاً ملموساً. لكنّ مسعاه سوف يفشل حتى ولو جنى ثروات لا محدودة لأن مظاهر الحقد لدى (أ.س) لم تتبدّل أبداً حتى بعد امتلاكه عشر مؤسسات تجارية ومالية ضخمة: إن صورة هذا الرجل لم تفتتن أمام أي شيء مهما كان قيّماً. فالأشخاص الذين يحقّقون ثراءً وافراً، يكتشفون عادة أن الإشباع المتوقّع يفوتهم دائماً. وفي مقابلة أجريتها مع أحد رجال الأعمال، قال السيد (ف.ك): «تمكّنت من تحقيق أرباح هائلة خلال سنتين فقط، وهذا الربح كان يولّد في نفسي إثارة قوية. لكن الغريب في الأمر، أن هذا الربح لم يكن يؤمّن لي الإشباع النفسي الذي كنت أتوقّعه. فلم أحصل في النهاية سوى على المال: «يكشف هذا التصريح، بشكل واضح، عن النشوة الغامضة التي يولّدها النجاح المادّي، لكنّه يوضّح أيضاً، مدى الخيبة، لأنه، بعد بلوغ النجاح المادّي، يزول التوتّر النفسي وتختفي معه المتعة أو اللذّة الخارقة. وكما قال فرويد «ما يسمّى بالسعادة».



بحصر معنى الكلمة، إنما ينجم عن تلبية «مباغتة» للحاجات التي أدركت توتّراً عالياً. وهو ليس بممكن، بحكم طبيعته بالذات، إلا في شكل ظاهرة عارضة épisodique. إن إطالة الوضع المرغوب - تبعاً لمبدأ اللذّة - لا ينجم عنه سوى متعة فاترة. لقد جُبل الإنسان على نحو لا يستطيع معه أن يشعر بمتعة عارمة إلا إذا قامت على أساس الميول المتناقضة: إن الوضع الساكن statique لا يوفّر سوى القليل من المتعة. وعليه فإن طاقاتنا على السعادة محدودة أساساً بتكويننا». يعتقد صاحب الثروة أن المال سوف يؤمّن له كلّ الإشباعات، وعندما يفشل توقّعه أو يخيب أمله، يشعر بهذا الإخفاق على أنه فشل على الصعيد الشخصي.

يبدو هذا واضحاً في حال الشخص الذي يحلم بأن المال هو بمثابة ترياق panacée (أي دواء يصلح لعلاج جميع الأمراض).

يمكن أن يخدع المال بأشكال متعدّدة: وإضافة إلى أن المال لا يفي بوعوده، فإنه يمكن أن يضع حدّاً للسعادة. فقد قال لي أحد الأثرياء: «يضايقني المال لأنه يتيح لي استخدام أشخاص آخرين للقيام بأعمال معينة كنت أقوم بها بنفسي سابقاً، وكنت أشعر بلذّة فائقة.. فعندما كنت فقيراً، كنتُ أتمتّع ببناء حائط حول بيتي، لكن عندما حصلت على المال الكافي، أصبح بإمكاني استخدام شخص آخر لبنائه وهذا ما حرمني من نشاط ممتع».

إن نتائج هذه الظاهرة تكون متعدّدة الجوانب: فعندما يصبح الإنسان ثرياً، يمتنع عن القيام بمهمّات كانت تؤمّن له سابقاً إشباعات كثيرة. فهو يستخدم الطبّاخين والسائقين وعمّال الحدائق والمربّيات والسكرتيرات والمعاونين الذين يحولون بينه وبين القيام بالأعمال التي كانت تشكّل سابقاً جزءاً من حياته.

نلاحظ، في هذا السياق، أن معظم المهندسين المعماريين الذين لاقوا نجاحات مهمّة في أعمالهم، يولون اهتمامات خاصة بالمهمّات الإدارية والتجارية وذلك على حساب المظهر الإبداعي في نشاطهم. إنهم يهملون ما يحبّونه وذلك في سبيل المصلحة المادية..

يشكّل هذا النزوع نحو المال، سمة راجحة، في مجتمعنا الحالي. ونلاحظ أن معظم الناس يتخلّون عن العمل المثير؛ وذلك بغية تحقيق أرباح طائلة تتطلّب الكثير من الصفات غير المرغوبة. بدأنا نلاحظ، أيضاً، أنه حتى الأشخاص الذين يجنون أموالاً طائلة، يميلون إلى تحقيق أرباح إضافية؛ وذلك فقط لأنهم يحبّون المال. إنهم يعتقدون أن الثراء يساعدهم على تحقيق كلّ ما يحلمون به.

وإذا لم يتحقّق هذا التوقّع فإن توازنهم النفسي يختل، وبخاصة عندما يكتشفون أنهم ضحّوا بما أحبّوه؛ وذلك على حساب مفهوم خادع عن الثراء. فالمال يمكن أن تكون له أيضاً، نتائج مشؤومة وسيئة: يؤدّي الثراء السريع وغير المتوقّع، أحياناً، إلى مشكلات نفسية متعدّدة؛ فالصحف والروايات غالباً ما تكتب عن حالات الثراء السريع الذي يصاب أصحابه بالاكتئاب والقلق والهوس والصدمات النفسية وأحياناً الانتحار. فالسيد (ب.ب)، مثلاً، أُصيب باكتئاب وتوتّر كبير بعد النجاح الباهر لمؤسسته.

كما أن السيد (ك.ل) عانى من اكتئاب حاد وأمراض نفسية – جسدية بعد تحقيقه أرباحاً سريعة في مغامراته التجارية.

السيد (ن.ن) يعيش حالياً في شقّة صغيرة بمفرده وهو يملك ما يقارب ثلاثمائة ألف دولار. السيد (س.ح) أُصيب بمرض جنون العظمة mgalomanie بعد نجاحه المالي المفاجئ. الفنان (ن.ب) وجد نفسه منهكاً بسبب المال: «لا أعلم ماذا جرى لي.. وجدت نفسي مأخوذاً بوساطة إعصار غريب.. لم أفهم شيئاً عن المال.. كل شيء كان وهمياً... لقد تبدّل سلوكي بفعل الأرباح.. إن المال يفسد الناس». لقد فقد كلّ ثروته ووجد نفسه بعد مدّة، عاطلاً عن العمل.

هذه التأثيرات الفاسدة يمكن أن تمتدّ إلى عالم الحيوان الذي لا يملك نظاماً مماثلاً للنظام الإنساني. ولقد أجرى عالم الحيوان Desmond Morris تجربة على القرود لكي يتفحّص مدى تأثّرها بمفهوم الربح أو الكسب. وتمكّن، بعد مدّة، من استدراج هذه القرود إلى الرسم والتلوين، واكتشف، بعد أن كافأها بالفستق، أنها تجيد عملها بإتقان، وقال Morris بمرارة: «إن هذه القرود قد امتنعت عن القيام بأي عمل، فهي لم تعد تعمل إلا إذا حصلت على الفستق، لقد أدخلت التجارة إلى عالم القرود وهذا ما وضع حداً لمواهبها الفنية» كيف نفسّر الصدمات النفسية traumatisms ومشاعر الخيبة التي يشعر بها الناس عندما يحصلون على ما كانوا يرغبون فيه بشوق ومرارة؟ وما الدوافع النفسية التي تولّد مثل هذا السلوك؟ هل يمكن تجنّب هذا السلوك؟ وما ينبغي فعله لكي يصبح الثراء مصدر نفع بدل أن يثير الضرر؟

توصّل Elliot Jacques إلى استنتاج مفاده أن الإنسان يدرك بشكل لا شعوري قيمته الذاتية، وأن المشكلات تبرز في الوقت الذي يبالغ فيه بتقدير إمكانياته أو يحطّ منها. ويوضّح قائلاً: «يولد الأجر الزائد الشعور بالذنب والقلق كما يولّد إنفاقاً قهرياً compulsive وذلك على منافع خاصة لا قيمة لها – ويطلق علماء الاقتصاد على هذا السلوك اسم الاستهلاك التفاخري – إن سلوكاً آخر يمكن أن يبرز أيضاً على شكل تكديس قهري للثروات».

إن أجراً زهيدا بإمكانه أن يسبّب أيضاً نتائج خاصّة. لكن المسألة التي تعنينا، هنا، هي معرفة الأسباب التي تؤدّي إلى نتائج مشؤومة في حال الحصول على أجر زائد – مثلما يحصل في حال اكتساب ثروة هائلة – ما المعيار الذي يمكننا، من خلاله، الحكم على قيمة الأجر الزائد؟

صاغ Elliot نظرية جديدة، مرتكزة على فكرة مفادها أن مقدار العمل الذي ينجزه الفرد وقيمة الأجر الذي يحصل عليه (في مقابل قيامه بهذا العمل)، هي حقائق قابلة للقياس. لقد حددّ صعوبة العمل تبعاً للوقت الذي يستغرقه شخص معيّن لإنجازه، ولقد أطلق على هذه الحقيقة اسم «مدّة القرار الحر»، واكتشف «أن العمّال الذين يتشاركون في إمضاء هذه المدّة، يطالبون، إلى حدّ ما، بمستوى أجر متساو؛ وبقدر ما تكون مدّة العمل طويلة، يطالبون بأجر مرتفع».

يضيف Elliot أن بإمكاننا قياس صعوبة العمل وذلك تبعاً للوقت الذي يستغرقه شخص ما لإنجازه بمفرده ويتصوّر بالإضافة إلى ذلك، أن أجراً كافياً بإمكانه أن يتناسب مع الوقت المخصّص لهذا العمل.

إن الأعمال الأكثر نبلاً وصعوبةً، في الحياة، هي التي تستوجب حرّية أكثر في اتخاذ القرارات وتحمّل المسؤوليات. يستطيع الناس الحكم بسرعة على ماسح الأحذية أو عامل التنظيفات، لكن بمقدار ما نرتقي في تراتبية العمل، نكتشف أن المسؤولين يضطلعون بمسؤولية أكبر في اتخاذ القرارات: فرئيس العمّال مثلاً، يضطلع بمسؤولية أكثر من العامل، والموظّف الإداري أكثر من رئيس العمال. ويمكن الحكم على قدرة المدير العام للشركة بعد سنتين، وعلى قدرة المدير العام للشركة بعد سنتين، وعلى قدرة رئيس الوزراء أو رئيس الجمهورية بعد خمس سنوات. وبقدر ما يقتضي العمل متطلّبات وشروطاً، يستلزم وقتاً أطول للحكم على النتائج.

وفي هذا السياق، نلاحظ أن بعض رجالات الدولة والقادة والفنانين والمبدعين، لا يحكم أبداً على نتائج أعمالهم، وحده التاريخ يحكم في ذلك، وهذا ما يميّز الأعمال السامية: فالعبقري، أو النابغة، هو إنسان يعمل من أجل المستقبل والأجيال القادمة ساعدت نظرية Elliot على مقارنة عبء المهمّة أو العمل المنجز بمستوى الأجر المستحق. وفي حال كان الأجر زائداً بنسبة كبيرة عن مستوى العبء الذي بذلناه، فإن أعراض الضيق النفسي تبدأ بالظهور لدينا. يتولّد هذا الشعور لدينا لكوننا نشعر بأننا نغشّ الآخرين ونخدعهم، وبالتالي نخشى انتقامهم.

يوضّح هذا التفسير الأسباب التي تؤدّي غالباً

إلى هذيان الاضطهاد paranoia في حال الإثراء السريع أو المفاجئ، ولكي يقاوم الثري ميوله الاضطهادية، يتوجّب عليه زيادة ثروته حتى يصبح عصيّاً على الأعداء ومحصّناً، لكن وبقدر ما يزيد ثراؤه، يخشى عدوانية أولئك الذين يحرمهم من المنافع أو المغانم التي يتمتّع بها. وهذا السلوك بإمكانه أن يقوده إلى العزلة أو إلى جنون العظمة mégalomanie.

يمكننا القول، إن رضّة أو صدمة traumatisme الثراء النفسية تحدث فجأة، أي عندما يحدث فيض أو زيادة في كمية المال التي تتجاوز بكثير كمّية العمل المستحق للحصول عليها -أن العمل المقصود، هنا، هو كما سبق وحدّدناه في معناه الدقيق- ولهذا السبب فإن الرضّة النفسية، غالباً ما نلاحظها لدى الفنانين والكتّاب ونجوم السينما ولاعبي القمار والمضاربين في التجارة والمهرّبين وسماسرة العقارات، ولدى جميع الأشخاص الذين يتمكنّون من جني ثروات هائلة، بين ليلة وضحاها: يعتقد هؤلاء الأشخاص، في قرارة أنفسهم، أنهم لا يستحقّون ثراءهم، ويعدّون أنفسهم غشّاشين، وأنهم، يوماً ما، سوف ينكشفون، وأن تعاظمهم الجنوني سوف يؤدّي بهم إلى الهلاك.

يتعلّق الأمر الآخر من التعقيد، بميول هؤلاء العصابية névrotiques، وذلك عبر تطوير أفكار خاطئة عن قيمتهم الذاتية، وهم إما أن يحطّوا من هذه القيمة أو يفرّطوا في تقديرها. إن الأشخاص الذين يحقّقون ثروات سريعة يتميّزون بقدرة هائلة على تضخيم صورتهم الذاتية إلى درجة أن يقتنعوا أنهم يستحقّون

هذا المال. أنهم يكبتون refoulent إحساسهم بالخطأ الذي يبرز على شكل أمراض نفسية - جسدية، أو على شكل سلوك تدمير - ذاتي Auto - destruction. يمكن القول، بشكل أوضح، إن هؤلاء الأشخاص لا يرتاحون من معاناتهم النفسية إلا عندما يتخلّصون من جزء من ثرواتهم.

نشير، في هذا السياق، إلى مسألة أخرى تتعلّق بأجر رجل المؤسسة أو ما يسمّى بالرجل المغامر: «يقومّ عمل رجل المؤسسة، على المجازفة في تحصيل ثروة لا يتوقّعها, فرجل المؤسسة هو شخص يعتمد على حسابه الخاص ولا يتلقّى أجراً مثل الفنان وغيره.

إن الأجر الذي يتناسب مع مستوى المجازفة في العمل لا يمكن الحكم عليه على أنه أجر زائد». يستحيل، إذن، قياس مستوى أجر رجل المؤسسة لأنه يختار أهدافه بنفسه، وهذا ما يعوّق التقدير الصحيح لدرجة المجازفة

المستحقّة خلال مدّة زمنية محدّدة.

نشير، أخيراً، إلى أن مفاهيم «المال الجيد» أو «المال السيئ»، أصبحت بمثابة مفاهيم عامّة وكلّ الناس يتأثّرون بها: إن احتقار عامّة الناس للمرابين -أي الذين يدينون أموالهم مقابل فوائد معينة- يعكس انطباعاً عاماً بأن استثمار المال من دون أدنى حدّ من المجازفة ومن دون أي جهد أو أية عملية إبداعية، يمثّل وسيلة عقيمة ولا يحقّق أية منفعة للناس.

كما ينظر الناس بازدراء إلى الأشخاص الذين يتقاضون رواتبهم من دون أي عمل، أو الذين يتغيّبون باستمرار عن عملهم.

كما أن الناس يكنّون عداءً كبيراً لأصحاب الأملاك والشقق لأنهم يحصلون على مداخيل مهمّة من دون قيامهم بأي مجهود يذكر.

وبالمقابل فإن الناس لا يكنّون أية غيرة أو حسد تجاه المخترعين الذين يتقاضون مبالغ هائلة، لكونهم يدركون قيمة المجازفة التي تستوجبها مثل هذه الأعمال.

يبدو أن الإنسان يملك قدرة فطرية على التمييز بين أساليب البحث الجيد وأساليب البحث السيئ عن المال والثروات. لقد حاول «أرسطو» تحديد المعايير لهذا الحكم، وأوضح أن البحث عن وسيلة معاش في الحياة، يتوافق مع الطبيعة ويشكّل جزءاً من تنظيم الحياة العائلية. «أما الغاية الطبيعية للبحث عن المال، فتقوم أساساً على تأمين حاجات العيش. إن كسب القوت بطريقة حرّة أو مستقلّة هو عمل يتوافق مع الطبيعة». كما أن البحث عن المنافع الضرورية للحياة يعدُّ تصرّفاً طبيعياً. وهكذا فإن السعي وراء تأمين الاستهلاك والملكية هو واجب طبيعي للأشخاص الذين يديرون بيوتاً أو مدناً. وبالمقابل، فإن «أرسطو» يدين السعي أو البحث عن الثراء غير المحدود، لكونه يناقض طبيعة الإنسان. ورغم التشابه الظاهري بين هذين النمطين، من أنماط البحث عن المال، إلا أنّ التمايز بينهما يتجلّى في كون أحدهما طبيعياً والآخر غير طبيعي.

إن نمط البحث المادّي الذي يعدّه «أرسطو» غير طبيعي، هو الذي يقوم على جمع الثروة بوصفها غاية بحدّ ذاتها: «وغاية - الاقتناء المغاير للطبيعة أو فن الكسب أو الادّخار - هو إنماء النقد ومضاعفته. وبالتالي يتهيّأ للبعض أن مضاعفة النقد وإنماءه من شأن فن الاقتصاد. ولذلك فهم يدأبون إما في الحرص على أموالهم متوهّمين وجوبه، وإما في تضخيم ثروتهم النقدية إلى ما لا نهاية». وأخيراً، يدين «أرسطو» التعامل بالفائدة أو الربا لأن المال الذي يُجنى من المال يمثّل وسيلة إثراء مناقضة للطبيعة.

المراجع:

1- فيصل عباس: التحليل النفسي الفرويدي، دار الفكر اللبناني، بيروت، 1991.

2- علم ما وراء النفس، ترجمة: جورج طرابيشي، دار الطليعة، بيروت، 1979.

3- سيغموند فرويد: الحياة الجنسية، تأليف: دار الطليعة، بيروت، 1993.

4- فيصل عباس: التحليل النفسي للذات الانسانية، دار الحداثة، بيروت، 1999.

إنجازات الحضارة العربية الفيزيائية المنسيّة

أ. د. عمار محمد النهار❖

كانت همّة علماء الحضارة العربية شاملة، إذ لم يتركوا علماً إلا وبرعوا فيه، ومن تلك العلوم: الفيزياء، التي كانت تعتمد على الفلسفة أو التأمّلات والأفكار المجرّدة، إلى أن جاء العلماء العرب فجعلوها علماً يستند إلى التجربة والاستقراء.

❖ جامعة دمشق - كلية الآداب والعلوم الإنسانية، رئيس قسم التاريخ

ولقد أنجز علماء الحضارة العربية في الفيزياء إبداعات وُصفت بالعالمية، جزءاً منها متداول، ولكن الجزء الآخر منسي أو كاد ينسى، لذلك جاء هذا البحث للتذكير بهذه الإنجازات، وللتذكير بأصحابها الذين يستحقّون منّا الوفاء.

أولاً - إنجازات عامّة:

لقد كانت دراسات علماء الحضارة العربية شاقّة، واستغرقت أبحاثهم وتجاربهم سنين طوال، وضحُوا بكلّ ما يملكون من أجل إكمال هذه الدراسات وتقديمها مجّاناً للعالم أجمع، فهذا الرازي مثلاً، فقد بصره نتيجة تعرُّضه المستمر للمواد الكيميائية في مخبره.

واتّصف أولئك العلماء بصفات عظيمة كثيرة، ولكنّ أهمّها: عدم احتكارهم للعلم، إذ كانوا يعلنون عن اكتشافاتهم واختراعاتهم فور انتهائهم من البحث الطويل الذي ربّما كان يستغرق عدّة سنين، فلم يطلبوا مقابل ذلك لا مالاً ولا جاهاً، فقدّموا للإنسانية جمعاء إنجازاتهم التي انتشرت في كلّ مكان.

اهتم علماء الحضارة العربية بعلم الصوت وبحثوا في منشئه وكيفية انتقاله، فكانوا أول من عرف أنَّ الأصوات تنشأ عن حركة الأجسام المحدثة لها وانتقالها في الهواء على هيئة موجات تنتشر على شكل كروي، وهم أول من قسّم الأصوات إلى أنواع، وعلّلوا سبب اختلافها عن الحيوانات باختلاف طول أعناقها وسعة حلاقيمها وتركيب حناجرها.

وكانوا أول من علّل الصدى وقالوا إنَّه يحدث عن انعكاس الهواء المتموّج من مصادقة عالٍ كجبل أو حائط، ويمكن ألّا يقع الحسّ بالانعكاس لقرب المساحة فلا يحسّ بتفاوت زماني الصوت وانعكاسه.

توصّلوا إلى معرفة كثافة بعض العناصر، وكان حسابهم دقيقاً مطابقاً - أحياناً - لما هو عليه الآن أو مختلفاً عنه بفارق يسير.

كانت بحوثهم في الجاذبية مبتكرة، وتوصّل بعضهم إلى أنَّ هناك شيئاً من الخلل في حركة القمر يعود إلى الجاذبية وخواص الجذب، وقد كانت هذه الدراسات على بساطتها ممهِّدة لمن أتى بعدهم ليكتشف قانون الجاذبية ويضع أبحاثها في إطار أكثر علمية.

كما بحثوا في الضغط الجوّي، وكان لهم بحوث شائقة في الروافع، وقد تقدّموا في هذا الشأن كثيراً، وكانت لديهم آلات كثيرة للرفع كلّها مبنية على قواعد ميكانيكية تيسّر عملية جرّ الأثقال.

استخدموا موازين دقيقة جداً، وكان الخطأ في الوزن لا يعدو أربعة أجزاء من ألف جزء من الغرام.

كتبوا في الأنابيب الشعريَّة ومبادئها، وتعليل ارتفاع الموائع وانخفاضها، ممّا قادهم إلى البحث في التوتّر السطحي وأسبابه. واخترعوا كثيراً من الأدوات الدقيقة لحساب الزمن والاتجاه والكثافة والثقل النوعي.

كما بحثوا في كيفية حدوث قوس قزح وسرعة الضوء والصوت، وعرفوا أيضاً المغناطيس واستفادوا منه في إبحارهم[1].

(١) انظر عن هذه الإبداعات: عمار محمد النهار: دور علماء الحضارة العربية

وهنا أقول: إنَّ من أهم مؤشّرات تطوُّر أمة من الأمم اليوم، هو مدى ما تَعلم وتُتقن من العلوم، وخاصة الفيزياء التي أصبحت استخداماتها تدخل كلّ شيء، وإنَّ نظرة بسيطة دقيقة صادقة إلى فيزياء اليوم ستظهر لنا أنَّ أصولها وجذورها هي مصادر الحضارة العربية، فهي إذن نتيجة جهود علمائنا الذين تعبوا ليل نهار حتى وصلوا إلى ما أوصلوا العالم إليه.

ثانياً - إنجازات كمال الدين الفارسي الفيزيائية:

من العلماء الفيزيائيين المنسيين - وقلَّ من تعامل مع أبحاثه - كمال الدين الفارسي خليفة ابن الهيثم؛ فهو حسن بن علي (ت 720هـ / 1320م)، أبو الحسن كمال الدين الفارسي.

وهو من الرجال الذين تأثَّروا بعبقرية الحسن بن الهيثم، فقرَّر متابعة أعماله الفيزيائية وشرحها، فأبدع أيَّما أبداع، ثم انطلق نحو إنجازات جديدة ومثيرة.

فقد وجَّهه أستاذه قطب الدين الشيرازي لدراسة المناظر والضوء، ووضع بين يديه كتاب (المناظر) لابن الهيثم، فنقَّحه وعدَّل بعض ما ورد فيه، وكان ذلك من أهم أعماله. فهو أبرز من أسهم في تعريف العالم بابن الهيثم بوصفه مؤسّساً لعلم الضوء.

شرح كتاب (المناظر) لابن الهيثم في كتابه (التنقيح)، وأضاف إليه دروساً مبتكرة لم يذكرها ابن الهيثم، وجاوز ما وصل إليه ابن الهيثم في بحوث الانعطاف، فدرس أوضاعاً أخرى لم يعرض لها ابن الهيثم، إذ جاوز الفارسي حدود الانعطاف الصرف في الكرة المشفَّة إلى الانعطاف المصحوب بالانعكاس الداخلي، وابتكاره لدرس انعكاس الضوء وانكساره عند ملاقاته لجسم كروي، ويُضاف إلى ذلك أنَّه شرح كتاب (المناظر) واختصره في أماكن اختصاراً لا يفقده شيئاً من معانيه ولا من قيمته، وعلَّق على عدد من موضوعاته تعليقاً موجزاً، وفي بعض الأحيان مفصَّلاً.

ومن ميزات كتابه (التنقيح) أيضاً تقسيم كتاب المناظر نفسه إلى «مباحث» و«مقاصد» أقل ما يُقال عنها إنها تيسِّر للقارئ تتبّع البراهين والحجج، وإدراك تناسبها المقصود مع أهداف النص نفسه وطبيعة تركيبه ونظام صياغته.

كتب الفارسي كتباً كثيرة غير كتاب التنقيح، منها: (البصائر في علم المناظر) في الحكمة، وكتاب (أساس القواعد في أصول الفوائد)،

الإسلامية في تأسيس العلوم الحديثة (الأصول الرياضية والفيزيائية)، دمشق، دار البركة، 2011م

و(تذكرة الأحباب في بيان المتحاب).

وهو أول من أوضح بعض مناظر الخداع البصري، ودرس كيفية انعطاف الضوء والإبصار في كرة مشفَّة واحدة وفي كرتين مشفّتين[٢].

علَّل الفارسي وتكلَّم عن الغرفة السوداء، فسار بذلك على نهج ابن الهيثم الذي اخترع الكاميرا، وبالتالي يكون السبق في اختراع الكاميرا لابن الهيثم ثمّ للفارسي، وليس للعلماء الأجانب الآخرين الذين جاؤوا بعد هؤلاء بقرون طويلة.

وضَّح بعض مظاهر الخداع البصري، فأجرى في ذلك التجربة الآتية: صبغ وجه حجر الطاحون بألوان عدّة مختلفة وأدارها بسرعة، فوجد أنَّه لا يظهر سوى لون واحد لتمازجها[٣].

(2) عمر فروخ: تاريخ العلوم عند العرب، بيروت، 1977م، ص236، 240. عبقرية العرب في العلم والفلسفة: عمر فروخ، المكتبة العصرية، بيروت، ط4، 1980م، ص110. شوقي أبو خليل ونزار أباظة: موسوعة الأوائل والمبدعين، دار المنبر، ج5، ص852. زهير حميدان: أعلام الحضارة العربية الإسلامية، ج4، ص180، 181.

(3) شوقي أبو خليل ونزار أباظة: موسوعة الأوائل والمبدعين، ج5، ص852. زهير حميدان: أعلام الحضارة العربية الإسلامية، دمشق، وزارة الثقافة، 1996م، ج4، ص180. وانظر مقدمة كتاب المناظر: الحسن بن الهيثم، تح: عبد الحميد صبره، المجلس الوطني للثقافة، الكويت، ط1، 2002م، شاخت وبوزورث: تراث الإسلام، ترجمة حسن مؤنس، إحسان العمد، الكويت، المجلس الوطني للثقافة، 1978م، ج3، ص205. وبهذا الإبداع يكون قد سبق أسطوانة نيوتن (1727م / 1140هـ) المشهورة بقرون عدّة.

اكتمل عنده تعليل ظاهرة تعليل قوس قزح، وكان الاعتقاد السائد قبله أنَّ التقازيح ليست إلا ظاهرة تحدث من امتزاج الضوء بالظلمة، وتظهر الألوان وفق النسبة بينهما، فإذا ازدادت نسبة الظلمة الممتزجة بالضوء بدت الحمرة والدكنة، أما إذا غلبت شدّة الضوء المظلمة ظهرت الصفرة والزرقة[٤].

(4) تُنسب نظرية قوس قزح عادةً إلى «ديكارت» (ت 1650م / 1061هـ) وإلى (نيوتن) وإلى (تيودوريق) الألماني، ولكنَّ الدراسات الحديثة التي قام بها كلٌ من «سارتون» و«فيدمان» أرجعت الفضل في اكتشاف أسباب حدوث قوس قزح إلى قطب الدين الشيرازي، وأشاروا إلى أنَّه أودع معلوماته عن ذلك في كتابه (نهاية الإدراك)، ولكن بعض الباحثين يرجعون الفضل في هذا التعليل لتلميذ الشيرازي كمال الدين الفارسي في تعليق له على مقالة الظلال لابن الهيثم، ومن الباحثين من يرى أنَّ أفضل من بحث في قوس قزح والهالة هو الحسن بن الهيثم من حيث النظر الرياضي التعليمي، وابن سينا من حيث النظر الحكمي الفلسفي. انظر ابن الهيثم: الكتبي، وزارة الثقافة، دمشق، 1972م، ص158. فروخ: تاريخ العلوم عند العرب، ص237.240. شوقي أبو خليل ونزار أباظة: موسوعة الأوائل والمبدعين، ج4، ص645.

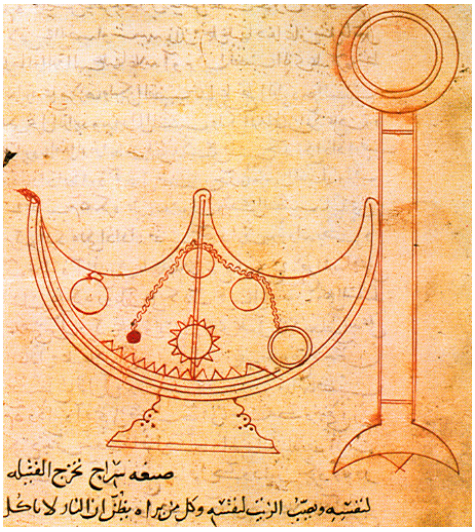
فاعتمد الفارسي لحلِّ القضية في نظرية قوس قزح على مباحث الانعطاف المقرون بالانعكاس الداخلي في كرة مشفّة، ولجأ في تدليله على صحّة آرائه إلى التجربة، فسجَّل بوضوح ودقّة ارتباط ظاهرة التقازيح بحدوث الانعطاف، وصدق في ذلك، إذ إنَّ الانعطاف هو بالفعل علّة ظهور ما نسمِّيه اليوم بألوان الطيف، وقد بيَّن ذلك بعد قرون عدّة «إسحق نيوتن» في القرن السابع عشر الميلادي/ الحادي عشر الهجري، ثم نشر هذه النظرية الدومينيكي الألماني تيودوريق في فريبورغ، وذلك في كتابه الذي وضعه عن (قوس قزح) بين عامي 1304 و1311م /704- 711هـ، ونُسب إليهما الأمر للأسف.

ومن أقوال الفارسي: «التقازيح ألوان مختلفة متقاربة فيما بين الزرقة والخضرة والصفرة والحمرة والدكنة، تحدث من صورة نور قوي واردة إلى البصر بالانعكاس والانعطاف، أو بما يتركَّب منهما».

ويعزو الفارسي حدوث القوس الابتدائي من قوس قزح إلى مسار أشعّة الشمس من خلال قطيرات صغيرة من الماء منتشرة في الجو، ولا سيَّما بعد هطول المطر، حيث تنعطف الأشعّة بانعكاس واحد.

كما يعلِّل الفارسي حدوث القوس الثانية إلى نفوذ أشعة الشمس من خلال قطيرات الماء منعطفة بانعكاسين[٥].

(5) **علي الدفاع، جلال شوقي: أعلام الفيزياء في الإسلام، مؤسسة الرسالة، بيروت، ط2، 1985م، ص427-429.**



فهذا هو ابن الهيثم الثاني، ولا أشكَّ أنَّ أجيالنا إن ساروا على درب هؤلاء، فسيخرج لنا ابن الهيثم الثالث والرابع و...

ثالثاً - إنجازات أبناء موسى بن شاكر الفيزيائية:

من مبدعي الفيزياء: بنو شاكر؛ النموذج الأمثل للأسر العلمية في الحضارة العربية؛ فالأسر العلمية سمة من سمات الأمة العربية، إذ حفل تاريخنا بعائلات علمية عريقة، قدَّمت الكثير من أعيان العلماء وجهابذتهم، وشكَّلت بيوتاً علمية ميَّزت العصور العربية، وكانت من أقوى أعمدة الحياة الفكرية، ومن أشهر بيوت العلم تلك العائلة السبكية، التي قدَّمت أفاضل العلماء على مرِّ الأيام.

ومن هذه الأسر أسرة بني شاكر؛ وهم ثلاثة أشقاء: محمد (وكان معنياً بالهندسة والفلك)، وأحمد (وغلب عليه من العلوم: الهندسة

والحيل والحركات والنجوم والموسيقا)، والحسن (وغلب عليه الهندسة، فكان معنياً بوضع البراهين الأصلية المبتكرة)، وُلدوا وتُوفوا في بغداد في القرن الثالث للهجرة / التاسع للميلاد.

اشتُهر هؤلاء العلماء بالرياضيات والفلك والميكانيك، ولكن لم يُنتبه كثيراً إلى إبداعهم في الفيزياء.

بكلّ الأحوال قاد هؤلاء الثلاثة البحث العلمي في مكتبة بيت الحكمة مع العالم الشهير الخوارزمي، إذ اهتم الخوارزمي بالجبر، بينما اهتم بنو موسى بالهندسة والميكانيكا والفلك والفيزياء والموسيقا.

كان يُموِّلون البعثات العلمية للبحث عن المخطوطات العلمية وشرائها، وأسَّسوا ما يمكننا تسميته مؤسسة للترجمة، وأحضروا إليها المترجمين من كافة الآفاق[٦].

شرحوا صعود مياه الفرات والعيون إلى الأعلى، وكيفية ترشيح مياه الآبار من الجوانب، وبيَّنوا كيفية صعود المياه إلى الأماكن العالية بالقلاع ورؤوس المنارات، وطبَّقوا ذلك على حاجاتهم اليومية، وفي القلاع المرتفعة.

قادوا بعثة علمية إلى سنجار العراق، لقياس المسافة التي تقابل درجة واحدة على خط الطول فبعد الحساب الطويل والدقيق توصّلت البعثة إلى أنَّ المسافة تساوي ما يعادل 47,356 كيلو متر لمحيط الأرض، وهذه النتيجة قريبة من الحقيقة، إذ إنَّ محيط الأرض الفعلي يعادل 40,000 كيلو متر تقريباً.

لهم في سامرّاء مرصد فيه آلة، وهي ذات شكل دائري تُحصِّل صور النجوم، ورموز الحيوانات في سطحها، وتديرها قوّة مائية، وكلّما غاب نجم في قبّة السماء اختفت صورته في اللحظة ذاتها في الآلة، وإذا ما ظهر نجم في قبّة السماء ظهرت صورته في الخط الأفقي من الآلة[٧].

يُعزى إليهم القول بالجاذبية العمودية بين الأجرام السماوية، وأنَّها هي التي تربط كواكب السماء بعضها ببعض، وتجعل الأجسام تقع على الأرض[٨].

---

(6) محمد بن النديم: الفهرست، سوسة، تونس، دار المعارف، ص378. علي بن يوسف القفطي: إخبار العلماء بأخبار الحكماء، القاهرة، مكتبة المتنبي، ص208. أحمد بن محمد بن خلكان: وفيات الأعيان، تح: إحسان عباس، بيروت، دار صادر، ط2، 1966م، ج5، ص161.163. عمر رضا كحالة: معجم المؤلفين، مؤسسة الرسالة، بيروت، ط1، 1993م، ج1، ص315، ج3، ص932. خير الدين الزركلي: الأعلام، دار العلم للملايين، بيروت، ط12، 1997م، ج7، ص117، 323.

(7) قدري طوقان: تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك، جامعة الدول العربية، القاهرة، 1954م، ص158.164. الدفاع وشوقي: أعلام الفيزياء في الإسلام، ص97.106. فروخ: تاريخ العلوم عند العرب، ص226.228.

(8) مجلة الفيصل: العدد (84)، ص141. الدفاع وشوقي: أعلام الفيزياء في الإسلام، 101، طوقان: تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك، ص160.

إنَّ العديد من علماء العصور الوسطى اللاتين، أخذوا جلَّ نظريات وبراهين كتب بني موسى أخذاً يكاد يكون حرفياً ونسبوها لأنفسهم، ومنهم «ليوناردو فيبوناتشي» (ت 1220م / 617هـ)، و«جوردانوس دي نيموري» (ق 13م / 7هـ) و«كامبانوس» (ق13م / 7هـ) و«لوكا باتشيولي» (1494م / 900هـ) و «بيردو لارامي» (ق 16م / 10هـ) هذا ما ذكره العالم الغربي «مارشال كلاجيت»[٩].

رابعاً - إنجازات ابن سينا الفيزيائية:

إنَّ ابن سينا هو من أشهر الأطباء في التاريخ العالمي، ولكنَّه لم يكن مبدعاً في علوم الطب فحسب، بل إنَّه أولى الفيزياء عناية كبرى، وكانت له فيها إنجازات كثيرة، وهذا يدلّ على موسوعية علماء حضارتنا الذين أتقنوا معظم العلوم وكانت لهم فيها إبداعات وإنجازات.

أمَّا أهم إبداعاته الفيزيائية:

فهو أول من كشف أنَّ خسف الأرض يكون بسبب الحمم البركانية.

وهو أول من كشف أنَّ الزلازل تفتح عيون الماء.

هو أول من أشار إلى قانون تعاقب الطبقات.

أول من أشار إلى أنَّ رواسب الأودية تحدث من جرّاء السيول.

تكلَّم أن البصر يسبق الصوت.

وأنَّ السمع يحتاج الإنسان فيه إلى تموّج الهواء.

وأنَّ سرعة النور محدودة.

وأنَّ شعاع العين يأتي من الجسم المرئي إلى العين.

وبحث في الزمان والمكان والحيِّز والقوّة والفراغ والنهاية واللانهاية والحرارة.

قدَّم دراسات جويّة عن الرياح وقوس قزح.

قال إنَّ السحب تتولّد من الأبخرة الرطبة.

قال إنَّ البرق يُرى والرعد يُسمع، فإذا حدثا معاً رؤي البرق وتأخَّر سماع الرعد.

اهتمَّ بتكوين الجبال، فقال عنها: «الغالب أنَّها تكوَّنت من طين لزج خصب على طول الزمان، وتحجَّر في مدد لا تضبط، فيشبه أنَّ هذه المعمورة كانت في سالف الأيام مغمورة في البحار، وكثيراً ما يوجد في الأحجار إذا كسرت أجزاء من الحيوانات المائية كالأصداف وغيرها».

(9)علي عبد اللطيف: ابن الهيثم، عمان، الجامعة الأردنية، 1993م، ص39.

تناول ابن سينا (ت 428 هـ / 1037م) موضوع الزلازل، فقال: «حركة تتعرّض لجزء من أجزاء الأرض بسبب ما تحته، ولا محالة أنَّ ذلك السبب يعرض له أن يتحرّك، ثم يحرّك ما فوقه والجسم الذي يمكن أن يتحرّك تحت الأرض، وهو إمَّا جسم بخاري دخاني قوي الاندفاع، أو جسم مائي سيَّال، أو جسم أرضي، والجسم الناري لا يكون ناراً صرفة، وفي حكم الرياح المشتعلة».

تكلَّم عن السحب وأسباب تكوُّنها، فقال: «إنَّها تتولَّد من الأبخرة الرطبة إذا تصاعدت الحرارة فوافقت الطبقة الباردة من الهواء، فجوهر السحاب بخاري متكاثف خلاف الهواء، فالبخار مادة السحاب والمطر والثلج والطل والجليد والصقيع والبرد، وعليه تتراءى الهالة وقوس قزح»(١٠).

قدَّم دراسات جويّة عن الرياح وقوس قزح، وتكلَّم كلاماً طويلاً في الهالة وقوس قزح (كما مرَّ في قوله المتقدّم)، ولكنَّ الصواب والخطأ يمتزجان في هذا الكلام، ويذكر ابن سينا أنَّه كان يوالي الملاحظة في هاتين الظاهرتين البصريتين فيما يتعلّق بشكلهما ومكانهما وزمانهما وهيئتهما، ويذكر أنَّ قوس قزح ينعكس للبصر منه (من السحاب) عن هواء رطب منتشر فيه أجزاء صغيرة من الماء مشفَّة صافية، ثم يقول: «أمَّا الألوان فلم يتحصَّل لي أمرها بالحقيقة، ولا أعرف سببها ولا قنعت بما يقولون»(١١).

وكان ابن سينا من أوائل العلماء الذين مهَّدوا لعلم الديناميكا الحديثة بدراستهم في الحركة وموضع الميل القسري والميل المعاون، وإليه يرجع الفضل في وضع القانون الأول للحركة، والذي يقول بأنَّ الجسم يبقى في حالة سكون أو حركة منتظمة في خط مستقيم ما لم تجبره قوى خارجية على تغيير هذه الحالة، فقد سبق ابن سينا إلى ملاحظة حركة الأجسام، واستنباط ذلك القانون الذي عبَّر عنه بقوله: «إنَّك لتعلم أنَّ الجسم إذا خُلي وطباعه ولم يعرض له من خارج تأثير غريب لم يكن له بد من موضع معين وشكل معين، فإذن له في طباعه مبدأ استيجاب ذلك».

وهذه النصوص وغيرها تؤكّد سبق ابن سينا إلى القانون الأول للحركة قبل «ليوناردو دافنشي» بأكثر من أربعة قرون، وقبل «جاليليو» (ت 1642م / 1052هـ) بأكثر من خمسة قرون، وقبل «إسحق نيوتن» (ت 1727م / 1140هـ) بأكثر من ستة قرون، ممَّا يستحق معه أن يُنسب إليه ذلك القانون الذي كان له

(10) **فروخ: تاريخ العلوم عند العرب، ص217، 218. أباظة وأبو خليل: موسوعة الأوائل والمبدعين، ج4، ص638. أرثور سعدييف: ابن سينا، ترجمة توفيق سلوم، دار الفارابي، 1987م، ص154،200. علي عبد الله الدفاع: أعلام العرب والمسلمين في الطب، مؤسسة الرسالة، بيروت، ط1، 1983م، ص147، 148. الدفاع وشوقي: أعلام الفيزياء في الإسلام، ص191،198.**

(11) **فروخ: تاريخ العلوم عن العرب، ص235، 236. وانظر الدفاع وشوقي: أعلام الفيزياء في الإسلام، ص198.**

فضل السبق إليه: قانون ابن سينا للحركة والسكون.

كما ابتكر ابن سينا آلة تشبه الورنية[١٢]، وهي آلة تُستعمل لقياس الأطوال بدقّة متناهية.

واستطاع بدقّة ملاحظة أن يُفرِّق بين سرعتي الضوء والصوت، وهو ما توصَّل إليه إسحاق نيوتن بعد أكثر من 600 سنة، وكانت له نظرياته في (ميكانيكية الحركة)، التي توصَّل إليها «جان بيردان» في القرن الرابع عشر الميلادي / الثامن الهجري، و(سرعة الحركة) التي بنى عليها «ألبرت أينشتاين» نظريته الشهيرة في النسبية.

وفي التفاصيل: تكلَّم ابن سينا في عدد من كتبه عن الحركة وعناصرها، فعرض في كتابه (الشفاء) في المقالة الثانية من الفصل الأول أموراً ستة تتعلّق بالحركة، ويوردها على أنَّها: المتحرّك، والمحرّك، وما فيه، وما منه، وما إليه، والزمان، فالمتحرّك أي الجسم الذي يتخذ حال الحركة، ثم المحرّك أي الدافع إلى الحركة، يلي ذلك ما فيه الجسم أي مكانه أو موضعه، أمَّا العنصران الرابع والخامس «ما منه» و«ما إليه» فيقصد بهما الابتداء والانتهاء، ويقصد بالعنصر الأخير الزمان، أي الفترة الزمنية التي تتمُّ فيها الحركة بقطع مسافة الانتقال، وقسمة المسافة المقطوعة على الزمان يعطي متوسّط سرعة الحركة.

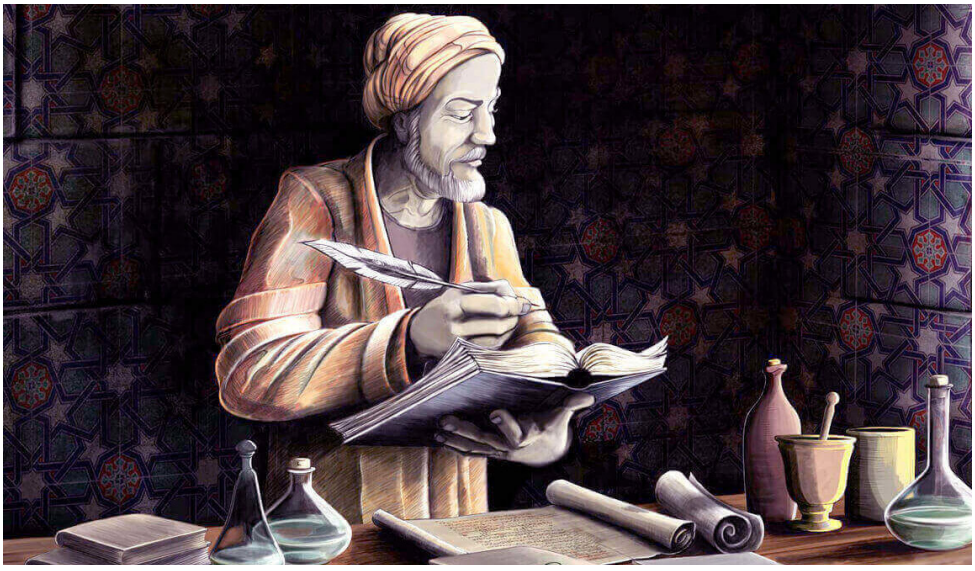
وهذا التمهيد غايته أن نصل إلى إبداع ابن سينا لما يُسمَّى «القانون الأول للحركة»، ويقول هذا القانون بأنَّ الجسم يبقى في حالة سكون، أو في حالة حركة منتظمة على خط مستقيم، ما لم تجبره قوى خارجية على تغيير هذه الحالة، أو بعبارة أخرى فإنَّ للجسم خاصيَّة «المدافعة» عن بقائه على حالة من السكون، أو من حركة منتظمة على استقامة، وهذه المدافعة هي الخاصيَّة التي نشير إليها في كتبنا المعاصرة بالقصور الذاتي أو بالعطالة.

ونسوق بعد هذا الشرح للقانون الأوَّل للحركة قول ابن سينا فيه بلفظه في كتابه الإشارات والتنبيهات في الفصل السادس، يقول: «إنَّك لتعلم أنَّ الجسم إذا خلا وطباعه، ولم يعرض له من الخارج تأثير غريب، لم يكن له بدٌّ من موضع معين وشكل معين، فإذن في طباعه مبدأ استيجاب ذلك».

وفي هذا النص يبدو بوضوح أنَّ ابن سينا يقول: إنَّ الجسم إذا لم يتعرَّض لتأثير خارجي

---

(12) **هي القدمة الورنية، وأتى الاسم من شكلها المشابه للقدم ومقياس الورنية المستخدم فيها، تتركّب القدمة ذات الورنية من جزأين أساسيين هما: الجزء الثابت ويحتوي على فكّ ثابت متّصل بمسطرة القياس الرئيس، وعادة ما تكون مسطره القياس الرئيس مدرجه بالمليمتر من جهة وبالبوصة من جهة أخرى، ونقرأ على مسطرة القياس الرئيس المليمترات الصحيحة، والجزء المتحرّك: وهو على شكل منزلقة تحمل الفكّ المتحرّك وورنية القياس، وتكون ورنية القياس مُدرَّجة بأجزاء المليمتر المُتمثِّل في دقّه الجهاز. وتُمكِّن الورنية من قراءة الكسور الموجودة على مسطرة القياس الرئيس بدقّة قياس عالية، وعاده ما تكون هذه الدقّة بـ: (1, 0=10/1مم) أو (05, 0=20/1 مم) أو (مم 02, 0= 50/1).**



وتُرك لطبعه، فإنَّ فيه خاصيَّة تدعو للمحافظة على حالته الطبيعية، وتدافع عن بقائه على ما هو عليه.

ويقول ابن سينا في موضع آخر من المقالة الرابعة في كتابه الشفاء: «وليست المعاوقة للجسم بما هو جسم، بل بمعنى فيه يطلب البقاء على حاله من المكان أو الوضع، وهذا هو المبدأ الذي نحن في بيانه».

وتأكيداً على الشرح يذكر ابن سينا شرحاً لطبيعة مدافعة الجسم عن استمرار حاله، حيث يقول بعد استعراضه للآراء المطروحة في سبب حركة الجسم المقذوف (المتحرّك): «ولكنَّنا إذا حقَّقنا القول وجدنا أصح المذاهب مذهب من يرى أن المتحرّك يستفيد ميلاً من المحرّك، والميل هو ما يحسّ بالحسّ إذا ما حُوول الطبيعي أن يسكّن الطبيعي بالقسر، أو القسري بالقسر».

أي أنَّ الجسم يكون له حال تحرّكه ميل للاستمرار في حركته، بحيث إنَّه إذا حُوول إيقافه أحسّ الموقف بمدافعة يبديها الجسم للإبقاء على حاله من الحركة سواء كانت هذه الحركة طبيعية أو قسرية[١٣].

خامساً - إنجازات ابن ملكا الفيزيائية:

أبو البركات هبة الله بن علي ملكا البلدي لأنَّ مولده ببلد ثم أقام ببغداد، كان طبيباً في خدمة

---

(13) انظر الحسين بن سينا: كتاب الشفاء (الطبيعيات)، تح: محمود قاسم، دار الكاتب العربي، القاهرة، ص1-5. مجلة الفيصل، العدد (150)، ص43، 44. الدفاع وشوقي: أعلام الفيزياء في الإسلام، ص195.197. الدفاع: أعلام العرب والمسلمين في الطب، ص147، 148. ابن سينا: آرثور، ص154.200.

المستنجد بالله (555 – 566هـ / 1160 – 1170م)، وعُرف أيضاً صيدلانياً وفيلسوفاً وفيزيائياً، وعُرف بعدَّة أمور تفوَّق فيها على غيره، منها معالجته الأمراض النفسية، وإتقانه للعلوم التطبيقية، حتى صار حجَّة وإماماً للعلماء العرب في هذه العلوم، اتَّهمه السلطان محمد بن ملكشاه (498 – 511هـ / 1104 – 1117م) بأنَّه أساء علاجه فسجنه مدّة، لكن الخليفة المستنجد بالله أكرمه فحظي عنده وبصحبته بكلّ خير، توفي سنة 560 هـ / 1165م.

جاء في كتابه: (المعتبر في الحكمة) الموجود كمخطوط في تركيا في مكتبة أحمد الثالث (رقم 3222، مج2، ف14، الورقتان:47، 48) جاء فيه نصوص مهمَّة تختصُّ بحركة الأجسام، ومنها ذكر القانون الأول في الحركة والسكون، ومن أقوال ابن ملكا التي وردت في هذا السياق: «فإنَّ الحركة إمَّا طبيعية وإمَّا قسرية، والقسرية تتقدّمها الطبيعة، لأنَّ المقسور إنَّما هو مقسور عن طبعه، إلى طبع قاسره، فإذا لم يكن حركة بالطبع لم يكن حركة بالقسر، والطبيعة إنَّما تكون عن مباين بالطبع إلى مناسب بالطبع، أو إلى مناسب أنسب من مناسب».

ومما قاله أيضاً: «فبهذا يُعلم أنَّ لكلّ جسم طبيعي حيِّزاً طبيعياً، فيه يكون بالطبع، وإليه تتحرّك إذا أُزيل عنه، وهذا الحيّز ليس هو للجسم بجسميته التي لا يخالف بها غيره من الأجسام، بل بصفة خاصة به هي طبيعية، فقوّة أو صورة خاصة بذلك الجسم، خصّته بذلك الحيّز، وحركته إليه، فتلك الطبيعة الخاصة في ذلك الجسم مبدأ حركة بالطبع وسكون بالطبع، والتحريك النقلي المكاني إنَّما يكون عنها بعد سبب طارئ يخرج الجسم عن حيّزه الطبيعي فتحرّكه هي إليه».

ويعدُّ ما قاله ابن ملكا عن القانون الثاني

للحركة أقرب ما توصَّل إليه علماء العرب من معاني، ومن أقواله عنه: «وكل حركة ففي زمان لا محالة، فالقوة الأشدية تحرّك أسرع، وفي زمان أقصر، فكلّما اشتدَّت القوّة ازدادت السرعة، فقصر الزمان، فإذا لم تتناه الشدَّة لم تتناه السرعة، وفي ذلك أن تصير الحركة في غير زمان وأشد، لأن سلب الزمان في السرعة نهاية ما للشدّة».

ويعني قول ابن ملكا هذا زيادة السرعة، حيث السرعة = المسافة مقسومة على الزمان، أو هي على الدقّة معدّل تغيّر السرعة بالنسبة للزمن، وكلامه قريب جداً من القول بتناسب القوة مع التسارع.

ويشير ابن ملكا إلى القانون الثالث للحركة في قوله: «إنَّ الحلقة المتجاذبة بين المصارعين لكلّ واحد من المتجاذبين في جذبها قوّة مقاومة لقوّة الآخر، وليس إذا غلب أحدهما فجذبها نحوه تكون قد خلت من قوة جذب الآخر، بل تلك القوة موجودة مقهورة، ولولاها لما احتاج الآخر إلى كلّ ذلك الجذب».

وهذا قول واضح في أنَّ لكلّ فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه، فالحلقة التي أشار إليها في المثال ما هي إلَّا جسم في حالة اتّزان تحت تأثير قوّتين متساويتين مقداراً متعاكستين اتجاهاً[١٤].

(14) انظر عن ابن ملكا: عيون الأنباء في طبقات الأطباء: أحمد بن القاسم بن أبي أصيبعة، تح: نزار رضا، بيروت، مكتبة الحياة، ص374 . 376. إخبار العلماء: القفطي، ص224 . 226. الوافي بالوفيات: خليل بن أيبك الصفدي، اعتناء هلموت ريتر، دار فرانز شتاينر، ط2، 1962م، ج27، ص300.302. الدفاع وشوقي: أعلام الفيزياء في الإسلام، ص254. 259. حميدان: أعلام الحضارة العربية الإسلامية، ج4، ص470، 471. تاريخ الأدب العربي: كارل بروكلمان: ترجمة عبد الحليم نجار و آخرون، الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1993م، ج5، ص72.

وأخيراً:

لا يغيب عن بال أحد أهمية الرياضيات والفيزياء في وقتنا الحالي، ولو عمدنا إلى استعراض هذين العلمين عند الغربيين، فسنجد بما لا يدع مجالاً للشك أنَّ أصولهما تعود للمصادر العربية، وأنَّ الغربيين قد أفنوا أوقاتهم في دراستها (على عكسنا نحن)، ولو لم تكن إنجازات أجدادنا بهذه الأهمية القصوى لما درسوها ودرَّسوها في جامعاتهم عبر مئات السنين، ولما عقدوا عنها المؤتمرات تلو المؤتمرات، وهذا عالمنا الفيزيائي ابن الهيثم لا يزالون يُقدِّسون كتابه (المناظر) وينطلقون من الإبداعات التي يتضمَّنها ... ولا يزالون يعتمدون على إنجازات العالم الفلكي الصوفي، بل إنَّهم بادروا إلى تسمية أقمار صناعية باسمه، أمَّا نحن!! فلا يزال أكثرنا يجهل أسماء علماء تراثنا، ومن يعرفها يجهل إبداعاتهم العالمية.

فهذه نماذج من علماء الفيزياء وإنجازاتهم في الحضارة العربية، والذين وضعوا أسس الفيزياء الحديثة، فحُقَّ لهم أن يُذكروا إلى اليوم، رغم مرور مئات السنين على وفاتهم.

الأوديسة السورية

السؤال وتجلّيات العقل – المراوحة بين نهجين

(٢ من ٢)

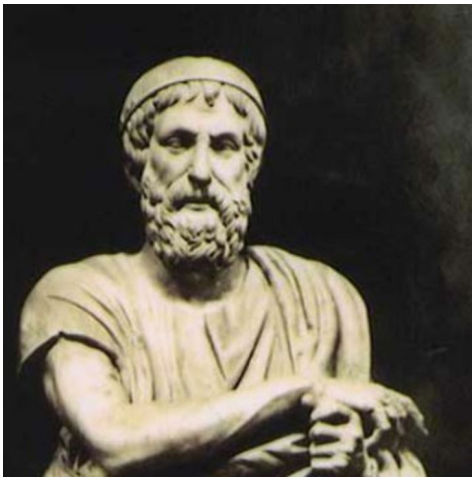
أحمد حسّان

- ١٢ -

تلخّصت المقولة الأساسية للفكر الديني السوري في مراحله الأولى في أننا نعيش في عالم لا حدود له، وأن ما تدركه حواسّنا من هذا العالم هو جزء صغير فقط، وأن هذا العالم مسكون ومحاط بقوى كثيرة لا نراها هي التي خلقته وهي التي تتحكّم بكلّ ما يجري فيه. وهذه القوى هي الآلهة والملائكة والشياطين والأرواح. وهي تختلف عن البشر في جوانب عدّة، فهي من طبيعة غير طبيعتنا، أي أنها مخلوقات مفارقة لا ندركها ولا نضاهيها في شيء، فقواها خارقة جدّاً، وهي لا تموت، وبعضها قادر على الخلق بما في ذلك خلقنا نحن. وعلينا نحن كبشر أن نعيش بطريقة مستقيمة لا تدخلنا في صراع معها وأن نقوم بأفعال وطقوس مختلفة تدفع غضبها وتجعلها راضية عنّا.

من الواضح في إطار هذه الرؤية أن الآلهة هي التي خلقت البشر من أجل مهمّة واضحة هي عبادتها وإراحتها من عبء العمل وإعمار الارض. ووفق الرُقُم الطينية التي عُثر عليها، ظهر أكثر من شكل للخلق، فقد طال الاختلاف الآلهة الخالقة وطريقة الخلق والمادّة التي يتمّ الخلق منها. وجرى خلق الكائنات الحيّة الأخرى على الشاكلة نفسها تقريباً. وفي كلّ الاحوال نحن أمام خلق مستقل لا علاقة للطبيعة أو لما نسمّيه اليوم بعملية التطوّر البيولوجي به. فالآلهة هي التي قرّرت وحدّدت الأهداف وصمّمت الأشكال ونفّذت عملية الخلق وحدّدت المصائر.

لقد ترسّخت هذه الأفكار والتصوّرات منذ عصري العبيد والوركاء على الأقل، وبقيت خطوطها العامّة ثابتة خلال العصور التالية التي شهدت نشوء دول المدن، ولم تلبث حتى شهدت تعديلات طفيفة مع الزمن تتعلّق بصفات هذه القوى وطبيعتها وقدراتها وعددها وغير ذلك



من المسائل التي لم تمسّ الجوهر.

إلّا أنّ التحوّلات الاقتصادية والاجتماعية والسياسية التي بدأت بالظهور منذ مطلع الألف الثاني قبل الميلاد وأفضت إلى قيام الدول الإمبراطورية التي امتدّت على معظم الأرض السورية لم تتأخّر حتى وجدت انعكاساً لها داخل النهج الديني من خلال تعديلات جوهرية تمثّلت بالانتقال التدريجي من التعدّدية الوثنية باتجاه التوحيد.

اتّخذ التوحيد شكله النهائي في إطار الديانات الإبراهيمية التي تحدّثت عن إله واحد كلّي القدرة كلّي المعرفة خلق الكون وما فيه وحدّد المصائر ورَسَم القوانين التي ضبطت سير كلّ شيء. وأمّا فيما يتعلّق بالحياة، فقد خلق اللّه سلسلة لا تنتهي من أشكال الحياة عبر خلق خاص ومستقل لكلّ نوع من الأنواع، وقد خلقها جميعاً في أشكالها الحالية، وما زالت كما هي من دون تغيير. وبالطريقة نفسها خلق البشر مبتدئاً بمخلوق واحد صنعه من الطين وبثّ فيه نسمة الحياة، وهو آدم، وخلق له من ضلعه امرأة تزوّجها هي حواء، وبالتزاوج تكاثر البشر وانتشروا على الأرض. وقد استغرقت عملية الخلق كلّها ستة أيام.

انطلاقاً من هذه الرواية حاول بعض المؤمنين بالكتاب المقدّس اليهودي المسيحي حساب أعمار الأجيال التي تناسلت عبر أبناء آدم واستنتجوا أن عمر الأرض والحياة عليها لا يزيد عن ستّة آلاف سنة، وثمّة من هؤلاء من حدّد تاريخ الخلق بالعام أربعة آلاف قبل الميلاد.

هذه هي الفكرة التي استقرّت عليها

وجهة النظر الدينية فيما يخصّ نشوء الكون والحياة على الأرض، وقد قدّمتها المؤسّسة الدينية إلى الناس، لا بوصفها رأياً أو خياراً من بين خيارات، بل باعتبارها الحقيقة الوحيدة والثابتة على هذا الصعيد، وبات على الأتباع الإيمان المطلق بهذه الحقيقة التي لا يرقى إليها الشكّ والعمل بمقتضاها، وقد بني على هذه الحقيقة علم الأنساب والسلالات القديم. وما تزال هذه الحقيقة تسيطر على عقول الملايين من البشر.

