مجلة ثقافية علمية أدبية شهرية تصدر عن جامعة دمشق

المدير المسؤول:
أ. د. محمد أسامة الجبّان
(رئيس جامعة دمشق)

رئيس التحرير: أ.د. طالب عمران

المدير الإداري: مصطفى شاهين

مدير التحرير: محمد علي حبش

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

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)

متابعة علمية: محمد دنان

متابعة إدارية: سماح حسن

الإخراج الفني: عبد العزيز محمد

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

الافتتاحية

تسعة أعشار الكون كتل خفيّة، (رئيس التحرير) 4

دراسات وأبحاث

- إستراتيجيات حماية البيئة، (د.بسّام العجي) 6
- التأثير الشخصي والنفسي لمرض الزهايمر، (ت: د.غسان السيد) 21
- الكوارث البيئية.. أسباب ونتائج، (د.نبيل عرقاوي) 39
- الأعاصير القمعية المدمّرة (التورنادو)، (د.علي موسى) 57

التراث الحضاري

- استنباط المياه والري في التراث العلمي العربي، (محمّد علي حبش) 70

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 لاترد إلى أصحابها سواء نشرت أم لم تنشر.

ظواهر وخفايا

- التحنيط عند الفراعنة، (م.هناء صالح) 86
- حصاد الضباب، (د.فواز الموسى) 99

بيئة المستقبل

- المُناخ والعمارة، (م.يارا الموسى) 112

ملف الإبداع

- كوكب «دايارا» (2 من 2)، (قصّة: أ. د.طالب عمران) 126
- المدمِّر الأسود قصّة من الخيال العلمي (2 من 2)، (ترجمة: حسين سنبلي) 142
- نداء الكوكب الأحمر (1 من2)، (لينا كيلاني) 152

محطات

- الجديد في استكشاف المرِّيخ، (حسام الشَّالاتي) 174

كتاب الشهر

- قراءة في كتاب النقد الجغرافي، (نبيل نوفل) 187

تحت المجهر

- عالم من الجزيئات الدقيقة، (رئيس التحرير) 198

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.

تسعة أعشار الكون كتل خفيّة

رئيس التحرير

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

كما ترتبطُ الفكرة بالمحاولات التي يتخذها العلماء منذ وقت بعيد في تقدير الأبعاد العامّة للكون الذي نعيش فيه.

على سبيل المثال في العالم المغلق يجب أن نتبيّن كلّ مجرّة في اتجاهين متقابلين أي من الوجه ومن الظهر.

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

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

* * *

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

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

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

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

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

إستراتيجيات حماية البيئة وسبل الخروج من الأزمات البيئية

د.م.بسّـــام العجـــــي

يعـدُّ النهر المستدير أو الدوار Round River أحد أعاجيب ويسكانسن القديمة الذي اكتشفه «بول بانيان» Bunyan Paul في شمال ولاية ويسكانسن وفق الأسطورة الشعبيـة الأمريكيـة، هذا النهر يصبّ في نفسه في دائـرة لا تنتهي دون أن يملك أي مصـدر، أو أي رافـد، أي ليس له بداية ولا نهاية، وتخبرنـا قصّة "بانيان" كيف أن الكثير من الأخشاب تطفو في مياهه المضطربة.

قـام «ليوبولـد»Aldo Leopold في العـام 1966 بمقارنـة أرضنـا بهذا النهر الـدوّار حتى يعطينـا تصـوّراً كامـلاً عن مختلف النشـاطات البشـرية، وتأثيرها على البيئـة المحيطة: فالتيار هو جدول الطاقـة الذي يتدفّق خارجاً من التربة إلى النباتـات، ومـن هنـاك إلى الحيوانـات، ثم يعـود إلى داخـل التربة في دائرة الحيـاة الأبدية اللامنتاهيـة. أمّـا البشـر فهـم الذيـن يقودون الأخشـاب التـي تطفـو في ميـاه النهـر الـدوّار المضـطربة، وبقليـل مـن الحكمـة يتعلّم البشـر التحكّـم باتّجاهاتهـم وسـرعتهم. إن تذكّـر وبحـث المسـارات القديمة يسـمّى التاريـخ. أمّا اختيـار المسـارات الجديـدة فيدعـى فـن إدارة شـؤون الدولـة. والحوار حـول اقـتراب الأمواج مـن المنحـدرات على طـول مجرى النهـر يدعى السياسـة. يتطلّع بعض الملّاحـين إلى إدارة كامل الأسـطول المحيـط بهم وليـس إدارة أخشـابهم الخاصة فقط، هذا الحوار الجماعي مع الطبيعة يدعى التخطيط الوطني. أمّا علم دراسـة الترب والأوسـاط المختلفـة النباتيـة والحيوانيـة التـي تشـكّل قناة النهـر الدوّار فيدعى علـم الأحياء-البيولوجيـا. بينما دراسـة أصـولها مـع الزمن، وتطوّرهـا على مجـرى النهر-علـم الجيولوجيا والتطوّر. دراسـة تقنية استغلالها-علوم الزراعة والهندسة. الاستخدام العلمي للترب والأوساط - الاقتصاد الزراعي والصناعي. أما مفهوم التيار مـع العذوبة والجفـاف والمياه المعـادة والحواجز فنتركها لاسـتنتاج القارئ. وإنّ العبارة الشـائعة التي تردّدت في سنوات سـابقة وهي: «الغبار إلى غبار» «Dust unto dust » هي النسخة الجافّة لفكرة النهر الدوّار.

بول بانيان

إستراتيجيات حماية البيئة:

«حتى نتعلّم هيدرولوجيـا التيّار الحيوي يجب علينا أن نفكّر بشكل صحيح بالتطوّر، وأن نتفحّص السـلوك الجماعـي للمواد الحيوية». هـذه المقولة تقودنـا للتفكير بضـرورة تكامل الاختصاصـات، حيـث لا بدّ لنا أن نتعرّف أكثر علـى دقائق الأمور حتى نحظى بالصورة الكاملة، وعلم البيئة هو علم النهر الدوّار الذي يحاول تغليف علومنا المشـتركة للمـواد الحيويـة في حكمـة مشـتركة للملاحـة العضـوية، والتي يجب أن تقـود إلى حفظ وحماية هذه المواد عـبر مجموعة من الإجـراءات المتّبعة، والتـي توجّه لحماية كامـل التيار بوسـطه الكلي، أي هو العلم الذي يقوم بدراسـة النهر نفسه. وإن عمليـة الحفظ هذه هي عبـارة عن الهارموني بين الإنسـان ومحيطـه الأرضـي، أي علاقة الإنسـان

بمـا هو موجود على، أو أعلى، أو في باطن الأرض. وإن هذا التناغم والانسـجام مع المحيط هو تناغم متكامـل يشـبه التناغـم مـع الصـديق، فأنـت لا تستطيع أن تدلّل يده اليمنى، وتقطع يده اليسرى. إننـا نورد هذا القـول لنؤكّد لك بأنك لا تسـتطيع أن تحب الفريسـة وتكره المفترس، ولا تستطيع أن تحافظ على الماء وتهدر المرعى، وكذلك لا تستطيع أنْ تُنشـئ الغابات وُتقوّض المـزارع، أي أنّ الأرض كائن حي يشـبه الكائن البشري وتتشـابه أجزاؤه مع أجـزاء هذا الكائن، فهي تتنافـس فيما بينها، وفي الوقـت نفسـه تتعاون بعضـها مع بعض. وإنّ المنافسـة والتعاون هي جزء من الأعمال الداخلية لهـذه الأجزاء، ويمكن للإنسـان أن ينظّم بشـكل حـذر عمل هذه الأجزاء، ولكـن لا يمكنه إلغاءها، وكلّمـا كان النظـام البيئـي معافـى كلّمـا كان كلّ جـزء فيه معافىً بغضّ النظـر عن فهمنا له. ويعدُّ اكتشـاف تعقيـد النظام البيئـي العـام أحد أهم اكتشـافات القرن الماضي، ويمكن للباحثين الذين يعرفون كثـيراً عن هذا النظام، أن يعترفوا كم أن معرفتهم ضـئيلة عنه، وكم من الزمن قد يلزمهم لفهم واكتشاف خلل بيئي ما في هذا النظام، فعلى سـبيل المثال، يوجد في ألمانيا جبل يسـمّى - Spe sart، يعطـي المنحـدر الجنوبـي له أفضـل بلّوط العـالم، بينما يعطـي المنحدر الشـمالي لـه نوعاً غير مميز من الصنوبر السكوتلندي، على الرغم مـن أنّ كلا المنحدريـن جـزء مـن الغابة نفسـها ويخضعان لعناية دقيقة متساوية لأكثر من قرنين. وبعد دراسـة اسـتمرّت عقوداً من الزمن اكتشـف علمـاء التربـة أنه قد جـرى في القرون الوسـطى حماية المنحدر الشـمالي حيث خصّصته الكنيسة كمحميّـة للغـزلان، بينما حُرث المنحـدر الجنوبي واسـتخدم كمرعـى للحيوانـات وقطعت أشـجاره مـن قبل القاطنـين وبعد فترة طويلة من الإسـاءة لهـذا المنحـدر جـرت زراعتـه بالصـنوبر. خلال فترة الإساءة السابقة تقلّصـت بشدّة أنواع نباتية وحيوانيـة عديـدة من الوسـط البيئـي للمنحدر، وكذلـك اختفت أصـناف بيولوجية كثيرة من تربة المنحدر، وفقدت مكوّنات مساعدة لعمليات التحلّل مـن تركيـب التربـة لم تسـتطع تعويضـها عناية استمرّت لقرنين من الزمن لهذا المنحدر.

وقد حاول ليوبولد في مقالته «النهر المسـتدير» أن يعطينـا العديد من الأفـكار المختلفة المترابطة فيمـا بينهـا في معركـة الحفـاظ علـى الطبيعـة، وإعـادة إحيـاء الأجزاء منهـا. أحد أهـم النقاط الرئيسـة في مقالته كانت: «إنّنا كبشـر لا نستطيع استبدال أو إعادة بناء الطبيعة، لذا يجب علينا أن نعيدَ ترميم الطبيعة، قبل أن تسـوء الأمور وتصـل إلى حالـة الانهيار». مع أنه يمكننا كبشـر أن نعمل كثيراً، إلّا أننا لا نسـتطيع إعادة الطبيعة وترميمها بالعناصـر الأصـلية التي نشـأت فيهـا، أي أننا لو قمنا سـابقاً بتحطيم النظام البيئي في منطقة ما، فلا يمكننا أبـداً إعادته إلى حالته الأصـلية ولكن يمكننا توجيهه، ومحاولة استعادته.

أمّا النقطة المهمّـة الأخرى في مقالة «ليوبولد» فهـي: «إنّ كلّ الأنظمـة البيئيـة هـي عبـارة عـن ميكانيزم واحد، إذا أُتلف جزءٌ واحد منه سـتتأثّر وتتضـرّر الأجـزاء الأخـرى»، فعلـى سـبيل المثال إذا قمـتَ بقتل الذئاب فقد ترتفـع أعداد الأرانب والغـزلان وقـد يعـود ذلـك بالتأثـير سـلباً علـى الأعشـاب في المنطقة وعلى الوسط البيئي المرتبط بهـا، أي أن إحدى أهم مبادئ الحفاظ على البيئة هو الحفاظ على جميع عناصـر ميكانيزم الأرض،

إلّا أن العلماء لم يستطيعوا حتى الآن التعرّف على جميع العناصر المكوّنة لهذا النظام.

والنقطة الرئيسة الأخرى في مقالته هي: «لو أردنا منع انقراض نوع ما فيجب علينا أن نعمل على فرض القوانين والتعليمات بالقوّة، وأن نعمل على ذلك في كلّ الأماكن وليس فقط في مكان معيّن واحد»، فمثلاً لن ترتفع أعداد الحيتان في العالم لو قامت الولايات المتحدة الأمريكية لوحدها بمنع صيد الحيتان. ولا بدّ لنا من الإشارة أيضاً إلى أنك إذا قمت بالعبث بكائن حي ما فإنك بذلك تؤثّر على كائنات أخرى أكثر بكثير ممّا تتصوّر. فإذا قمنا بقتل كلّ الحيتان فإننا سنخسر هذا الكائن وفوائده، وكذلك سيخسر مفترسو البحر الأكبر مثل أسماك القرش الضخمة أيضاً، حيث إنها ستكون مجبرة على التغذية على الحياة البحرية الأصغر أي ستقوم أسماك القرش الضخمة بأكل السمك الذي نأكله، وبذلك تتضرّر مأكولاتنا البحرية، لذا نحن ككل يجب أن نحافظ على مخزوننا من الغذاء الطبيعي مع النمو المتزايد لسكاننا.

وقد أشار «ليوبولد» بأنّ كلّ بديل لنبات أو حيوان مألوف للنظام بآخر غير مألوف له، أو استبدال الممر المائي الطبيعي بآخر إصطناعي

سيصاحب بتعديل في النظام الشائع للأرض، ونحن لا نفهم أو لا نستطيع التنبّؤ بهذه الأشياء ما لم تؤثّر علينا.

ينغمس العالم في فوضى بيئية وهو بوضع غير مؤهّل للوقوف والتفكير بشأن التأثيرات النهائية. فيجب علينا أن نكون مهتمّين بمقارنة الحاضر بالمستقبل الذي أعتقد بأنه سيكون أكثر أهميّة، وترك الطبيعة وشأنها وعدم التدخّل الملحّ في شؤون العناصر المكوّنة لها إحدى أهم النصائح التي لا بدّ من تقديمها لمتابعي قضايا التنوّع الحيوي في العالم، فعلى سبيل المثال قام العالم «دنيس سيزيمور» SizemoreD ennis لفترة طويلة بمتابعة الدببة الأمريكية التي كانت تعيش في كولورادو، حيث عدّتهم الحكومة صنفاً معرّضاً للانقراض، وبنتيجة المتابعة والعناية الشديدة استمرّت الدببة بالظهور للسكان من حين لآخر، كما لو أنّه لتأكيد أن الحياة البرّية والنظام البيئي ما زالا كاملين، إلّا أنها لم تظهر للصيّادين أو للعلماء الحكوميين. استغرب «دنيس» الأمر فقدّم له أحد مراقبي الحرائق في الحديقة العامّة نصيحة مهمّة جداً ألا وهي «دع الدببة وشأنها، توقّف عن حصر حياتهم بوضع ياقات إذاعية عليهم، توقّف عن مطاردتهم بالطائرات، دعهم يملكون حياتهم البرّية التي يستطيعون فيها أن يكونوا دببة أمريكية بدلاً من وحوش نصف أسيرة للتقنيات التكنولوجية، إن ذلك أفضل من جعلهم قادرين على الاستجابة أو التوجيه أو مداريين من قبلنا وفق نزوتنا اللحظية. يقول دنيس بأنّه فكّر بشأن ذلك طويلاً لفترة امتدّت للسنوات العشرين التالية، حتى أخذ القرار أخيراً بترك الدببة وشأنها.

وتنبغي الإشارة بأن إعطاء حلّ نموذجي

لمشكلة ضبط تلوّث البيئة المحيطة غير ممكن عملياً، نظراً لأنّ كلّ مشكلة مرتبطة بتلوّث محدّد تتطلّب حلولاً خاصة مشتركة، أي لا بدّ من وضع إستراتيجية مركّبة لهذا الحل مع فهمنا للنظام البيئي لكلّ حالة من خلال دراسة الدورات الطبيعية التي تقوم بالتأثير على هذه المشكلة خلال نشاطنا، حيث يمكن أن يؤدّي نشاطنا إلى تأثير غير مرغوب فيه، أو حتى قاتل للبيئة المحيطة. فعلى سبيل المثال، تنمو على سواحل كندا والولايات المتحدة الأمريكية والمكسيك أعشاب نباتية ذات نمو سريع جداً تسمّىMacrocystis ، هي عبارة عن نباتات ذات أوراق ضيّقة تضرب بجذورها في قاع المحيط وتبلغ أطوالها حتى 60 متراً تقريباً. تعدُّ هذه النباتات الوسط الغذائي الأساسي للأحياء المائية البحرية المتواجدة على هذه السواحل والمادّة الخام الأساس المستخدمة في صناعة بعض المنتجات الغذائية، والتجميلية، والصيدلانية، والدهانات، ومن الطبيعي أن ضبط عملية الجمع الصناعي لهذه النباتات البحرية سوف يضمن دوام حياتها إلّا أنه لم تمضِ سنوات عديدة من عملية الضبط حتى بدأت هذه النباتات بالانقراض مؤثّرة على البيئة البحرية ومصادر الصناعات المختلفة، وظهر السؤال: لماذا بدأت هذه النباتات بالانقراض؟ هل هو تلوّث البيئة أم الجمع الجائر أم هناك سبب آخر! جاء الجواب بعد فترة من الدراسات في أحد المعاهد التكنولوجية في ولاية كاليفورنيا مفاده أن النشاط البشري هو الذي أدّى إلى حدوث الخرق في التوازن البيئي بتأثيره على أحد عناصر هذا التوازن. يعيش قنفذ البحر في قاع المحيط ويقتاتُ على الجزء السفلي من هذه النباتات ممّا يُفقدها ارتباطها بالقاع وموتها. إنّ قنفذ البحر هذا هو غذاء طبيعي لحيوان آخر هو القندس البحري الذي يحدُّ من الانتشار الكبير للقنافذ. إلّا أنّ الصيد الجائر لهذا الحيوان أدّى إلى خفض أعداده بشكل كبير ممّا زاد بشكل كبير من تعداد القنافذ، والذي قاد إلى بدء الانقراض للنباتات البحرية أي أنّ نقص أعداد القندس البحري أدّى إلى خرق النظام البيئي لمحيط النباتات البحرية. وبمعرفتنا للدورة الطبيعية أحياء نباتية –قنفذ البحر– حيوان القندس البحري، وباستخدام طرق الاقتصاد الزراعي تمّت إعادة إحياء هذه النباتات باستخدام الجير الحي الذي تمّ نشره على قاع المحيط للحدّ من انتشار القنفذ البحري وتخفيض أعداده، إضافةً إلى القوانين الخاصة بالحدّ من اصطياد حيوان القندس البحري، وبذلك أُعيدت المناطق البحرية كما كانت عليه سابقاً.

سبل الخروج من الأزمات البيئية:

إن تحديد هيكل نظام التطوّر المستقبلي أبسط من وضع مخطّط التأثير، الذي يعدُّ أبسط بكثير من إنشاء برنامج هذه التأثيرات مع بناء شجرة الأهداف واللذين يعتمدان على هيكل نظام التطوّر ومخطّط التأثير. إنّ هذه الحقيقة للأسف غير واضحة في أكثر بلدان العالم النامي، لذلك يجري فوراً وضع البرامج، بما في ذلك البرامج الإيكولوجية، والتي تظهر بالدراسة التفصيلية كمجموعة من الأوضاع الصالحة الموضوعة بأهداف صعبة التحقيق، والمحدّدة بفترات قليلة الواقعية، وغير المتحدة بنظام واحد لتقييم الإمكانات المادّية، والفنّية، والإمكانات الأخرى. إن أغلب البرامج المدروسة في الكثير من دول العالم

النامي غير منفّذة لأنّها في الواقع ليست برامج، وتغيب فيها القواعد العلمية، والمعلوماتية، والأسس القانونية، والتشريعية، والاقتصادية، ويمكن فقط ملاحظة الخطوط العامّة للتطوّر الإيكولوجي في ظروف المقاييس المحلية، والإقليمية، والعالمية الدقيقة.

لا بدّ لنا لحماية المجتمع الحيوي من أن نقوم بالحفاظ على توازن عملياته الداخلية، وإلا ستختفي الأجزاء المكوّنة لهذا النظام، لذلك علينا الحفاظ على هذا المجتمع لفترات طويلة جدّاً ممّا قد يشير إلى ضرورة عودتنا بالتأثيرات البشرية لعقود وحتى قرون بعيدة جدّاً لشرح التأثّر البيئي لنظام ما. إن عشرات الآلاف من السنين الطويلة التي يتخلّلها الحياة والموت، الولادة والنمو، الفرار والافتراس، التجمّد والذوبان، ...إلخ، هي التي تبني المواصفات الأساسية للوسط الحيوي (مجمل الأوساط بما فيها الأوساط الحيّة وغير الحيّة) في منطقة ما، أي لا بدّ لنا خلال دراسة إستراتيجيات حماية البيئة من تفهّم كامل التأثيرات على مرّ عصور قد تغرق في القدم، فعلى سبيل المثال عانت مناطق ضفاف النيل الأسفل لستة آلاف سنة سابقة على الأقل من أزمات بيئية متعدّدة، حيث تعرّضت لعمليات قطع الغابات من قبل الرومان لبناء السفن لمحاربة أعدائهم، ومن قبل الصليبيين لحلّ مشكلات تمويل بعثاتهم التبشيرية، كلّ ذلك غيّر بشكل كبير بعض البيئات في هذه المناطق، وقام مؤخّراً السدّ العالي – سد أسوان بإغراق مساحات هائلة من الأراضي بهدف تنظيم مجرى النهر وضبط فيضاناته وتوليد الكهرباء، وأدّى حرمان الأراضي الزراعية في أسفل النهر من الطمي الذي كان يجلبه النيل معه من أعالي الجبال خلال الفيضانات، إلى إجبار المزارعين على الاعتماد على الأسمدة في زيادة خصوبة الترب ممّا أساء إلى نوعية المياه في أسفل النهر بفعل الصرف الزراعي المليء بالسمّيات الزراعية والأملاح وغيرها، وأثّرت بشكل شديد على الحياة السمكية في منطقة الدلتا، أي تكاملت مجموعة من النشاطات البشرية امتدت لسنوات طويلة لتؤثّر بشكل سلبي على الوضع البيئي في مناطق أسفل النيل.