- 13 -

في الوقت الذي ترسّخت فيه مقولات النهج الغيبي وتحوّلت إلى تقاليد راسخة باتت تنتقل عبر الأجيال بالوراثة وتحمي نفسها بصفة القداسة التي أسبغتها عليها المؤسّسة الدينية، كان النهج العلمي يتقدّم ويتطوّر هو الآخر بشكل عملي في معترك الحياة اليومية بعيداً عن دوائر الدين والسياسة. وكان يقدّم مقولاته بصمت ويراكمها ببطء عبر الملاحظة والتجربة والاكتشاف، وليس على هيئة انفجار معرفي واسع، وذلك بسبب من طبيعة العلم التي تعتمد كثيراً على الزمن، فالسؤال يسبق الجواب دائماً، وقد تفصل بينهما عصور من الزمان. وثمّة أسئلة موغلة في القدم لم يصل الإنسان إلى إجابات عنها إلّا في أوقات متأخّرة جداً، وأسئلة أخرى لم نجد أجوبة عنها حتى الآن. وغالباً ما يعتقد جيل من الأجيال أنّه قدّم الجواب، ليأتي الجيل الذي يليه ويقدّم إجابات جديدة.

لقد ظهر النهجان العلمي والغيبي في النظر إلى الأشياء في الوقت نفسه تقريباً، وهما سارا معاً ولكن ليس بالسرعة نفسها، وهذا فارق مهم بين النهجين: الاختلاف في سرعة الانتشار. ويرتبط بهذا الفارق فارق آخر وهو أن النهج العلمي لم يولد على نحو نظري وإنما بشكل عملي. والطرح النظري ينتشر بسرعة أكبر بالمقارنة مع الإيقاع البطيء للجانب العملي. والطابع العملي هو الذي سمح، رغم بطئه، بالانعطافة الكبرى التي أشرنا إليها من قبل، فلولا الملاحظة والاكتشاف والتجربة في ميادين الزراعة والتدجين والعمارة والإنشاءات العامّة والري والبستنة والحرَف والملاحة والتعدين، ما كان للبنيان الحضَاري الذي تمّ تشييده على مدى العشرة آلاف سنة الماضية أن يرتفع وأن يغيّر حياة البشر، فهو استند بشكل كلّي تقريباً إلى سلسلة واسعة من المعارف والخبرات والعلوم العملية.

تتميّز مقولات النهج العلمي بأنها تقبل المراجعة والتدقيق بحكم قابليتها للقياس بحيث يمكن التأكّد من صحّتها في كلّ وقت، وذلك بإجراء التجارب والمقارنات بين فترة وأخرى. وإذا ما تبيّن أن النتائج لا تنسجم مع الفرضيات، فذلك يعود إمّا إلى خطأ في التجربة وطرق القياس أو بسبب غياب بعض المعطيات أو ظهور معطيات جديدة، ولذلك تصبح إعادة النظر ضرورية من أجل تعديل الفرضيات أو بلورة فرضيات جديدة، وهكذا إلى ما لا نهاية. ولا يستثنى من عمليات التدقيق والمراجعة إلا المسائل القليلة التي تتخذ صفة القوانين العلمية الثابتة. وحتى هذه القوانين يمكن أن تتغيّر بتغيّر المعطيات.

بعض مقولات النهج العلمي لا يمكن البرهنة عليها عبر التجربة المباشرة لأن العلم لم يدوّنها تدوين الشاهد أي لم يقف عليها بشكل حسّي مباشر، ولا سيما منها تلك الظواهر التي لا تتكرّر خلال حياة المرء ولا حتى خلال حياة أجيال عدّة، ولكن يمكن التأكّد من صحّتها بشكل غير مباشر بما يترتّب عليها من نتائج وآثار أو يمكن البرهنة عليها عقلياً بأدوات المنطق كالمقارنة والمحاكمة والاستنتاج وغيرها من الآليات العقلية المشابهة، وذلك بالنظر إلى الأدلّة المختلفة التي تبيّن كيفية حدوثها، وهي على الأغلب أدلّة قاطعة وحجج مقنعة وشواهد متماسكة البنيان بحيث يقبلها العقل.

معيار الحكم على النهج العلمي ومقولاته ليس معيار قيمة بمعنى هذا حسن وهذا سيئ، وهو لا يدخل في إطار الحلال والحرام، وإن كان المعيار الأخلاقي مطلوباً في بعض المسائل العلمية العملية. المعيار هنا هو معيار الصواب والخطأ، معيار الصحّة والحقيقة والبعد عن الوهم، وهو يخضع بالتالي لمبدأ الصدق والكذب. والعلم في نفسه ليس مفيداً وليس ضاراً، ولكن طريقة توظيفنا للعلم هي التي تحدّد ما إذا كان يخدم البشر أم لا يخدمهم.

- 14 -

مع نشوء دول المدن على الأرض السورية، منذ نهاية الألف الرابع وبداية الألف الثالث قبل الميلاد، ظهرت في المجتمع حاجات جديدة استدعت اعتماد النهج العلمي على نحو متزايد، منها الحاجة الماسّة إلى تنظيم أحوال المجتمع وضبط الأنشطة الاقتصادية والتجارية وتسيير شؤون الدولة المتّسعة باستمرار، وهذا استدعى بدوره وجود جهاز إداري لديه الخبرة والمعرفة للقيام بهذه المهمّات. وهكذا ظهرت المدارس والمؤسّسات التعليمية المختلفة لتوفير المعارف والخبرات اللازمة وتلقينها للأجيال الشابّة التي سترفد الجهاز الحكومي، ولم تلبث هذه المؤسسات حتى حظيت بدعم قوي من المجتمع. وبالنتيجة توسّعت دائرة العلم وشملت ميادين عملية جديدة.

بظهور الدول الإمبراطورية، مع نهاية الألف الثالث وبداية الألف الثاني قبل الميلاد، شهدت الأرض السورية تحوّلات جديدة أصبحت بنتيجتها مظاهر الحياة أغنى وأكثر تعقيداً، وأخذت تبرز، مع تسارع وتيرة التطوّر، مسائل واستحقاقات استدعت الاستجابة لها بسرعة. ومن الطبيعي أن المؤسسات التعليمية كانت معنية قبل سواها بالتحوّلات الجديدة، ولذلك سرعان ما تحوّلت المدارس والمكتبات وبعض المحترفات في العواصم والمدن الكبرى إلى ما يشبه المعاهد والجامعات. ولم تلبث هذه المؤسّسات العلمية في ظلّ الحكّام المتنوّرين حتى شملت باهتمامها جميع المجالات تقريباً. وقد سمح ذلك كلّه بشيء من الترف العلمي والفكري تمثّل في تأمّل مظاهر الكون والحياة ودراستها بشيء من العمق والتفصيل، وهذا ما أفضى إلى ازدهار الآداب والفنون، وإلى ظهور فتوحات كبيرة في ميادين الفلك والطب والرياضيات والعلوم الطبيعية المختلفة، ما دفع المجتمع خطوات واسعة على طريق الحضارة والعمران. نتحدّث هنا عن العلوم التي زهت في العصور الأكادية والآشورية

والبابلية في أطوارها المتعدّدة.

بدورها أدّت التجارة والحملات العسكرية ورحلات الاستكشاف دوراً كبيراً في توسيع المعارف وتطوير العلوم، فقد سمح الاتصال بمناطق وأقاليم جديدة قريبة وبعيدة بالتعرّف على بيئات وتضاريس مختلفة، والاطّلاع على ظواهر طبيعية غير معروفة، وجمع معلومات كثيرة حول التنوّع البيئي الحيوي النباتي والحيواني، والاحتكاك بأقوام وجماعات بشرية متنوّعة في أشكالها البنيوية ومختلفة في ألوان البشرة والعيون والشعر. ومن الأمثلة المعروفة عن رحلات التجارة والاستكشاف الرحلات التي قام بها في الألف الأول قبل الميلاد الآراميون نحو أواسط آسيا وشمالها عبر القوافل البرّية ونحو جنوبها وجنوبها الشرقي عبر القوافل البحرية، والرحلات البحرية التي قام بها الفينيقيون عبر البحر المتوسط والمحيط الأطلسي واستكشفوا من خلالها معظم قارّتي إفريقيا أوروبا ووصلوا إلى العالم الجديد. ويهمّنا من هذه الرحلات الأخيرة رحلتان اتجهت الأولى نحو القرن الإفريقي وسجّل أصحابها مشاهداتهم المختلفة ومنها بعض الأحداث الجيولوجية كالزلازل والبراكين التي قدّموا لها وصفاً دقيقاً، وجرت الثانية في عام 520 قبل الميلاد وقاد خلالها البحّار الفينيقي المحنّك حانون القرطاجي ستين مركباً كبيراً دار بها حول إفريقيا الغربية. وأهم ما في هذه الرحلة هو أن الرحّالة الفينيقيين وجدوا داخل الغابات الإفريقية نساءً ورجالاً يكسو أجسامهم الشعر أطلقوا عليهم تسمية غوريلا، فكانوا أول من لاحظ الشبه الكبير بين القرود العليا والإنسان.

شكّلت هذه التقارير والمشاهدات وغيرها ممّا لاحظه العلماء وما قدّموه من وصف للبحر واليابسة والطبيعة وظواهرها المختلفة وللنباتات والحيوانات من حيث مظهرها الخارجي وطرق تكاثرها ودرجات الشبه والقرابة فيما بينها تحوّلات مهمّة في النظر إلى الأشياء. وهذا كلّه أدّى في النهاية إلى تطوير علوم الملاحة والمُناخ والجيولوجيا والجغرافيا والنبات والحيوان والتشريح والتصنيف. وبالنتيجة أصبح العلماء والروّاد السوريون قادرين على الربط بين المشاهدات وملاحظة الاختلافات والتشابهات في مظاهر الكون والحياة، وباتوا أقدر بالتالي على النظر إلى العالم بعيون مختلفة وعلى صياغة مقولات جديدة. ومن المؤكّد أن المقولات الجديدة لم تعد مقولات عملية محضة وإنما انطوت على جانب نظري مهم، ولا شك أن الأفكار العلمية النظرية استدعت صياغات لغوية قابلة للانتشار بين الناس، وهذا ما آذن بإلقاء ظلال من الشك والتساؤل على بعض مقولات النهج الديني الغيبي. وفي مثل هذه الحال يجب أن نتوقّع بروز نوع من النزاع بين أنصار المدرستين الدينية والعلمية. والسؤال هنا هو هل وقعت مثل هذه النزاعات بالفعل؟

ربّما كانت أفكار العلماء حول أسباب هذه التشابهات والاختلافات ما تزال غامضة أو مشوّشة، وربّما لم يجرؤوا على الجهر بأفكارهم الجديدة. ومع ذلك، لا شكّ بأنّ نزاعاً ما كان ينشأ من وقت إلى آخر بين المدرستين، ولكن ليس لدينا أدلّة من تلك الفترة المبكّرة من عمر

الحضارة السورية على مثل تلك النزاعات، ونعتقد أنها كانت تقع ضمن دوائر محدودة وليس على مستوى المجتمع الذي لم يكن معنياً كثيراً بمثل تلك النزاعات التي كانت نوعاً من الترف الفكري أكثر منها مسألة جوهرية تمسّ حياة البشر وأسلوب معاشهم.

مع ذلك، ليس من المستبعد أن بعض النزاعات كان يتجاوز الدائرة الضيّقة عندما كان بعض الكهنة يخشى من أن انتشار المقولات العلمية بين العامّة قد يسيء إلى الصورة التي رسموها ويهدّد مواقعهم الاجتماعية والاقتصادية. ومن الطبيعي أنهم كانوا في مثل هذه الحالات يتصدّون لكلّ ما من شأنه تقويض البنيان الذي شيّدوه، وغالباً ما كان هؤلاء يجدون في الحكّام المستبدّين عوناً لهم في وأد الفكر العلمي النير، ولذلك يمكن أن نفهم كيف احتكرت طبقة الكهنة الكثير من المعارف والعلوم وأبعدتها عن عامّة الناس ووظّفتها لخدمة مآربها ومصالحها الخاصة.

لكن يبدو لنا، من جهة أخرى، أن المجتمع ممثّلاً بالدولة عرف كيف يوائم بين النهجين، فقد كانت الدولة كجهاز حاكم بحاجة إلى النهجين، ويبدو أنها عرفت كيف توائم بينهما بحيث لا يطغى جانب على آخر. ويبدو لنا أيضاً أن كلّ طرف كان حريصاً على تجنّب النزاع، أو لنقل إن النهج العلمي لم يسارع إلى نقد النهج الغيبي في مقولاته الكبرى الراسخة وإنما في الجزئيات التي لم تكن قادرة على الصمود بمرور الزمن.

تمثّلت عملية المواءمة في صياغة مقولات مركّبة أزالت التناقضات الظاهرة وذلك ضمن توليفة حافظت على الخطوط العامّة للنهج الديني وأدخلت في طيّاتها مقولات العلم الذي كان عملياً في معظم جوانبه، ويبدو أن هذه التوليفة صمدت طويلاً لأنها صيغت بطريقة لا تنطوي على تناقضات جليّة. ولم يلبث رجال اللاهوت بدورهم حتى تبنّوا العديد من مقولات النهج العلمي. وينبغي أن نلاحظ أنه كثيراً ما كان العلماء في العصور القديمة يجمعون بين العلوم الدينية والعلوم الدنيوية معاً في إطار منظومة يخضع فيها العلمي للديني أو يصادق عليه ويفسّره.

- 15 -

ورث الإغريق، إلى جانب المنجزات المادّية للحضارة السورية، مقولات العقل السوري وإنتاجه الفكري أيضاً. وبعد أن تمثّلوا تلك المقولات، أعادوا صياغتها في إطار منهجية جديدة قامت على الفصل الصريح بين الجوانب العلمية والجوانب الروحية وعلى رسم خطوط فاصلة بين التخصّصات المختلفة، وصاغوا كلّ هذه المعطيات ضمن منظومة فكرية متكاملة وضعوا على رأسها الفلسفة. وكانت لهم، بالإضافة إلى إسهاماتهم الحضارية المادّية، إسهامات مهمّة في ميادين الفكر المختلفة ومنها الفلسفة بوجه خاص.

قد يكون من المفيد هنا أن نقف قليلاً عند الفلسفة، فقد بدت، من حيث تسميتها ومصطلحاتها وحتى من حيث صياغتها لبعض مقولاتها، وكأنّها حقل جديد من حقول الفكر اختصّ به الإغريق من دون سواهم من الأمم والشعوب التي سبقتهم. وقد

وجد كثير من الباحثين والمؤرّخين في العصور اللاحقة أن الفكر الفلسفي اليوناني هو النموذج الأول للحياة العقلية أو الفكرية، وذلك بالمقارنة مع ما سبقه من فكر وسمّوه بالفكر الديني أو الغيبي. وإذا كان ذلك صحيحاً من حيث الشكل، فهو غير صحيح لا من حيث الميادين التي انشغلت بها الفلسفة، ولا من حيث المنهجية التي اعتمدتها في مقاربة الأشياء، ولا حتّى من حيث المضامين والمقولات التي طرحتها.

من حيث الاختصاص، لم تنشغل الفلسفة بميدان واحد دون سواه من الميادين، وإنّما وجّهت اهتمامها إلى الكون والعالم المحيط وما فيهما من أنظمة وقوانين، وإلى الإنسان ومشكلاته واهتماماته المختلفة ومنها بشكل خاص تلك المتعلّقة بالمعرفة والأخلاق وأسلوب الحياة، وهي، عند هذا المستوى، تلتقي بالعلم والدين، فمادّتها ومادّة العلم والدين واحدة، وهذه المادّة هي، باختصار، الإنسان والكون.

من حيث النهج تحصل الفلسفة على معارفها بالملاحظة والتقصّي والتأمّل، وهذه الصرامة المنهجية تجعلها أقرب إلى العلم منها إلى الدين، ولذلك غالباً ما تكون النتائج والمقولات التي تصل إليها الفلسفة هي نفسها التي يصل إليها العلم. ومع ذلك، ثمّة فوارق معيّنة، أهمّها فارقان اثنان، فالفلسفة تتكئ على موضوعاتها، في المقام الأول، في وحدتها وكلّياتها أي بوصفها وحدة متماسكة مترابطة، وأما العلم فإنه يقبل التجزئة ويمكن تقسيمه إلى تخصّصات. ويكمن الفرق الثاني في أن الفلسفة تعتمد الحكم الذاتي لكلّ فرد وفق تفكيره الخاص وثقافته، أي أنها تعكس نظرة الفيلسوف ورأيه، بينما يخضع العلم إلى معايير صارمة لا تبالي بالآراء الشخصية.

أمّا من حيث علاقتها بالدّين، فقد ولدت الفلسفة في عصر كانت فيه العقائد والأفكار الدينية واسعة الانتشار، ولذلك كان من الطبيعي أن تتأثّر، مثل بقية فروع الفكر، بتلك العقائد والأفكار. لكن الشيء الذي يميّز الفلسفة هو أن تأثّرها بالدّين يبقى مسألة شخصية تتعلّق بإرادة الفيلسوف نفسه، فهو الذي يختار بحرّية وليس هناك قيد عقائدي محدّد على فكره، وهذا فارق مهم. وثمّة فارق آخر لا يقلّ أهمية وهو أن الفلسفة تعتمد، في نظرتها إلى موضوعاتها، أسلوب التحليل والنقد، وهذا ما لا يقبل به الفكر الديني عموماً لأنّه يتمسّك بحرفية النصوص ويلتزم النقل الصارم لها ولا يسمح بنقدها.

في بداياتها نهلت الفلسفة اليونانية، مثلها مثل فروع الفكر اليوناني الأخرى، من ينابيع الفكر الشرقي السوري (والمصري) وكانت استمراراً للحكمة الشرقية، كما كان جزء كبير من المفكّرين الإغريق الأوائل شرقياً سورياً أو مصرياً بالولادة أو بالعيش في البيئة السورية أو المصرية. وكانت معظم مقولات هذه الفلسفة شرقية، ولكن ما يلفت النظر هنا هو أن الموروث الفكري الشرقي بدأ يظهر في اليونان بأسماء مفكّرين أفراد، الشيء الذي لم يكن معروفاً كثيراً في التقاليد الشرقية، وهذا ما يبرز أهمية الفرد وخياراته في البيئة الجديدة.

في القرون التي تلت تمكّنت الفلسفة بفضل النهج التحليلي النقدي الذي اعتمده عدد من

الفلاسفة من تقديم نموذج جديد للتفكير الفلسفي تمثّل في قدرة هؤلاء الفلاسفة على الغوص إلى ما وراء الأنظمة المعرفية والمعتقدات الدينية والأخلاقية السائدة وصولاً إلى طرق التفكير نفسها وطرق تحصيل المعرفة وحتى طرق عمل العقل نفسه وتفحصها بعين نقدية واعية، ما سمح لهم بصياغة نظرة جديدة شملت مفاهيم الإنسان والطبيعة والكون.

في القرنين الخامس والرابع قبل الميلاد كثرت الفرق الدينية وشاعت الانشقاقات فيما بينها، وأصبح الالتزام المباشر أو غير المباشر للأفراد والجماعات بالمقولات الدينية المختلفة أمراً لا مفرّ منه، ونتج عن ذلك صراعات عديدة، ولذلك حاول بعض الفلاسفة مثل أفلاطون وأرسطو شقّ طريق جديدة توفّق بين العقل ومقتضياته وبين التمسّك الحرفي بالمقولات الدينية عن طريق النقل، وذلك من خلال منهج تركيبي (هو المنهج القديم إياه) في محاولة لإلغاء التناقضات بين موضوعات الفلسفة وموضوعات الدّين.

في العهد الروماني بقيت الصورة نفسها في الإطار العام، فقد سار الرومان على خطا الإغريق ثم اعتنقوا المسيحية، وكانت علومهم عملية أكثر منها نظرية، وهم لم يتركوا مادّة علمية نظرية مهمّة، إذ شغلتهم السياسات الامبراطورية المتناقضة ومزّقتهم الصراعات الداخلية، وسرعان ما تراجع دورهم العلمي وانحسر فعلهم الحضاري تحت تأثير الغارات المتوالية للقبائل البربرية التي أسقطت روما في النهاية.

بعد سقوط روما تعرّضت التوليفة التي أرساها أفلاطون وأرسطو إلى الانفجار، حيث نشب الصراع بين الفلسفة والعلم، من جهة، والدين، من جهة ثانية، واتّضحت معالم هذا الصراع أكثر ما اتّضحت في تحالف الكنيسة مع الأسر الإقطاعية الحاكمة في أوروبا ضدّ أصحاب الفكر الحر ومحاربتهم ومحاكمتهم وقتلهم، وفي نهاية المطاف انتصرت العقيدة ومُني الفكر الحرّ بالهزيمة. وسرعان ما سقطت أوروبا كلّها، باستثناء بيزنطة التي صمدت بعض الوقت، في هاوية ما سمّي بعصر الظلمات.

- 16 -

مع نهوض الحضارة العربية الإسلامية، عادت التوليفة القديمة لتتصدّر المشهد، حيث احتلّ الفقه واجهة المنظومة وكانت له اليد العليا في البداية، وأما العلوم فكانت ضعيفة لم تتعمّق في النظر إلى الظواهر ولم تسعَ إلى الكشف عن العوامل المتحكّمة بها، واقتصرت الكتب العلمية المتعلّقة بالطبيعة والنبات والحيوان على وصف الظواهر والنباتات والحيوانات كما هي من دون تفسير الكيفية التي تجري عليها الأشياء، فما كان يقوم به العلماء هو مجرّد الكشف عن النظام الثابت للحياة التي خلقها الله، ولم يكن توثيق التغيّرات في الطبيعة هدفاً لهم.

إلّا أنّ تعقّد الحياة وتنوّع مشاربها أفضى إلى بروز حاجات جديدة لم تعد المنظومة القديمة قادرة على استيعابها. كما أن الاحتكاك بالثقافات القديمة وما نتج عنه من أعمال ترجمة وتلاقح ثقافي أدّى إلى نشوء نهضة علمية واسعة شملت جميع

ميادين الحياة. وبالنتيجة برز عدد من العلماء والمفكّرين العرب المسلمين ممّن أولوا القضايا النظرية جانباً كبيراً من اهتمامهم، ولذلك كانت المواجهة مع رجال الفقه المتمسّكين بمقولاتهم الجامدة أمراً متوقّعاً، وغالباً ما كان ردّ فعل هؤلاء عنيفاً حيث اتّهموا خصومهم بالكفر والزندقة، وكثيراً ما كان يتيسر لهؤلاء حكّام وأمراء جَهَلَة تبنّوا مواقفهم وأباحوا دماء عدد من العلماء والفلاسفة ومنعوا نشر آرائهم وأمروا بحرق كتبهم وغير ذلك من الإجراءات المعروفة.

مع ذلك، ورغم المقاومة التي أبداها جيش من الفقهاء والحكّام الجهلة، تمكّن المفكّرون العرب المسلمون بعامّة ومنهم الفلاسفة والعلماء بخاصّة، من خلال كتاباتهم وابتكاراتهم وتطبيقاتها العملية في مختلف المجالات، من تشييد بنيان حضاري شاهق ازدهرت فيه العلوم والآداب والفنون وارتقت من خلاله حياة الإنسان درجات كبيرة.

حسبنا أن نذكر من هؤلاء، الطبيب والفيلسوف ابن سينا وكتاباته الفلسفية وإنجازاته في مجال الطب والنباتات الطبّية والعلوم الفلكية وعلوم طبقات الأرض، والطبيب ابن النفيس وإضافاته في ميدان التشريح، والطبيب العالم الرازي ورسائله في شتى فروع الطب والصيدلة، والطبيب ابن الجزار الذي كتب في التخصّصات الطبّية المختلفة مثل طب الأطفال وطب المسنّين. والعالم الزهراوي وبحوثه في علم الصيدلة، والخوارزمي وإسهاماته في الرياضيات، وابن الهيثم وأعماله الكبيرة في البصريات والفيزياء والفلك والهندسة، والكندي عالم البصريات المعروف، وابن ملكا البغدادي واكتشافاته في مجال الفيزياء ومنها قوانين الحركة، وابن يونس وابتكاراته الفلكية والرياضية، وموسى بن شاكر وأولاده الذين نبغوا في العلوم الرياضية والفلكية والميكانيكية والهندسية، وجابر بن حيّان الذي أثبت أن التفاعلات الكيميائية تجري بناء على نسب معيّنة من المواد المتفاعلة ووضع تقسيماً جديداً للمواد المعروفة في عصره، والطغرائي واكتشافاته الكيميائية الكثيرة، وعبد الرحمن الخازني وإسهاماته في علوم الفلك والفيزياء والكيمياء والأحياء، والفارابي وتحقيقاته الفلسفية والعلمية وإسهاماته في علوم التصنيف، والبيروني ورحلاته ومساهماته في حساب المثلّثات والدائرة وخطوط الطول والعرض، والإدريسي وبراعته في رسم الخرائط وعلوم الجغرافيا، وأبو القاسم المجريطي الذي تحدّث عن أثر الطبيعة والمناخ والبيئة على الكائنات الحيّة، والدميري ودراساته في علم الحيوان، وابن البيطار وإسهاماته في علم النبات، وابن خلدون الذي أولى التاريخ الطبيعي جزءاً مهمّاً من اهتماماته، والقائمة لا تنتهي.

كان ابن حيان يقول لتلاميذه «من لا يعمل ويُجري التجارب لا يصل إلى أدنى مراتب الإتقان، عليكم بالتجربة لتصلوا إلى المعرفة». وأما ابن خلدون فكتب في مقدّمته: «إن العادة قد تغيّر من صفات العضويات بمثل ما يغيّر الطقس... ثم انظر إلى عامل التكوين كيف ابتدأ من المعادن ثم النبات ثم الحيوان، على هيئة بديعة من التدرّج، فآخر أفق المعادن

متّصل بأول أفق النبات، وآخر أفق النبات متصل بأول أفق الحيوان، ومعنى الاتصال في هذه المكوّنات هو أن آخر أفق كلّ منها مستعدّ بالاستعداد الغريب لأن يصير أول أفق الذي بعده. واتّسع عالم الحيوان وتعدّدت أنواعه وانتهى في تدريج التكوين إلى الإنسان».

مع هذه المقولات، وغيرها من المقولات المشابهة، بدأ العقل برسم صورة جديدة للعالم.

- 17 -

في أوروبا مزّقت سكون العصور المظلمة سلسلة من الأحداث والأزمات التي لم تلبث حتى غيّرت الصورة، وخلقت واقعاً جديداً وضع القارّة على أعتاب عصر النهضة.

أوّل هذه الأحداث العاصفة كان الانشقاق الكبير بين الكنيستين الغربية (الكاثوليكية) والشرقية (الأرثوذكسية) في عام 1054 م، وما نتج عنه من حروب انتهت، بحلول القرن الخامس عشر، بأن أصبح معظم أوروبا يتبع للكنيسة الرومانية الكاثوليكية، وترتّبت على ذلك صراعات شرسة بين البابوات والملوك الذين لم يرق لهم الامتثال الأعمى لإرادة الكنيسة.

في الوقت نفسه، سارع عدد من باباوات الكنيسة الكاثوليكية إلى جمع جيوش المتطوّعين من جميع أنحاء أوروبا وزجّوها في سلسلة أخرى من الحروب ضدّ الأتراك السلاجقة انتهت بقيام مجموعة من الممالك الصليبية الأوروبية في الجناح الغربي من الأرض السورية. وأتبعوا ذلك بموجة جديدة أخرى من الحروب ضدّ الوجود العربي الإسلامي في شبه الجزيرة الإيبيرية انتهت في عام 1492 بتقويض الحكم العربي في الأندلس.

من جهة أخرى واصلت القبائل الشمالية زحفها المستمرّ نحو الجنوب وبدأت بالاستقرار في مناطق مختلفة من أوروبا، ومن ذلك استيطان قبائل النورمان في جنوب إيطاليا. ونجم عن ذلك تشكيل ممالك جديدة وصعود عدد من دول المدن مثل فلورنسا والبندقية بفعل انخراطها في حركة تجارة بحرية واسعة النطاق مع العالم العربي الإسلامي.

بالنتيجة شهدت القرون الحادي عشر والثاني عشر والثالث عشر سلسلة من التحوّلات الاجتماعية والسياسية والاقتصادية والثقافية مثّلت العلامات المبكّرة لانبعاث الحضارة في أوروبا، فقد أدّى التواصل مع العرب والحضارة العربية الإسلامية إلى تدفّق المعارف والعلوم وانتشارها في معظم أرجاء القارّة. وجرى ذلك عبر سفر العديد من الباحثين الأوروبيين إلى الأراضي الإسلامية للاطّلاع والدراسة وعبر التحاق الطلبة بمراكز التعليم الإسلامية المختلفة، ومن خلال الاحتكاك المباشر مع العرب في الأندلس وبعض جزر المتوسّط مثل صقلية، وعن طريق الممالك اللاتينية التي نشأت في المشرق إبان الحملات الصليبية، وتمخّضت عن ذلك التواصل والاحتكاك نتائج مهمّة عدّة.

على الصعيد العملي جرى نقل العديد من المعارف والابتكارات التكنولوجية وتطبيقها في ميادين الزراعة والري والعمارة والحِرَف والصناعات المختلفة كالزجاج والفخّار والورق والفنون التطبيقية، ما سمح

بوضع الأسس المادّية لقيام حركة اقتصادية وعمرانية واسعة، وهذا ما أدّى إلى تحسين أوضاع السكّان وزيادة أعدادهم.

النتيجة المهمّة الثانية كانت الاطّلاع على كنوز الثقافة العربية وجمع جلّ ما كتبه العلماء والمفكّرون العرب المسلمون وترجمته إلى اللغات الأوروبية المختلفة. وضمّت هذه الكتب بين طيّاتها إلى جانب ما تفتّقت عنه العبقرية العربية الإسلامية في عهود الدول الإسلامية المختلفة ما أنتجته الأمم والحضارات السابقة السورية والمصرية واليونانية بالإضافة إلى معارف الهنود والصينيين، ما مهّد الطريق لنشوء نهضة علمية شاملة.

وقع القسط الأكبر في هذا المجال على عاتق الجامعات التي بدأت بالظهور منذ القرن الثاني عشر في العواصم والمدن الأوروبية الكبرى، فقد واصلت هذه الجامعات ترجمة النصوص، ووضعت في مركز اهتمامها نشر العلوم بين الطلبة، وركّزت بشكل خاص على دراسة العالم الطبيعي.

هجرت الجامعات طرق التدريس القديمة التي اعتمدها الرهبان في الكنائس والمدارس والتي كانت تقوم على التلقين والحفظ، وتبنّت النهج العلمي في تدريس التخصّصات المختلفة، وركّزت على التحليل النقدي. وجرى تنفيذ برامج الدراسة على أيدي أساتذة وأكاديميين تبنّوا أسلوباً يحضّ على التجريب والملاحظة ويدعو إلى التفكير الجدلي الذي يستوعب التناقضات ويقوّي طرق الاستدلال ويساعد على تحديد المفاهيم والوقوف على الفوارق الدقيقة بينها. كما شاعت المناظرات التي تسمح بالاستماع إلى الحجج المؤيّدة والحجج المضادّة. ولم يلبث هذا المنهج الجدلي الصارم حتى وجد طريقه إلى العديد من مجالات الدراسة الأخرى.

في القرنين الرابع عشر والخامس عشر، واجهت أوروبا أحداثاً وأزمات جديدة منها زحف المغول ووصولهم إلى وسط القارّة قبل تراجعهم، وانتشار الأمراض، وانفجار عدد من الانتفاضات الفلاحية، ووقوع انقسامات جديدة داخل الكنيسة الكاثوليكية. وتوّجت ذلك كلّه سلسلة من الغارات شنّها الأتراك العثمانيون انتهت بالقضاء على الإمبراطورية البيزنطية وسيطرتهم على القسطنطينية في عام 1492 م، ما آذن بانتهاء القرون الوسطى وبداية ما يسمّى بالعصور الأوروبية الحديثة.

على الرغم من هذه الأزمات، لم تلبث البذور التي تمّ غرسها في القرون السابقة حتى أتت أكلها من خلال نهضة واسعة شملت الآداب والفنون والعلوم والتكنولوجيا، وغيّرت وجه القارّة.

انطلقت حركة النهضة من فلورنسا بإيطاليا وانتشرت إلى شمال أوروبا وغربها ووسطها وتركت تأثيرها على الأدب والفلسفة والفن والسياسة والعلوم والتاريخ والدّين والجوانب الفكرية الأخرى. ولكنها تميّزت بشكل خاص بكثير من الإبداع في مجال الفنون وذلك مع بروز فنّانين متعدّدي المواهب مثل «ليوناردو دا فينشي»، وظلّ الاقتداء بالنموذج اليوناني الروماني سمة عامّة حيث تمّ النظر إلى العصر اليوناني الروماني كعصر ذهبي.

برزت في هذه الفترة أيضاً أفكار جديدة

مهمّة على الصعيدين الاجتماعي والسياسي، فقد ترك كتاب الأمير لـ«نيكولا مكيافيلي» تأثيره الكبير على الطبقة السياسية حيث ساهمت أفكاره في تعزيز فكرة الحكم المطلق. وعمد العديد من الحكّام إلى التشبّه بصورة أمير «ميكافيللي» وسعوا إلى اقتناء فنّ عصر النهضة للدلالة على تذوّقهم للجمال وإبراز مدى قوّتهم. وبشكل عام حاول مفكّرو عصر النهضة نشر قيم العلمانية وتمكينها في الحياة العامّة سواء من خلال إحياء أفكار العصور القديمة أو من خلال الترويج لطرق تفكير جديدة.

لم يكد القرن الخامس عشر ينقضي حتى افتتحت مجموعة من الاستكشافات عبر البحار والمحيطات عصر التجارة والاستكشاف، فقد أدّى سقوط القسطنطينية إلى خلق عراقيل أمام التداول التجاري مع الشرق، لذلك سعت أوروبا الغربية إلى البحث عن طرق تجارية جديدة. وهكذا وصل «كولومبوس» إلى الأمريكيتين في عام 1492 م، وطاف فاسكو دو غاما حول الهند وإفريقيا في عام 1498 م.

افتتحت عهد الاستكشاف الجغرافي في كلٍّ من البرتغال وإسبانيا، وسرعان ما أقامت هاتان القوّتان البحريتان مستعمرات في أمريكا ومراكز تجارية على شواطئ إفريقيا وآسيا. ولم يمضِ وقت حتّى انخرطت في استكشاف البحار والمحيطات كلٌ من فرنسا وانكلترا وهولندا، وبالنتيجة نشأت أول اتصالات دبلوماسية أوروبية مع دول جنوب شرق آسيا والصين واليابان. وفي النهاية تمّ الوصول إلى أستراليا ونيوزيلندا.

أدّت هذه الرحلات والكشوف الجغرافية دوراً كبيراً في تنشيط التجارة وعادت بفوائد جمّة على اقتصادات الدول الأوروبية، من جهة، وساهمت، من جهة أخرى، في تحفيز النشاط الفكري ورفده بروح البحث العلمي والاستكشاف، ما أفضى إلى زيادة الوعي بالثقافات والحضارات المختلفة في العالم.

هذه الروح الجديدة التي أطلقتها حركة النهضة ووسّعت آفاقها حركة الكشوف الجغرافية خلقت مُناخاً جديداً من الانفتاح والحرّية استوعب الاتجاهات المختلفة وسمح بنقد الأفكار والقيم والتقاليد العتيقة. ومع ارتفاع مستوى التعليم، أدّت المطبعة دوراً كبيراً في الترويج للأفكار الجديدة بين العامّة. ولم تلبث دائرة النقد حتّى اتّسعت لتشمل الفكر الديني نفسه، وهذا ما مهّد الطريق لظهور حركات إصلاح ديني واسعة أفضت إلى إقصاء الكنيسة عن مسائل وقضايا عديدة، ليصل الأمر في نهاية المطاف إلى فصل الدين عن الدولة.

بدأت حركة الإصلاح الديني في أوائل القرن السادس عشر ومثّلت حدثاً مهمّاً آخر ترك أثره البالغ على مجمل القارّة خلال القرون التي تلت. قاد هذه الحركة التي حملت اسم الانشقاق البروتستانتي المصلح الألماني «لوثر مارتن». ولم تلبث حتى اكتسبت العديد من الأتباع بين الأمراء والملوك الذين كانوا يسعون إلى انتزاع سلطات أوسع من الكنيسة. ثم ظهر مصلحون آخرون مثل «جون كالفن»، وفي حمّى هذا الحراك نجح الملك «هنري الثامن» في الانشقاق عن الكنيسة الكاثوليكية

وأنشأ الكنيسة الأنجليكانية في إنجلترا. وسرعان ما أدّى الإصلاح البروتستانتي إلى حركة إصلاحية قويّة داخل الكنيسة الكاثوليكية نفسها.

تمخّضت عن التحوّلات الجديدة ومنها بشكل خاص حركة الكشوف وازدهار التجارة واستقلال الملوك عن الكنيسة نتائج سلبية تمثّلت في أن القوى البرجوازية الصاعدة التي تبنّت شعارات الحرّية والانفتاح لم تلبث حتى تحوّلت، في ظلّ طمعها بالمزيد من الثروة والسلطة، إلى قوى استعمارية أخفت خلف شعارات الحرّية والديمقراطية شعارات جديدة هي المصلحة والقوة، ما فتح الباب واسعاً لتشريع سياسات الغزو والنهب والإبادة بهدف السيطرة على العالم ومقدراته.

مع ذلك، كان من النتائج المهمّة التي تمخّضت عن حركة النهضة ترسّخ جذور التفكير العلمي في القارّة، ولم تلبث هذه الجذور حتى أثمرت بيئة مناسبة سمحت بولادة العلوم الحديثة، حيث أصبح من الممكن التشكيك بالعقيدة العلمية، بالطريقة نفسها التي تمّ التشكيك فيها بالعقيدة الدينية. وهكذا قادت الرغبة في نقد الحقائق القديمة والبحث عن إجابات جديدة إلى فترة من الازدهار العلمي جرى التعبير عنها باسم الثورة العلمية.

يعدُّ عدد من الباحثين والمؤرّخين أن الثورة العلمية مرّت بمرحلتين، بدأت الأولى في عام 1543 م عندما طُبعت لأول مرّة كتب عالم الفلك البولوني «نيكولا كوبرنيكوس» التي قال فيها إن الشمس هي مركز العالم وإن الكواكب تدور حولها، وانتهت في عام 1687 عندما نشر الانكليزي «إسحق نيوتن» كتابه «المبادئ الرياضية في فلسفة الطبيعة» وشرح فيه حركة الكواكب وطرح قانون الجاذبية أو التثاقل الكوني الذي بموجبه تتجاذب الأجرام فيما بينها. وتمّ خلال هذه الفترة تحقيق إنجازات علمية مهمّة أخرى على أيدي علماء آخرين. أما المرحلة الثانية من الثورة العلمية فامتدّت على مدى القرنين السابع عشر والثامن عشر وتمّ خلالها التقدّم خطوات حاسمة أخرى أفضت إلى تطوير العلوم والتكنولوجيا الحديثة على أيدي أعداد متزايدة من العلماء.

رافقت الثورة العلمية إسهامات فكرية أخرى لم تلبث حتى تحوّلت إلى حركة ثقافية واسعة

شملت ميادين الفلسفة والدين والمجتمع والسياسة دُعيت حركة التنوير. انطلقت هذه الحركة في القرن السابع عشر على أيدي فلاسفة ومفكّرين وعلماء مستنيرين، وتمكّنت، من خلال تأكيدها على قوّة العقل في جميع فروع الفكر، من قلب المفاهيم وتقديم رؤى جديدة.

اعتمدت حركة التنوير أسلوب التحليل النقدي ما سمح لها بمواجهة القيم والتقاليد السائدة في المجتمع، وبخاصة في مجال العقيدة الدينية. لقد سعت إلى تحليل وإصلاح المجتمع باستخدام العقل في مواجهة الأفكار القائمة على التقاليد والإيمان ونقدها، وتركت تأثيرها حتى على الحياة السياسية حيث قام عدد من الأمراء والحكّام بتأييدها وحاولوا تطبيق أفكارها في شؤون الإدارة والحكم.

في ميدان العلم اقترحت حركة التنوير طريقة مقاربة جديدة تحضّ على التفكير المنظّم وتعتمد الشكّ وتنطلق في أسلوب معالجتها للموضوعات بطرح مبادئ واضحة واستخدام منطق صحيح للوصول إلى استنتاجات سليمة، واختبار الاستنتاجات عن طريق الأدلّة. ولم يلبث هذا النهج العلمي في النظر إلى الأشياء حتى شمل مختلف جوانب الفكر. ولا ينبغي أن ننسى بأن العديد من رموز التنوير كانوا على علاقة بالعلوم بطريقة ما أو بأخرى، وكان هؤلاء جميعاً يؤمنون بحرّية الفكر والتعبير ويرفضون سلطة التقاليد ويؤكّدون على دور العقل والعلم في دفع مسيرة التقدّم.

شهد عصر التنوير تغيّراً ملحوظاً على مستوى المؤسّسات التعليمية تمثّل في ظهور الجمعيات العلمية والأكاديميات المختصّة التي تحوّلت إلى مراكز للبحث العلمي والتطوير والتعليم المهني، بينما انحصر عمل الجامعات التقليدية بالدروس والمحاضرات النظرية. وشملت أنشطة هذه الجمعيات الدراسات والبحوث الميدانية ورعاية المشروعات والمسابقات المحفّزة للإبداع. وفي الوقت الذي حظيت فيه هذه الجمعيات بتمويل الدولة ورعايتها، فقد حافظت على استقلالها كمؤسّسات بحث وتطوير وأقامت جسوراً قويّة مع المجتمع من خلال نشر المجلاّت العلمية.

كان للثورة العلمية تطبيقاتها في المجال العملي حيث راكم العلماء سلسلة من الابتكارات التكنولوجية التي تمّ تطبيقها في مجالات مختلفة. ولم يلبث عدد من هذه الابتكارات حتى دخل في ميدان الإنتاج الاقتصادي ليمهّد الطريق أمام ثورة جديدة حملت هذه المرّة اسم الثورة الصناعية.

بدأت الثورة الصناعية في بريطانيا بالاعتماد على الفحم والبخار وصناعة المنسوجات في أواخر القرن الثامن عشر وأوائل القرن التاسع عشر، ولم تلبث حتى تلتها تغيّرات رئيسة في الزراعة والنقل ومجالات أخرى، وسرعان ما انتشرت في جميع أنحاء أوروبا وأمريكا الشمالية، وقد أحدثت تغيّرات اجتماعية واقتصادية وثقافية عميقة.

مع نهاية القرن التاسع عشر بدأ النمو الاقتصادي يتسارع انطلاقاً من مجموعة جديدة من الابتكارات فيما يسمّى بالثورة الصناعية الثانية. وشملت هذه الابتكارات الجديدة عمليات تصنيع

المواد الكيميائية والمعادن، والاستخدام المتزايد للطاقة البخارية، وتطوير الآلات المستخدمة في صنع الآلات الأخرى وظهور نظام التصنيع والانتقال التدريجي من طرق الإنتاج اليدوية إلى الإنتاج الآلي، ما أدّى إلى ظهور الاقتصاد الرأسمالي الحديث.

تمثّل الثورة الصناعية نقطة تحوّل رئيسة في التاريخ. فهي لم تترك جانباً من جوانب الحياة اليومية إلا وأثّرت بها بطريقة أو بأخرى، ولذلك يعدّها عدد من المؤرّخين أهم حدث في تاريخ البشرية بعد ثورة العصر الحجري الحديث التي شهدتها بلادنا السورية. وهي، أي الثورة الصناعية، لم تكن ممكنة لولا استنادها إلى العلم وتطبيقاته العملية.

في القرن العشرين شهدت البشرية انفجاراً معرفياً هائلاً نتيجة التقدّم الكبير الذي أحرزته العلوم المختلفة. ورافق هذا الانفجار المعرفي انفجار آخر على مستوى التكنولوجيا إذ لم يعد ممكناً الفصل بين العلم والتكنولوجيا والصناعة. لقد أصبح لدينا فائض علمي وتقني في جميع المجالات، واتّسع كلّ علم بمفرده ليشمل تخصّصات جديدة وتداخلت العلوم فيما بينها وتولّدت علوم جديدة.

بدورها، انخرطت الحكومات في المشروعات العلمية وراحت تستثمر في العلوم المختلفة لدفع عجلة التنمية والتطوّر. لقد أصبحت العلوم قوّة هائلة بيد الأمم والشعوب، وأداة من أدوات التفوّق والتميّز، وعنصر قوّة يساعد على مواجهة التحدّيات، ويخلق الظروف المناسبة لتحقيق الأهداف والسياسات على المستويين الوطني والعالمي.

- 18-

لقد قدّم العلم إجابات عن الكثير من الأسئلة القديمة التي طرحها الإنسان، وهو اليوم يطرح أسئلة جديدة ويحاول الإجابة عنها. وبفضل هذه الإجابات اطّلع البشر على حقائق كثيرة لم تكن تخطر بالبال. ولا شكّ أن هذه الحقائق غيّرت الكثير من الأفكار والقناعات. فما هي أهم هذه الحقائق؟

لقد بيّنت علوم الفلك أن الأرض ليست مركز الكون بل هي مجرّد كوكب من عشرة كواكب تدور حول الشمس، وأن النظام الشمسي يضمّ، إضافة إلى قمر الأرض، ستين قمراً آخر، وأكثر من ألف وخمسمئة كويكب، وعدداً لا يحصى من المذنّبات والنيازك. وبيّنت المناظير الحديثة أن هناك نجوماً أخرى كثيرة تشكّل العديد من المنظومات الشبيهة بمنظومتنا الشمسية، وأن مجرّتنا، درب التبّانة، هي واحدة فقط من العديد من المجرّات، وأن ثمّة قوّة في هذا الكون تجذب الأجسام بعضها إلى بعض هي قوّة الجاذبية، وأن الكون في توسّع مستمر.

في الفيزياء تمّ الكشف عن عشرات المبادئ والقوانين، وأمكن التعرّف على أشكال مختلفة للطاقة ومنها الضوء الذي تبيّن أنه شكل من أشكال الكهرباء وتمّ فهم ظاهرة الكهرباء ونجح العلم في توليدها وتخزينها، واتّضح أن للتيار الكهربائي أثراً مغناطيسياً وأن الضوء هو في النهاية موجة كهرومغنطيسية. وتمّ الكشف عن قانون حفظ الطاقة الذي ينصّ على أن الطاقة لا تضيع أبداً وإنما تتغيّر من شكل إلى آخر. ولعلّ أهم ما حقّقه العلم في مجال الفيزياء هو اكتشاف الذرّة، حيث تبيّن أن المادة مصنوعة

من جسيمات صغيرة غير قابلة للتجزئة هي الذرّات وأن لذرّات العناصر المختلفة أوزاناً مختلفة. وتبيّن أن هناك جسيمات أصغر من الذرّة هي الجسيمات ما دون الذرّية وهذه يحكمها قانون عدم الثبات.

بدورها بيّنت علوم الجيولوجيا أن عمر الأرض أكبر بكثير من مجرّد ستة آلاف سنة، وأنها تتألّف من طبقات توضّعت بعضها فوق بعض بفعل عوامل مختلفة، وأن تحت هذه الطبقات صفائح حاملة تتحرّك مقتربة بعضها من بعض أو مبتعدة بعضها عن بعض، وأن حركة هذه الصفائح هي المسؤولة عن تشكيل التضاريس المختلفة، وتبيّن بالنتيجة أن القارّات تنجرف فتبتعد بعضها عن بعض أو تقترب وتلتحم مشكّلة قارّة واحدة وتعاود الابتعاد. وتبيّن أيضاً أن سبب الزلازل والبراكين ليس قوى شرّيرة معادية، وإنّما حركة الصفائح وعوامل الضغط والحرارة التي تختزنها الصهارة في باطن الأرض.

في الكيمياء تبيّن بطلان الفكرة القائلة بأن الكون مؤلف من الماء والهواء والنار والتراب، فهذه مواد مركّبة من عناصر مختلفة، وتمّ الكشف عن معادن ومركّبات كثيرة صلبة وسائلة وغازية، وأمكن إنتاج مركّبات عضوية من مواد كيميائية غير عضوية، وبذلك أثبتت الكيمياء وحدة العناصر التي تؤلّف ما هو عضوي وما هو غير عضوي. وفي النهاية نجح العلماء في عزل العناصر الأساسية المكوّنة للمادّة الكونية وهي العناصر التي وضعها الروسي «ديميتري مندلييف» في جدول سمّاه الجدول الدوري للعناصر ورتّبها فيه وفق أوزانها الذرّية.

في الطب حقّق الأطبّاء تقدّماً كبيراً في فهم كيفية عمل جسم الإنسان. وساعدت المجاهر على تطوّر العلوم الطبّية، فتمّ الكشف عن الشعيرات الدموية وكريّات الدم وجرى التعرّف على وحدة البناء الأساسية وهي الخليّة ووصفها.

وتبيّن أن سبب الكثير من الأمراض هو كائنات حيّة دقيقة تدعى الفيروسات وليس قوى غيبيّة مُعادية، وحقّق الطبّ والجراحة وصناعة الأدوية تقدّماً هائلاً في علاج الأمراض والحدّ من انتشارها.

في مجال البيولوجيا اكتشف «غريغور مندل» في أواخر القرن التاسع عشر قوانين الوراثة من خلال تجارب أجراها على نبات البازلّاء، وفي القرن العشرين خطا علم الوراثة خطوات كبيرة، منها الكشف عن بنية اللولب المزدوج للحمض النووي داخل الخليّة، ومع نهاية القرن أصبحت الهندسة الوراثية أمراً واقعاً.

- 19 -

لعلّ أهم ما بيّنه لنا العلم هو أن الكائنات الحيّة ليست منتجات نهائية ثابتة لا تتغيّر، فكلّ أشكال الحياة، بما في ذلك البشر، تطوّرت عن أنواع سابقة، وما تزال، وكلّ الأنواع الحيّة اليوم تتطوّر. والتطوّر الحيوي (البيولوجي) هو التغيّر الذي تخضع له المادّة الوراثية داخل مجموعة أو نوع من الكائنات الحيّة من جيل إلى آخر، وقد يؤدّي التطوّر المستمر على مدى أجيال عديدة إلى نشوء أصناف وأنواع جديدة. وبالمثل، فإن عدم التطوّر يمكن أن يؤدّي إلى الانقراض. هذا هو ملخّص النظرية

التي طرحها عالم الطبيعة البريطاني «تشارلز داروين» في منتصف القرن التاسع عشر وسُمّيت في حينها نظرية الاصطفاء الطبيعي أو نظرية البقاء للأصلح. لقد أثبت «داروين» ما قاله ابن خلدون قبله بخمسمئة سنة.

طبعاً يرتبط هذا الأمر بالبيئة وتفاعل الكائنات الحيّة معها، فالبيئات تتغيّر باستمرار، وعندما يبلغ حجم التغييرات حداً يفوق طاقة معظم أفراد المجموعة السكّانية من الكائنات الحيّة على الاحتمال، تصبح المجموعة عرضة للهلاك، ولكن لا يهلك جميع الأفراد دائماً لأنّ المجموعات السكّانية الطبيعية لديها تنوّع جيني (وراثي). والأفراد التي تمتلك خصائص تؤهّلها للبقاء على قيد الحياة في مواجهة أزمة بيئية هي، على الأرجح، الوحيدة القادرة على التكاثر. وفي وقت لاحق، تصبح سماتها أكثر شيوعاً في الجيل القادم، وبالنتيجة يكون التطوّر قد حدث.

بيّنت علوم الأحياء أيضاً أن العلاقة بين الإنسان والحيوان والنبات هي علاقة قويّة جداً، فمعظم الكائنات الحيّة متشابهة، في المقام الأول، في أنها أن تحصل على الطاقة اللازمة لعمليات النمو من أشعة الشمس، إما بشكل مباشر عن طريق التمثيل الضوئي أو بشكل غير مباشر عن طريق استهلاك النباتات الخضراء أو الكائنات الحيّة الأخرى التي تأكل النباتات.

من جهة ثانية، تتشابه الكائنات الحيّة على الأرض في الطريقة التي تتطوّر فيها بناها التشريحية الأساسية، حيث يشترك العديد من مجموعات الأنواع في امتلاك الهياكل والبنى الجسمية نفسها لأنها ورثتها عن سلف مشترك كان يمتلكها أو لأنّها جاءت إلى الوجود نتيجة عمليات طبيعية مماثلة.

كما تتشابه الكائنات الحيّة، من جهة ثالثة، في تراكيبها الكيميائية، فقد بدأت جميعها من خلايا وحيدة تعيد إنتاج نفسها من خلال عمليات الانقسام المتماثلة، والكائنات متعدّدة الخلايا تطوّرت فقط بعد أن تطوّرت أولى الكائنات وحيدة الخليّة. ويقدّم السجل الأحفوري أدلّة كثيرة على أن الحيوانات والنباتات المعقّدة اليوم قد سبقتها أشكال أبسط منها في وقت سابق.

أخيراً وليس آخراً، إن جميع النباتات والحيوانات تتلقّى خصائصها المحدّدة من الآباء والأمّهات من خلال وراثة مجموعات معيّنة من الجينات. وقد اكتشف علماء البيولوجيا الجزيئية أن الجينات ما هي إلا شرائح جزيئات الحمض النووي في خلايانا. وعلى الرغم من التنوّع الكبير في الحياة على كوكبنا، فإنّ لغة أو «شيفرة» الحمض النووي البسيطة هي نفسها بالنسبة لجميع الكائنات الحيّة. وهذا دليل على الوحدة الجزيئية الأساسية للحياة.

- 20 -

أمام هذه الحقائق يصبح من الصعب قبول نظرية الخلق الخاص والمستقل للأنواع المختلفة. يقول عالم الأحياء «ثيودوسيوس دوبجانسكي»: «لا معنى لأي شيء في علم الأحياء إلا في ضوء التطوّر». لقد تمكّن النهج العلمي من انتزاع مساحات واسعة ممّا

كان يعدّ حكراً على النهج الغيبي، وبالنتيجة تهاوى الكثير من المقولات الغيبية التي لم تعد قادرة على إقناع عقل بات يستوعب الكثير من المقولات العلمية.

هل تهاوت؟ يبدو ذلك. نقول يبدو لأنه، بالمقابل، يبدو أن الدّين لا يزال حاجة لكثير من البشر. يقول العلماء: إن العلم هو البحث عن الحقيقة، ويقول المؤمنون: إن الدّين هو الحقيقة. من الواضح أننا أمام مفترق طريقين، فالعلم يقوم على الشكّ إذ يفترض أن نظرياته ليست صحيحة حتى تثبت صحّتها، وأمّا الدّين فيقوم أساساً على الإيمان ولا يقبل افتراض أن تفسيراته ليست صحيحة حتى تثبت صحّتها. في الطريق الأول يسير رجل يبحث عن الحقيقة، وفي الطريق الثاني يسير رجل لا يرى أنه بحاجة للبحث عنها لأنه يعتقد أنها موجودة لديه، هل تراه يسير بالفعل أم أنه يراوح في مكانه؟

المراجع

- مقدّمة ابن خلدون
- الدكتور جعفر آل ياسين: فلاسفة يونانيون، العصر الاول - بغداد 1971.
- الدكتور محمد فتحي عبدالله والدكتور علاء عبد المتعال: دراسات في الفلسفة اليونانية، دار الحضارة للطباعة والنشر - طنطا.
- الدكتور دينيس أونيلقسم: الأنثروبولوجيا البيولوجية، العلوم السلوكية، كلية بالومار، سان ماركوس، كاليفورنيا.
- قاسم الشواف: ديوان الأساطير - سومر وأكاد وآشور، دار الساقي.
- Williams,Henry Smith. A History of Science, 1999
- Henry, John. The Scientific Revolution and the Origins of Modern Science (2008)
- Kors, Alan Charles, ed. 2003. Encyclopedia of the Enlightenment. Oxford: Oxford University Press.
- Hoskin, Michael, ed. 1999. The Cambridge Concise History of Astronomy. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bauer, Susan Wise (2013), The History of the Renaissance World.
- Levere, Trevor Harvey. (2001) Transforming Matter: A History of Chemistry.
- Mayr, Ernst. (1985). The Growth of Biological Thought: Diversity, Evolution, and Inheritance.

الخرائط والأطالس
وجهان لعملة واحدة

نبيل تللو

ما من مرّة ذهبتُ فيها إلى أيِّ بلدٍ من بلدان العالم، طالباً لعلم، أو مستكشفاً لتاريخه وحاضره، أو باحثاً عن لقمة عيش، إلا ورافقتني ورقة يُطلقُ عليها خريطة، ألوانها مختلفة ومقاييسها متباينة وأشكالها متعدِّدة. وما من مرّة دخلت فيها إلى مكتبة، سواءٌ كانت مكتبة عامّة لمطالعة الكتب، أو مكتبة لبيع الكتب، إلا ووجدت ركناً مُخصَّصاً للأطالس الجغرافية المختلفة الأشكال والأحجام والعناوين، وسرعان ما يخطر ببالي أسئلة عدّة عن العلاقة بين الخريطة والأطلس وأصلهما والتطوّرات التي طرأت عليهما والمستقبل الذي ينتظرهما، ووجدت أنَّه لا بُدَّ من العودة إلى المصادر المختلفة والمراجع العديدة للحصول على إجاباتٍ عن هذه الأسئلة، والبحث عن المستجدّات التي طرأت عليهما حديثاً.

أولاً: الخرائط:

الخريطة إحدى المطبوعات التي تمثِّل سطح الأرض بكاملها أو بعضاً منه، أو الكواكب الأخرى كالقمر أو مواقع النجوم في الفضاء الواسع، أغلبها مستوية، ومنها نموذج الكرة الأرضية التي هي خريطة لسطح الأرض على شكل كرة. تُمَثَّل المعلومات على الخرائط إما بخطوط أو ألوان أو أشكال أو غير ذلك من الرموز، وتحلُّ هذه الرموز محلَّ بعض المظاهر الأرضية كالأنهار والمدن والطرق بغرض التقليل من حجمها. وللخريطة فوائد عدّة، منها: تحديد الأماكن وقياس المسافات وتخطيط الرحلات وتحديد الطرق، ويستعملها ملاّحو السفن والطائرات في رحلاتهم المختلفة، كما تزوِّدنا بمعلومات عن المناخ والسكان، ونتعرَّف من خلالها على أنماط توزيع السكان واستخدام الأرض، وإجراء مقارنات والخروج باستنتاجات مهمّة، ويقوم الجيولوجيون بدراسة خرائط سطح الأرض للكشف عن أماكن الموارد الطبيعية. بعض الخرائط تكون الأشكال الرئيسة فيها كالجبال بارزة، أو حسّية تشمل رموزاً حقيقية يستطيع الكفيف قراءتها عن طريق اللمس، وقد تكون ثلاثية ال أبعاد.

بُهِرَ الإنسان القديم بما هو موجودٌ على سطح الأرض من ظواهر طبيعية وبشرية، وازداد انبهاره حينما تطلَّع ببصره إلى السماء في ليلة صافية، فشاهد النجوم المتلألئة والكواكبَ المتناثرة في صفحة الأفق، ومن هنا تولَّد عنده الحسَّ الجغرافي، وبدأ محاولاته الأولى لرسم الخرائط، ومن المحتمل أن يكون قد رسم خرائط بدائية قبل الميلاد بقرونٍ عدّة، وحتَّى قبل أن يعرف اللغة المكتوبة. ومع تقدُّم محاولاته في رسم الخرائط، وقيامه بمزيدٍ من الاكتشافات، صار يضيف إلى الخرائط معلومات جديدة، وقد جعلت الاختراعات العلمية الخرائط أكثر دقّةً، لا سيما بعد الاعتماد في رسمها على الصور الجويّة الملتقطة من الجو، فترسَّخ علم الخرائط، CARTOGRAPHY الذي يهتمُّ بعمل الخرائط وقراءتها، بدءاً من عمليات المساحة على الأرض، وانتهاءً بطباعة الخريطة، وهو ليس علماً تجريبياً كالفيزياء والكيمياء، وإنَّما علمٌ يستخدم الطرائق العلمية في تحليل البياناتَ والمعطيات الجغرافية من جهة، وقوانين وطرائق تمثيل سطح الأرض من جهةٍ أخرى.

أنواع الخرائط:

1 ـ الخرائط المرجعية العامّة: وتعرِّف الظاهرات الجغرافية المختلفة وتحدِّد مواقعها، مثل التضاريس والمسطَّحات المائية والمدن والحدود السياسية، وبالتالي فإنَّها تتَّخذ اسمين هما: الخرائط السياسية والخرائط الطبيعية.

2 ـ خرائط الحركة والمرور: وتُستخدم لمساعدة المتنقّلين على الطرق البرّية وخطوط سكّة الأنفاق في الوصول إلى أماكنهم بوساطة النقل العام أو باستخدام السيارات الخاصة.

4 ـ خرائط الملاحة الجويّة: وهي خرائط تستخدم لأغراض الملاحة الجوية، ويستخدمها طيّارو الطائرات الصغيرة، ويُحَدِّد فيها معظم المعالم الأرضية مثل الجسور

والطرق والسكك الحديدية.

5 ـ خرائط الملاحة البحرية: تُستخدم في ملاحة السفن والقوارب، وتظهر فيها عمق المياه ومواقع المنارات والطافيات والجزر والشعاب المرجانية والجبال المغمورة في الماء القريبة من سطح البحر، ومصادر بث إشارات الراديو المميزة التي يستخدمها الملاّحون في تحديد مسار رحلاتهم ومواقعهم.