وقد أصبحت البشرية وفق «فرنادسكي» قوّةً جيولوجية عالمية في نهاية القرن التاسع عشر، فقد أدخلت المصادر الطبيعية المُتاحة لها بالكامل تقريباً في دورة الاقتصاد، ومن الشائع ملاحظة الاستثمار الجائر الذي يعدُّ أساساً للأزمة الإيكولوجية. فقد أصبح سوق التجارة العالمية سوقاً على مستوى الكوكب أدرجت فيه أغلب المصادر الطبيعية العالمية على الرغم من أنّ الكثير منها يعدُّ ثروةً عالمية غير تجارية. وإن غياب السعر الرسمي لأشعّة الشمس، ولهواء الغلاف الجوّي، ولمياه البحر لا يعني أن سعرها هو الصفر، والحفاظ على شفافية الغلاف الجوّي الذي ترتبط به شدّة تيّار الطاقة الواصل إلى سطح الأرض من الشمس، وكذلك الحفاظ على نظافة هذا الغلاف، أي استقرار التركيب الغازي، وعدم الإساءة إلى نوعية مياه البحر تُفرض من خلال تطبيق قوانين بيئية متشدّدة جداً، والتي تَفرض بدورها تكاليف مادّية عالية تتفاوت بين البلدان وقد لا تتناسب مع إمكانيات بعضها، إلّا أنّ المجتمع العالمي يصل دوماً إلى المضمون التالي: إنّ الأرض ومصادرها هي حقّ لكلّ سكّان الأرض وهم بشكل أساسي البشر، وأن البشر جميعاً معنيون

بالـثروات الطبيعيـة وخصوصـاً فيمـا يؤثّـر على الشـروط الإيكولوجية للسـكن، وبالتالي فإن ذلك سـوف يطرح العديد من الأسئلة المنطقية ويفرض العديد مـن المحظورات. أحد هذه المحظورات هي الحروب النووية وحروب الدمار الشـامل المختلفة والذي يصـبح خلالها الجهـد الإيكولوجي مميتاً للبشـرية، حتى لو أنها لن تقود إلى الموت اللحظي فإنّ البشـرية سـوف لن تملـك الوسـائل الكافية لاسـتبعاد التهديـدات الإيكولوجيـة المتخلّفـة عن ذلك، أمّا المحظور الثاني فهو التلوّث الخطر الذي يقـود إلى نتائج عالمية مميتـة كظاهرة الاحتباس الحراري، وظاهرة الأمطار الحامضـية، وظاهرة اسـتنزاف طبقـة الأوزون، وظاهـرة التصـحّر، وحرائق الغابـات... إلخ، منطلقين من مقولة أنك يجـب ألّا ترمي حجراً في البئر الذي تشـرب منه. فعلى سـبيل المثـال يتوقّـع ازدياد إصـدارات غاز ثاني أكسيد الكربون بشكل مطّرد مع الزمن، ممّا سـيقود إلى تفاقـم ظاهرة الاحتباس الحراري، التي سـتؤدّي إلى تغـيّر المُناخ علـى الأرض نتيجة ازديـاد درجـة حرارتهـا. ويكفـي أن نلقـي نظرة متفحّصـة على شـذوذ درجـة حـرارة الأرض في الألف سنة الماضية لندرك حجم المشكلة.

يشـكّل تغيّر المُنـاخ خطراً شـديداً على الأمن المائي والغذائي العالمي، إضـافةً لأخطاره المختلفة نتيجـة ارتفـاع مسـتويات البحـار وغمـر مناطق الدلتا النهرية، والجفاف، والفيضـانات، وتقلّص حجـم الجليد العالمـي، وانخفاض إمكانية توافر الميـاه في آسـيا وأمريـكا اللاتينية وأجـزاء كبيرة من إفريقيا. وتشـير بعض التقارير المسـتندة إلى إحـدى السـيناريوهات أن التغيّر المُناخي سـيقود إلى انخفاض الهطـولات المطرية للعـام 2050، مقارنـةً مع وسـطي الهطول المطـري للأعوام من 1961 وحتـى 1990، في الكثير مـن بلدان العالم مثل جنوب إفريقيا، وأنغـولا، وزامبيا، وزمبابوي، وموريتانيـا، ومعظـم شـمال إفريقيـا، والمشـرق العربي، ومعظـم البرازيل وفنزويـلا، وكولومبيا، وأقسام من أمريكا الشـمالية وأوروبا وأستراليا.. إلـخ. والملاحـظ وقـوع أكثر بلـدان العـالم جفافاً وفقراً ضـمن هـذه البلـدان، ووقوع أغلـب الدول العربية ضـمن البلدان التي تعاني الآن من ارتفاع درجة الحرارة وانخفاض الهطول المطري.

وأشار بعض الباحثين إلى أنه بحلول عام 2080 ستكون شواطئ البحر الأبيض المتوسط حارّة لدرجة يصعب فيها السياحة، وستنشط مواسم الاصطياف في أماكن مثل إيرلندا أو الدول الاسكندنافية.

ولا بـدّ لإيقـاف هـذا التدهـور البيئـي من أن

تقوم حكومات العالم بضـبط إصـدارات غاز ثاني أكسيد الكربون لديها والتي تبلغ حالياً قرابة سبعة ملايين طن سـنوياً، والتي تقوم بإصـدار النسـبة الأكبر منهـا دول العالم الصـناعي وفي مقدّمتهم أمريـكا والصـين. إن حلّ هذه الأزمـة يعتمد على العديد من العوامل أهمها: النمو السـكاني، والنمو الاقتصـادي، والتغيّر التكنولوجي، وأسـعار وقود، وقبل كلّ شيء، الإجراءات الحكومية.

وتعـدُّ ظاهـرة التصـحّر وحرائـق الغابـات

المتزايدة من المشكلات التي قد تقود إلى نتائج عالمية كارثية، وتشير بعض التقارير إلى تضاعف مساحة الغابات المحروقة في شمال أمريكا في العشرين سنة الأخيرة.

يُفرض المحظور الثالث من خلال طرح السؤال التالي: هل الحدود الدولية على المحيطات مهمّة، وهل يمكن الحصول على أية إيجابيات من وجود هذه الحدود عدا بالطبع الإيجابيات السياسية؟ إن الإيكولوجيا لا تعرف حدوداً دولية، وقد تحوّل العالم حالياً إلى كائن علوي في السوق الدولية. كلّ السياسات الهادفة لتقسيم العالم لا معنى لها، حيث إن العالمَ ليس قالب حلوى، ونظامه شبيه بنظام الجسم البشري أينما تغرز الإبرة تحسّ الوجع في كلّ مكان، ومن أي مكان قد يقطر الدم، ولا وجود لقطّاعات غير مفيدة، ومن هنا لا بدّ من التفكير بالتأثير المتبادل وبالمساعدة المتبادلة بين سكّان هذا النظام بهدف تأمين الحياة المشتركة الآمنة على الكوكب، إلّا أنّ ذلك لا يعني أنه يتوجّب علينا التضحية بأي جزء من النظام الإيكولوجي العالمي إرضاءً لأجزاء أخرى، فكما في حالة الجسم لا يمكن للكبد أن يسعد بانخفاض حجم القلب أو الكلية والعكس، على الرغم من أنه يمكننا إزالة جزء من إحدى الكلى أو إزالتها كلّها ولكن ذلك لن يسعد باقي الأعضاء. هذا المنطق في التفكير لا يؤمن به الكثير حتى الآن، فليس من السهل تطبيق مبدأ الأفضل لك هو الأفضل لي، فالإنسان يجرُّ الحبل باتجاهه دائماً، حتى بدت الحدود الدولية والإقليمية لفترات طويلة جدّاً حدوداً شبه مقدّسة، إلّا أنّه تحت الضغط الإيكولوجي والاقتصادي اختفت خصوصية هذه الحدود، إلّا أن هذه الخصوصية لم تختف من سياسات بعض الحكومات الغربية التي تحاول خلال عقود من الزمن نقل الصناعات الملوّثة إلى خارج حدودها (إلى بلدان العالم النامي)، ويعدُّ السعي لربط الشبكات الكهربائية بين أوروبا وآسيا الخطوة الأولى في نقل محطّات الطاقة النووية إلى دول آسيوية.

إن قارب الكوكب واحد للجميع، وهو صغير، وقد أصبح غير آمن تحت ضربات التكنولوجيا الجديدة، والضغط البشري، وضغوط الغذاء، والمياه، والتربة. ولن تجد المشكلات الإيكولوجية العالمية حلاً حتى يتمّ فهم عمليات الإدارة العقلانية للمصادر الطبيعية وللنمو السكاني، أو ما يسمّى بالإيكولوجية الاقتصادية والإيكولوجية الديمغرافية. وإن الاستخدام الفعّال للمصادر الطبيعية ليس حلاً كافياً، ولا بدّ من محاولة خفض التعداد السكاني عن طريق خفض معدّلات النمو، وتخفيض التأثير السلبي على البيئة المحيطة مع وضع حلول فعّالة طويلة المدى. إن المشكلات البيئية مترابطة فيما بينها لدرجة أنها تشكّل ما يسمّى بالأزمة المركّبة، فقضايا الانفجار السكّاني، ومشكلات إنتاج الغذاء، وأزمات المياه والتربة وموارد الطاقة ليست قضايا منفصلة لكنها مجموعة متشابكة من الشروط التي يجب أن تدرس بشكل مشترك لكي نتمكّن من إنجاح النظام ككل. وإن الفشل في حلّ أيٍّ من العناصر السابقة يمكن أن يؤدّي إلى كارثة على المستوى العالمي في مثل هذا البيئة الهشّة.

تفاقم مشكلات العالم البيئية في المستقبل القريب

إنّ الأرضَ ومصادرَها الطبيعية المختلفة هي بشكل أو بآخر ملك لكلّ سكانها وخصوصاً ما يتعلّق من هذه المصادر بالشروط الإيكولوجية للحياة.

وإن أي تهديد لهذه الشروط هو تهديد للبشرية جمعاء. إن قارب هذا الكوكب واحد للجميع وهو قارب صغير أصبح في العقود الأخيرة غير آمن بفعل ضربات التكنولوجيا الجديدة، والاستهلاك الجائر للموارد الطبيعية المختلفة، والظواهر البيئية السلبية المختلفة والتي قد تقود إلى نتائج عالمية مميتة كظاهرة الاحتباس الحراري، واستنزاف طبقة الأوزون، والأمطار الحامضية، والتصحّر، وانجراف الترب الزراعية، والانفجار السكّاني، إضافةً إلى تهديدات الحروب النووية وحروب الدمار الشامل المختلفة والتي يصبح خلالها الجهد الإيكولوجي مميتاً للبشرية حتى لو لم تقد إلى الموت اللحظي فإن البشرية سوف لن تملك الوسائل الكافية لاستبعاد التهديدات الإيكولوجية المتخلفة عنها.

إن المبدأ الأساسي لوجودنا لا يؤمن به الكثير حتى الآن، فليس من السهل تطبيق مبدأ الأفضل لك هو الأفضل لي. وقد بدت الحدود الدولية والإقليمية لفترات طويلة شبه مقدّسة بفعل الضغط الاقتصادي، إلى أن تحوّل العالم إلى كائن علوي في السوق الدولية والارتباطات الإيكولوجيةً المتبادلة للسكان في هذا النظام كما في أي نظام آخر، حيث لا يوجد هناك ما هو خاص، أي بمعنى آخر كلّما حاولت الأخذ من الجار أكثر كلّما كانت خسارتك والخسائر العامّة أكبر، وقد اتضح ذلك بشكل جلي بعد فترات الحروب العالمية. إن ذلك لا يعني بالضرورة أنه يتوجّب على أي زمرة التضحية برفاهيتها من أجل سعادة الآخرين.

وقد أدخلت المصادر الطبيعية المُتاحة للبشرية بالكامل تقريباً في دورة الاقتصاد، بحيث أصبح سوق التجارة العالمية سوقاً على مستوى الكوكب أدخلت فيه المصادر الطبيعية العالمية بشكل من الأشكال في هذه الدورة، ومن غير النادر ملاحظة الاستثمار الجائر لهذه المصادر والذي يعدُّ أساساً للأزمة الإيكيولوجية. ويلاحظ بشكل جلي ارتباط المصادر الطبيعية بالتوزيع غير المتساوي وغير العادل على الكوكب، إلّا أنه من غير الممكن تغيير الثروات الطبيعية على هذه المساحات أو تلك بل يمكن توجيه إدارة التطوّر الاقتصادي الاجتماعي بحيث يقود إلى حلّ المشكلات الإيكولوجية. ولا يوجد حتى الآن فهم واضح لكيفية عمل ذلك فحتى طرق تحسين الوضع الإيكولوجي المعروفة في هذه الأيام تبدو مختلفة، فحيث تقوم الإبداعات الهندسية باقتراح إحدى الوصفات تقوم الأفكار العلمية باقتراح طرق أخرى. وطبعاً من الجهل الكامل نفي التطوّر التقني إلّا أنه ليس هو المذنب وإنما المذنب هو المتحكّم بإرادة هذا التطوّر والذي يجري بشكل مختلف في كلّ بلد وفي كلّ منطقة من العالم، فالجميع لديهم درجات غير متساوية للإيكولوجية الاجتماعية والحكمة التاريخية، إلّا أنّه من المنطق أن تصبح السياسة الإيكولوجية هي المحرّك الأساسي لجميع السياسات العالمية بحيث تحسّن طريقة استمرار عيش البشرية ككل، وهكذا فإن الإيكولوجيا البشرية يجب أن تصبح رمزاً للزمن وليس رمزاً للبشر. ومن دون فهم عميق للحدود الإيكولوجية للتطوّر فإن المشكلات العالمية سوف لن تجد حلولاً. ويكون التنظيم الذاتي هو الحل الوحيد الذي

يمكن أن ينقل البشـرية على طريق الخير وهنا مجال واسع لنشاط الاقتصاد الإيكولوجي أو ما يسـمّى بالإيكولوجيا الاقتصادية والديمغرافيا الإيكولوجية.

بعض مشكلات العالم البيئية:

التزايد السكاني:

يعـاني العالم من ضـغوط بشـرية تصـل حدَّ الانفجـار! فقد تزايد عدد سـكان العالم مع نهاية القـرن العشـرين قرابـة 12 مـرّة عمّـا كان عليه قبـل 350 سـنة، وكان مـن المتوقّـع وفـق معـدّل النمو الحالي للسـكان 1.6% أن يبلغ عدد سكان العالم في العام 2020 قرابـة 8.453.000.000 نسـمة، بمعدّلات إضـافية سـنوية تقدّر بأكثر من 130.000.000 شـخص. إنّ أغلـب الزيـادات السـابقة سـتتوزّع في البلـدان المسـمّاة بالنامية، بينما يصـل معدّل الخصـوبة الكلّـي في أكثر من ثلاثين بلداً صناعياً إلى مستويات أقل من المستوى المطلوب للحفاظ على نمو سـكاني صفري، أي أقل من المستوى المطلوب لإيقاف النمو السكاني. وتعدُّ عمليـة إيقاف النمو السـكاني والانتقال إلى النمو السـكاني الصفري، خصوصاً في البلدان النامية، إحدى مفاتيح استقرار الجنس البشري.

خسارة التربة الزراعية:

يعاني العالم أيضاً من مشكلة خسارة وضعف الـترب الزراعية بفعـل انجراف التربـة نتيجة الحـتّ المائي والريحي؛ واسـتنفاذ خصـوبتها؛ وتدهور خواصـها المختلفـة؛ وتلوّثها بالأسـمدة والمبيـدات والنفايـات الصـناعية؛ وزحـف الصـحاري والبوادي والتوسّعات العمرانية على الأراضي الزراعية؛ وكذلك بفعل الرعي الجائر، والزراعة الجائرة، وقطع الأشـجار... إلخ. فقد خسـرت الولايـات المتّحـدة الأمريكيـة أكثر من ثلث تربتهـا الزراعية خلال قرنـين من الزمن، وفقدت ولاية آيوا لوحدها أكثر من نصف تربتها الزراعية في أقل من قـرن. ويعتقد بأن الولايات المتّحـدة الأمريكية تخسـر لوحدها سـنوياً أكثر مـن 4 ملايين طـن من التربـة الزراعيـة بفعل الأمطار، وقرابة ثلاثة ملايين طنّ بفعل الرياح، وتخسـر بذلك أكـثر مـن 400.000 هكتار من الأراضـي الزراعية بفعل تآكل التربة كلّ سـنة، ويعتقـد بـأنّ أكـثر مـن 25 مليـون هكتـار من الأراضي الزراعية في أوروبا مهدّدة بتآكل التربة (أي بمسـاحة تعـادل ثمانية أضـعاف مسـاحة هولندا). ويعتقد بـأن 24 مليون طنّ من التربة من أراضـي العالم الزراعية تضـعف كلّ سـنة، أي بحجم يكفي لملء قطار من سـيّارات الشحن يمتـدُّ ذهاباً وإياباً من الأرض إلى القمر خمس مرّات. ويفقد العالم قرابة إنش واحد من التربة الزراعيـة من كلّ هكتار من الأرض الزراعية كلّ 12 سنة، وتفقد الولايات المتّحدة هذا الإنش كلّ ثماني سـنوات. إن فقدان إنش واحد من التربة الزراعية سـيخفّض إنتاج الـذرة والقمح بمعدّل 6%، وتحتاج الطبيعة لقرون عديدة (من 200

إلى 1000 سنة) لتجديد ذلك الإنش من التربة الزراعية.

إن خسارة التربة الزراعية يقود إلى خسارة الأراضي وإلى انخفاض كمية الغذاء المنتجة عالمياً. فقد بلغت مساحات الأراضي المزروعة في العام 1981 قرابة 735 مليون هكتار، ثم بدأت بعد ذلك هذه المساحات بالانكماش، لتصل حتى 695 مليون هكتار في العام 1993. وحدها الصين تفقد سنوياً ما يعادل مليون هكتار، أي قرابة 1% تقريباً من مجمل أراضيها الزراعية، أمّا اليابان فقد استثمرت في العام 1960 قرابة خمسة ملايين هكتار لم يتبقَّ منها حتى العام 1995 إلا قرابة النصف. وقد انخفضت حصّة الشخص الواحد من الأراضي المزروعة في العالم من 0.23 هكتار عام 1950 حتى 0.12 هكتار في العام 1995، وانخفضت هذه الحصّة في الصين بين العامين نفسيهما من 0.17 حتى 0.08 هكتار للشّخص والانخفاضات لا تزال في تزايد مستمر وبوتيرة أكبر.

تساهم السدود كذلك في إعادة تشكيل الطبيعة على أهواء مستثمريها دون الاكتراث بالتخريب الشديد للأنظمة البيئية، والتأثير على كفاءة الأراضي الزراعية أسفل السدود، وإشباع المياه في هذه المناطق بمخلّفات الصرف الزراعي المختلفة وخصوصاً عندما يجري الحديث عن السدود الضخمة. والجدير بالذكر أنّ الحكومة اليابانية قد تخلّت في نهاية القرن الماضي عن بناء 18 مشروعَ سدٍّ بسبب الشكوك حول الفوائد الاقتصادية من استخدام الأموال العامّة في المشروعات المائية الضخمة هذه، وبسبب الضغوط من المعارضة المحليّة لبناء هذه السدود. ولا بدّ من الإشارة إلى أنّ عملية بناء السدود تعدُّ عملية فعّالة فقط في حالات تجميع مياه الأمطار.

وعلى الرغم من المشكلات المائية العالمية والشكوك العلمية حول الفوائد الاقتصادية من إنشاء السدود الضخمة فقد لا تعني هذه القضايا حكومات كثيرة في العالم، فقد بدأت الحكومة التركية، على سبيل المثال، بالأعمال الإنشائية لمشروع الكاب Gap مطلع العام 1980 والذي يتوقّع الانتهاء من أعماله في العام 2023. يتكوّن مشروع الكاب من 22 سدّاً ضخماً، 14 منها على نهر الفرات وأهمّها أتاتورك، وكيبان، وقره قايا، وبراجيل، وقرقميش، واديمان، أمّا الثمانية المتبقّية فهي على نهر دجلة وأهمّها سد قرال قزي، وبطمان، وأليسو. تقدّر مساحة الأراضي التي يرويها المشروع بنحو 82.1 مليون هكتار من الأراضي الزراعية، وتولّد المحطّات الكهرومائية نحو 23 مليار ميغاواط ساعي، وتقدّر القدرة التخزينية للمشروع بنحو 100 مليار متر مكعب وهذه القدرة تمثّل ثلاثة أضعاف القدرة التخزينية للسدود العراقية والسورية مجتمعة. ومع ذلك حاولت وتحاول الحكومة التركية بناء سد الصداقة على الحدود السورية التركية على نهر العاصي وضمن الأراضي السورية ممّا قد يجلب

الخرابَ الشديد لسهول الغاب السورية وللمنابع العذبة المنتشرة في المنطقة. وقد يقود إلى خفض مساحة الأراضي القابلة للزراعة في المنطقة بنسب مخيفة مدمّراً نظم بيئية هائلة في المنطقة بسبب الميول الضعيفة أسفل العاصي في منطقة الغاب. وكذلك تؤثّر بعض السياسات الأنانية في الإساءة لواقع النظم البيئية فبناء سد من قبل الحكومة التركية على نهر قويق أدّى إلى جفاف أسفل النهر وتحوّله في مصبّه إلى قناة لتجميع مياه الصرف الصحي، وتثار المخاوف حول عملية شبيهة قد تُقدِمُ عليها الحكومة التركية بالنسبة لنهر عفرين.

تدمير الغطاء الحراجي

تؤدّي الغابات دوراً مُهمّاً في التخفيف من تغيُّر المناخ، حيث تختزن أكثر من 289 جيغاطن من الكربون، وتُشكّل الغابات بذلك واحداً من أكبر بالوعات الكربون في العالم، ونظراً إلى أنّ الغابات تختزن كميات هائلة من الكربون فإن إزالتها أو تحويلها إلى استعمالات أخرى، يؤدّي إلى إعادة إطلاق هذه الكميات المُختزنة إلى الغلاف الجوّي. وتفوق كمية الكربون المختزنة في الكتلة العضوية الحيّة والميّتة، وفي نفايات النباتات والتربة مجموع الكربون المتواجد في الغلاف الجوّي. وقد انخفض

مخزون الكربون في الكتلة الحرجية العضوية بحدود 0.5 جيغاطن سنوياً خلال الفترة 2000-2010 بسبب تناقُص رقعة الغابات الكليّة.

تتناقص رقعة الغابات العالمية لأسباب كثيرة نذكر منها: الحرائق والآفات والأمراض حيث يبلغ متوسط التضرُّر الشديد كلّ عام من جرّاء الحرائق الحراجية نحو 1% من مجموع المساحات الغابية العالمية، وتسبِّب حالات تفشّي الآفات والأمراض أضراراً تقدّر بنحو 35 مليون هكتار من الأراضي الحراجية سنوياً، وكذلك كبَّدت ظواهر الطقس الحادّة كالأعاصير والعواصف الثلجية والزلازل خسائر فادحة جداً في الغابات خلال العقد الماضي.

تحويل استخدامات الغابات إلى استخدامات أخرى، حيث جرى تحويل نحو 13 مليون هكتار من الغابات سنوياً أو تمّت إزالتها لأسباب طبيعية خلال الفترة من عام 2000 إلى العام 2010، مقارنةً برقعة بلغت نحو 16 مليون هكتار سنوياً خلال التسعينيات. وسجَّلت كلٌّ من دولتي البرازيل وإندونيسيا أعلى خسائر للغابات في التسعينات من القرن الماضي، وتسجل حالياً انخفاضاً كبيراً في معدّلات إزالة الغطاء الحراجي لديهما نتيجة البرامج الطموحة في حماية الغابات. وتقوم بلدان أخرى مثل الصين، والهند، والولايات المتّحدة، وفيتنام بتحسين وضع الغابات العام من خلال برامج غرس الأشجار، حيث جرى غرس أكثر من سبعة ملايين هكتار من الغابات الجديدة سنوياً خلال الفترة الأخيرة. رغم الجهود السابقة لا تزال الخسارة الصافية في مساحة الغابات عالية وتصل حتى 5.2 ملايين هكتار سنوياً خلال الفترة بين 2000-2010.

الواقع المائي:

تشكّل المياه العذبة نسبة ضئيلة جدّاً من الحجم المائي على الأرض. يتوزّع الجزء الأكبر من احتياطيها في المناطق المتجمّدة وفي الجبال الجليدية وفي المناسيب السحيقة الحاملة للمياه الجوفية.

إنّ حدود مصادر المياه تختفي الآن كما اختفت حدود الأرض في منتصف القرن الماضي. ويؤدّي انتزاع المياه الآن من الطبقات الجوفية العميقة بشكل جائر لأغراض الريّ إلى هبوط مناسيب هذه المياه، فعلى سبيل المثال تهبط مناسيب المياه الجوفية في الولايات المتّحدة من ستّة إنشات حتى أربعة أقدام سنوياً تحت ربع المساحات المروية. ويجري في المملكة العربية السعودية البحث عن المياه الجوفيّة واستنزافها منذ أكثر من 50 سنة وقد أدّت هذه الإجراءات إلى نضوب شديد في هذه المياه حتى لأغراض الشرب.

وتعاني المصادر المائية الجوفية من مشكلات الاستنزاف الشديد فمثلاً تملك الصين 22% من إجمالي سكان العالم وفقط 8% من المياه العذبة في العالم، وتواجه بذلك مشكلات حادّة في الإمداد المائي، وهذا واضح بشكل جليّ في السهول الشمالية للصين، وفي العاصمة بكين وفي تاينجين حيث تهبط مناسيب المياه الجوفية بمقدار 2-1 متر سنوياً، وقد أصبحت ثلث آبارها على الأقل جافّة تماماً.

يعاني قرابة 26 بلداً على الأقل في العالم من ندرة المياه، حيث تملك هذه البلدان حصّة مائية لا تتجاوز 1000م^3 للشّخص سنوياً. وتقع أغلب هذه البلدان في إفريقيا ومنطقة «الشرق الأوسط»، وهي بلدان ذات نسب نمو سكاني عالي، كما

تعاني هذه البلدان من فقدان حلول جذرية ضمن المدى المنظور، مع ملاحظة صعوبة المحافظة على الحدود النوعية الدنيا للحياة مع تقدّم الزمن حتى في مجال تأمين المعدّلات الفيزيولوجية من مياه الشرب، خصوصاً مع التزايد السكاني الكبير المتوقّع، وتوسّع المراكز الحضرية، وزيادة الحاجة الملحّة لتأمين المياه الصالحة للشرب والاستخدامات اليومية الأخرى، إضافةً إلى ما تتطلّبه الاستخدامات التنموية الصناعية والزراعية والخدمية من حصص مائية.

وقد ارتفع الطلب على المياه العذبة خلال نهايات القرن الماضي وبدايات هذا القرن لأسباب كثيرة نذكر أهمها:

- ارتفاع عدد السكان والنمو المريع للمدن والتحسين الدائم لظروف المعيشة والرفاهية.
- تسريع الاقتصاد الزراعي والتوسّع الكبير في مساحات الأراضي المروية.
- التقدّم الصناعي الهائل.
- الاستجرار الجائر للمياه.
- تلوّث المصادر المائية.

المراجع:

1. Adedipe، N.O.، Braid، E.J.، and Iliyas، M.H. (2000).Development of Strategy/Action Plan and Implementation Guidelines for the National Water Supply and Sanitation Policy. Abuja، UNICEF and Nigerian Federal Ministry of Water Resources Coe، M. and Foley، J.

2. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR).

3. Anderson، James G. «The Measurement of Trace Reactive Species in the Stratosphere: An Overview.» In Causes and Effects of Stratospheric Ozone Depletion: An Update، Washington، DC: National Academy Press، 2008.

4.Bauman، Z.، 1998: Globalization: The Human Consequences. Polity Press، Cambridge.

5. Buysse، K.، & Verbeke، A. (2003). Proactive environmental strategies: A stakeholder management perspective. Strategic management journal، 24(5)، 453-470.

6. Costanza، R.، 2000: Visions of Alternative (Unpredictable) Futures and their Use in Policy Analysis. Conservation Ecology، 4 (1)، 5.

7. Depletion: 2006، Global Ozone Research and Monitoring Project—Report No. 50، 572 pp.، Geneva، Switzerland، 2007

8. Dovers، Stephen، and Karen Hussey. Environment and sustainability: a policy handbook. Federation Press، 2013.

9. Environmental Strategy .Protecting and enhancing our natu-

ral environment. Wellington City Council. July 2006.

10. Frumkin، H.، Hess، J.، Luber، G.، Malilay، J.، & McGeehin، M. (2008). Climate change: the public health response. American Journal of Public Health، 98(3)، 435–445.

11. Faber Maunsell .Aberdeenshire Local Transport Strategy – Strategic Environ– mental Assessment Environmental Report Aberdeenshire Council، May 2006.

12. Frey، R. S. (2006). The international traffic in asbestos. Nature، Society، and Thought، 19(2)، 173–180.

13. Great Lakes Sustainability Fund، October 2003t U.V. Guidance Manual for Municipal Wastewater Treatment Plants in Canada (October 2003)،

14. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Special Report on Safeguarding the Ozone Layer and the Global Climate System: Issues Related to Hydrofluorocarbons and Perfluorocarbons، Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change، Cambridge، England، 2005.

15. Jacobson، M. Z. (2002). Atmospheric pollution: history، science، and regulation. Cambridge University Press.

16. Kazan–Allen، L. (2004). Canadian Asbestos: a global concern. International journal of occupational and environmental health، 10(2)، 121–143.

17. Kostianoy، A. G.، & Lavrova، O. Y. (2014). Oil pollution in the Baltic Sea. The Handbook of Environmental Chemistry.

18. Lamonaca، F.، Nastro، V.، Nastro، A.، & Grimaldi، D. (2014). Monitoring of indoor radon pollution. Measurement، 47، 228–233.

19. Lazarus، Richard J. The making of environmental law. University of Chicago Press، 2008.

20. Milner، J.، Shrubsole، C.، Das، P.، Jones، B.، Ridley، I.، Chalabi، Z.، ... & Wilkinson، P. (2014). Home energy efficiency and radon related risk of lung cancer: modelling study.

Natal–da–Luz، T.، Tidona، S.، Jesus، B.، Morais، P. V.، & Sousa، J. P. (2009). The use of sewage

التأثير الشخصي والنفسي لمرض الزهايمر

في المريض والمحيط

د.باتريس بروكر- هوغويت دريرا* ترجمة : د.غسّان بديع السيّد**

لا نكفُّ عن القول إن لمرض الزهايمر ضحيتين على الأقل: المريض ومحيطه المباشر. سيقع على كاهل مَنْ نسمّيه المساعد الطبيعي العبء كلّه لهذا المرض. سيكون هذا العبءُ ثقيلاً جداً.

يمكن التساؤل إذا كان يوجد تعاضد متعدّد الأجيال داخل أسرة معينة في هذه الحالة؟ إن النموذج الشائع لهذا المساعد الرئيس: امرأة، تكون غالباً غيرمتزوجة، وتجد صعوبة في التحدّث عن مشكلاتها، لأنها تخشى غالباً نقد الأخوة والأخوات الآخرين. لكن عليها أن تكون دائماً إلى جانب المريض، وتكون مستعدّة لمواجهة الصعوبات المستقبلية وحدها، وتضع مشاعرها الخاصة جانباً. تبقى متأرجحة بين الإحساس بالكآبة والإحساس بالذنب، أو بين الغضب والوحدة.

---

* د.باتريس بروكر رئيس قسم طب الشيخوخة في مستشفى نيس. وهوغويت دريرا من مؤسّسة جمعيات زهايمر كوت دازور واتحاد جمعيات الزهايمر في منطقة باكا في كورسيكا.

** أستاذ في كليّة الآداب، قسم اللغة الفرنسيّة – جامعة دمشق

-**الكآبة** ردّة فعل طبيعية على الفقدان التدريجي لصورة الكائن المحبوب. سيفكّر المساعد بحنين كيف كانت حياته قبل المرض، وكيف يجد صعوبة في التأقلم مع حالة المريض التي ستتغيَّر. إن تغيير وضعه الدائم، كي يتماشى مع المراحل المختلفة للمرض، سيتطلّب طاقة كبيرة، ولا سيما في المرحلة الحادّة حين لا تكون لدى المريض القدرة على التعرّف عليه.

-**الإحساس بالذنب:** يعود الإحساس بالذنب إلى تعب ذهني ونفسي كبير. لا نقدِّم للمريض أبداً ما يكفي، ولا يمكن أن نستطيع تحريك المريض الذي يصبح ثقيلاً جدّاً. يجب عدم البقاء وحيداً. يجب التواصل مع جمعية تعرف المشكلة. ستقدِّم هذه الجمعية مساعدة كبيرة عبر استماعها ونصائحها، وتجعلك تشارك في مجموعات الأسر التي توجّهك وتساعدك في التغلّب على مشكلات كلّ مرحلة من المراحل في هذا الدرب الطويل.

-**الغضب:** يرتكز الغضب غالباً على مشاعر موجّهة ضد المريض، وضد الذات، وضد الوضع كلّه. هل هو غضب ضد سلوك المريض؟ غضب ضد المرض؟ كيف يمكن تجزئة الأشياء إذا كانت الأشياء يختلط بعضها ببعض؟ تحدّث عن ذلك مع طبيبك، واطلب نصيحته، ولا تنسى أنك تحتاج إلى قواك كلّها، لأنك ستكون وحيداً كي تقوم بكلّ شيء.

-**الخجل:** يمكن أن ينتابك خجل شديد إذا كان لدى مريضك سلوك غير مناسب أو معيب أمام العامّة. إن تفسير سبب سلوك المريض سيجعلك أفضل مما لو احتفظت بذلك كلّه في داخلك.

-**الوحدة:** يمكن أن ينتابك إحساس شديد بالوحدة، ويجعلك تنكفئ على ذاتك. فمن جهة، أنت تفقد التواصل مع مريضك، شيئاً فشيئاً، ومن جهة أخرى، لن تكون لديك القدرة للمحافظة على علاقاتك الاجتماعية. هذه الوحدة مؤذية لأنها تستبدُّ بك شيئاً فشيئاً، وتجعل حياتك لا تُطاق. قمْ ببذل الجهد الأخير، واخرجْ من قوقعتك، وتحدّث مع الآخرين وشاركهم تجاربك.

صعوبة تحمُّل المسؤولية اليومية من البيت إلى المؤسسة

التبعية ومرض الزهايمر

يتضمَّن مرض الزهايمر، بصورة إجبارية، مراحل من التبعية التي تزداد خطورة مع تزايد شدّة الاضطرابات العصبية. إن مأساة مرض الزهايمر أنه مرض تواصل بشكل أساسي.

لماذا؟

-أولاً، بسبب الأضرار الدماغية التي يظهرها المريض، والتي تؤدّي إلى أنه ينسى مع الزمن ما قيل له، وتكون لديه صعوبة في التواصل. تؤدّي اضطرابات اللغة إلى أن المريض لم يعد قادراً على التعبير بوضوح عمَّا يشعر به. وفي مرحلة متقدِّمة من المرض، تكون هناك اضطرابات في السلوك.

-بعد ذلك بسبب الجو الذي يسيطر على الأسرة (ومحيطها). حتى لو بقيت الأسرة متضامنة، فإنها ستتكل غالباً على شخص محدَّد لن يجرؤ دائماً على البوح بصعوباته وتعبه. سيسيطر فراغ بسرعة كبيرة على مستوى الدائرة الحميمة: لن يجرؤ أحد على دعوة الأصدقاء ولا أن يذهب إليهم. سيسيطر هذا الفراغ أيضاً على حياة المشرف الصحي الذي، أمام عجزه عن السيطرة على المرض، سيتجنّب طرح بعض الأسئلة.

-سيدخل المريض والمساعد نفسه في حالة من الوحدة العميقة مع تطوّر المرض وحالة

تبعية المريض. لهذا السبب نقول إنها تبعية أكثر صعوبة للتحمُّل من تبعية بعض الأمراض الأخرى الخطيرة أيضاً.

تبقى الجمعية غالباً فضاء التواصل الوحيد للأسر لهدم هذا الجدار من الصمت والعزلة اللذين يحاصران هذه الأسر. إنه المكان الذي تشعر فيه الأسر بأنها مفهومة جيداً، وبأن ردّات فعلها مفهومة جيداً أيضاً، ومن ثمَّ ستشعر بأنها لم تعد وحيدة أمام مشكلتها.

ما الذي تعنيه التبعية في هذه الحالة المحدَّدة؟ نكون تابعين حين لم نعد قادرين على فعل شيء معيّن وحدنا. من المهم، حين نكون تابعين، أن تنشأ علاقة مساعدة بين شخص يقبل أن يقدِّم المساعدة، وشخص يقبل أن يُساعَد لأنه لم يعد قادراً على فعل بعض الأمور اليوميه وحده. يشتمل هذا البعد من المساعدة على (تبادل) بين عدد من الأفراد: أي بين المريض ومحيطه الأسري أو المهني، وليس من الواضح أن ينشأ هذا التبادل بطريقة تلقائية وسهلة.

نجد أنفسنا، إذن، أمام اختبار صعب يتطلَّب مرحلة من التكيُّف، والحوار الذي يقود إلى علاقة مساعدة ستكون نوعاً من التسوية الحقيقية. لكن هذه التسوية لن تكون مُرضية لأي شخص، سواء أكان المساعد أم المريض. مع ذلك، ستتطوَّر هذه التسوية، بصورة إجبارية، خلال المرض والتبعية. سيتعرَّض لهزَّات عنيفة في وقت الأزمات التي تحدث بسبب تطوّر المرض، فتنتقل إلى وظيفة أخرى، وتسوية أخرى، للسماح للمريض والمساعد أن يتقدَّما وينطلقا من جديد على أسس جديدة.

المرافقة؟ يجب التوقّف عند هذه الكلمة!

إن علاقة المساعدة تجاه مريض الزهايمر هي علاقة مرافقة حقيقية. هذا يعني أن الشخص المُصاب بهذا المرض يستمر في امتلاك حياة نفسية وحياة حقيقية على الرغم من صعوبة تعبيره عن نفسه، وعجزه عن توصيل ما يريد قوله إلى الآخرين. إنها حياة نفسية وجسدية يجب احترامها. حين نستطيع فك رموز ما يريد المريض قوله لنا، يمكن القول إن الأمر يتعلّق برفقة حقيقية بين المريض والمساعد، وليست مساعدة خالصة. يتعلَّق الأمر بتصوّر أساسي لما هي عليه (علاقة المساعدة). إذا لم ننتبه إلى هذا التصوّر الأساسي، فإننا نخاطر بأن نتحمَّل مسؤولية المريض بطريقة آلية والتوقّف عن احترام استقلاله. يعلم جميع مَنْ يعمل مع أشخاص فقدوا استقلاليتهم أن عكس التبعية ليست الاستقلالية.

-يمكن أن نكون تابعين، لكننا نحافظ على عدد من الخيارات في تبعيتنا، ونحافظ على الحد الأدنى من الاستقلالية.

-في المقابل، إذا لم نعد قادرين على الاختيار، وأن الآخرين يقومون بالاختيارات كلّها، فإننا نفقد استقلاليتنا، ونصبح تابعين بصورة كاملة.

هذه النقطة أساسية لفهم المعنى الذي نريد إعطاءه لهذه التبعية التي ستصبح ثقيلة.

من أجل القدرة على الإمساك بكل هذه التيارات المتعاكسة والصعوبة التي تخلقها هذه التبعية في مرض الزهايمر، يجب فهم أن ثقلها سيعتمد على ثلاثة عوامل:

1 - **تطوّر المرض نفسه.**

2 - **ردّات الأفعال النفسية أو التحليلية النفسية للمريض.**

3 - **ردّات أفعال المحيط، ولا سيما الأسرة والمساعد الطبيعي اللذين يمكن أن يتبانا.**

-تطوّر المرض

من المهم أن يتفاهم المريض والمحيط منذ بداية المرض، بأن صعوبات إنجاز أمور الحياة اليومية مرتبطة بالمرض وتطوّره.

من المهم أن تجد الأسرة المعلومات عن هذا النوع من الاضطرابات لدى الطبيب أو الجمعية كي تتجنَّب الغموض والتفسيرات السيئة ذات البعد العاطفي.

من الطبيعي أن تكون الزوجة، التي تجهد نفسها للاهتمام بزوجها وتسمع باستمرار كلمة (ماما)، مصدومة نفسياً. لكن من المهم أن يُشرَح لها أن زوجها فقد القدرة على التحديد العاطفي الذي يسمح له بمناداة زوجته باسمها الحقيقي، وأن يُشرَح لها أيضاً أن استخدام كلمة (ماما) له دلالة رمزية مهمّة جداً. يريد المريض أن يقول إن الشخص الذي يهتمّ به هو شخص مهم جداً، ومريح، وهو شخص عزيز جداً بشكل من الأشكال، وهو الأكثر أهمية حتى وإن كان الكلام الذي يريد قوله غير مناسب.

-ردّات الأفعال النفسية والتحليلية النفسية للمريض

يسبّب مرض الزهايمر عادة تبعية تدريجية تتطوّر عبر (قفزات)، ووفق مخطّط مختلف بين مريض وآخر. في المقابل، تقدِّم ردّات الأفعال النفسية أو التحليلية النفسية انعطافات فجائية في ظهور التبعية، ويمكن حلّها عبر اللجوء إلى العلاج أو أن تقوم الأسرة بتحمُّل مسؤولية المريض. من المهم أن تعرف الأسرة هذا وتقوله لطبيبها من أجل أن يقدِّم لها النصائح حول التعامل مع هذا النوع من السلوك. يجب أن نشرح للأسرة أن المريض يمكن أن تكون لديه، مثلنا، ردّات أفعال غرائزية نابعة من التوتّر والخوف. يمكن أن يُصاب المريض بالرعب من دخول شخص لا يعرفه إلى الغرفة، أو من نظره إلى المرآة ولا يعرف نفسه، أو حين لا يعرف أين هو، أو لا يعرف أن يقول أين يؤلمه. ردّة فعله طبيعية، ويجب التكلُّم معه بهدوء وبشكل طبيعي. يعبِّر المريض عن مشاعره بطريقة تلقائية وفجائية، غير خاضعة لرقابة الدماغ.

سيجد المساعد نفسه أمام مواقف عدوانية وهروب وبكاء، والتي هي تعبير عن عدم الراحة. لا يمكن التحكُّم بردّات الأفعال الغرائزية هذه عبر المحاكمة العقلية (لأن العقل ليست لديه الإمكانية للتحكُّم). يجب، إذن، أن يستطيع المحيط (بمساعدة الطبيب) تفسير دلالة اضطراب سلوك المريض، وأن يحاول فهم سبب خوفه وردّات أفعاله العدوانية، مع الانتباه دائماً إلى أن المريض لم يعد يستطيع السيطرة على ردّات أفعاله لأنه لم يمتلك قدراته العقلية كلّها. حتى وإن لم يستطع المريض أن يعبِّر عن نفسه دائماً، من المحتمل أن يكون مسكوناً بقلق عميق: القلق من فقدان الرأس، ومن ثمَّ القلق

من الموت (الذي يمكن أن يعبِّر عنه بشكلٍ واضح أو غير واضح). لكن المريض يعيش دائماً مع هذا الخوف. يمكن أن نفهم بسهولة حينها لماذا المريض يبقى ملتصقاً بمساعده بطريقة شبه دائمة، وينادي به كلّ خمس دقائق.

كلُّ شيء يمكن أن يكون للمريض مصدراً للقلق، لأن لديه دائماً القلق من فقدان الرأس، والقلق من الانزلاق إلى ما لا نهاية، والقلق من الموت.

-ردّات الأفعال على المحيط

من أجل شرح عبء التبعية، يجب أخذ ردّات أفعال المحيط، ولا سيما الأسرة، في الحسبان. إنه التعب والإنهاك والقطيعة مع نوع من التسوية مع المريض، والتي ستؤدّي إلى أن الأسرة تنهار، في وقت من الأوقات، لأنها لم تعد تستطيع الاستمرار جسدياً في تحمُّل مسؤولية هذا العبء الثقيل. سيزداد عبء هذه المسؤولية بالتدريج على الأسرة، ومن ثم ستزداد حالة التبعية للمريض.

تصل الأسرة إلى عتبة من التسامح لم تعد تستطيع تجاوزها. هذه هي اللحظة التي يصبح من الضروري فيها تقديم المساعدة للأسرة كي تجد حلولاً أخرى غير التي استخدمتها حتى الآن. يجب، بشكل من الأشكال، إعادة التفاوض على التسوية التي انطلقت منها الأسرة في بداية المرض، لكن سيجتاح الأسرة المُرهقة إحساس شديد بالذنب، لكنها لا تسمح لنفسها في التخلّي عن مسؤوليتها ونقل المهمّة إلى شخص آخر.

خاتمة

تبعية مريض الزهايمر حتمية وإجبارية. يجب أن يراقب الطبيب المريض كي لا يعرّض نفسه لمشكلات كثيرة يمكن أن تزيد من خطورة حالته وتبعيته (التهابات بولية ورئوية).

على الأسر أن تطلب مساعدة المختصّين، ويمكن أن نأسف لأن حالة التبعية، المرتبطة بمرض الزهايمر، لم يُعترَف بها من المموّلين، بوصفها حالة ثقيلة جدّاً ثقيلة على الصعيد العاطفي: من السهل غالباً (ليس على الصعيد النفسي)، رعاية شخص طريح الفراش لديه ذهنية سليمة، من رعاية شخص مصاب بالزهايمر ليس طريح الفراش طوال النهار. على الأسرة أن تقبل المساعدة لأنه إذا كان طبيعياً أن تكرِّس نفسها لمريضها، فإن عليها أيضاً أن تحافظ على صحتها كي تستطيع القيام بهذه المهمّة. بعبارة أخرى، إنها ستنتهي إلى الإنهاك، وستجد نفسها أمام وضع مأساوي حين يضطر المساعد للدخول إلى المستشفى، وكذلك الأمر بالنسبة إلى المريض.

إن القيام بمسؤولية التبعية في هذا المرض يتطلَّب أن يكون من يقوم بهذه المهمّة محمياً، ولهذا السبب يجب ألّا يشعر بالذنب.

لدينا الحق في أن نتعب، وأن نملّ، حتى وإن كانت الأسرة (أو الجيران أحياناً) تشعر أنها لا تقوم بما يكفي. إنها معركة يخوضها المساعد مع المريض، وهنا يجد مفهوم المرافقة معناه الكامل. تجب معرفة احترام بعض تصرّفات

المريض وقبولها، حتى وإن كانت هذه التصرّفات تبدو لنا غير طبيعية وفق المعايير الاجتماعية المعروفة. إذا لم تكن هذه التصرّفات خطيرة، فلماذا نعترض عليها؟ (مثلاً، إذا أراد المريض أن يشدّ رباط حذائه عشر مرّات، فلماذا نمنعه؟ إذا رتّب مظهره وأفسده ثمّ رتّبه من جديد، فلماذا نمنعه؟). يكون، خلال هذا الوقت، مشغولاً، ويمكنك أنت أن تفعل شيئاً.