6 ـ الخرائط الموضوعية: وتوضّح ظواهر جغرافية محدَّدة كالسكان والمصادر الطبيعية، وتفاصيل الأحياء السكنية في المدن ومواقع الأبنية المختلفة فيها. وغالباً ما تُرسم في هذه الخرائط رموزٌ مثل النقط الصغيرة وتدرُّج الألوان والخطوط المستقيمة المختلفة العرض.

تتطلَّب قراءة الخريطة قدراً من الخبرة، فينبغي فهم مفاتيحها، وفهارسها (قائمة بالترتيب الأبجدي للأماكن الواردة في الخريطة ودرجة طولها وعرضها لتسهيل العثور عليها) ومقياس الرسم، وشبكة الإحداثيات، وهي مربَّعات لكلٍ منها حرف ورقم موجودة على الخريطة تسهِّل معرفة ووصف المواقع بوساطة خطوط الطول، وهي أنصاف دوائر تصل بين القطبين، وخطوط العرض، التي هي دوائر متوازية تحيط بالكرة الأرضية وتوازي خطّ الاستواء، وقد طُبعت معظم الخرائط بطريقة يدلُّ أعلاها اتجاه الشمال، أو يوضع سهم يشير إلى الشمال.

ويشير مصطلح مقياس الرسم للعلاقة بين الأبعاد على الخريطة وما يناظرها من مسافات حقيقية على سطح الأرض، وتكون على شكلٍ خطّ مستقيم مجزّأ إلى أقسام عدّة، يدلُّ كلّ منها على عددٍ محدَّد من الكيلو مترات، وتعبِّر

خارطة للعالم رُسِمت في القرن التاسع عشر

بعض الخرائط عن مقياس الرسم بالكلمات أو الأرقام، كأن يُذكر – على سبيل المثال – 1 : 10، أي أنَّ السنتيمتر الواحد يمثِّل 10 كم، وكلّما كبرت الأرقام، كلّما ظهرت تفاصيل أكثر في الخريطة، والعكس صحيح أيضاً.

مساقط الخرائط:

يسمَّى أيُّ نظام لترتيب خطوط الطول والعرض مرسومةً على كرة ما أو لوحة مستوية بـ: «مسقط الخريطة»، التي ينشئها صانعو الخرائط وفقاً لمعادلات رياضية، وغالباً ما يتمُّ ذلك بوساطة الحواسيب. ومن المستحيل إسقاط كرة – كسطح الأرض – على لوحة مستوية من دون أخطاء؛ مثل حدوث تشوُّه في الأبعاد، إذ إنَّ مقاييس جميع الخرائط المستوية لا تصل إلى الدقّة التامّة نظراً لتمدُّد الأرض في مكان ما على الخريطة وتقلُّصها في مكان آخر على الخريطة نفسها بعد جعلها مستوية.

يعتمد تصنيف مساقط الخرائط على أساس الشكل الهندسي للسطح الذي تمَّ رسم المسقط عليه، ويتَّخذ أحد أشكال ثلاثة:

1 ـ المسقط الأسطواني: هو إسقاط الكرة على أسطوانة، ولذلك فإنَّ تنفيذه يتمُّ بوساطة معادلات رياضية. يُعَدُّ «مسقط ميركاتور» أشهر المساقط الأسطوانية، وهو مسقط توافقي يفيد الملاّحين كثيراً، لكون خطوطه تصل بين النقاط على الخريطة بخطوط مستقيمة، فيتَّبعها الملاّحون دون تغيير اتجاه البوصلة.

2 ـ المسقط المخروطي: هو إسقاط الكرة على مخروط مفتوح من قاعدته، فتظهر خطوط الكرة على المخروط ممتدَّةً من دون التواء، وتبدو خطوط الطول على المخروط وكأنَّها تشعُّ بخطوط مستقيمة من النقطة التي تقع فوق أحد القطبين مباشرةً، في حين تظهر خطوط العرض على شكل أقواس.

3 ـ المسقط السَّمتي (المستوي): هو إسقاط الكرة على سطح مستوٍ، وغالباً ما يستخدم لرسم المناطق المُندمجة من سطح الأرض كما هو الحال في المناطق القطبية.

4 ـ المسقط البيضي: ويتميَّز بقلّة التشوُّهات على طول خط الاستواء وعلى طول مناطق العروض الوسطى.

كيفية عمل الخرائط:

يقوم المتخصِّصون بجمع المعلومات الخاصة التي يحتاجها الخرائطي، فيقدِّم الجيوديسيائي القياسات الدقيقة عن شكل الأرض وأبعادها، في حين يعيِّن المسَّاح مواقع الأمكنة وحدودها بوساطة قياس المسافات والزوايا والمناسيب، بينما يستنبط خبير الصور الجوية القياسات من الصور الجوية، كما يساهم الإحصائيون بتقديم الأرقام الإحصائية، والجغرافيون والجيولوجيون وراصدو الأحوال الجوية في تقديم المعلومات والبيانات اللازمة، وفي معظم الحالات فإنَّ فناني الرسم يقدِّمون المساعدة للخرائطي. ثم يقوم صانعو الخرائط بتحويل هذه المعلومات إلى شكل مقروء ومفهوم على الورق أو مادة فيلمية بناءً على الغرض منها ومن الذي سيستخدمها، وقد تزايد حديثاً استعمال الخرائطيين للحواسيب، حيث يقوم جهازٌ يدعى «الراسم الآلي» برسم

الخريطة.

ونظراً لتغيُّر المعلومات الواردة في الخرائط بشكلٍ مستمر، فإنَّ الخرائطيين يجرون عليها مراجعات بشكلٍ دائم لإبقائها حديثة، وتُعَدُّ الصور الجوية أهم مصدرٍ لرصد التغيُّرات التي تكون قد طرأت على الخريطة.

تاريخ الخرائط:

تعود أقدم خريطة موجودة الآن إلى بلاد بابل (العراق حالياً)، في نحو العام 2500 قبل الميلاد، وتمثِّل إحدى القرى الممتدَّة فوق جبلٍ يشرف على النهر. وللبابليين دورٌ كبيرٌ في رسم الخرائط، إذ طوّروا نظاماً لتقسيم الدائرة إلى 360 درجة متساوية، وهذا النظام يستخدم حالياً في معرفة درجات الطول والعرض.

وأنتج المصريون خرائط تعود إلى القرن الرابع عشر قبل الميلاد، وفيها رسموا حدود الملكيات الزراعية على ضفاف نهر النيل عقب كلِّ فيضان.

كذلك حقَّق الإغريق تقدُّماً كبيراً في مجال الجيوديسيا والمساحة الأرضية، وطوَّروا أنظمة تتعلَّق بمسقط الخريطة. ويُعَدُّ الجغرافي اليوناني «كلوديوس بطليموس» الجغرافي الأكثر شهرةً في العصور القديمة، وكتب في نحو منتصف القرن الثاني كلّ ما هو معروف عن العالم وخرائط تبيّن موضع نحو ثمانية آلاف مكان.

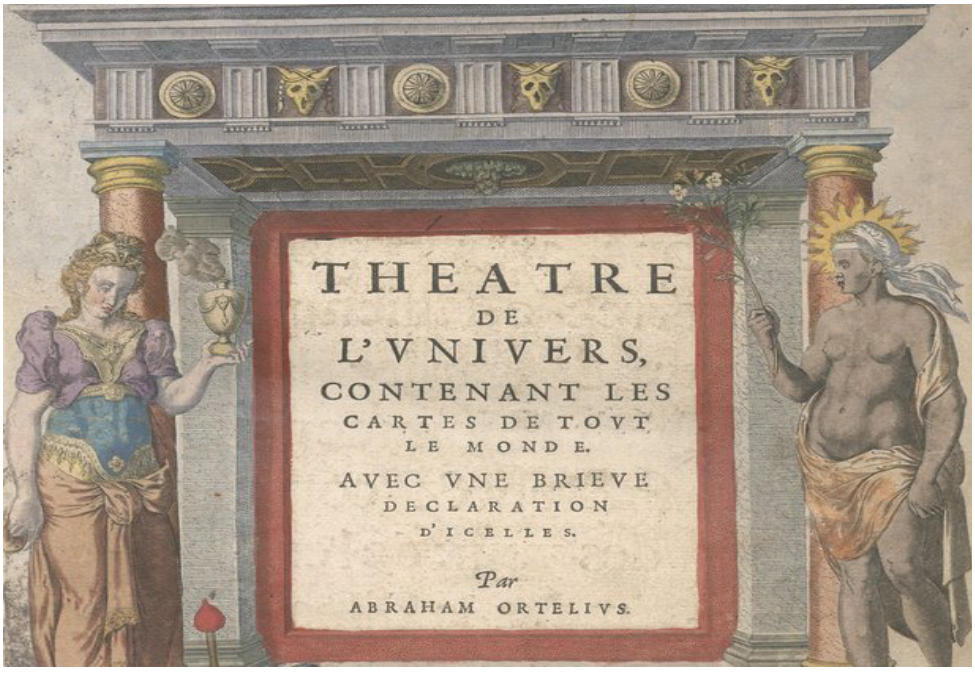
وأقدم خريطة مطبوعة في الصين تعود إلى منتصف القرن الثاني عشر، أي أنَّها طُبعت قبل أن تُطبع أول خريطة في أوروبا بثلاثمائة سنة.

وساهم العرب مساهمةً كبيرةً في رسم الخرائط، فقد اعتمدوا في كلِّ كتبهم الجغرافية على الخرائط، حيث كانوا يبدؤون برسم الخريطة، ثم يؤلّفون كتاباً في شرحها وتوضيح معالمها، ومنهم - على سبيل المثال - ابن حوقل من القرن الرابع الهجري، العاشر الميلادي، الذي ألَّف كتاب: «صورة الأرض» الذي اعتمد فيه أولاً على الخريطة، ثم تفسيرها وجلاء غموضها. ولعلَّ أكثر الأمثلة وضوحاً عن دور العرب الكبير في صنع الخرائط هو الإدريسي (493-560هـ، 1100-1166م)، الذي رسم الأرض بناءً على طلب (روجر الثاني) النورمندي ملك صقلية، وأوردها في كتابه: «نزهة المشتاق في اختراق الآفاق» الذي أنجزه عام 1153م، وتُعَدُّ أول خريطةٍ للعالم المعروف آنذاك.

المراحل الكبرى في صناعة الخرائط:

التطور العلمي الكبير في صنع الخرائط حدث خلال العصور الوسطى في أوروبا، بين

خارطة لشمال إفريقيا من القرن السادس عشر



غلاف أطلس أبراهام أورتيليوس (١٥٢٧-١٥٩٨)

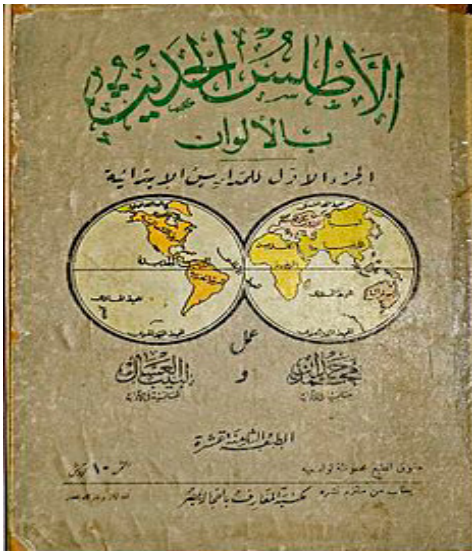
القرنين الخامس إلى الخامس عشر، إذ ظهرت الخرائط التي تحدِّد سواحل البحر الأبيض المتوسط والأقاليم المحاذية له بتفصيلٍ كبير. وبعد فورة الكشوفات الجغرافية منذ أواخر القرن الخامس عشر، ازدادت المعرفة بالعالم، وازداد الشغف برسم الخرائط، وكانت ألمانيا وهولندا وبلجيكا مراكز كبرى لصناعة الخرائط وطباعتها. وفي القرون التالية، ازداد نشاط العلماء في إنتاج الآلات والأدوات الحديثة التي تجعل تقنية تحديد الأماكن أكثر دقّة.

وساعد التقدُّم في الطباعة والتصوير الجوّي خلال القرن العشرين، على جعل إنتاج الخرائط أكثر يسراً وأقلّ تكلفةً، فأصبحت الخرائط أوسع انتشاراً، ومنها الخرائط الملاحية التي تساعد ربابنة السفن والطائرات في تحديد مساراتهم البحرية والجويّة. ومنذ منتصف القرن العشرين، تزايد استخدام الحاسوب في رسم الخرائط تزايداً كبيراً، حيث أُعدَّت المساقط، وضُبطت أجهزة الرسم الآلي التَي ترسم أو تطبع الخرائط، كما أنَّها تقوم برسم الخرائط مباشرةً، فتظهر في الحال على الشاشة. غير أنَّ التقدُّم الأكبر الذي حدث في صناعة الخرائط، هو مساهمة العلوم الفضائية منذ النصف الثاني من القرن العشرين في صنع الخرائط الممثِّلة لسطح الأرض والقمر وبعض الكواكب وللكون الفسيح، فقد

حملت الأقمار الاصطناعية أجهزة الاستشعار عن بُعد، التي ترسل الموجات المرتدَّة من سطح الأرض، وبالإمكان استعمالها لرسم سطح الأرض، واكتشاف مناطق المعادن وتوزُّع النباتات، وتحديد أماكن انتشار التلوُّث البيئي، وغير ذلك من الموضوعات.

غير أنَّ التطوُّر الأبرز الذي حدث في مجال صناعة الخرائط هو الاستفادة من الثورة المعلوماتية الكبرى التي يعيشها العالم المعاصر، التي اشتملت على برامج متخصِّصة في رسم الخرائط وإعدادها وتحديثها باستعمال تقنية «نظم المعلومات الجغرافية» GIS (GEOGRAPHYC INFORMATION SYSTEM) وهو علمٌ لجمع وإدخال ومعالجة وتحليل وعرض المعلومات الجغرافية والوصفية لأهداف محدَّدة، ويشير هذا التعريف إلى نظم إدخال المعلومات الجغرافية (خرائط وصور جويّة وفضائية)، والوصفية (أسماء وجداول)، ومعالجتها (تنقيحها من الخطأ)، وتخزينها واسترجاعها واستفسارها وتحليلها مكانياً وإحصائياً، ومن ثَمَّ عرضها على شاشة الحاسب أو على الورق في شكل خرائط وتقارير ورسوم بيانية.

وهناك أيضاً تقنية «المؤشِّرات البسيطة الحقيقية» RSS) REALLY SIMPLE SYNDICATION) وهي وسيلة لتمكين البرمجيات والنظم المختلفة من استخدام المحتوى الذي تنشره غيرها من النظم بمرونة أكبر وجهد محدود وكلفة أقل، ما أدَّى إلى الدخول في إنتاج الخرائط الرقمية والأطالس الإلكترونية.



غلاف أطلس عربي حديث مطلع القرن العشرين

ثانياً: الأطالس:

يُعَدُّ الأطلس أحد الأشكال التي تعرض جانباً من جوانب المعرفة الإنسانية، بما يقدِّمه من توضيحات لتوزُّع مختلف المظاهر الجغرافية على سطحِ الأرض، من خلال الخرائط التي يحتويها، وقد شهدَ على مدى التاريخ الثقافي للبشرية تطوّرات عدّة، أبرزها حديثاً انتقاله من الشكل الورقيِّ إلى الشكل الإلكتروني، حاله كحال مختلف أوعية العلم والثقافة والفكر.

بُهِرَ الإنسان القديم بما هو موجودٌ على سطحِ الأرض التي نعيش عليها من ظواهر طبيعية وبشرية، وازداد انبهاره حينما تطلَّع ببصره إلى السماء في ليلة صافية، فشاهد النجوم المتلألئة والكواكب المتناثرة في صفحة الأفق، ومن هنا تولَّد عنده الحس الجغرافي،

وبدأ محاولاته الأولى لرسم الخرائط، ومع تقدُّم محاولاته في رسم الخرائط، وجد أنَّه من الأفضل جمعها في كتابٍ واحد، وأطلق عليه اسم «أطلس».

الأطلس، جمعها أطالس، كتاب خرائط توضِّح حدود الدول والقارّات والمحيطات والبحار والبحيرات، وتحدِّد مسار الأنهار، وترسم سلاسل الجبال وانتشار الصحارى، وتوضِّع المدن والأرياف، ويتضمَّن إلى جانبها أحياناً حقائق وأرقاماً ومعلومات ورسوماً بيانية وجداول عن الأماكن والطرق والمواقع المهمّة، وتوزيع الموارد الاقتصادية والسكان ونماذج المناخ والحياة النباتية، بعضها قد يغطّي العالم بأسره، أو يغطّي دولةً أو مجموعة دول إقليمية، أو يغطّي منطقة محدَّدة ضمن الدولة كالمحافظة والولاية، وقد يغطّي مدينةً واحدةً فقط، بعض الأطالس تنتهي بفهرس أبجدي للمواقع الجغرافية الواردة في الخرائط؛ مع تحديد خطوط طولها وعرضها لسهولة الوصول إليها وتحديد مكانها. يُذكر أنَّ الأطالس الوطنية غالباً ما تنشرها جهاتٌ حكومية رسمية، لاعتبار أنَّ من مهامها نشر المعرفة الجغرافية عن البلد بين مواطنيها بشكلٍ خاص، ومواطني العالم بشكلٍ عام، وتقوم دُور نشر خاصة برسم مختلف أنواع الأطالس. وهناك الأطالس التاريخية التي تشرح بالرسوم والخرائط والصور والجداول والبيانات والشروحات تسلسل الأحداث التاريخية ومساراتها. ويُطلق مصطلح الأطلس أيضاً على الكتب التي تستعرض أيّ موضوع في شكل توضيحي أو مجدول كالأطالس الطِّبّية أو الاقتصادية، والحديث هنا عن الأطالس الجغرافية والتاريخية فقط، وكيفية انتقالها من شكلها الورقي إلى صيغتها الإلكترونية.

يرتبط تاريخ الأطالس وتطوّر صناعتها بتاريخ الإنسان وتطوُّر سبل عيشه على كوكب

أول خارطة للعالم رسمها الجغرافي العربي الإدريسي

الأرض، فبعد أن عرف الإنسان رسم الخرائط، أخذ بإنتاج نماذج مختلفة منها وفق احتياجاته، وبالتدريج لجأ إلى وضعها في كتب عُرفت بالأطالس، وطوَّر أساليب عرضها وطرائق الاستفادة منها، فالخرائط كانت سابقة على الأطالس، وتشكَّلت لجانٌ وطنية وهيئاتٌ إقليمية وعالمية، خاصة وحكومية للارتقاء بصناعتها وتحسين أدائها، فتعدَّدت أنواعها وتقدَّمت طرائق إعدادها وطباعتها ونشرها.

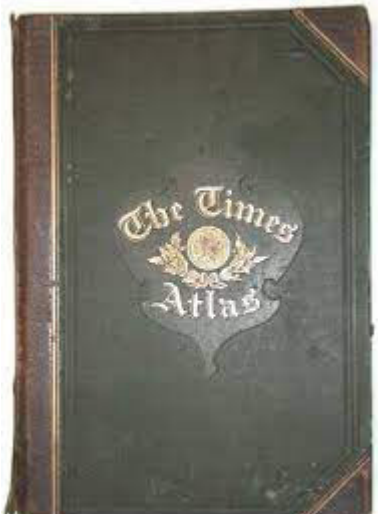
أول من أطلق اسم «أطلس» على مجموعة من الخرائط هو راسم الخرائط الفلمنكي (بلجيكا حالياً) «جيراردوس ميركاتور» (1512-1594) عندما نشر عام 1585 كتابه المعنون: «أطلس تأمّلات كونية عند نشوء الكون، والكون كما تمَّ إنشاؤه»، ويعطي هذا العنوان تعريفاً لكلمة «أطلس» على أنَّها وصفٌ للخلق وشكل الكون بأكمله. فهذا التعريف وفق «ميركاتور» لا يقتصر فقط على مجموعة من الخرائط، بل يشمل الكون كلَّه.

يُذكر أنَّ أطلس هو أحد آلهة الإغريق الذي كان مشهوراً بحمله قبّة السماء على كتفيه، كما أنَّه أحد الجبابرة الأقوياء مثل «أوقيانوس» و «هرقل»، وكانت صورته تُطبع غالباً على أغلفة كتب الأطالس، ويبدو أنَّ «ميركاتور» قد استخدمها تقديراً للجغرافيين اليونانيين الأوائل الذين يُعَدُّون روّاداً في الجغرافيا غير مسبوقين، ويُعتقد أنَّ اسم أطلس مشتقٌ من جذر يوناني يعني: «شديد التحمُّل»، وأنَّ جبال أطلس في المغرب العربي والمحيط الأطلسي وقارّة أطلنتس المفقودة قد أخذت هذا الاسم نقلاً من اليونانيين بالمعنى نفسه.

بعد وفاة «ميركاتور» بعام واحد، نُشرَ كتابه على شكل مجلّد كبير يحتوي على الكثير من المعلومات، ثمَّ ظهرت نسخٌ معدّلة بلغات مختلفة، وتحوَّل في القرن السابع عشر إلى كتاب يحوي مجموعة من الخرائط فقط. وبدأ استخدام كلمة أطلس لوصف كتب الخرائط، وما تزال هذه التسمية مستعملةً حتى اليوم في كلِّ لغات العالم.

وفي الفترة نفسها، ظهر «أطلس عام لجميع جزر العالم»، رسمه رسّام الخرائط الإشبيلي «ألونسو دي سانتا كروز» (1505-1567)، ويضمُّ 111 خريطة لجميع الجزر وأشباه الجزر وجميع الاكتشافات التي قام بها المكتشفون الأوروبيون منذ عام 1400 وحتى منتصف القرن السادس عشر. كما ظهر «أطلس لافريري» الذي يضمُّ مجموعة خرائط وضعها رسّامو خرائط إيطاليون بين عامي

أطلس التايمز



1556-1575. وممَّا ساعد على زيادة رسم الخرائط هو الرحلات الاستكشافية التي قام بها «كريستوف كولومبوس» و «جون كابوت» و «أميركو فسبوتشي» في القرن السادس عشر، وقبلهم «ماركو بولو» في القرن الثالث عشر، نتيجة ازدياد المعرفة الجغرافية للعالم، ومن ذلك قيام الخرائطي الألماني «مارتن فالدسيمولر» برسم خريطة للعالم الجديد ظهر فيها اسم أمريكا لأوّل مرّة عام 1507. كما قام الخرائطي والمستكشف الأوروبي «يوهانس رويتش» برسم خريطة للعالم عام 1507 بما فيها القارة الأمريكية والجنوبية، التي أُعيد طبعها مرّات عدّة. غير أنَّه لوحظ إهمال القارة الإفريقيةً، الأمر الذي غطَّته البعثات الاستكشافية المصرية التي اتَّجهت نحو منابع النيل في القرن التاسع عشر بتوجيهٍ من والي مصر محمد علي باشا.

أما أوّل عملٍ يحتوي على خرائط مرتَّبة بشكلٍ منتظم وحجم موحدٍ، فهو الأطلس الذي أعدَّه رسام الخرائطً الإيطالي «بيترو كويو» في أوائل القرن السادس عشر، ولكنه لم يُنشر في ذلك الوقت، لذلك لا يُعَدُ فعلياً الأطلس الأول، وبدلاً من ذلك، فإنَّ مجموعة الخرائط المعنونة «تيتروم أوريس تيرازوم»، أو «خرائط مسرح العالم» هو أوّل أطلس حديث معاصر، وقام برسمه رسّام الخرائط الهولنديً «أبراهام أورتيليوس» (1527- 1598)، وطُبع عام 1570، وأُعيد طبعه مرّات عدّة، واحتوى على 51 خريطةً رُسمت بإتقانٍ ودقة لم يسبق لهما مثيلاً، ووصف فيه الأرضَ التيً كانت معروفةً آنذاك، ما يُعَدُ بدايةً رسمية للعصر الذهبي

لرسم الخرائط في هولندا وسيادتها في هذا المجال، حيث نشرت دار نشر (بلايو) في أمستردام سلسلة من الأطالس خلال القرنين السابع عشر والثامن عشر.

ولم يقتصر الأمر على هولندا فقط، بل امتد إنتاج الخرائط إلى مختلف أنحاء أوروبا، بما فيها الأطالس البحرية التي تظهر عليها خطوط الملاحة بسبب زيادة أنشطتهم البحرية والتجارية، ومنها «أطلس البحار» الذي نشر عام 1665 في أمستردام، وأُعيد نشره مرّات عدّة. وبحلول القرن التاسع عشر بدأت الأطالس تتَّجه نحو التفصيل، فظهرت الأطالس التي تضمُ خرائط منطقة محدَّدة بدلاً من بلدانٍ بأكملها أو مناطق من العالم، وظهرت أطالس السفر التي غالباً ما تكون صغيرة الحجم وغلافها ورقي ومجلَّدة بسلكٍ حلزوني لتسهيل استعمالها أثناء

السفر، وتضمُّ معلومات مفيدة للمسافرين مثل شبكات الطرق ومواقع الأماكن السياحية والفنادق والمطاعم.

وازداد إنتاج الأطالس بتطوّر فنون الطباعة، وأصبحت المنتجات الأجمل المطلوبة والأغلى ثمناً في سوق الكتب، وشملت الأطالس المدرسية المخصّصة للطلبة والأطالس العامّة للعالم أو لقارّة محدَّدة أو بلد معيَّن، وأطالس السياحة والمواصلات، وأطالس الموضوعات الجغرافية كالمُناخ والسكان.

أما الأطالس التاريخية فقد عالجت فترات مختلفة من تاريخ العالم وحضاراته، فظهرت أطالس للتاريخ الإسلامي أو لفترات محدّدة منه، وللتاريخ العالمي كاملاً أو لفترات محدَّدة منه، والاكتشافات الجغرافية.

ثالثاً: الأطالس من الورقية إلى الإلكترونية:

مع ما يشهده العالم من تحوّلات كبيرة وتطوّر في التقنيات وثورة المعلومات، فإنَّ الأطالس لم تكن بمعزل عن هذا التطوُّر التقني (الثورة الرقمية)، لا سيما ذلك الذي شهده ويشهده علم الخرائط منذ مطلع القرن الحادي والعشرين، فبعد أن كانت الهيئة التقليدية الورقية هي السائدة طيلة القرون الخمسة الماضية، فقد تحوَّلت الأطالس من هيئتها الورقية إلى ما يسمَّى: «الأطالس الإلكترونية»، حتى وإن اختلفت طرائق إعدادها وأوعية نشرها، ومن الأمثلة الأكثر وضوحاً على مثل هذا التغيُّر هو توقُّف كندا عن نشر أطلسها الوطني ورقياً منذ طبعته الخامسة، ونشره إلكترونياً منذ طبعته السادسة عام 1993. وفي سورية لم تصدر هيئة الموسوعة العربية بدمشق الأطلس المتمِّم للموسوعة العربية ورقياً، وإنما نشرته إلكترونياً بدءاً من العقد الثاني من القرن الحالي. هذا على المستوى الحكومي الوطني، أما على المستوى التجاري، فهناك العديد من الأطالس الإلكترونية العامّة بمختلف مستوياتها، سواءٌ كانت أطالس مستقلّة بذاتها، أو كانت جزءاً من موسوعة علمية، أو كانت أطلس طرق أو سكان أو مناخ أو غير ذلك، وقد غصَّت الشابكة بالعديد من هذه الأطالس ومنها غوغل أرض وغوغل خريطة وياهو أرض وياهو خريطة.

تتصف الأطالس الإلكترونية، مقارنةً مع الأطالس التقليدية الورقية، بعدد من الخصائص والميزات:

- سرعة وسهولة التحديث والمراجعة.
- إمكان التعامل مع البيانات بسهولة.
- ملاءمة بيانات الأطالس الإلكترونية لتجميعها وعرضها فوق بعضها بعضاً في هيئة طبقات.
- إمكان اشتقاق منتجات جديدة، خرائطية أو غير ذلك من قاعدة البيانات.
- القدرة على تمثيل وعرض البيانات المختلفة، لا سيما ذات الطبيعة الديناميكية، والتفاعل معها.

يحتاج إنتاج أطلس إلكتروني لمشاركة مختصّين في رسم الخرائط ونظم المعلومات الجغرافية وعلوم الحاسب الآلي بما في ذلك البرمجة والتصميم الفني للرسوم وبناء مواقع

الشابكة (الإنترنيت) وقواعد البيانات وغيرها، وقد ساعد دمج الأطالس الإلكترونية بالوسائط المتعدِّدة في إيجاد عروض بصرية متحرِّكة وتفاعلية، ما جعل الخرائط أكثر فعالية في إيصال المعلومات إلى المستخدمين، ونتيجةً لخاصية التفاعلية في الأطالس الإلكترونية، أصبح المستخدم قادراً على القيام بتصميم بعض عناصر الخريطة.

ومن الأطالس الإلكترونية نعرض أطلسين اثنين على سبيل المثال لا الحصر:

ـ الأطلس الجغرافي للموسوعة العربية:

وهو أطلس مجّاني ملوَّن شامل باللغة العربية وبقلم عربي لكامل الكرة الأرضية وفق القارّات والدوَل، مع معلومات تفصيلية لكلِّ المواقع الجغرافية الواردة فيه، وبالإمكان الدخول إليه من خلال موقع هيئة الموسوعة العربية بدمشق.

ـ أطالس كلماسوفت:

وهي مجموعة أطالس متخصِّصة باللغتين العربية والإنكليزية منظَّمة بشكلٍ دقيق، تشمل أغلب مجالات المعرفة الإنسانية، ومنها الجغرافية موضوع هذه المقالة، وبالإمكان الدخول إليه من خلال موقعه الإلكتروني على الشابكة: Kalmasoft.Com .

ختاماً:

مرّت صناعة الخرائط بمراحل عدّة، بدءاً من رسومات تعطي مخطّطاً عامّاً للأرض كما يتصوّرها الرسّام، وانتقلت بعد ذلك إلى خرائط أكثر دقّة مع التقدّم في الاكتشافات الجغرافية، ثم بدأ تجميع هذه الخرائط فيما بات يُعرف بالأطالس، التي تنوَّعت ما بين أطالس عامّة وأطالس متخصِّصة، وظهرت بطبعات أنيقة فاخرة، وأخيراً اقتحمت الفضاء الرقمي، فبتنا نشاهد أيَّ مكانٍ على الأرض بكبسة زر مع كلِّ المعلومات عنه، ولا نعرف إلى أين سيقودنا هذا الانفجار العلمي الهائل، فربّما نصبح في المكان نفسه الذي نشاهده حالياً على شاشة الحاسب، بمجرّد أن نفكّر بذلك، من خلال شريحة يسعون الآن لإتمامها تضمُّ كلَّ علوم البشرية، ويزرعونها في مخِّ الطفل عقب ولادته، وما كان بالأمس خيالاً علمياً غير قابلٍ للتطبيق، أصبح اليـــوم واقعاً ملموساً، وما هو اليوم خيالٌ علمي، سيصبح غداً واقعاً ملموساً.

المراجع:

ـ الموسوعة البريطانية، الجزء الأول والجزء الثاني، طبعة شيكاغو 1997.

ـ الموسوعة الأمريكية، الجزآن الثاني والثامن عشر، طبعة نيويورك 1978.

ـ الموسوعة العربية، الجزء الثامن، هيئة الموسوعة العربية بدمشق، الطبعة الأولى 2003.

ـ الموسوعة العربية العالمية، الجزآن الثاني والعاشر، مؤسسة أعمال الموسوعة للنشر والتوزيع بالرياض، الطبعة الأولى 1996.

مثيالوجيات

ناظم مهنا

- 1 -

1 - قضينا ليلة في بيت الكاهن عبدئيل، جنوب أوغاريت. كنّا ثلاثة طلاب، وتاجر، ننتظر السفينة صيدون لنقلنا إلى قرطاج.

2- قام الكاهن الصديق، الذي نتبع له نحن القرويين، بواجب الضيافة على أكمل وجه، وحدّثنا عن رحلاته في أمصار البحر، وعن دمشق، وصيدا وصور، وبنت جبيل... ثمّ عن أوضاع المملكة العزيزة التي تعصف بها الأقدار، وتضرب بها خبط عشواء.

3- لم نجعل الشراب يأخذنا بعيداً، فنحن في حضرة الكاهن الرزين، والحكيم الكبير في المدينة، بالإضافة إلى كوننا على أهبة السفر.

4- قال التاجر للكاهن: ما للمدينة أيُها الصديق، أين ضوضاء السوق، وأين بائعو السمك والخضار، الذين لم يكونوا ينامون.. قل لي ما الذي يجري عندكم يا سيدي؟!

5- هزّ عبدئيل رأسه بأسى، ولم يجب سوى بابتسامة غامضة.

6- حين سمعنا بوق المركب، توجّهنا إلى الميناء، وخرج معنا الكاهن ليودّعنا.

7- مررنا بجانب قصر الملك. كانت المشاعل لا تزال تضيء ردهات القصر وحجرته الداخلية، وتنبعث من نوافذه المفتوحة رائحة الملذّات.

8- وقف عبدئيل ونظر إلى القصر بامتعاض، ثم تابع سيره صامتاً.

9- في قرطاج وبعد أقل من شهر على وصولنا، سمعنا أن أهل أوغاريت اقتحموا قصر الملك الكبير وقتلوه مع حاشيته وندمائه، وزوجته الغريبة.

10- وكان من الممكن أن تدبَّ الفتنة الكبرى لولا أن الانقلابيين بسطوا سيطرتهم، وسدّوا مداخل ومنافذ المدينة لكي لا تأتي النجدة من مملكة زوجة الملك.

-2-

1- طلب الملك «نكميد» ملك أوغاريت من «مليكو» كبير الكهنة في أوغاريت أن يحضر إلى القصر، واجتمعنا منفردين، تحدّثا عمّا يجري على الأرض وعن الآفاق.. وآخر أخبار الممالك المنسلخة عن المملكة، وعن حركة السفن القادمة والذاهبة.

2- طلب الملك من «مليكو» أن يكتب رسائل إلى الممالك المجاورة، يشرح فيها أن الملك الجديد سيعيد الأمور إلى نصابها قبل فوات الأوان، وأنه يعلن صداقته للجميع في المدن وكلّ جهات الأرض. وقال الملك: أكتب إلى أهل صيدا، وصور، ودمشق، وأور سالم.

3- قبل أن يخرج «مليكو» من حضرة الملك. طلب جلالته أن يدوّن أخطاء الملك الكبير، السكّير، الملحد، الذي أتمّ كلّ الإجراءات، دون أن يتراجع أو يندم، ليحل «بعل» إله الأعداء، محلّ الإله إيل حامي المدينة!. وبعمله الضال جلب لنا الدمار والكوارث، وهيّج علينا الغزاة. وقال الملك «نكميد» لـ«مليكو»: أكتب أيها الصديق في ألواحك عن مأساتنا، دوّن تاريخ الدم، والرحيل، والدما، وتاريخ الانحلال، الذي جاء به ملك بطر، فتك بالشعب وبالحلفاء، وهيأ الأجواء ليدخل الغرباء ديارنا غازين، ويعيثوا فساداً في قرانا وسهولنا الخضراء، ولم يفلت أحد من عدوانهم. اكتب يا «مليكو»، عن الملك الذي رهن نفسه لإله الأبالسة.

4- قال «مليكو» للملك: لقد كتبت كلَّ شيء يا سيدي، كنت أدوّن سفالته يوماً بيوم، وغداً أضع بين يديك كلَّ ما كتبت، لتضع عليه ختم الملك، بجانب ختم الآلهة ولتأمر طلبة هذه البلاد المنكوبة أن يقرؤوا ما كتبناه.

-3-

عُينتُ بمرسوم ملكي على رأس لجنة لمعاينة أعمال المثالين في مدينتنا.

وكانت الشروط، أن تقدّم الأعمال ابتكاراً للإله بعل، ومن دون أسماء. والحق أقول: إنني فوجئت بهذا العدد من المثالين الماهرين في مدينتنا. انتخبنا ثلاثة أعمال، أجمعت اللجنة على تفوّقها، رغم أنَّ قسماً كبيراً ممّن تبقّى كان أيضاً متقناً. كانت الأعمال الثلاثة تصوِّر الإله بعل، ويوجد فيها إضافة للعناصر المشتركة فوارق بسيطة لكنها مهمّة. أحدها، هو الذي تقرّر وضعه في قصر الملك، يصوّر الإله بعل جسداً ذكورياً ممتلئاً بالقوة، وقد بالغ صاحبه بتصوير الغرائز، وكأن الإله في حالة النشوة، ينضح الخصب من عينيه وكلِّ جسده.

والثاني تبدو عليه القوة مقترنة بالتأمّل، وبعض الألم، وتقرّر أن يوضع هذا في ساحة المدينة.

أما الثالث، الذي سيوضع في المعبد، يصوّر الإله مادّاً أصابعه المنفرجة على شكل أفاعٍ. له أذنا حصان وثديا امرأة.

كان هذا الأخير أكثر تعقيداً، لكنَّه كان ممتلئاً بالمعاني. ورغم غرابته فقد توفّرت فيه قوة الفن من حيث التناغم الذي يتأتّى من ائتلاف المتناقضات. حتى إنَّ الكاهن عندما رآه خرّ راكعاً، وقال، إنَّه معجزة. وحين قرّرنا أن نكافئ المثالين الثلاثة لم نعثر على صاحب التمثال الثالث، وشاع بين الناس أنَّ قوى خفيَّة هي التي صنعت تمثال المعبد.

-4-

تناهى إلينا نحن أهل «صوعن». أن حمور القانوني الملقّب بحمورابي سيأتي إلينا. وكانت شهرته قد طبقت الآفاق. كان يدور على المدن والممالك ليشرح لهم معنى القانون.

ووصل القرية وحيداً على ظهر حمار، وهو يضع على وجهه قناع حمار. وثمّة خرج يتدلّى فوق ظهر الدابّة المركوبة، كان من المؤكّد أنَّه يحتوي ألواح القانون.

حدّثنا حمورابي عمَّا خلص إليه. ولمّا كانت الأسر في صوعن تتنازع على حدود الملكيات الأرضية، ابتكر لهم وهو نازل في ديارهم إلهاً من الحجر الأصم المطموس الملامح، يقف بين الحدود، تُحَدّدُ وفقه المساحات بين الأراضي. وحين سأل أهل صوعن حمورابي عن سرِّ القناع الذي وضعه على وجهه ودخل به البلدة، قال: إنني أرى في الحمار روح القانون..

وهو أقرب الحيوانات إلى نفسي، وبفضل هذا الحيوان الوديع شُيِّدت حضارة سومر والحضارات اللاحقة.. وهو دائم الحزن بسبب المظالم التي لحقت به من قبل البشر.

ولكي أُعيدَ له الاعتبار أرجو عندما أموت أن تنصبوني على ظهر حمار، أو بجانب حمار، وتنقشوا على ظهرينا الشرائع.

وقال القانوني الشهير الذي يُحبُّ التهكّم: حتى إنَّني لم أسمع في حياتي أنَّ حماراً قتل حماراً آخر من أجل الميراث، أو من أجل رزق أو ما شابه ذلك، ولم يفقأ عين خصم، أو يكسر لأحد ناباً أو ضاحكة. إنَّه شديد الصراحة والتحمُّل للشدائد، فاستعينوا بالحمار وخذوا منه الدرس.

-5-

«وادي الخصيب» الذي هو ملكي أنا، لا يعبره الناس لأنني منعت عنه السابلة والصيادين

الذين يخرّبون الزرع، ويعبثون بالضرع.

بينما أنا في الأرض وحدي، هبط عليّ رجل عارٍ، متدلّياً من شجرة التفاح، وقف قبالتي غير مبالٍ بحلول البرد في بطن الوادي!.

ولم أكن سهلاً لأخاف من بشري. تقدّمت منه بكلّ رباطة جأش، لأمسكَ به لكنَّه تراجع. ولأنّني اعتقدت أنَّه مجنون تركته، لكنَّه عاد مرَّة ثانية ووقف الوقفة ذاتها، لا بل انحنى والتقط حجراً. لم يكن ثمّة أحد في الوادي سواي وهذا المجنون، أو هكذا خُيّل لي.

ويعرف كلُ عاقل أنَّ الحجرة تخيف أشدَّ المقاتلين، وقد تصرع أقوى الفرسان، ولطالما سمعنا بالشجعان الذين تجندلوا من فوق صهوات الجياد، في ساحات الوغى وبضربة حجر غادرة!.

نظرت إلى الرجل المتحفّز، وقابلته بابتسامة، فتراخت يده قليلاً. ثم قلت له مخاتلاً: أعطيك نصف هذا الوادي.

قال: أريده كاملاً. فضحكت منه هازئاً، لكنّي ما كدت أنهي ضحكتي الخرقاء حتى اكتشفت أنني محاصر بحشد من العراة الذين يحملون الحجارة وينتظرون الأمر من ذاك الرجل. فصرخت بهم يائساً: من أنتم؟

قال لي الرجل الأول: هؤلاء رجالي، ثم أمرني أن أخلع ثيابي، وقال: سأجعلك تعود إلى بيتك دون ثياب.

قلت: إن تقتلني أسهل عليّ من ذلك.

قال: إذاً تنازل عن هذا الوادي لي. وجعلني خوفي منه أقسم بالآلهة على تنازلي. وفرض عليّ الأمر الواقع إذ صار وادي الخصيب ملكاً هؤلاء العراة المغتصبين.

-6-

كلُ يوم في آخر الليل يسمع أهل عمواس صوت امرأة من جهة النهر. تدندن ألحاناً بلا كلمات، ثم يطيب لها بين الفينة والأخرى أن تطلق عواء. بعضهم كانوا يعرفونها، ويحكون لأولادهم عنها.. قالوا: إنَّها امرأة من القرية نفسها. كان بيت أهلها على ضفة النهر.

وفي شتاء قديم يتذكّره عجائز عمواس، سقط لثلاثة أيَّام متتالية مطر مدرار على شكل حبال تصل الأرض بالسماء.

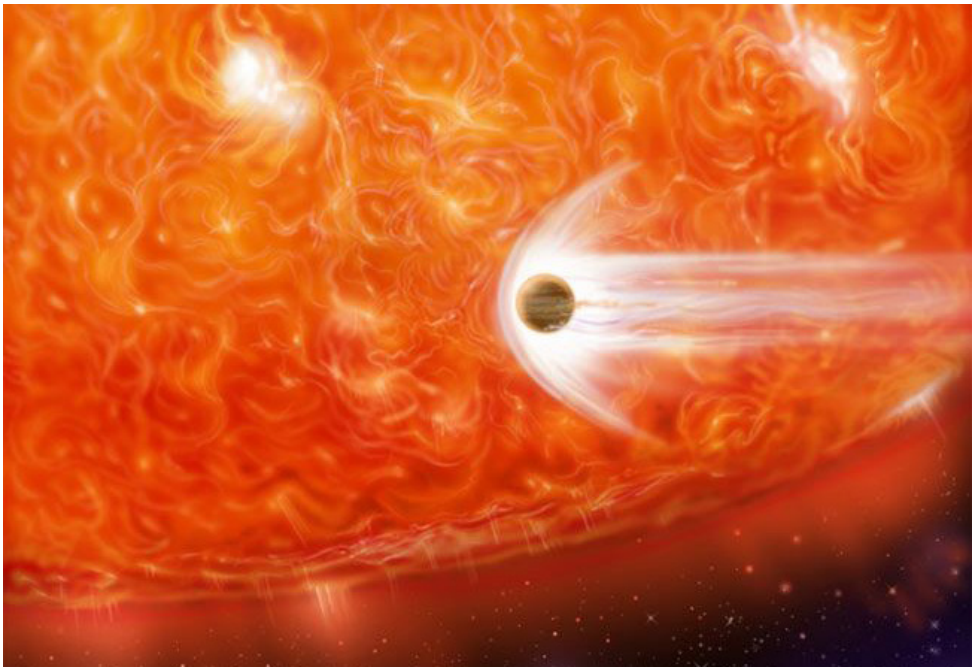
وهدرت السيول آخذة الأشجار وكلَّ شيء في طريقها.

تهدّمت بيوت، وزمجر النهر الذي ارتفع ماؤه، وخرج حانقاً من ثوبه القديم والتفَّ على الأشجار، ثم البيت، دون أن يراعي حسن الجوار، والتهم في طريقه البيت بمن فيه ومعهم البهائم والطيور. وكانت هذه المسكينة فتية جميلة قوية. تقاذفها النهر وخلصت بأعجوبة، وكانت الناجية الوحيدة من أسرتها، ومنذ ذلك الحين تعوي وهي تسير بجانب النهر.

❖❖❖

قال لي أبي العائد من الحصاد في الحقول البعيدة: اكتب يا ولدي في ألواحك عن ظلم الفئة الباغية، وإننا حصدنا كثيراً ولم نلقَ أجراً سوى الضرب والإهانات، والأهم من ذلك.. أن ثلاثة منّا ماتوا في الطريق ولم نستطع أن نفعل لهم شيئاً سوى أن ندفنهم كيفما اتفق في أرض غريبة..

ولا نعرف لمن سنشتكي سوى للزمن القادم الذي سيلتقي مع ألواحك يوماً، ويعلم أهله أن عهدنا كان عهد ظلم وعدوان.



النجوم العملاقة الحمراء ومستقبل الشمس

د. فواز أحمد الموسى*

النجم العملاق الأحمر Red Giant هو نجم ميّت في المراحل الأخيرة من التطوّر النجمي. وخلال بضعة مليارات من الأعوام، ستتحوّل شمسنا إلى نجم عملاق أحمر وتتوسّع لتبتلع الكواكب الداخلية، وقد يشمل ذلك الأرض أيضاً. فماذا يُخبّئ المستقبل بالنسبة لضوء نظامنا الشمسي والأنظمة الأخرى المشابهة له؟

* جامعة حلب - كلية الآداب والعلوم الإنسانية، قسم الجغرافيا

تشكيل العملاق

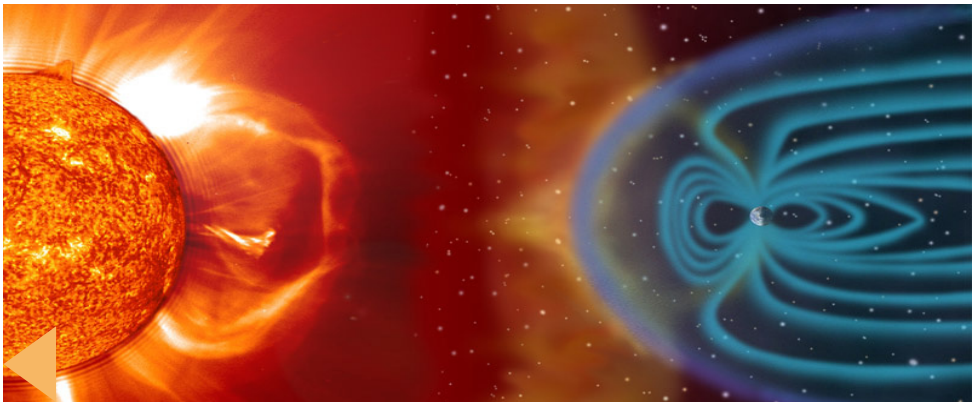
تنتمي معظم النجوم الموجودة في الكون إلى نجوم السلسلة الرئيسة - أي النجوم التي تُحوّل الهيدروجين إلى هليوم عبر عملية الاندماج النووي.

وقد تتراوح كتلة نجم من نجوم السلسلة الرئيسة بين ثلاثة وثمانية أضعاف كتلة الشمس، وفي النهاية تحرق هذه النجوم كلّ الهيدروجين الموجود في مركزها. على مدار حياتها، يقوم الضغط المتّجه للخارج والناجم عن الاندماج النووي بموازنة ضغط الجاذبية المتّجه للداخل. وحالما يتوقّف الاندماج، تأخذ الجاذبية الدور الرئيس في العملية وتضغط النجم ليصبح أصغر وأكثر كثافة.

تزداد درجات الحرارة مع حصول التقلّص لتصل إلى مستويات كافية من أجل انصهار الهليوم نووياً ليتحوّل إلى كربون. ويعتمد احتراق الهليوم الذي يتمّ إما تدريجياً أو عبر انفجار لحظي مباشر على كتلة النجم. وتتسبّب الطاقة الناجمة عن اندماج الهليوم في توسّع النجم نحو الخارج ليزداد حجمه عدّة أضعاف مقارنة مع حجمه الأصلي.

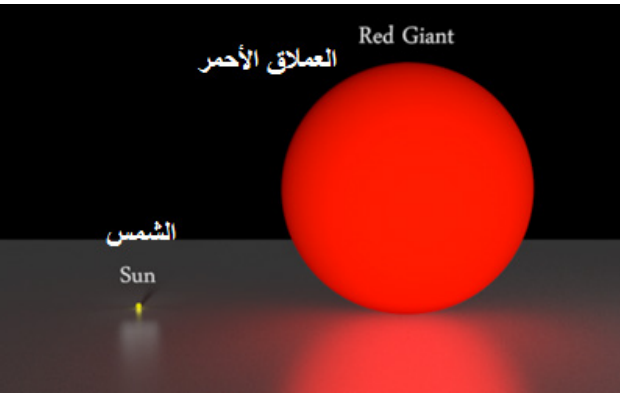
تتراوح أقطار النجوم العملاقة الحمراء بين 100 مليون ومليار كيلو متر، ويتجاوز حجمها حجم الشمس الحالي بحوالي 100 إلى 1000 ضعف. ولأنّ الطاقة تنتشر في هذه الحالة على مساحات أكبر بكثير، تصبح فيها درجات حرارة السطح أبرد نسبياً، حيث تتراوح بين 2200 و3200 درجة مئوية - أي أكبر من نصف درجة حرارة الشمس بقليل. هذا التغيّر في درجة الحرارة هو الذي يجعل سطوع النجم أكثر ميلاً نحو الجزء الأحمر من الطيف، وهو السبب الكامن وراء تسميته بالعملاق الأحمر، على الرغم من أن هذه النجوم في معظم الأحيان تكون برتقالية المظهر.

تبقى النجوم في حالة عملاق أحمر ما بين بضعة آلاف إلى مليار عام. وفي النهاية، يُستنفذ وقود الهليوم الموجود في المركز ويتوقّف الاندماج النووي. يتقلّص النجم من جديد حتّى يصل درع الهليوم المتشكّل حديثاً إلى القلب. وعندما يشتعل الهليوم، تُقذف الطبقات الخارجية من النجم على شكل سحابة عملاقة من



الغاز والغبار – تُعرف هذه السحابة بالسديم الكوكبي. يستمرّ القلب بالانهيار ثقالياً. وتنتهي حياة النجوم الصغيرة مثل الشمس على شكل أقزام بيضاء مضغوطة.

أما النجوم ذات الكتلة الأكبر فيستمرّ انهيارها نحو الداخل لتنفجر في النهاية على شكل «سوبر نوفا» تُطلق الغاز والغبار إلى الفضاء ضمن حدث فناءٍ عظيم.



وماذا عن نجمنا الأم

الشمس هي الجسم الأكبر والأكثر ضخامةً في نظامنا الشمسي، لكنها مجرّد نجم متوسط الحجم بين مئات المليارات من النجوم في مجرّة درب التبّانة.

أهم الحقائق عن الشمس:

المحيط والقطر ونصف القطر: الشمس عبارة عن كرة مثالية تقريباً، حيث يبلغ محيط الشمس حوالي (4 ,366 ,813 كيلو متر)، ويختلف قطرها الاستوائي والقطبي فقط بحوالي (10 كيلو مترات). ومتوسّط نصف قطر الشمس يبلغ (696 ,000 كيلو متر). الأمر الذي يجعل قطرها حوالي (1 ,392 ,000 كيلو متر)، أي أنه يمكن اصطفاف 109 كواكب بحجم الأرض أمام الشمس.

الحجم والكتلة: حجم الشمس كاملةً هو (1,4×1027) متر مكعب. ومعنى ذلك، أنه يمكن أن يوضع بداخلها 1 ,3 مليون كوكب مثل الأرض. وكتلة الشمس هي 1 ,989 ×1030 كيلو غرام، وتعادل ما يساوي 333 ,000 مرّة كتلة الأرض. تُشكّل الشمس 99, 8٪ من كتلة النظام الشمسي بأكمله، لذلك يُشار إلى النظام الشمسي ككل بأنه «الشمس بالإضافة إلى بعض الحطام».

الشمس عبارة عن نجم. فهي نجم لا يمتلك سطحاً صلباً، وإنما هو كرة من الغاز (1, 92٪ منه يتكوّن من الهيدروجين و8, 7٪ هليوم)، ويحافظ هذا النجم على شكله جراء قوى الثقالة الخاصة به.

الشمس هي مركز نظامنا الشمسي وتُشكّل حوالي 99, 8٪ من الكتلة الإجمالية للنظام الشمسي.

لو كانت الشمس بطول بوابة أمامية نموذجية، ستأخذ الأرض حجماً مشابهاً لحجم المفتاح.

بسبب عدم كون الشمس جسماً صلباً، تدور الأجزاء المختلفة من الشمس عند سرعات مختلفة. فعند خط الاستواء، تدور الشمس لمرّة واحدة كلّ 25 يوماً أرضياً، لكن عند أقطابها، تدور الشمس لمرّة واحدة حول محورها كل 36 يوماً.

الغلاف الجوّي الشمسي هو المكان الذي تُشاهد فيه مميزات مثل البقع الشمسية والتوهّجات الشمسية فوق الشمس. ويمتدّ الغلاف الجوّي الشمسي الخارجي للشمس - الإكليل أو الكورونا - خلف مدار الكوكب القزم بلوتو.

تدور حول الشمس ثمانية كواكب، وخمسة كواكب قزمة على الأقل، وعشرات الآلاف من الكويكبات، ومئات الآلاف من المذنّبات والأجسام الجليدية.

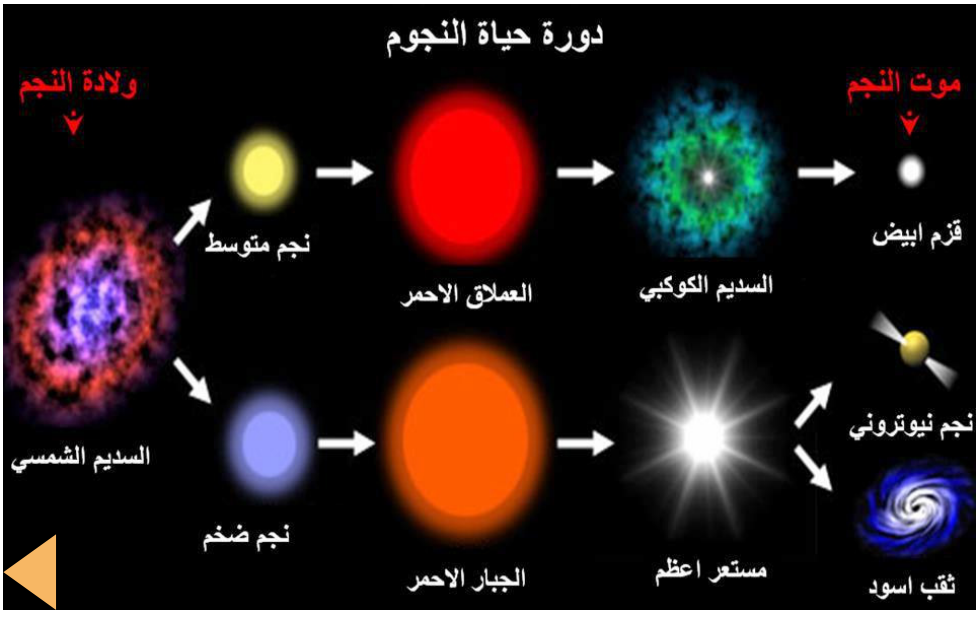
لا تمتلك الشمس حلقات.

تقوم المركبات الفضائية بشكلٍ مستمر بزيادة فهمنا للشمس، تعمل كلّ تلكً المهمّات على فحص المميزات الشمسية، والقسم الداخلي من الشمس وكيفية تفاعل الشمس مع كوكبنا.

لولا الطاقة الشديدة الناتجة عن الشمس، ما كانت الحياة لتُوجد على الأرض.

تبلغ درجة الحرارة في قلب الشمس حوالى 15 مليون درجة مئوية. ودرجة الحرارة هذه كافية لاستمرار تفاعل الاندماج النووي الحراري. تُقدم الطاقة المنتجة من قبل القلب الطاقة الشمسية وتوصل بشكل أساسي إلى الأرض كلّ من الحرارة والضوء. تُحمل الطاقة الناتجة عن القلب إلى الخارج بوساطة الإشعاع الذي ينقلها إلى المنطقة الإشعاعية ويحتاج هذا الأمر إلى حوالي 170000 سنة حتى وصول الطاقة من قلب الشمس إلى منطقة الحمل.

تنخفض درجة الحرارة في منطقة الحمل الحراري تحت (2 مليون درجة مئوية). وفي هذه المنطقة، تنشأ فقاعات عملاقة من البلازما الساخنة (حساء من الذرّات المؤينة)



تتحرّك للخارج.

سطح الشمس – الفوتوسفير – هو منطقة ثخانتها 500 كيلو متر ويتسرّب من هذه المنطقة معظم الإشعاع الشمسي إلى الخارج، حيث يتمّ كشفه على شكل ضوء الشمس الذي نشاهده من الأرض، ويحتاج هذا الضوء إلى ثمان دقائق حتى نستطيع ملاحظته هنا على الأرض منذ لحظة خروجه من الشمس.

البقع الشمسية في الفوتوسفير عبارة عن مساحات يكون فيها الحقل المغناطيسي قوياً جداً، وهذه المساحات هي الأبرد على سطح الشمس، ولذلك هي داكنة أكثر من المناطق المحيطة بها. يهتزّ عدد البقع الشمسية ويتغيّر كلّ 11 عاماً كجزء من دورة النشاط المغناطيسي للشمس. ويرتبط أيضاً بهذه الدورة كلّ من التوهّجات الشمسية اللامعة والتدفّقات الإكليلية الكتلية الضخمة التي تنطلق من انفجارات على الشمس.

تبلغ درجة حرارة الفوتوسفير حوالي 5500 درجة مئوية. وفوق الفوتوسفير، تُوجد منطقة الكروموسفير الضعيفة والكورونا («الإكليل»). الضوء المرئي الناتج عن هاتين الطبقتين هو أضعف من أن يرى مقارنة مع الضوء المرئي الأقوى الصادر عن الفوتوسفير، لكن خلال الكسوف الشمسي الكلّي، وعندما يغطّي القمر كامل الفوتوسفير، يُمكننا حينها رؤية الكروموسفير كحلقة حمراء حول الشمس، في حين يُشكّل الإكليل تاجاً أبيضَ جميلاً مع وجود مجار للبلازما تمتدّ إلى الخارج من الشمس، لتشكّل نقاط التاج.

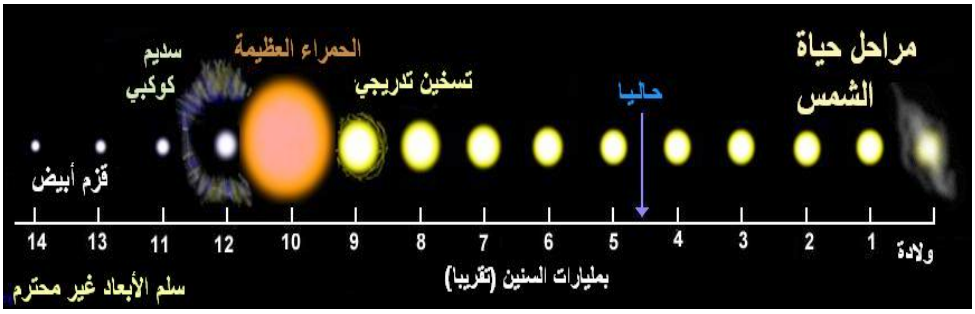
فوق الفوتوسفير، تزداد درجة الحرارة مع الارتفاع لتصل إلى أقصى حدّ 2 مليون درجة مئوية. ولا يزال السر في ارتفاع درجة الحرارة في الإكليل أمراً غامضاً لأكثر من 50 سنة. وقد ظهرت حلول مرجّحة لهذا الغموض من خلال مراقبات قام بها كلّ من مهمتي SOHO وTRACE، لكن الإجابة الكاملة عن هذا السؤال لا زالت بانتظار المزيد من البحث من قبل العلماء.

شمسنا القزم الأصفر:

قد تكون الشمس الجسم الأكبر في الجوار، لكنها متوسّطة الحجم مقارنة بنجوم أخرى. مثل النجم «منكب الجوزاء»، وهو عملاق أحمر أكبر من الشمس بحوالي 700 مرّة، وأكثر إشراقاً بحوالي 14,000 مرّة. ت.

تصنّف الشمس كنجم من المتسلسلة الرئيسة G، أو نجم قزم G، وبشكلٍ غير دقيق

بنية الشمس



قزم أصفر. في الواقع، الشمس مثل غيرها من النجوم من الفئة G، بيضاء اللون لكنها تبدو لنا صفراء لأننا نراها من خلال الغلاف الجوّي للأرض. النجوم بشكلٍ عام تصبح أكبر كلّما تقدّمت في العمر. ويعتقد العلماء أن الشمس ستستنفذ خلال الخمسة مليارات عام القادمة كلّ الهيدروجين الموجود في مركزها، وستنتفخ متحوّلةً إلى عملاقٍ أحمر، وستتمدّد مروراً بالمدارات الخاصة بالكواكب الداخلية – بما في ذلك كوكب الأرض – ويصبح الهيليوم الخاص بالشمس ساخناً بما فيه الكفاية ليحترق إلى كربون، وسيتّحد الكربون مع الهيليوم لتكوين الأوكسجين.