إن مرافقة مريض الزهايمر تعني معرفة صعوباته التواصلية، والبحث عن وسائل أخرى للتواصل غير الكلام، مع أخذ قلقه من الموت في الحسبان.

إن تحمّل مسؤولية تبعية مرض الزهايمر معركة دائمة، وفعل مرافقة وحب كبير. مما لا شك فيه، أنها ليست المعركة الأخيرة، ولكنها مهمّة جداً.

مساعدة الشخص المساعِد

حينما تكون الأسرة موجودة وتعرف عبء العمل، فإنها يمكن أن تقدِّم نجدة كبيرة. لكن للأسف، الأسرة تهجر غالباً منزل المريض ولا تريد مواجهة الواقع. إن أسباب ذلك كثيرة، لكنها تُغرق مَنْ عليه أن يتحمَّل الوضع وحده في حالة من اليأس العميق. عليك أن تقبل المساعدة التي يقترحها عليك أفراد الأسرة (حين تحتاجها)، وتقبل أن تريحك من تحمُّل مسؤولية ثقيلة وحدك.

إذا كان يوجد شخص لا يريد أن يساعدك، وفوق ذلك ينتقدك، فمن الطبيعي أن تشعر بالحزن. إذا تطلَّب الأمر، اطلب من جمعيتك أن تستدعي أفراد أسرتك كي تضعهم أمام مسؤولياتهم، لأنك لست بالضرورة الشخص المؤهَّل كي تجعلهم ينصتون إليك. مع ذلك، إذا كنت الشريك، فربما تكون لديك المكانة غالباً كي تطلب المساعدة من أولادك. نسمعكم تقولون لنا دائماً، كي تعذروهم وتسوغوا موقفهم: **لديهم حياتهم وعملهم وأطفالهم، ولهذا لا يستطيعون تحمُّل مسؤولية إضافية ويقدمون المساعدة لي.**

هذا صحيح، لأن حياة أولادك ممتلئة جدّاً غالباً. لكن عليهم أن يفهموا أنه من الضروري أن يتحمّلوا المسؤولية بين وقت وآخر، وإلَّا فإنهم سيجدون أنفسهم ببساطة مع مريضين تجب رعايتهما، ومن ثمَّ يمكن أن يتضاعف إحساسهم بالذنب.

إن مقدار انشغالهم، في هذه اللحظة، لا يُقارن بالمساعدة التي يقدمونها إليك، بين وقت وآخر، كي تتنفّس. في الحالات كلّها، أنت تحتاج إلى دعمهم النفسي والمعنوي، وعليهم أن يقدّموه إليك. إن تقاسمك مشكلاتك مع المقرّبين منك يساعدك في تقاسم مشاعرك، وإلَّا فإنك لن تتأخَّر حتى تُصاب بالاكتئاب، وتشعر أن الجميع تخلّوا عنك، وتعيش الوضع الذي وجدت نفسك فيه بصعوبة كبيرة. عليك، في الحالات كلّها، أن تعرف أنك يمكن أن تتقاسم همومك ومشكلاتك مع الجمعية الموجودة لدعمك، ولمد يد العون إلى أقصى حدّ ممكن إذا رغبت في ذلك.

نكرِّر عليك، بالتأكيد وباستمرار، أن عليك أن تمنح لنفسك وقتاً وتستخدم أقسام الاستقبال العلاجية النهارية التي بدأت تتأسَّس، والمخصّصة أيضاً لمساعدتك كي تأخذ نفساً من الراحة في

الأسبوع. إننا نعلم أنك، مثل أي شخص آخر، لديك حدود لا تستطيع بعدها تحمُّل المسؤولية الكاملة لمريضك. هذه الحدود ستظهر في يوم من الأيام، حتى وإن دفعتها إلى الأمام باستمرار، وستجعلك تتصرَّف بشكل غير متوازن، وهذا ليس صحّياً لك ولا لمريضك. إن الجمعية، التي لديها تجربة غنيّة بفعل مئات الأشخاص الذين تستقبلهم، ستعرف دائماً كيف تقدِّم النصيحة المفيدة لك، وتدعمك بطريقة إيجابية.

المرض دخل بيتك، لا ذنب للمريض في ذلك، وليس لك أنت ذنب أيضاً.

لكن عليك أن تتعامل معه، وهذا ليس سهلاً. إذا كانت علاقاتك مع أصدقائك تتباعد، وأدركت أنهم يبتعدون عنك، فقل إنهم هم أيضاً غير مرتاحين أمامك وأمام مريضك. إن القلق الذي يشعرون به أمام المرض يجعلهم مترددين، ويفضّلون، في هذه الحالة، الابتعاد بهدوء. حتى وإن كانت ردّة فعلهم غير مناسبة، فقل إن الخوف هو السبب الوحيد لابتعادهم. ابحث عن أشخاص، لدى مجموعات الأسر في الجمعية، يفهمونك، ويمكن أن يكونوا سنداً حقيقياً لك. عليك ألَّا تنسى أبداً كم أنك مهم لمريضك، لأنه سيضيع من دونك.

يجب أن يساعدك هذا الدافع كي تهتم بصحتك من أجل أن تستطيع تقديم المساعدة المناسبة لمريضك. إن معرفة أين تذهب، ومَنْ تهاتف حين يأخذ منك التعب كلّ مأخذ، تساعد في تحسين نوعية حياة الأسر.

معاناة المساعدين الصحّيين

ثقافتنا الفرنسية تؤكِّد على أن المساعد الجيد يجب تدريبه وتعليمه كي يساعد المريض، ويسهم في الشفاء. تهدف الرعاية إلى الشفاء. ومن ثمَّ إن التطوّر يجعل الطب يواجه بعض الأمراض التي لا يسمح التقدُّم العلمي بعد برعايتها للشفاء منها.

هذه هي المشكلة المطروحة على مستوى رعاية مرضى الزهايمر، لكننا نجد صعوبة في التخلّص من هذه الصورة للمساعد الصحّي الذي يساعد المريض للشفاء من مرضه. على مستوى الفريق الذي يرعى مرضى مثل هؤلاء المرضى، يجب على أفراده أن يكونوا قادرين على القيام بدور محدَّد وصارم وجوهري داخل الفريق، إضافة إلى تأهيلهم. يجب أن يكون التنظيم، داخل هذا الفريق، محدَّد بشكل جيد وكذلك التراتبية. يكون رئيس الفريق عادة طبيباً.

يشكِّل الطبيب، في نظر الفريق الصحي وفي نظر الأسرة، (مرجعاً طبيعياً لا يُناقش بالنسبة إلى الجميع). إنه مؤهَّل من خلال علمه وقدرته في اتخاذ القرار. من سوء الحظ أنه في بعض الأمراض أو المرافقات، مثل السرطان، يواجه الطبيب بعض حالات الفشل والمعالجات غير الفعَّالة. يعي الطبيب هنا فشله العلاجي وحدود معرفته. يكون حينها في مواجهة نظرة جديدة نحوه، وعليه أن يقبل أنه عاجز عن الشفاء، (وتحت ضغط الشك، سيفسح المجال أمام

اليأس). يكون الطبيب أحياناً مجرَّداً من قدرته كلّها، ويصبح موضوع نظرات جديدة يائسة تجعله يشعر بالمرارة من توقّع خاب (لأنه لم يستطع الوصول إلى الشفاء)، لكنها أيضاً نظرة أمل لم يُفقد بعد. يمكن للطبيب أن يكون مسكوناً بإحساس عدم الفائدة، ولهذا فهو يميل إلى إخفاء فشله عبر إرسال المريض إلى أطبّاء آخرين.

يجد الطبيب نفسه موزّعاً بين ما هو منتظَر منه والحقيقة الطبية.

يمكن أن يكون اضطرابه مُعدياً ويصيب الممرّضة. في المرحلة الأولى من عملها ضد المرض، تشارك الممرّضة غالباً في هذه المعركة التي يخوضها المريض وأسرته، وتكون على ثقة كبيرة بالطبيب المُعالِج. يكون لديها أمل كبير في هذا الطب القادر، والذي تسند إليه قدرة فوق طبيعية، يمكن أن تتغلَّب على أي مرض. وبفضل هذه المرحلة الأولية تكون الممرّضة لا تزال قادرة على العطاء وتنجح في تنظيم بعض حالات الرعاية، وبعض العلاجات التي تكون أحياناً صعبة. ربما لهذا السبب غالباً ستتحلّى بالشجاعة للاستمرار في هذه المعركة. إنها سترافق المريض والمرض بانتظام وبطريقة مستمرّة في كلّ يوم. ثم ستلاحظ أنه انتقلت من دور الممثّل، بوصفها راعية صحية، إلى دور المشاهد. من المهم أن تشعر بأهمية دورها، في هذه اللحظة، وأن تعلم إلى أي حدٍّ يحتاجها الطبيب ضمن هذا الفريق، وأن يُعتَرف بقدراتها ومعرفتها بالمريض ومرضه، وبكلمة واحدة، معرفتها (بالأرض)، واستعدادها. هذا سيساعدها، في بعض اللحظات، على الاستمرار وعدم التخلّي عن مهمّتها.

علَّمها تأهيلها كمساعدة صحيّة أن تقبل فكرة أنها موجودة كي تعطي الراحة والسعادة والرعاية. هذا الأمر مهم أن يفهمه الجميع، لكن بعض الممرّضات الشابّات الحديثات في المهنة أو الأقل حماسة للمهنة سيختبئن وراء (المعرفة) و(الجانب التقني). وهنّ بذلك يهربن من مواجهة الواقع، ومن مواجهة أسئلتكم ومن قلقهنّ. إن دور الفريق هو محاولة إفهامهنّ أنه يتفهّم هذا الهروب، لأنها أشياء يمكن أن تحصل مع الجميع.

إن المساعدات الصحيّات قريبات من المريض وبعيدات عنه في الوقت نفسه، وقريبات من الأسرة وبعيدات عنها، وبالتأكيد هنّ أقل مسؤولية من الطبيب، لكنهن باستمرار ويومياً، وفي كلّ ساعة من اليوم، يرافقن المريض وأسرته. إنهنّ سيشعرن غالباً بالعزلة والمحاصرة بين القيام بمهمّة يقمنَ بها بنوع من التقنية (ومن المحتمل أيضاً أن يكون ذلك ردّة فعل انعكاسية دفاعية)، والرغبة في الذهاب أبعد، والرغبة في التصرُّف، (الرغبة في استعادة ذهن يهرب وجسد يتعب). لهنّ دور ووظيفة غامضة يجب محاولة توضيحها بسرعة من أجل تجنيبهن المعاناة، لأنهن سيرافقن المريض، وسيقدّمن المساعدة له في الاستحمام وارتداء اللباس والأكل، وفي موازاة ذلك، سيكلَّفن بمهمّات أخرى، أقول إنها أقل نبلاً وأكثر إزعاجاً: تغيير الشراشف الوسخة، وتنظيف الأرض من البول، إلخ. ضمن هذه الدوّامة من العمل والشك والأمل، ستوجِّه إليهن الأسرة بعض الأسئلة عن المريض، ومستقبله الذي يمكن أن يجعلهن أكثر هشاشة.

من هنا يأتي الالتزام الضروري في تقديم دعم منتظم إلى فرقنا، وضرورة تأهيلها بخصوص المرض وتطوّره.

توجد صعوبة أخرى أمام المساعد الصحي، وهي التناقض بين الواجب المهني لتنفيذ المهمّات التي تدخل في الأمور الحميمة للمريض، وفي الوقت نفسه، يجب أن يجري كلّ شيء للحفاظ على خصوصية المريض وكرامته. للتغلُّب على هذه الصعوبات، والشكوك، يجب أن تكون الثقة ضمن الفريق كاملة كي تساعد في أن يكون العمل منتظماً وفعَّالاً. إن ما يجب تجنّبه في هذه الفرق هو الإرهاق وتشتّت الفريق، وعدم انسجامه وصراعاته واختلافاته، والتي ستسمح فيما يمكن تسميته (الرعاية الصحية السطحية داخل هذا الفريق)، لكنها لا تساعد في إنجاز عمل في العمق. لهذا، فإن تأهيل (فرق الكلام)، بديناميكيتها الداخلية، قادر على المساعدة في التعبير عن الاضطراب والمعاناة والقلق والشكوك. هذا هو الدور الأساسي للطبيب المسؤول عن هذا الفريق، الذي يجب أن يُسنَد إليه هذا الدور.

معاناة الأسر

من الصعب الحديث عن معاناة الأسر، لأن هذا هو الشيء اليومي في حياة الجمعية. يتعلَّق الأمر بمعاناة حقيقية للأسر نعايشها يومياً. هذا صعب على الفريق المُعالِج الذي يهتمُّ بالمريض، لأنه هو يعاني أيضاً، حتى وإن كانت الأسر ومرضاهم هم الذين يعانون أكثر.

أنتم تسرعون إلى الجمعية غالباً بعد رحلة مؤلمة. يبدأ هذا الطريق الطويل، في يوم من الأيام، حين تُعلَن نتيجة الفحص الطبي، وبعد التأكُّد من أن شخصاً عزيزاً، أمك، أو شريكك، وحتى أحد الأولاد بالنسبة إلى بعضهم، لديه مشكلات سلوكية أو اضطرابات في الكلام. تصبح أمام حقيقة واضحة بأن هذا الشخص العزيز لم يعد يستطيع عيش حياته اليومية الاعتيادية أو حياته المهنية. ستبدأ بالتردّد، وتطرح على نفسك أسئلة والتفكير... بعد هذا الطريق، سيصل الطبيب أخيراً كي يقدِّم نتيجة التشخيص المرضي الذي كان يُخشى منها: من المحتمل وجود مرض الزهايمر. صاعقة حقيقية تضرب الأسرة. ستُسرِع إلى المُعجم الطبي، وستقع مباشرة على كلمتين: (مرض وغير قابل للعلاج)، وبعد ذلك ستبدأ المشكلات الحقيقية التي عليك أن تستعد لمواجهتها بمساعدة الجمعية إذا رغبت في ذلك. ستتطلَّب منك معاناتك، لدى الإعلان عن هذا المرض، أن تعرف أن هذا الكابوس سيستمر وقتاً طويلاً، وأنك تفقد، في كلّ يوم، جزءاً من هذا الشخص العزيز، وأن تعرف أيضاً أن مريضك لن يعرفك، وسيصبح عدوانياً، ويجهل حضور أولادك، وينسى حتى كلّ ما عشته معه، وستنهار مشروعاتكما المستقبلية (وهي مشروعات مستقبلية خُطِّط لها للحياة كلّها بين شريكين، من أجل عيش التقاعد معاً.

نتيجة التشخيص موجودة، والحياة تنهار أمامك، وعليك أن تعيش وحيداً غالباً، متروكاً من أولئك الذين اعتقدت أنه يمكنك الاعتماد عليهم.

لأنه يجب عليك تنظيم وقتك، والاستعداد لكلّ شيء، فإنه لا يمكنك أن تنهار، لأنك دخلت ضمن دائرة المرض.

ستحاول الأسرة النفي في البداية، والبحث عن حلول، ثمّ ستنتظم الحياة اليومية. سينتابها الخوف، في كلّ يوم، من فقدان شيء جديد. ستحاول العثور على حلول وبدائل، وسيكون عليها أن تقبل المساعدة والدعم، وتنظيم أوقات التعب وتوجيهها. إن كلّ شيء غير متوقّع سيجعلها تعاني. معاناة على الصعد كلّها: الاجتماعية والمادّية والأسرية، لكن إلى أي حدّ ستبقى صامدة؟ إن الأسرة كلّها هي المُصابة، الخليّة الأسرية كلّها. من سوء الحظ أن المرض يستمر بالتقدُّم على الرغم من فعل كلّ شيء، ويكون دورنا، نحن الجمعية، في مرافقة الأسرة في هذه المعاناة التي تصيبها، وفي هذه المعاناة اليومية. تقوم الجمعية بدورها للحصول على المساعدة للأسرة، وتفتيح عينيها عمَّا يحدث، وإخبارها بأنها ليست وحيدة في العالم، وأنها ليست الأسرة الوحيدة التي لديها مريض مصاب بالزهايمر. إذا استطاعت الأسرة العثور على أشخاص يسمعونها فإنها ستعرف أين يمكن أن تعبِّر عن نفسها: توجد مجموعات دعم نفسي، ومساعدات مالية وجمعيات اجتماعية.

يجب عليك أيضاً أن تجد لنفسك وقتاً للاسترخاء والترفيه لأن الحياة يجب ألَّا تدور دائماً بالضرورة حول الشخص المريض. عليك أن تستعيد نشاطك كي لا تصل إلى مرحلة الإنهاك.

تحدَّث أيضاً عن هذا الإحساس بالظلم الذي يدفعك إلى قول: لماذا نحن، ولماذا ليس الآخرون؟ إحساس بالظلم طبيعي، ويمكن أن يدفعك إلى أن تعزل نفسك، (ردّات فعل الأشخاص الآخرين حولك يمكن أن تجرحك: بعض أفراد الأسرة لن يعودوا راغبين في رؤيتك، كما أن بعض الأصدقاء المقرّبين جداً منك يبتعدون عنك).

عليك أن تجد، بالتأكيد، أفراداً من أسرتك يدعمونك، ويمكنهم أن يقدّموا لك المساعدة في وقت من الأوقات التي تعاني فيها، ويساعدونك في التفكير بمشروعات في الحياة، وليس فقط مشروعات من أجل المرض.

يجب عليك التوفيق بين الحاجة والرغبة. في الواقع، لا يوجد غيرك يعرف حقاً الشخص الذي تعيش معه. أنت المفتاح الذي يساعد المساعدين الصحيين في الدخول إلى الحياة الحميمة للأسرة، وأنت مفتاح (المقاربة العلاجية) لكلّ المساعدين والأشخاص الذين يتدخّلون حولك. دورك أساسي، لكن كي يكون قوياً، يجب ألّا تكافح وحدك: يوجد الطبيب، المساعدون الصحيّون، والمساعدات الاجتماعيات.

ومن باب الاحتياط، يجب ألَّا تبقى وحيداً، ولا أن تعزل نفسك، لأنه حتى لو شعرت أنك قوي في البداية، فإنك ستتعب.

دورنا، نحن الجمعية، هو أيضاً دعمك قبل أن تنهار، لأنه يمكن أن تواجه أنت أيضاً مشكلات صحية، وإذا وقعت مريضاً؟ حينها سينتبه المحيط كلّه إلى الجهد الذي تقوم به كي تعوِّض عن حالة العجز التي تصيب المريض. سيعرف الأولاد، في هذه اللحظة، كيف أن أباهم أو أمهم تجنَّبا، من باب الحفاظ على الكرامة، الحديث عن مشكلاتهما كلّها من أجل المحافظة على كرامة الآخر. يكتشف الأطفال كلّ ما أخفيته، ويتساءلون: هذا ليس عدلاً، لماذا؟ كان يمكننا مساعدته سابقاً، ماذا يمكننا فعله؟

يجب عدم التحرّك في حالة إسعافية، لأن الحالة الإسعافية تترافق مع الإحساس بالذنب.

لكن إذا وجدت نفسك مجبراً على وضع مريضك ضمن مؤسسة، فإن هذا المنعطف سيشكّل لحظة كبيرة من المعاناة. هذا الاستقبال في المؤسسة، على الرغم من كونه أساسياً، سيطرح عليك مشكلة الإحساس بالهجر والذنب: «**وعدته أننا سنعيش معاً حتى آخر يوم من حياتنا، واليوم أتخلّى عنه... ماذا أستطيع أن أفعل من دونه؟**» يكون لديك انطباع أحياناً أنك تعيش كما لو أن عضواً من جسدك انفصل عنك. لكن عليك أن تتعلّم كيف تعيد تنظيم حياتك، وتعيد تشكيل هويتك (لأن هويتك كانت الآخر).

هذا الفراغ صعب ملؤه لأن الشخص لا يزال موجوداً هنا. عليك أن تستمر بالعيش والذهاب لرؤيته، والاستمرار في العمل، على الرغم من هذا الإحساس بالذنب. لقد صمدت سنوات، ومع ذلك، فإنك في اللحظة التي نقلت فيها المسؤولية أصابك الانهيار. من هنا يأتي الاكتئاب، وهذا شيء خطير جدّاً لأنه لا يزال عليك أن تقدِّم المساعدة، وعليك ألّا تبقى وحيداً... تحدَّث، واستمر في الذهاب إلى الجمعية، ولا تخف من التعبير فيها عن معاناتك كلّها، لأنه إذا كنت أنت مكتئباً فإن أسرتك كلّها ستفقدك أيضاً.

كلُّ شيء سيتتابع إذا لم تكن وحيداً مع الشخص المريض. الجميع حولك. أولادك وأحفادك موجودون وعليك أن تتكيّف مع الواقع.

الحياة موجودة، على الرغم من المرض، ومعاناتك تأتي من عزلتك، وعليك أن تكافح ضدّها. حتى حينما يكون الشخص في مؤسسة، يجب أن نعيش الانفتاح، ونطرق على الأبواب، ونتكلّم، ونعبِّر عن معاناتنا ووحدتنا حين نكون في البيت وحدنا، مع الإحساس بالندم لأننا تركناه هناك، وتخلّينا عنه بشكل من الأشكال.

تأتي لحظات صعبة بعد ذلك حين يتطوّر المرض، ويبدأ مريضك في إظهار مشكلات صحية كبيرة جداً، وساعة الحقيقة تقترب، لأنه بعد سنوات من المعاناة مع الحياة ستأتي اللحظة التي سيكون عليك فيها أن تستعدَّ للانفصال النهائي.

هذه اللحظة صعبة، صعبة بالنسبة إلى الفريق المشرف الذي عليه أن يعلن هذا النوع من الأخبار إلى الأسر، وهي صعبة أيضاً لأن علينا أن نقتنع بأن هذه اللحظة ستأتي.

نصل إلى المرحلة التي نسمّيها المرحلة المسكِّنة للمرض، التي ستتساءل فيها: هل نسيت أن أعيش شيئاً مع الشخص الذي أحبّه؟ هل نسيت أن أقول له شيئاً في الوقت الذي لم يعد فيه قادراً على السماع؟ بدأ العد العكسي، وعليك أن تتكلَّم أيضاً ضمن الأسرة، ولا تعزل نفسك، واستمر في وضع أهداف في الحياة. بعد هذه المرحلة الطويلة من المرض، ستأتي مرحلة طويلة من الحداد. من الصعب الحديث عنها حين نعلم أن الأسر تعيش المشكلة يومياً.

لكن حين يأتي هذا اليوم، فإن حديثك عنه وحوارك مع الأشخاص الذين يعيشون الشيء نفسه الذي عشته، والذين يعرفونك ويريدون سماعك، هو الذي يجعلك تتخفف من هذا العبء الثقيل الذي حملته مطوّلاً.

هكذا يمكنك تجنّب الحداد (المسمّى مرضي)، لأنه دائماً مرحلة صعبة. لم يعد الشخص موجوداً هنا جسدياً، ولا معنوياً بالتأكيد، لكنه موجود عاطفياً، ومن هنا تأتي المكابدة.

مع المرض، كلّ شيء ينهار، وهذا الذي يجعل لحظات الحداد صعبة إلى هذا الحد.

أسئلة وأجوبة بين الأسر والجمعية

سؤال – لدي انطباع بأن الوضع في المؤسَّسة يحدث حينما نفقد القدرة على الاهتمام بالشخص نفسه، وينتظرنا طور متقدِّم جداً؟

جواب – الوضع في المؤسسة ليس إجبارياً! لكن المبلغ الذي يجب أن يُدفع للمؤسسة، في الوقت الحالي، يتراوح بين تسعة آلاف وعشرين ألف فرنك فرنسي في الشهر، فمَنْ يستطيع دفع مثل هذا المبلغ اليوم؟ إذا استطعت الحصول على فريق رعاية مع مشاركة الأسرة، فإنك تستطيع الصمود حتى النهاية. لكن بأي ثمن؟ عليك أن تعلم أنك مع أولادك وزوجتك (إذا كانت أمّك هي التي في البيت)، ستواجهون مشكلات. سيتأثَّر أولادك بالمرض وهم الذين لديهم مستقبلهم. اعملوا على حماية أنفسكم، واستعينوا بالمساعدات الخارجية إلى أقصى حدٍّ ممكن، لأن عدداً من الأشخاص يبقون في البيت مدّة طويلة.

يجب، بخاصة، تجنُّب وضع مريض الزهايمر في الإسعاف، أو وضعه بأي قسم دون تحديد، يمكن أن يُعدّ فيه مريضاً خاصاً.

كلُّ شيء يجب إعداده بدقّة، ويجب تجنّب المواقف الإسعافية السريعة. يجب إعداد الإدخال إلى المؤسسة بتأنٍّ. إن الذهاب إلى المستشفى في نهاية الحياة يتطلَّب التحضير جيداً مع الأطبّاء والفريق الراعي الذين تعرفهم أو الذين كنت قد عرفتهم سابقاً، في أقسام الاستقبال النهارية أو في المستشفيات. الأهمية هي أنهم يعرفونك أو يعرفون المريض قبل أن يصل إلى هذه المرحلة النهائية.

سؤال – ألا تزداد حالة المرضى سوءاً إذا وضعناهم في مؤسسة أو في مأوى للعجزة؟

جواب – كلُّ حالة هي حالة خاصة. يعطي بعض الأشخاص الانطباع بأن وضعهم يسوء قليلاً حين يدخلون إلى مكان ما. في المقابل، يعطي آخرون الانطباع بأن حالتهم تتحسَّن. في الحالات كلّها، يجب عدم الشعور بالذنب، وقُلْ: «لم أكن أعرف ماذا أفعل، ولم أعد أعرف ماذا أفعل...»

توجد غالباً ردّة فعل، في هذه اللحظة، من الشريك تكون عدوانية قليلاً تجاه الفريق الطبي، لأنه يكون لديه إحساس بأنه سبب هذا الوضع.

إن التفكير بأن الدخول إلى المؤسسة ليس نهائياً بالضرورة يساعد في التعوّد، إنها طريقة لتحضير النفس لهذا الأمر. كلُّ شخص يتصرَّف بطريقة مختلفة، لكن من المهم الاستعداد لإمكانية السقوط في الوقت الذي سنُصاب فيه بالإنهاك، على الرغم من أنه ليس لدينا جميعاً عتبة التسامح نفسها. إن دور المؤسسة هو أيضاً دور المساند الذي يسمح لك بأخذ نَفَس قليلاً، ويجب الاستفادة من هذا الأمر.

لهذا السبب، يجب تطوير أقسام الاستقبال العلاجية النهارية التي تساعد في أخذ قسط من الراحة قليلاً، والاستعداد للانفصال عن المريض،

وتأخير حالة العجز الكامل. حين نعلم أننا نستطيع، بمساعدة هذه الأقسام، التنفُّس قليلاً، ورؤية الأولاد، والالتقاء بالشريك، فإن ذلك مريح للجميع. يُضاف إلى ذلك أنه إذا كان لدينا أولاد وأحفاد يعيشون في البيت نفسه، مع وجود مريض أصبح (مركز الأسرة)، ومركز خطر البيت، فإن ذلك ليس مستقبَلاً لمراهق. يجب معرفة قول: «سأتوقّف... سأخصِّص وقتاً كي أعيش. سأعيد بعث الحياة حولي بحسٍّ إيجابي ومتفائل!»

سيساعدك هذا الموقف في أن تشعر بأنك في وضع أفضل مع المحيطين بك، ومع نفسك، ومع المريض نفسه. يجب أن نعرف أن الزمن يمضي، بالنسبة إلى المريض، بشكل مختلف عنّا.

هذا الإحساس بالذنب، بموضوع الزمن، يجب عدم طرحه بهذا الشكل. تُقدَّم المشكلة بالطريقة الآتية: «هل سيفتقدني عاطفياً؟» هنا تحديداً يأتي دور المؤسسة ودور الفريق الطبي. المريض شخص نضعه و(وداعاً). يجب أن تعرفك المؤسسة، وأن تعرف أنت الجميع.

سؤال – نواجه، بصورة عامّة، الحالة الإسعافية، ولم أتلقّ المساعدة حين واجهت هذا الوضع، لماذا؟ هل مرض الزهايمر (تابو) ممنوع الحديث عنه. يجب التخلُّص من هذا (التابو).

يُقال لك: «يجب أن تتعايش معه... زوجك لم يعد زوجك، لكن يجب أن تعيش حياتك!» في الواقع، إنني أقوم بما أستطيعه.

جواب – تُظهر هذه اللوحة معاناة الأسر، لكنني أعتقد أيضاً أن شيئاً إيجابياً موجود في كلّ مكان، وأن العناية بالمرضى، ومعرفة هذا المرض من الأطبّاء، وفرق العناية الطبية، تطوّرت بشكل إيجابي، في السنوات الأخيرة. دورنا هو التعريف بأن طريقة رعاية هذا المرض أصبحت معروفة، ومن ثمَّ أصبح تأهيل المشرفين الطبيين على مرض الزهايمر أسهل ممّا كانت عليه الحال سابقاً.

سؤال – كان لديّ الحظ في أنني وضعتُ زوجي في المكان المرتاح فيه. ليس قلقاً، وأقول لجميع من يحتاج إلى اتخاذ هذا القرار الصعب، بأنه يجب فعلاً منح الثقة للطبيب ولكلّ الفريق الرائع في معاملته مع المريض.

جواب – صحيح أننا نحتاج اليوم إلى التأهيل من أجل فهم الأشياء بشكل أفضل، والتعامل بشكل مناسب مع الأزمات.

معاناة المريض

إنه سؤال يُطرح عليك أحياناً، وليس من السهل الجواب عنه.

هل يعاني المريض؟ هل لديه انفعالات مؤلمة؟ هل هو مرض يستطيع الإنسان تحمّله نسبياً؟

ربّما يمكننا نحن أيضاً الانطلاق من فرضية معكوسة: **لماذا لا يشعر مريض الزهايمر بالألم؟**

يمكننا القول إن الجميع يعاني اليوم من هذا المرض: الأسر، المرضى، بالإضافة إلى المشرفين الصحيين. يدرك الشخص المريض غالباً أنه لم يعُدْ ذلك الشخص الذي كانه سابقاً.

يمكنني أن أقدِّم مثالاً يشهد على الوعي بالمرض لمريض يحمل بين ذراعيه حفيده الذي ينظر إليه. قال المريض: لا أريد أن يرى فمي! إن شكلي غريب جداً!

يبدو أنه كان واعياً إلى أنه لم يعد ذلك الشخص الذي كانه سابقاً، وهذا الذي يفسِّر معاناته.

سنحاول أن نبيّن كيف يمكن الحد من ألم مريض الزهايمر.

هل يعاني مرضى الزهايمر؟ وهل يشعرون بالألم؟

إن كلمة (معاناة) غامضة قليلاً، ومن الأفضل اختيار تعبير (ألم)، عبر طرح ثلاثة أسئلة:

-هل يوجد ألم مقارنة بالاعتداء الجسدي؟

-هل يوجد ألم مقارنة بالاعتداء النفسي؟

-هل يوجد ألم مقارنة بالعجز الذي يمكن أن يشعر به المريض؟

«ماذا بشأن وعي الشخص بالذات»؟.

يُقال أحياناً إن المريض لا يمكن أن يُعاني لأنه ليس واعياً بنفسه، لأنه لم يعد لديه إدراك يساعده في أن يكون هو ذاته.

ماذا بشأن قدرته في الوعي؟ ومن ثمَّ، هل يشعر بالألم؟ ودائماً مقارنة بهذا التصوّر: «هل يمكن القول إن المرضى كلّهم مُعاقون؟»

هذه الأسئلة كلّها دُرِسَت لدى مرضى الزهايمر لأنه يُقال، غالباً، إن مرضى الزهايمر معاقون.

ثلاثة جوانب نظرية:

-هل يوجد وعي بالاضطرابات؟ أي بالإعاقة؟ كيف يمكن تقويم هذا الوعي بالاضطرابات أو عدم الوعي بها؟

-هل يمكن التخفيف من فقدان المريض لوعيه بذاته، بسبب أنه أصبح ذا عاهة؟ لأننا نقيم غالباً علاقة: هل لأنه لا يوجد وعي بالاضطرابات، فإنه لا يوجد وعي بالذات؟

-هل يجب أن يوجد إدراك كامل بالذات كي يشعر المريض بالألم؟ هل لأن المريض فقد بعض العناصر التي تسهم في تشكيل الذات، فإنه يفقد القدرة على الإحساس بالألم، مهما كان مصدره؟

يطرح بعض الباحثين هذا السؤال أيضاً: حتى في بداية المرض، أو في مرحلة متأخّرة نسبياً، يمكن التساؤل كيف يمكن الحديث عن اضطراب يؤثّر في الذات؟ كيف نحكم على ذلك إذا لم نكن نمتلك (لغة) لوصف الظاهرة؟

صحيح أنه لا توجد إجابة واضحة على هذا النوع من الأسئلة. إذا كان لدي آفة على الجلد وسألتني: «هل توجد لديك آفة على الجلد؟» إنني أراها ويمكن أن أجيب: «نعم، لديّ آفة على الجلد!»

لكن إذا كنت أنا نفسي لديّ صعوبة في الوصول إلى الكلمات والمفهومات، فإنه يكون من الصعب أن أتحدّث عن مرضي.

كثيرة هي الأبحاث التي طرحت هذه الأسئلة: «هل يعي المريض مرضه؟

أظهرت النتائج أن بين خمسين إلى ستين بالمئة من مرضى الزهايمر يقولون إن لديهم إعاقة. يوجد تجانس كبير في الأجوبة غير المرتبطة بخطورة المرض (لا يمكن التفكير غير بأن المرضى يصبحون معوّقين مع تطوّر المرض، وهذا ليس صحيحاً).

هل مريض الزهايمر معوَق؟

يقول بعض الباحثين إنه حتى في الحالة التي توجد فيها إعاقة، فإن السؤال الذي سيطرح

نفسه هو: ماذا يعني هذا حين يجيب المريض: «لا، ليس لديّ أي اضطراب في الذاكرة. ليس لديّ اضطراب في اللغة. وضعي جيد جداً. أنا أستحمّ بنفسي، وأطبخُ...» نحن نعلم أنه لا يقوم بهذا كلّه. نحن نقارن أجوبته مع أجوبة الأسرة». لكن هنا يُطرح سؤال: «أليست هذه طريقة دفاعية؟ ألا توجد لدى المريض إستراتيجية غير واعية لإنقاذ توازنه النفسي؟»

حين يكون الواقع غير متكامل أليس نفي المرض أو إنكاره دفاعاً ضرورياً؟ يشعر المريض بذلك لكنه لا يدركه.

قارنَ بعض الباحثين الآخرين وعي المريض لدى مرضى القرن الأمامي[1]، ولدى مرضى الزهايمر. لاحظوا أن مرضى الزهايمر يميلون إلى الإنكار، في حين أن مرضى القرن الأمامي يميلون إلى النفي.

النفي شكّل أكثر أهمية من الإنكار، لكن الإنكار هنا إحساس غير مكبوت يصل إلى الوعي، والمريض لا يعرف ذاته في هذا الإحساس. الإحساس يصل لكنه يبقى مخفياً. فهل ستكون الإعاقة، إذن، نوعاً من الدفاع ضد غير المقبول، وغير المتصوَّر، وضد الذي لا يمكن تمثّله؟ تبدو هذه فكرة غنيّة جداً. يُقال أيضاً إنه ربّما تكون الإعاقة الأكبر في الفصّ الأمامي المسؤول عن معرفة تشكيل الذات.

1 – مرض القرن الأمامي: اضطراب يؤثّر في خلايا القرن الأمامي التي تشكّل جزءاً من الحبل الشوكي. ولأن القرن الأمامي يحتوي على الخلايا العصبية الحركية فإنها تؤثّر بشكل أساسي في العضلات المحورية – المترجم.

ما الألم؟

يمكن تمييز ثلاثة جوانب في الألم

الألم الجسدي الناتج عن إحساس مزدوج...

سيكون السؤال هو: «هل الإحساس المزدوج، لدى مريض الزهايمر، يُصاب بالاضطراب أم لا؟» لكن ما الإحساس المزدوج؟

الإحساس الأولي يتوجّه نحو الخارج: إنه الإحساس الخارجي، وهو الالتقاط عبر الطرق الحواسية، والمهادية، والجدارية التصاعدية. فهو، إذن، الشكل الأول من الإحساس بالألم الذي يصيب القشرة الدماغية الأولى التي لا تتعرّض للاضطراب عادة في مرض الزهايمر. لم يقلْ أحد قط أنه كان يوجد تلف في مركز الإحساسات، وفي القشرة الأولى. هذا يعني أن هذا الإحساس الأولي بالألم لن يتغيّر لدى الإصابة بمرض الزهايمر.

الإحساس الثاني يتوجّه نحو الداخل: إنه الإحساس الداخلي. يطرح هذا الإحساس مشكلات أكثر، لأنه أقل وضوحاً لأننا نكون بذلك قد دخلنا في مفهومات تحليلية نفسية.

الألم يلتقط الخلل النفسي الذي يتبع!

يكون الإحساس الأولي: «لديّ ألم!»...

يكون الإحساس الثاني: «أنا أتألّم!»...

ماذا بشأن مريض الزهايمر؟ لا نعرف الإجابة، ولكننا نعتقد أنه حسّاس تجاه الانفعالات المؤلمة. هكذا، يمكننا ترك السؤال مفتوحاً...

الجانب الثالث هو أن كلّ تأثُّر أولي مؤلم، وأنه أيضاً استعادة لذكرى قديمة صادمة. هنا، يمكننا العودة إلى (**مفهوم الذاكرة غير الواعية للألم**) من أجل الفهم بشكل أفضل. كلّ ألم يكون له صدى، وكلّ ألم ترداد لآلام سابقة. (مثال: أُصيبت بالتهاب لوزتين حاد مدّة أسبوع. ومنذ

ذلـك الوقت، كلّما تعرّضـت لألم خفيف في الحلق أُصـاب بالرعـب من أن يعـود ألم التهاب اللوزتين الذي أصـابني الأسـبوع الماضـي من جديد. طالما أن هذا الألم لم يُدفَـن في الذاكرة البعيدة، فإنني أخشى من استعادته).

لا نعـرف لمـاذا هـذه الذاكرة غـير الواعية لا تتعرّض للاضطراب لدى مرضى الزهايمر؟ لماذا لا تشـكّل صـدى؟ إننا نـرى جيداً كيـف يتفاعلون بصـورة كاملة مـع أحـداث الحياة اليوميـة التي تشكّل صدى لما عاشوه سابقاً. فلماذا يوجد، إذن، اختلاف في الألم؟

هذا بخصوص الجوانب النظرية مع الأسئلة الثلاثة التي تُطرَح:

-هل توجد إعاقة؟

-هل يوجد وعي بالذات؟

-هـل يوجـد إحساس بـألم محتمـل لـدى مريض الزهايمر؟

لا يمكـن أن يعـبَّر عـن الألم، لـدى مرضـى الزهايمـر، بالكلمـات دائمـاً. إن مثـال الأسـبوع الأخـير، الـذي أُصـبت فيـه بالتهـاب شـديد في اللوزتين مع آلام في الرأس لا تُحتمَل، معبِّر في هذا المجال. كان عليّ قبل إصابتي بالتهاب اللوزتين أن أقدِّم عرضاً في إحدى المدارس. قبل أربع وعشرين سـاعة من بداية مرضـي، قلت لمـن يحيط بي: «لا أعـرف مـا بي، لديّ مـزاج لا يُحتمَـل، وأنظر إلى العالم كلّه من خلال مزاجي. ما الذي يجري؟ لماذا أنا مزعِج؟ حدث لي هذا سـابقاً، لكن أقل الآن مع تقدّمـي في العمر، وقلت في نفسـي إنني وهنت مع التقدُّم في العمر، وإن هذا النوع من المزاج يجب ألّا يأتي، ولا سيما الآن». فهمتُ كلّ شيء، في النهاية، حينمـا بدأ التهاب اللوزتين، في المسـاء، وفي الليلة التي تلت، يسبّب حرقة شديدة في الحلق.

في الواقـع، بـدأ كلّ شـيء مـع اضطرابـات في المزاج دون أن أعرف.

مثال آخر: بدأت إحدى المريضـات في الساعة الثانيـة بعد الظهر اضـطراباً كبيراً في السـلوك. كانـت مُزعِجـة جـدّاً مع الجميـع. كانت تعـدُّ كلَّ حركـة نحوها تهديداً بالعدوان. حينما وصـلت في المسـاء، فهمنا السبب. كان لديها تشنّج مؤلم جداً في الكولون في الليل مع إسهال شديد. بدأ كلٌّ شيء باضطرابات في السلوك. لم تقل لنا هذه المريضة، في أي لحظـة مـن اللحظـات، (لـديّ ألم)، لأن سلوكها هو الذي تغيَّر أولاً.

لنفكّر بالطريقة التي يتمظهر فيها الألم.

الحقيقـة المقرَّرة هي: ليـس لأنه لا يُعبَّر عن الألم، لا يوجد إحساس به.

الشـخص الذي كان يحتمل الألم سـابقاً يبقى يتحمَّل الألم بعد إصابته بالمرض، لكن هذا لا يعني أنه لا يتألَّم. ونحن نسـتمع إلى خطاب المرضـى في مواجهـة بعضـ المواقف، حاولنا (مـع عالمة نفس، ومسـاعد صـحي، والفريـق كلّـه) أن نطـرح على أنفسنا سؤالاً عن إحساساتهم المؤلِمة...

حدّدنا أربعة أنواع من المواقف:

1 – الألم الناجم عن اعتداء جسـدي (مرض رضّـي، أو التهابي...). هل سيشـعر المريض بألم (داء المنطقة)[2]؟

2 – الألم الناجـم عن اعتداء نفسـي، أو على الأقل شُـعِر به كاعتداء نفسي، أو شُعِر به كاعتداء حقيقي. ابنتي تخلَّت عني.

2 – داء المنطقة: مرض جلدي يسبّب بثوراً تظهر على الجلد – المترجم.

3 – الألم النفسي المرتبط بالاضطرابات الإدراكية.

4 – الألم النفسي المرتبط بالإحساس بالعجز الخاص.

الألم الجسدي

ما هي ردّة فعل مرضانا على اعتداء جسدي؟

قدَّم بعض مرضانا جواباً طبيعياً بشكل كامل، ومُعدَّاً، وتقليدياً، لكن لا توجد، بالضرورة، وحدة بين الإحساس بالألم ومصدره: من أين يأتي الألم؟ ما هي حدود الألم؟ مثلاً، تصرَّفت إحدى المريضات بشكل طبيعي حين عادت إلى قسم الاستقبال النهاري بعد إجراء عملية في عنق عظم الفخذ، واستعادت رغبتها في المشي، لكنها فجأة وضعت يدها على وركها (الورك الخاضع للجراحة) وقالت: «لدي ألم!»... إن الاختلاف الوحيد بيننا وبينها هي أننا نعرف مصدر الألم: أي خضعت لعمل جراحي بسبب كسر في عنق عظم الفخذ، ولهذا فإن وركي لا يزال يؤلمني أحياناً. لا يستطيع المريض، بالتأكيد، قول ذلك، لكن هذا لا يمنع من أن يحدِّد جيداً موقع الألم. إنه يشعر أين موضع الألم حتى في مرحلة متقدِّمة جداً من المرض. حينما نشعر نحن بالألم فإننا نحدِّد المكان، وهذا يسمح لنا بالتعامل معه.

مرضى الزهايمر فقدوا هذه الإمكانية.

لدى مرضى الزهايمر فقد سيمانطيقي، وعدم تنظيم سيمانطيقي للجسد يمكن أن يؤدّي إلى تقدير سيئ للاضطرابات. علينا أن نقول لأنفسنا غالباً: إذا كانت توجد اضطرابات في السلوك، وإذا كان يوجد سلوك آخر، فإنه يجب البحث عمَّا وراء هذا الاضطراب. سنجد غالباً شيئاً ما غير مُعبَّر عنه.

يمكن القول بوضوح إن الألم الجسدي يجتاح الشخص كلّه، لأن مرضانا لا يعرفون وضع دفاع في مواجهة هذا الألم الذي يجتاحهم، ولا يمتلكون حتى إمكانية القدرة على البوح إلى الآخرين: «هل تعلم؟ إني أتألَّم!»

كان مريحاً لي، في الأسبوع الماضي، أن أتكلَّم مع الناس جميعاً عن التهاب اللوزتين الذي سبب لي ألماً كبيراً، على الرغم من أن ذلك لا يهمّ شخصاً (لأن ألم الآخرين آخر اهتماماتنا).

لكن مرضانا لا يستطيعون التكلُّم عن آلامهم!

إنها تظهر عبر الصراخ، وحين يصبحون مزعجين، إلى حدّ أنهم يُطردون شرّ طردة.

الشخص لا يستطيع قول شيء، ولا يستطيع أخذ مسافة تجاه هذا الألم، وليست لديه كلمات وصور كافية للتعبير عن ألمه.

يوجد نوع من الخلط بين الألم الجسدي والألم النفسي الذي من الصعب الإحاطة به.