وينتهي الأمر بتجمّع هذه العناصر في مركز الشمس. بعد ذلك، ستقوم الشمس بطرح طبقاتها الخارجية مشكّلةً سديماً كوكبياً، تاركةً وراءها قلبها الميّت المكوّن بمعظمه من الكربون والهيليوم. وينتج عن ذلك نجم قزم أبيض ساخن وكثيف جدّاً، بحجم الأرض تقريباً.

فبعد 5 مليارات عام تقريباً، ستبدأ الشمس بعملية حرق الهليوم لتتحوّل بذلك إلى عملاق أحمر. وعندما تتوسّع ستستهلك طبقاتها الخارجية كلاً من عطارد والزهرة وقد تصل إلى الأرض. لكنّ العلماء لا زالوا يشكّون في إن كان سيتم ابتلاع كوكبنا أم لا، أو إن كان سيستمر بالدوران عند قربٍ خطير من النجم الخافت. ومهما كانت النتيجة، فإن الحياة – كما نعرفها الآن – لن تكون موجودة في ذلك الوقت.

قد تُقدّم «الشمس المتحوّلة» أملاً جديداً بالنسبة للكواكب الأخرى، فعندما تتحوّل النجوم إلى عمالقة حمراء فإنها تقوم بتغيير المناطق السكنية habitable zones المناطق الصالحة للحياة – الخاصة بأنظمتها.

تعدُ المنطقةُ السكنية المنطقة المحيطة بالنجم والتي تكون عند مسافة تسمح للماء السائل بالوجود فوق سطح الكواكب، وهي ما يعدّها العلماء أنسب المناطق لتطوّر الحياة. ولأنّ النجوم تبقى على هيئة عمالقة حمراء لفترة قد تصل إلى مليار عام تقريباً، فمن الممكن أن تظهر الحياة فوق أجسام في الجزء الخارجي من النظام الشمسي، حيث ستكون تلك الأجسام أقرب إلى الشمس في ذلك الوقت. على أية حال، ستكون تلك الفرصة متاحة لفترة قصيرة من الزمن.

فعندما تتقلّص الشمس والنجوم الأخرى الأصغر لتصير قزماً أبيض[1]، سيختفي كلّ ضوء يُساعد على ظهور الحياة.

احتضار الشمس

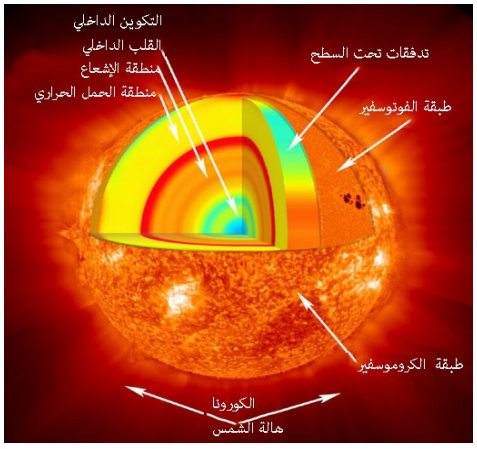
كلّ شيء سينتهي يوماً ما. لكلّ إنسان نَفَس أخير، ولكلّ أجل كتاب. وفي يوم ما، بعد نحو 5 مليارات سنة ستحرق الشمس آخر ذرّات الهيدروجين، وتبدأ بحرق الهيليوم بدلاً منه. وحالما تتوقّف الشمس عن حرق الهيدروجين في نواتها، تكون قد تركت موقعها على خط النسق الرئيس[2] main sequence ويمكن اعتبارها حينئذ عملاقاً أحمرَ. حينها ستمضي الشمس مليار سنة في التمدّد وحرق الهيليوم في نواتها، محاطة بطبقة لا يزال الهيدروجين فيها قادراً على التحوّل لهيليوم».

وبينما تلقي الشمس بطبقاتها الخارجية ستقلّ كتلتها، وتتلاشى جاذبيتها للكواكب المحيطة بها. وبهذا فإنّ جميع الكواكب التي تدور حول الشمس ستنحرف عن مداراتها.

إنّ الشمس عندما تتحوّل بالكامل إلى عملاق أحمر منتفخ، ستصبح نواتها كثيفة وحارّة جداً، بينما تتوسّع طبقتها الخارجية كثيراً. وسوف يمتدُّ غلاف الشمس الجوّي لمدار كوكب المرّيخ الحالي، وسيبتلع كلاً من كوكب الزهرة وعطارد! وعلى الرغم من أنّ غلاف الشمس الجوّي سيصل لمدار المرّيخ، فإنّ المرّيخ سيهرب ويبتعد متجاوزاً حدود غلافها المتوسّع.

ومن ناحية أخرى هناك احتمالان لدى الأرض: إما أن تهرب من الشمس أو تُبتلع من قبلها. وفي حال الهروب، فذلك لا يعني نجاتها، فدرجات الحرارة العالية ستحوّلها بالتأكيد إلى كوكب ميّت وحزين. وفي كلتا الحالتين ستكون الأرض قريبة من سطح العملاق الأحمر، وهذا لن يكون ملائماً لاستمرار الحياة».

وعلى الرغم من أنّ النجوم الضخمة قادرة على بدء طبقة جديدة من اندماج العناصر الأثقل عند نفاد الهيليوم، فإنّ الشمس ضعيفة جداً لتوليد الضغط اللازم لبدء هذه الطبقة من الاندماج. لذلك فنفاد الهيليوم من الشمس يعني بداية النهاية.

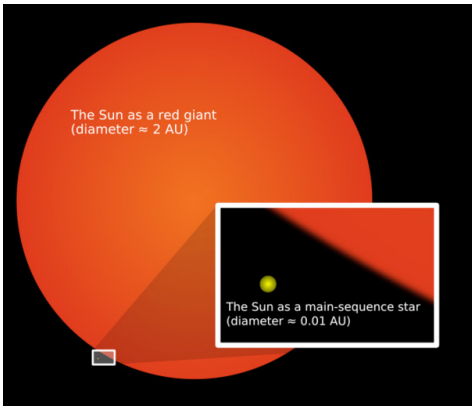


١- القزم الأبيض: هو ما ستؤول إليه الشمس بعد أن ينفذ وقودها النووي. عندما يقترب من نفاذ وقوده النووي، يقوم هذا النوع من النجوم بسكب معظم مواده الموجودة في الطبقات الخارجية منه، مما يؤدّي إلى تشكّل سديم كوكبي؛ والقلب الساخن للنجم هو الناجي الوحيد في هذه العملية.

٢- النسق الرئيس main sequence: هو خط إحصائي يشتمل على ٨٠٪ من نجوم الكون.

من عملاق أحمر إلى قزم أبيض

ما إن ينفد من الشمس وقودها ستصبح غير مستقرّة وستبدأ بالخفقان، ومع كلّ خفقة ستتخلّص من الطبقات الخارجية من غلافها، حتى لا يتبقّى سوى نواة باردة كثيفة محاطة بسديم كوكبي[٣] planetary nebula، ومع كلّ يوم يمرّ فإنّ هذه النواة التي تسمّى قزماً أبيضَ white dwarf ستبرد وتتلاشى من الوجود بلا أمل، وكأنها لم تستضف في يوم من الأيام أكثر الكواكب حيوية في رقعة هذا الكون الواسع.



مقارنة بين الشمس في مرحلة القزم الأصفر وفي مرحلة العملاق الأحمر

كيف ستكون الحال عندما تصبح الشمس قزماً أبيضَ؟

ماذا سيحدث لكلّ الكواكب الداخلية والكواكب القزمة، والعمالقة الغازية، والكويكبات في النظام الشمسي عندما تتحوّل الشمس إلى قزم أبيض؟ يشغل هذا السؤال تفكير الباحثين الّذين صمّموا نموذجاً محتملاً لكيفية تطوّر نظامنا الشمسي وفقدان شمسنا للكتلة، وكيفية تحوّلها بعنف إلى نجم يفقد الإلكترونات.

وبما أننا نستخدم تقنيات أكثر دقّة لرصد النجوم القزمة البيضاء الموجودة مع بقايا غبارية للأجسام الصخرية المستخدمة لتتبّعها، يمكن استخدام نتائج ذلك النموذج على سبيل المقارنة لمعرفة ما إذا كان أي من الأقزام البيضاء الموجودة مشابهاً لما يمكن أن تبدو عليه شمسنا خلال 4-5 مليار سنة قادمة.

في الوقت الحالي، شمسنا عبارة عن نجم قزم أصفر بحالة جيدة. إن أردت أن تكون دقيقاً، هي نجم من النوع «GV»، سيحرق هذا القزم الأصفر 600 مليون طن من الهيدروجين في الثانية داخل نواته للعشر مليارات سنة القادمة، مولّداً الضوء الذي يحتاجه كوكبنا ليكون صالحاً للسكن. الشمس تقريباً في منتصف الطريق في مرحلة حرق الهيدروجين، وهذا جيد، لن تتغيّر الأشياء (بالنسبة للشمس على الأقل) لفترة طويلة من الآن.

لكن ماذا سيحدث بعد ذلك؟ ماذا سيحدث خلال 4-5 مليار سنة عندما ينفد مخزون الهيدروجين من النواة؟ على الرغم من أنّ شمسنا ليست كبيرة كفاية للتفكير بأنها ستكوّن انفجار «سوبر نوفا» عظيم،

---

٣ - السديم: عبارة عن سحابة بين نجمية مكوّنة من الغبار، والهيدروجين، والهليوم وغازات مؤيّنة أخرى.

لكنها ما زالت في طريقها إلى موت مرعب ومثير. بعد تطوّر الشمس خلال مرحلة حرق الهيدروجين، ستتحوّل إلى نجم عملاق أحمر إذ سيندر الوقود الهيدروجيني، وسيزداد حجم الشمس نحو 200 ضعف عن الآن، وربّما ستبتلع الأرض.

سينصهر الهيليوم والعناصر الأثقل تدريجياً حول النواة، لا تصهر الشمس الكربون، بدلاً من ذلك تتخلّص من طبقتها الخارجية مشكّلة السديم الكوكبي عندما تهدأ هذه الأمور، ستكون قزماً أبيض ذا لمعان ألماسي خفيف. ستعادل كتلة هذه البقايا الصغيرة نصف كتلة شمسنا الحالية، لكن بحجم الأرض. لسنا بحاجة لقول إن القزم الأبيض كثيف جداً، لا يُقاوم السَّحب الثقالي القوي عن طريق الانصهار في النواة (مثل كلّ سلسلة النجوم الرئيسة) بل عن طريق ضغط الانحلال الإلكتروني electron pressure (degeneracy).

كيف سيبدو النظام الشمسي عندما يصل هذه المرحلة من تطوّره؟ كيف ستصبح الكويكبات، والعمالقة الغازية، والأقمار، والكواكب الصخرية؟

بعد أن يتوقّف انصهار الهدروجين داخل نواة الشمس، تفقد الكتلة برمي طبقاتها الخارجية بعد مرحلة العملاق الأحمر وتشكيل السديم الكوكبي اللاحق. يقدّر أن الشمس تخسر نحو 50٪ من كتلتها خلال هذا الوقت، حيث يؤثّر ذلك بشكل طبيعي على كلّ النظام الشمسي. عندما تخسر الشمس كتلتها، تندفع الكواكب الخارجية من مثل المشتري خارجاً، وتزيد نصف قطر دورانها.

مفهوم فنّي للكويكبات الممزّقة حول الأقزام البيضاء

الشيء الذي نتركه هو نظام شمسي قديم، حيث يبقى القليل من الكواكب الداخلية. (إنه يشبه أي شيء في مدار الأرض تبتلعه الشمس خلال توسّعها في مرحلة العملاق الأحمر) على الرغم من أن النظام الشمسي للقزم الأبيض سيبدو مختلفاً مقارنة بالوضع الحالي، بعض الأشياء لن تتغيّر. ربّما يتوسّع مدار المشتري قليلاً بسبب النقص في الكتلة الشمسية، سيبقى كوكباً ذا وزن كبير، مسبّباً اضطراباً في دوران الكويكبات. باستخدام بيانات الكويكبات المعروفة، تتبع حركة مجموعات الصخور هذه للتطوّر، وعلى مدار ملايين السنين تلقى الكويكبات في النظام الشمسي، أو بشكل مثير للاهتمام، تندفع أقرب للأقزام البيضاء. عندما يستقرّ النظام الشمسي، سيتضخّم الرنين في حزام الكويكبات، ستتوسّع فجوات «كيركود» التي يسبّبها الرنين الثقالي للمشتري، ووفق نموذج المحاكاة، ستصبح حواف هذه الفجوات مضطربة أكثر، ما يتيح للمزيد من الكويكبات أن تضطرب وتتمزّق متحوّلة إلى غبار.

المراجع:

- محمد محمود مصطفى: الجغرافيا الفلكية، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، عمّان - الأردن، الطبعة الأولى 2006.

- فواز الموسى: الجغرافية الرياضية، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، عمّان - الأردن، الطبعة الأولى 2017.

- علي موسى: الجغرافية الفلكية، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، عمّان - الأردن، الطبعة الأولى 2016.

- أمين طربوش: الجغرافية الفلكية، دار الفكر المعاصر، دمشق 2011.

- موقع وكالة ناسا https://nasainarabic.net/main

- Gonzalez, W. D., J. A. Joselyn, Y. Kamide, H. W. Kroehl, G. Rostoker, B. T. Tsurutani, and V. M. Vasyliunas (1994), What is a Geomagnetic Storm?, J. Geophys. Res., 99(A4), 5771-5792.

- Campbell, W.H. (2001). Earth Magnetism: A Guided Tour Through Magnetic Fields. New York: Harcourt Sci. & Tech.

- Volland, H., (1984), "Atmospheric Electrodynamics", Kluwer Publ., Dordrecht

- Kappenman, John (2010). Geomagnetic Storms and Their Impacts on the U.S. Power Grid META-R. 319. Goleta, CA: Metatech Corporation for Oak Ridge National:

- https://web.archive.org/web/20120819022440/http://www.ornl.gov/sci/ees/etsd/pes/pubs/ferc-Meta-R-319.pdf

- Riley, Pete; J. J. Love (2017). "Extreme geomagnetic storms: Probabilistic forecasts and their uncertainties". Space Weather. 15 (1): 53-64

- hillips, Dr. Tony (23 July 2014). "Near Miss: The Solar Superstorm of July 2012". NASA. Retrieved 26 July 2014.

- Usoskin, Ilya (2017). "A history of solar activity over millennia". Living Rev. Solar Phys. 14: 3.

- Carlowicz, Michael J.; Lopez, Ramon E. (2002). Storms from the Sun: The Emerging Science of Space Weather. National Academies Press. p. 58

- Tsurutani, B. T.; Gonzalez, W. D.; Lakhina, G. S.; Alex, S. (2003). "The extreme magnetic storm of 1-2 September 1859". Journal of Geophysical Research. 108 (A7): 1268.

مفارقة فيرمي
لماذا لا يتّصل الفضائيون بالأرض؟

ترجمة: مها أسعد مرزة*

١ - مفارقة فيرمي ... أين ذهب الجميع؟ (إليزابيث هويل[1]):

تسعى مفارقة فيرمي للإجابة عن السؤال المتعلّق بمكان وجود الفضائيين. بالنظر إلى أن نجمنا وأرضنا جزء من نظام كوكبي شاب مقارنة ببقية الكون -وبالأخذ بعين الاهتمام أن السفر بين النجوم سيكون صعب المنال- تقول النظرية إنه للكشف عن تلك الحياة فلا بدَّ أن الأرض كان يجب أن تزورها كائنات فضائية بالفعل.

* مدرسة الترجمة بقسم اللغة الإنكليزية - جامعة حلب

1- إليزابيث هويل كاتبة مساهمة في موقع ProfoundSpace.org وهي واحدة من الصحفيين الكنديين القلائل الذين يقدّمون تقارير منتظمة عن استكشاف الفضاء. هي مؤلفة أو شاركت في تأليف العديد من الكتب حول استكشاف الفضاء. «إليزابيث» حاصلة على درجة الدكتوراه من جامعة نورث داكوتا في دراسات الفضاء، وماجستير من القسم نفسه. وهي حاصلة أيضاً على درجة البكالوريوس في الصحافة من جامعة كارلتون في كندا، حيث بدأت حياتها المهنية في مجال الكتابة الفضائية في عام 2004. إلى جانب الكتابة، تقوم إليزابيث بتدريس مادة الاتصال على مستوى الجامعة وكليات المجتمع وفي مدارس التدريب الحكومية. النص الأصلي متاح على: https://www.space.com/25325-fermi-paradox.html

كما تقول القصّة، ابتكر الفيزيائي الإيطالي «إنريكو فيرمي» في أثناء تناوله الغداء في عام 1950 إلا أن هذه الفكرة قد أقضّت مضجع الباحثين عن الكائنات الفضائية في العقود التي تلت ذلك.

وقال معهد البحث عن الذكاء خارج الأرض (SETI) في ماونتن فيو بكاليفورنيا على موقعه على الإنترنت: «أدرك فيرمي أن أي حضارة لديها قدر متوسط من تكنولوجيا الصواريخ ومقدار جيد من الحوافز القوية قد تستطيع بسرعة استيطان مجرّة درب التبّانة بأكملها. «في غضون عشرة ملايين سنة، قد يخضع أي نظام نجمي لتلك الإمبراطورية. قد تبدو عشرة ملايين سنة طويلة، لكنها في الحقيقة قصيرة جداً مقارنة بعمر المجرّة، الذي يقارب عشرة مليارات سنة. وبالتالي يجب أن يكون استعمار درب التبّانة تمريناً سريعاً».

ووفق ما ورد أدلى «فيرمي» بالتصريح الأولي، لكنه توفي في عام 1954. ونسب نشر الفكرة لأشخاص آخرين، مثل «مايكل هارت»، الذي كتب مقالاً بعنوان «شرح لغياب كائنات فضائية على الأرض» في المجلّة الفصلية للجمعية الفلكية الملكية (RAS) في عام 1975. (يقول بعضهم إن هذه هي الورقة الأولى من نوعها لاستكشاف مفارقة فيرمي، على الرغم من صعوبة إثبات هذا الادّعاء قليلاً).

كتب «هارت» في الملخّص: «نلاحظ أنه لا توجد الآن كائنات ذكية من الفضاء الخارجي على الأرض». «يُقترح أن أفضل تفسير لهذه الحقيقة هو الفرضية القائلة بأنه لا توجد حضارات متقدّمة أخرى في مجرّتنا». ومع ذلك، أشار إلى أن هناك حاجة إلى مزيد من البحث في الكيمياء الحيوية وتكوين الكواكب والأغلفة الجويّة لتكون الإجابة أكثر دقّة.

بينما كان «هارت» يعتقد أننا كنّا الحضارة المتقدّمة الوحيدة في المجرّة (جادل بأنه في تاريخ الأرض، كان من الممكن أن يقوم شخص ما بزيارتنا بالفعل ما لم يبدأ رحلتهم قبل أقل من مليوني عام)، وأوجز بأربع حجج لاستكشاف المفارقة:

1) لم يأت الفضائيون أبداً بسبب صعوبة جسدية «تجعَل السفر إلى الفضاء غير ممكن»، والتي يمكن أن تكون مرتبطة بعلم الفلك أو علم الأحياء أو الهندسة.

2) اختار الفضائيون عدم القدوم إلى الأرض أبداً.

3) نشأت الحضارات الفضائية المتقدّمة مؤخّراً جداً بحيث لا يمكن للفضائيين الوصول إلينا.

4) لقد تمّت زيارة الفضائيين للأرض في الماضي، لكننا لم نلاحظهم.

تمّ الطعن في ذلك لأسباب عديدة. كتب «روبرت هـ. جراي» في منشور مدوّنة لعام 2016 في مجلة العلوم الأمريكية. «ربّما يكون السفر عبر النجوم غير ممكن، أو ربما لا أحد يختار استعمار المجرّة، أو ربّما تمّت زيارتنا منذ فترة طويلة والدليل مدفون مع الديناصورات - لكن الفكرة أصبحت راسخة في التفكير في الحضارات الفضائية».

تابع «فرانك تيبلر»، أستاذ الفيزياء في جامعة تولين، النقاش في عام 1980 بورقة بحثية بعنوان «لا يوجد كائنات ذكية

خارج كوكب الأرض»، نُشرت أيضاً في مجلة RAS الفصلية. تناول الجزء الأكبر من ورقته البحثية كيفية الحصول على موارد للسفر بين النجوم، والتي اقترح أنه يمكن تحقيقها من خلال نقل نوع من الذكاء الاصطناعي ذاتي التكرار من نظام نجمي إلى نظام نجمي وإنشاء نسخ باستخدام مواد هناك.

نظراً لأن هذه الكائنات ليست على الأرض، جادل «تيبلر» بأننا من المحتمل أن نكون الذكاء الوحيد هناك. وقال أيضاً إن أولئك الذين يؤمنون بذكاء خارج الأرض يشبهون أولئك الذين يفكّرون في الأجسام الطائرة المجهولة، لأن كلا المعسكرين يعتقدان «أننا سننقذ من أنفسنا من خلال تدخّل معجزة بين النجوم».

اليوم، أصبح موضوع الذكاء خارج الأرض موضوعاً شائعاً، حيث تظهر العديد من الأوراق البحثية كلّ عام من باحثين مختلفين. كما أنها كانت مدفوعة باكتشاف الكواكب الخارجية.

كواكب وفيرة

الكون شاسع وقديم بشكل لا يصدّق. تشير إحدى التقديرات إلى أن قطر الكون يمتدّ على 92 مليار سنة ضوئية (بينما ينمو بشكل أسرع وأسرع). تشير القياسات المنفصلة إلى أنه يبلغ من العمر حوالى 13,82 مليار سنة. للوهلة الأولى، سيُقدّم هذا الأمر للحضارات الخارجية مجالاً زمنياً واسعاً لتنتشر، لكن بعد ذلك سيكون أمامها حاجز المسافة الكونية الذي يتوجّب عليها عبوره قبل المُضي بعيداً في الفضاء.

شكّل «فيرمي» نظريته لأوّل مرّة قبل وقت طويل من عثور العلماء على كواكب خارج نظامنا الشمسي. يوجد الآن أكثر من 3000 كوكب مؤكّد، مع العثور على المزيد بشكل متكرّر. يشير العدد الهائل من الكواكب التي وجدناها خارج نظامنا الشمسي إلى أن الحياة يمكن أن تكون وفيرة. بمرور الوقت، وباستخدام التلسكوبات الأكثر تقدّماً، سيتمكّن العلماء من فحص التراكيب الكيميائية لأغلفتها الجويّة. الهدف النهائي هو فهم عدد المرّات التي تتشكّل فيها الكواكب الصخرية في المناطق الصالحة للسكن لنجومها، والتي يتمّ تعريفها تقليدياً على أنها المنطقة التي يمكن أن توجد فيها المياه على السطح. ومع ذلك، فإن الصلاحية للسكن لا تتعلّق فقط بالمياه. يجب مراعاة عوامل أخرى، مثل مدى نشاط النجم، وما هو تكوين الغلاف الجوي للكوكب.

اقترحت دراسة أجريت في تشرين الثاني/ نوفمبر 2013 باستخدام بيانات من تلسكوب كبلر الفضائي أن واحداً من كلّ خمسة نجوم شبيهة بالشمس لديه كوكب بحجم الأرض يدور في المنطقة الصالحة للسكن من نجمه. هذه المنطقة ليست بالضرورة مؤشّراً على الحياة، حيث تلعب عوامل أخرى، مثل الغلاف الجوّي للكوكب. علاوة على ذلك، يمكن أن تشمل «الحياة» أي شيء من البكتيريا إلى المركّبات الفضائية التي تبحر خارج كوكب الأرض.

ركّز الباحثون سابقاً على النجوم القزمة الحمراء كمضيف محتمل للكواكب الصالحة للحياة، ولكن مع استمرار سنوات الدراسة، نشأت قيود. كان من المثير العثور على الكواكب القريبة مثل Proxima Centauri b

والكواكب الصخرية السبعة لـ ترابيست-1 في مناطق نجومها حيث يمكن أن توجد المياه السائلة على سطح الكواكب. تكمن المشكلة في أن الأقزام الحمراء متقلّبة ويمكن أن ترسل عدّة أشكال من الإشعاع المميت للحياة نحو السطح. مطلوب مزيد من الدراسة لفهم هذه النجوم بشكل أفضل.

سيتمّ إطلاق المزيد من المركبات الفضائية التي تبحث عن الكواكب الخارجية عبر الإنترنت في السنوات القليلة المقبلة. تمّ إطلاق القمر الصناعي العابر لمسح الكواكب الخارجية (TESS) بنجاح في نيسان/أبريل 2018 لدراسة النجوم القريبة. من المتوقّع أن يتمّ إطلاق تلسكوب «جيمس ويب» الفضائي التابع لناسا قريباً، وسيقوم بفحص الكواكب بحثاً عن التركيب الكيميائي لغلافها الجوّي. من المتوقّع إطلاق PLATO التابع لوكالة الفضاء الأوروبية في عام 2026. كما يتم تصوّر وجود مراصد أرضية أكبر، مثل التلسكوب الأوروبي الكبير للغاية الذي من المفترض أن يرى النور في عام 2024. ومع ذلك، فإن فهمنا لعلم الأحياء الفلكي (الحياة في الكون) لا يزال في بدايته. يتمثّل أحد التحدّيات في أن هذه الكواكب الخارجية بعيدة جدّاً لدرجة أنه يكاد يكون من المستحيل بالنسبة لنا إرسال مسبار لفحصها. هناك عقبة أخرى وهي حتى داخل نظامنا الشمسي، لم نقم بإلغاء جميع المواقع الممكنة للحياة. نعلم من خلال النظر إلى الأرض أن الميكروبات يمكن أن تعيش في درجات حرارة وبيئات شديدة، ممّا أدّى إلى ظهور نظريات حول إمكانية العثور على حياة شبيهة بالميكروبات على المرّيخ، أو قمر جوفيان الجليدي أوروبا، أو ربّما كوكب زحل إنسيلادوس أو تيتان.

كلّ هذا يعني أنه حتى داخل مجرّتنا درب التبّانة -ما يعادل الجوار الكوني- يجب أن يكون هناك العديد من الكواكب بحجم الأرض في مناطق صالحة للسكن يمكن أن تستضيف الحياة. ولكن ما احتمالات وجود نجوم في حدود هذه العوالم؟

الحياة: وفيرة أم نادرة؟

تم تقدير احتمالات الحياة الذكية في معادلة دريك، التي تسعى إلى معرفة عدد الحضارات في مجرّة درب التبّانة التي تسعى للتواصل بعضها مع بعض. على حدّ تعبير SETI، المعادلة - مكتوبة على النحو التالي:

$$N = R_{*} \bullet fp \bullet ne \bullet fl \bullet fi \bullet fc \bullet L$$

حيث:

N = عدد الحضارات في مجرّة درب التبّانة التي يمكن الكشف عن انبعاثاتها الكهرومغناطيسية.

R_{*}= معدّل تكوّن النجوم المناسبة لتنمية الحياة الذكية.

fp = نسبة تلك النجوم التي تضمّ أنظمة كوكبية.

ne = عدد الكواكب، لكلّ نظام شمسي، وتحديداً البيئات المناسبة للحياة.

(fl) هي نسبة الكواكب المناسبة في الواقع لظهور الحياة.

(fi) هي نسبة الكواكب الحاملة للحياة والتي تُولد فوقها الحياة الذكية.

(fc) هي نسبة الحضارات التي طوّرت تكنولوجيا يُمكنها إطلاق إشارات قابلة للكشف عن وجودها في الفضاء.

(L) هو طول الزمن الذي قامت خلاله تلك الحضارات بإطلاق الإشارات إلى الفضاء.

لا نعرف أيّاً من الحدود السابقة بدقّة محدّدة وصحيحة، ممّا يجعل من عملية التنبّؤ أمراً صعباً بالنسبة لعلماء بيولوجيا الفضاء والمتّصلين الخارجيين أيضاً.

ومع ذلك، هناك احتمال آخر من شأنه أن يثبط البحث عن إشارات الراديو أو المركبات الفضائية الغريبة: أنه لا توجد حياة في الكون غير حياتنا. في الوقت الذي تقترح فيه معادلة دريك ومعادلات أخرى وجود 10 آلاف حضارة تسعى للتواصل في المجرّة، تقول دراسة أخرى نُشرت عام 2011 في مجلة (Proceedings of the National Academy of Sciences) إن الأرض يمكن أن تكون طائراً نادراً بين الكواكب.

تقول نظرية طوّرها باحثان من جامعة برينستون هما «ديفيد شبيغل» (David Spiegel) و «إدوين تورنر» (Edwin Turner): «يتطلّب الأمر حوالى 3,5 مليار سنة على الأقل لتطوّر حياة ذكية، وهذا يُبيّن لنا كم تحتاج تلك الحياة من الوقت والحظ لتُوجد».

تشمل تفسيرات أخرى لمفارقة «فيرمي» تجسّس الكائنات الفضائية على الأرض، أو تجاهلها للأرض بشكلٍ مطلق، أو زيارتها قبل ظهور الحضارة، أو حتى زيارتها بطريقة لا يُمكننا كشفها.

2- لماذا لا يتصل الفضائيون بالأرض؟ (روبرت شيرير[1]):

هيأتنا الأفلام السينمائية والتلفاز لقبول احتمال وجود حياة ذكية في أماكن أُخرى من هذا الكون. نقول «بالطبع هناك حياة ذكية في مكانٍ ما. رأيت ذلك الأسبوع الماضي في ستار تريك Star Trek». كلّنا شاهدنا ذلك، انطلاقاً من الكائنات الخارجية اللطيفة والمُحبَّبة في فيلم ET، وصولاً إلى الكائنات المتوحّشة ذات المخالب في فيلم Alien. لكن، هل من المحتمل ألّا نكون وحيدين في هذا العالم؟ وإذا كانت الحياة الذكية موجودة في مكان ما، لماذا لم تتصل بنا بعد؟

أول شخص تناول هذا السؤال بطريقة منهجية كان «فرانك دريك»، الذي اخترع معادلة «دريك» للتنبّؤ بعدد الحضارات خارج كوكب الأرض في المجرّة. معادلته معقّدة نوعاً ما، ولكن إليك نسخة بسيطة من حجته.

أولاً، دعنا نحسب عدد النجوم في المجرّة. على حدّ قول أحد أسلافي، «مليارات ومليارات!» وكم من تلك النجوم لها كواكب؟ حتى وقت قريب، لم نكن نعرف حقّاً. لكن على مدار العشرين عاماً الماضية حقّق علماء الفلك تقدّماً ملحوظاً في اكتشاف الكواكب حول النجوم الأخرى. نحن نعلم الآن أن العديد من النجوم لها كواكب تدور حولها.

هل يمكن للمخلوقات أن تعيش بالفعل على

١- روبرت شيرير: أستاذ ورئيس قسم الفيزياء والفلك بجامعة فاندربيلت، النص الأصلي متاح على موقع: https://www.space.com

أي من تلك الكواكب؟ فالكثير منها عبارة عن كرات غاز عملاقة، أو ساخنة جداً أو باردة جداً بحيث لا تحتوي على الماء السائل، وهو أساس كلّ أشكال الحياة على الأرض. لكن يبدو أن القليل منها في درجة الحرارة المناسبة. هذه هي الكواكب المعتدلة: ليست ساخنة جداً ولا باردة جداً بالنسبة للماء السائل. (وهذا دون التفكير في إمكانية بقاء أشكال غريبة من الحياة من دون ماء).

الآن لندخل بعض المناطق الأكثر ضبابية. ما مدى احتمالية تطوّر الحياة على كوكب يحتمل أن يكون صالحاً للسكن؟ لا نعرف الإجابة، لكن الحياة على الأرض بدأت بعد وقت قصير جداً من تكوين نظامنا الشمسي، وقد ثبّتت نفسها في كلّ مكان متاح، مهما كانت عدائية.

تزدهر مستعمرات المخلوقات الغريبة في ظلام دائم بالقرب من فتحات أعماق المحيط، حيث تنبعث مياه شديدة الحرارة غنية بالكبريت من باطن الأرض. تستمتع البكتيريا المقاومة للإشعاع بمستويات من النشاط الإشعاعي تقتل الإنسان على الفور. وهناك أيضاً بطيئات المشية (tardigrade) التي تُشبه دبّاً ميكروسكوبياً ثمانيَ الأرجل، وبإمكان هذا الكائن أن يزدهر في النيتروجين السائل أو الكحول المغلي. ولهذا فإن احتمالية تطوّر الحياة على العوالم الصالحة للسكن عاليةٌ جداً.

والسؤال القائل: «ما احتمالية أن تُطوِّر هذه الحياة الذكاء؟» يظلّ هذا سؤالاً مفتوحاً (وما يقوله العلماء «ليس لدينا أدنى فكرة»). لكن العديد من العلماء يعدّون أن الحياة الذكية أمر لا مفرّ منه تقريباً، وفي هذه الحالة يجب أن تكون المجرّة مليئة بالحضارات الفضائية.

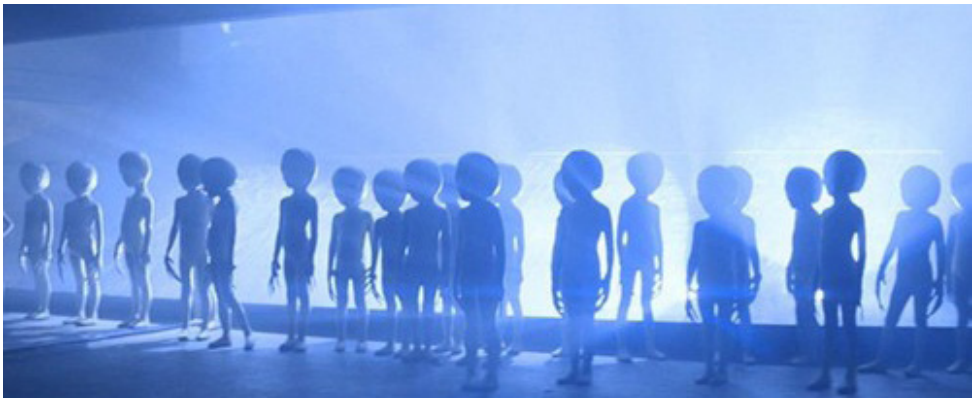
إذا كانت المجرّة تزخر بالفضائيين، فأين هم؟ السفر بين النجوم مقيّد بسرعة الضوء، لذلك ربّما ليس من المستغرب ألا يزورنا أحد. لكن يجب أن نكون قادرين على الأقل على اكتشاف إشارات الراديو الفضائية، سواءً من محاولات الاتصال بنا مباشرة، أو من تلفاز الفضائيين. لماذا لم يتصل بنا أصدقاؤنا الفضائيون؟ طرح

هذا السؤال الشهير عالم الفيزياء الإيطالي «إنريكو فيرمي»، لذلك يُطلق عليه اسم مفارقة فيرمي: تشير جميع نقاشاتنا إلى أن الحضارات الفضائية يجب أن تكون شائعة، ومع ذلك لم نرَ أيَّ علامة عليها.

أحد الاحتمالات هو أن الحياة الذكية نادرة حقّاً. رأيي الشخصي (وهو مجرّد رأي) هو أن الحياة شائعة، لكن الحياة الذكية نادرة (وهو أمر يشكّ فيه الكثير منّا بناءً على تجربتنا الخاصة). وفي الوقت الذي تطوّرت فيه الحياة في طرفة عين بعد ولادة النظام الشمسي، إلّا أنّ الأمر استغرق مليارات الأعوام قبل أن نظهر نحن المتذاكون على الساحة. وتذكر أن «البقاء للأصلح» لا يعني دائماً «بقاء الأذكى». في حين أن الذكاء هو بالتأكيد سمة بقاء مفيدة، إلا أنه يبدو بعيداً عن الحتمية. فلولا مُذنَّب شارد لاستمرّت الديناصورات بحُكم العالم.

الاحتمال الآخر هو أن الحياة الذكية تدمّر نفسها حتماً. حتى وقت قريب، اقتصرت خياراتنا للتدمير الذاتي الكامل على الأسلحة النووية. لكننا على وشك توسيع أسطولنا ليشمل فيروسات معدّلة وراثياً (تخيّل: اجتماع الإيبولا مع الزكام العادي!).

فكّر أيضاً في الخطر الذي تُمثّله الآلات النانوية - روبوتات ذاتية النسخ وصغيرة مبرمجة لتحويل المادّة إلى المزيد من الروبوتات. تخيَّل روبوتاً صغيراً ليس بأكبر من عرض شعرة إنسان، ومُصمَّماً لتوفير خدمة مفيدة، ومبرمجاً ليبني نسخة من نفسه وذلك باستخدام مواد من محيطه: الآن أنت تملك آلتين، ويمكن لكليهما خلق نسخ جديدة ليصبح لديك 4 آلات. لكن ماذا لو خرجت هذه العملية عن السيطرة؟... يمكن للآلات النانوية أن تلتهم الأرض بأكملها بسرعة، - ومعها كلّ من عليها - إلى «هُلام رمادي». يناقش عالم الفلك البريطاني «مارتن ريس» هذه الاحتمالات الكارثية وغيرها في كتابه، ساعتنا الأخيرة. إذاً، هل تُوفّي كلّ زائرينا الفضائيين المحتملين



بسبب التدمير الذاتي؟

أم أنه من الممكن أن تحتوي المجرّة حقّاً على أشكال أخرى من الحياة الذكية، لكن شيئاً ما يمنع الاتصال بنا؟ هنا ندخل عالم المزيد من الأفكار التأمّلية. (الترجمة: عندما يقول العلماء «تأمّلية» فهذا يعني «فكرة مثيرة للاهتمام لكنها على بعد خطوة واحدة من أن تُعدَّ محض هراء».)

من بين الاحتمالات الأكثر تخميناً: ربّما تكون المجرّة مكاناً خطيراً، مليئاً بالمسبارات الآلية التي يرسلها كائنات فضائية معادية للقضاء

على أي منافسة، لذا فإن الجميع مختبئون. ربّما لم يكن علينا حقّاً وضع وصف تفصيلي لموقع نظامنا الشمسي على مسابير الفضاء الخاصة بنا. إنها فكرة سيئة أن نتواصل مع المخلوقات الخارجية في حين يُمكننا تلقّي اتصال من الفضائيين الغرباء.

اقتراح أكثر غرابة هو أن الحضارات المتفوّقة قرّرت تجنّب الاتصال بكائنات أقل مثلنا، حتى نعيش في نوع من حديقة الحيوانات الكونية، مع علامة «لا تتحدّث مع الحيوانات».

حتى إن بعضهم اقترح أننا نعيش في محاكاة حاسوبية عملاقة، أو ما يُعرف بالمصفوفة «The Matrix».

قام عالم الفلك «ميلان سيركوفيتش» بتجميع قائمة أطول من الاحتمالات (جنباً إلى جنب مع مناقشة متشكّكة).

ودون المزيد من البيانات إذاً، ستبقى مفارقة «فيرمي» دون حلّ حتى الآن، وهذا سيُجبر العديد من الحلول المقترحة على أن تُصنَّف «تأمّلية» والآن أنت تعرف بالضبط ماذا يعني ذلك.

حقائق كونية وفضائية

محمّد حسام الشالاتي❖

وُلِد الكون أثناء «الانفجار العظيم» قبل نحو ١٤ مليار سنة، وهو ضخمٌ جدّاً ويتوسَّع باستمرار، حيث يضمّ ١٠٠ مليار مجرَّة تقريباً، ومنها وطننا الكوني الكبير، مجرَّة «درب التَّبّانة» التي يسكنها مئات المليارات من النُّجوم، إحداها هي شمسنا التي تدور حولها الكواكب والأقمار الطَّبيعية والكُويكبات والمُذنَّبات والنَّيازك...

❖ طيار شراعي وباحث في علوم الطيران والفضاء.

هناك الكثير من الحقائق والأسرار حول الكون والفضاء، مُعظمها ما نزال نجهله، وبعضها تمَّ اكتشافه من خلال المراصد الفلكية ورحلات الفضاء.

في هذا المقال نستعرض بعض الحقائق العلمية الثَّابتة عن الكون والفضاء:

القمر عالمٌ مُثير

كان القمر محطَّ اهتمام العُلماء في ستينيات القرن الماضي، ثمّ أصبح خارج الاهتمام، وظلَّ كذلك حتى عام 2019. فقط ثلاث دول نجحت في الهبوط على سطح القمر، هي روسيا والولايات المتحدة الأمريكية والصين، وآثار أقدام رائد الفضاء الأمريكي «نيل أرمسترونغ» على سطحه المُغبَرّ تبقى غير منسيّة... تُرى مَن سيترك الآثار التالية؟

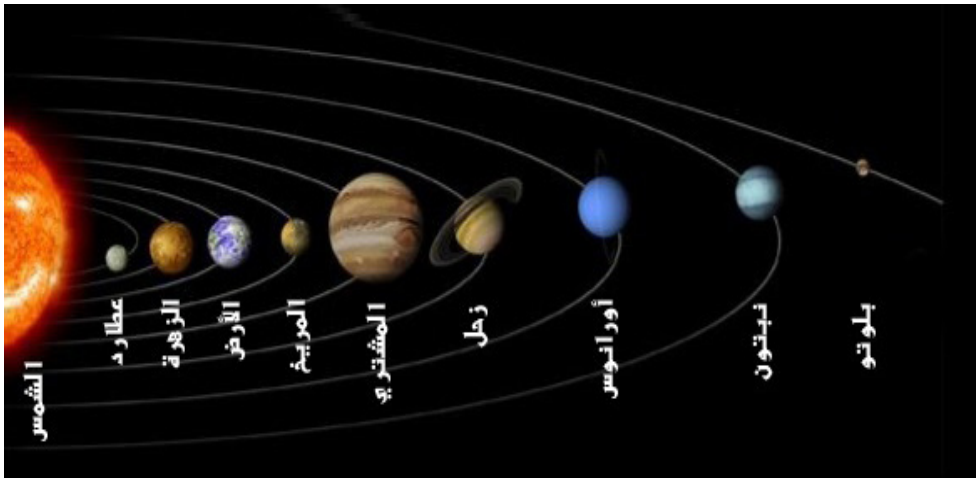
حتى قبل بضع سنوات فقط كان القمر يُعدُّ جرماً سماوياً مُملاً لم يَعُد يُثير العلماء؛

بتضاريسه الصحراوية التي لا تقوم فيها حياة، والآن أصبح هذا الكوكب مُجدَّداً مَحَطَّ الأنظار وذلك كنقطة انطلاق لرحلات أعمق في الفضاء، فوكالة الطيران والفضاء الأمريكية «ناسا» تريد نقل الناس إلى القمر بشكلٍ دائم، ووكالة الفضاء الأوروبية «إيسا» تحلمُ ببناء محطّة دولية عليه، بينما يُخطِّط الروس والصينيون أيضاً لرحلات طيران سياحية إليه.

إن صورة القمر تغيَّرت بشكلٍ جذري، فعلى مدار العقد قبل الماضي، أُرسِل إليه العديد من الأقمار الصنعية لدراسته، وهو أكثر جرم سماوي تمَّ استكشافه بعد الأرض. في السابق كان يُعتقَد أن تكون هناك مياه مُتجمِّدة في القطب الجنوبي منه، حيث توجد فُوَّهات لا تصلها أشعة الشمس منذ مليارات السنين، وهي أبرد منطقة في القمر وتصل درجة الحرارة فيها إلى 240 درجة تحت الصفر.

يعتقد الباحثون أن يكون هناك ما يُقارب 600 مليون طن من الجليد؛ إنها المادّة الأساسية والضرورية لمحطّة مأهولة على سطح القمر، ويُعتقَد أن يكونَ الماء قد جاء من النيازك أو المُذنَّبات التي سقطت على سطح القمر، وأيضاً بسبب الرياح الشمسية التي تقصف القمر بجُزيئات الهيدروجين؛ هذه الجُزيئات التي تخترق التربة وتتَّحد مع الأوكسجين الموجود في الصخور، ليتكوَّن الماء الذي يتسرَّب جزء منه إلى الفُوَّهات الباردة في قطبي القمر ويتجمَّع هناك كجليد.

في عام 2008، أرسلت الهند أول قمرٍ صنعي لها إلى القمر، واكتشف راداره وجود جليدٍ مائي في أكثر من أربعين



فُوَّهة في القطب الشمالي منه. وفي عام 2009، أطلقت ناسا قمراً صنعياً يحمل اسم «مُستكشف القمر المداري» وذلك لكشف سرّ تلك الحَفر، وقد تمكّنت الوكالة من تأكيد الفرضية طويلة الأمد، فقد قامت ناسا بقصف تلك الحفر بقذيفة تلتها سفينة فضاء صغيرة مهمّتها فحص سحابة الغُبار النَّاتجةً عن الانفجار، وبعد ذلك تحطَّمت هي الأخرى كقذيفة ثانية، ثم قام مُستكشف القمر المداري بدراسةً موقع الانفجار بعدَّةَ أدوات واكتشف الماء في سحابة الغُبار. كما قام القمر الصنعي «ليدي» التَّابع لناسا باكتشاف مُثير للإعجاب، فالماء يخرج من سطح القمر باستمرار، خصوصاً عندما تسقط نيازك على سطحه، والصخور المائية هناك مُغطّاة بطبقة من الغُبار يبلغ سُمكها /1 سم/ فقط. في شهر كانون الثاني من عام 2019، قامت الصين بإنزال أوّل مسبارٍ في التاريخ على الجانب المُظلِم من القمر في خطوة مهمّة، ومن بين الأشياء الأخرى للمهمّة يُريد الباحثون كشف كيفية تفاعل جُزيئات الهيدروجين الآتية من الشمس مع السطح. وقريباً، تُريد الهند أيضاً عبر «المنظمة الهندية لشؤون الفضاء» إرسال وحدة هبوط ومركبة إلى القمر. تقوم وكالة الفضاء الأوروبية بتطوير مُختبَر عالي التقنية سيُنقل بمسبارٍ روسي إلى القطب الجنوبي من القمر، وسيتمكَّنَ من أخذ عيِّنات من عمق يصل إلى مترٍ واحد وفحص كميةً الماء والأوكسجين التي تحتويها، ولأن الروبوتات لا يمكنها القيام بجميع التحليلات فيجب أيضاً أخذ عيِّنات من هناك إلى الأرض، وهذا يحتاج إلى تكنولوجيا مُعقَّدة لجمع الصخور وإرسالها في رحلة إلى الأرض. وتنوي «الوكالة الصينية لأبحاث الفضاء» التغلُّب على هذا التحدّي في رحلتها القادمة إلى القمر، لكن عودة الإنسان إلى القمر لن تكون قبل عام 2030.

تُرى، كم من الموارد توجد بالفعل في القمر؟ هذا ما سيتمّ استكشافه في السنوات القادمة...

لماذا حرارة عُطارد أقل من الزُهرة مع أنه الأقربَ إلى الشمس؟

نظراً لقُربه من الشمس ووهجها الشديد، يُواجه عُلماء الفلك صعوبات كبيرة في مُراقبة كوكب عُطارد؛ بل ويصفونهًا بالمُعقَّدة، لأننا نكاد لا نعرف عنه - بشكل عام - سوى أنه أقرب كواكب المجموعة الشمسية إلى نجمنا الشمس، وأن سطحه مليء بالفُوَّهات والتجاويف. لكنه - رغم ذلك - ليس الكوكب الأكثر سخونةً في نظامنا الشمسي، وحرارته أقل من حرارة الكوكب الذي يليه في البُعد عن الشمس، «الزُهرة»! لماذا إذن؟

يعلم كلّ الناس من حيث الخبرة، أن الاقتراب من النار يرفع من درجة الحرارة، فعلى كوكب عُطارد تبلغ درجة الحرارة حوالي 427 درجةً مئوية (على الجهة المُقابلة للشمس)، بينما تبلغ على كوكب الزُهرة أكثر من ذلك بنحو خمسين درجة رغم أن الأخير أبعد عن الشمس من الأول! التفسير العلمي لهذه الظاهرة هو أنه خلال دورته حولَ الشمس التي يبعد عنها مسافة 58 مليون كيلو متر، يكون عُطارد أقرب إلى حرارتها من الكواكب الأخرى، لكنه أيضاً أصغرها وأخفّها؛ لدرجة لا تُمكِّنه من الاحتفاظ بغلاف جوّي، حيث تُبدِّد الرياح الشمسية التي تهبُ على الكوكب غلافه الجوي، ويفلت منه بشكل سريع وسهل. لكن الأمر مختلف بالنسبة إلى الزُهرة، الذي يبعد عن الشمس مسافة 108 ملايين كيلو متر، والذي يتمتَّع بغلاف جوّي كثيف وضبابي، وجوُّ هذا الكوكب يتألّف إلى حدٍّ كبير من غاز ثاني أكسيد الكربون، وهذا ما يحول دون انبعاث الحرارة في الفضاء. إذن، الاحتباس الحراري هو السبب في أنَّ حرارة الزُهرة أكبر من حرارة عُطارد الأقرب إلى الشمس بكثير.

لماذا يبدو الفضاء الخارجي مُظلماً؟

في الواقع، توجد مئات المليارات من النجوم في مجرَّتنا «درب التبَّانة»، وهي واحدة من بين مجرَّات لا حصر لها في هذا الكون الفسيح. وقد أظهرت التِّليسكوبات العملاقة مُؤخَّراً كتليسكوب «هابل» الفضائي، أن عدد مجرَّات الكون يزيد بعشر مرَّات عمَّا كان يُعتقَد سابقاً!

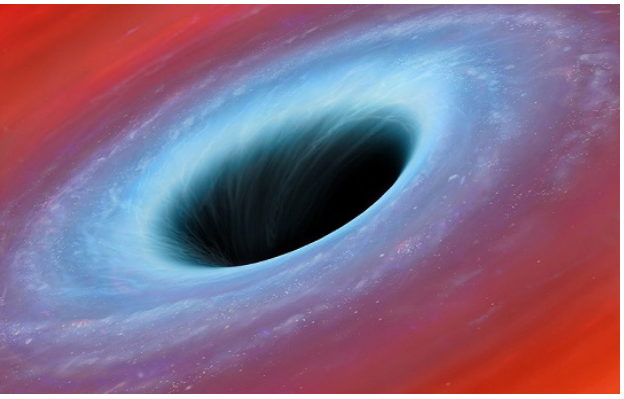
إن جُزر النجوم مُوزَّعة بالتَّساوي في أعماق الفضاء السحيقة، لذا ينبغي أن نرى نجوماً مُتلألئة في كلّ مكان من الفضاء، كما نرى أشجاراً في غابة عملاقة. لكنّ السماء تبدو مُظلمة في المساء! هذا التناقض شَغَلَ بالَ عالم الفلك الألماني «هارنش فلهم أولبرس» قبلَ نحو مئتي عام، لذلك يُطلَق اسمه على هذه الظاهرة. ونحن نعرف حالياً أن الكون وُلِدَ أثناء الانفجار العظيم قبل نحو 14 مليار عام، ومنذ ذلك الوقت والكون

في توسُّع مُستمرّ، وبسرعة تزداد باطّراد. يمكننا إذاً أن نرَى جزءاً صغيراً من الكون. لكنّ نجوماً كثيرة بعيدة جدّاً عنّا، لدرجة أن ضوءها لا يتمكّن من الوصول إلينا! فأضواء المجرَّة القريبة لنا «مجرَّة أندروميدا»، بحاجة إلى مليونين ونصف المليون عام للوصول إلى الأرض. ولأنّ الكون في توسُّع مُستمر، تبتعد الموجات الضوئية للنجوم البعيدة أيضاً لتتحوَّل إلى موجات طويلة لا يمكن رؤيتها. في المُقابل يمكن لتليسكوب «هابل» الفضائي رصد تلك الأضواء؛ بل وعرض النجوم التي تقع خلف سُحُب الغُبار، ولو أن الغُبار يمتصُّ الضوء المرئي.

ولهذا كله، يبدو الكون مُظلماً لأعيُن البشر فقط.

التقاط صورة للثقب الأسود

كيف نلتقط صورة لجسم في الكون بعيد جداً وغير مرئي؟ الإمكانية الوحيدة للتعرُّف على ثقب أسود تكمن في رصد ظلِّه، وهو ما يمكن مُشاهدته عبر المادة التي تحوم حول الثقب. يوضّح عالم فلك من «معهد ماكس بلانك لعلم الفلك اللاسلكي» في مدينة «بون» الألمانية كَيف استطاع هو وفريقه التقاط صور لظلِّ ثقب أسود. فلكي نتصوَّر ثقباً أسودَ نحتاج إلى أشياء عدَّة، بدايةً اخترنا مُرشَّحين «إم 87» و«ساغيتاريوس إيريا»، وهذان الثقبان الأسودان يُصدران موجات راديو، وكي نستقبلها نحتاج إلى تلسكوب بحجم الكرة الأرضية. لدينا الكرة الأرضية وبضع تلسكوبات وصحون التقاط صور الأقمار الصنعية لتلتقط جميعها موجات



الراديو القادمة من الثقب الأسود، وبعد أن تُجمّع البيانات وتُخزَّن على محرّكات الأقراص الصّلبة، يتم نقلها إلى أجهزة كومبيوتر عملاقة حيث يتمّ تحليلها.

هناك ثمانية تلسكوبات كهذه مُوزَّعة في أنحاء العالم، والإشارات التي تلتقطها من الثقب الأسود تصل في أوقات مُختلفة، فالأرض لا تتوقَّف عن الدوران، وهذا الاختلاف في التوقيت يُعطي معلومات عن الثقب الأسود وإشارات مهمّة عنه، فنحن نعرف أن مصدر الإشعاعات هو مكان ما في الفضاء، وكُلَّما زاد عدد التلسكوبات ازدادت جودة البيانات التي يتمّ التقاطها؛ وبالتالي جودة الصور التي يتمّ تكوينها، وهذه البيانات تخضع للقياس ويتمّ تقييمها على حدة، ومن خلال أربعة فرق عمل كلّ منهم يُعدُّ صورة، ومن المُدهش أنها كانت جميعها مُتشَابهة؛ بمعنى أنه لم يبَحث أحد عن الثقب الأسود ووجده بل أن الثقب الأسود كان ضمن البيانات نفسها، بذا نكون قد حصلنا على أوّل صورة للثقب الأسود. والآن يمكننا أن نرى أين ينتهي المكان والزمان في عمق المجرَّات

البعيدة التي تبعد عنّا 55 مليون سنة ضوئيةً فقط!

التلوُّث الضوئي وتأثيره على عالمنا

إذا ألقينا نظرة على كوكبنا من الأعلى ليلاً سيبدو المشهد جميلاً، حيث يمكن رؤية بريق الأرض والعديد من الأماكن المُضيئة بسبب المصابيح الكهربائية، وهو ما يُعدُّ تلوُّثاً ضوئياً يُمثِّل مُشكلة حقيقية. فأكثر من 80٪ من سكّان العالم يعيشون تحت سماء الليل الملوَّثة بالضوء، وذلك وفقاً لدراسة علمية حديثة. ويمكننا عبر الأقمار الصنعية مَثَلاً، مُلاحظة الزيادة الكبيرة بنسبة الإضاءة في الهند بين عامي 2012 و2017. فماذا يحدث لعالمنا عندما يختفي ظلام الليل؟

كلُّ ضوء يعود إلى أدراجه بعد حلول الظلام، فمن الظُّلمة يولد كلّ شيء؛ الفضاء والوقت والإنسان. وقد كتب الشاعر (البوهيمي) النمساوي «راينر ريلكه» في مطلع القرن الماضي: «إنها الظُّلمة التي أنحدر منها»، فصخب النهار والتزاماته الكثيرة والحركة الدؤوبة... كلّ ذلك يصبح نسبياً.

يُعدُّ علم الفلك من أقدم العلوم الإنسانية على الإطلاق، فتقويمنا البشري يبدأ من هناك؛ من الأعلى، من حيث بدأت مُحاولات الإنسان لفهم مُعضلة الخلق. في الليالي الصَّافية، يمكن رؤية النجوم التي تبعد ملايين السنين الضوئية، أما الليل فهو سرعان ما ينجلي. ويمكن لعشرين إلى ثلاثين في المئة من سكان العالم رؤية سماء الليل في تجلِّيها الحقيقي، أما النِّسبة المُتبقِّية فلا يمكنها ذلك بسبب ضوء الليل الاصطناعي الذي شهد استخدامه تضخُّماً كبيراً خلال السنوات الأخيرة، لدرجة أغرقت السماء بالأضواء الاصطناعية. في مزرعة جبلية تقع في جنوب ألمانيا، أنشأ أحد الفيزيائيين ما أطلق عليه اسم «منطقة الظلام الآمنة»،

بهدف ضمان رؤية النجوم في السماء من دون معرفة عددها. ففي المدن الكبرى، تَغيَّر الإيقاع الطبيعي لتعاقُب النور والظلام بسبب الضوء الاصطناعي الذي تفوق حدَّته النور الطبيعي بنسبة 40٪، ومصابيح الشَوارع التي اُختُرعت في القرن السابع عشر على سبيل المثال، تُضَيء اليوم الكوكب بأكمله، ليصبح الليل أكثر بريقاً بمقدار 2, 2٪ سنوياً. وهكذا يُشكِّل الضوء الاصطناعي مصدر تلوُّث جديد له تداعيات كبيرة على النظام البيئيِّ لكوكبنا، وحين لا نستطيع الحصول على ما يَكفي من الظُلمة، فلا بُدَّ من أن يطرأ أمرٌ ما! فالطيور مثلاً، تتكاثر وتبدأ بالغناء في وقت أبكر، والشجرة تطرح أوراقها في غير موعدِها، والحشرات تتطاير في نور المصابيح الاصطناعية وتبقى حائمة حولها إلى أن تموت من الإرهاق، ومن خلال عدَّة دراسات أُجريت في ألمانيا تمَّ توثيق موت مليار حشرة كلّ ليلة حول مصابيح الشوارع.

إن تبديد العتمة حاجة فطرية، فالظلام يعني فقدان السيطرة، وهو يُولِّد الخوف. ففي سواد الليل تستيقظ الأشباح، ومع صياح الديوك يحلُ الموت. غير أن الحقيقة مُختلفة، فعندما نُنير كلّ شيء، يُلقي الضوء بِظِلاله على الأرض.

وصل الإنسان اليوم إلى الفضاء، لكنه لم يفكّ بعد لغز الطاقة والمادة المُظلمة؟ وما زالت 95٪ من أسرار الكون مُبهَمَة بالنسبة لنا، حيث نحتاج للتنوير، ونحن هنا في هذه المجرَّة الحلزونية «درب التَّبَّانة»، حيث وُضعت قطعة الفُتات الصغيرة في منتصف الطريقَ من الخارج إلى الوسط، وتلك القطعة الصغيرة هي موطننا الذي يُشكِّل نظامنا الشمسي المُكوَّن من الشمس والكواكب حولها. لقد كان هناك أمران يخشى منهما الفيلسوف الألماني «إيمانويل كانت» بشدَّة، كما يقول: «السماء المُرصَّعة بالنجوم فَوق رأسي والقانون الأخلاقي في داخلي، إنني أراهما أمامي مُباشرة، وهما يُثيران فيَّ المرَّة بعد المرَّة الوعي بوجودي»، إنهما عالمان غير ملموسين؛ داخلي وخارجي. يُمثِّل الليل أحياناً الوقت العكسي غير الفعَّال وعديم الجدوى، لكن ذلك ما يمنحه جماليته، فالليل يوسم بإشكاليات كالإباحية والتمرُّد، والفيزياء تجعل المرء في ختام النهار بحاجة للثّمالة والغريزة والشِّعر! يقول الشاعر ريلكه «أُؤمن بالليل والليالي».

تتكوّن الأرض من 118 عنصراً كيميائياً، جميعها تعود لذرَّات آتية من الفضاء، وهذه حقيقة وليست مجازاً، وما نحن إلا غُبار النجوم. فنحن (سكان الأرض) لم نأت من تلك الجهة أو تلك من الفضاء، بل نُشكِّل جميعنا جزءاً من هذا الكون ككل. ونحن لسنا موجودين في الكون، بل الكون موجود فينا. يوجد 70 تريليون نجم هناك في الخارج، وجميعها تُضيء لغز وجودنا، إنها خسارة كبيرة أن يصبح نورها غير مرئي لنا. وقد لخَّص الفنان التشكيلي الهولندي «فينسنت فان كوخ» الأمر بقوله: «حين تنتابني حاجة للتجلِّي، أخرج لأرسم النجوم».

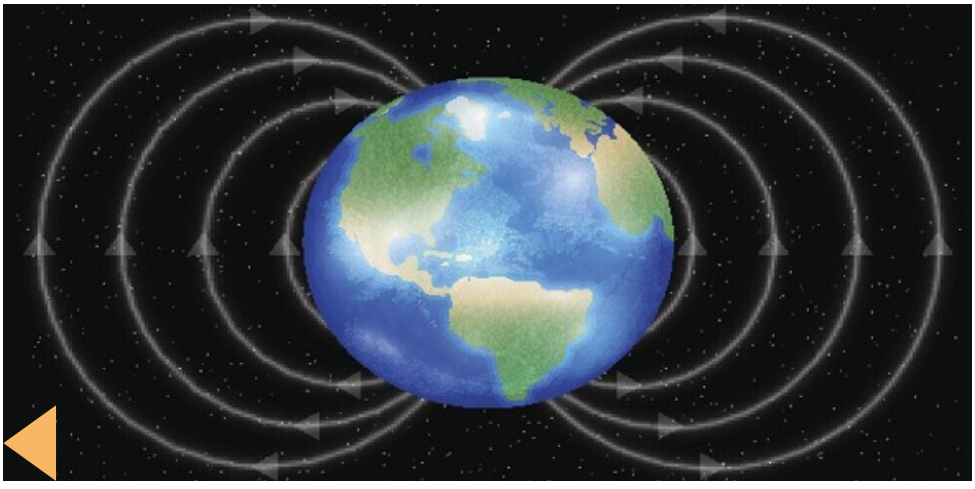
لم يَعُد بإمكان أكثر من ثُلث سكان العالم رؤية مجرَّة الكوكب «درب التَّبانة» بسبب التلوُّث الضوئي، وهذه مُشكلة حقيقية، خاصةً

بالنسبة للحيوانات والنباتات، ولا يبدو أن هناك حلاً لها في الأفق القريب!

ما سبب اختلاف وزننا من مكان إلى آخر؟

إن الأجسام الموجودة في نظامنا الشمسي تتحرَّك باستمرار، ومع ذلك فهي لا تنفصل عن بعضها، وذلك بفضل الجاذبية. فقد جعلت الجاذبية الحياة على الأرض مُمكنة لأنها تُحافظ على الغلاف الجوّي، لكن الجاذبية ليستَ هي نفسهَا في جميع أنحاء الكوكب، بل توجد بعض الاختلافات. فما سبّب اختلاف وزننا من مكانٍ إلى آخر؟

تجذبنا الجاذبية الأرضية كالمغناطيس، وهي تؤدّي دوراً حاسماً في تحديد وزننا. حتى وإن بدت الأرض كروية الشكل، إلا أنها ليست كذلك، فتوزيع المادّة فيها مُتغاير، سواء على سطحها أو في داخلها. ففي المناطق التي يكون تركيز المادّة فيها كبيراً، تكون الجاذبية أكبر ممّا هي عليه في المناطق الأقل كثافةً في المادّة. ويمكن للأقمار الصنعية قياس توزيع المادّة بدقَّة شديدة وتوضيح الاختلافات في جاذبية الأَرض، إنها تُبيِّن أن مجال جاذبية الأرض يُشبه حبّة البطاطا، ففي المناطق التي تكون فيها كثافة المادّة قليلة، تكون جاذبية الأرض أقوى منها في الوديان. وقد عثرت الأقمار الصنعية على أعمق منطقة في الأرض، وهي تقع في جنوب الهند، فإذا كان وزن شخص ما 80 كغ، فإنه هناك سيكون أخفَّ بأربعة وعشرين غراماً بسبب الجاذبية الأقل. تتعلَّق الجاذبية بالبُعد عن مركز الأرض أيضاً، لهذا السبب يكون وزن الشخص (البالغ وزنه 80 كغ) على شاطئ البحر، أكثر قليلاً من وزنه على جبلٍ يبلغ ارتفاعه آلاف الأمتار، لكنه لن يشعر بالفارق. كما تُؤثِّر الحركة على وزننا أيضاً، وهذا ما نعرفه من خلال لعبة «العجلة الدوّامة» التي كُلَّما دارت بسرعة أكبر زاد ارتفاعنا في الهواء، فالقوّة الطَّاردة تتعاكس مع



القوّة الجاذبة. تدور الأرض عند خط الاستواء بسرعة أكبر من أيِّ مكانٍ آخر، وبسبب شدَّة القوة النَّابذة هناك، يصبح وزن الشخص نفسه، أقل بـ 400 غرام عن وزنه في قارَّة أوروبا مثلاً. أما الاختلافات في الفضاء فهي أكبر بكثير مما عليه على الأرض، فالشخص على القمر يستطيع أن يقفز قفزات هائلة، لأن وزنه هناك يُساوي سُدس وزنه على الأرض، بينما سيزيد وزنه على كوكب المُشتري الضَّخم مرّتين ونصف المرَّة ممّا هو عليه على الأرض!

التنبُؤ بمواعيد الأعاصير

في نهاية عام 2013، كانت الفلبين على موعد مع كارثة لم تكن بالحسبان بتاتاً؛ «إعصار تايفون» بقوّة 400 كم/الساعة ضرب هذا البلد الواقع جنوب شرق آسيا، وأودى بحياة أكثر من 2500 شخص وفقدان ما لا يقلّ عن 600000 شخص منازلهم، حيث باتوا بأمسِّ الحاجة إلى مساعدات من الخارج... كان الباحثون قد حذَّروا من هذا الإعصار؛ وإن لم يتمكّنوا من التَّنبُؤ بموعد حدوثه.

وللحدِّ من عواقب الأعاصير، يعمل الباحثون الآن على معرفة مدى قوّتها وتحديد موعدها مُسبقاً، ففي جنوب غرب المحيط الهادئ؛ في هذه المنطقة المعروفة بأعاصيرها الموسمية، وتحديداً في جزيرة «غوام» غرب الفلبين، يُجري عُلماء الأرصاد الجويّة بحوثاً كلّ عام من أجل التنبُؤ بأعاصير تايفون.

عندما يضرب الإعصار يجتاح كلّ شيء أمامه؛ موجات المدّ الهادرة على بُعد 100كم من الساحل تُرافقها عواصف عاتية وأمطار غزيرة، ومَن لا مأوى له الآن يقف في عين الخطر، ففي كلّ فصل صيف يتكرَّر حدوث هذه الكوارث الطبيعية على سواحل المحيط الهادئ. إن الكثير من الأرواح كان يمكن إنقاذها لو وُجِدَ هناك تنبُؤ دقيق بالإعصار المداري، لكن على الرَّغم من صور الأقمار الصنعية وأجهزة الكومبيوتر الخارقة المُتوفِّرة للعُلماء، إلا أن معرفتهم بمكان وزمان تشكُّل الإعصار تبقى محدودة، وهم عاجزون عن التنبُؤ الدقيق بتلك العواصف، ولا يتوفَّر لديهم حالياً سوى القليل من المعلومات حول تلك العواصف الاستوائية التي تتشكَّل من لا شيء!

في الواقع، تتشكّل تلك العواصف من تجمُّع الغيوم التي نراها عادةً في طبقات الغلاف الجوّي، لكن لماذا يتطوَّر القليل منها ليصبح عاصفة استوائية؟ هذا ما لم يتوصَّل له العُلماء بعد! المعروف حتى الآن هو المبدأ الذي تنشأ بناءً عليه تلك الأعاصير بصفة خاصة إلى الشمال من جزيرة غوام في المحيط الهادئ مثلاً، حيث تكون مياه المحيط دافئة بما يكفي لنشوء الأعاصير ما بين شهري أيار وتشرين الثاني من كلّ عام فقط، فيصعد الهواء الساخن إلى الأعلى ويتكاثف مُشكِّلاً طبقات من الغيوم. وأثناء صعودها تبرد جُزيئات الهواء الساخن وتصبح أثقل لتسقط ثانيةً إلى المحيط، وتتسبَّب أثناء صعودها بصعود المزيد من الهواء الساخن والرَّطب إلى الأعلى، ثم تتعاظم السُّحُب الناشئة عن صعود الهواء الساخن نتيجة لدوران الأرض لتصبح هذه السُّحُب في حالة دوران، مُشكِّلةً بذلك

الأعاصير. بعد تشكُّلها فقط يمكن الانتباه لذلك الهلاك الوشيك، ففي غوام مثلاً تُدير «وكالة الطقس الأمريكية» محطّة إنذار مُبكِّر يمكن لخُبراء الطقس فيها تحديد النوع الخطر منها. ويُشكِّل التنبُّؤ بالأعاصير تحدِّياً حقيقياً للعاملين في المحطّة الذين يعشقون ذلك التحدِّي، لكنهم يُريدون في كلّ مرّة التعرُّف أكثر على الأعاصير وأسبابها وسلوكها. منذ ثلاثين عاماً، يعمل أحد العُلماء في هذه المحطّة ولا تفوته أية عاصفة تحدث هناك، فهو يُراقب مع زملائه كتلة الغيوم البعيدة قبالة الساحل، ووفق صور الأقمار الصنعية يعتقدون أنها بمثابة إعصار كامن قادم، وعلى الفور سيتمّ إعلام محطّات الرَّصد الأخرى في المحيط الهادئ بتطوُّر العاصفة. ومنذ وصول الإشارة القادمة من غوام، يُراقب باحثون آخرون في خدمة الأرصاد في هونغ كونغ كتلة الغيوم الهائلة، ويتَّضح لهم أنها تدور، ما يجعلهم على يقين بأن هناك إعصاراً في طور التشكُّل أطلقوا عليه اسم «فيتو» وأصبح محطّ أنظار جميع محطّات الطَّقس على سواحل الهادئ؛ في تايوان وهونغ كونغ واليابان، والاشتباه الأول هو أن الإعصار يتحرَّك إلى الشمال.

تطوُّرات الإعصار ألقت بمهمّة على عاتق طياري الطائرات البحثية لقياس سرعة واتِّجاه الرياح داخل الإعصار، وبهذه الطريقة فقط يمكن لخُبراء الطقس معرفة اتِّجاه وقوة العاصفة. تُلقي الطائرات مجسَّات تجمع المعلومات عن العاصفة وتُرسلها إلى جميع محطّات الرَّصد على ساحل المحيط الهادي، ومن خلال هذه الرحلات الخطرة يحصل الخُبراء على المعلومات بتفاصيلها الضرورية. تُنقل كلّ المعلومات إلى جهاز الكومبيوتر الخارق التابع لسلطة الطقس اليابانية،

ورغم قدرته الهائلة إلّا أنّ وجهة (فيتو) على الساحل تبقى غير معلومة، ففي بعض الأحوال قد يبلغ هامش الخطأ عدَّة مئات من الكيلو مترات. وحتى اليوم لا يمكن التنبُّؤ بسلوك الظواهر الجويّة الفوضوي على الرَّغم من توفُر كلّ تلك التقنيات، ففي حالة (فيتو) يُوفِّر الكومبيوتر سيناريوهات مُرعبة تتضمّن أن الإعصار وخلال 48 ساعة سيضرب جنوب طوكيو في اليابان على امتداد 1000 كيلو متر وبسرعة رياح تصل إلى حوالى 150 كم/ الساعة، حيث ستهبُّ بوادر هذا الإعصار قريباً على الساحل الياباني، وفي ذلك إشارة يعرفها سكّان سواحل المحيط الهادي؛ وهي أن على كلّ واحد أن ينجو بنفسه الآن. ولإطلاع سكان المناطق المُستهدَفة، تبثُّ نشرات الأخبار المسائية اليابانية معلومات عن الإعصار ومساره، لكن (فيتو) يُفاجئ الخُبراء كسابقه بتغيير مساره فجأةً لتصبح مدينة طوكيو المأهولة بالسكان هدفه الرئيس! فوضى مرورية وتوقّف للقطارات سبَّبها ذلك الإعصار، وتعذَّر على الكثيرين الوصول إلى منازلهم، وغُمرَت ضفاف نهر «تاما» الآهلة بالسكان الذين باتوا بحاجة إلى من ينقذهم الآن. لحُسن الحظ لم يُخلِّف الإعصار سوى القليل من الضحايا، لأن الناس هناك مُهيؤون جيّداً لمُواجهة مثل هذه الكوارث الطبيعية. وبينما تسود اليابان فوضى الإعصار، كان الهدوء قد عاد إلى جزيرة غوام، فخُبراء الطَّقس الذين اكتشفوا إعصار (فيتو) قاموا بعملهم على أتمِّ وجه قدر استطاعتهم، لكن العاصفة المُقبلة قادمة لا محالة!

وهكذا نستنتج أنه عند حدوث الإعصار لا يمكن التنبُّؤ بوجهته أو مدى تطوُر قوته، ويمكن حالياً الحصول فقط على بعض المعلومات المُتعلِّقة بقوّته خلال فترة الرَّصد، وذلك عبر أجهزة الكومبيوتر التي يُغذِّيها العُلماء بمعلومات عن درجة حرارة سطح البحر وما تحت سطحه، فهي عوامل حاسمة في قياس قوّة الإعصار، وكذلك يحصلون على معلومات أخرى تُحدِّد مسار الإعصار وتُمكِّنهم من رسم اتِّجاهه لفترة زمنية قصيرة، أما على المدى البعيد فلا يمكنهم الجزم بوجهته بسبب وجود عوامل عديدة قد تُتيح لهم تحديد مساحة واسعة من اليابسة قد يضربها الإعصار ويُسبِّب أضراراً فيها، ولكن لا زالت هذه المسألة عملية صعبة بالنسبة لهم، فهناك العديد من الأمور التي يصعب التنبُّؤ بها، أحدها تقييم درجة حرارة سطح البحر وما تحته، والتي تتطلَّب وجود عوامات كثيرة، والعامل الثاني هو المنطقة الماطرة التي ترتبط بالإعصار والتي لا تتوزّع بالتساوي وإنما هناك أحزمة ماطرة فيها وهناك مناطق غزيرة الأمطار، ومن الصَّعب تحديد الشيء الذي يُحوِّل الزوبعة إلى إعصار ويُحدِّد وجهته.

كما أنه بإمكان عُلماء الأرصاد الجويّة مُساعدة فرق الإغاثة في المناطق المنكوبة عن طريق إعطائهم معلومات مُناسبة للعاملين في مواجهة الأزمات حول توزيع العوامل الجويّة المُتغيِّرة وتقدير مدى ضخامة الأضرار المُرتبطة بها، وهنا تبرز الحاجة إلى ضرورة بناء أنموذج رقمي قادر على تقييم الأضرار المُحتمَلة بناءً على معلومات الأرصاد الجوية، وهو ما لا يتوفَّر حتى وقتنا الحاضر.

دور البيانات الرقمية في بحوث المُناخ

في عصرنا الرقمي الحالي، بات الاعتماد على أجهزة الكمبيوتر والتقنيات المُتقدِّمة في مُختلف مناحي حياتنا اليومية واقعاً لا يقبل الجدال، فلا عَجَبَ إذن أن بعض العُلماء يحاول استغلال هذه التقنيات الرقمية في كشف خبايا وأسرار أنظمة مُعقَّدة ومُتقلِّبة، كالمُناخ مثلاً.

يُعَدُّ القمر الصِّنعيّ الأوروبي «سميث» بمثابة مُنتج عملاق للبيانات في الفضاء، ففي كلّ ثانية يمسح هذا القمر ما مساحته مليون كيلو متر مُربَّع، ويُرسل البيانات إلى الأرض من ارتفاع يُقدَّر بـ 800 كيلو متر، بينما يقوم عُلماءُ فيزياء الجليد البحري في «المركز الألماني للمُناخ» بمدينة «هامبورغ» بتقييم تلك البيانات، حيث يُراقبون التغيُّرات التي تطرأ على جليد القطب الشمالي من خلال بيانات ذلك القمر الصنعي التي أشارت إلى تراجع غير مسبوق في الكتلة الجليدية، في شهر أيلولَ من عام 2012.

علاوةً على ذلك، يمكن للعُلماء الحصول على صورٍ عالية الدِّقَّة من القمر الصنعي لمناطق محدودة المساحة، ليقوموا من خلال تلك الصور بتقييم بُنى مُتنوِّعة، مثل المياه المفتوحة التي يظهر بجوارها جليد قديم كان قد نجا من ذوبان الصيف، كما يستطيعون أن يُراقبوا تلال الجليد التي تكوَّنت؛ والتي لا يمكن التعرُّف عليها إلا من خلال تلك الصور عالية الدِّقَّة، لذا يأمل العُلماء في الحصول على المزيد من البيانات من خلال رصد تفاصيل التغيُّرات في القطب الشمالي. إلا أنه ينبغي تطوير تقنيات إضافية تُمكِّنهم من القيام بتلك القياسات، فهم بحاجة إلى أنظمة هوائيات وأقمار صنعية جديدة تُزوِّدهم ببيانات عالية الدِّقَّة للمناطق الممسوحة. ويقوم عُلماءُ المُناخ بحساب البيانات التي لا تتوفَّر لديهم من خلال أنموذج بياني شبكي، وذلك من أجل

قياس الغلاف الجوّي وأعماق المحيطات، حيث يتمّ تحديد المُتغيِّرات، مثل الحرارة والضغط لكلّ مقطع فيه. وتُجري إحدى عالمات «معهد ماكس بلانك الألماني لبحوث الأرصاد الجوية» الحسابات على المحيط كلّه بهذه الطريقة، وذلك من خلال نَظم مُعادلات تصف الحركات الحاصلة في المحيط، فدرجة المُلوحة والحرارة وسرعة التَّيَّارات المائية واتِّجاهاتها تتبع قوانين مُعيَّنة، وهذه القوانين هي المُعادلات الأساسية في الأنموذج البياني الشبكي المذكور.

إلّا أنّ حسابات هذا الأنموذج تفوق القدرات البشرية، فهي تحتاج لنظام خارق مثل «كمبيوتر بليزار» الموجود في مُختبَر المركز الألماني للمُناخ، الذي يستطيع تنفيذ أكثر من 150 بليون عملية حسابية في الثانية، وهو عبارة عن مجموعة أجهزة كمبيوتر مُرتبطة ببَعضها من خلال شبكة عالية الأداء، وبذلك يعمل العُلماء جَميعاً معاً على حلِّ مُشكلة ما.

حقَّق هذا الكمبيوتر الخارق تقدُّماً فريداً في مجال البحوث المُناخية حتى الآن، إذ نجح العُلماء في تشكيل أنموذج مُفصَّل للمحيط وبدقَّة عالية تُغطِّي عشرة كيلو مترات، ويشَملَ الأنموذج الدَّوَّامات والتيَّارات ودرجة حرارة المياه حتى قاع البحر. وعلى الرُغم من ذلك التطوُّر التِّقني الهائل، لا زالت الأعماق السَّحيقة للمحيط مجهولة بالنسبة للعُلماء ولا يعرفون عنها عملياً سوى القليل، إلا أنهم استطاعوا من خلال هذا الأنموذج الحصول على لمحة أوَّلية عن ماهيّتها.

هذا الكَمّ الهائل من البيانات المحسوبة هو الخطوة الأولى، ويبقى الهدف التالي؛ وهو

تشكيل نظام المُناخ المُتكامل والمُعقَّد من خلال الكمبيوتر.

ما مصير مقرّنا الدَّائم في الفضاء؟

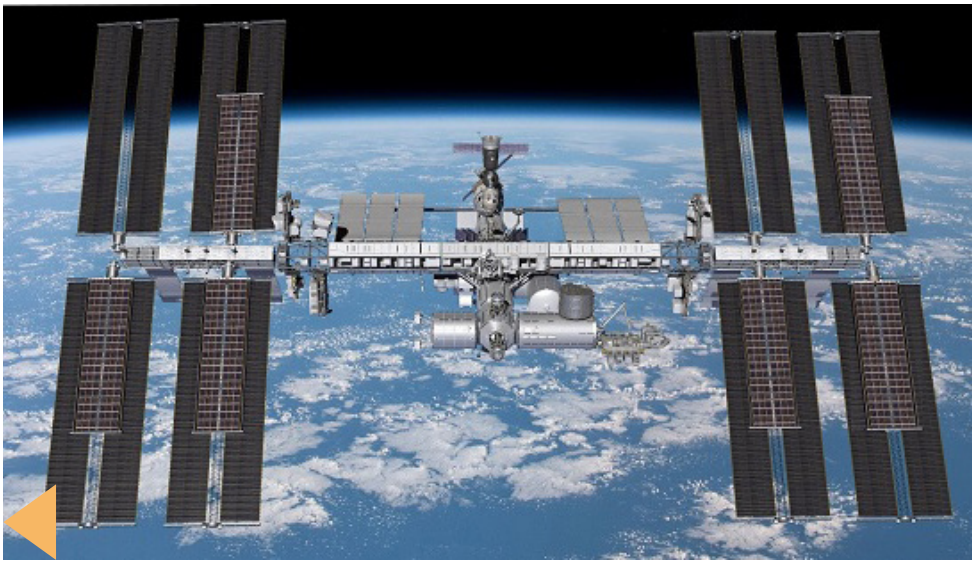
تُشكِّل المحطّة الفضائية الدولية «ISS» مُنعطفاً علمياً أساسياً في تاريخ استكشاف الفضاء الخَارجي. يبلغ وزن المحطّة 450 طناً وطولها 100 متر وتتَّسع لستة روَّاد فضاء. وهي تدور على ارتفاع 350 كيلو متر عن سطح الأرض بسرعة 28000 كم/الساعة، وتجمع بيانات وتُرسل صوراً فريدةً من نوعها إلى الأرض. وتعمل المحطّة التي بلغت كلفتها نحو مليار يورو منذ عام 2000، ومن المُمكن من الناحية التِّقنية أن يستمرّ العمل بها لغاية عام 2028. لكن هذه المحطّة مُقبلة – كما يبدو الآن – على تحدِّيات جديدة؟

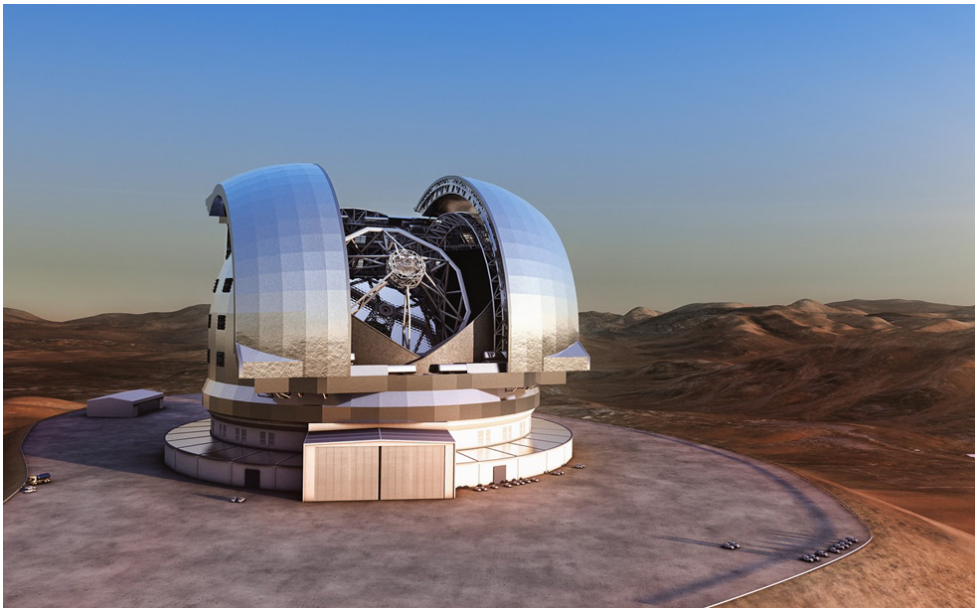
إن محطّة الفضاء الدَّولية ISS هي رمز لتعاون دولي واسع، فقد بناها عُلماء أمريكيون وروس وكنديون وأوربيون ويابانيون، لإجراء تجارب وأبحاث في ظلِّ انعدام الجاذبية. الرُوس باقون على متن المحطّة لغاية عام

2024، وهناك فرص مُتزايدة للآخرين للعمل على متنها، فحتى الآن كان الأمريكيون يرغبون في ذلك، لكن الرُوس ينوون سلوك طريقٍ خاص بهم في اكتشاف الفضاء، وذلك بعد عام 2024.

يبدو أن تشغيل محطّة الفضاء الدولية غير مُمكنٍ من دون الرُوس، فطاقم المحطّة بأكمله يطيرُ إلى الفضاء الخارجي عبر كبسولات «سويوز» الرُوسية، وهي حالياً الوسائل الوحيدة لنقل روّاد الفضاء إلى المحطّة الدولية وإعادتهم إلى الأرض؛ سيَّما أن الأمريكيين أوقفوا في شهر تموز من عام 2011 رحلات مكُوك الفضاء الخاصة بهم. ومنذ أن ألغت الإدارة الوطنية الأمريكية للملاحة الجويّة والفضاء «وكالة ناسا» رحلاتَ الفضاء المكُوكية، باتت الوكالة تعتمد على وسائل النقل الفضائية الرُوسية، لذلك فهي تعمل حالياً جاهدةً على تطوير وسائل نقل ذاتية للاستقلال عن الرُوس.

يُفترّض أن يكون بوسع سفينة الفضاء التابعة لوكالة ناسا «أوريون» في المُستقبل القريب نقل روّاد فضاء إلى المحطّة، كما كانت ناسا تخطِّط لإرسال أولَ أُناس عاديين إلى الفضاء الخارجي خلال عام 2021، وهي في سبيل ذلك نجحت في إطلاق كبسولة تجريبية غير مأهولة. أما مركبة ناسا الفضائية الأخرى «دراغون» فهي تنقل منذ عام 2012 إمدادات للمحطّة، إنها نظام نقل تقوم شركات خاصة بتطويره بدعم من ناسا التي تتطلَّع للعمل بشكل مُتزايد معَ جهات خاصة في نقل الإمدادات لمحطّة ISS. النسخة المأهولة من سفينة الفضاء دراغون موجودة بالفعل، وكانت الرحلة الأولى مُقرَّرة في عام 2016، إلّا أنّه تمَّ تأجيلها إلى موعد لاحق. ويُفترَض أن يكون بوسع المركبة نقل حتى 7 روّاد فضاء إلى محطّة ISS الدولية.





وأما الوحدات الرُّوسية الجديدة المُتمثِّلة في مُختبرين كبيرين وعقدة وصل فهي فخر صناعة الفضاء الرُّوسية، تمَّ نقلها إلى الفضاء قبل أكثر من 20 عاماً، وهي مُجهَّزة بأحدث التِّقنيات وتمَّ التحامها بالمحطّة الدولية بنجاح. وهكذا قد يكون بوسع الرُّوس الاستفادة من هذه المُنشآت بشكل مُكثَّف، وهناك مُخطَّطات لإنشاء مُختبرٍ مُتنقِّل لا يلتحم بالمحطّة إلا من أجل الصيانة والتَّجارب الجديدة؛ خطوة أولى في الطريق لإنشاء جيلٍ جديد من محطّة الفضاء قليلة التكاليف. وبعد عام 2024، يسعى الرُّوس إلى فصل وحداتهم عن محطّة ISS وتشكيل محطّةٍ خاصةٍ بهم في الفضاء الخارجي.

لم يكن أحد يتوقَّع أن تتمكّن محطّة الفضاء الدولية ISS من العمل كلّ هذه المدّة الطويلة، فقد كان مُقرَّراً أن تتوقَّف عن العمل في عام 2012، وتمَّ تمديد تشغيل المحطّة لاثنتي عشرة سنة أخرى حتى عام 2024، وربَّما أكثر. وستلتحم بالمحطّة مُختبرات جديدة عدَّة يمكن من خلالها إجراء عدد أكبر من التَّجارب والأبحاث العلمية، لكنّ أهمّها سيكون مُختبر لا يتأثَّر بالجَاذبية، وسيتم فصله عن المحطّة ويبقى مُحلِّقاً في الفضاء لستة أشهرٍ تقريباً، حيث يمكن إجراء تجارب في ظلّ انعدام الجاذبية بالكامل.

تليسكوب عملاق جديد على جزر الكناري

الظلام والضوء... ثمَّة أُمور عديدة في الكون لا تزال تُمثِّل لُغزاً، كأشعّة غاما المُشرقة المُفعَمَة بالطَّاقة؟ هناك تليسكوب جديد

سيقوم بتزويدنا بالمعلومات المهمّة لمعرفة المزيد عنها، وهو مُتخصِّص في دراسة «أشعة غاما» وقياسها بدقَّة عالية، ويقع هذا الجهاز المُتطوِّر في «لابالما» (وهي إحدى «جزر الكناري» التَّابعة لإسبانيا في المُحيط الأطلسي). في ذلك المكان، سيتمّ إنشاء ما يُشبه المجرَّة، فقطر التِّليسكوب الكبير «رقم-1» يبلغ 23 متراً، وارتفاعه 45 متراً، وتتكوّن كافّة أجزائه من ألياف الكربون عالية المتانة والخفَّة؛ ما يسمح لهذا التِّليسكوب العملاق بالتحرُّك بسرعة غير مسبوقة. يتصدَّر قيادة هذا المشروع الضَّخم عُلماء من معهد «ماكس بلانك للفيزياء» الذي يقع مقرّه في مدينة «ميونيخ» الألمانية، حيث وضعوا مُتطلَّبات البناء بأدقِّ تفاصيلها، وبنوا عيِّنة اختبار له في حديقة المعهد، وبالطَّبع جرّبوها أيضاً، إنه - إن جاز التعبير - صالة ألعاب رياضية لعُلماء الفيزياء الفلكية. استغرق المشروع الذي شارك في بنائه مئة عالم دولي ثلاثة أعوام، أما كلفته فبلغت أربعمئة مليون يورو. ويستطيع التِّليسكوب العملاق التقاط إشعاعات غاما التي تضرب الغلاف الجوّي للأرض، فهذه الإشعاعات بمثابة رسائل من الكون، مصدرها انفجارات نجوم من مجرَّات أُخرى مثلاً، وعليها التغلُّب على مسافات وفترات زمنية لا يمكن تصوُّرها حتى تصل إلى الأرض.

البحث في هذا المجال سيرتفع إلى مستوى جديد، وكان التدشين عبارة عن حفل وندوة علمية في آن واحد، وكان الجميع ينتظر بلهفة وسَعادة لأن التِّليسكوب الأول قد أصبح جاهزاً، لكنّ عملاً كبيراً لا يزال بانتظارهم، كقراءة البيانات بشكل صحيح وعمل الكاميرات على نحو سليم، حيث يسير كلّ شيء على ما يُرام حتى الآن.

إنّ العُلماء الذين بحثوا في هذا الموضوع كانوا حتى وقتنا الحالي غير قادرين على النظر بعيداً، وهو ما سيتغيَّر الآن مع التِّليسكوب الضَّخم الجديد، وهذا ضروري جدّاً لأنّ جهاز المُراقبة الأوروبي الجديد سيجمع المعلومات حتى عام 2048.

المراجع:

- نيل اردلي: «الإنسان والفضاء»، مؤسسة نوفل - بيروت 1980.
- «موسوعة المعارف والعلوم»، مكدونالد الشرق الأوسط شركة مساهمة، مؤسسة نوفل - بيروت 1988.
- «الموسوعة العلميَّة الشَّاملة»، مكتبة لبنان - بيروت 1998.
- مجموعة من المُؤلِّفين: «موسوعة كنوز المعرفة»، دار نظير عبُّود - بيروت 1998.
- «موسوعة أوكسفورد العربية»، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع - بيروت 1999.
- يولاند بيروتي: «دائرة المعارف الحديثة، الموسوعة العالمية الشاملة 1999-2000»، الناشر: EDITO CREPS INTERNATIONAL - نيو يورك 2000.
- محمّد حسام الشالاتي: «سلسلة أعلام للنَّاشئة - «26» - أعلامٌ في ريادة الفضاء»، الهيئة العامَّة السوريَّة للكتاب - دمشق 2014.

التحوّل إلى طاقة الرياح

د. عائشة علي اليوسف❖

مع تطوّر التقنيات يحاول الإنسان الاستفادة منها في شتى بقاع الأرض، فلم يبقَ مجالاً في حياتنا إلا وطالته الحداثة والتطوير، هذا بعد الجهد الكبير الذي بذله الإنسان لتحسين مستوى حياته وزيادة رفاهيته. كيف لا يهتمُّ الإنسان بأهم مقوّم في حياته العملية ألا وهو مصادر الطاقة التي هي عجلة مهمّة في التطوير والتحديث، خاصة بعد الخطر الكبير الذي يهدّد مصادر الطاقة المستهلكة أو الأحفورية وغير المتجدّدة، فهي تقارب على النفاذ إن استمر الإنسان في استهلاكها، عدا الأثر البيئي الناجم عن ذلك في التلوّث... من هنا كانت الحاجة لتسليط الضوء على أهمية التحوّل نحو طاقة الرياح المتجدّدة؛ فما هي هذه الطاقة وما الاعتبارات المهمّة للبدء بتنفيذها؟ كيف يتمُّ التحوّل لاستخدامها؟ وهل لها كلفة تنافس مصادر الطاقة الأخرى المتجدّدة؟! وما الخطط المقترحة لإظهار الإمكانات المذهلة فيها وتسخيرها للإنسان؟!.

❖ أستاذ مساعد في الجغرافية الإقليمية - جامعة حلب

ماهيّة الطاقة:

هناك الكثير من الكلمات التي نستخدمها في حياتنا اليومية ولا نستطيع حصرها بمعنى واحد، بل تكثر تعاريفها وفق استخدامها، فعندما أقول: لا يبدأ نشاطي بعد الاستيقاظ من النوم إلا بعد أخذ كوب من القهوة يزوّدني بالطاقة والنشاط والحيوية... ومن هذا المنطلق تاه العلماء في تحديد ماهيّة الطاقة حتى إن «ريتشارد فينمان» (Richard Feynman) ذكر في كتاب محاضرات حول علم الفيزياء قائلاً: «ندرك أنه في علم الفيزياء اليوم ليس لدينا أي معرفة بماهيّة الطاقة»، لكن «فينمان» كان طموحاً جدّاً لدرجة أنه يرى نفسه جاهلاً في معرفة ماهيّة الطاقة فيزيائياً، وفي الواقع هناك معلومات كثيرة حول سلوك الطاقة وكيفية تدفّقها وتفاعلها مع العناصر وكيفية استخدامها وهو فرع من فروع الفيزياء المعروف باسم الديناميكا الحرارية، فهناك قانونان ينظّمان سلوك الطاقة بشكل أساسي ويتلخّصان بالآتي: «محتوى الطاقة الإجمالي للعالم ثابت - والقصور الحراري الإجمالي للعالم يتزايد»، يعرّف القانون الأول: محتوى الطاقة الإجمالي للعالم ثابت باسم قانون بقاء الطاقة، ويوضّح أن الطاقة لا يمكن تكوينها أو تدميرها ولكنها تتحوّل من شكل إلى آخر، مضامين هذا القانون قويّة فهو يعد على سبيل المثال السبب وراء استحالة وجود ماكينة دائمة الحركة. ويوضّح القانون الثاني: القصور الحراري الإجمالي للعالم يتزايد: أنه في حالة عدم وجود طاقة تدخل أو تخرج من جهاز فإنه يتعذّر زيادة الطاقة الكامنة في هذا الجهاز، إمكانية أداء عمل، بمعنى آخر وقتما يحدث أي شيء على الإطلاق فإنّ كمّ الطاقة المفيدة ينخفض. فالقصور الحراري مقياس الفائدة ويتمّ تعريفه بشكل رياضي على أنه كم المعلومات الذي يمكننا معرفته عن أي نظام أو من ناحية أخرى كم الترتيب الداخلي في هذا النظام[1].الطاقة هي أحد المقوّمات الرئيسة للمجتمعات المتحضّرة، تحتاج إليها كافة قطاعات المجتمع إضافة إلى الحاجة الماسّة إليها في تسيير الحياة اليومية، إذ يتم استخدامها في تشغيل المصانع وتحريك وسائل النقل المختلفة وتشغيل الأدوات المنزلية وغير ذلك من الأغراض، كلّ حركة يقوم بها الإنسان تحتاج إلى استهلاك نوع من أنواع الطاقة ويستمدّ الإنسان طاقته لإنجاز أعماله اليومية والذهنية من الغذاء المتنوّع الذي يتناوله كلّ يوم، إذ يتمّ حرق الغذاء في خلايا الجسم ويتحوّل إلى طاقة. ويمكن تعريف الطاقة: بأنها قابلية إنجاز تأثير ملموس وهي توجد على أنواع عدّة منها طاقة الرياح وطاقة جريان الماء ومساقطها ويمكن أن تكون مخزونة في مادة كالوقود التقليدي (النفط الفحم الغاز)[2].

أما الطاقة المتجدّدة: فهي الطاقة من المصادر التي تتجدّد بشكل طبيعي ولكنها

---

١ - كارل بيلني وجيرارد ريد: لُعبة الطاقة الكبرى كيف ستتغير القوة المتزايدة في آسيا- العالم؟ ترجمة: أسماء عليوه، مجموعة النيل العربية، ص37-40.

٢- هاني عبد القادر عمارة: الطاقة وعصر القوة، المنهل، 2012، ص33.

محدودة التدفّق. الموارد المتجدّدة تكاد لا تنضب من حيث المدّة ولكنها محدودة في كمية الطاقة المتاحة لكلّ وحدة زمنية.

تتميّز الطاقة المتجدّدة بسهولة توافرها والعثور عليها في كلّ مكان وبأسعار زهيدة، ولا تسبّب أي ضرر بالبيئة، وتوفّر المخزون الطبيعي من الفحم والبترول لاستخدامات أخرى، وتساعد في نمو الاقتصاد وتتجدّد باستمرار. لتعريف طاقة الرياح نعرِّف الرياح: عبارة عن هواء متحرّك حركة أفقية فوق سطح الأرض أو في جوّها، حيث يتحوّل بعض الإشعاع الشمسي الواصل إلى سطح الأرض إلى طاقة حركية تؤدّي إلى جعل جزيئات الهواء بحالة حركة مستمرّة. تتمّ حركة جزيئات الهواء بين أماكن ذات ضغوط مختلفة حيث تتحرّك من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض، فالفروق الحرارية بين الأجزاء العليا والسفلى من الجوّ وما بين خط الاستواء والقطبين تعطي الطاقة اللازمة لتحوّل القدرة الحرارية إلى قدرة حركية[٣].

ونعرّف طاقة الرياح بأنها عملية تحويل حركة الرياح إلى شكل آخر من أشكال الطاقة سهلة الاستخدام غالباً كهربائية وذلك باستخدام عنفات (مروحيات). لا بدّ من التمييز بين الطاقة المتجدّدة والطاقة المستدامة: فتشير الطاقة المستدامة إلى أي مصدر للطاقة مع إمداد كبير بما يكفي لتلبية معدّل الاستهلاك الخاص به، نتيجة لذلك، تلبية احتياجات الطاقة الحالية دون المساس باحتياجات الأجيال القادمة، ليس بالضرورة الطاقة المتجدّدة والمستدامة متشابهة، لكنّ كلّ شيء متجدّد مستدام والعكس صحيح، تتجدّد مصادر الطاقة المتجدّدة بشكل طبيعي بمرور الوقت ولها تأثير ضئيل في البيئة، لكن بعض المصادر غير مستدامة بسبب طبيعتها المتقطعة.

الاستدامة مصطلح أوسع يشير إلى الطاقة التي تمتلك إمداداً كبيراً بما يكفي لتلبية معدّل الاستهلاك الخاص بها، لا يمكن أن يكون مصدر الطاقة المتجدّدة مستداماً إذا تمّ استهلاكه بشكل أسرع مما يمكّنه تجديد نفسه. هناك أنواع عديدة لمصادر الطاقة المتجدّدة: (الكتلة الحيوية، الخشب ونفاياته، النفايات البلدية الصلبة، غاز المكب والغاز الحيوي، الإيثانول، وقود الديزل الحيوي، الطاقة الكهرومائية، الطاقة الجوفية أو الحرارة الأرضية، الطاقة الشمسية، طاقة الرياح).

أهمية الطاقة المتجدّدة عموماً وطاقة الرياح خصوصاً وميزاتها:

للطاقة المتجدّدة أهمية كبيرة في منع ظاهرة الاحتباس الحراري من التطوّر، فهي تعمل على تقليل الغازات الناتجة كغاز ثاني أوكسيد الكربون والنتروجين والكبريت التي تسهم بشكل كبير في تطوّر ظاهرة الاحتباس الحراري، لذلك فإن للطاقة المتجدّدة فوائد عديدة في الحفاظ على المناخ والبيئة وحماية النظم البيئية والتنوّع الإحيائي.

يجب الانتباه إلى استغلالها خاصة بعد

٣- علي موسى: المناخ والأرصاد الجوية، مطبعة الاتحاد، دمشق، 1991، ص223.

أن أوضحت التجارب انخفاض تكلفة توليد الكهرباء من المصادر المتجدّدة واقترابها من تكلفة توليدها بالطاقة التقليدية.

إن تقنية الطاقة المتجدّدة تؤدّي إلى خلق فرص العمل والحد من تلوّث الهواء على الصعد المحلية فضلاً عن الحاجة إلى كميات أقل من المياه.

بل إن تكنولوجيا الطاقة المتجدّدة (الرياح) تكاد تقتصر على استخدام الموارد المحلية ممّا يساعد على حماية اقتصاداتنا من الصدمات الخارجية فيما يتعلّق بأمن الطاقة، ولأوّل مرّة في تاريخ قطّاع الكهرباء أصبح ثمّة أثر فعّال يقوم به الأفراد والمجتمعات فيما يتعلّق بتزويدهم بما يحتاجونه من الكهرباء وبهذا أصبحت تكنولوجيا الطاقة المتجدّدة تتصدّر عمليات تغيير يطرأ على نظام يتّسم بمزيد من الديمقراطية في توزيع الطاقة.

إن فوائد الطاقة المتجدّدة عموماً والرياح خصوصاً عديدة وواضحة بقدر ما يتّسم بالوضوح أيضاً الحواجز التي تحول بيننا وبين استيعابها؛ فهياكل السوق وغياب الفهم للتقنيات المتجدّدة الناشئة إضافة إلى صعوبة الحصول على التمويل ونقص الأطر التنظيمية وغياب المكافآت مقابل الإحلال محل أنواع الوقود الأحفوري الخارجية (ومن ذلك مثلاً الانبعاثات الكربونية وملوّثات الهواء المحلية) وصغر حجم الأسواق وتخبّط السياسات المتّبعة، كلّ هذا أثّر في الحيلولة دون انتشار الطاقات المتجدّدة، لكن لحسن الحظ وفي ضوء الجهود اليقظة من جانب دوائر الصناعة والحكومات ومؤسسات التمويل والجهات التنظيمية فإن كثيراً من هذه الحواجز أصبحت تتداعى[٤].

تتميّز الطاقة المتجدّدة المولّدة من الرياح عن غيرها من مصادر الطاقة المتجدّدة الأخرى أنها أنظف منها، حيث يولّد إنتاج طاقة الرياح أقل كمية من غازات الاحتباس الحراري على مدار دورة حياته، ويمثّل أقلّ ضرر محتمل للحياة البرّية، ويمتلك أعلى نسبة استرداد للطاقة (إجمالي الطاقة المنتجة خلال العمر مقسومة على الطاقة المطلوبة للبناء والمحافظة وتغذيتها)[٥]. لتأكيد الأثر البيئي لطاقة الرياح فإنها طاقة محلّية متجدّدة لا ينتج عنها غازات تسبّب ظاهرة البيت الزجاجي أو ملوّثات، مثل ثاني أوكسيد الكربون أو أوكسيد النيتريك أو الميتان، وبالتالي فإن تأثيرها الضار بالبيئة طفيف، وإن انبعاث ثاني أوكسيد الكربون من توليد طاقة الرياح أقل الانبعاثات فهو (7 طن/ غيغاواط في الساعة) ولو قارنّاه بانبعاث ثاني أوكسيد الكربون من الغاز فهو (484 طن/ غيغاواط ساعة) ثم الأكثر من الفحم (964 غيغاواط ساعة).

(95٪) من الأراضي المستخدمة كحقول

---

٤ - **عدنان أمين: كيف يمكن أن تصبح الطاقة المتجدّدة متنافسة من حيث التكاليف، الأمم المتحدة، الوكالة الدولية للطاقة المتجدّدة، أبو ظبي،** 2019.

5- Jolton Hopkins. Cian Transportation. Center for Sustainable Energy. 2 / july / 2021.

للرياح يمكن استخدامها في أغراض أخرى مثل الزراعة والرعي، كما يمكن وضع التوربينات فوق المباني، وأظهرت دراسة حديثة أن كلّ بليون كيلو واط في الساعة من إنتاج طاقة الرياح السنوي يوفّر من (440 إلى 460) فرصة عمل. هناك أثر سلبي لهذه الطاقة يتمثّل في التأثير البصري لدوران التوربينات والضوضاء الصادرة عنها التي قد تزعج الأشخاص القاطنين بجوار حقول الرياح لذلك يفضّل إنشاء حقول الرياح في مناطق بعيدة عن المناطق السكنية. تتسبّب التوربينات العملاقة أحياناً في قتل بعض الطيور خاصة أثناء فترة هجرتهم وتتمّ حالياً دراسة تأثيرها في انقراض بعض أنواع الطيور، لكن النتائج المبدئية تشير إلى أن التوربينات ليس لها هذا التأثير الشديد[٦].

استخدام طاقة الرياح:

إن استخدام طاقة الرياح بدأ مع بدايات التاريخ، فقد استخدمها الفراعنة في تسيير المراكب في نهر النيل منذ نحو (3000 سنة) قبل الميلاد، فكانت الأشرعة تلتقط طاقة الرياح لتدفع القارب عبر المياه، ويرجّح أن أقدم طواحين الهواء التي استخدمت لطحن الحبوب قد ظهرت منذ عام (2000 قبل الميلاد) تقريباً في مدينة بابل القديمة أو تقريباً عام (200 قبل الميلاد) في فارس القديمة. احتوت هذه الوسائل القديمة الغابرة على واحدة أو أكثر من العوارض الخشبية المنصبة بشكل عمودي متصلة من الأسفل بالمسن (حجر الرحى) ومثبّتة بذراع توصيل دوار يتحرّك بفعل الرياح. وقد انتشر مفهوم استخدام طاقة الرياح لطحن الحبوب بشكل سريع ضمن نطاق «الشرق الأوسط»، وظلّت تستخدم هناك لوقت طويل قبل أن تظهر أول طاحونة هواء في أوربا، ومع الحملات الصليبية مطلع القرن الحادي عشر بعد الميلاد نقل الصليبيون الأوربيون هذه التقنية معهم، ممّا مهّد لولادة النموذج الهولندي للطواحين المعروف لعامّة الناس[٧]. أول من ولّد الطاقة الكهربائية من الرياح: الاتحاد السوفييتي السابق، إذ أنشأ محطّة في عام (1931) في مدينة بالتا بلغت قدرتها (100) كيلو واط عند هبوب الرياح بسرعة (40 كيلو متر في الساعة). ثم نجحت الدانمارك في إنشاء محطّة جدسر بقدرة وصلت إلى (200 كيلو واط)، وبعد الحرب العالمية الثانية انتشرت مولّدات الكهرباء التي تستخدم طاقة الرياح في كلّ من ألمانيا الغربية وفرنسا وبريطانيا وانكلترا، أما الولايات المتحدة الأمريكية فقد أدارت أول وحدة ضخمة لتوليد كهرباء الرياح في عام (1942) في ولاية فير مونت الأمريكية بقدرة (1250 كيلو واط) وقد بلغ إنتاج العالم من الطاقة الكهربائية المولّدة من الرياح (74223 ميغاواط) بما يعادل (1٪) من الاستخدام العالمي للكهرباء عام

٦ - هاني عبد القادر عمارة: الطاقة وعصر القوة. مرجع سبق ذكره، ص89.

٧ - روان زيدان وأمل أحمد: كيف تعمل طاقة الرياح؟ ترجمة: رندة زهر الدين، موقع ناسا بالعربي دوت نت، 2018/8/26.

(2006)، وبالتفصيل فقد بلغت نسبة الإنتاج إلى الاستهلاك حوالي (20٪) في الدانمارك، و(9٪) في إسبانيا، و(7٪) في ألمانيا، وبهذا يكون الإنتاج العالمي للطاقة المحوّلة من الرياح قد تضاعف (4 مرّات) خلال الفترة الواقعة بين عامي (2000-2006). تعدُ الدانمارك أكثر البلاد استغلالاً للطاقة الريحية عام (2009)، إذ تُنتج نحو (20٪) من الطاقة بوساطة الأبراج الريحية ولها مساهمة عظيمة وخبرة في هذا المجال، واستطاعت الدانمارك تحسين إنتاجها بحيث بلغت إنتاجية البرج الواحد (3 ميغاواط)، وبلغ ارتفاع البرج نحو (14) طابقاً، تتلو الدانمارك من ناحية نسبة إنتاج الطاقة من الرياح إسبانيا والبرتغال حيث تُنتج كلٌ منهما نحو (10٪) من الطاقة، وتقوم ألمانيا ببرنامج طموح إنشاء من (2000-2500 ميغاواط)[٨]. تقام معظم مزارع الرياح في مناطق صحراوية وعلى الشواطئ وبالتالي يمكن توليد الطاقة الكهربائية في هذه المناطق ومن ثم تعميرها حيث يمكن الحصول بالكهرباء على المياه الجوفية، وفي الشواطئ يمكن تحلية مياه البحر وكذلك توفير الكهرباء لشبكات المناطق النائية.

الاعتبارات المهمّة الواجب مراعاتها عند البدء في اختيار توربينات الرياح:

1- سرعة الرياح:

تصنّف التوربينات لفئات طبقاً لسرعات الرياح التي من المفترض أن تمرّ عليها، حيث يتم تحديد فئات الرياح طبقاً لمواصفات اللجنة الدولية الكهروتقنية (IEC 61400) طبقاً لثلاث عوامل أساسية هي سرعة الرياح بالموقع وسرعة أقصى عاصفة على مدى خمسين (50) عاماً ونسبة الاضطراب (الانحراف المعياري) في تغيّر سرعة الهواء منسوبة لسرعة قياسية (15 متراً في الثانية)، وتُقاس كلّ السرعات عند مستوى ارتفاع محور دوران الريش. تُصنَّف التوربينات طبقاً للسرعات في خمس فئات يرمز لها بالأرقام اللاتينية من واحد وحتى خمسة، بينما يُنسب مستوى الاضطراب لفئتين هما (A&B). ومن البديهي الحاجة إلى أن تكون التوربينة (أقوى) ميكانيكياً وكهربياً كلّما زادت السرعات المتوسّطة والقصوى، لكن لا بدّ أيضاً من ملاحظة أن مستوى الاضطراب يؤثّر في تصميم التوربينات حيث كلّما زاد مستوى الاضطراب كلّما كانت الأحمال والإجهادات التصميمية أكبر، لهذا لا بدّ من تحديد مستوى الاضطراب بالموقع (طبقاً لتغيّرات السرعة الحقيقية) وبالتالي تحديد نوع التوربينة المناسبة لها. يُلاحظ أن التوربينات المصمّمة لفئات سرعات متوسّطة ومنخفضة وفئات اضطراب (B) تكون متعرّضة لأحمال أقل لهذا يمكن تصميمها بأقطار وارتفاعات أكبر تمكّنها من اقتناص أكبر قدر من الطاقة عند مستويات السرعات المتوسطة والمنخفضة[٩].

٨- هاني عبد القادر عمارة: الطاقة وعصر القوة، مرجع سبق ذكره، ص89.

٩ - ماجد كرم الدين محمود: رياح التغيير في أنظمة الطاقة العالمية

هناك ارتباط طردي بين سرعة الرياح وكمية الطاقة المجمّعة فالطاقة التي تجمع من طاحونة الهواء تتأثّر كثيراً بسرعة الرياح فتختلف مع مربّع السرعة؛ أي إن انخفاض السرعة إلى النصف سيؤدّي إلى خفض الطاقة المجمّعة إلى الربع، ونتيجة لذلك من الضروري وضع طواحين الهواء في المواقع التي من المعتاد أن تهبَّ عليها الرياح القوية، حيث إن معظم العَنَفَات الكبيرة تنتج طاقتها في سرعة رياح تبلغ نحو (15 متراً) في الثانية أو (33 ميلاً في الساعة)، وإذا اعتبرنا أن سرعة الرياح ثابتة فإن قطر الدوار هو الذي يحدّد كمية الطاقة التي تستطيع العنفة توليدها، فكلما ازداد قطر الدوار ارتفع علو البرج! وهذا يعني استفادة أكبر من الرياح الأسرع، فإذا كان القطر (10 أمتار) ينتج من الطاقة (25 كيلو واط)، وإذا كان القطر (27 متراً) ينتج من الطاقة (225 كيلو واط)، وإذا كان (40 متراً) ينتج (500 كيلو واط)، وإذا كان (64 متراً) ينتج (1500 كيلو واط) وإذا كان (80 متراً) ينتج من الطاقة (2500 كيلو واط).

تولّد أكبر العنفات معدّل قدرة الطاقة خاصتها عند سرعة (33 ميلاً) في الساعة، تتوقّف عن إنتاج الطاقة عند (45 ميلاً) في الساعة؛ أي (20 متراً في الثانية). فهناك أعداد من أنظمة الأمان والحماية التي تطفئ العنفة إذا ما هدّدت سرعات الرياح المرتفعة العنفة مثل جهاز حسّاس اهتزاز، والذي يتألّف من كرة معدنية معلّقة بسلسلة مسندة فوق ركيزة صغيرة فإذا ما بدأت العنفة بالاهتزاز وتجرّ معها السلسلة متسبّبة حينها في إغلاق العنفة، وهناك نظام الفرملة[١٠].

تتميّز بعض المواقع في المنطقة العربية بتوافر سرعات رياح عالية يصل متوسطها السنوي في بعض المناطق إلى ما يزيد عن (10 أمتار/ الثانية)، الأمر الذي يستلزم أن تكون التوربينات مصمّمة للعمل في ظروف السرعات العالية وتتحمّل الإجهادات الناشئة عن ذلك، وهي بذلك تتعدّى مواصفات توربينات الفئة الأولى. قد يستلزم الأمر فضلاً عن أن التوربينة حاصلة على شهادة من جهة دولية كتوربينة من الفئة الأولى أن يتمّ الحصول على شهادة للعمل في ظروف الموقع.

2- خصائص الموقع:

هناك العديد من العوامل المؤثّرة في اختيار المواقع أهمّها سرعات الرياح ونسب الاضطراب في سرعات الرياح بالموقع، وكذلك طبيعة طبوغرافيا الموقع وتضاريسه التي تؤثّر في توزيع التوربينات، فكلما كان الموقع ذا طبيعة منبسطة وأبرد مناخاً كلّما كان أنسب لمشروعات الرياح. تعدُّ طبيعة المناطق المحيطة بموقع المشروع ذات أثر بالغ في ارتفاع أو انخفاض سرعات الرياح بالموقع إذ إن زيادة السرعة مع الارتفاع (التوزيع الرأسي للرياح) تقلّ مع زيادة خشونة السطح، ويعدُّ أفضل

والعربية الكهرباء من الرياح، مراجعة: آمال بيده، المركز الإقليمي للطاقة المتجدّدة وكفاءة الطاقة RCREEE - القاهرة، 2012، ص21.

١٠- روان زيدان وأمل أحمد: كيف تعمل طاقة الرياح؟ مرجع سبق ذكره

الأسطح على الإطلاق الأسطح المائية لأنّ الخشونة منعدمة تقريباً، وثم المواقع المفتوحة التي ليست بها غابات أو تجمّعات سكنية تربية!!.

لا يخفى على أحد أن مُناخ أهم المواقع المناسبة لإقامة مشروعات الرياح في الدول العربية تسود به درجات حرارة عالية ممّا يستلزم قدرة التوربينة على العمل بكفاءة عند (45 درجة مئوية) أو أعلى! وليس (40 درجة مئوية) كحدٍّ أقصى كما هو معتاد في المواصفات العالمية! لذا عادة ما تقوم الشركات الكبرى المصنّعة لتوربينات الرياح بإنتاج طراز معدّل خصيصاً ليتناسب مع المناطق الصحراوية الحارّة. إذ إن طبيعة المناطق الصحراوية تفرض على المصمّمين أن تكون التوربينات المركّبة بها معزولة ضد الرمال، مصمّمة لحماية مكوّناتها الداخلية من الرمال والأتربة التي من المتوقّع أن تحملها الرياح إلى أعلى وبكثافة في مثل هذه المواقع الصحراوية ذات البيئة القاسية.

من الاعتبارات الأخرى التي يجب الالتفات إليها تلك الخاصة بوقوع بعض مواقع الرياح في مسارات هجرات الطيور الموسمية والسنوية! الأمر الذي يفرض على المصمّمين تحديد ارتفاع معين لا يجب أن تتجاوزه التوربينات حتى لا تصطدم بها أسراب الطيور. وأيضاً أخذ تدابير احترازية إضافية لضمان عدم جذب مثل تلك الطيور المهاجرة إلى مواقع الرياح منها مثلاً إزالة المسطّحات الخضراء ذات الثمار أو الحبوب أو المسطّحات المائية المحيطة بمزرعة رياح.

3- سابقة خبرة التوربينات:

من الأفضل الحرص على أن تكون التوربينات المرغوب في تركيبها قد تمّ تشغيلها وتجريبها بنجاح على نطاق تجاري، وذلك من خلال تقديم معلومات معتمدة من جهات رسمية تثبت أن نوعية التوربينات المقترحة للمشروع نفسها قد عملت بنجاح لعدد من السنوات تتراوح من عام إلى ثلاثة أعوام في مشروعات تجارية بإتاحة لا تقل عن (95٪).

4- البنية التحتية الأساسية اللازمة:

مثل توافر وانتشار شبكات توزيع الكهرباء في نطاقات معقولة، وأيضاً ملاءمة الطرق المحيطة والمؤدّية للمزرعة لعمليات نقل المكوّنات ذات الأقطار والأطوال والأوزان الكبيرة للتوربينات. وكذلك ضرورة توافر الأوناش الضخمة الخاصة والتقليدية لإنجاز أعمال التوربينات والصيانة... حيث يستلزم تركيب التوربينات ذات القدرات العالية أوناش ضخمة وخاصة وخبرات تشغيل معينة لتلك الأوناش قد تكون غير متوفّرة بالعديد من الدول العربية، وأيضاً ما يرتبط بتلك الأوناش من عمليات نقل وتركيب وصيانة وأطقم عمل مدرّبة للعمل عليها... مع العلم بأن مسؤولية إتاحة مسألة الأوناش بتفاصيلها تقع على الشركة التي تتولّى إقامة المشروع وتشغيله[11].

عمل العنفات الريحية:

١١ - ماجد كرم الدين محمود: رياح التغيير في أنظمة الطاقة العالمية والعربية، مرجع سبق ذكره، ص21-23.

يتمّ تحويل حركة الرياح التي تدوّر العنفات عن طريق تحويل دوران هذه الأخيرة إلى كهرباء بوساطة مولّدات كهربائية ويستفيد العلماء من خبرتهم السابقة بتحويل حركة الرياح إلى حركة فيزيائية. المكوّنات الرئيسة لعنفة الرياح هي شفرات دوّارة تحمل على عمود ومولّد يعمل على تحويل الطاقة المركّبة للرياح إلى طاقة كهربية، فعندما تمرُ الرياح على الشفرات تخلق دفعة هواء ديناميكية تتسبّب في دوران الشفرات، هذا الدوران يشغل المولّد فينتج طاقة كهربية. كما جهّزت تلك التوربينات بجهاز تحكّم في دوران الشفرات (فرامل) لتنظيم معدّل دورانها ووقف حركتها إذا لزم.

تعتمد كمية الطاقة المنتجة من توربين الرياح على سرعة الرياح وقطر الشفرات، لذلك توضع التوربينات التي تستخدم لتشغيل المصانع أو الإنارة فوق أبراج لأن سرعة الرياح تزداد مع الارتفاع عن سطح الأرض، يتمّ وضع تلك التوربينات بأعداد كبيرة على مساحات واسعة من الأرض لإنتاج أكبر كمية من الكهرباء. تنتج الولايات المتحدة وحدها سنوياً حوالي (3 بليون) كيلو واط ساعي تلك الكمية تكفي لسد احتياجات مليون شخص من الكهرباء، وذلك من حقول الرياح الموجود معظمها في كاليفورنيا، عادة يتمّ تخزين الكهرباء الزائدة عن الاستخدام في بطاريات، ولأنّ هناك بعض الأوقات التي تقلّ فيها سرعة الرياح، ممّا يصعب معه إنتاج الطاقة الكهربية، فإن مستخدمي طاقة الرياح يجب أن يكون لديهم مولد احتياطي يعمل بالديزل أو بالطاقة الشمسية لاستخدامه في تلك الأوقات، المكان الأفضل لوضع التوربينة (عمل حقل رياح) يجب ألّا يقل متوسّط سرعة الرياح فيه سنوياً عن (12 ميلاً في الساعة)، وغير إنتاج الطاقة الكهربائية فإن توربينات الرياح يمكنها إنتاج طاقة ميكانيكية تستخدم في عدد كبير من التطبيقات مثل ضخ المياه والري وتجفيف الحبوب وتسخين المياه كما سبق وأشرنا لذلك في فقرة سابقة.

اقتصاديات تشغيل التوربينات ومكوّنات التوربينة:

تعتمد اقتصاديات طاقة الرياح بصورة كبيرة على سرعة الرياح! فعند مضاعفة سرعة الرياح فإن القدرة الكهربية الناتجة تصل إلى ثمانية أضعاف الطاقة الأصلية، فالتوربينة التي تعمل بقدرة (1, 5 ميغاواط) سوف تولّد قدرة كهربية تصل إلى (1000) ميغاواط في الساعة عند سرعة رياح (5, 5 أمتار في الثانية)، وسوف تصل هذه القدرة إلى (8000 ميغاواط/ساعة عندما ترتفع سرعة الرياح إلى (5, 10 أمتار في الثانية). إضافة إلى أن ارتفاع برج التوربينة يؤثّر في كمية الطاقة، فكلّما ارتفعت التوربينة زادت الطاقة. مع ميزة كفاءة التوربينة فهناك حدّ أدنى لسرعة الرياح وتحت هذه السرعة لا يعدُ توليد الطاقة الكهربية بالرياح اقتصادياً. وكلّما ازداد حجم التوربينة ازدادت الكفاءة.