الألم النفسي

هل يشعر مرضانا بالآلام النفسية؟

حين تُمسك مريضة بالرأس، وتصل إلى حدّ اقتلاع الشعر وهي تقول إن ابنتها هجرتها (حين تستطيع قول ذلك)، فإننا لا نستطيع نفي أنه يوجد ألم نفسي. ألمٌ ناجم عن إحساس بالهجر، حتى وإن كان هذا الإحساس كاذباً بصورة كاملة (لأن ابنتها جاءت لرؤيتها، حتى وإن كانت لم تعد تتذكَّر)، لكن ألمها واضح وصريح لأنها تشعر بأن الإحساس بالهجر يجتاحها. لم تستخدم هذه المريضة أي إستراتيجية، وهي لا تعرف وضع آليات دفاعية لحماية نفسها.

في المقابل، يستطيع بعض المرضى بأنفسهم وضع بعض الآليات الدفاعية. لكن في حالة الشخص الذي يمكن أن يكون قد فقد شريكه، فإنه ليست لديه ذكرى واضحة عن الموت، ولهذا كيف له أن يحزن إذا لم تكن لديه ذكرى واضحة. مع ذلك، يبدو أن المريض يعي، عبر آلياته الدفاعية، موت شريكه، ويعرف جيداً أنه لم يعدْ موجوداً هنا. لكن يجب العيش مع هذه الفكرة، ولأن الموت شيء غير مقبول فإن المريض يجد الوسائل في إحساسه النفسي كي يواجه هذا الألم.

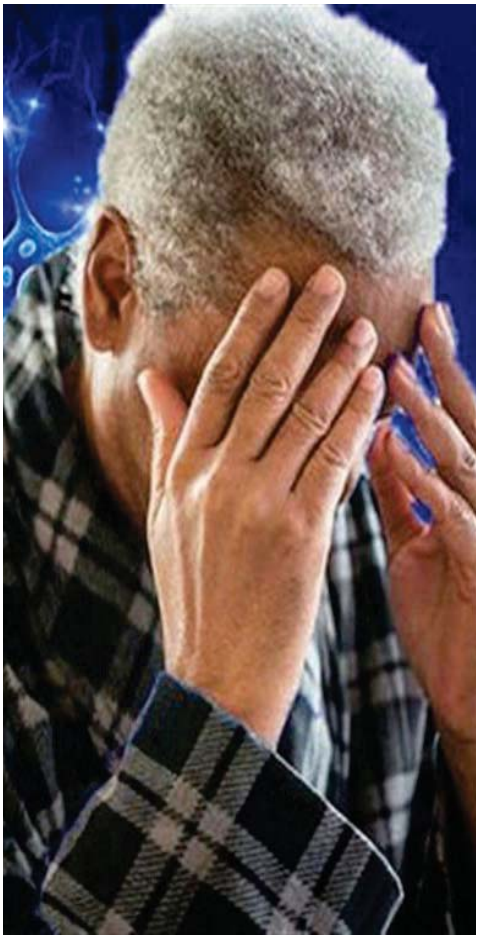
الألم النفسي المرتبط بالاضطرابات الإدراكية

لم تعد لدى مرضانا ذكرى عن الأحداث، ولا عن أعمارهم، ولا يستطيعون التموضع في المكان أو الزمان.

كيف يمكن تفسير ألم هذه المريضة اللطيفة، لكن التي بدأت تصبح متوتّرة جدّاً في حوالي الساعة الخامسة بعد الظهر، وتقول: «سأذهب لاصطحاب أولادي من المدرسة... اتركوني أغادر... يجب أن أغادر!». على الرغم من أننا نعلم أنه لا يجب فعل ذلك، لكنني لا أرى كيف يمكن فعل غير ذلك، فإنه يحدث لنا أن نجيب بطريقة واقعية، عبر القول لها: «لكن جان، أنت تعرفين أن عمرك خمس وسبعون سنة، وأن أولادك كبار...» لاحظنا أن هذه الجملة غير مقبولة أبداً منها، لأنها تعتقد أن عمرها، في هذا الوقت، خمس وثلاثون سنة، وهي شابة متزوِّجة تذهب لاصطحاب أولادها من المدرسة، ونحن كنّا وحوشاً حين قلنا لها أشياء مزعجة جداً أعادتها إلى الواقع، وكنّا وحوشاً أيضاً حين أردنا منعها من الخروج».

طرحنا السؤال الآتي منذ وقت قريب: بعد كلّ شيء، ألا تعني طريقتها في التعبير عن رفضها لقبول عمرها، واضطراباتها الإدراكية، رفضها لنفسها، وهي التي لم تعُد كما كانت سابقاً؟

يمكن التساؤل إذا لم تكن الرغبة في المغادرة الوقت كلّه، والذهاب لاصطحاب الأولاد من المدرسة أو للقاء زوجها، لا تعني «**أريد أن أعود لأصبح الكائن القادر الذي كنته سابقاً**». يمكن طرح السؤال.



الكــوارث البيئيــة

أسـباب ونتائــج

د.نبيــل عرقــــاوي

أصبحت الكوارث البيئية واسعة الانتشار على سطح الأرض، فمنها ذات تأثير ظاهر مدمّر وخطير على حياة الإنسان وممتلكاته، وأخرى ذات تأثير غير ظاهر ولا يقل خطورة عن سابقه يصيب الأحياء البيئية والتنوّع الحيوي المحيط بها.

من التغيّرات البيئية الطارئة على بيئة الأرض والتي تسبب كثيرا من هذه الكوارث هي ظاهرة بالغة الخطورة تعرف بظاهرة الدفيئة الكونية، وهي شديدة التأثير المدمّر للتنوّع الحيوي عليها بما فيها الإنسان ذاته، وهي حالة بيئية كونية ناتجة عن تراكم الغازات المنبعثة من احتراق الوقود الأحفوري كالنفط والفحم الحجري إضافة للغازات المنبعثة من حرائق الغابات والمعامل والسيارات ومكبّات القمامة وغيرها، حيث تتراكم تلك الغازات في الغلاف الجوي المحيط بالأرض بطبقة سميكة كاتمة تمنع التبادل الغازي والحراري مع الفضاء الخارجي الذي يحافظ على اعتدال حرارة الأرض وتتسبّب في "الاحتباس الحراري" الذي يؤدي إلى ارتفاع حرارة الأرض والى هذه الظاهرة الكونية المستجدة على المناخ والبيئة والإنسان ذاته

وتعدُّ ظاهرة الدفيئة الكونية المسببة للاحتباس الحراري وما ينتج عنها من إضراب في المُناخ والمسبّبات للكوارث البيئية التي تعصف بالأرض بسبب ذوبان الثلوج القطبية وارتفاع منسوب مياه المحيطات والبحار واضطرابات مُناخية وبيئية أخرى ناتجة عنها كالعواصف المطرية والسيول والفيضانات المدمّرة وتساقط حبات البرد كبيرة الحجم في فصلي الربيع والصيف ملحقة الأذى المباشر بالبشر وممتلكاتهم وتعصف بالتنوّع الحيوي البيئي والحيوانات البرية والداجنة من أبقار وأغنام وماعز ودواجن، وكذلك ما تسببه حرائق الغابات الناجمة عن ارتفاع حرارة الأرض وتسبّب في الوقت نفسه في زيادة تلوّث الهواء بغازات الكربون وتناقص الأكسجين في الهواء بسبب احتراق أوراقها الخضراء التي تطلق غز الأوكسجين في الهواء وتخفف من اعتلال التناسب الطبيعي بين غازات الهواء.

كما أن كثيراً من المسبّبات لاضطراب المُناخ ما زالت مجهولة وتحتاج إلى مزيد من البحث العلمي في مراكز البحوث العلمية البيئية والزراعية لمعرفة مدى تأثيرها على التوازن الطبيعي بين مختلف المكونات البيئية والأضرار التي تلحقها بالتنوّع الحيوي والنباتات الزراعية التي هي غذاء الإنسان منذ نشأة الحياة الإنسانية على سطح الأرض.

ولهذه الظاهرة تأثيرات بيئية ومُناخية خطيرة منها الجفاف والتصحّر وتلوث الهواء والماء وانتشار الأمراض وانقراض كثير من الأحياء النباتية والحيوانية البرية فيها، ويصبح الإنسان معها في مواجهة مباشرة مع الأخطار الناجمة عنها لأن تلك الأحياء كانت الدرع الواقي له عبر الزمن وتمدّه بكلّ أسباب الحياة والعيش عليها.

وإضافة للأخطار الصحية المباشرة لهذه الظاهرة، فإنها تسبب له كثيرا من المعضلات الاقتصادية والاجتماعية التي تؤرق حياته واستقراره عليها، حيث أصبح الفقر والبطالة والتضخم والهجرة من الظواهر المؤرقة للمجتمعات البشرية في مختلف الأمصار والقارّات!

كما تتعرّض حياة الإنسان في خضمّ هذا الاضطراب البيئي إلى كثير من المعاناة والألم الجسدي والاجتماعي حيث اكتسح الفقر الأراضي الشاسعة في البوادي التي كانت تغطيها الأعشاب الخضراء في الربيع وتنتشر فيها الواحات التي يأوي إليها الإنسان ومواشيه في الصيف الحار وترافق ذلك بتصحر البوادي واكتساحها بالرمال التي تحملها العواصف الرملية، حيث انعكس هذا الواقع المتغير في البيئة على حياة واستقرار المجتمعات الرعوية وسبب في موجات الهجرة البشرية بين الأقطار والقارّات. وكذلك انقراض المواشي والطيور (أغنام، أبقار، خيول، جمال، ماعز، دواجن) التي كان الإنسان يعتمد عليها في غذائه ومعيشته مما زاد في معاناته وعصفت باستقراره ودفعته قصرا للهجرة من بيئته الطبيعية إلى أماكن مجهولة غير

مرحّب به فيها، لذلك من واجب الإنسان الآن وغدا البحث عن الحلول المناسبة لها لتستمر فيها

الحياة والاستقرار وتستمر بمدّه بالغذاء والدواء.

ومـن أكثر التغيّرات الطارئة على نمط الإنتاج وضـوحا هي انحسار مسـاحة المحاصيل الزراعية البعليـة (قمـح، شـعير، حمص، عدس...) التي تعتمـد في نمـوه وإنتاجهـا علـى ميـاه الأمطـار الموسـمية ذات الغزارة المعتدلـة والتوزيع المنتظم علـى مـدار ثلاثة فصـول من السـنة كانـت تبدأ مـع مطلع الخريـف وتنتهي في الربيـع وقبل حلول الصـيف، وضـمن دورة مطريـة تمتـد لخمـس سنوات متعاقب تتميز بسنتين ذات معدلات أمطار غزيرة (300- 600 ملم سـنوياً) حسـب التوزيع الجغـرافي للمناطق الزراعية (سـاحلية، داخلية، سـهلية، جبليـة) وسـنتين ذات معـدلات أمطـار جيـدة (400-200 ملم) كافية للزراعات البعلية (المطرية) وسنة جافة ذات معدلات مطرية (200-100 ملم) لا تستطيع النباتات خلالها مـن اسـتكمال دورتهـا الإنتاجيـة وتصـبح فيهـا محاصيل الحبوب مرعى للحيوانات الزراعية.

تعدُّ العلاقة بين البيئة والزراعة علاقة جدلية اسـتمرت عـبر الزمن ومـا زالت، حيـث يؤثر كل منهما بالآخر سـلبا وإيجابا لأنهما متلازمة أزلية تظهـر أعراضـها وتنحسـر بتأثـير درجـة التنوّع الحيـوي فيهما وبتأثير العوامـل المُناخية المحيطة بهمـا، وبدرجـة تدخـل العمل البشـري فيهما من أجل زراعة المحاصـيل الغذائية وتدجين حيوانات الحليـب واللحـم والبيض لتلبية حاجتـه الغذائية ، حيـث تفاقـم التأثير السـلبي مع تطـور الأدوات والوسـائل المسـتخدمة في الزراعـة وبخاصـة بمسـتوى التقدم التكنولوجي وتقنياته المستخدمة في كسـر الأراضـي البكر وتدمير التنـوّع الحيوي فيهـا من أجل زراعتها بنبات "محصـول" واحد مسـتخدما في ذلك الجـرارات الثقيلة وملحقاتها من محاريث عميقة تقلب التربة رأساً على عقب، وكذلك ناثرات الأسمدة والكيماويات الأخرى التي تفتك بكل أحياء التربة ومهدّدة حياة الإنسان ذاته بسبب سميتها وتراكمها. ويمكن القول بوضوح بأن هذه التقنيات بكل منافعها وضـروراتها ومنافعها في زيـادة الإنتاج الزراعي لتلبية حاجاته المتزايدة للغذاء والكسـاء قد سـاهمت بشـكل مباشر وبالغ التأثير الضار في اكتساح المساحات الشاسعة على سـطح الأرض مدمرة البيئـة الطبيعية التي عاش الإنسان فيها منذ الأزل، وفاقم من حدة التغيّرات المُناخية التي زادت في سـرعة انتشار الحرائق في الغابات والجفاف و التصحّر وتلوّث الهواء..

تشـمل البيئـة كل الأحياء على سـطح الأرض مـن نبات وحيـوان وإنسـان، وما يحيـط بهم من عوامل الحياة من هواء وتراب وماء وضوء وحرارة وإشـعاع، وتتأثّـر الحياة على سـطحها بالتغيّرات التـي تحـدث للعوامل البيئيـة المحيطة بهـا، فإذا حدثت تغيرات ايجابية ازدهرت وانتعشـت الحياة فيهـا كمـا في القـرون الماضـية، أمّـا إذا كانـت تلـك التغيّرات الطارئة عليهـا سـلبية! تدهورت واعتلت هذه الحياة، واختـل التوازن الحيوي فيها وانقرضـت أجناس وأنـواع كثيرة منها، ويصـبح الإنسان ذاته في مواجهة مباشرة مع الأخطار التي تهدّد مصيره وحياته فيها.

كمـا أن لهـذه الظاهـرة البيئيـة تأثـيرا ت فسـيولوجية (وظيفيـة) ومورفولوجية (شـكلية) علـى الأحياء البيئية فاختفاء التمايز بين فصـول السـنة وبخاصـة امتـداد فصـل الصـيف علـى حساب الفصول الأخرى يسبب في اضطراب فترة النمو وفترة السـكون للأشـجار المثمرة كاللوزيات

(لوز، مشمش، خوخ، درّاق) والتفّاحيات (تفاح، أجاص، سفرجل)، حيث تتفتح الأزهار مبكّراً عن موعدها الطبيعي بمدّة 30-20 يوماً وتنضج الثمار قبل أوانها ويصغر حجمها ويتغير لونها ويقل محتواها من المواد الغذائية بخاصة السكريات والفيتامينات والألياف، كما تقصر فترة السكون الشتوي فيها حيث يتأخّر تساقط الأوراق ويبكر تفتح الأزهار عليها وتشوّه الأغصان ممّا يسبّب في ضعف الأشجار وقصر عمرها الإنتاجي وانخفاض نوعية الثمار وكذلك الحال في النباتات البرية التي تواجه خطر الانقراض. كما تتأثّر الأحياء البيئية الأخرى بهذه الظاهرة فتصبح الطيور المستوطنة طيورا مهاجرة كطائر اللقلق الذي كان من الطيور السورية المستوطنة حيث يهاجر في الشتاء القارص إلى الهند حيث كان الدفء، ثم يعود ليقضي بقية الفصول في موطنه كي يتكاثر وتتجدّد دورة حياته، فأصبح بعدها طائراً سورياً مهاجراً ومستوطناً في أوروبا يأتي إلينا في فصل الشتاء هرباً من ثلوج أوربا ثم يعود إليها في الربيع ليستكمل دورة حياته هناك. كذلك الحال لبعض أنواع الطيور الأخرى كالبط البري والزرزور إضافة للاضطراب في دورة حياتها وتكاثرها فأصبحت تضع بيضها في الشتاء وتفقس أفراخها في مواعيد مبكرة مما يعرضها لخطر موجات الصقيع والثلوج المضربة في مواعيدها أيضا. كما يحدث الاضطراب في دورة حياة الفراشات حيث قصرت فترة بياتها الشتوي فتخرج من شرانقها في آخر الشتاء ومطلع الربيع ضعيفة هزيلة وعقيمة عاجزة على التكاثر في جيلها الأول إلا القليل منها وتصبح مهددة بالانقراض في بقية الفصول!

كما يعدُّ النحل أكثر الأحياء البيئية التي يتهدّدها خطر الانقراض والاختفاء من الخريطة البيئية بسبب التغير المُناخي الحاد المقترن بالتدهور البيئي، حيث أصبحت هجرة النحل لأوطانها واختفائها من الخريطة البيئية ظاهرة عالمية شديدة الخطورة لأن النحلة تعدُّ من أقدم الأحياء في البيئية على الأرض، وعاصرت الإنسان منذ بدء الحياة على سطحها ومدته بأفضل أنواع الغذاء وأنجع الدواء عبر العصور.

لا بدّ من الوقوف على بعض الحقائق العلمية لظاهرة الدفيئة البيئية وأهمها: أن الغازات الرئيسية المسببة لها هي غاز ثاني أكسيد الكربون بنسبة 57%، غاز الميثان 17%، غاز كلورو فلورو كاربون CFCs 10%، غاز ثاني أكسيد النتريت 5% وغاز الميتان حيث تشكل هذه الغازات طبقة غازية (غطاء) تحيط بالغلاف الجوي وتسبّب في ارتفع حرارة الأرض والتلوّث الإشعاعي بسبب منعها التبادل الحراري والانعكاس الإشعاعي إلى الفضاء الخارجي الذي كان يحافظ على برودة واعتدال حرارتها قبل تشكل هذه الطبقة الغازية العازلة، لأن الإشعاعات الشمسية هي التي ترفع حرارة الأرض بتأثير الطاقة التي تحملها إلى الأرض بموجات قصيرة، والتي تعكسها الأرض بدورها إلى الفضاء الخارجي بموجات طويلة وتتخلص بالتالي من أضرارها وآثارها البيئية ،وذلك في الحالة الطبيعية التي لا توجد فيها الطبقة الغازية الكاتمة ، وتحافظ على برودة حرارة الأرض وسلامة بيئتها.

المصادر الرئيسة لغازات الدفيئة البيئية:

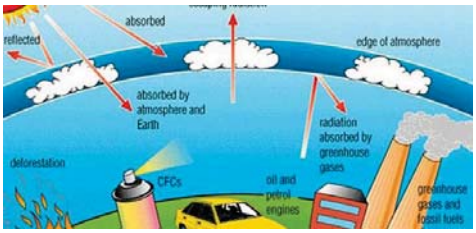
1- الغازات الناتجة عن احتراق الفحم الحجري والنفط

2- الغازات المنطلقة من البراكين ومن جوف الأرض

3- الغازات المنطلقة من عوادم المحركات بأنواعها في البر والبحر والجو

4- حرائق الغابات والمحاصيل الزراعية وانقراض النباتات والأعشاب بسبب الجفاف والتدهور البيئي والتلوّث

5- الملوّثات الكيماوية، وغازات القمامة وغيرها.



ظاهرة الدفيئة المحيطة بالأرض المسببة للانحباس الحراري

تصبح الأرض محتبسة كالدفيئة الزراعية بسبب الانحباس الحراري

كما تتعرّض حياة الإنسان في خضم هذا الاضطراب البيئي إلى كثير من المعاناة والألم الجسدي والاجتماعي حيث اكتسح الفقر الأراضي الشاسعة في البوادي التي كانت تغطيها الأعشاب الخضراء في الربيع وتنتشر فيها الواحات التي يأوي إليها الإنسان ومواشيه في الصيف الحار وترافق ذلك بتصحر البوادي واكتساحها بالرمال التي تحملها العواصف الرملية، حيث انعكس هذا الواقع المتغير في البيئة على حياة واستقرار المجتمعات الرعوية وسبب في موجات الهجرة البشرية بين الأقطار والقارات. وكذلك انقراض المواشي (أغنام، أبقار، خيول، جمال، ماعز، دواجن) التي كان الإنسان يعتمد عليها في غذائه ومعيشته مما زاد في معاناته وعصفت باستقراره ودفعته قصرا للهجرة من بيئته الطبيعية إلى أماكن مجهولة غير مرحّب به فيها، لذلك من واجب الإنسان الآن وغدا البحث عن الحلول المناسبة لها لتستمر فيها الحياة والاستقرار وتستمر بمده بالغذاء والدواء.

أما الأثر الاقتصادي للدفيئة على بيئة الأرض فهو مسألة مترافقة مع الآثار الأخرى التي أشرت إليها ومندمجة فيها أيضا وتبدو غير واضحة المعالم والتفاصيل الأمر الذي يدعو إلى مزيد من البحث العلمي والتطبيقات العملية لوضع نظريات اقتصادية علمية ينبثق عنها معادلات رياضية وحسابات رقمية في خضم التعبير الوصفي الشائع والقيام بالوقت ذاته بتجارب وأبحاث مخبريه وتطبيقات عملية على الأرض بتربتها ومائها وهوائها وأحيائها المتنوعة فيها وقد يكون مصطلح «اقتصاديات البيئة» حديثا باللغة العربية ومستجدا في أكاديمياتها ومراكز بحوثها وكذلك باللغات.

أما السؤال الذي يطرح نفسه وبإلحاح فهو: هل نقف غير مبالين ومتفرجين وغير معنيين بما يحدث حولنا من قريب أو بعيد؟ أم يجب أن نبادر في المواجهة بدأ من دور الفرد فالأسرة فالمجتمع... وما الأدوات والوسائل والإمكانيات التي نملكها للمبادرة والتحرك في الاتجاه الصحيح، فالمقدمات الخاطئة غالبا ما تؤدي إلي نتائج مثلها والعكس صحيح أيضاً، لذلك يجب الحذر لتجنب الأخطاء والحرص على التعامل العقلاني مع هذه التغيّرات وكذلك ترشيد استعمال الإمكانيات والموارد المتاحة، وغالبا ما تبدأ هذه المبادرات والمقدمات بنظريات وتوصيات تنطلق من مؤتمرات وندوات دولية وإقليمية ومحلية قد تصبح ذات جدوى وفعالية إذا ما اقترنت بممارسات وتطبيقات واقعية تظهر آثارها بشكل مباشر على بيئة الأرض وأحيائها بكل ما تبقى عليها من تنوع حيوي. وفي خضم هذه التغيّرات البيئية الحادة والمتسارعة يبرز دور مراكز البحث العلمي البيئي والزراعي والمعاهد والأكاديميات ذات العلاقة في مواجهة هذه الأخطار وإيجاد الحلول الملائمة في الزمن المناسب.

بما أن بيئة الأرض تشمل كل الأحياء على سطحها من نبات وحيوان وإنسان، وما يحيط بها من عوامل الحياة من هواء وتراب وماء وضوء وحرارة وإشعاع، وتتأثّر الحياة على سطحها بالتغيّرات التي تحدث للعوامل البيئية المحيطة بها، فإذا حدثت تغيرات ايجابية ازدهرت وانتعشت الحياة فيها كما في القرون الماضية، أما إذا كانت تلك التغيّرات الطارئة عليها سلبية! تدهورت واعتلت هذه الحياة ، واختل التوازن الحيوي فيها وانقرضت أجناس وأنواع كثيرة منها، ويصبح الإنسان ذاته في مواجهة مباشرة مع الأخطار التي تهدّد مصيره وحياته فيها.

الدفيئة الكونية وحرائق الغابات: يمكن وصف الغابات برئة الأرض وفق علوم الأحياء وخاصة علم النبات منها بشقيه الوصفي والوظيفي (مورفولوجي وفسيولوجي)، لأن أوراق أشجارها والنباتات التي تعيش في كنفها (الغطاء النباتي) هي المصدر الرئيس لأوكسجين الهواء الذي تتنفّسه كافة الأحياء على سطح الأرض، والذي لا يستطع الإنسان العيش بدونه لمدة أقصاها ثلاثة دقائق، وإذا تلوّث بالغازات الأخرى الناتجة عن احتراق الوقود الأحفوري والحرائق والتفاعلات الكيميائية يصبح مصدر خطر حقيقي يحدق بحياة الإنسان وبخاصة الأمراض التنفسية، كما تبدو حاجته الماسة لحياة الإنسان جلية عند انتشار الأوبة والأمراض(الكورونا Covid 19) التي تعصف بالجهاز التنفسي، ولكافة الأحياء عليها!

وتعدُّ أوراق النباتات بكافة أنواعها وأحجامها المصدر الطبيعي الرئيسي لهواء الأرض لأنها تقوم في ضوء الشمس بعملية التمثيل اليخضوري حيث تقوم بامتصاص غاز الفحم (ثاني أكسيد الكربون) لحاجاتها الغذائية (تصنيع المواد الكربوهيداتية)

وتطلق الأوكسجين إلى الهواء بدلاً عنه، وهي عملية فريدة من نوعها تختصُّ بها أوراق النباتات دون غيرها من الأحياء. وقد تحدث هذه العملية بأعلى معدلاتها وبأقصى طاقات النبات الحيوية إثناء فترة السطوع الضوئي لأطول مدة ممكنة يومياً، وتتأثّر كفاءتها سلبا عند خفت الضوء بسبب تركم الغيوم والدخان والعواصف الغبارية والرملية والدخان المنطلق إلى الهواء من مصادر مختلفة أصبحت حرائق الغابات في هذا القرن من أهم مصادرها، التي تسبّب في انخفاض عملية التمثيل الضوئي وتناقص كميات الأكسجين المنطلق منها إلى الهواء، في حين تتزايد فيه نسبة غاز الكربون والغازات الأخرى الملوّثة له، الأمر الذي يسبّب في اختلال التوازن البيئي الطبيعي في الغلاف الجوي من الناحيتين الكيميائية والفيزيائية وتراكم الغازات الضارة البديلة للأكسجين في المحيط الخارجي للغلاف الجوي مع الفضاء الذي تحدث فيه عملية التبادل الحراري مع الأرض، محدثة ظواهر بيئية خطيرة تعرف بـ «الدفيئة الكونية» التي تحجب التبادل الحراري مع الفضاء وتسبّب في الوقت ذاته تسرب غاز الأكسجين إليه ، وتنعكس في ارتفاع حرارة الأرض وتدهور جودة هوائها..! الكيميائية الحيوية الحاصلة بداخلها، وتوضّح الصور التالية الدفيئة الكونية والعوامل المسبّبة لها.

جفاف المياه وتدهور التربة والفلورا (الغطاء العشبي)

انقراض الأحياء البحرية

ولمعرفة ما تحمله الصور الخاصة بالدفيئة الكونية من معنى ودلالة، لا بدّ من الوقوف على بعض الحقائق العلمية لظاهرة هذه الدفيئة وأهمها إن التأثير المتبادل بين حرائق الغابات والدفيئة الكونية يسبب بشكل متسارع في انتشار هاتين الظاهرتين المدمّرتين لبيئة الأرض، علما بأن حرائق الغابات التي اندلعت بشكل واسع على سطح الأرض انتقلت إلى المرتبة الثانية من الضرر البيئي بعد الوقود الأحفوري بين العوامل الأخرى المسببة لظاهرة الدفيئة الكونية.

يمكن تلخيص الأثر البيئي لحرائق الغابات بالنقاط التالية:

1- زيادة كمية غاز ثاني أكسيد الكربون (Co_2) والغازات الأخرى الملوّثة لهواء الأرض وتراكمها في المحيط الخارجي للغلاف الجوي محدثة ظاهرة بيئية خطيرة تعرف بـ«الدفيئة لكونية" التي تحجب التبادل الحراري مع الفضاء وتسبب في احتباس حرارة الأرض وارتفاعها .

2- القضاء على المصادر الطبيعية لضخ الأكسجين في هواء الأرض وهي الأوراق الخضراء لأشجار ونباتات الغابات التي تنمو تحت الأشجار

(الغطـاء النباتـي) والتي تقـوم بعمليـة «التمثيل الضوئي أو اليخضوري» وتطلق فيها غاز الأكسجين وتمتص غاز الكربون منه في ضـوء النهار وأشـعة الشمس.

3- كما تحدث ظاهرة «اختناق الهواء» المميتة للأحيـاء البيئـة (التنـوّع الحيـوي) في أراضـي الغابـات والمجـاورة لهـا بسـبب الدخـان الكثيف المغطّي لها.

4- اختفاء الغيوم وانخفاض نسـبة الطوبة في الهواء المحيط بالغابات وجوارها.

5- القضـاء على المراعي الطبيعية والبساتين والمحاصيل الزراعية.

6- القضـاء على أحيـاء التربة كدودة الأرض والبكتيريا المخصبة للتربة.

7- القضـاء على التنوّع الحيوي بكل عناصره من نبات وحيوان وطير وزواحف.

8- تحويـل الأراضـي المحترقـة إلى شـبه صـحراوية تهدّدها العواصف الرملية بسبب موت الأشجار التي تعدُّ كمصدّات رياح طبيعية.

9- تعرّض الإنسـان القاطـن في تلك المناطق لأخطار الحرائق العواصـف والجفاف والتصـحّر بسـبب اختفاء التنوّع الحيوي الذي يعدُّ كدرع واق له من هذه الأخطار

الكوارث البيئية:

تلوّث الهواء:

هو مصـطلح شـائع وكثير التداول، بل أصـبح مدخـلاً لأي موضـوع بيئـي أو أطروحـة بيئيـة، إلّا أنّ المؤشّـر الأكـثر خطورة هو الخلـل الطارئ على النسبة والتناسب بين الغازات المكونة للهواء وأهمها ثنائي التوازن الطبيعي، أو طريق المعادلة الأساسية المتوازنة، وهما الأوكسجين وثاني أكسيد الكربون.

الغازات الصناعية الملوّثة للهواء

وللدلالـة العميقـة على الخطـورة الكامنة فيه هـي ظاهـرة اختنـاق الهـواء ذاته، التـي تحدث بسـبب تناقص مصادر توليد الأوكسجين، وتنامي مصادر ضخ غاز الكربون والغازات الأخرى الملوّثة للهـواء، ولتوضـيح هذه المسـألة البيئيـة المعقّدة، ينبغي أن نعلم أن المضـخة الوحيدة الأساسية لغاز الأوكسـجين الهـواء هي النباتات الخضـراء حيث تقوم هذه الأوراق في ضـوء النهار وبتأثير مباشـر من أشـعّة الشـمس بعمليـة التمثيل الضـوئي التي تمتصـ فيها غاز ثاني أكسـيد الكربون من الهواء كي تصـنع به المواد الكربوهيدراتيـة التي يخزنها النبـات في أنسـجته ويتغـذّى عليهـا وينمـو ويكبر ويثمر بها، ويطلق في الوقت نفسـه غاز الأوكسجين في الهـواء المحيط بهـذه النباتات فيتجـدد الهواء وتعـود إليه حالـة التوازن والتناسـب الطبيعي بين مكوّناتـه الغازيـة، علما بأنّ هـذه النباتات تتوقّف ليـلاً عن ضـخ الأوكسـجين بسـبب توقّـف عملية التمثيل الضوئي وتقتصر وظيفة الأوراق الخضراء علـى عمليـة التنفـس فقط التـي تطلـق فيها غاز الكربـون وتمتص بدلاً منه غاز الأوكسـجين. وتعدُّ أشـجار الغابـات والبسـاتين وكل أنـواع النباتات مضـخات أوكسـجين طبيعية وتكاد تكون المصدر، والوحيد لهذا الغاز الذي يعدُّ أهم عناصـر الحياة

على وجه الأرض. وينذر تناقصه بسبب التلوّث الغازي، وتقلص مصادره الطبيعية وضمورها بسبب الجفاف والتصحّر والكوارث الطبيعية من الأخطار الحقيقية المحدقة بكل أجناس الحياة على الأرض.

لذلك يمكن القول في ضوء هذه الحقيقة العلمية إن ذبول الأوراق الخضراء وجفافها وموتها وموت النباتات بأكملها يعني توقف عملية ضخ الأوكسجين في الهواء، وظاهرة موت النباتات واختفائها من الخريطة الطبيعية البيئية أصبح واضحاً ومقلقاً لعلماء البيئة لما يشكله من خطر على حياة الإنسان واستقراره على سطح الأرض، وأصبحت عملية البحث عن الأسباب المؤدية لانقراض النباتات واختفائها سواء بسبب التصحّر وتدمير الغابات، والجفاف والزحف العمراني على الأراضي الزراعية والأراضي الخضراء بصورة عامّة المهمّة الأولى للجهات القائمة على شؤون البيئة لوضع الحلول العقلانية القابلة للتنفيذ بمشاركة السكّان المحلّيين في تلك المناطق ومعالجة هذه المشاكل البيئية الخطيرة.

البراكين والتسونامي:

هو مصطلح جديد يعبر عن كوارث طبيعية وبيئية تحدث في المناطق الساحلية بسبب أمواج عاتية تندفع إليها بسرعة كبيرة وقوة تدميرية هائلة بفعل البراكين المتفجرة والزلازل الشديدة التي تعصف في أعماق البحار والمحيطات، فتدمر الحياة بكل أجناسها و أنواعها في البيئة البحرية والسواحل والشواطئ المحيطة بها، لأن هذه الأمواج تكون محملة أيضا بمختلف الأحياء البحرية المقتلعة من قيعان البحار، وتلقي بها رأسا على عقب فوق البشر والأحياء البيئية البرية، فيكاد لا ينجو منها حتى «القرود الحمر» إن صح التعبير، بمختلف ألوانها التي تهرب إلى الأشجار الباسقة حيث بيوتها وأعشاش الكائنات الأخرى التي لا تلبث أن تجد نفسها رأساً على عقب مطمورة في وحول الأرض ومستنقعاتها التي تحاصرها من كل حدب وصوب، فتبدو الصورة هنا أكثر إذهالا بعد وضوح أبعاد هذه الكارثة البيئية المدمّرة ومساحتها وعدد الأحياء النافقة من مختلف الأجناس والأنواع سواء البحرية منها أم البرّية.

وبعد أن تبدأ أعمال الإنقاذ (التي غالباً ما تكون متأخّرة) لإنقاذ وانتشال ما يمكن انتشاله من بين الأنقاض ومن تحت الركام، والتي تبدو لا حول لها ولا قوة، بسبب تراكم الأنقاض البحرية فوق البرية والبشرية فوق الحيوانية... وتظهر الصورة البانورامية مرعبة لدرجة يصعب وصفها وتصديقها، لكنها للأسف حقيقية بكلّ أبعادها ومآسيها، وهي تشير إلى خطر حقيقي يحدق بالأرض وأحيائها بسبب التغيّرات المُناخية والبيئية الطارئة وغير المألوفة عليها، التي تعدُّ في الوقت نفسه ذات أثر بيئي مدمّر للبيئة بكل أحيائها البشرية والنباتية والحيوانية، التي يقف الإنسان متأخرا وعاجزا عن فعل أي شيء للحد من أخطارها الداهمة، سوى السعي الحثيث لترميم ما يمكن ترميمه من مباني وإنشاءات ومرافق، وإعادة بناء ما تهدّم منها، ومن دون النظر في أسباب هذه الكوارث والسعي في الوقت نفسه لوضع الحلول لها ومعالجة أسبابها قبل حدوثها، بل إغفال أثرها المدمّر على البيئة والحياة البرية، الأمر الذي يقتضي العمل بشكل متوازن مع هذه الظواهر البيئية، ومع مراعاة

الأولويات بينها بطبيعة الأمر، لكي يتم التركيز على الحياة البشرية وإعادة تأهيلها كي تستطيع العمل من جديد وبشكل متوازن أيضا في كافة مجالات الحياة بما فيها البيئة المحيطة بها بكل أحيائها النباتية والحيوانية.

العواصف الرملية:

هي تسونامي صحراوي (إن صحّ التعبير) حيث تظهر الأمواج العاتية من الرمال الصحراوية التي تحملها العواصف الهوائية الشديدة، وملقية بها فوق الأراضي الزراعية والمراعي الطبيعية في البادية بما فيها من أحياء وكائنات، مسبّبة وبفعالية شديدة في اجتياح نمط البيئة الصحراوي للأنماط البيئية الأخرى، وانتشار ظاهرة التصحّر على نطاق واسع في أنحاء العالم. وتتفاقم ظاهرة التصحّر بتأثير عوامل كثيرة من المفيد ذكر بعضها، وهي الجفاف والزحف العمراني والمدني، وزحف الرمال الصحراوية التي تجتث الغطاء النباتي بكل أنواعه وأحيائه وتسبب أيضا في توقف عملية ضخ الأوكسجين في الهواء التي كانت تقوم بها النباتات بفعل عملية التمثيل الضوئي، وحدوث خلل في التوازن الغازي في الهواء وارتفاع نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون والغازات الأخرى الضارة بصحة الإنسان، وتعدُّ ظاهرة اختناق الهواء والاحتباس الحراري المسببة في تسخين الهواء وارتفاع حرارة الأرض بسبب توقف عملية التبادل الحراري والغازي مع الفضاء المحيط بالغلاف الجوي للأرض، إضافة لعملية التسخين المباشر للهواء بتأثير سخونة الرمال الصحراوية ذاتها التي أخذت تلفح الأرض وتفاقم مشكلة الجفاف وانعكاساته الخطيرة على التنوّع الحيوي البيئي والحياة البشرية والبرية.

التنوّع الحيوي Bio- diversity:

مصطلح علمي بيئي تطبيقي شائع التداول في الأدبيات البيئية، لأنه يدلّ على الأحياء البيئية وتطورها والتغيّرات الطارئة عليها عبر الزمن، وكذلك كثافة وجودها وطبيعة تكاثرها ونموها والعوامل المؤثرة فيها في مختلف الأنماط البيئية التي سبق ذكرها. وتصنف الأحياء البيئية وفق هذا المصطلح في قسمين رئيسيين هما: قسم الأحياء النباتية ويعرف عالميا بالفلورا Flora، ويشمل الغطاء النباتي للتربة، بكل ما يحتويه من أجناس وأنواع نباتية، بدءا من الأعشاب الصغيرة المفترشة على سطح التربة وانتهاء بالأشجار الباسقة عليها، سواء منها النباتات البرية أم الزراعية. أمّا القسم الثاني فيشمل الأحياء الحيوانية Funa، أي الأحياء الأخرى غير النباتية بدأ من أحياء التربة الدقيقة كالبكتريا والفطريات والحشرات وانتهاء بالحيوانات البرية والدا جنة (الزراعية) بما فيها الطيور والأسماك... وتبيّن

الصـورة التاليـة أحد أنـواع الأحيـاء البرية التي كانت تذخر بها البيئة السورية.

لقـد تأثّـرت هذه الأحيـاء بالتغـيّرات الحادّة الطارئـة على مُنـاخ وبيئة الأرض، كالجفاف في رطوبـة الجو ونضـوب مصـادر الميـاه الطبيعية ، وانخفاض معدلات الأمطار وسوء توزيعها، وهبوب العواصـف الرملية والترابية التي تزيد في مساحة النمط الصـحراوي الأجرد، أي الخالي من أحياء التربـة مع بعض الاسـتثناءات المحـدودة ، وهذا التوسـع يكـون بطبيعة الحـال يكون على حسـاب الأنماط البيئية الأخـرى الذاخرة بالتنوّع الحيوي بـدءاً مـن الباديـة وانتهـاء بالسـهول الزراعيـة والمراعي الطبيعية.

لقد أصبحت درجة كثافة نمو الأحياء البيئية بمختلف أنواعها في وحدة المسـاحة مؤشّـراً على جودة البيئة وصـحتها وسـلامتها، ويدل بوضوح علـى إمكانيـة تجددهـا واسـتدامتها، وبتدخـل ايجابيي من الإنسان، يستند إلى المعرفة والثقافة بخصائصـها واحتياجاتهـا البيئيـة ضـمن كل منطقـة ونمط بيئي تعيش فيه، وذلك بالاسـتناد إلى نتائـج بحـوث علمية بيئيـة تطبيقية، تجري عليه باسـتمرار، يتم في ضـوئها وضع والبرامج البيئية التنفيذية، التي تتضـمن مشاريع صغيرة ومتوسطة يسـاهم في تنفيذها سكان المجتمعات المحليـة في تلـك المناطق، ويقترن ذلـك ببرامج توعيـة معرفيـة ثقافيـة تبـين طـرق وأسـاليب التعامـل الصـحيح مع هـذه الأحياء، والسـلوك الحضاري في التعايش معها، مع الإدراك الواعي لأهميـة وقيمة التأثـير الايجابي المتبـادل معها، لأنّ حيـاة الإنسـان ذاته واسـتقراره في مختلف المناطق البيئيـة، يرتبط بوجود الأحيـاء البيئية بمختلـف أنواعها واسـتمرا نموهـا وتطورها في تلك المناطق.

إن أهـم عوامـل الوعـي الثقـافي والسـلوك الحضـاري هي معرفة القوانين الطبيعية الناظمة للتعايش المشـترك بـين هـذه الأحيـاء، وكذلـك القوانـين والأنظمة الوضـعية التـي تنظم العلاقة بينها كقانون اسـتثمار الغابات وتنظيم الرعي في البادية، ومكافحة تلـوّث المصـادر الطبيعية من ماء وهـواء وتربة. مع إدراك حقيقـة أن انقراض الأنـواع الحية النباتية والحيوانية وتلاشـي التنوّع الحيوي البيئي المحيط بالإنسان سوف يجعله (أي الإنسـان) في مواجهـة مباشـرة مـع كل الأخطار والكـوارث البيئية التي قد تهدّد وجـوده على هذه الأرض، وقد تسـبّب بالتالي في اختفـاء كل أنواع الحياة وأشكالها!

العلـم والثقافة في مواجهـة التحديات البيئية :

تعدُّ نتائج البحوث العلمية و تطبيقاتها العملية المدخـل الأول لمعالجة المشـكلات البيئية الخطيرة التي سـبقت الإشـارة إليها، ومعالجتها بأسـلوب علمي ليسـت قضـية مؤسسـاتية فحسـب، بل هي عمـل وجهـد مجتمعـي مؤسّسـي مشـترك يرتكز عل المعرفة بأسـباب هذه المشـكلات أولاً ثم كيفية معالجتها.

ضمن كل منطقة بيئية والنمط البيئي السائد فيها، وهذه مسألة ثقافية بامتياز تقوم على أسس ومبادئ علمية، ومشاركة واسعة من سكان تلك المناط من أجل ضمان استقرارها وتحسين مستوى معيشتهم فيها، وذلك ضمن إطار ترسمه المؤسسات القائمة والمعنية بشؤون البيئة، ليس على المستوى القطري فقط، بل الإقليمي والدولي أيضا حيث يستلزم ذلك، وفق سياسات وإجراءات بيئية تنموية ومشروعات استثمارية اقتصادية وخدمية قابلة للتطبيق على الأرض، وضمن كل نمط بيئي. ففي النمط الجبلي مثلا ،يمكن تنظيم عملية استثمار أشجار الغابات وفق وقواعد الاستدامة والتجدد، أي قطع الأشجار الهرمة الناضجة، والمحافظة على الأشجار النامية والعناية بها، وزراعة الأشجار الحراجية الجديدة أو ما يعرف بعملية التحريج الاصطناعي، وكذلك وقاية هذه الغابات من خطر الحرائق المدمّرة للبيئة، وكذلك الحد من ضرر الاحتطاب والرعي الجائر، وتنظيم هذه العمليات وترشيدها وفق قواعد قانون الحراج، مع مراعاة خصائص كل نوع من أشجار الغابات كالصنوبريات والسرويات، والسنديان والملول، والتوسع التدريجي المبرمج في عملية التحريج الاصطناعي سواء في داخل هذه الغابات أو حواشيها وتخومها. وكذلك الأمر في أراضي البادية بزراعة الغراس الرعوية بخاصة في تخوم الأراضي الصحراوية وتلك المهددة بخطر التصحّر، إضافة لتنظيم عملية الرعي فيها، والحد من خطر الرعي الجائر وكسر أراضي البادية بالفلاحة لغرض زراعة بعض المحاصيل التي لن تنجح زراعتها في مثل هذه المناطق بسبب انخفاض معدلات الأمطار فيها، واتّباع كل الطرق واستخدام كل الوسائل للمحافظة على الغطاء النباتي الطبيعي فيها، ومساعدته على التكاثر والنمو والاستدامة، ووقايته في الوقت نفسه من خطر توسع النمط الصحراوي وأن يترافق ذلك بتحديث القوانين القديمة ووضع أخرى جديدة على أسس البحث العلمي، لمواجهة المشكلات والبيئية الطارئة والمتغيّرة باستمرار، وأن يترافق كل ذلك بتوعية وتثقيف للسكان المحلّيين بقيمة هذه القوانين وأثرها الايجابي المباشر على حياتهم واستقرارهم فيها، وضرورة مشاركتهم الفاعلة الصحيحة مع الجهات المؤسساتية المشرفة على التطبيق

والمعالجة إمّا في بيئة المدينة فتظهر مشكلة نظافة الشوارع والحدائق العامة والخاصة، فالجهود الكبيرة التي يبذلها عمال النظافة في مواجهة هذه المشكلة الضاغطة والمتفاقمة قد لا تكفي وحدها، بل يجب أن يترافق ذلك بجهود حقيقة من الأسرة والمدرسة وسكان هذه المدن لتحقيق النظافة على أوسع نطاق في مدينتهم، ليس كعملية تجميل أو كمظهر حضاري، بل كضرورة حياتية يومية نعيش معها، وأن تقترن هذه الجهود بتوعية الأطفال سواء داخل البيت أم في المدرسة وتعويدهم على إلقاء النفايات في أماكنها مع التأكيد على أن خطر هذه النفايات الذي يحدق بالأطفال أنفسهم قبل غيرهم ، بحيث تصبح مشكلة نظافة المرافق العامة مسألة ثقافية تربوية حضارية ذات أبعاد سلوكية وصحية لأن الغازات المنطلقة من القمامة أينما وجدت بخاصة غاز الميتان يزيد في كثافة الدفيئة الكونية وخطرها على بيئة الأرض وأحيائها، وكذلك الأمر بالنسبة للحدائق الخاصة والوجائب السكنية فان نظافتها

لا تقتصر على سكان الأقبية والدور الأولى في هذه الأبنيـة بـل على سـكان البناء جميعهـم والتعاون بينهـم لتحقيـق النظافـة والأمـان لكل سـكانها، وان تقوم لجنـة البناء بتوعية سـكانه لخطر هذه المشـكلة وردع المخالفات المتعمدة في هذه الحدائق والوجائب. والشوارع المحيطة بالأبنية.