تتألف التوربينة (Installation of Turbine) **من ستة مكوّنات:**

1- الريشة (Blades): وهي ألواح من الخشب المثبّت على ألواح من الألمنيوم وتعمل

على تحريك طاقة الرياح إلى طاقة حركية.

2- الصرّة: المكان الذي تثبّت فيه الريشة.

3- المولّد الكهربائي (Generator): يحوّل الطاقة الكهربية إلى طاقة كهربائية.

4- آلية الدوران: وهو الذي يوجّه التوربينة ناحية الرياح.

5- لوحة التحكّم.

6- البرج (Tower): تثبّت التوربينة على قمّته.

ما الذي يتطلّبه تعميق التحوّل إلى طاقة الرياح:

إن تجربة البنك الدولي العالمية في العمل على إحداث تحوّل في قطاع الطاقة بالبلدان النامية خلال العقود القليلة الماضية، يمكن أن تقدّم بعض الإجابات (الابتكار، خفض دعم الوقود الأحفوري، إصلاحات مرافق الكهرباء).

الابتكار: رغم الخفض الكبير في تكلفة وطاقة الرياح خلال العقد المنصرم، يجب طرح ابتكارات جذرية في تخزين الطاقة لزيادة انتظام الإمدادات إلى جانب زيادة كفاءة تشغيل المرافق وتحسين هيكل السوق لزيادة انتشار الطاقة المتجدّدة في الشبكات الموحّدة.

خفض دعم الوقود الأحفوري: ستصبح طاقة الرياح أكثر قدرة تنافسية من حيث التكلفة إذا عكست أسعار الطاقة تكلفة الخدمة أيضاً. ووفقاً لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي فإن دعم الوقود الأحفوري ما زال ضخماً في منطقة المنظمة. تمثّل منطقة «الشرق الأوسط وشمالي إفريقيا» حوالي نصف الدعم المقدّر، ويشكّل مزيج الطاقة المتجدّدة من إجمالي الطاقة في المنطقة نسبة ضئيلة للغاية ربّما بسبب ارتفاع الدعم على الوقود الأحفوري، وسيكون للتحوّل إلى التسعير الذي يعكس التكلفة أثر كبير في مزيج الطاقة.

إصلاحات مرافق الكهرباء: تتسم مرافق الكهرباء في البلدان النامية غالباً بضعف السلامة المالية وعدم القدرة على سداد تكلفة الطاقة المتجدّدة، ينشأ هذا الوضع من دائرة التسعير المنخفض وقلّة الاستثمارات والفقدان في الشبكات والسرقة وضعف معدّلات التحصيل ما يعني أنها غالباً ما تكون مديونة، يخلق هذا الوضع حاجزاً أمام تحقيق أهداف الطاقة المتجدّدة التي شهدتها أوربا وغيرها من المناطق[١٢]. لقد بحثت الوكالة الدولية للطاقة المتجددة[١٣] مسارين مستقلّين يتمثّلان في: الخطط الحالية؛ بمعنى المسار الذي رسمته السياسات الحالية والمقرّرة، ومسار تحوّل الطاقة على نحو نظيف ومراع للاعتبارات المناخية، يوضّح تحليل الوكالة أن بناء مثل هذا المستقبل الذي يتسم بانخفاض الكربون والآمن مناخياً. يمكن أن يوفر مجموعة كبيرة من المنافع الاجتماعية والاقتصادية، لكن تحقيق ذلك يحتم علينا تسريع وتيرة الاستثمارات وعمقها في طاقة الرياح وغيرها من مصادر

---

١٢ - تشارلز كورمير: ما الذي يتطلّبه الأمر لتحقيق التحوّل إلى الطاقة المتجدّدة؟ مجموعة البنك الدولي، 2015/8/10.

١٣ منظمة حكومية دولية، ومنبر للتعاون وتشجيع اتخاذ الإجراءات الفعلية للتحوّل في نظام الطاقة العالمي.

الطاقة دونما تأخير.

إن تقنيات الطاقة وحدها لا تكفي لإزالة كمّيات هائلة من الكربون، يشمل نظام الطاقة المستقبلي ثلاثة عناصر مترابطة يتمثّل أحدها في الطاقة المتجدّدة التي من الممكن تشغيل طاقة الرياح فيها، ويعتمد هذا العنصر على إجراء تحسينات مستمرّة في كفاءة استهلاك الطاقة وكهرباء قطاعات الاستهلاك النهائي. تكمن أهمية معادلة التكلفة أيضاً في توفير الطاقة المتجدّدة بأسعار معقولة ممّا يسمح بالاستغناء عن أنظمة حرق الفحم والنفط التقليدية بشكل أسرع وأكثر استدامة.

يمكن للطاقة المتجدّدة المتولّدة من طاقة الرياح أن تولّد الكهرباء لتحقّق ما يزيد على (90٪) من التخفيضات المطلوبة في انبعاثات ثاني أوكسيد الكربون المرتبطة بالطاقة. إن التحوّل في نظام الطاقة يعني مضاعفة الاستثمارات المقرّرة في توليد الطاقة المتجدّدة على مدار العقود الثلاثة القادمة. دلّ تحليل الوكالة الدولية للطاقة المتجدّدة عموماً أن التحوّل في نظام الطاقة المتجدّدة بحلول عام (2050) سيحقّق ستة أمور:

1- الانخفاض في تكاليف الطاقة.

2- خفض انبعاثات الكربون: انخفاض بنسبة (70٪) ممّا يقلّل الأضرار الصحّية البيئية.

3- خلق فرص عمل: توفير (7) ملايين وظيفة إضافية على مستوى الاقتصاد.

4- تأثير منخفض يقابله زيادة في الكسب الاقتصادي: إيراد يتراوح من (3-7) دولارات لكلّ دولار يتمّ إنفاقه.

5- حصول الجميع على الطاقة بنسبة (100٪).

6- تحسين أمن الطاقة: انخفاض الطلب على الوقود الأحفوري بنسبة (64٪). من شأن نظام الطاقة المحوّل أن يساعد على تحقيق أهداف التنمية المستدامة وتحفيز الفوائد عبر قطاعات متعدّدة[١٤].

الكلفة التنافسية للطاقة المتولّدة من الرياح مقارنة بمصادر الطاقة الأخرى:

تتسم اقتصاديات تقنية طاقة الرياح بأنها عامل جوهري لفهم الدور الذي يمكن أن تقوم به هذه التقنية في قطاع الطاقة، ولإدراك مدى السرعة وحجم الكلفة الذي تنطوي عليه تحوّلاتنا لقطاع الطاقة إلى مسار مستدام بحق. للأسف معظم الحكومات لم تقم بصورة منهجية بجمع البيانات الضرورية من أجل تقصّي الاتجاهات المرتبطة بتطوّر تكاليف تقنيات الطاقة المتجدّدة أو تقنية طاقة الرياح إحدى مظاهرها والتي يطلق عليها الكثيرون بحق وصف الثورة بكلّ معنى الكلمة.

عملت الوكالة الدولية للطاقة المتجدّدة على وضع قاعدة بيانات ذات مستوى عالمي بشأن توليدها ومن بينها توليد الطاقة من الرياح الشاطئية، فقد باتت الرياح الشاطئية واحداً من أكثر مصادر الكهرباء المتوافرة من الناحية التنافسية. فالتحسينات في مجال التكنولوجيا

١٤- **الوكالة الدولية للطاقة المتجدّدة** IRENA: **تحويل نظام الطاقة، أبرز النتائج والأرقام، أبو ظبي**، 2019، ص3.

التي تتمّ في الوقت نفسه الذي يشهد تكاليف التركيب وهي تواصل الانخفاض، إنما تعني أن كلفة الرياح الشاطئية أصبحت الآن تدخل ضمن نطاق التكاليف نفسه بل وأقل في حالة المحروقات الأحفورية. كذلك فإن مشروعات الرياح حول العالم ما برحت توفّر الكهرباء بصورة متّسقة مقابل (0,05) من الدولار إلى (0,09) من الدولار على الكيلو واط ساعي بغير دعم مالي، بل إن أفضل المشروعات تكلف أقل من ذلك.

لا تزال طاقة الرياح في مهدها الأول من حيث الانتشار، وتمثّل مصدراً مهمّاً للطاقة المتجدّدة من شأنها أن تؤثّر أثراً متزايداً في مجموعة الطاقة في المستقبل باعتبار أن تكاليفها ستواصل الانخفاض. وبالنسبة لتكاليف التركيب وأداء التقنيات المتجدّدة وتكاليف التقنيات التقليدية تظلّ الحقيقة هي أن: توليد الطاقة المتجدّدة ما برح بصورة متزايدة يتنافس كتفاً بكتف مع المحروقات الأحفورية وبغير دعم مالي.

لا بدّ من دعم التحوّل للطاقة المتجدّدة بـ العمل على تكامل الموارد المتجدّدة المختلفة لأنه بتكاملها تحلّ مشكلة الانتشار، فالطاقة المتجدّدة تنافسية! لكن كيف تساعد في تقليل الكلفة في استثمارها وما التحديات التي تواجه تحقيق هذا الهدف؟.

توضّح تحليلات الوكالة الدولية للطاقة المتجدّدة أن حكاية تنافسية الطاقة المتجدّدة من الرياح هي حكاية مختلفة، ففيما توجد تباينات في تكاليف الإنشاء ليس فقط بين البلدان بل داخل أي بلد منها، إلا أن بعضاً من هذه الاختلافات يرجع إلى مسائل هيكلية أو إلى قضايا تتصل تحديداً بمشروع بعينه، وإن كان الكثير من هذه القضايا يمكن التصدّي له من خلال اتّباع سياسات أفضل.

وفي الوقت نفسه فإن الفرص المتاحة لخفض التكاليف في المعدّات في إنشاء المشروعات ما زال بالإمكان استكشافها. ومع ذلك ففي حقبة تشهد خفضاً في تكاليف المعدّات، يمكن لتخفيضات التكاليف مستقبلاً أن تندفع خطاها بصورة متزايدة بفضل التوصّل إلى انخفاض سواء في التكاليف الإجمالية للمشروعات أو في التكاليف الأقل في مجالات التشغيل والصيانة والتحويل[١٥].

كما شهدت تكاليف توليد الكهرباء من الطاقة المتجدّدة انخفاضاً كبيراً على مدار العقد الماضي، وذلك نتيجة لتطوّر التقنيات ووفورات الحجم وزيادة تنافسية سلاسل التوريد وتنامي خبرة المطوّرين، فقد سجلت تكاليف طاقة الرياح البرّية انخفاضاً بنسبة (39٪)، وطاقة الرياح البحرية انخفاضاً بنسبة (29٪) وذلك وفقاً لبيانات التكلفة التي جمعتها الوكالة الدولية للطاقة المتجدّدة (آيرينا) من (17 ألف) مشروع لتوليد الطاقة خلال عام (2019). وواصل حجم توليد الطاقة المتجدّدة من الرياح خلال عام

١٥- **عدنان أمين: كيف يمكن أن تصبح الطاقة المتجدّدة متنافسة من حيث التكاليف، الأمم المتحدة، الوكالة الدولية للطاقة المتجدّدة، أبو ظبي، الإمارات العربية المتحدة،** 2019.

(2020) نموّه رغم الظروف العالمية الصعبة التي فرضتها جائحة كوفيد 19، وتوفر تقنية طاقة الرياح البرّية خيارات سهلة وسريعة التطبيق في حين تؤثّر تقنيات طاقة الرياح البحرية خيارات استثمارية داعمة وفعّالة من حيث التكلفة على المعنى المتوسّط.

واصلت تكاليف طاقة الرياح تسجيل انخفاض كبير، حيث انخفضت تكلفة توليد الكهرباء من مشروعات طاقة الرياح البرّية والبحرية التي تمّ تشغيلها في عام (2019) بنحو (9٪) على أساس سنوي لتصل إلى (0,053 دولار/كيلو واط ساعي) و(0,115 دولار/كيلو واط ساعي) على التوالي. فلا تزال طاقة الرياح الأقل انخفاضاً بين الطاقات المتجدّدة مع الطاقة الشمسية.

أسهم انخفاض أسعار توربينات الرياح البرّية الذي تراوح بين (55-60٪) منذ عام (2010) بخفض تكاليف تركيبها في حين عزّزت زيادة ارتفاعات محاور التوربينات ومجالات دورانها عوامل الاستطاعة بالتزامن مع انخفاض تكاليف التشغيل والصيانة. وانخفضت تكاليف تركيب تقنيات طاقة الرياح البرّية بنسبة (18٪) بين عامي (2010-2019) مع تحسّن في عامل القدرة بنحو الخمس خلال العقد الماضي من (37٪ إلى 44٪) من عام (2010 إلى 2019)، وعلى نحو مشابه انخفضت تكاليف التشغيل والصيانة مع زيادة حجم التوربينات واستطاعتها وتسجيل وفورات في التكلفة عبر مساحات محطّات طاقة الرياح البحرية المتزايدة، وتبشّر نتائج المزادات بما في ذلك العروض التي لا تتضمّن إعانات بتزايد القدرة التنافسية لطاقة الرياح البحرية بشكل كبير خلال العقد (2020) حيث ستتراوح أسعارها بين (0,05 - 0,10 دولار/ كيلو واط ساعي)[١٦].

مثال تطبيقي عن توليد الطاقة من الرياح:

إن المواقع المفضّلة لتوليد طاقة الرياح في الولايات المتحدة الأمريكية هي في وسط البلاد وفي شمالها وغربها، كذلك على طول سواحل المحيط الأطلسي وسواحل المحيط الهادي. كذلك تختلف سرعات الرياح باختلاف الوقت في اليوم وفصل السنة، فتبلغ ذروتها عادة في الصيف وتهبط إلى أدنى مستوى في منتصف الشتاء ونتيجة لذلك لا تولّد مزارع الرياح سوى جزء بسيط من قدرتها المقدّرة، عادة ما يكون الإنتاج حوالي الثلث وهذا يعني في الواقع أن المرء لا يمكن أن يعتمد على طاقة الرياح وحدها لكن يجب أن يخطّط للتكامل مع مصادر أخرى يمكن الاعتماد عليها.

في عام (2007) كان لمزارع الرياح الموجودة في الولايات المتحدة قدرة تراكمية تبلغ نحو (18 غيغا واط) من الطاقة وقد زيدت هذه القدرة إلى (25 غيغا واط) عام (2008)، ثم زيدت مرّة أخرى إلى (35 غيغا واط) بحلول نهاية عام (2009)، بمساعدة من الخصومات الضريبية الفيدرالية وحوافز الاستثمار فضلاً

١٦- **الوكالة الدولية للطاقة المتجدّدة** IRENA: **تكاليف توليد الطاقة المتجدّدة خلال** (2019)، **أبو ظبي**، 2020.

عن قوانين الولايات التي تقضي بأن يأتي جزء من الطاقة المحلية من مصادر الطاقة المتجدّدة[١٧].

بلغ إجمالي توليد الكهرباء عام (2018) نحو (3 ,6) تريليون كيلو واط ساعي سنوياً) منها (1٪) من الرياح، ووفق جمعية طاقة الرياح الأمريكية فإن مصادر الولايات المتحدة من طاقة الرياح تقدّر بنحو (10 ,8) تريليون كيلو واط ساعي سنوياً) ما يعادل كمية الطاقة التي يمكن إنتاجها من (20 مليار برميل نفط) التي تمثّل الإمدادات العالمية من النفط سنوياً. وبما أن مقوّم طاقة الرياح سرعتها متوفّر في الولايات المتحدة فهي (6 أمتار في الثانية) سرعة شائعة في الولايات المتحدة إلا أن جزءاً كبيراً منها غير مسخّر.

قد تظلّ طاقة الرياح مدعومة حكومياً لكنها تعدُ حالياً منتجاً تنافسياً وتستطيع وفق معظم التقديرات الاعتماد على نفسها بمفردها كمصدر طاقة قابل للنمو والازدهار. يقدّر مخبر العلوم والتقنيات التابع لوزارة الطاقة الأمريكية بأن طاقة الرياح قادرة على توليد (20٪) من كهرباء الولايات المتحدة المعتمدة على مصادر الرياح فقط.

بينما وضعت جمعية طاقة الرياح الأمريكية هذا الرقم نظرياً (100٪)، وأيّاً كان التخمين الأصح فمن المرجّح أن الولايات المتحدة لن ترى هذه النسب المئوية في القريب العاجل، وستزوّد برامج جمعية طاقة الرياح الأمريكية لعام (2020) (6٪) من كهرباء الولايات المتحدة، وعلى الرغم من أن الولايات المتحدة تمتلك واحدة من أكبر قواعد طاقة الرياح المنشأة عالمياً من حيث القوة الكهربائية المطلقة لكنها متأخّرة من حيث النسبة المئوية عن الدول المتطوّرة الأخرى، فقد اعتمدت المملكة المتحدة خطّة لكي تبلغ نسبة الاعتماد على طاقة الرياح (10٪) عام (2010) كما تولّد ألمانيا نحو (8٪) من طاقتها عبر الرياح، وإسبانيا (6٪)، وظلّت الدانمارك الرائدة عالمياً في استهلاك الطاقة النظيفة والنقيّة فتحصل على (20٪) من كهربائها من خلال الرياح.

وفيما يتعلّق باستثمار طاقة الرياح في سورية فقد تمّ إنجاز أطلس للرياح باللغتين العربية والإنكليزية في المؤسسة العامة للتوزيع واستثمار الطاقة الكهربائية بالاستفادة من منحة البرنامج الإنمائي للأمم المتحدة ومن خبرة مخبر (ريزو) الدانماركي، تمّ تقسيم القطر في الأطلس أربع مناطق ريحية تتراوح بين (5-5, 11م/ثا) حوالي (54 ألف كيلو متر مربع) ويمكن اعتبار هذه المساحات مناطق مرشّحة للدراسات التفصيلية لاستخدام طاقة رياح في مجال توليد الكهرباء.

كما قام مركز الدراسات والبحوث العلمية بإعداد برامج حاسوبية تتولّى تصميم العنفات الريحية آخذة بعين الاهتمام الأداء الآيروديناميكي والإنشائي، كما قامت دائرة الطاقة المتجدّدة في هيئة الطاقة الذرّية بإعداد برنامج حاسوبي لتقدير الطاقة الريحية الكامنة نظرياً، وبرنامج آخر

١٧- **دانيال دي بيرلمتر روبرت إل روتستاين: تحدّي تغيّر المناخ: أي طريق نسلك؟ ترجمة: أحمد شكل، هنداوي للنشر، 2021، ص117.**

إعداد دراسات الجدوى الاقتصادية للمزارع الريحية[١٨].

خطة مقترحة تبيّن الإمكانات المذهلة لطاقة الرياح:

إنها في المحيطات وبالتحديد في شمالي المحيط الأطلسي فيها من الإمكانات ما يكفي لتوفير الطاقة للعالم أجمع. نظراً لتأثير توليد الطاقة من الرياح بكميتها في بعض الدول التي تعتمد عليها كألمانيا، ووفقاً لما حصل فقد تسبّبت الأحوال العاصفة التي شهدتها الدولة خلال عطلة نهاية الأسبوع بتراجع كبير في أسعار الطاقة لتبلغ أرقاماً سلبية، فإنتاج الطاقة المولّدة من الرياح في ألمانية فاق (39 ألف ميغا واط) وهي كمية تتطلّب عادة عشرات محطّات توليد الطاقة لإنتاجها. وعلى الرغم من أن هذا الارتفاع في إنتاج طاقة الرياح في ألمانيا هو أمر غير مألوف في العادة إلا أنه خير دليل على الإمكانات المذهلة التي تتمتّع بها الرياح، خاصة بعدما بيّنت الدراسات الحديثة أن طاقة الرياح يمكن أن توفر الحلّ لمشكلات الطاقة في العالم بأكمله، حيث إنه من الممكن أن تولّد ثلاثة أضعاف الطاقة من الرياح في المحيط مقارنة بالطاقة التي تولّدها الرياح في اليابسة. لكن.. لماذا طاقة الرياح المولّدة في المحيط أكثر من اليابسة؟ ألا يوجد عقبات في توليدها في عرض المحيط؟ فليس حلاً سهلاً وضع مزارع لإنتاج الطاقة شمالي المحيط الأطلسي. فهل يعود سبب السرعة الكبيرة للرياح فوق المحيط لأنها لا تصطدم بأي جسم يؤدّي إلى إبطالها؟ هل يمكن أن يؤدّي إنشاء مزارع رياح عملاقة فوق المحيطات إلى إبطاء الرياح لدرجة أنها لن تكون أفضل من تلك المحطّات على اليابسة.

السؤال الحقيقي الذي يطرح نفسه هو هل يمكن للغلاف الجوّي فوق المحيط أن يسحب الطاقة إلى الأسفل أكثر من استطاعة الغلاف الجوّي على اليابسة؟ فقوّة السحب المتولّدة عن توربينات الرياح القريبة الأخرى، في شمالي الأطلسي تحديداً لن تؤدّي إلى إبطاء الرياح كما هو الحال على اليابسة. إن مزارع الرياح العملاقة في المحيطات قادرة على الاستفادة من طاقة الرياح في معظم أنحاء الغلاف الجوّي في حين أن مزارع الرياح على اليابسة لا تزال مقيّدة بموارد الرياح القريبة من السطح.

لا بدّ من التنبيه إلى نقطة بالغة الأهمية في حين أنه يمكن لمزارع الرياح شمالي المحيط الأطلسي أن توفّر طاقة كافية لتلبية الاحتياجات العالمية الحالية خلال فصل الشتاء، لا يسعها في الصيف سوى توليد ما يكفي من الطاقة لتلبية احتياجات الكهرباء في أوربا أو ربما الولايات المتحدة الأمريكية.

ألا يوجد مخاطر تحيق بهذه الخطّة النظرية لتوليد الرياح في مياه المحيط: فهناك مخاوف جيوسياسية مهمّة يجب تخطيطها، فالمحيطات القائمة في البحر يجب أن تمتدّ على مساحة تقدّر بثلاثة ملايين كيلو متر مربّع أي ما يقارب مساحة الهند! وهنا تبرز المشكلة الثانية مَنْ سيمتلك المشروع ويكون مسؤولاً عنه؟

١٨ - **سهام علي دانون: جغرافية سورية العامة، منشورات جامعة دمشق**، 2008، ص108-109.

فالمحيط ملكية مشتركة ونظامه البيئي واحد يربط قارة أوربا بالأمريكيتين وإفريقيا، إضافة إلى أن التمويل لهكذا مشروعات يمثّل تحدّياً رئيساً، فكيف ستسهم الدول في التكاليف هل على أساس نصيب الفرد من الناتج المحلّي الإجمالي أم استناداً إلى استهلاكها للطاقة، أم بناء على معايير أخرى؟ تستثمر العديد من الحكومات منذ عام (2018) في مشروعات فردية كبيرة في مجال الطاقة المتجدّدة، حيث تمتلك الصين على سبيل المثال قدرة توليد الكهرباء باستخدام طاقة الرياح تبلغ (149 غيغا واط)، وتسعى لزيادتها لتصل إلى (495 غيغا واط) بحلول عام (2030)، في حين يجري بناء محطّة للطاقة الشمسية في دبي تهدف إلى تلبية ثلاثة أرباع احتياجات الدولة من الطاقة بحلول (2050م)؛ أي أن هناك جهوداً كبيرة تُبذل لتأمين الطاقة المتجدّدة على اختلاف أشكالها، واقتراح خطّة وضع مزارع للطاقة من الرياح في شمالي الأطلسي مهمّ ومثمر لكنه يحتاج لتضافر دول عدّة واقتناعها بالفكرة من أهمية هذه الخطّة في التخفيف من حدّة تغيّر المُناخ والرحمة بالبيئة وعدم تلويثها فهناك تقرير نشرته إدارة معلومات الطاقة في أيلول (2017) أن الفحم والنفط والغاز الطبيعي سيظلُّ يمثّل (77٪) من مصادر إنتاج الطاقة عام (2040) وهذا ينذر بالخطر الكبير بالبيئة وبموارد الطاقة غير المتجدّدة[١٩].

تأمين الطاقة للعالم من مصدر مفيد ومتجدّد يؤمّن الاستدامة، وهذا يحقّق ما دعا له الهدف السابع من أهداف التنمية المستدامة لعام (2021) (SDG7) في توفير طاقة حديثة وموثوقة ومستدامة بأسعار معقولة للجميع بحلول عام (2030) وتتمثّل الأهداف الأساسية الثلاثة في أساس العمل: - ضمان حصول الجميع على خدمات طاقة حديثة وموثوقة بأسعار معقولة. - زيادة حصة الطاقة المتجدّدة بشكل كبير في مزيج الطاقة العالمي. - مضاعفة المعدل العالمي للتحسن في كفاءة الطاقة على الصعيد العالمي انخفض عدد الأشخاص المحرومين من الكهرباء من (1,2 مليار) في عام (2010) إلى (759 مليون) في عام (2019)، واكتسبت الكهرباء من خلال الحلول اللامركزية القائمة على الطاقة المتجدّدة على وجه الخصوص زخماً زاد عدد الأشخاص المتّصلين بالشبكات المصغّرة بأكثر من الضعف بين عامي (2010-2019) حيث ارتفع من (5 إلى 11) مليون شخص، ومع ذلك يقدّر تقرير تتبّع الهدف السابع من أهداف التنمية المستدامة لعام (2021) أن (660 مليون شخص) يفتقرون إلى الوصول إلى الكهرباء في عام (2030) معظمهم في إفريقيا جنوب الصحراء[٢٠].

١٩- القمة العالمية للحكومات: مزرعة رياح بمساحة الهند قد توفر الطاقة للعالم بأكمله، الإمارات العربية المتحدة، info@2019.2021.worldgovernmenttsummit.org.

20 - UN.Understanding Sustainable Development Goal7.SDG7. Sustainable energy for all. 2021.

المراجع:

- تشارلز كورمير: ما الذي يتطلّبه الأمر لتحقيق التحوّل إلى الطاقة المتجدّدة؟ مجموعة البنك الدولي، 2015/8/10.

- دانيال دي بيرلمتر روبرت إل روتستاين: تحدّي تغيّر المناخ: أي طريق نسلك؟ ترجمة: أحمد شكل، هنداوي للنشر، 2021.

- روان زيدان وأمل أحمد: كيف تعمل طاقة الرياح؟ ترجمة: رندة زهر الدين، موقع ناسا بالعربي دوت نت، 2018/8/26.

- سهام علي دانون: جغرافية سورية العامة، منشورات جامعة دمشق، 2008.

- عدنان أمين: كيف يمكن أن تصبح الطاقة المتجدّدة متنافسة من حيث التكاليف؟ الأمم المتحدة، الوكالة الدولية للطاقة المتجدّدة، أبو ظبي، 2019.

- عدنان أمين: كيف يمكن أن تصبح الطاقة المتجدّدة متنافسة من حيث التكاليف؟ الأمم المتحدة، الوكالة الدولية للطاقة المتجدّدة، أبو ظبي، الإمارات العربية المتحدة، 2019.

- علي موسى: المناخ والأرصاد الجويّة، مطبعة الاتحاد، دمشق، 1991.

القمّة العالمية للحكومات: مزرعة رياح بمساحة الهند قد توفّر الطاقة للعالم بأكمله، الإمارات العربية المتحدة، 2019.

- كارل بيلني وجيرارد ريد: لُعبة الطاقة الكبرى كيف ستتغيّر القوة المتزايدة في آسيا العالم؟ ترجمة: أسماء عليوه مجموعة النيل العربية.

- ماجد كرم الدين محمود: رياح التغيير في أنظمة الطاقة العالمية والعربية الكهرباء من الرياح، مراجعة: آمال بيده، المركز الإقليمي للطاقة المتجدّدة وكفاءة الطاقة RCREEE، القاهرة، 2012.

- هاني عبد القادر عمارة: الطاقة وعصر القوة، المنهل، 2012.

- الوكالة الدولية للطاقة المتجدّدة IRENA، تحويل نظام الطاقة، أبرز النتائج والأرقام، أبو ظبي، 2019.

- الوكالة الدولية للطاقة المتجدّدة IRENA، تكاليف توليد الطاقة المتجدّدة خلال (2019)، أبو ظبي، 2020.

- Jolton Hopkins. Cian Transportation. Center for Sustainable Energy. 2/ july/2021.

- UN.Understanding Sustainable Development Goal7.SDG7. Sustainable energy for all. 2021.

النحل الطنّان في خدمة البيئة والإنسان

حشرة غريبة نافعة قد لا يعرفها الكثير من الناس

(١ من ٢)

م. حسام عدنان القصار

لقد أدّى ازدياد وتنامي عدد السكان في أرجاء المعمورة إلى ازدياد حجم الطلب على السلع الغذائية بأنواعها كافة، كالفاكهة والخضراوات وغيرها... ونظراً لمحدودية الأراضي الصالحة للزراعة وعدم تمكّنها من إنتاج ما يكفي لسدّ تلك الاحتياجات المتنامية للسكان من تلك الأغذية في كلّ الأماكن وفي كلّ المواسم؛ كان التوجّه نحو الزراعات المحمية أو الزراعات المتحكّم بها ضمن بيئات معدّة خصيصاً لتلبية متطلّبات السكّان من الغذاء في أوقات وأماكن يندر توفّر تلك المنتجات بها...

وتعدُّ المستنبتات أو البيوت الزراعية Green houses (الزجاجية أو البلاستيكية) من تلك الحلول التي يمكن أن تفي بهذا الغرض، ولا سيما في المواسم التي ينعدم فيها الإنتاج في الحقول التقليدية، ناهيك عن كون تلك الزراعات تؤمّن زيادة في الإنتاج من وحدة المساحة يتراوح ما بين (7-10) مرّات مقارنة بالزراعة الحقلية التقليدية.

والهدف الأساس من استخدام الزراعات المحمية عادة هو حماية المزروعات من التأثير الضار لانخفاض درجات الحرارة في أشهر الشتاء في بلادنا (ومن ارتفاعها الحاد لدى الدول الحارّة)، إذ إن الفروق الكبيرة في درجات الحرارة ما بين الليل والنهار لا تساعد البراعم الزهرية للمحاصيل المزروعة على النمو بطريقة طبيعية. وبالتالي فإن عقد الأزهار وتكوين الثمار، في ظلّ تلك الظروف البيئية المتباينة، يصبح من الصعب أن يتم، الأمر الذي يتطلّب تأمين الظروف المواتية المناسبة للعقد، والتي بغيابها لا يمكن للأزهار أن تعقد أو أن تكوِّن الثمار، وتكون عرضةً للسقوط، الأمر الذي ينجم عنه قلّة الإنتاج والمردود.

فما الحل لتلك المعضلة الفيزيولوجية؟

أحد الحلول، والمستخدم حالياً في أغلب الزراعات المحمية، لزيادة عقد الثمار على النباتات؛ هو استخدام المواد الكيميائية والهرمونات ومنظمات النمو.

ولكن، ألا تسبّب تلك المواد أضراراً على الصحّة العامّة وعلى البيئة؟

بالطبع نعم؛ فلتلك المواد الكثير من الآثار الضارّة على البيئة وعلى الصحّة العامّة...

فما هو الحل الأجدى إذن؟ الحل الوحيد والصحّي والآمن هو التوجّه نحو الزراعات النظيفة والخالية من آثار المواد الكيميائية. ولكن كيف؟

تعدُّ الزراعة العضوية من الزراعات النظيفة، حيث لا تستخدم فيها المواد الكيميائية الصناعية (أسمدة، مبيدات، منظمات نمو وهرمونات)، وقد أصبحت مطلوبة بكثرة من قبل الأسواق العالمية كمنتجات نظيفة وآمنة. حيث أصبحت المنتجات العضوية تحتلّ رقماً اقتصادياً مهمّاً بين المحاصيل الزراعية الأخرى، وتحقّق إيرادات أعلى بكثير من المنتجات الزراعية التقليدية التي تُستخدم الأسمدة والمواد الكيميائية في إنتاجها...

هنا، ربّما يتساءل أحد القراء: ما علاقة كلّ هذا الكلام بموضوع هذه المقالة عن «النحل الطنّان»؟

في الواقع هناك علاقة قويّة بين هذه المقدّمة الطويلة نوعاً ما وموضوع مقالتنا عن «النحل الطنّان ودوره في الزراعة النظيفة»؛ سنلقي الضوء عليها في الفقرات الآتية.

أهمية النحل بشكل عام:

النحل بكافة أنواعه (نحل العسل والنحل الطنّان وغيرها) من الحشرات النافعة التي خلقها الله تعالى لخدمة الإنسان والبيئة الطبيعية، وقد ذكره الله تعالى في القرآن الكريم، في سورة «النحل» لما له من فوائد وعطايا ومنافع جمّة مفيدة للبشرية، حيث

قال الله تعالى:

(وَأَوْحَى رَبُّكَ إِلَى النَّحْلِ أَنِ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتاً وَمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ ثُمَّ كُلِي مِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلاً يَخْرُجُ مِن بُطُونِهَا شَرَابٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ فِيهِ شِفَاء لِّلنَّاسِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ)[1].

والنحل اسم يطلق على أنواع من صغار دواب الأرض التي تسمّى بالحشرات. ولعلّ تسميته بالنحل أتت من: «نَحَلَ، يَنْحَلُ، نحلةً»؛ أي الذي يعطي عطيّة عن طيب نفس من غير أن يأخذ عوضاً عمّا أعطى... وورد في «القاموس المحيط للفيروزبادي» أن معنى كلمة «النحل» هو ذباب العسل. وتعني العطاء بلا عوض، و «نَحَلَهُ» أي أعْطاهُ، و «نحْلة» أي العطية، وتعني كذلك مهر المرأة...[2]

فالنحل حيوان غني بعطاياه وهباته، يستطيع أن يبني أعشاشه أو بيوته بمهارة فائقة في أي مكان تتوفّر فيه مقوّمات العيش، ولا سيما توفر فيه المغذّيات الطبيعية المناسبة له. وأغذية النحل بشكل عام هي رحيق الأزهار وحبوب اللقاح (غبار الطلع) وأي مواد سكّرية حلوة يمكن للنحل أن يعيش عليها، وبعض المغذّيات الأخرى اللازمة لتصنيع منتجاته الأخرى... حيث يبني بيوته في جحور الجبال وفي شقوق الأرض وجذوع الأشجار وبين أغصانها، ويعيش في كنف نظام تعاوني تشاركي منظّم في منتهى الدقّة والتنسيق والتفاني والتضحية لخدمة الجماعة التي يعيش في رحابها (الخلية، أو المستعمرة)، ويسلك طرقاً ومسالك شتّى ليصل إلى مبتغاه، ويأكل من كلّ الثمرات (أي أنه يزور كلّ أنواع الأزهار ليرتشف من رحيقها)، ليخرج لنا من بطونه في نهاية المطاف؛ شرابٌ مختلفٌ ألوانه، أي العسل الذي فيه شفاءٌ للناس...

ويعتقد العلماء أن النحل سابق للإنسان في وجوده على سطح الأرض؛ فقد عثر على آثار حفرية له (أي مستحاثّات) تدلّ على قدمه عن الإنسان. وقد استأنسه الإنسان القديم وربّاه واستفاد من خيراته، وتوجد منحوتاته ورسوماته وأشكاله وخلاياه المنقوشة على الآثار المصرية القديمة التي ترجع إلى عصر الفراعنة (4000 سنة قبل الميلاد)، الذين اهتمّوا بتربيته لاستحلاب العسل منه[3].

هذا ما يخصّ النحل عموماً، أما فيما يخص «النحل الطنّان» موضوع حديثنا فسنوضّحه في الآتي:

أهمية استخدام النحل الطنّان Bumble Bees :

يعد النّحل الطنّان واحداً من أفضل أصدقاء المزارع (شغّالاته بشكل خاص)، إذ يساهم في

١- القرآن الكريم، سورة النحل (الآيتان: 67 و68).

٢- الفيروزآبادي؛ مجد الدين محمد بن يعقوب: «القاموس المحيط»، مكتب تحقيق التراث في مؤسسة الرسالة، الطبعة الثامنة، بيروت، لبنان، 2005، ص1061.

٣- غراب؛ أحمد عطية: «تربية النحل في القرى والمدن»، دار الفكر العربي، جمهورية مصر العربية، القاهرة، 1966، ص11 و12 و14 و16.

تلقيح الكثير من النّباتات المهمّة؛ فتراه بكثرة في حقول البرسيم أو البيقية بشكل يفوق من حيث العدد النحل المنتج للعسل... ويتميّز بلسانٍ طويل يمكّنه من الوصول إلى الرحيق الموجودً في عمق زهرة البرسيم الحمراء والبيقية وصريمة الجدّي (أزهاره غنية بالرَّحيق)، وهي بذلك تقوم بنقل اللّقاح من زهرة إلى أخرى٤ .

لقد استخدم الإنسان النحل الطنّان على نطاق تجاري منذ الثمانينات من القرن العشرين، وما زال يستخدمه كحلّ أساسي وفعّال لمشكلات صعوبة تلقيح الأزهار وعدم عقد الثمار في النباتات المزروعة في إطار ما يسمّى «الزراعة المحمية» بشكل خاص والزراعة عموماً، وجاء استخدامه لكسر تلك العوائق التي تحول دون التلقيح الطبيعي للأزهار. وأصبح هو البديل السليم والآمن لإنتاج محاصيل زراعية نظيفة خالية من الأثر المتبقّي للهرمونات والمواد الكيميائية؛ حيث كانت تستخدم تلك المواد لتقوم بإتمام عملية العقد وتثبيت الثمار... وهو بذلك يساهم بقوّة في ترشيد استخدام المواد الكيمائية على المحاصيل الزراعية عموماً، وعلى الزراعة المحمية خصوصاً، وعلى هذا الأساس فهو يتوافق مع ما يسمّى بالزراعة النظيفة أو الزراعة العضوية.

ويعدُ استخدام تقنية تأبير الأزهار بوساطة النحل الطنّان خطوة أساسية ومهمّة للوصول إلى زراعات نظيفة خالية من الكيماويات والهرمونات (التي تستخدم كمنظمات نمو)، والتي لها آثار صحية سلبية خطيرة على الإنسان وعلى البيئة، اكتشف بعضها وبعضها الآخر لم يُكتشف بعد. فقد تتسبّب تلك الكيماويات بظهور بعض الأمراض الوظيفية التي تصيب أعضاء معيّنة في جسم الإنسان المتناول لتلك النباتات، ولا سيما تأثيراتها على نشاط ووظائف الكبد والكليتين، وما تسبّبه من بعض أشكال التسمّم من خلال التراكمات الكيماوية في الجسم.

ونظراً للكفاءة العالية التي يتمتّع بها النحل الطنّان في تأدية عملية التأبير، وإمكانية حصره في مكان مغلق، ومقدرته على التوجّه وحفظ المكان بشكل مميز؛ فقد استخدم في الزراعات المحمية لإنجاز مهام تلقيح الأزهار، حيث يتمّ التغلّب تماماً على مشكلة عدم تثبيت عقد الأزهار التي تعاني منها أغلب النباتات المزروعة في البيوت المحمية (ولا سيما محاصيل الخضار) بسبب عدم تمكّن

٤ - ديلي؛ جيم: «مقالة عن النحل الطنان»، 8 يونيو/ حزيران 2020، محرّر في دورية «ساينتيفيك أميريكان» 2019، موقع «جيم ديلي» الإلكتروني: jimdaleywrites.com.

الملقّحات الطبيعية الأخرى من القيام بذلك العمل داخل تلك البيوت (علماً أنه يمكن استخدامه في تأبير النباتات غير المحمية أيضاً). وهو بذلك يساهم مساهمة فعّالة في الزراعة النظيفة، وبالتالي الوصول إلى بيئة نظيفة خالية من آثار المواد الكيماوية، ناهيك عن المردودية الإنتاجية العالية التي يحقّقها في وحدة المساحة المزروعة...

وتعدّ تقنية استخدام النحل الطنّان كمؤبر طبيعي في الزراعات المحمية من التقنيات الحديثة نسبياً في الزراعة السورية، إذ إن القطاع الخاص يُدخل إلى البلاد سنوياً حوالي الـ (50-75) خَليّة نحل طنّان جاهزة للعمل في المزارع. وقد لمس المزارعون النتائج الإيجابية لها من النواحي الاقتصادية والبيئية والصحية، وهناك رغبات متزايدة لدى المزارعين لاستخدام خلايا النحل الطنّان في مشروعاتهم الزراعية، رغم معرفتهم القليلة بالنحل الطنّان، وهذا ما يستدعي أن تقوم المؤسّسات العلمية والإعلامية (كالإرشاد الزراعي والبحوث العلمية الزراعية والصحافة وغيرها) على تشجيعهم لاقتناء تلك التقنية التي أثبتت جدواها الفنّية والبيئية والصحّية والاقتصادية كأحد مجالات الزراعة النظيفة أو العضوية٥ .

وتهدف تربية النحل الطنّان بشكل رئيس في البيوت البلاستيكية إلى استخدام هذا النوع من النحل في عملية تأبير أزهار محاصيل الخضار داخل تلك البيوت، والاستغناء عن استخدام منظمات النمو ومثبتات العقد، في إطار ما يدعى بالزراعة النظيفة، وبالتالي زيادة الإنتاج كمّاً ونوعاً، إضافة إلى إمكانية استخدام النحل الطنّان أيضاً في تأبير أزهار المحاصيل المكشوفة في حالات معينة، وذلك نظراً لكون هذا النوع من النحل يتمتّع بمقدرة تأبيرية عالية قد تصل إلى عشرة أضعاف مقدرة نحل العسل أو الحشرات الأخرى. وهذا الأمر يستدعي من الفنيين الزراعيين أصحاب الشأن؛ العمل الدائم والمستمر للمحافظة على حشرة النحل الطنّان وإكثارها في البيئة السورية والاستغناء عن استيراد ملكاتها من الدول الأخرى.

الصفات الشكلية (المورفولوجية) والفيزيولوجية للنحل الطنّان:

يتميّز النحل الطنّان بكبر حجمه نسبياً مقارنة بنحل العسل، حيث يتراوح طول الحشرة منه ما بين (19-38) مم، وكذلك بغطائه الفرويّ مقارنة بأنواع النحل الأخرى، وبألوانه الزاهية ما بين الأسود والأصفر (غالباً)، وقد نجد بعض أنواعه باللونين الأبيض والبرتقالي. يغطي أجسامها أوبار غزيرة تفيد في عملية تأبير الأزهار أثناء زيارة النحل لها. يمتاز جسمها بالقوة والتحمّل والعمل في الأجواء غير الطبيعية والقاسية، بحيث تؤدّي وظائفها في أجواء تصل سرعة الرياح فيها حتى 70 كم/ساعة، وضمن مجال حراري يتراوح

٥- القصار؛ حسام، ورزق؛ وليد: «دراسة الجدوى الفنية والاقتصادية لمشروع تربية وإنتاج النحل الطنّان في سورية»، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، سورية، دمشق 2006، ص6.

ما بين /5-35/ درجة مئوية. وإن النحل الطنّان يتفوّق بعشرة أضعاف نحل العسل من حيث المقدرة على تلقيح الأزهار؛ فخليّة نحل طنّان واحدة المؤلّفة من (30-35) نحلة يمكنها تأبير الأزهار في مساحة (1200-1300) م2 بنسبة 100٪، وبما يعادل 35 زهرة في الدقيقة[٦].

للنحل الطنّان زوجان من الأجنحة الغشائية وثلاثة أزواج من الأرجل مهيّأة (الخلفية منها) لجمع حبوب اللقاح[٧]. وتتميّز النّحلة الطنّانة بلسانها الطويل الذي يُمكّنها من الوصول إلى الرحيق الموجود في عمق الزهرة[٨].

يعيش النحل الطنّان ضمن أنفاق يحفرها في التربة يصنع فيها أعشاشاً من الأوراق التي يجمعها، أو قد يبني أعشاشه ما بين مجموعة من أعشاب الأرض، أو في شقوق لحاء الأشجار، أو في شقوق قليلة العمق في التربة أو ما بين الأحجار، أو في الأعشاش المهجورة للطيور أو للحيوانات الأخرى... كما وأصبح بالإمكان تربيته في خلايا صنعية من الخشب أو الورق المقوّى (الكرتون) لاستخدامه في تلقيح الأزهار ضمن البيوت الزراعية المحمية (كما سنرى).

يتغذّى على الرحيق الذي يجمعه من زهور النباتات، وله سلّة على أرجله الخلفية

نحلة طنانة على اليمين ونحلة العسل على اليسار، لاحظ الفرق بينهما

يجمع فيها غبار الطلع، الذي يجمعه لإطعام صغاره... كما أنه ينتج العسل ولكن بكميات قليلة لاكتفائه الذاتي فقط ولاستخدامه كغذاء لصغار النحل... وبعض أنواعه كالنحل المسمّى بالوقواق Cukoo bumble bees يعتمد في تغذيته على احتلال قفير ممالك النحل الطنّان الأخرى، حيث يقتل ملكتها ويستعبد عاملاتها ويسخّرها لجمع الرحيق لصالحه. وما يميّز النحل الطنّان عن غيره من النحل تكيّفه الفيزيولوجي الذي يؤهّله للطيران في الأجواء الباردة والغائمة والتي لا تروق لأنواع النحل الأخرى[٩].

ورغم سهولة التمييز بين النحل الطنّان ونحل العسل؛ فإن الكثيرين يخلطون بينهما.

٦- **المرجع السابق، ص6.**

٧- **عن موقع «المرسال»** 2021: https://www.almrsal.com/post/397309 **تاريخ الولوج** 11/ 10/ 2021

٨- **ديلي؛ جيم، «مقالة عن النحل الطنان»، مرجع سابق.**

٩- **«نحل آخر كسب صداقة الإنسان»، موقع «الباحثون السوريون»: (تاريخ الدخول:** (2021/10/26) https://www.syr-res.com

وإن أهم ما يتميّز به النحل الطنّان؛ أن أنواعه لطيفة وهادئة أثناء الطيران، وأقل شراسة من نحل العسل ونادراً ما تهاجم الإنسان، رغم كونه يميل لأن يكون برياً، ولم يستأنس كما استأنس نحل العسل. وبينما يتواصل نحل العسل مع بعضه بلغة الرقص (رقصة الاهتزاز)، يتواصل النحل الطنّان بتبادل حبوب اللقاح بين العاملات فقط.

ومن الصفات الشكلية التي تميّز النحل الطنّان عن نحل العسل ما يلي[١٠]:

١- **الشكل العام:** يمتلك النحل الطنّان جسماً قوياً سميناً، وطرف بطنه أكثر استدارة وذو شعر كثيف، في حين أن نحل العسل رهيف الشكل وأشبه بالدبابير، ولجسمه شعر ذو كثافة متوسطة. كما يتميّز النحل الطنّان بتنوّع ملحوظ في طول لسانه، ما يمكنه من الاستفادة من رحيق عدد أكبر من الأزهار. بينما يكون لسان نحل العسل قصيراً وموحّد الطول ممّا يجعله يفضّل الأزهار المفتوحة. ويتميّز النحل الطنّان عن نحل العسل بإبرته غير المسنّنة، بحيث يستطيع اللسع لمرّات عدّة دون أن تعلق إبرته في جسم الملدوغ كما يحدث لدى نحل العسل الذي يموت بعد اللسع. مع العلم أن النحل الطنّان لا يقدم على اللسع إلا إذا أُستفزّ بشدّة. (ويمكن للمربّي أن يفتح خلية النحل الطنّان دون أن يلبس بدلة الوقاية التي يستخدمها مع نحل العسل).

٢- **اللون:** النحل الطنّان إما أن يكون ذا لون واحد أو أن يكون على شكل تجمّعات لونية، وليس كما هو الحال لدى نحل العسل، حيث يكون جسمه مقسّماً إلى أشرطة لونية متعدّدة وواضحة متناوبة على البطن (رمادية وصفراء أو رمادية وبيضاء).

٣- **الحجم:** النحل الطنّان متنوّع الأحجام، حتى ضمن القفير الواحد، وأكبر حجماً من نحل العسل، الذي تكون عاملاته متوسطة الحجم وموحّدة القياس. ويلاحظ الفرق بينهما من خلال الشكل التالي:

موطن وأماكن انتشار النحل الطنّان في العالم:

الموطن الأصلي للنحل الطنّان هو النصف الشمالي للكرة الأرضية[١١]، وتنتشر أنواعه بكثرة في المناطق المعتدلة من العالم، وهنالك حوالى 25 نوعاً منه تعيش في شرق الولايات المتحدة الأمريكية[١٢].

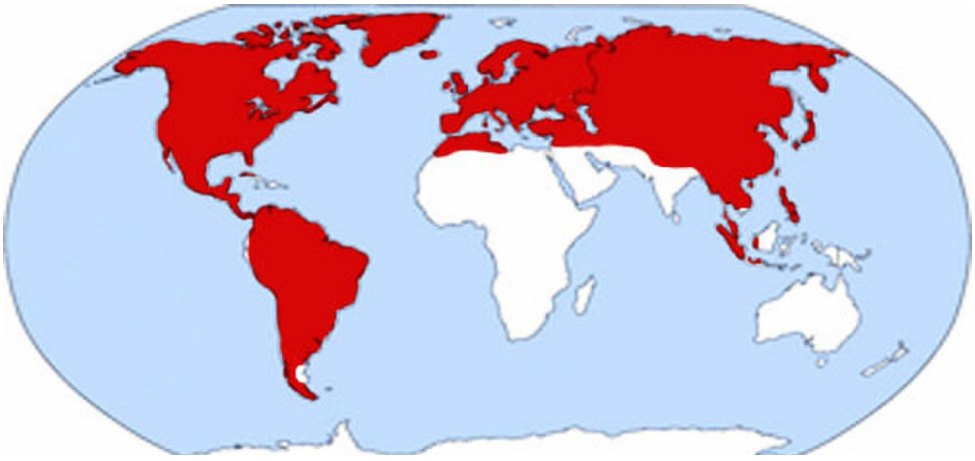
كما وتزخر بيئتنا السورية بأنواع عديدة منه، ولا سيما في المناطق الساحلية الجبلية، حيث ينتشر فيها النوع Bumbus terristris، وهو النوع نفسه الذي تقوم باستيراده بعض الشركات الخاصة.

وهناك نوع واحد من نحل العسل مستخدم تجارياً في كلّ أنحاء أوروبا، في حين أن هناك

١٠- المرجع السابق.

١١- وكالة الأناضول تاريخ 2018/3/27، https://www.aa.com.tr

١٢- النحل وفوائده، موقع «موضوع»: (تاريخ الولوج 2021/10/11) https://mawdoo3.com



أماكن انتشار النحل الطنّان Bombus في العالم

نحو 24 نوعاً من النحل الطنّان في المملكة المتحدة لوحدها[١٣].

والشكل السابق يبيّن المناطق التي ينتشر بها النحل الطنّان في العالم:

تصنيف النحل والنحل الطنّان Bumble bees:

لعلم التصنيف حكاية طويلة لا مجال لسردها هنا، مفادها أن العلماء قد اختلفوا كثيراً في تصنيف الكائنات الحيّة قبل أن يتوصّلوا إلى التصنيف المعتمد حالياً، وقد حدث ارتباك في تسمية بعض الأنواع عموماً والحشرات خصوصاً، ولا سيما في القرن التاسع عشر نظراً لعمل كلّ عالم لوحده في بلدان متباعدة، وكانت وسائل النشر محدودة، ما أدّى إلى وجود تسميات عدّة للكائن الواحد في الأماكن المختلفة. ولكن بعد إنشاء جمعية علماء الحيوان العالمية، ومن خلال اجتماعها المنعقد في عام 1901، تمّ وضع القواعد العامّة والأساسية الواجب اتباعها في التسمية العلمية للحيوان بهدف إيجاد لغة موحّدة مشتركة للأسماء تسهيلاً لمعرفتها في جميع بلدان العالم، إلى جانب التسمية المحلّية الخاصة المتعارف عليها في كلّ بلد[١٤].

وبالنسبة للنحل عموماً على اختلاف أنواعه البالغ عددها نحو 20000 نوع؛ فيصنّف ضمن الحشرات التي تتبع للفصيلة (أو العائلة) النحلية Apidae، التي تعود إلى تحت رتبة

١٣- «نحل آخر كسب صداقة الإنسان»، موقع «الباحثون السوريون»: مرجع سابق.

١٤- د. الأحمدي، أحمد زياد، و: دالفتيح؛ محمد عادل: «علم الحشرات العام»، جامعة دمشق، الجمهورية العربية السورية، دمشق، 1975 . 1976، ص267 . 268.

ذوات الخصر كما سنرى لاحقاً. ومن أنواعه١٥ :

ـ النحل النجّار Carpenter bees:

يشبه النحل الطنّان إلا أنه نحل انفرادي، لا اجتماعي، كبير الحجم، وبطنه أسود لامع، يبني بيوته في الخشب. ينتشر في شرق الولايات المتحدة الأمريكية، يدخل في فترة سبات طويلة خلال فصل الشتاء، وموسم تزاوجه في فصل الربيع.

ـ نحل العَرَق Sweat bees:

سمّي بذلك بسبب انجذاب أنواع منه لعَرَق الإنسان. يتميّز بلونه الداكن أو الأخضر. ومعظم أنواعه تتخذ لها بيوتاً في الأرض، ومنه أنواع تعيش في الخشب. وبعض أنواعه انفرادي لا يعيش ضمن مستعمرات، ومنه أنواع اجتماعية الطبع تولي أمور مملكتها لملكة واحدة. وقد يوجد منه أنواع طفيلية تعتمد على غيرها من أنواع النحل في تأمين مواردها. ومن غرائب هذا النحل أن شغّالاته تستعين بضوء القمر والنجوم لتقوم بتلقيح النباتات التي تزهر ليلاً.

ـ النحل الحفّار Mining bees:

سمّي بذلك لأنه يحفر أنفاقاً في الأرض، تتفرّع إلى حجرات منفردة يخزّن فيها غبار الطلع والرحيق على شكل مزيج لمساعدة البويضات في تحوّلها إلى يرقات ومن ثمّ انطلاقها في فصل الربيع أو الصيف.

ـ النحل البنّاء Mason bees:

يعيش ضمن تجاويف أغصان الأشجار، أو أية تجاويف أخرى، حيث يبني أعشاشه فيها مستخدماً الطين... وتتميّز إناثه باللونين الأخضر أو الأزرق اللامعين، أو اللون الأسود، وهي انفرادية تعيش منفصلة عن المستعمرة.

ـ النحل القارض Leafcutter bees:

وسمّي بالقارض لأنه يقطع أوراق النباتات على شكل دوائر لاستخدامها في بيوته ضمن تجاويف سيقان الأشجار أو في الأخشاب أو في الأرض، أو في أي شقّ يجده كالشقوق الإسمنتية في الأبنية... ويتميّز بأنه يحمل حبوب اللقاح على الجزء السفلي من بطنه وليس على أرجله خلافاً لمعظم أنواع النحل الأخرى. معظم أنواعه تعيش انفرادية.

ـ نحل العسل الأوروبي European honey bee:

سمّي بالأوروبي لأنه لم يكن معروفاً في أمريكا قبل أن يحضره المستعمر الأوروبي إليها في القرن السادس عشر. وهو من الأنواع الاجتماعية بالكامل، أي أنه يعيش كلّ مراحل حياته ضمن مستعمرات. لونه ذهبي أو أصفر مائل للبنّي، حجمه نحو 1,25 سم. وهو من الأنواع العدوانية (الشرسة) عندما يتعرّض إلى الخطر للدفاع عن نفسه، ويهاجم خصومه بإبرته الشائكة التي توجد أسفل بطنه، ولكنه يموت بعد بضع دقائق من لسعه، وهناك أنواع ليس لها تلك الإبرة الشائكة ممّا يساعدها ذلك على اللدغ أكثر من مرّة. ونحل العسل هو الوحيد من أنواع النحل الذي يصنع العسل ويخزّنه، أما الأنواع الأخرى مثل النحل الطنّان فتخزّن الرحيق، وتختلف طبيعة هذا الرحيق بينهما.

١٥- عن الموقع الإلكتروني «موضوع» السابق ذكره.

ولنعد الآن إلى تصنيف النحل الطنّان الذي لا تقلُّ أهمية بيئية واقتصادية عن نحل العسل، ولنحدّد موقعه في عالم الحشرات...

- النحل الطنّان Bumble bees:

هناك أكثر من 250 نوعاً معروفاً من أنواع النحل الطنّان[١٦]، كلّها من أنواع النحل الاجتماعي، موطنها الأصلي هو نصف الكرة الشمالي للأرض، وتتواجد أيضاً في نيوزلندا وولاية تسمانيا في أستراليا، وفي المناطق المعتدلة من العالم. ومن هذه الأنواع: النحل الطنّان الأرضي Bombus terristris و Bombus latreille...

إن كلّ أنواع النحل الطنّان وفق التصنيف العلمي تتبع للجنس Bombus الذي يتبع بدوره الفصيلة (أو العائلة) النحلية Apidae، (ومنهم من يصنّف النحل الطنّان ضمن فصيلة مستقلة تسمّى Bombidae) التي تتبع إلى فوق فصيلة النحل Apoidea، التابعة إلى تحت رتبة الزنابير ذات الخصر Apocrita[١٧]، التي تتبع رتبة غشائيات الأجنحة Hymenoptera، التابعة لصف (أو طائفة) الحشرات Insecta، التي تتبع شعبة (أو قبيلة Phylum) مفصليات الأرجل، ضمن المملكة الحيوانية Animal

نحل العسل

Kingdom. (موضوع التصنيف العلمي الدقيق قد لا يهم القارئ العادي، ولكنه يهمّ كثيراً الباحث المتخصّص في هذا المجال).

لنلق نظرة مختصرة عامّة إلى بعض حلقات التسلسل التصنيفي العليا التي يتبع لها هذا النوع من الحشرات المشار إليها أعلاه:

رتبة غشائيات الأجنحة[١٨]: تتميّز هذه الرتبة التي تتبع لها فصيلة النحليات؛ بوجود زوجين من الأجنحة الغشائية على أجسامها، وتكون أجزاء فمها من النوع القارض أو القارض اللاعق، وهي ذات قرون استشعار متوسّطة الطول (مكوّنة من 10 عقل)، ولديها آلة لوضع البيض غالباً ما تكون مكتملة التكوين، وتتحوّر في الأنواع الراقية منها (ذوات الخصر) ولدى الإناث فقط إلى آلة للسع، من النوع الواخز، تستخدم في الدفاع والهجوم.

١٦- موقع «المرسال» الإلكتروني السابق ذكره.

١٧- د. الأحمدي، أحمد زياد، و: دالفتيح؛ محمد عادل: «علم الحشرات - القسم العملي والتصنيف»، جامعة دمشق، الجمهورية العربية السورية، دمشق، 1975 - 1976، ص313، 332.

١٨- المرجع السابق، ص146 و311 - 318.

ويكون تطوّر هذه الحشرات في الغالب منها من النوع التام أو الكامل (بيضة – يرقة (دودة) – عذراء (خادرة) – حشرة كاملة)، ومن أنواعها ما يتكاثر تكاثراً بكرياً (أي تكاثراً لا جنسياً فتعطي بيوضاً دون تلقيح). وهناك أنواع منها، وهي قليلة العدد، تتطفّل على أنواع أخرى من الكائنات (تطفّلاً داخلياً أو خارجياً)، كما أن هناك أنواعاً مفترسة.

معظم أفراد هذه الرتبة تعدُّ من الحشرات المفيدة، وتعدُّ أكثر الحشرات نفعاً للإنسان، حيث يساهم أغلبها في عملية تلقيح الأزهار في الطبيعة، كما في النحل البرّي. وتتميّز حشرات هذه الرتبة بتنوّع سلوكياتها وطباعها تنوّعاً كبيراً، لدرجة أن بعضها وصل إلى درجة عالية من السلوك الاجتماعي والتنظيم (وإدارة شؤون حياته، وتقسيم العمل بين أفراده، لدرجة يمكن معها القول إنه يسير وفقاً لقانون اجتماعي سلوكي خاص به) كما يلاحظ في خلايا النحل عموماً، وكذلك لدى الدبابير والنمل.

تتغذّى أفراد هذه الرتبة على أنواع مختلفة

أنثى النحل الطنّان Bumbus terristris

نحل طنان نوع Bombus cf vagns

من الغذاء؛ فمنها أنواع (تتبع تحت رتبة الزنابير المنشارية عديمة الخصر) تتغذّى يرقاتها على النباتات (داخلياً أو خارجياً)، ومنها أنواع حافرة للأنفاق تضع بيوضها داخل أنسجة النباتات في السيقان أو الثمار أو الخشب أو الأوراق، وهي من الحشرات الضارّة على المزروعات عموماً. وهناك أنواع (وخاصة التي تتبع تحت رتبة الدبابير ذوات الخصر ومنها النحل) تتغذّى يرقاتها على أنواع مختلفة من الغذاء وفق نوعها، وأكثرها تتغذّى على النباتات وأزهارها، أو على العصارة النباتية (النسغ)، أو الأنسجة النباتية، ومنها ما يتغذّى على الحشرات الأخرى (الأنواع المتطفّلة) والتي يمكن الاستفادة منها في المكافحة البيولوجية.

فوق فصيلة النحل (Apoidea) [١٩]: تأتي في الترتيب التصنيفي أدنى من رتبة غشائيات الأجنحة. وتتميّز عن الدبابير بأنها تتواجد على النباتات وتتغذّى على رحيق الأزهار

١٩- المرجع السابق، ص332 ـ 235.

وعلى حبوب اللقاح (الطلع) وعلى العسل الذي تصنعه، ولا تتغذّى إطلاقاً على أغذية حيوانية كالدبابير. وتتميّز عن النحل المتطفّل بكونها تعيش على شكل طوائف (جماعات) اجتماعية (مكوّنة بشكل عام، ولا سيما في نحل العسل، من أنثى مخصّبة تسمّى الملكة وإناث عقيمة تسمّى الشغّالات وذكور تنتُج عن بيض غير مخصّب)، وأنها تجمع حبوب اللقاح بوساطة جهاز الجمع الموجود على أرجلها الخلفية. وجميع أفراد هذه المجموعة ذات أجهزة فموية قارضة لاعقة، وتؤدّي دوراً مهمّاً في تلقيح الأزهار بأنواعها المختلفة؛ كالنحل الاجتماعي (نحل العسل، النحل الطنّان) التي تتبع الفصيلة النحلية Apidae، والنحل الانفرادي الذي يتبع فصيلة النحل القاطع للأوراق Megachilidae، ونحل الخشب الذي يتبع فصيلة Xylocopidae.

آلية تلقيح الأزهار لدى النباتات ودور النحل فيها:

عندما تتفتّح أزهار النباتات، تصبح تلك الأزهار مستعدّة للتلقيح، الذي يتمّ بانتقال حبوب اللقاح، أو ما يسمّى بغبار الطلع، التي تتشكّل ضمن ما يُعرف بالأسَدية، وهي الأعضاء المذكّرة في الزهرة، إلى المياسم، وهي الأعضاء المؤنّثة في الزهرة، وبذلك تتمّ عملية التلقيح لتعطي في نهاية المطاف الثمار والبذور.

ويجب أن يكون هناك توافق تام بين نضج غبار الطلع وبين نضج مياسم الزهرة حتى تكون عملية التلقيح ناجحة.

وإن عملية انتقال حبوب اللقاح هذه ما بين الأعضاء الذكرية والأنثوية في الزهرة الواحدة (التلقيح الذاتي)، أو ما بين الأزهار المختلفة على النبات الواحد أو على النباتات المختلفة (التلقيح الخلطي)؛ تحدث بآليات وطرق متعدّدة، إما بوساطة الرياح أو بوساطة المياه أو عن طريق الطيور، أو عن طريق الإنسان (تأبير النخيل مثلاً)، أو الحشرات بأنواعها، ومنها النحل، ولا سيما نحل العسل والنحل الطنّان، الذي يقطع آلاف الأمتار بعيداً عن خليته للوصول إلى أماكن تواجد النباتات المزهرة.

فالنحل يؤدّي دوراً مهمّاً في تلقيح أزهار نباتات العديد من المحاصيل الزراعية والخضراوات والفواكه وغيرها، والتي تشكّل أغلبها مصدر غذاء البشر.

ومن أهمّ المحاصيل التي تعتمد في تلقيحها على النحل؛ البندورة والخيار والبروكلي والفراولة والمشمش والتفّاح والكرز واللوز وغيرها (كالقطن والخردل)... ووفقاً لمنظمة الأغذية والزراعة الدولية؛ فإنّ ما يُناهز 80٪ من إجمالي النباتات المزهرة في العالم يتم تلقيحها بوساطة الحشرات بما فيها النحل[٢٠].

وغالباً ما ينجذب النحل للزهور ذوات الألوان الزرقاء والبنفسجية. ويعتقد أن النحل يستخدم حاسّة الشم الموجودة على قرون استشعاره للكشف عن الزهور الغنيّة بالرحيق. كما وينتج النحل صوت أزيز ينجم عن اهتزاز عضلات الطيران لديه، مما يزيد من درجة

٢٠- عن الموقع الإلكتروني «موضوع» السابق ذكره.

حرارة الجسم وتسهيل طريقة جمع حبوب اللقاح[٢١]. وقد يكون لهذا الأزيز بالقرب من الزهرة دور في هزّ أسدية الزهرة وتناثر حبوب اللقاح منها. وقد قدّر علماء بيولوجيون أن النحل الطنّان يزور خلال 100 دقيقة من رحلته حوالي 2634 زهرة[٢٢].

هذا، وتختلف أنواع النباتات فيما بينها بطريقة تلقيحها؛ فلكلّ نوع منها طبيعة خاصة به في التلقيح... والنحل بغريزته يعرف ما يناسب كلّ نوع من النباتات؛ فيتعامل مع هذه النباتات وفقاً لطبيعتها. فعندما تتطلّب طبيعة بعض النباتات (كالبندورة والبطاطا وغيرها) هزّ أو رج أسدية الأزهار فيها لكي يتحرّر غبار الطلع منها؛ فإن النحل يقوم بذلك. وفي الوقت نفسه فإن منها (أي من غبار الطلع) ما يلتصق على الزغب الموجود على أجسام النحل الزائر، وبوساطته ينتقل إلى الأزهار الأخرى سواءً على النبات نفسه أو على نباتات أخرى. وإن بعض أنواع النحل تستطيع تحديد أنواع النباتات الغنية أزهارها بالرحيق من خلال قياس الشحنة الكهربائية الموجبة التي تصدرها هذه النباتات، وتذكّر بصمتها للتوجّه إليها في المرّات المقبلة. هذا، ويُعدّ نحل العسل من أهم ملقّحات الأزهار في العالم، إذ إن حوالي80٪ من المحاصيل الاقتصادية يساهم نحل العسل في تلقيحها، وثلث الطعام المستهلك

يومياً يعتمد على التلقيح الذي يقوم به النحل عموماً إلى جانب الحشرات الأخرى والطيور والخفافيش. وقد قُدّرت مساهمة نحل العسل في الاقتصاد البريطاني عام 2008 بنحو 165 مليون جنيه إسترليني[٢٣].

ويقوم النحل عموماً بما يزيد عن نصف عمليات التلقيح الخلطي التي تتمّ في الطبيعة للنباتات، والتي ينتج عنها في كلّ عام نحو بليوني دولار من المحصولات الزراعية في الولايات المتحدة الأمريكية. وقد قدّر العلماء أنه مقابل كلّ كميّة من العسل والشمع ينتجها لنا النحل بقيمة تقدّر بخمسة دولارات؛ فإن دوره في تلقيح الأزهار وإنتاج بذور الحاصلات الزراعية تقدّر بنحو مائة دولار على أقل تقدير[٢٤]. هذا ما يشير بوضوح إلى أن دور النحل في تلقيح الأزهار أهم وأثمن من دوره في إنتاج العسل.

٢١- عن الموقع الإلكتروني «مرسال» السابق ذكره.

٢٢- عن موقع: mirokdetokru، نشر في 2020، (تاريخ الولوج 2021/10/11).

٢٣ - عن الموقع الإلكتروني «موضوع» السابق ذكره.

٢٤ - لين؛ فردينانند: «دنيا الحشرات»، ترجمة دأحمد عماد الدين أبو النصر، سلسلة كل شيء عن، دار المعارف بمصر، القاهرة، الطبعة الثالثة 1971، ص71.

رحلة في نفق الزمن

(٢ من ٢)

قصّة: د. طالب عمران

كان يبدو على الكهل التعب والشرود، قال لهاني:

- لنعدْ إلى الكهف أشعرُ بالتعب.

قال هاني: - لا بأس، يمكنك تأجيل إكمال الحكاية إلى وقت آخر.

هزّ رأسه: لا يا بنيّ، سأرتاح قليلاً ثمّ أكمل الحكاية، يجب أن أكملها.

استقبلتهما زهرة، سألت هاني:

- هل أعجبتك المدينة؟

قال الأب: - لم يرَ الكثير منها بعد.

ثم أكمل قائلاً:

– قدّمي لنا الشاي يا زهرة، فالأحداث المقبلة التي سأرويها ستزيد من انفعالي، وقلقي.

– حسناً يا أبي، لحظات وأقدّم لكما الشاي.

عاد يسأله: – هل تعبت من رواية تلك الأحداث؟

– لم أتعب بعد، ولكنها تثير في داخلي أحزاناً أحاول كتمانها بسبب فظاعة الكارثة التي حلّت بنا.

– إلى هذه الدرجة؟

– نعم. فبعد أن انسحبت الجيوش الغازية من المملكة، أعاد سعدون الطيب الإمبراطور وحاشيته إلى الحدود، وهم مقيّدون بالسلاسل، بعد أن همس في أذن الإمبراطور جملة كان لها وقع الصاعقة عليه: «لقد سلمت في هذه المرّة. أنت وهؤلاء الأشقياء، ولو عدت إلينا من جديد سيكون مصيرك مرعباً.. تذكّر ذلك دائماً».

آه يا بنيّ كان ذلك سبباً في ازدياد حقد الإمبراطور على مملكتنا.

– كان يجب أن تقتلوه وأشقياءه؟

– لم يرغب الملك في أن يُقال عن مملكتنا إنها غدرت بالإمبراطور، ولهذا أعطى أوامره بإطلاقهم وتحذيرهم من إعادة الكرّة.

وأحضرت زهرة الشاي ثم عادت إلى داخل الكهف، وعاد الكهل إلى رواية الأحداث التي عصفت بالمدينة، وحكى عن المعاناة القاسية التي كان يعاني منها الإمبراطور، بعد أن نشر سعدون خبر أسره وإذلاله.

كان من الواضح أنه يعدُ العدّة للانقضاض على المملكة من جديد.

وبعد أن وصلت الأخبار من كافة الأقطار عن أن الإمبراطور يحشد الجيوش من جديد، وهي أكثر عدّة وعدداً من المرّة السابقة. اجتمع الملك مع مستشاريه.

– كنّا نتوقّع مثل هذا التصرّف من لا يعرف سوى الغدر، وقد ازداد حقده علينا للطريقة التي مرّغنا بها كبرياءه بالأرض.

قال جدّي: – رغم أنه أقسم في الأسر، أن لا يعيد الكرّة من جديد. وبشرفه الإمبراطوري وعد أن يظلّ بعيداً عن التفكير في مهاجمة مملكتنا.

وعلّق سعدون: – كنت أتمنّى لو أجدع أنفه وأقطع أذنيه هو وزبانيته.

– لم يكن ذلك ملائماً يا سعدون، أنا رجل عندي مبادئ وقيم. وافترض النوايا الحسنة لدى الآخرين، وأعمل على أساسها.

– السياسة لا تحتاج لنوايا حسنة يا مولاي.

– المهم ماذا سنفعل الآن؟ أنا أعرف أن (سعدوناً) لا يستسلم بسهولة، ولكن الإمبراطور قد يخبّئ لنا مزيداً من خطط القتل والدمار.

– ونحن يجب أن نتهيّأ لذلك، هذا هو قدرنا.

وأدخل الحاجب رسولاً من الحدود الغربية، كان مظهره يدلّ على أنه خرج من تحت ظلّ الموت، هدّأه الملك وأمر بتقديم الشراب المنعش له، ثمّ أشار له ليتكلّم فاندفع يحكي بانفعال وهو يحكي بصوت متهدّج:

– لقد هاجمونا يا مولاي، حرقوا قريتنا ودمّروا الزرع والبيوت والمزارع، قتلوا النساء والأطفال، واحتلّوا مناطق كثيرة على الحدود.

– وكيف حدث ذلك؟

– صحونا في الليل على الصراخ، وسنابك الخيل تدوس المزارع والمشاتل، وتخرّبها.

البيوت تُقتحم ويُقاد الأهالي إلى الساحة العامّة، حيث يجري إعدامهم والتمثيل بهم، تمكّنت من الهرب بناء على نصيحة الشيوخ، لأوصل لكم تلك الأخبار، عانيتُ كثيراً حتى وصلتُ سليماً إلى هنا.

– بدأ اكتساحه لمملكتنا قبل الوقت الذي توقّعناه.

– أعدموا الكثير من الشبّان والرجال، والبقيّة وضعوهم في سجونهم الميدانية داخل معسكراتهم، الناس يرجونك يا مولاي أن تسرع في إنقاذ الباقين منهم وتخلّصنا من هذا الجيش الحاقد المتوحّش.

❖ ❖ ❖

كان هاني متلهّفاً وهو يستمع للكهل الذي بدا كأنه يعيش في تلك الأحداث:

– لم يضع سعدون وقته فقد أرسل بعضاً من رجاله خلف خطوط العدو لإنهاكه. كما أرسل فرقته المقرّبة إليه. للتوغّل بين الجنود واستطلاع خططهم وخطط قادتهم. كما أرسل ثلاثة من رجاله للقيام بعمل وضع فيه كلّ ثقته في كبح جماح الغزاة.

لم يتوقّف الجيش الغازي عن اكتساح الحدود وترويع سكّان القرى المجاورة لها، وأرسل الإمبراطور جواسيسه للاتصال ببعض ضعاف النفوس، وفعلاً تمكّن من اختراق بعض الناس الذين فكّروا أنهم بمجاورتهم سيسلمون من شرّه.

– وماذا فعل سعدون؟

– خطف ابنة الإمبراطور، وأحضرها ليساوم عليها والدها، ولكنَّ الخونة المتعاونين مع الإمبراطور أطلقوا سراحها وهرّبوها بعدما قتلوا حرّاسها.

واستمرّ الغزاةُ يكتسحون المملكة؟

– نعم، وشكّل الخونة ضعفاً كبيراً في تصدّي الناس لهم، كانوا ينشرون الإشاعات والأكاذيب عن انتصارات الإمبراطور، وضعف مقاتلي (سعدون) وعدم قدرتهم على التصدّي.

كان يجب بناء الإنسان جيداً في المملكة حتى لا تصبح النفوس هشّة سهلة أمام الإغراءات، وبالتالي تصبح الخيانة صعبة بل ومستحيلة.

– معك حق يا بنيّ. بعد سنوات من الاستقرار والأمان والرفاه، وتجميع الثروات من قبل حاشية الملك الفاسدة. لم يلجأ الملك إلى علاج المشكلة ببترها بل تهاون مع من يحيط به من منافقين وفاسدين، وهكذا كبرت بذرة الخيانة عند هؤلاء وقهرت روح المقاومة.

– وماذا حدث بعد ذلك؟

– تصدّى سعدون ورجاله ببطولات نادرة مع الكثير من جماهير الشعب، في كلّ مكان، للجيوش الغازية، وكان الملك معهم، رغم محاولات إبعاده عن الخطر. ودخل الإمبراطور أخيراً بجيشه الضخم، وروّع الأهالي بمشانقه الكثيرة، وسلّم السلطة لمجموعة الخونة الذين كانوا من قبل أفراداً مقرّبين من الملك الذي أصبح مطارَداً. كان الإمبراطور يتلذّذ باحتقارهم وإهانتهم وهم يطرقون رؤوسهم بذلٍ، ويتجبّرون على بني وطنهم، وشيئاً فشيئاً هجر الناس البلاد، ولم يبق سوى المستسلمين.

– وسعدون الطيب والملك وجدّك ماجد؟

– شاركوا في أعمال مقاومة المحتل، بكلّ قواهم، في مخابئهم السرّية، السراديب والكهوف، والأدغال الكثيفة، أطبق سعدون ورجاله في أحد الأيام على قصر الملك القديم الذي يقيم فيه الإمبراطور. وقتلوا كثيراً من الرجال المحيطين به، كما قتلوا بعض قوّاده. أصابوا الإمبراطور بجرح بليغ قبل أن تطبق عليهم القوّات الأخرى، ليبادوا عن بكرة أبيهم بعد مقاومة باسلة أرهقت القوّات المهاجمة كثيرة العدد، واستشهد سعدون ورفاقه، وقاد الملك المقاومة الباقية، ومعه جدّي حتّى كان ذلك اليوم الذي دخل فيه جدّي إلينا وكنتُ مع أبي وأمي وإخوتي الصغار في أحد أكواخ القرية القريبة من المدينة.

– كنتم تقيمون في القرية القريبة، ألم يكن من خطر عليكم؟

– قرية فقيرة بل مدقعة الفقر، خالية من أي شيء مفيد للجند، سوى بعض الخضراوات المزروعة، لم تكن تعزي أحداً منهم بمهاجمتها.

– حسناً وماذا حدث؟

– دخل جدّي ماجد إلينا وهو مكتئب مهموم، فكلّم أبي بحزن:

«اسمع يا بنيّ، يجب أن تلجأ للكهوف المجاورة للمدينة، ادخلوا في أعماقها؛ وحاولوا أن تتزوّدوا ما استطعتم بالمؤن».

ولكن والدي اعترض بقوة: – لماذا علينا الرحيل إلى الكهوف؟

قال جدّي: – ستحدث أحداثٌ جسيمة. ربّما قضت على العديد من الناس، فيجب الهرب منها بأية طريقة، وإلا سيكون الموت بالمرصاد.

– ما هي هذه الأحداث؟ ولماذا أنت متأكّد من حدوثها؟

– لا تناقشني كثيراً يا بني، أنا أطلب منك ذلك، لأنه من الصعب عليّ البقاء معكم طويلاً، أريد أن أعود إلى الملك، هو بحاجتي الآن أكثر من أيّ وقت مضى، ثم إنني لا أستطيع أن أشرحَ لك عن هذه الأحداث لأنها مجهولة بالنسبة لي.

– هل ستزورنا في الكهوف؟ وكيف ستعرف موقعنا؟

– سأصل إليكم بعون الله، لا تقلق، هيّا استعدوا للمغادرة.

– ولكن يا أبي، ألن تتأثّروا أنتم ومن مع الملك بهذه الأحداث؟

– حتى هذا السؤال لا أستطيع أن أجيبك عنه يا بنيّ. ربّما نبقى في منأى عن الخطر، عجّلوا بمغادرة القرية، وداعاً.

❖ ❖ ❖

أكمل وهو يزفر: – ودّعنا جدّي بحزن، ثم خرج، وبدأنا نلملم حاجياتنا

وأشياءنا، قبل أن نغادر إلى هذا الكهف المتشعب، كان هناك بعض الناس يركضون في اتجاهات متعدّدة ومعهم أغراضهم وأطفالهم، وكان الوضع غامضاً بالنسبة لنا.

– وماذا حدث؟

– بعد وصولنا بليلة واحدة، شعرنا بأصوات هادرة تضرب الأرض بشكل متواصل، وحين خرجت متسلّلاً إلى مدخل الكهف رأيت حجارة تسقط من السماء في اتجاه المدينة.

– حجارة؟

– نعم حجارة ضخمة!! تتساقط بالعشرات في كلّ الجوانب، فتصيب قوات الغزو وتدخل القصور والمعاقل. وحين نظرت للأعلى وكنت طفلاً في ذلك الحين، رأيت مشهداً لن أنساه في حياتي؛ الجبل المقابل لنا، وهو جبل أجرد، كلسي المنشأ، يتشقّق من الأعلى وينهار ويلقي بصخوره وحجارته فوق المدينة، وقد وصلت الاهتزازات إلى كهفنا وأرعبتنا، ولكنّي تذكّرت قول جدّي أننا سنكون في مأمن.. وفعلاً رغم الاهتزازات لم تحدث تشقّقات في جدران أو أسقف الكهوف.

– هل كانت هناك هزّة أرضية سبّبت انهيارَ الجبل الكلسي؟ أم أنّ أمراً آخر قد سبّب ذلك؟

– لم أعرف الجواب في ذلك الحين، وظلّ الجواب لغزاً وعلمنا أن جدّي والملك والرجال بقوا يقاومون المحتل.

– قتلوا؟

– نعم. وكانوا يعرفون أنهم سيموتون، ولكن هذه المقاومة جعلت المحتل يرحل إلى غير رجعة عن بلادنا، وبدأ الناس يخرجون من الكهوف بأعداد قليلة في محاولة لإعادة ترميم حياتهم.

– وأنتم لم تخرجوا من الكهف كغيركم؟

– أعتقد الناس أن لعنة أصابت البلاد، وأن أحداثاً أخرى من جرّاء هذه اللعنة قد تقع، فظلّ القسم الأكبر في الكهوف ومن بين هؤلاء كنّا أنا وأبي وعائلتي.

– وماذا عن الخونة الذين تعاملوا مع المحتل؟

– قتلوا بغالبيتهم! ولكن من بقي فرّ خارجاً، مغادراً البلاد، خوفاً من انتقام الأهالي منهم، وفعلاً جرت أحداث أخرى.. فلقد حدثت هطولات مطرية غزيرة أدّت إلى فياضانات، أثّر بعضها على بقايا الجبل الكلسي فازدادت الحالة سوءاً ومات قسم كبير من الناس.

– حكاية غريبة وكيف تابعتم حياتكم؟

– لم يأمن الناس الباقون من الحياة خارج الكهوف فانتقلوا وهم قلّة إلى داخل الكهوف يعيشون وقد رتّبوها وأدخلوا عليها التحسينات. وأنشؤوا فيها الغرف والممرّات والسراديب والأنفاق الواصلة بين كهف وآخر. وفي داخل كلّ منهم يربض حزن على تلك البلاد التي انقرضت فيها الحياة واندثرت نتيجة لعدم وعي أهلها وارتباطهم بأرضهم، وخروقات الخيانة التي أتت على تماسكهم وتعاونهم حتى بعد رحيل المحتل.

– قلت إن من يعيش داخل الكهف أو داخل الكهوف يتعاونون مع بعضهم؟

– بعد ماذا؟ بعد أجيال من الخوف والقلق وعدم الاطمئنان وفقدان الثقة.

– وتزوّجت... وأنجبت أولاداً داخل هذه الكهوف. كغيرك من الناس؟

– نعم.

– ولماذا لا أرى سوى (زهرة) أين بقية

الأهالي؟ هل يعيشون في كهوف مجاورة لكم تصل بينها الأنفاق كما ذكرت.

– أصابنا الزمن بنكباته يابنيّ، انتشر بيننا الطاعون على زوجتي وأولادي الآخرين، وأخوتي، وأقاربي، لم يبق سوى عدد قليل منّا، نعيش ونجترُ ذكرياتنا المرّة، هيّا نكمل جولتنا في المدينة، سنهبط من هذا المنحدر، كانت مدينة زاهرة، أصابها الدمار والخراب مع الزمن.

عاد به الكهل على المدينة بعد أن هبطا طريقاً ملتوياً، كان يضيق أحياناً لدرجة لا تسمح بالخروج إلا بصعوبة، وقد انتشرت حوله الأحراج المتكاثفة.

تجوّل هاني والكهل في المدينة التي بدت فيها آثار واضحة؛القصر الملكي والأسوار وأبنية الجند والقادة، وكان الكهل يشرح له عن الأماكن وصوته يتهدّج بالحزن.

حينما عادا، كانت الشمس قد جنحت للمغيب، وأشعلت الأضواء في الكهف.. كانت زهرة قد أعدّت عشاءً شهيّاً من الخضار المشويّة والخبز المحمّص، تناوله هاني بشراهة:

– شكراً لك يا زهرة، كان عشاءً شهيّاً.

قالت مبتسمة: – أنا سعيدة بأن شهيّتك قد تحسّنت، هذا يعني أن صحتك أصبحت على ما يرام، وجروحك بدأت تلتئم.

سأله الكهل: – لم تقل لي يا بنيّ، كيف حدث وسقطت في تجمّع مياه المطر في الوادي.

– إنها قصّة طويلة يا عم.

– لا بأس.. يمكنك حكايتها لنا.

تنهّد وقد أعاده ذلك السؤال إلى الواقع القاسي: – كنت في زيارة لأهلي، وحدثت عدّة شجارات صغيرة مع بعضهم، وفاجأني الميكانيكي بأن خزان البترول مثقوب بفعل فاعل، وأنّ أشياء أخرى خرّبت عن عمد .. ربّما لتتسبّب في موتي.

– ولماذا يحقد عليك بعض أهلك؟

– زوّروا توقيعي، وكتبوا أوراقاً باسمي، باعوا ما ورثته عن أمي وعن أبي، وأرادوا هلاكي حتى لا أكشف ما فعلوه.

– إلى هذه الدرجة؟ لم تقل لي هل أنت متزوّج؟

– بالتأكيد يا عم، لذلك يجب أن أرحل باكراً قد أعثر على سيّارة أجرة على الطريق العام تقلّني إلى المدينة التي أقيم فيها، سأبقى على اتصال بكم، أليس لديكم هاتف؟

– لا يا بنيّ. لم تدخل تقنية العصر إلينا، ولا نريدها، نحن نعيش متخفّين عن الناس خارج هذه المنطقة.

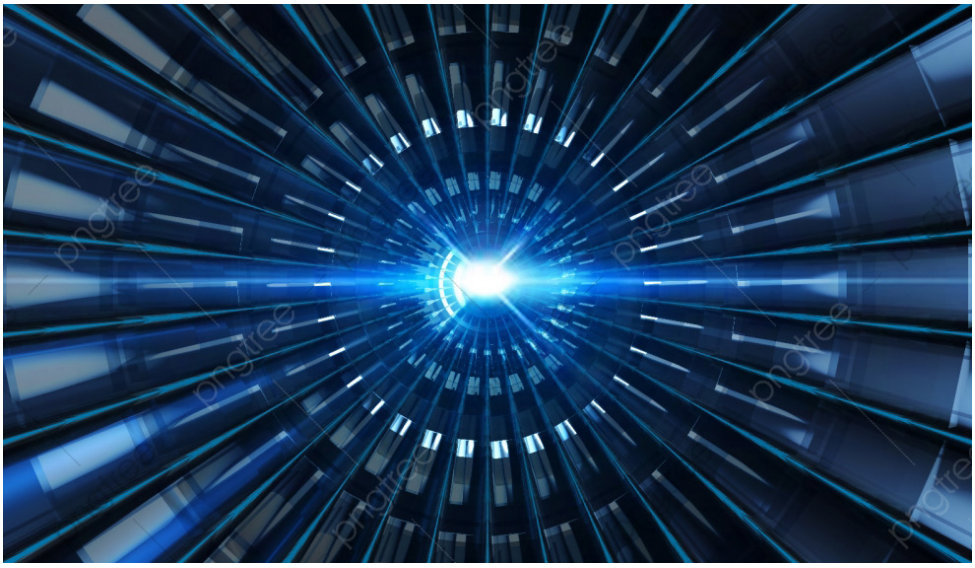
– معقول؟ لماذا لا تريدون الاختلاط بهم؟ كيف تعيشون، كيف تؤمّنون طعامكم وكساءكم.؟

– الطعام نؤمّنه من الحقول المزروعة، والكساء متوفّر بكثرة. ترك لنا الطاعون كثيراً من الأشياء التي لم نستعملها بعد، وكانت لأهلنا.

– لماذا لا تدخل زهرة إلى المدرسة وتتعلّم؟

– زهرة تعرف القراءة والكتابة، وقد كتبت مخطوطاً كبيراً تحكي فيه قصّة الدمار الذي أصاب بلادنا.

– رغم أنك رويت لي أحداثاً صادقة عن الفترة التي عشتها ولكنّها أحداث بعيدة في التاريخ.. ربّما لا نعرف تفاصيلها



كثيراً، ولكنك تنتمي لبلادنا، والأحداث حدثت عندنا هنا، والجيوش زحفت وانتهكت أرضنا، وأنا ابن هذه البلاد، لم أسمع عن أحداث حدثت قبل سنوات استخدمت فيها الخيول والعربات والأفيال؟

– هل تعتقد أني حكيت لك أحداثاً خيالية؟.

– معاذ الله يا عم أن أشك في ذلك، ولكنها أحداث لا تنتمي لعصرنا.

قالت زهرة مخاطبة والدها وهاني يصغي:– قلت لك يا أبي: كلّما تدخّلت في حياة الناس خارج الكهف، ينظرون إلينا كجزء بعيد من التاريخ رغم أننا نعيش بينهم.

قال هاني متدخّلاً: – الشيء المحيّر يا زهرة أن جدّ والدك (ماجد) عاصر الخيول والجيوش والعربات والسيوف والنبال، وهذه انقرضت منذ مئات السنين، أصبح هناك البندقية والمدفع والطائرة.

– المشكلة أننا نعرف ذلك، ولا ندري السر، كلّما نخرج من الجهة الأخرى للكهف نجد أموراً غريبة، نحاول التأقلم معها عن بعد، وإذا تدخّلنا بها، ينظر إلينا الناس نظراتهم لأشباح.

– في الأمر سرّ بالتأكيد.

❖ ❖ ❖

لجأ هاني لفراشه متأخّراً يفكّر بالأحداث التي حكاها الكهل، وحين صحا شعر أن صحّته عادت لطبيعتها وقد التأمت جروحه تماماً حتى لم يبق لها أثر، وهذا ما زاد من تعجّبه واستغرابه.

ودّع الكهل بحرارة، ورأى الدموع في عيني زهرة، فشعر بمدى غربتها وضياعها، ثمّ خرج من فتحة الكهف المطلّة على الوادي بعد جهد كبير.. كانت الفتحة طويلة صاعدة تحيط بمدخلها النباتات والأشجار الحرجية المتكاثفة. وحين خرج إلى العراء، بدأ يصعد

السفح، وقد شعر بالقوة والنشاط، وسمع زمّور السيارات العابرة، فعرف أنه قريب من الطريق المعبّد، واستمرّ يصعد السفح... ولم يعثر في طريقه على أحد، كان الطقس دافئاً، وبعض الحقول مزروعة بالقمح الذي كان طويلاً تمتدّ سنابله الملأى إلى الأعلى.

استغرب قليلاً ذلك، وقد اعتقد أن الوقت مبكّر على نضج القمح، وحين وصل إلى الطريق تنفّس الصعداء، استغرب أنه عريض، يختلف عن الطريق الضّيق الذي انزلقت منه السيارة حين اندفعت نحو الوادي... أيكون طريقاً آخر غير الطريق الذي حصلت فيه حادثته؟

كانت هناك سيارات تسير بسرعة خارقة، يجب أن يشير إلى إحداها، قد تتوقّف له وتوصله إلى المدينة التالية، كان الوقت هو منتصف النهار، والحرارة مقبولة، وهو يرتدي لباسه الذي غسلته وجفّفته ورتّبته (زهرة).

ارتدى خلال فترة تواجده في الكهف لباساً طويلاً لوالد زهرة، وحين ودّعها وهو يرتدي لباسه شعر بغصّة مخنوقة في أعماق الكهل. كأنه يريده أن يبقى معهما يؤنس وحدتهما ويخرجهما من رتابة حياتهما الفارغة - كما توقّعها -.

لماذا لا يختلطان بالناس؟ لماذا هذه العزلة؟ أيمكن أن يندمجا في مجتمع القرية القريبة المحيطة بهما.

أمعقول أن تحدث تلك الحكاية التي حكاها الكهل؟ رغم أنها ممتعة ولكنها تبدو غير منطقية. كأنّها مرّت بأحداثها المتلاحقة، منذ زمن قريب، وحوادثها تنبئ أنها موغلة في القدم؟

انتابته جملة من التساؤلات، وهو يمشي على الرصيف يشير للسيارات العابرة بالوقوف دون نتيجة، وفجأة سمع صوت مكابح قويّة لسيارة تتوقّف قربه.

- هه إلى أين أنت ذاهب؟

قال بارتباك:- في اتجاه العاصمة، ولكن لا يهم، إذا كنت متجهة صوب المدينة القريبة فسيكون هذا مناسباً لي.

- إلى العاصمة؟ أم إلى المدينة القريبة؟

كانت امرأة جميلة في أوائل عقدها الرابع كما خمّن سألها:

- أنت ذاهبة إلى العاصمة؟

- نعم، إلى مكان قريب من العاصمة، حظّك جيد، تفضّل.

- شكراً لك.

صعد إلى جانبها وهدرت السيّارة منطلقة:- أنت من هذه المنطقة؟

قال: أنا: في الحقيقة ولدت هنا، ولكني قضيت أغلب حياتي في العاصمة.

- أنت تشبه شخصاً أعرفه.

- أرجو أن لا يكون شخصاً سيئاً.

- إنه في غاية السوء، ولكني لا أحقد عليه، بل أشفق عليه، هه من أي عائلة أنت؟

لا أقصد التطفّل، أمامنا ساعتان على الأقل لنصل! هي فرصة لنتعارف.

- أنا أستاذ في الجامعة، اسمي هاني، سأحكي لك ما تريدون معرفته، بعد أن أعرف اسمك وطبيعة عملك، ولماذا أوقفت سيارتك لتصحبيني معك مع أن كلّ السيارات الأخرى تجاوزتني دون اكتراث؟

- ضحكت:- اسمي سلوى، أنا طبيبة

أسنان أقيم في هذه المنطقة، وعندي عمل في العاصمة، أمّا لماذا وقفت لك فربّما بسبب لهفتك كما بدت لي، وبسبب يأسك من مساعدة الآخرين. أنت تقف منذ زمن هنا، محاولاً أن توقف سيارة ربّما حتى المدينة القريبة، حيث يمكن أن تستقل سيارة أجرة، تبدو تعباً يائساً، لذلك أردت مساعدتك.

– وما حكاية أنني أشبه شخصاً تعرفينه؟

– بالفعل هذه حقيقة، أنت تشبه رجلاً كان سيدمّر حياتي لولا أن تدخّلت إحدى قريباتي، وهي جارة قريبة من عائلته لتنقذني من الوقوع في فخّه.

– ربّما كانت عائلته، وعائلتي واحدة، مادام يشبهني إلى هذا الحد؟

– لذلك سألتك عن اسم عائلتك.

حكى لها شيئاً من حياته، عائلته، وكيف حرمه أخوه من حقّه في تركة والده ووالدته. ثمّ انطلق معها بالحديث، بعد أن تتدخّل في بعض القضايا، كأنها تعرفها كانت.

كانت على علاقة بعماد، ابن عمه، والذي كان يفاخر بقربه من ناعسة، التي يعدّها ملهمته في مشروعاته الكبيرة، وكان هاني يستمع لها مذهولاً.

– إنها صدفة غريبة أن ألقى أحد أقرباء عمّاد.

– كم مضى على علاقتك به؟

– نحو خمس سنوات، أنا الآن متزوّجة وعندي ولدان، ورغم ذلك لم أنسَ القهر الذي سببّه لي، وثقتُ به، وبحبّه، وأعطيته كلّ ما وفّرته من مال، بل بعتُ البيت الذي خصّصه لي والدي لأسهمَ في مشروعاته الخلّبية التي كان يحكي عنها بحماس!! حتى تعرّفت على الخالة هديّة التي كانت تزور أمي.

– هديّة؟

– أعرف أنك تعرفها، هي جارة لعائلتكم، وهي قريبة لأمي، حكت لي الكثير عنه وعن سفالته، وكيف اشترى سطحاً لبيت العائلة الكبير بسعر التراب بعد أن زوّروا توقيع الأخ الأكبر لزاهي، حتّى يتمّ البيع بشكل قانوني.

– الأخ الأكبر لزاهي؟

– نعم، إنه مثلك أستاذ في الجامعة، تدهورت سيارته قبل سبع سنوات وقد عثروا على سيارته قرب مستنقع للماء، ويُقال أن الوحوش أكلت جثّته.

– منذ سبع سنوات؟ ماذا تقولين يا دكتورة سلوى؟

– هكذا أخبرتني خالتي هديّة.

– ألديك روزنامة؟

– إنها معلّقة أمامك، أحرفها صغيرة، ولكن يمكن قراءتها.

كاد يغمى عليه إنّه العام ٢٠٠٤ «معقول يا إلهي؟ سبعة أعوام؟».

لحظت سلوى ذهوله: – خير يا دهاني! مابك؟

استردّ شيئاً من هدوئه:– أنا بخير، أكملي حديثك عن عماد يا دكتورة.

– حين عرفت تلك المعلومات من الخالة هديّة، حاولت أن استردَّ بعض الأموال التي أخذها منّي، وأنا أُظهر له كثيراً من اللطافة، ولكنه أظهر لي وجهه القبيح بعد أيام، وطردني من حياته إلى غير رجعة، بعد أن خسرت كلّ شيء. ولولا أحمد زوجي لعشت في جحيم من

اليأس والاضطراب، وقف إلى جانبي، ونشلني من ضياعي، وأعيش معه الآن أجمل سنوات عمري، دون أن أنسى ذلك الوغد الذي حطّم حياتي.

كان هاني مازال على دهشته وهو يتذكّر الكهل وزهرة وقصّة دمار المدينة، ويحاول أن يقنع نفسه بأن الزمن يمضي بسرعة في الكهف، أسرع من الزمن خارجه.

كيف ستستقبله زوجته وأولاده؟ كيف سيستقبله مجتمعه الصغير؟ كيف سيعاود مسيرة حياته بعد اختفاء سبع سنوات عن عالم لن يقتنع بأي شكل من الأشكال بقصّة الكهف الذي عاش فيه، إلّا إذا تمكّن من العثور زهرة ووالدها، كشاهدين على فترة اختفائه.

ولكن ذلك زاد من تشويش تفكيره، وقد لحظت سلوى ذلك، فصمتت عن الحديث لبعض الوقت.

(٤)
العودة إلى فلك الحياة

كان يستمع لما تحكيه سلوى وهو مذهول، أمعقول أن يكون قد قضى سبع سنوات في ذلك الكهف، وهو يعتقد أنه قضى عدّة أيام؟

ما الذي حدث لعالمه الصغير خلال تلك الفترة؟ ما الذي حدث لأولاده وزوجته وأصدقائه وطلاّبه؟ هل وزّعت أوراق نعيه لتثير الحزن لدى معارفه؟

قطعت سلوى عليه شروده: – أراك مرتبكاً مندهشاً؟ ألم تكن تعرف أن عماداً على هذه الدرجة من الوضاعة؟

– بل كنت أعرفه.

– إذن ما الذي حدث لك؟ أفكّر بمدى ما قاسيته من متاعب معه.

– شكراً لك. هه لم تحدّثني عن نفسك كثيراً؟ ما درجة قرابتك لعماد؟

– عماد ابن عمي، وأخته زوجة أخي.

– أخوك زاهي.

– نعم.

– أنت أستاذ في الجامعة؟ هل لزاهي أكثر من أخ يدرّس في الجامعة؟

– لا، أنا الوحيد الذي يدرّس في الجامعة؟

حدّقت مستغربة: – معقول؟ قالوا لي إن سيارتك تدهورت قبل سبع سنوات؟

– نعم، وهذا هو الشيء الذي لم أفهمه.

– كذبوا بشأنك؟ إنهم أنذال، ماذا كنت تفعل في هذه المنطقة، هل تعطّلت سيارتك؟ أم أنك لا تملك سيارة. ظهر ارتباكه الواضح: – ليس لديّ سيّارة الآن.

– أنت تخفي أمراً عني؟

وماذا يقول لها؟ حكايته لا تصدّق.

– هه... ما بك يا دكتور؟ لديك مشكلات مع أهلك؟

– مشكلات كثيرة مع الأسف.

– أمامنا استراحة على بعد كيلو مترات سنجلس فيها ونتناول القهوة، يبدو أن لديك كلاماً كثيراً.

جلسا في الاستراحة يتناولان القهوة سألته:

– إلى هذه الدرجة تعتقد أن قصتك لا تصدّق، لا بأس، أريد أن أسمعها مهما كانت إن لم تكن خاصة جداً.

– هي ليست إلى هذه الدرجة من الخصوصية، ولكنها فعلاً لا تصدّق.

– شوّقتني لسماعها.

– تبدين مثقّفة يا دكتورة سلوى، أتؤمنين بتقلّص الزمن وتمدّده؟

– ماذا تقصدين؟

– كان يدخل الإنسان في نفق ويعتقد أنه قضى فيه وقتاً قصيراً، وإذا به يقفز فوق الزمن لعدّة سنوات؟

– إلى هذه الدرجة؟ هل هي حقيقة علمية ما تقولها الآن؟ أم أنه افترض؟

– بل إنها حقيقة.

– أوضحْ لي أرجوك.

– آه... أرجو أن تصدّقي ما سأحكيه لك.

وحكى هاني لسلوى قصّته الغريبة! وهي تستمع إليه مذهولة، ولم ينتبها إلى ذلك الرجل الذي كان يحدّق في هاني بعمق ويبدو عليه الاستغراب.

وحين طلبت سلوى خادم المقهى لتدفع حساب القهوة التي شربتها وهاني تقدّم ذلك الرجل متردّداً.

– أنا أسف، أتسمح لي بسؤال؟

همس يقول لسلوى: – إنه أمين الجامعة، لقد عرفني، ماذا سأقول له؟

تدخّل الرجل دون أن ينتظر موافقته: – أنت قريب الدكتور هاني؟ أنا أسف أنت تشبهه بشكل عجيب، هل أنت أخوه؟

– هل أشبهه إلى هذا الحد؟

– نعم، نعم، أنت صورة طبق الأصل عنه، رحمه الله كان رجلاً متميّزاً بعمله وعلمه وثقافته.

– وما الفائدة إن كنت أشبهه كثيراً؟

– معك حق، أنا آسف، رحمه الله. عن إذنك.

خفّفت عنه شيئاً من توتّره:

– هذا أول الغيث يا (د. هاني)، أعانك الله، ستعاني كثيراً، حتّى تستطيع أن تحقّق هدفك بإعادة شخصيتك للحياة، كيف ستستقبلك زوجتك وأولادك؟

– يبدو أنني في ورطة حقيقية فعلاً.

– اسمع يا دكتور هاني، سأحاول مساعدتك.

– كيف؟

– سأوصلك إلى بيتك في العاصمة، وأحاول أن أسهّل الأمر على زوجتك، وهي امرأة مثقّفة؟

– نعم، نعم، ولكن ما علاقة حالتي بالثقافة؟

– ستتفهّم الأمر، لا تقلق، هيّا إلى السيارة، أنا واثقة أن زوجتك طيّعة.

– أعلم ذلك، ولكن ماذا لو ارتبطت بإنسان آخر؟ لم أغب فترة قصيرة، غبت سبع سنوات وهي مدّة غير عادية.

– أتعتقد أن زوجتك قد ارتبطت بإنسان آخر؟ معقول؟

– وما المانع؟ هي امرأة شابّة وجميلة، قد

يتمنّاها الكثيرون.

– والأولاد؟ قد يشكّلون عائقاً؟

– ربّما، ولكني أضع كلّ الافتراضات الممكنة.

– معك حق، على كلّ حال أنا جاهزة للذهاب معك إلى البيت، ومساعدتك ما أمكن.

– شكراً لك.

انطلقت بالسيارة وقد احترمت ارتباكه وقلقه لبعض الوقت، ثمّ عادت تبادله الحديث، ويضعان كافة الاحتمالات الممكنة لمقابلة الأقرباء والأهل والمعارف.

❖ ❖ ❖

كانت السيّارة في طريقها إلى العاصمة؛ وقد بدأ هاني يلحظ التغيير الذي طرأ على الطريق؛لقد اتّسع في بعض الأمكنة وامتدّت فوقه الجسور، وحين دخل العاصمة؛لحظ تعدّد الجسور المتقاطعة والأنفاق، ولكنّ مناظر الحافلات الصغيرة وهي تقطع الطرقات وتنفث الدخان الأسود من مداخنها .. كلُه هو الشيء الذي لم يتغيّر.

– سنصل إلى الضاحية الغربيّة، من طريق مختصر، عبر الجبل.

– مصمّمة أن تتابعي طريقك معي؟ وماذا عن المؤتمر؟

– سأحضر جلسات المساء، لا يهم، لا تقلق علي.

– سأدلّك على البرج الذي أسكنه في الضاحية، هاهو الشارع الرئيسي في المنطقة، نعم تابعي الطريق حتى نهايته تقريباً.

– بعد الإشارة؟

– هذه جديدة، لم تكن موجودة من قبل.

نبّهته:– نعم، نعم، إنهم جيراننا في البرج المجاور، يا إلهي ماذا أفعل؟

– ابتسم لهم وسلّم عليهم.

– هه... سأحاول.

– سأتابع طريقي في الشارع، هناك جسر، هل أمرُ تحته؟

– نعم، كأنّي لا أعرف المنطقة، لقد تغيرّت كثيراً، أشار إليها أن تقف خلف سيّارة، كان يريد أن لا يقترب من البرج الذي فيه أسرته أكثر من اللازم.

تنهّد مهموماً: يا إلهي، إنها لحظات صعبة.

– اهدأ قليلاً، بالتأكيد هي لحظات صعبة، ولكن لابدّ من مواجهتها، هيّا اتّكل على اللّه ولنتّجه صوب البرج.

خرج يمشي متثاقلاً، كان (الناطور) يقف أمام باب البرج:

– يا إلهي، إنه حارس جديد للبرج، ماذا سأقول له؟

– إن سألك عن البيت الذي تقصده، قل له، ولا تتردّد.

– معك حق.

وفعلاً أوقفهما الرجل:

– إلى أين؟ أنا آسف إن استوقفتكما، يجب أن أعرف إلى أي بيت تقصدان؟

قال هاني: إلى منزل الدكتور هاني.

– منزل المرحوم الدكتور هاني، إنه في الطابق العاشر لقد جاءت زوجته قبل قليل من عملها.

– والأولاد؟

– ليس هناك سوى ولد واحد فقط، الكبيران يدرسان في أوروبا، وهما يأتيان أحياناً إلى هنا، وهي تذهب إليهما أيضاً، إنها امرأة طيبة.

– شكراً لك.

– هل أضغط زر (الأنترفون)؟

قالت سلوى مراوغة أمام الناطور: –لا داعي، هي تعرف أننا قادمان.

وازداد وجيب قلبه وهو يصعد إلى الطابق العاشر، ولحظت سلوى مدى ما يمرّ من توتّر وعصبيّة، وحين وصل المصعد إلى الطابق العاشر، وتوقّف!! ودفع الباب بقوّة! واتجه نحو باب المنزل، ثمّ تسمّر لايستطيع الحركة.

شدّته سلوى من يده وهي تهمس له مشجّعة.

– حاول أن تتمالك نفسك! إنها أهم اللحظات في حياتك.

– أعلم أنّ كلّ شيء يتوقّف عليها.

ويبدو أن فكرة جديدة طرأت على ذهنها:

– انتظر قليلاً أمام الباب، أو أشغل نفسك بالصمودإلى سطح البناء لدقائق، سأمهّد لك الجوّ.

– كان السطح مقفلاً من قبل، وأعتقد أن مفتاحه مع الحارس.

– لا بأس، قف هنا إن رغبت، أمام الباب كأنّك تنتظر أحداً لن أتأخّر عليك.

ضغطت على الجرس باب المنزل:– قلت لي اسمها هدى، هه؟

– نعم، سأهبط هذه الدرجات حتى لا يراني أحد، سمع صوتها وازداد وجيب قلبه:

– أنا الدكتورة سلوى، هل لي بدقائق من وقتك يا سيدة هدى؟.

– خير؟

– إنه موضوع خاص وشديد الأهمية.

قالت بتردّد: – لا بأس، تفضّلي.

لم يعد يسمع شيئاً..

تابعت سلوى كلامها: – أنا آسفة، أنت لا تعرفينني، ولكنّ الصدفة جعلتني آتي إلى هنا وأتعرّف عليك.

– لا بأس، لم تقولي لي ما الموضوع الخاص شديد الأهمية؟

– إنه يخصّ الدكتور هاني.

– هاني؟ آه... رحمه اللّه.

– هل مات؟ اعتقدتُ إنه مفقود.

– لم يعثروا على جثّته، ولكنهم قالوا إن الوحوش مزّقت جثّته.

– من الذي قال؟ رجال الشرطة؟

– بعد أن بحثوا جيداً، وتركوا أخباراً في المنطقة، لم يصلوا إلى نتيجة، استنتجوا أنه خرج من السيارة الغارقة، وقد أُصيب بجروح وأُغمي عليه فسارعت الذئاب والوحوش الجائعة المنتشرة في المنطقة لافتراسه.

– ولم يعثروا على آثر له؟ أقصد قطعة ثياب، أو ما شابه؟

– لا.

– إذن إنه موضوع محيّر، وكيف افترضتم موته؟

وأقمتم جنازته؟

– أهله قاموا بكلّ المراسم!! أخوه زاهي! وأقرباؤه.

– زاهي؟

– تعرفينه؟

– تقريباً، جاؤوا إلى هنا وأثبتوا موته؟

– عملوا جنازة رسمية، وتابوت رمزي! ودفن في قبر رمزي، بكاه أصدقاؤه وطلاّبه ومحبّوه.

– تابوت فارغ؟ وقبر فارغ؟ تبدو العملية غير مقنعة.

– وماذا نستطيع أن نفعل؟
– قلبي يحدّثني إن ذلك الرجل لم يمت.
– ماذا تقولين؟
– أرأيتم جثته؟ أرأيتم أثراً يدلّ على موته؟
– آه، لا، لم يعثروا كما قلت لك على أثر؟
– إذن؟ البرهان على موته غير مكتمل، أي أن هناك احتمالاً بأن يكون حيّاً، قد يكون قذف نفسه على جانب الطريق، والتقطه بعض الناس، ولأنه فقد ذاكرته نتيجة سقوطه، لم يبلغوا عنه، حتى لا يتّهمهم أحد.
– ليست نظرية مقنعة، إنها أشبه بفيلم سينمائي.
– هناك الكثير من الأمور غير المقنعة في حياتنا.
– أنت زميلته في الجامعة؟
– لا، أنا طبيبة أسنان، جئت أحضر مؤتمراً طبّياً هنا.
– ولِمَ جئت إليّ؟ قلت إن لديك موضوعاً خاصاً عن زوجي.
قالت وقد حسمت أمرها أخيراً:– اسمعي يا سيدة هدى، زوجك لم يمت!!
– ماذا تقولين؟ سقط وفقد ذاكرته كما قلت قبل قليل؟
– الموضوع معقّد أكثر من ذلك؟
– أرجوك، اشرحي لي موضوعك المعقّد.
– طيلة سبع سنوات، وأنت تنتظرين عودته؟
– عودته؟ ماذا تقولين؟ لقد بكيته كثيراً، وأقنعت نفسي أن أزور قبره الفارغ، وأرثيه هناك، لم أفكّر على الإطلاق بأنه حي! ولم تخطر على بالي هذه الفكرة، الجميع حولي وضعوني في دائرة تصديق فكرة أن جثته المختفية تهضم في بطون الوحوش التي مزّقتها وأكلتها؟
– ولم تتزوّجي؟
– ولم أتزوّج؟ لست في مزاج من تسعى لتجديد حياتها، عندي ثلاثة أطفال، كان يجب عليّ أن أهتمَّ بهم وأنسى نفسي، ثم إنه كان رجلاً رائعاً، لم أنسَ لهفته وحبّه لي ولأولادنا، ولا يمكن أن أبدّله برجل آخر.
– إذن، اسمعي يا هدى، زوجك حيّ، وقد اختفى في كهوف المنطقة سبع سنوات، دون أن يشعر، قابل أناساً هناك عالجوا جراحه واعتنوا به، حتى استعاد قوته!! ولكنه حين خرج من الكهوف.. وجد أن الزمن تجاوزه كثيراً! كان أشبه بالراقد في غيبوبة طويلة استيقظ منها فجأة بعد مرور زمن طويل.
– هاني حي؟ لم يمت؟ معقول؟ أين هو الآن؟
– تمالكي نفسك، إنه في الخارج ينتظر أن يفتح له أحد الباب!!! ويقول له أهلاً! صرخت ملهوفة باكية:– يا إلهي.
واندفعت راكضة تفتح الباب: – هاني أين أنت؟
أقبل ملهوفاً دامع العينين: – هدى! حبيبتي.
غمغمت وهي تشهق غير مصدّقة وجوده:
– معقول؟
كيف حدث هذا؟
قالت سلوى: – فعلاً إنّ ما جرى أشبه بحلم بعيد عن التصديق.
ثم شدّت على يدها وهي تقول:–الآن جاء دورك يا هدى في مساعدته على استعادة شخصيته وأصدقائه ومركزه.
– كلّ شيء يهون بوجوده.

فتح الباب ودخل فتىّ بلباسه المدرسي:

– خير يا ماما؟ لماذا تبكين؟

قالت مندفعة نحوه:– سعد، تعال يا بنيّ، سلّم على والدك.

– والدي؟ ماذا تقولين ألم يمت والدي؟

قال هاني: – لا يا بنيّ لم أمت، اعتقدوا أنني متّ.

– وقبرك الذي تزوره أمي؟ آه، إنك تشبه أبي.

– القبر فارغ! لم يعثروا على جثّتي، اعتقدوا أنها تمزّقت بفعل العاصفة، أنا أبوك يا سعد؟ ألا تتذكّرني؟ ألا تتذكّر حكاياتي، عن الأبطال والشجعان ووحوش الغابة.

كأنّما استردّ الصبي ما تحمله ذاكرته عن والده دفعة واحدة، اندفع نحوه باكياً:

– بابا، أنا لم أنسك أبداً

قالت هدى:– أصبح في الثانية عشرة من عمره الآن.

وقفت سلوى متهيّئة للخروج:

– عن إذنكما، سأذهب إلى فندقي، لمتابعة المؤتمر، لديّ حجز هناك.

– لا، لن نسمح لك، لم أعرف الظروف التي تعرّفت بها على هاني.

– سيحكي لك الدكتور هاني كلّ شيء.

قال هاني يرجوها: اجلسي أيضاً، سنتناول طعامنا معاً، لا أستطيع تأخّرت، يجب أن أرتاح قليلاً، أتعبتني قصّتك الغريبة ياد. هاني.

– لا بأس.

عاتبتها هدى: – لم تشربي شيئاً؟ معقول؟ اجلسي أرجوك.

– حسناً، سأجلس دقائق أخرى.

❖ ❖ ❖

لم يكن الوضع منطقياً، بالنسبة لهاني، فمعركته مع استعادة اسمه ومركزه ليست سهلة، حتّى حارس البناء كان يعتقد أنه مات.

ولكن العديد من الجيران يعرفونه جيداً، وكانوا يلتقون به، ويحادثونه، ويستشيرونه في بعض الأمور، فحين يظهر لهم من جديد لن يكون من الصعب إقناعهم بعودته للحياة، بعد أن فقدوا آثاره تلك المدّة الطويلة.

هي فعلاً مدّة طويلة، مدّة من الصعب أن تقنع أحداً بأنك قضيتها في كهف، وأنت تعتقد أنك لم تقض سوى بضعة أيام فقط.

جلست الدكتورة سلوى نحو ساعة أخرى، وشربت العصير والقهوة وأكلت بعض الحلوى التي صنعتها هدى لسعد، وحين غادرتهم، شعرت بأنها أعادت الدكتور هاني إلى حياته الاعتيادية على الأقل مع زوجته وابنه.

انفردت به بعد ذهاب سلوى:

– كيف سنحكي للناس عن هذا الاختفاء الغريب؟ أعتقد أن ما قالته سلوى يبدو منطقياً بعض الشيء.

– حول فقدان الذاكرة لفترة من الزمن نتيجة تدهور السيارة، ثم عودة الذاكرة من جديد.

– نعم، هناك الكثير من القرى المتجاورة في تلك المنطقة، أحد الفلاحين عثر عليك بين الموت والحياة. فأنقذك في تلك الليلة العاصفة وربّما أحضر طبيباً إلى منزله، عالجك، واكتشف أنك مصاب بفقدان ذاكرة؛ فانتظرك حتى استعدتَ ذاكرتك.

– كلّ تلك الفترة؟ دون أن يبلّغ عنّي؟

– ربّما لا يملك مذياعاً أو تلفازاً؟ وربّما كان أمّياً لا يقرأ ولا يكتب؟ أو حتّى ربّما كان

متقدّماً في السنّ يعيش مع زوجته العجوز! بعد أن هجره الأبناء.

- الفكرة الأخيرة، هي الأشدّ إقناعاً.
- تقصد المتقدّم في السن وزوجته العجوز؟
- نعم، وليس لديهم أحد، هجرهم أولادهم إلى المدن، أو ربّما إلى المهجر.
- نعم، إنها الفكرة الأكثر إقناعاً.

قطع عليهما الحديث رنين جرس الباب الخارجي، قالت مستغربة:

- مَنْ الذي يأتينا في هذه الساعة؟

خرج سعد من غرفته: - سأفتح أنا الباب يا أمي.

- لا بأس يا بني.

فتح الباب، كان (الناطور)! تحادث سعد معه ثمّ عاد إلى والدته:

- هناك بعض المبالغ المتراكمة علينا، الاشتراك الشهريّ والكهرباء والماء.

لا بأس يا بنيّ سأدفعها.

أحضرت المال ثمّ قالت له: - زوجي عاد أخيراً.

- ماذا تقولين يا سيدتي؟ زوجك عاد؟ ألم يكن ميتاً؟

- كان مفقوداً، كان في المستشفى فاقد الذاكرة.

- الحمد لله على سلامته، لقد أخبرني الجميع أنه ميّت؟

- لم يكونوا يعرفون، لا بأس.

أظهر هاني نفسه ومعه المال:

- تفضّل، أهذا هو المبلغ الذي تطلبه؟

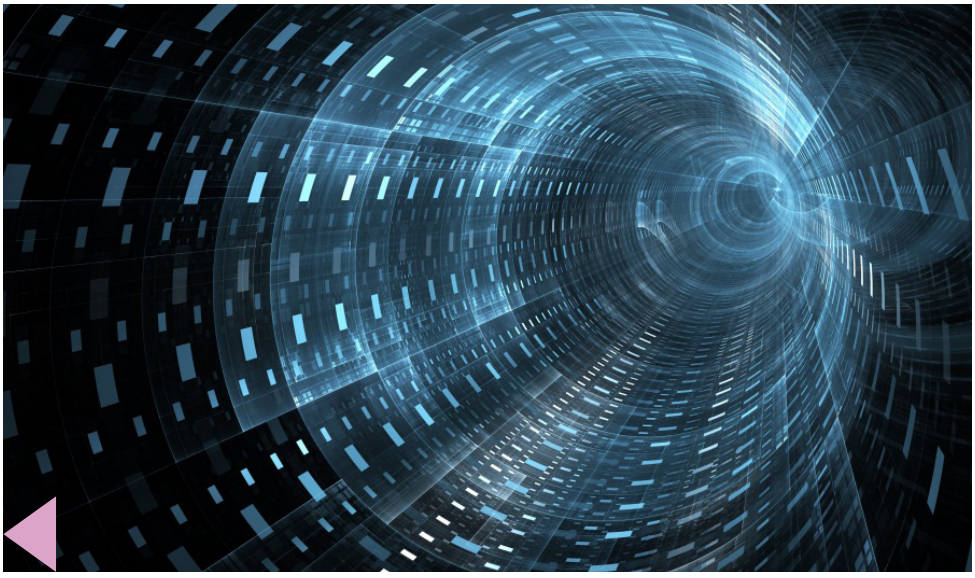
- إنه يزيد مائة ليرة يا دكتور.

- لا بأس، هي لك، وهذه مائة ثانية أيضاً.

- شكراً جزيلاً.. أغلق الباب

كانت تبتسم:

- سيخبر جميع السكان، وسنرتاح من مشكلة



إخبارهم واحداً بعد الآخر.

– ولكن شرح القصّة ضروري لمن يرغب بسماعها.

– معك حقّ، أعاننا الله على الأيام القادمة.

لم تُضع هدى الوقت، خابرت ولديها في أوربا، وحكت لهم عن عودة والدهما وكان سرورهما كبيراً. وفعلاً لم يكن الموضوع سهلاً، فلقد التمّ الجيران يباركون عودة هاني!! وهم يستفسرون عن الفترة التي قضاها بعيداً، وقد فقد ذاكرته، وهم بين مصدق ومكذّب، ورغم أن الجميع كانوا يعرفون مدى نزاهته واستقامته، فلقد بدأت الإشاعات الغريبة عنه خلال ساعات! إشاعات أنه تمكّن من القفز من السيارة، والاختفاء المقصود، حيث تزوّج من امرأة يحبّها.

واختفى كلّ تلك المدّة حتى تراكمت عليه الديون، فعاد إلى حياته السابقة.

إشاعة أخرى تؤكّد أنه كان خارج البلاد، هارباً من أهله وأسرته، بعد أن ارتكب الفظائع بحقّهم، وهذه الإشاعة نشرها أهله عنه!! وكانوا مدهوشين لسماع نبأ عودته.

وبينما هو في منزله بعد يوم من عودته، رنّ جرس الباب الخارجي، وفتح سعد الباب ليجد امرأة ورجلاً بالباب، لم يعرفهما من قبل.

– نعم ماذا تريدان؟

قالت المرأة: – والدتك موجودة؟

وسأله الرجل: – ووالدك موجود؟

– تريدان والدي ووالدتي معاً؟

– نعم، لا بأس، نريد أن نهنّئه بالسلامة، ونهنئها بعودته.

– ومن أنتما؟

– أنا ابن عمّ والدك واسمي عماد.

– وأنا خالته واسمي ناعسة.

– لا بأس.

همس عماد: – لا أصدّق أنه نجا، ثقبت خزّان الوقود! وعطّلت الفرامل!! وكنت أتوقّع تدهوراً مميتاً، من المستحيل النجاة منه.

وهمست ناعسة: – أتعتقد أنّه جاد في رفع الدعوى؟

– لا أدري، هكذا أبلغنا المحامي، زاهي يكاد يجنّ.

فتح الباب وأقبلت هدى بوجه هادئ:

– أهلاً وسهلاً.

– عرفتني – أنا عمّاد؟

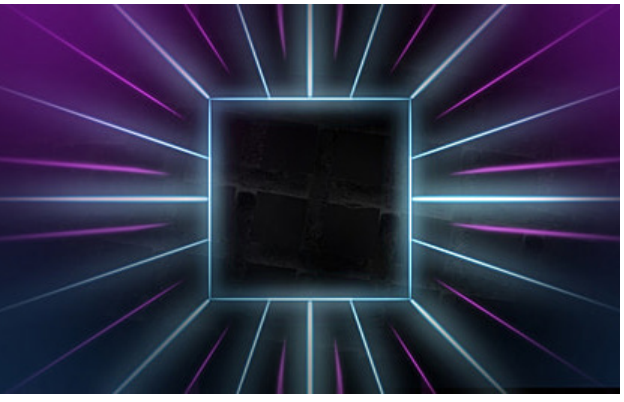
– نعم، عرفتك، كيف حالك يا سيدة ناعسة؟

– بخير، نهنئك بعودته، لقد سررت كثيراً، ووزّعت شراب الورد في كلّ بيوت الحارة.

أزّ الباب من جديد وانطلق صوت هاني:

– ولم تلق بقايا الطعام على الناس من جديد؟

– هاني؟ حمداً لله على سلامتك؟ ألا تزال تذكر ذلك كنت أمزح؟ هه، مازلت شاباً



لم تتغيّر، كأنك لم تكبر يوماً واحداً، هه، هذا لمصلحة هدى! مبروك يا هدى! إنه سليم الجسم، ما زال فتياً.

– خير؟ أجئتما للتهنئة فعلاً؟ أم لشيء آخر؟

قال عماد بذلّ: للتهنئة ولشيء آخر، أمعقول يا ابن العم أن ترفع دعوى علينا أنا وأخوك زاهي؟ وفور عودتك بالسلامة؟

– ها... تبلغّتما الدعوى إذن؟

قالت ناعسة: – إنه عمل مستهجن بالفعل؟

– ولمَ لمْ تكترث بذلك من قبل؟

– وأنّني لم أتصوّر في حياتي أنذالاً يعاملون أقرباءهم بهذه الدرجة من الخسّة.. حتى محاولة قتلي، ثقب خزان البترول! تعطيل المكابح! وأشياء كثيرة اكتشفتها صدفة.

ردّت ناعسة: – وما دخلنا بذلك؟ وما دخل عماد وزاهي؟

قال بثقة: – عمّاد الفاعل، أعرف ذلك، رأيته يدور حول السيارة، حين رميت عليّ فضلات الطعام! ورأيت السخرية التي لم أتصوّرها من الجميع حين عدتُ وصديقي لأخذ كتبي ومخطوطاتي! لن أسكت بعد اليوم على هذه الأفعال الشنيعة.

صرخت ناعسة:– تريد طردنا من البيت؟ من بيتك؟ أهذه أخلاق؟

همست هدى: – أرجوك يا هاني اهدأ قليلاً.

– لا بأس... أنا لا أستطيع الصبر على وقاحتهما.

(يقتلون القتيل ويمشون في جنازته).

رجته: – أرجوك يا حبيبي، اهدأ قليلاً.

أعاد هاني اسمه للسجل المدني، وعاد للحياة بشهادة الشهود وفحص بصماته وزمرة دمه! وأجرى له رئيس الجامعة وهو أحد أصدقائه حفل استقبال كبيراً حضره بقيّة الأساتذة والموظفين. كما استقبله الطلاّب بفرحة كبيرة. وغالبيتهم من الطلاب الجدد الذين سمعوا باسمه من زملائه القدامى، ومدى فهمه وذكائه وحبّه للمساعدة.

وشيئاً فشيئاً عادت الحياة إلى طبيعتها في ذلك البيت المنزوي في الضاحية الغربية من العاصمة، ولم يستطع هاني نسيان زهرة ووالدها الكهل في ذلك الكهف الغريب، وقد اصطحب هدى وسعد ليبحث معهما عن الكهف المسكون بأناس ساعدوه في محنته! والتقى بالعديد من القرويين هناك، وسمع تعليقاتهم:

– إنها كهوف مهجورة، ليس فيها سوى الذئاب والضباع.

– لقد أصيب العديد من أهالي القرى بجراح خطيرة، من وراء اعتداء تلك الحيوانات والبعض قتلته الوحوش.

– ليس هناك من كهوف تختفي فتحاتها داخل الأدغال.

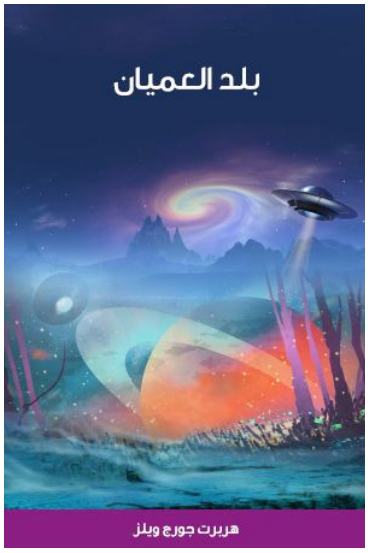
– لماذا تسأل عن هذه الكهوف؟

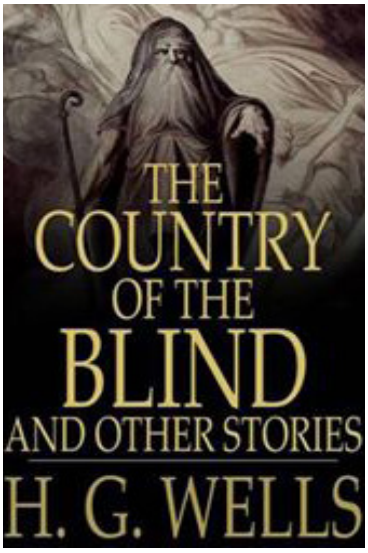
– إنه عالم طبيعيّات كما يقول.

– يقول إنّ مهنته كشف التضاريس والخفايا المنزوية داخلها أو خلفها.

– لا نستطيع خدمتك مع الأسف، نحن لا نعرف عن طبيعة تضاريس المنطقة شيئاً.

يئس من الوصول إلى نتيجة، فعاد وهدى وسعد إلى العاصمة، ورغم تأجيل القاضي لدعواه على عماد وزاهي. فإن المحامي طمأنه أنها ستنجح وظلّ لغز زهرة والكهل دون حلّ.





«بلد العميان» لـ «هربرت جورج ويلز»

قصّة حوار بين قادم من عالم الإبصار ومواطني مجتمع البصيرة

محمّد علي حبش

«بلد العميان»[١]، قصّة قصيرة كتبها «هربرت جورج ويلز»[٢]، ونشرت لأوّل مرّة في مجلّة (ستراند)[٣]، عدد شهر نيسان/أبريل ١٩٠٤، وأُدرجت عام ١٩١١ في مجموعة من القصص القصيرة لـ «ويلز» بعنوان بلد العميان وقصص أخرى.

يروي «ويلز» قصّة مجموعة من المهاجرين من بيرو فرّوا من طغيان الإسبان، ثمّ حدثت انهيارات صخرية في جبال الإنديز فعزلت هؤلاء القوم في واد غامض، وتفشّى بينهم مرض غريب من التهاب العيون أصابهم كلّهم بالعمي وقد فسّروا ذلك بانتشار الخطايا بينهم، ولم يزر أحد هؤلاء القوم، ولم يغادروا واديهم قط، لكنهم ورّثوا أبناءهم العمي جيلاً بعد جيل، إلى أن يأتي عليهم زمن لا يكون فيه مبصر واحد، وتصبح كلمة «الإبصار»، خارج قاموسهم، لا يعرفون لها أيّ معنى، ويصبح واديهم البعيد عن عالم البشر هو الكون بأسره بالنّسبة إليهم، ولا شيء سواه. وذات يوم تلقي الأقدار بأحد الغرباء المُبصرين إلى بلد العميان، فماذا تراه يفعل؟ وماذا تراهم يفعلون به؟ وهل تصدق في حقّه المقولة القديمة: «في بلد العميان يكون الأعور ملكاً»؟.

تدور أحداث القصّة في واد معزول عن عالم البشر قرب أحد جبال الإكوادور (جبال الأنديز)، إنه «بلد العميان». ويقول «ويلز»: «قبل سنين طويلة، كان ذلك الوادي لا يزال مفتوحاً على العالم، بحيث كان يمكن للناس أن يفدوا إليه في النهاية، من خلال شعاب مسكونة بالرعب، وعبر ممر ثلجي يوصل إلى مروجه المستوية؛ وهكذا أتى إليه بعض الناس بالفعل؛ كانوا عائلة أو نحو ذلك، من ملوَّنين فارِّين من فجور وطغيان حاكم إسباني لعين».

بعد مجيئهم انفجر زلزال «مايندوبامبا» الهائل؛ الذي خيّمت ظلاله على مدينة كيتو مدّة سبعة عشر يوماً، ما أدّى إلى غليان الماء، وموت الأسماك في كلّ مكان على امتداد المنحدرات المطلّة على المحيط الهادئ، وحدوث انهيارات أرضية، وذوبان سريع للجليد، وفيضانات مفاجئة، عزل «بلد العميان» إلى الأبد عن المستكشفين.

صادف أن كان أحد هؤلاء المستوطنين الأوائل، على الجانب المجاور للشِّعاب، حينما اضطرب العالم اضطراباً شديداً، فاضطر الرجل إلى أن ينسى زوجته وطفله وجميع الأصدقاء والممتلكات التي سبق أن صعد بها إلى هناك، وأن يبدأ حياته من جديد في ذلك العالم السفلي. وبدأ حياة جديدة لكنها مريضة؛ إذ استحوذ عليه العمى، وقضى نَحْبَه متأثّراً بما لاقاه في المناجم من عذاب؛ إلّا أن القصّة التي رواها، آذنت بميلاد أسطورة ما يزال صداها يتردّد على امتداد سلسلة جِبال الأنديز حتى يومنا هذا.

يحكي الرجل عن الأسباب التي جعلته يغامر عائداً من ذلك المكان الحصين، الذي حُمل إليه أوّل مرّة مثبّتاً بالأحزمة على ظهر لاما، حينما كان طفلاً. قال: «إن الوادي كان يزخر بكلّ ما تشتهيه الأنفس، من مياه عذبة، ومراع، وطقس معتدل ومنحدرات خصبة، وفاكهةً شهيّة، وغابات صَنَوْبرية، وبين فَيْنة وأخرى فقط، كانت كتلٌ ضخمة من الثلوج تسقط باتجاه الوادي».

في ذلك الوادي، لم تكن السماء تمطر ولا تثلج، لكن الينابيع الوفيرة، وفَّرت مرعى أخضر خصباً، واستطاعت مياهها أن تروي كلّ مساحة الوادي. وبالفعل كان السكّان يحيون هناك حياة طيّبة. وكانت حيواناتهم بحالة جيدة، وأعدادها تتضاعف، لكن

شيئاً واحداً كان يعكِّر صفوهم، بل كان كافياً لإفسادها بشدّة. حلَّ عليهم مرض غريب، وتسبّب في جعل الأطفال الذين يولدون لهم هناك -بل حتى كثير من الأطفال الأكبر أيضاً- عُمياناً. كان السعي إلى إيجاد تعويذة أو ترياق مضاد لوباء العمى ذاك هو السبب في عودته إلى الشِّعاب، على الرغم ممّا كابده من متاعب ومخاطر وصعوبات.

في ذلك الزمن، لم يكن الناس في حالات كهذه يفكّرون في الجراثيم والعدوى، لكنهم كانوا يفكّرون في الخطايا؛ وبدا له أن السبب في تلك المحنة هو تقاعس هؤلاء المهاجرين الذين ليس لهم رجل دين عن اتخاذ مقام مقدَّس فور حلولهم بالشِّعاب.

يتخيَّل «ويلز» في قصته: ذلك الشابَّ الجبليَّ المنطفئ العينين، هزيل الجسد، شديد القلق، وهو يقصُّ هذه القصّة قبل استفحال البلاء، على كاهنٍ يقظ ذي عينين ثاقبتين؛ كما يتخيّله وهو ينشدُ العودة بأدوية مقدّسة ناجعة لهذا الداء. لكن بقية قصّته الحافلة بالبلايا لم تبلغه، ولا يعلم إلّا أنه مات ميتة بشعة بعد بضع سنوات. إلّا أن القصّة الأسطورية الركيكة قليلة التفاصيل التي رواها الرجل، نمت لتصبح أسطورة عرق كامل من البشر العُميان، الذين عاشوا في مكان ما «هناك»، لا نزال نسمعها حتى اليوم.

في هذا الوادي المعزول والمنسي ذي العدد القليل من السكان، تفشّى المرض، وأصبح الكبار يتلمَّسون طريقهم ومصابين بعمى جزئي، والشباب يبصرون، ولكن برؤية غائمة، أما الأطفال الذين أنجبوهم فلم يبصروا على الإطلاق. لكن الحياة كانت سهلة للغاية في ذلك المنخفض المُحاط بالثلوج، الذي لا يعلم بوجوده أحد في العالم، وليس فيه عَوْسَج ولا أشواك، وليست فيه حشرات مزعجة، ولا بهائم سوى سلالة وديعة من اللاما..

كان البصر يخفت بينهم تدريجيّاً، إلى حدٍّ أنهم لم يلحظوا فقدانه. أخذوا يُرشدون صغارهم المكفوفين هنا وهناك، حتى صاروا يعرفون الوادي كلَّه عن ظَهْر قَلْب، واستطاعوا مواصلة حياتهم حتى بعد زوال البصر منهم.

كان لديهم وقت ليعلِّموا أنفسهم كيفية التحكّم الأعمى في النار التي كانوا يشعلونها بعناية في مواقد حجرية. كانوا في البداية سلالةً بسيطة من الناس، أمّيين، متّصلين اتصالاً بسيطاً فحسب بالحضارة الإسبانية، ولهم نصيب من ميراث فنون بيرو القديمة وفلسفتها التي طواها الزمن. جيل أعقب جيلاً. نسُوا الكثير من الأشياء؛ وأبدعوا الكثير من الأشياء. أما ميراثهم من العالم الأكبر الذي أتوا منه، فقد صار مصطبغاً بالخرافة، ومشكوكاً فيه. كانوا بارعين ومتمكّنين من كلّ شيء، ما عدا الرؤية، وتصادف أن وُلد بينهم شخص ذو عقل فذ، أجاد التحدّث وإقناع الآخرين، ووُلد بعده آخر مثله. مات هذان الشخصان وتركا تأثيراتهما، ونمت الجماعة عدداً ووعياً، وواجهت المشكلات الاجتماعية والاقتصادية التي ثارت، وحلّتها، تعاقبت الأجيال، ثمّ أتى عليهم زمن، وُلد فيه طفل يفصله خمسة عشر جيلاً عن ذلك السالف الذي خرج من الوادي ملتمّساً معونة الرب، ولم يعُد قط. في ذلك الزمن تقريباً، تصادف أن وفد رجل إلى هؤلاء

القوم، قادماً من العالم الخارجي.

يروي «ويلز» قصّة ذلك الرجل، متسلّق الجبال، القادم من الريف المتاخم لمدينة كيتو، والذي ركب البحر وشاهد العالم، ويقول عنه إنه كان قارئاً للكتب على نحو مميّز، وذكيّاً ومغامراً، يدعى «نونيز»، وكان برفقة بعثة استكشافية ففقدوه، حيث سقط في واد سحيق هو «بلد العُميان» المفقود، ونجا.

يصف «ويلز» مشاهد استفاق عليها «نونيز» في الطبيعة وصفاً غاية في البلاغة: «وارتفع قُبالتَه جدار صخري آخر يشقّ عَنان السماء. امتدّ الشِّعاب الواقع بين هذه الجُروف، شرقاً وغرباً وكان يغمره ضوء الصباح، كاشفاً جهةَ الغرب عن كتلة الجبل المنهارة التي سدَّت مدخل الشِّعاب المنحدر. وبدا من تحته أن هناك جُرفاً مساوياً في الانحدار، لكنه وجد فيما وراءَ ثُلوج الأخدود، صَدعاً عموديّاً تقطُر منه مياه الثلج الذائب».

بعد خروج «نونيز» من عنق أحد الشِّعاب، إلى السهل المتّسع أكمل طريقه نحو أكواخ كانت قد تراءت له، فكانت تلك بيوت سكان ذلك الوادي، لكنه لاحظ أنها اتّخذت طابعاً عمرانياً استثنائياً لم يره في كتل سكنية عشوائية كان قد رآها في قرى جبلية أخرى سابقاً، حيث كانت هناك طرق مرصوفة بأحجار سوداء وبيضاء، وتمتاز بنظافة مبهرة. وكانت واجهات المنازل متعدّدة الألوان، يشقّها باب في المنتصف، لكنها نوافذ. وملطّخة بنوع من الجص رمادي، أو رمادي مصفرّ، أو داكن السُمرة؛ واستدعى مشهد التجصيص الفج كلمة «عُميان» إلى ذهن المستكشِف، للمرّة الأولى. قال في نفسه: «لا بدّ أن الرجل الطيّب الذي فعل هذا كان أعمى كخفَّاش».

ثم رأى بعيداً نساء ورجالاً، يستريحون على العشب، وأطفالاً راقدين، ثمّ قريباً منه، شاهد ثلاثة رجال، يحملون دلاءً، ويرتدون ملابس من صوف اللاما، وأحذيَة وأحزمة من الجلد، معتمرين قبّعات قماشية، يمشون ببطء ويتثاءبون أثناء مشيهم، كأنهم كانوا مستيقظين طوال الليل. فوقف أمامهم فوق صخرة محاولاً أن يبدو ظاهراً لهم بأكبر قدر ممكن، وأطلق صرخة قويّة، تردّد صداها في أنحاء الوادي.

«توقَّف الرجال الثلاثة، وحرَّكوا رؤوسهم كما لو كانوا يتلفَّتون حولهم. أشاحوا بوجوههم نحو هذا الاتجاه وذاك، و«نونيز» يومئ لهم بطلاقة. لكن لم يبدُ أنهم كانوا يرَوْنه، على الرغم من كلّ إيماءاته، وبعد مدّة صاحوا كما لو أنهم يجيبونه، بينما هم متوجّهون نحو الجبال إلى أقصى اليمين. زَعَق بهم مرّة أخرى وأخرى، وكلّما لوَّح لهم بلا فائدة، طفَت إلى السطح في عقله كلمة «عُميان» قال في نفسه: «الحمقى، لا بدّ أنهم عُميان».

أخيراً، اقترب «نونيز» منهم وتأكّد من أنهم عميان: «كان متأكّداً من أنّ هذا هو «بلد العُميان» المذكور في الأساطير. تملَّكه هذا الاقتناع، مع شعور بأنه إزاء مغامرة عظيمة، ويُحسد عليها بعض الشيء.

وقف الرجال الثلاثة جنباً إلى جنب، غير ناظرين إليه، لكنهم وجَّهوا آذانهم إليه، وأخذوا يكوِّنون فكرتهم عنه؛ استناداً إلى خطواته غير المألوفة لهم. وقفوا متقاربين، كما لو كانوا خائفين بعض الشيء، واستطاع

«نونيز» أن يرى محاجر أعينهم مغلقة وغائرة، كما لو كانت مُقلة العين نفسها قد ضمُرت في محجرها. وكان على وجوههم تعبير يشبه الهلع.

قال أحدهم بلغة إسبانية يمكن تمييزها بالكاد: «رجل»، لكن «نونيز» تقدَّم بخطوات واثقة، ليلقي التحيّة على الرجال، مسترجعاً كلّ الحكايات القديمة عن الوادي المفقود و«بلد العُميان»، وسرى بخاطره ذلك المثل القديم، كما لو كان لازمة تتردّد: «في بلد العُميان يكون الأعور ملكاً».

وبينما حاولوا الإمساك به كانوا يتساءلون فيما بينهم عن المكان الذي أتى منه، ويجيب أحدهم ويدعى «بيدرو»: «لقد هبط من الصخور»، فيقول «نونيز»: «أتيتُ من وراء الجبال. أتيتُ من البلاد الواقعة خلفها؛ حيث يستطيع الناس أن يرَوْا. من مكان قريب من بوجوتا؛ حيث يوجد مائة ألف إنسان، وحيث تمتدّ المدينة لأبعد منَ مجال الرؤية». إلا أن بيدرو يتمتم: «الرؤية؟» وأعادها: «الرؤية؟».

يُحكم الرجال القبض على «نونيز» وسط مقاومته وصيحاته بطلب الرفق في تفحّصه من قبلهم، فيكتشف الرجال بأنه إنسان، طالما أنه يتكلّم، فاقتادوه إلى الشيوخ، بعد أن بدا له أنهم لا يعرفون البصر، فأحسَّ أن مواجهته الأولى مع سكّان «بلد العُميان»، ترهق أعصابه، وتستنفد صبره أكثر ممّا كان يتوقّع. كان المكان يبدو له أكبر كلّما اقترب منه، والتجصيص الملطّخ يبدو أغرب. وتحلَّق حولَه حشدٌ من الأطفال والرجال والنساء (سرَّته ملاحظة أن وجوه بعض النساء والبنات كانت حلوة إلى حدٍّ ما، على الرغم من أن عيونهن كانت مغلقة وغائرة)، وكانوا يُمسكون به، يتحسّسونه بأيد ناعمة وحسّاسة، ويتشمّمونه، ويُنصتون إلى كلّ كلمة يَنْبس بها. وعلى الرغم من ذلك، انتبذ بعض الأَطفال والعذراوات جانباً، كما لو كانوا خائفين، وبدا صوته غليظاً مقارنةً بنغمات أصواتهم الرقيقة. تكالب عليه الناس. أما مرشدوه الثلاثة فقد ظلّوا ملازمين له، بشيء من التملُّك، وهم يردِّدون: «رجل متوحّش خارج من بين الصخور».

استجوبه رجل مسنٌّ، فوجد «نونيز» نفسه يحاول أن يشرح لهؤلاء الشيوخ القابعين في الظلام في «بلد العُميان» طبيعةَ العالَم العظيم الذي سقط منه، ويحكي لهم عن السماء والجبال والإبصار وما شابه ذلك من عجائب. لم يصدِّقوا أو يفهموا أيَّ شيء ممّا كان يُخبرهم به، وهو ما كان خارج توقّعاته تماماً. بل إنهم لم يفهموا كثيراً من كلماته. فلأربعةَ عشَرَ جيلاً، ظلّ هؤلاء الناس عُمياناً ومنقطعين عن العالم المبصر؛ تلاشت أسماء كلّ الأشياء المتعلّقة بالنظر وتغيّرت؛ تلاشت قصّة العالم الخارجي، وتحوَّلت إلى حكاية تُحكى للأطفال؛ ولم يعودوا يشغلون بالهم بأي شيء فيما وراء المنحدرات الصخرية التي تعلو الجدار المحيط بهم.

ظهر بينهم عُميان عباقرة، وأخذوا يشكّكون في المعتقدات والتقاليد المهترئة التي ورثوها من أزمان إبصارهم السالفة؛ ومن ثمّ أبطلوا كلّ هذه الأشياء، باعتبارها ضلالات عديمة الفائدة، واستبدلوا بها تفسيرات جديدة وأكثر تعقُّلاً. قدر كبير من قدرتهم على التخيُّل ذُبل

مع ذبول أعينهم؛ فصنعوا لأنفسهم مخيّلات جديدة معتمدة على آذانهم وأناملهم التي أصبحت أرهف إحساساً. أدرك «نونيز» هذا ببطء؛ أن ما كان ينتظره من انبهار واحتفاء بهذا الأصل وبمواهبه، لم يكن ليحدث.

بعد محاولته البائسة لشرح حاسَّة الإبصار لهم، حصروه في زاوية بوصفه نسخة مرتبكة من مخلوق بدائي يصف عجائب أحاسيسه المرتبكة، الأمر الذي جعله يفتر تحت وابل هجومهم، ويستسلم لاتّباع تعليماتهم. وتولّى كبير العُميان مسؤولية تعليمه أمور الحياة والفلسفة والدين، وكيف أن ذلك العالم (يعني واديهم) كان في البدء عبارة عن فراغ أجوف بين الصخور، وحينئذٍ جاءت في البداية جمادات لا تملك نعمة اللمس، ومعها اللاما وكائنات أخرى قليلة لها حواسُ ضعيفة، ثم أتى البشر، وأخيراً أتت الملائكة، وهي كائنات يمكن للإنسان أن يسمعها تغنّي، لكنه لا يستطيع لمسها على الإطلاق، الأمر الذي أوقع «نونيز» في حَيْرة عظيمة، إلى أن استنتج أنهم يقصدون بها الطيور.

مضى الشيخ يخبر «نونيز» كيف أن الوقت كان مقسّماً إلى الدافئ والبارد، وهما مكافئا النَّهار والليل عند العُميان، وكيف أنه من الأفضل أن ينام الناس في الدفء، وأن يعملوا في البرد؛ ولذلك، لولا قدومه لكانت بلدة العُميان كلها نائمة الآن. وقال إن «نونيز» لا بدّ أنه خُلق على هذا النحو الخاص لينهل من الحكمة التي حازوها، وأن يعمل في خدمتها، وإنه على الرغم من كلّ اضطراباته العقلية وسلوكه المتعثّر، عليه أن يتحلّى بالشجاعة، وأن يفعل كلّ ما بوسعه ليتعلَّم، وهو الأمر الذي همَّهَم الناسُ الواقفون عند الباب كلّهم مشجّعين عليه. وقال الشيخ إن الليل – إذ يسمّي العميان نَهارهم ليلاً – قد انقضى تماماً، ويتعيّن على الجميع العودة إلى النوم. ثم سأل «نونيز» عمّا إذا كان يعرف كيف ينام؟ فأجابه «نونيز» بالإيجاب، لكنّه يريد أن يأكل قبل أن ينام.

أحضروا له الطعام قدحاً من لبن اللاما، وخبزاً جافّاً مملّحاً. وقادوه إلى مكان خالٍ من الناس؛ ليأكل بعيداً عن مسامعهم، ثم يَهجَعون إلى أن يوقظَهم برد المساء الجبلي؛ ليبدؤوا يومهم من جديد. لكنّ «نونيز» لم يغمض له جفن على الإطلاق.. إذ بدلاً من ذلك، جلس في المكان الذي تركوه فيه، مريحاً أطرافه، ومسترجعاً عواقب وصوله غير المتوقّعة مراراً وتَكراراً في عقله، ومستنكراً ما يحصل له، حيث كان يرى في نفسه ملكاً وسيداً أرسلته السماء لهؤلاء العميان، وعليه أن يعيدهم إلى الصواب، وبدأ يفكّر في طريقة لذلك، وهو يشكر ربّه على نعمة البصر التي وهبها له.

جرى حوار بين أحد الرجال العمي و«نونيز» القادم من عالم الرؤية ينمُّ عن حواس حادّةً مذهلة لدى هؤلاء القوم العميان وتفوّقهم في البصيرة، وقلّة حيلة ذلك الرجل الذي ظنّ أنه سيكون ملكاً عليهم لمجرّد أنه يرى بعينيه:

قال الصوت: «لا تتحرّك يا بوجوتا».

ضحك ضحكة مكتومة، وتسلَّل مبتعداً خطوتين عن الممر.

«لا تطأ العشب يا بوجوتا؛ ليس مسموحاً بذلك».

كان «نونيز» بالكاد قد سمع هو نفسه

وقع قدميه؛ فتوقّف مدهوشاً.

أتى صاحب الصوت راكضاً نحوه عبر الممر المرقَّط.

فتراجع عائداً إلى الممر، ثم قال: «ها أنا ذا».

قال الرجل الأعمى: «لماذا لم تأت حين ناديتك؟ هل يجب أن تُقاد مثل الأطفال؟ ألا يمكنك سماع صوت الممر وأنت تسير؟»

أجاب: «أستطيع أن أراه».

قال الرجل الأعمى بعد تفكير: «لا توجد كلمة اسمها «أرى» أبداً. كفَّ عن هذه الحماقة واتبع صوت قدميَّ».

تبعه «نونيز» وهو متضايق بعض الشيء.

قال: «ستحين فرصتي».

أجابه الرجل الأعمى: «سوف تتعلّم، هناك الكثير ليتعلّمه المرء في العالم».

قال نونيز: «ألم يخبرك أحد بالمثَل القائل: «في بلد العُميان يكون الأعور ملكاً»؟»

سأله الرجل الأعمى من خلف كتفه بلا اهتمام: «ما معنى «العُميان»؟»

مرّت أيام أربعة، وفي اليوم الخامس كان «ملك العُميان» ما يزال نَكرة، لا نَفْع منه بين رعاياه، وفشل في تسويق نفسه، فغدا ينفّذ ما يُؤمر به، ويتعلّم عادات «بلد العُميان» وتقاليدهم، لكنّه اكتشف أن العمل والسعي في أثناء الليل، أمر مزعج للغاية، وقرّر أن يكون ذلك أوّل ما يغيّره.

عاش هؤلاء الناس حياة كادحة بسيطة، بكلّ ما فيها من عناصر الاستقامة والسعادة؛ والثقة والانضباط في تسيير عالمهم المرتّب، إذ إن هذه الأشياء من السهل أن يفهمَها البشر. كانوا يجدُون في عملهم، وكان لديهم اكتفاء ذاتي، وكانت لديهم أيام ومواسم للراحة؛ ومارسوا الكثير من الموسيقا والغناء، وكان بينهم حب، وأطفال صغار.

من وقت طويل حلَّ تنغيم الأصوات محلَّ تعبيرات الوجه، وحلَّت اللمسات محلَّ الإيماءات، وأصبح استخدامهم للمعْول والمجْرفة والمذْراة يتم بالسلاسة والثقة المعَتادة في أعمَال الفلاحة. وكانت حاسَّة الشم لديهم قوية على نحو استثنائي؛ إذ أمكنهم التمييز بين الروائح المختلفة، بالمهارة التي تمتلكها الكلاب، واعتادوا استئناس حيوانات اللاما التي عاشت بين الصخور في الأعلى، وأتت إلى الجدار بحثاً عن الغذاء والمأوى.

حاول «نونيز» في البداية في أكثر من مناسبة أن يحدّثهم عن الرؤية وجمالياتها، قال لهم: «أيها الناس، تعالَوْا، انظروا إليَّ، عندي أشياء لا تفهمونها». استجاب له مرّةً أو مرّتين شخص أو شخصان؛ وكان بين مستمعيه، فتاةٌ ذات أجفان أقلّ حمرة وغوراً من غيرها؛ أمل أن يقنعها هي بالذات. تحدّث عن جماليات الرؤية، من مشاهدة الجبال والسماء وشروق الشمس، وقد استمعوا إليه بتشكّك مرح، سرعان ما تحوَّل إلى معارضة شديدة، ثم يئس وتخلّى عن محاولة إقناعهم بهذا الجانب، مما اضطرّه إلى اللجوء للعنف، ففكَّر في الاستيلاء على مجْرفة، ومباغتة واحد أو اثنين منهم بالضرب وطَرْحهما أَرضاً؛ ليريهم في تلك المعركة العادلة مزيّة الأعين. شرع بالفعل في تنفيذ خُطته واستلَّ مجْرفته، ثمّ اكتشف في نفسه شيئاً جديداً، وهو أنّه كان يستحيل عليه أن يضرب رجلاً أعمى بدم بارد، والمدهش أنهم أحسّوا عليه: قال له أحَدهم: «ألقِ هذه

المجرّفة على الأرض»، فشعر بشيء من الرعب البائس، وكاد أن ينصاع لأمرهم، إلّا أنه دفع أحدهم إلى الوراء، ومرّ من جانبه، هارباً إلى خارج القرية.

انطلق نحو مروجهم، وبدأ يدرك أن المرء لا يستطيع أن يشعر بالرضا وهو يحارب كائنات تقف على أرضية عقلية مختلفة عنه. وعلى مسافة بعيدة، رأى رجالاً عدّة يحملون مجارفَ وعصيّاً، ساعين نحوه.. يتشمّمون الهواء وينصتون، وتحلّقوا حوله بعد أن وقف وخطا بعض خطوات، وتساءل: هل يجب عليه أن يهاجمهم؟ وكان النبض في أذنيه يجري على إيقاع «في بلد العُميان يكون الأعور ملكاً!».

فقبض على مجرفته، واندفع نازلاً نحو المساكن، وبمجرّد أن تحرّك اندفعوا نحوه بدورهم، فأقسم: «بحقّ السماء، سأفعل سأضرب». وعلا صوته: «انظروا إليَّ، سوف أفعل ما يحلو لي في هذا الوادي. أتسمعون؟ سوف أفعل ما يحلو لي، وسوف أذهب إلى حيث يحلو لي!».

كانوا يتحرّكون نحوه بسرعة، صرخ أحدهم: «أمسكوا به!» ووجد «نونيز» أن مطارديه يُضيِّقون عليه الخناق، وشعر فجأة بأن عَليه أن يتصرّف بسرعة وحزم: «أنتم لا تفهمون»، صرخ فيهم بصوت قَصَد أن يكون قويّاً وحازماً، لكنّه تحوَّل إلى الانكسار، «أنتم عُميان، وأنا يمكنني أن أرى، دعوني وشأني!». فطلبوا منه أن يترك المجرفة ويخرج من بين العشب!»، فما كان منه إلّا أن يشهق بانفعال: «سأوذيكم. بحقّ السماء، سألحق بكم الأذى. دعوني وشأني!»

وبينما يحاول الفرار منهم، ارتطمت المجرفة بيد أحدهم فصرخ متألّماً، ووجد منفذاً استطاع أن يدلف منه، ثمّ دفع رجلاً آخر، والتفَّ هارباً، مُطلقاً صيحة انتصار؛ إذ نجح في تفادي رجل آخر، وكان الفزع يتملّك «نونيز» الذي أخذ يعدو بجموح واضطراب؛ يناور ويتعثّر ويسقط للحظات، ثم يظهر له باب صغير مفتوح في الجدار المحيط، بدا وكأنه باب من أبواب الجنّة؛ فاندفع نحوه اندفاعاً ناريّاً، غير عابئ حتى بالتلفُت حوله لرؤية مطارديه، إلى أن وصل إلى هدفه، وعبر الجسر بتعثُّر، ثم تسلَّق الصخور لمسافة قصيرة، وأخيراً رقد على الأرض يشهق محاولاً التقاط أنفاسه، وبذلك ينتهي انقلابه.

ظلّ وراء الجدار المحيط بوادي العُميان، مدّة يومين وليلتين، بغير طعام ولا مأوى، متفكّراً فيما قد يحدث من أمور غير متوقَّعة. وأثناء هذه التأمّلات كان يردّد بتواتر، وبحسٍّ مفعم بالسخرية دائماً، المثل الذي نُسف: «في بلدِ العُميان يكون الأعور ملكاً»، فكّر في المقام الأول في طرق لمحاربة هؤلاء الناس ودحرهم، لكن، صار من الواضح بالنسبة إليه استحالة أن يتوصّل إلى طريقة قابلة للتطبيق؛ فهو لم يمتلك أي أسلحة، فغلبه الخوف واعترتْه نوبات ارتجاف وفي النهاية، زحف نازلاً إلى جدار «بلد العُميان» وحاول أن يعقد اتفاقاً.. فأبدى لهم الندم على كلّ ما اقترفه من أفعال، وطالب بطعام يسدُّ به رمقه.

على الرغم من أنّه كان يتوقّع أن يلقى عقاباً، إلّا أنّ هؤلاء الناس العُميان كانوا قادرين على التسامح طالما أنهم كانوا يرون أن تمرّده ليس سوى دليل إضافي آخر على حالة

النقص العامّة التي يتّسم بها؛ وبعدما جلدوه، أوكلوا إليه القيام بأبسط الأعمال وأشقّها على الإطلاق بالنسبة إليهم، وقد انصاع لأوامرهم باستسلام؛ إذ لم يجد طريقة أخرى للبقاء على قيد الحياة.

أصابه المرض لبضعة أيام؛ فاعتنوا به برفق، لكنّهم تركوه يرقد في الظلام، وكان حكماء عُميان يحضرون إليه، يحدِّثونه عن خفّة عقله وفساده. وهكذا أصبح «نونيز» أحد مواطني «بلد العُميان» ولم يعُد ينظر إلى سكّانه نظرة معمَّمة، بل صار يعرفهم بصفاتهم الشخصية، وتولَّدت بينه وبينهم ألفة، بينما كان العالم فيما وراء الجبال يبعد أكثر فأكثر ويغدو غير واقعي.

كانت «ميدينا - ساروتي» صغرى بنات أحد العميان (ياكوب)، تحظى بقليل من التقدير في عالم العُميان؛ لأنها امتلكت وجهاً حادَّ الملامح، وافتقرت إلى تلك النعومة اللمّاعة المرضية التي هي مثال الجمال الأنثوي لدى الرجل الأعمى؛ لكن «نونيز» كان في البدء يراها جميلة، وسرعان ما صارت أجمل الخَلْق كلّهم في نظره.. فأخبرها بحبّه لها، لم تمنحه إجابةً قاطعة، لكنّ كان من الواضح أنّ كلماته قد أسعدتها، حدَّثها - بشيء من التردّد والاستحياء - عن الرؤية التي بدت لها أكثر الخيالات شاعرية، وأصغت لوصفه النجوم والجبال، ولجمالها الوضّاء، لم تصدِّق، بل بالكاد فهمت، لكنها كانت مبتهجة على نحو غامض، حتى إنه اعتقد أنها فهمت الأمر تماماً.

طلب يدها من أبيها والشيوخ، ومنذ البداية، كانت هناك معارضة شديدة لزواجهما، ولم يكن هذا بسبب تقديرهم لها بقدر ما كان بسبب أنهم يعدُّونه كائناً دخيلاً، مخبولاً، وشيئاً فاقد الأهلية لا يَرْقى إلى أدنى مراتب الإنسان. وعارضت أخواتها الزيجة بضراوة؛ باعتبارها تشوّه سُمعتهن كلّهن؛ أمّا والدها، فعلى الرغم من أنه كان يُكنُّ له شيئاً من الإعجاب، فإنه هزَّ رأسه قائلاً إنَ هذا الأمر لا يمكن أن يتم.

بكت «ميدينا-ساروتي»، وقالت: «إنّه يحبّني، وأنا يا أبي أحبّه»، فحزن أبوها الذي ذهب إلى حجرة المشورة والتقى الشيوخ، وقال لهم: «إنه أفضل حالاً ممّا كان، ومن المرجَّح أن نجده قد أصبح عاقلاً ومتّزناً مثلنا في يوم من الأيام».

بعد تفكير عميق، راقت لطبيب أعمى يملك عقلاً حكيماً وخلاّقاً، فكرة علاج «نونيز» لتخليصه من خصاله الغريبة، وقال: «لقد فحصت بوجوتا، وحالته باتت أوضح بالنسبة إليَّ. أعتقد أن هناك احتمالية كبيرة لشفائه، فدماغه متضرّر».

يبدو أن الضرر الذي أصاب «نونيز» - وفق رأي الطبيب - يكمن في العينين، وهما تؤثّرا على دماغه.. لذا ولكي يصير عاقلاً على نحو مثالي يلزمه جراحة لإزالة تلك الأجسام المزعجة، وسيصير مواطناً مثيراً للإعجاب تماماً.

كيف سيقبل «نونيز» بإزالة عينيه مقابل الزواج من تلك الفتاة، ومشاركتهم حياتهم؟ لقد صُدم بتلقّي هذا الخبر، طالما أن عالمه هو عالم الإبصار، فمن خلاله يرى الأشياء الجميلة ومن ضمنها حبيبته، ومن دون عينيه، سيكون عليه أن يلمسها ويسمعها فقط، ولن يراها ثانية.

قال لها: «حبيبتي»، وكان يرى من خلال شحوبها مقدار الضغط النفسي الذي كانت تعانيه بسبب الأشياء التي لم تستطع قولها. أحاطها بذراعيه، وجلسا صامتَيْن لبعض الوقت، وتمنّت موافقته على إزالة عينيه.

طوال أسبوع سبق موعد العملية التي هدفت إلى رفعه من منزلة التبعية والنقص إلى منزلة المواطن الأعمى، لم يذق «نونيز» طعم النوم، وخلال ساعات النَّهار الدافئة، بينما كان الآخرون ينامون هانئين، كان هو يجلس متفكّراً، أو يَهيم على وجهه بلا هدف، محاولاً شحذ عقله للتعامل مع الأزمة التي كان يمرُّ بها. كان قد ردَّ عليهم بالفعل، وأعطاهم موافقته، وبدأ يومه الأخير في عالَم الرؤية، مخاطباً حبيبته: «غداً.. لن أعود قادراً على الإبصار»، احتضنها بين ذراعيه، ناظراً إلى وجهها الجميل للمرّة الأخيرة هامساً: «وداعاً! وداعاً!».

ثم تولَّى عنها بصمت، كان عازماً على الذهاب إلى مكان خالٍ، حيث المروج الجميلة وأزهار النرجس البيضاء، والبقاء هناك حتى تحين ساعة التضحية، وبينما هو ذاهب، كان يرفع عينيه إلى أعلى متأمّلاً الصباح؛ أمام تلك الروعة، بدا له أنه هو، وهذا العالم الأعمى في الوادي، وحبيبته، والجميع، لم يكونوا سوى خطيئة كبرى. وبدلاً من أن ينعطف كما كان ينوي أن يفعل، واصل المضي قدماً، واجتاز الجدار المحيط، خارجاً نحو الصخور، بينما كانت عيناه معلَّقتَيْن بالجليد والثلوج التي تضيؤها أشعة الشمس.

فكَّر في كثير من الأمور منها: ذلك العالَم الحر العظيم الذي أُبعِد عنه؛ وتلك الرحلة النهرية التي تنطلق يوماً بعد يوم من بوجوتا العظيمة إلى العالم الأوسع الرابض خارجها، وفي السماء الحقيقية.. وفي تسلُّق العمود الصخري؛ والارتقاء نحو أشجار الصَّنَوْبر، والتسلّق للوصول إلى الجُرف الواقع أسفل الجليد.

نظر إلى الوراء، ملقياً نظرة على القرية، ثم التفتَ نحوها بكُلِّيَّته، وحدَّق إليها مَلِيّاً، مرَّت ميدينا- ساروتي بخاطره، لكنها صارت الآن ضئيلة وبعيدة للغاية.. وبحلول غروب الشمس، كان قد ابتعد وارتفع، كانت ملابسه ممزّقة، وأطرافه ملوّثة بالدماء؛ إذ أصابته كدمات في أكثر من موضع، لكنّه استلقى كما لو كان في أفضل حالاته، وارتسمت على وجهه ابتسامة.. اكتفى بالتمدّد بتراخٍ تام، مع شعور بالرضا لأنه هرب أخيراً من وادي العُميان الذي كان يظنّ أنه سيكون فيه «الملك».. انقضى ألْقُ المغيب، وهبط الليل، وما يزال «نونيز» يرقد بسلام مسروراً، تحت النجوم الساطعة الباردة.

القراءة التحليلية:

ختاماً.. بعد قراءة هذه القصة، يمكن الخروج بجملة من القضايا الجوهرية والأساسية التي تحمل الكثير من المعاني والدلالات، ومنها:

❖ في أوّل رواية خيالية له، كتب «ويلز» عن آلة الزمن، التي سلّط فيها الضوء على مستقبل البشرية المظلم نظراً لاتّساع الهوّة بين الأغنياء والفقراء، لا يعتقد «ويلز» أن الأيام اللاحقة التي اتّسمت بضعف التجريب وساد فيها التفكّك والحروب والصراعات هي حقّاً نهاية المطاف للبشر! لقد كان

المسافر عبر الزمن متشائماً في نظرته إلى تقدّم البشرية؛ كان يرى أن الحضارة البشرية المتنامية ليست إلا ركاماً تافهاً سينهار حتماً على رؤوس صانعيه ويدمّرهم في النهاية.

ومعروف أن الكاتب «ويلز» يعاني من انتمائه لبلد إمبريالي استعبد أجناساً بشرية كان يراها أدنى منه وأقل شأناً، إذ كانت الامبراطورية البريطانية تسعى لأن تهيمن على العالم؟ وفي روايته حرب العوالم وضّح «ويلز» لهذه الامبراطورية ما الذي يعنيه قانون العدو حين يفرضه على المغلوب؟ سعياً لزرع الخوف في بارونات جلالة الامبراطورية الظالمة..

أما في «بلد العميان»، فيطرح «ويلز» الفكرة الاستعمارية المتمثّلة بحكم ذلك الطاغية الإسباني الذي شرّد هؤلاء الناس ولجؤوا إلى واد أصبح فيما بعد «بلد العميان»، يطرحها على خلفية ثنائية الإبصار والعمى. فثمّة شعوب مبصرة وأخرى كفيفة، وهناك علاقات تبعية، متبوع يمتلك البصر، وتفيض بصيرته على العالم، وتابع ينغمس في العمى، لذلك يروي «ويلز» قصّة ذلك الرجل، متسلّق الجبال، الذي ركب البحر وشاهد العالم، ويقول عنه إنه كان قارئاً للكتب على نحو مميّز، وذكيّاً ومغامراً، يدعى «نونيز»، وكان برفقة بعثة استكشافية ففقدوه، حيث سقط في واد سحيق هو «بلد العُميان» المفقود، ونجا.

أي أن ذلك القادم - المتبوع - يحمل معه المعرفة والعلم طالما أنه قارئ - وفق نظرية زائفة بالطبع - وحاول أن يعلّم المكفوفين المبهمين - التابع - معنى الحياة، ويشرح لهم معنى الإبصار الذي يفتقدونه، ويبيّن لهم أهمية عملية التحوّل من العمى إلى الإبصار أو من الجهل إلى المعرفة.. «كان يرى في نفسه ملكاً وسيداً أرسلته السماء لهؤلاء العميان».

❖ ثمّة تشابه بين شخصية «مورو» في رواية «ويلز»: (جزيرة الدكتور مورو) التي نُشرت عام 1896، وشخصية «نونيز» في هذه القصّة (بلد العميان)، مع بعض الاختلاف، فـ «مورو» جاء إلى الجزيرة ليكون إلهاً عليها وعلى من فيها من حيوانات عدّلها جينياً ودرّبها لتتكلّم، وتكون راضخة له، تهابه طالما أن يده هي العليا وهي التي صنعتهم. وكذلك في قصّة (بلد العميان) التي نشرت عام 1904، يختار «ويلز» رجلاً متسلّقاً للجبال بطلاً لروايته، ركب البحر وشاهد العالم، ويقول عنه إنه كان قارئاً للكتب ومثقّفاً على نحو مميّز ودرس العلوم الطبيعية في إحدى جامعات بريطانيا، وذكيّاً ومغامراً، يدعى «نونيز»، وكان برفقة بعثة استكشافية ففقدوه، حيث سقط في واد سحيق هو «بلد العُميان» المفقود، ونجا. أي أن ذلك القادم يحمل معه المعرفة والعلم، حاول أن يعلّم المكفوفين المبهمين معنى الحياة، ويشرح لهم معنى الإبصار الذي يفتقدونه، وكان يرى في نفسه ملكاً وسيداً أرسلته السماء لهؤلاء العميان.

فإذا كان «مورو» في رواية (جزيرة الدكتور مورو) لـ «ويلز» قد حاول خلق نظام وقانون ضمن الجزيرة التي جاء إليها ومكث فيها نحو 11 عاماً، وأصبح صاحب القرار وله الكلمة الفصل بعد أن جعل من نفسه إلهاً عليها، وحصد نتيجة فشل تجربته ومحاولته وذهب ضحيّة تلك التجارب، كذلك جاء «نونيز» في

قصّة (بلد العميان) إلى ذلك الوادي محاولاً أن يغيّر في النظام المعمول فيه وفق مفهومه وثقافته التي جاء بها معه، ولمّا فشل في تحقيق أغراضه لجأ إلى استخدام القوة، وراودته فكرة أن «في بلد العميان يكون الأعور ملكاً»، وفكّر في المقام الأول في طرق لمحاربة هؤلاء الناس ودحرهم... ولم يستطع «نونيز» العيش بالمشاركة، بل فرَّ هارباً من المكان.

وكذلك ثمّة تشابه بين شخصية «نونيز» في هذه الرواية وشخصية «بيندون» في رواية «ويلز» (قصّة الأيام القادمة)، فـ «بيندون» كان أنانيّاً يسعى وراء النفوذ والشهرة والمتعة، يخطّط لتخريب حياة «إليزابيت» وزوجها ودفعهما للطلاق من أجل أن يحظى بها ويقصي منافسه «دينتون»..

❖ قصّة «بلد العميان» ليست مغامرة لرجل يمتلك البصر في بلد يوجد فيه عميان، إنّما هي بما تحمله من مدلول ثقافي، وإطار سردي، وتضارب في القيم بين القادم المبصر والناس العميان حول مفاهيم عدّة، تجعل القصّة في إطار اكتشاف الآخر، ومحاولة قلب العلاقات الاجتماعية في المجتمعات الأصلية وتغيير نمطها، وسلخها عن محيطها وارتباطها بالمكان.. وهذا ما يحاول المحتلّون والمستعمرون على مرّ الزمان تحقيقه. من خلال تهجير السكان الأصليين من هذا المكان أو ذاك، واستنزاف أرضهم التي تحمل الكثير من الثروات الباطنية والطبيعية ونهبها.

❖ إن علاقة الإنسان بالطبيعة تبرز في بلد العميان من خلال عيش هؤلاء الناس حياة كادحة بسيطة، بكل ما فيها من عناصر الاستقامة والسعادة؛ والثقة والانضباط في تسيير عالمهم المرتّب، إذ كان لديهم اكتفاء ذاتي، وكانت لديهم أيام ومواسم للراحة؛ ومارسوا الكثير من الموسيقا والغناء، وكان بينهم حب، وأطفال صغار.. إلّا أنّ «نونيز» القادم من العالم المبصر، رأى في سكون وادي العميان وهدوئه ورضا الناس فيه كسلاً يعيشونه، وحاول أن يغيّر في النظام المعمول فيه وفق مفهومه وثقافته التي جاء بها معه، ولمّا فشل في تحقيق أغراضه لجأ إلى استخدام القوة، راودته فكرة أن «في بلد العميان يكون الأعور ملكاً»، هنا لم يعد للاستكشاف معنى، طالما أنه فكّر باستخدام القوّة ضد شعب أو عرق من الأعراق: «تحدّث عن جماليات الرؤية، من مشاهدة الجبال والسماء وشروق الشمس، وقد استمعوا إليه بتشكّك مرح، سرعان ما تحوَّل إلى معارضة شديدة، ثم يئس وتخلّى عن محاولة إقناعهم بهذا الجانب، ممّا اضطرّه إلى اللجوء للعنف، ففكّر في الاستيلاء على مجْرفة، ومباغتة واحد أو اثنين منهم بالضرب وطَرْحهما أرضاً؛ ليريهم في تلك المعركة العادلة مزية الأعين».. كما أنه أقسم: «بحقِّ السماء، سأفعل سأضرب». وعلا صوته: «انظروا إليَّ، سوف أفعل ما يحلو لي في هذا الوادي. أتسمعون؟. «فكّر في المقام الأول في طرق لمحاربة هؤلاء الناس ودحرهم... لم يستطع «نونيز» العيش بالمشاركة، بل فرَّ هارباً من المكان: «اكتفى بالتمدّد بتراخٍ تام، مع شعور بالرضا لأنه هرب أخيراً من وادي العُميان الذي كان يظنّ أنه سيكون فيه الملك»..

❖ مثلما ربط «ويلز» (الدين) بالكوارث

في مواضع عدّة في روايتيه (حرب العوالم وآلة الزمن)، عندما رأى أن هجوم المرّيخيين هو عقاب إلهي ولا يجوز تصدّيه ومقاتلة رسل الإله! كذلك نجد أنه يعزي على لسان العميان أن ما حلَّ بهم عندما تفشّى بينهم مرض غريب من التهاب العيون وأصابهم كلّهم بالعمي إلى انتشار الخطايا بينهم، ففي ذلك الزمن، لم يكن الناس يفكّرون في الجراثيم والعدوى. كما كان بطل القصّة «نونيز» بحاجة لأن يتعلّم الدين، حيث يقول «ويلز»: «بعد محاولته البائسة لشرح حاسَّة الإبصار لهم، حصروه في زاوية بوصفه نسخة مرتبكة من مخلوق بدائي يصف عجائب أحاسيسه المرتبكة، الأمر الذي جعله يفتر تحت وابل هجومهم، ويستسلم لاتّباع تعليماتهم. وتولّى كبير العُميان مسؤولية تعليمه أمور الحياة والفلسفة والدين».

❖ يُلاحظ استمرارية وجود شخصية العالم في روايات وقصص «ويلز»، ففي روايته الأولَى (آلة الزمن) عالم نفس، وفي رواية (حرب العوالم) يلتقي عالم الفلك المعروف «أوجيلفي»، وفي (جزيرة الدكتور مورو) نجد مورو العالم في أمراض الدم، وفي (الرجل الخفي) اختار «ويلز» شخصية «جريفن» ليكون بطلاً، وهو عالم في الفيزياء، توصّل إلى فكرة شاملة عن أصبغة الجسم وانكسار الضوء واستطاع استنباط معادلة هندسية ذات أربعة أبعاد، يستطيع من خلالها أن يصبح رجلاً خفيّاً، ويغدو هو الحاكم والآمر الناهي في مدينة مثل (بردوك) يعاقب كلّ من يخالف أوامره بالإعدام.. وفي قصته (النجم) يتحدّث عن عالم رياضيات، وهو الوحيد الذي أدرك ما وراء التغيُّرات العجيبة في النظام الشمسي، وتنبَّأ بالكارثة التي يحملها ذلك «النّجم» القادم.. كما يذكر «ويلز» عالم فلك يدعى «أوجيلفي» في بداية قصّة النجم الذي نبَّه بالفعل إلى اشتباهه في تباطُؤ سرعة الكوكب في كانون الأول، وهو نفسه عالم الفلك المعروف الذي سيتحدث عنه أيضاً في روايته اللاحقة (حرب العوالم)، عندما تحدّث عن عشية الحرب: «ربما لم أكن لأسمع عن الانفجار مطلقاً لولا أني التقيت أوجيلفي – عالم الفلك المعروف – في «أوترشو»

كان يشعر بإثارة بالغة إزاء هذه الأنباء، ووسط فرط إثارته دعاني إلى جولة معه تلك الليلة لإلقاء نظرة عن كثب على الكوكب الأحمر». أمّا في قصّة (البيضة البلّورية) فيختار «ويلز» شخصية صاحب المتجر على أنه عالم طبيعة: «قصّة رجل عجوز يُدعى السيد «كيف»، وهو عالم طبيعة، وتاجر في التحف القديمة في لندن». في (بلد العميان) يختار «ويلز» رجلاً متسلّقاً للجبال بطلاً لروايته، ركب البحر وشاهد العالم، ويقول عنه إنه كان قارئاً للكتب ومثقفاً على نحو مميّز ودرس العلوم الطبيعية في إحدى جامعات بريطانيا، وذكيّاً ومغامراً، يدعى «نونيز».

❖ قصّة «بلد العميان»، نموذج لما يحصل في كثير من المجتمعات، في هذا العالم مترامي الأطراف، نتعلّم منها أن نصمد في وجه السلوك غير القويم، وألّا نغضّ الطرف عن الخطأ، لأن تفشّي الأخطاء يعدّ بمنزلة انتزاع عين الصواب...

والهزيمة أمام مشهد «بلد العميان» سيكون مذاقها علقماً، فينبغي الصمود والانتصار على الضعف، والتحلّي بقوة الإرادة والتصميم، وعدم الانخراط بالخطأ الذي سيجرُّ أخطاءً تؤدّي إلى انهيارات تلو انهيارات.

الهوامش:

1 - «بلد العميان» - تأليف: هربرت جورج ويلز، ترجمة: لبنى أحمد نور، مراجعة: جلال الدين عز الدين علي، الناشر مؤسّسة هنداوي سي آي سي، المملكة المتحدة، 2018، تصميم الغلاف: ليلى يسري.

2 - هو أديب ومفكر انكليزي، من روّاد أدب الخيال العلمي كان غزير الإنتاج في العديد من صنوف الأدب، ومن بينها الرواية، والقصة القصيرة، والأعمال التاريخية والسياسية والاجتماعية؛ لكن ذاع صيته من خلال روايات الخيال العلمي التي كتبها، وأهمها - وهي الأولى - «آلة الزمن» التي صدرت عام 1895م، وأحدثت ضجة كبرى وقتها في الأوساط الثقافية، كما لاقت نجاحاً جماهيرياً كبيراً، ثم تتابعت أعماله فقدّم بعد ذلك «جزيرة الدكتور مورو» 1896م، والرجل الخفي 1897م، و«حرب العوالم» عام 1898 وغيرها، التي حملت بعضاً من فلسفته وأفكاره، وأظهرت توقعاته لعالم المستقبل. رشّح «ويلز» لنيل جائزة نوبل في الأدب أربع مرّات. ومع قيام الحرب العالمية الثانية أصبحت وجهة نظره تجاه مستقبل البشرية أكثر تشاؤماً. توفي عام 1946م، بعد أن خلّد اسمه في الأدب العالمي بوصفه أحد روّاده.

3 - مجلة ستراند كانت مجلة شهرية أسسها «جورج نيونس» في لندن، تتألف من مقالات قصيرة عن الخيال العام صدرت في المملكة المتحدة من كانون الثاني 1891 إلى آذار 1950. نشرت المجلة أيضاً طبعة أمريكية من شباط 1891 حتى شباط 1916. في سنواتها الأولى، كانت محتويات الطبعة الأمريكية متطابقة مع نسخة طبعة المملكة المتحدة.

إيقاعات الحياة

رئيس التحرير ----------

رغم عظمة التطور العلمي الذي وصل إليه الإنسان فإنه لا يزال يجهل الكثير من الأسرار عن عالمه الذي يعيش فيه ، وعن هذا الكون الواسع فسيح الأرجاء الذي يشغل فيه حيّزاً مهملاً ..

صنع الإنسان منذ بدء التاريخ حضارات متعاقبة كان يعتقد أنها التطور الأمثل الذي يطمح إليه ، وكان يكتشف متأخراً أنه يضع بذلك لبنة في بناء التراث الإنساني الذي يسامر في الشموخ والارتفاع رغم الدمار والحروب وانهيار القيم أحياناً . وتتجلى عظمة العلم في الاتجاه الإيجابي للتطور العلمي ، لخلاص الإنسان من المحن رغم الحقد والكراهية التي تحدث كل فترة شرخاً ينهار فيه جزءاً من البناء الحضاري ليعيد الإنسان الواعي بناءه من جديد . وبرز مع العصر اتجاهات للعلم ، اتجاه يبني ويعطي الإنسان ثماراً تساعده على مكافحة الأوبئة والجوع والسعي نحو الرفاه الإنساني وهو اتجاه أسفر عن حلول هائلة لمشاكل مستعصية عذبت الجنس البشري وحدّت من عطاءاته .. واتجاه آخر استخدم فيه الإنسان تطوره العلمي لاستنباط وسائل الدمار والإبادة والاستغلال والقمع .. وظلّت عوالم صغيرة منغلقة على الكشف العلمي ، تعيش قانعة ببدائيتها وصراعاتها مع الطبيعة منغمسة بعادات وتقاليد موروثة .. أما لماذا استعصت تلك المناطق على الكشف العلمي ، فيعود إلى أن سكانها وعددهم ليس قليلاً ـ ونجد منهم الكثيرين في أدغال أفريقيا والأمازون وجنوب شرقي آسيا ـ ويعود إلى أن هؤلاء السكان تعرفوا على العلم من خلال بندقية الأبيض .. البندقية التي تبصق ناراً وتقتل ، وأخافهم الأبيض بحبله الطويل الذي يلتف حول الرقبة ليباع الواحد منهم في سوق الرقيق بلا حول ولا قوة .. كان الوجه البشع للعلم هو الذي ظهر لهم بسبب أنانية وجشع المستعمر الذي انتشرت جيوشه بحثاً عن الثروة والكنوز والسلع الرابحة... لو تعرف الإنسان في تلك المناطق المنعزلة على العلم الذي يشفي المرضى ويزيل المتاعب ويجلو الأسرار المعرفية ، لكان استقباله للمكتشفين من أبناء جنسه يختلف عن استقباله لهم وهم يبيدونه بالرصاص ، أو يطاردونه ليأسروه كالحيوان ليباع في سوق الرقيق ..

لا شك أن عمر الإنسان ليس سوى لحظة ضئيلة أمام عمر الكون ، أو عمر النجم أو عمر الكوكب .. فعمر الإنسان يبدأ بالتراكم منذ ولادته ، إنه التقدم المستمر للماضي على حساب المستقبل ، إنه يتورم كلما تقدم بالإنسان العمر ، ويتكدس الماضي ..

الماضي هو تاريخ ، وطول هذا التاريخ بالنسبة لنا يعبّر عن حياتنا الداخلية أكثر مما يعبر عن عدد السنوات التي عشناها ، كأن الأيام تطير بسرعة كبيرة ..

كل لحظة تنتهي فيها خلايا ، وتنشأ فيها خلايا أخرى في الجسم ، والدماغ يفقد خلاياه دون رجعة أو تبديل ، فخلايا الدماغ النبيلة ثابتة ما يموت منها لا يستبدل بخلايا جديدة ..

وهذا الموت في الخلايا الدماغية يجعلنا نفقد الكثير من قوة أحاسيسنا مع الشيخوخة ، فيضعف البصر والسمع والذوق والحسّ والشم ويكثر النسيان نتيجة موت خلايا الذاكرة ..

والعمر ينقضي وهو عدو عجرفة وتكبّر الإنسان وغروره ، فمهما حاول مكافحة الشيخوخة بشدّ الجلد والأصباغ فإنه سيشيخ وسيصل إلى مرحلة تنتهي فيها حياته ويتفسّخ جسمه ، ويصبح جسده جزءاً من تراب الأرض ...