إن توضـيح كل مـا تقـدم باختصـار هـو أمر صـعب، لكثرة المصطلحات الثقافية ودقة تعبيرها عن مشـكلات بيئيـة متفاقمة ،وذات خصـائص علمية وثقافية وعملية متباينة ومتغيرة باستمرار، تسـتلزم المواكبة والمعالجـة بالوسـائل والتقنيات العلمية الحديثة المتطورة، وتقترن أيضـا بالمعرفة المجتمعية الواسـعة والممارسـة الحقيقيـة الواعية المسـتندة إلى هـذه المعارف والخبرات، فتصـبح معهـا مسـألة البيئة قضـية حضـارية ثقافية بكل أبعادها ومضامينها وتطبيقاتها.

فهل نخصـص يـوم لبيئة المدينة، يسـلط فيه الضوء على مشـكلاتها وطرق ووسائل معالجتها، ونكـرم فيه أيضـاً عمـال النظافة الذيـن يعملون بدأب وصـمت ليلاً ونهـاراً على نظافة شـوارعها وأزقتهـا وحدائقهـا! وهل سنشـاركهم بعملهم في هـذا اليـوم بدءا مـن الأسـرة وتلاميـذ المدارس وطلبة الجامعات وأسـاتذتهم ونحمل معهم بعض أدواتهم ونمارس عملهم بصـدق وجد يعكس مدى حبنـا لبيئتنـا، وتقديرنا لجهـد عمالنـا، ونتطلع فيـه جميعنـا إلى الأيـام القادمة بعيون مبصـرة وقلـوب ممتلئة بالحـب والأمـل والتفـاؤل وعقول مسـتنيرة بالعلم وأبدان متمرّسة بالسلوك الواعي الحضاري، وبحيث يعكس كل ذلك إدراكنا العميق لقيمة ما نملك، وحرصـنا الشديد على استدامته وتجدّده وتحضيره.

تشاركيـه بيئيـة في مواجهـة خطـر التدهور البيئي:

هـي العلاقـة الفاعلـة والمتبادلـة بـين الفرد (المواطـن) والجمعية الأهليـة البيئية والمؤسسـة الحكوميـة المعنيـة بشـؤون البيئي على المسـتوى المحلي سـواء في بيئة المدينـة أم في البيئة الريفية والبحرية والجبلية.

وتهدف هذه العلاقة إلى تنسيق الجهود ونشر الوعـي والثقافـة البيئيـة وتعبئة الموارد البشـرية والمادية في مواجهة خطـر التدهور البيئي الداهم علـى عوامـل البيئة من هـواء وماء وتربـة ونبات وأحياء بيئية (التنوّع الحيوي)...

وتتبايـن أشـكال هذه العلاقة بـين الأفقية أي بين الجهـات المذكورة علـى المسـتوى المحلي التي تبنـى على عملية التشـبيك الفعـال (يد بيد) في الأنشـطة وتبادل الخبرات وتجذير التخصص في العمل البيئي لكل منها حسـب الخبرات المتراكمة فيها وتبادل المعلومات والتعاون في ورشـات العمل والندوات والمؤتمرات البيئية.

والعلاقـة العموديـة القائمـة علـى التواصـل والتعاون بين الجهات الوصائية القائمة على شؤون البيئة (حكومية وأهلية) والتواصـل المستمر بينها بخاصة في مجال وضع مشروعات القوانين واتخاذ القرارات الناظمة للعمل البيئي، وتنسـيق الخطط والبرامج والمشاريع البيئية من أجل تحقيق التكامل فيها وتأمين مصادر التمويل والدعم الفني والتقني المناسـب لها لمواجهـة التأثـيرات السـلبية للتغير المُناخي الحادة والتدهور البيئي المتسارع.

وتبدأ العلاقة الصـحيحة في هذا المضمار من المعرفـة والثقافـة بالخصـائص البيئية لكل نمط منها (بيئة المدينة، بيئة الريف، بيئة البادية، بيئة

الجبـال...) وأوجه التباين والتكامـل فيما بينها، كالتنـوّع الكثيف والمبعثر في بيئة المدينة، واختلاط النباتـات والأحيـاء البرّية مع النباتـات الزراعية والأحيـاء الداجنـة في البيئة الريفيـة، ومحدودية التنـوّع الحيـوي في بيئـة البادية، والتبايـن بـين الكثافة والضـحالة في الأحياء البيئية بين الجبال السـاحلية والجبـال الداخليـة بسـبب اختـلاف معـدلات الأمطـار والرطوبة وتوزيعهـا على مدار السـنة، وانعكاس ذلك في تأثير التغيّرات المُناخية الحـادة علـى البيئـة بخاصـة الجفـاف وارتفاع الحـرارة وتسـبّبها في انقراض الأحيـاء البيئية واتساع نطاق التدهور البيئي الجغرافي والحيوي.

إن أي مسـتوى مـن التشـاركية سـواء الأفقي منهـا أم العمـودي لابـد أن يبـدأ مـن المعرفـة بالخصـائص البيئية لـكل منطقة بيئية على حده والعلاقـة المتبادلـة بينهـا وتأثـير كل نمـط منها بالنمط الآخر، كي ننطلق منها بواسـطة التشبيك بين مكوّنات المستوى الأفقي وبالتواصل مع المستوى ألعامـودي، مـن أجل النجـاح في تحقيق الأهداف المشـتركة بينهم في مواجهة الأخطـار البيئية، مع إدراك حقيقة صعوبة تحقيق كل الأهداف الواردة في الخطـط والبرامج البيئية المقرّة، ذلك بسـبب التغيّرات السـريعة الطارئة على العوامل المُناخية وانعكاسـاتها المباشـرة المؤثرة سـلبا على البيئات بمختلـف أنماطهـا، الأمر الذي يدعـو إلى تجذير التفاعـل المسـتمر بـين مختلف الجهات المسـئولة والفاعلة في مجال البيئـة، ذلك من خلال موائمة الأهـداف التي تسـعى إلى تحقيقهـا مع المتغيرات الطارئـة ومع الحرص على تأمين المـوارد المادية والتقنية وتأهيل الموارد البشـرية أيضـا وتوظيفها بشكل عقلاني في مشروعات التنمية البيئة.

الإنسان والبيئة معادلة مصيرية:

يعـدُّ «الإنسـان ابن البيئة» بل أهم عنصـر في البيئة وأشـدها فعالية وتأثيراً فيها بشـكل مباشر وبنتائج سـلوكه وعمله فيها، فبقدر ما يكون تأثيره ايجابيا على عناصـرها الأخرى من نبات وحيوان ومـاء وتراب وهواء وضـوء.. سـتكون حياته فيها رغيـدة مطمئنـة لحاضـرها ومسـتقبلها، لأنهـا مجتمعـة سـوف تجنـي ثمـار سـلوكها وتأثيرهـا المتبـادل، فهي تبادل العناية بها من قبل الإنسـان بالثمار والغذاء والشـراب والهواء النقي النظيف، وبالصـحة والسـعادة للإنسـان أولا ولأجيالـه القادمة، والنمو والتجدد والاسـتدامة والاستقرار لعناصر البيئة الأخرى.

كمـا يعدُّ الطفل أول العناصـر البيئية الحيوية الـذي يجد نفسـه في بيئة المنزل ثـم ينتقل بعدها لبيئة الوطـن فالعالم، حيث يبدأ تأثيره منذ نعومة أظفاره، فعبثه المبكر بها قد يدوم معه طول عمره، بينما ترشيد سلوكه ووعيه بالعلاقة المتبادلة معها سـوف ينعكس عليه وعلى مجتمعه صـحة وسعادة مدى حياته، وكذلك على العناصر البيئية الأخرى المحيطة بما فيها الإنسـان ذاته من أفراد أسـرته

وأبنـاء مجتمعـه والمجتمعـات الإنسـانية، فبـين العبث والترشـيد وبين التربية والتعليم وبين العلم والثقافـة والبيت فالوطن فالعـالم تكمن مفردات معادلـة الاسـتدامة والتجـدّد والتطـوّر في حيـاة الأفراد والمجتمعات والبشـرية بمختلف أجناسـها وثقافاتها وبيئاتها!

الوطن والعالم: حرائق الأمازون ستخفض ضـخ الأوكسجين في هواء الأرض، ومثلها الحرائق المتفرقة التي تشـب في الغابات والأدغال والسهول بمختلـف بقـاع الأرض بسـبب ارتفـاع حـرارة الأرض الناجمـة عن الاحتباس لحـراري وذوبان الثلـوج القطبيـة ويسـبب العبـث غـير الواعـي والمدمّر لعناصـر البيئـة وعواملها الأخـرى، التي سـوف تسـبب أيضـا ارتفاع منسـوب مياه البحار والمحيطـات التي ستسـبب في الكـوارث الطبيعية (تسونامي، أعاصير، فيضانات...)

لقـد أدهش العالم تحـرك الأطفـال وكفاءة اسـتخدامهم لوسـائل التواصـل الاجتماعـي في التعبـير عن أحاسيسـهم بالأخطار المحدقة ببيئة الأرض ومسـتقبل حياتهم عليهـا، وكذلك عرض أفكارهـم وآرائهـم بشـأن التغير المُناخـي العالمي الكارثي وأثره على مسـتقبلهم والأجيال المتعاقبة، الأمـر الـذي حفـز بقيـة الأجيـال في المجتمعات البشرية ودفعها للتحرك بالاتجاه الصحيح المضاد للعابثـين بمقـدرات الأرض وثرواتهـا الطبيعيـة وتنوّعها الحيوي والملوّثـين لهوائها ومائها وتربتها بمختلف أنواع السـموم والمهددة لحيـاة الأجناس وبخاصـة البشـرية منها بالموت المحدق. ووصـلت أصداء أصـواتهم إلى المحافل والمؤتمرات الدولية حـول المُناخ، ودفعهـا للعمل بمسـؤولية في الاتجاه الصـحيح وبدون تأخير وتملمـل ومحاباة للجهات الممارسـة لدمار البيئة وتدهور المُناخ وانعكاساتها المباشرة على الأرض وأحيائها!

وتعـدُّ خارطة الطقس اليومية من أهم الصـور المباشـرة التـي تعكس أثـر تغير المُنـاخ على حرارة الأرض ، حيث نرى المسـاحة الحمـراء عليها والتي تـدل على ارتفاع درجة حـرارة الطقس اليومية إلى درجة 40 مئوية فما فوق تكتسـح الألوان البرتقالية والصـفراء والرماديـة والزرقـاء التـي تـدلُّ علـى اعتدال الحرارة وبرودة الطقس والتي كانت سائدة علـى هـذه الخريطة لسـنوات قليلة خلـت في بعض البلدان الأوروبية والتي تلاشـت بسبب تلوث الهواء بالانبعاث الغازي من السـيارات والمصـانع وحرائق الغابـات... المسـببة للاحتباس الحـراري والقيظ المفرط المتواصـل وغير المألوف مما يدفع كثيرا من الناس في تلك المناطق إلى الاسـتحمام بالماء البارد حيـث توفـر في الشـوارع والحدائق العامة إضـافة للهجـرة الصـيفية المؤقتـة باتجـاه بلدان الشـمال والمناطق الجبلية وضفاف الأنهار والشواطئ، وحتى هـذه المناطـق بـدأت تواجـه التغيـير التدريجي في الحرارة واعتلال الطقس أيضا بتأثير ذات العوامل المذكورة التي تسـبب القيـظ والاحتباس الحراري. كما أصبح ذوبان الثلوج القطبية الشمالية والجنوبية من أوضح المؤشرات على التغيّرات السلبية الطارئة علـى مُناخ الأرض التي تنذر بارتفاع مسـتوى مياه البحار والمحيطات وسوف تكتسح مساحات شاسعة من الأراضـي المأهولة والمزروعـة والغابات المكتظة بالأحيـاء البيئية والتنوّع الحيوي، كما أصـبح خطر هـذه التغـيّرات السـلبية أكـثر وضـوحاً وخطراً في الأمـواج العاتيـة (التسـونامي) التـي تدمّـر المدن والغابـات والمرافق الشـاطئية المأهولـة في كثير من البلدان بمختلف القارات!

وأمام هذه التغيّرات الواضحة لنا بأخطارها وبأبعادها المأساوية، يبرز سؤال جوهري أمامنا هو: من أين وكيف نبدأ مع أطفالنا، للتعريف بهذه الأخطار ولأي مدى يمكن أن نمضي معهم في هذا الطريق؟ كي يأخذوا بذمام المبادرة للمضي في الطريق الصحيح الآمن لمواجهة هذه الأخطار الآنية والمستقبلية؟

يبدأ الجواب على هذه الأسئلة المقلقة والملحّة من بيئة المنزل التي يترعرعون فيه وانتقالاً إلى بيئة المدرسة والمدينة فالوطن الذي يعيشون فيه أيضا وانتهاء ببيئة العالم.

وتعدُّ ثقافة الإنسان وعلومه وسلوكه في هذه المتغيّرات أهم عامل من عوامل الاستدامة والتفاعل بينها كي تثمر نتائجها في النمو والازدهار البيئي والاجتماعي والاقتصادي وبالتالي رفاهية الإنسان ومستوى معيشته ومصيره.

كما إن خبرة الإنسان ودرايته بالعوامل المؤثّرة في البيئة الحيطة به وتدخله الايجابي المؤثر فيها بالوقت المناسب سوف ينعكس في بيئة نظيفة سليمة مزدهرة، تعبق بأريج المروج والغابات، وتقدّم للإنسان الغذاء الصحي والدواء الناجع، والحيوية والسعادة والتفوق، والاستدامة في التكاثر والتجدّد الغريزي للمحافظة على النوع، والسير في درب مستنير، ومصير غير مجهول ، يعيش فيه حياة حرة كريمة ورغيدة.

فإذا كان الغذاء والدواء (العسل) الذي يأتي من رحيق الأزهار المتفتّحة في بيئة مزدهرة سبب مباشر في صحة الإنسان وعافيته، فان الإنسان ذاته يعدُّ أهم عامل يؤثر ويتأثر في استدامة البيئة بكل عناصرها ومكوّناتها، وانعكاساتها المباشرة على حياته ومصيره.

هي معادلة يصبح فيه مصير الإنسان آمنا لا يكتنفه الغموض والمجهول، لأن حياته أو فنائه يرتبط بغذائه ودوائه (بافتراض العوامل الأخرى كالكوارث ثابتة)، وجميعهم يكون محصلة التفاعل بين الإنسان والبيئة، وبين الزهرة والنحلة، هذا التفاعل الدقيق العميق الحساس، الذي يمكن تشبيهه بميزان حرارة الإنسان الذي يعكس صحته أو مرضه، وكمرآة لسعادته وهنائه ومستوى معيشته.

القوانين البيئية: سؤال مباشر يطرح هنا، هل للبيئة قوانين وضعية؟ أم أنها تخضع لقوانين الطبيعة؟ لا أعتقد بأن الإجابة على هذين السؤالين أمر سهل، لكن الخوض في بعض جوانبها أمر ملح وضروري، لأنها تدخل في صميم المعادلة:

(البيئة + العلم + الثقافة = تنوّع + تجدّد + استدامة)

وتؤثّر سلباً وإيجاباً في مدخلاتها (الشق الأيمن) ومخرجاتها (الشق الأيسر)، فكيف يحصل ذلك؟ هل للنتائج الرقمية انعكاسات وتطبيقات عل الأرض وبيئتها؟، وهل للمعرفة الإنسانية والسلوك المنسجم معها أثر مباشر في تحقيق الشق الثاني من هذه المعادلة الحيوية؟

إن عملية التفعيل هنا تعني ترشيد تطبيق القوانين البيئية ،وعقلانية الإجراءات التنفيذية لها، وخاصة المخالفات المادية المترتبة عليها، حيث يساعد ذلك بل يضمن مشاركة ايجابية واعية فعالة لسكان المجتمعات المحلية الريفية والمدنية على السواء، لأن قوانين النظافة وصيانة الحدائق في المدن والمتنزّهات والمنتجعات المحيطة بها، بدأ من نظافة الشوارع والحارات والمرافق الأخرى المذكورة، بما فيها التلوّث المائي والهوائي بالمخلفات الصناعية ووسائط النقل والأعمال الإنشائية...

لذلك تظهر هنا أهمية العملية الثقافية القانونية وعمق تأثيرها واتساع مداها، التي يجب أن يكون هدفها الإنسان أولاً، كي يصبح منسجما من الناحية الفكرية والسلوكية مع هذا النوع من القوانين، ويدرك أهمية وقيمة التعايش الواعي والصحي مع الأحياء البيئية سواء النباتية أم الحيوانية المحيطة بها فبذلك يصبح دور مؤسسات المجتمع المحلي من مدارس ومراكز ثقافية ومساجد وكنائس ومخافر دور جوهري في تطبيق هذه القوانين الحضارية وتحقيق أهدافها البيئية، التي وضعت أصلاً من أجل حياة كريمة للإنسان وأجياله القادمة، والمقترنة بتجدد واستدامة الأحياء البيئية المتعايشة معه، ودرء الأخطار البيئية المحدقة بهم جميعا كالجفاف والتصحّر والتلوّث في الهواء والماء والتربة وما تجلبها معها من كوارث بيئية كاختفاء التنوّع الحيوي المحيط بالإنسان ويجعله بالتالي في عرضة مباشرة مع هذه الأخطار الحقيقية المحدقة، والوقوف وحيدا مجرّداً من الدروع البيئية الواقية له في مواجهتها.

الزراعية والأراضي الخضراء بصورة عامة المهمة الأولى للجهات القائمة على شؤون البيئة لوضع الحلول العقلانية القابلة للتنفيذ بمشاركة السكان المحلين في تلك المناطق ومعالجة هذه المشاكل البيئية الخطيرة.

لقد تأثرت هذه الأحياء بالتغيّرات الحادة الطارئة على مُناخ وبيئة الأرض، كالجفاف في رطوبة الجو ونضوب مصادر المياه الطبيعية، وانخفاض معدّلات الأمطار وسوء توزيعها، وهبوب العواصف الرملية والترابية التي تزيد في مساحة النمط الصحراوي الأجرد، أي الخالي من أحياء التربة مع بعض الاستثناءات المحدودة، وهذا التوسع يكون بطبيعة الحال يكون على حساب الأنماط البيئية الأخرى الذاخرة بالتنوّع الحيوي بدءاً من البادية وانتهاء بالسهول الزراعية والمراعي الطبيعية.

لقد أصبحت درجة كثافة نمو الأحياء البيئية بمختلف أنواعها في وحدة المساحة مؤشرا على جودة البيئة وصحتها وسلامتها، ويدلّ بوضوح على إمكانية تجددها واستدامتها، وبتدخل ايجابيي من الإنسان، يستند إلى المعرفة والثقافة بخصائصها واحتياجاتها البيئية ضمن كل منطقة ونمط بيئي تعيش فيه، وذلك بالاستناد إلى نتائج بحوث علمية بيئية تطبيقية، يتم في ضوئها وضع والبرامج البيئية التنفيذية، التي تتضمن مشروعات صغيرة ومتوسطة يساهم في تنفيذها سكان المجتمعات المحلية في تلك المناطق، ويقترن ذلك ببرامج توعية معرفية ثقافية تبين طرق وأساليب التعامل الصحيح مع هذه الأحياء، والسلوك الحضاري في التعايش معها، مع الإدراك الواعي لأهمية وقيمة التأثير الايجابي المتبادل معها، لأنّ حياة الإنسان ذاته واستقراره في مختلف المناطق البيئية، يرتبط بوجود الأحياء البيئية بمختلف أنواعها واستمرا نموها وتطورها في تلك المناطق.

إن أهم عوامل الوعي الثقافي والسلوك الحضاري هي معرفة القوانين الطبيعية الناظمة للتعايش المشترك بين هذه الأحياء، وكذلك القوانين والأنظمة الوضعية التي تنظم العلاقة بينها كقانون استثمار الغابات وتنظيم الرعي في البادية، ومكافحة تلوّث المصادر الطبيعية من

ماء وهـواء وتربة. مع إدراك حقيقـة أن انقراض الأنـواع الحية النباتية والحيوانية وتلاشـي التنوّع الحيوي البيئي المحيط بالإنسان سوف يجعله (أي الإنسـان) في مواجهـة مباشـرة مـع كل الأخطار والكـوارث البيئية التي قد تهدّد وجـوده على هذه الأرض، وقد تسـبّب بالتالي في اختفـاء كلّ أنواع الحياة وأشكالها!

مـن الأقـوال التـي نحفظهـا عـن ظهـر قلب «الإنسـان ابـن بيئتـه» و«كما تزرع تحصـد» و«كلّ شـيء بالأمـل إلا الزراعـة بالعمل» وهـذه القوال برغم اختصاره فان معناها يشمل البيئة المحيطة بالإنسـان بما فيها من توع حيـوي نباتي وحيواني وكذلك الزراعـة التي يعيش ويعمل الإنسـان فيها وبكل أحيائها من نباتات وحيوانات وبكل مكوناتها مـن تـراب ومـاء وهـواء منذ نشـأة الحيـاة على الأرض، واستمرّت هذه العلاقة متوازنة ومتجدّدة إلى أن حدثـت الثـورة الصـناعية التـي دمّـرت التوازن بهذه العلاقة وبدأت معها الكوارث البيئية بالظهور والانتشار في كلّ أرجائها...

فبقـدر معرفتنا وثقافتنـا البيئيـة والزراعية أيضـاً وممارسـتنا الواعيـة المرتكزة علـى العلم والثقافة البيئيـة الواعية لهذه الأسـباب والنتائج المترتبـة عليهـا قـد نتجنّـب كثـيراً مـن العوامل المباشـرة المسـببة لهذه الكـوارث البيئة بخاصـة تلـوث الهواء بالغـازات المسـببة للدفيئـة وأهمها غـاز الفحـم «ثاني أوكسـيد الكربـون» وغيره من الغازات، وكذلك تلوث المياه وترشـيد استعمالاتها في المـدن والأريـاف، والكيماويـات المسـتعملة في الزراعـة (أسـمدة كيماويـة، مبيدات الأعشـاب والآفات الزراعية) ومخلّفات المصانع والورشات.

المراجع:

1- د.نبيـل العرقـاوي: «التنـوّع الحيـوي في البيئة السـورية» جامعة دمشق، الأدب العلمي، 2020.

2- د.نبيـل العرقـاوي، م.عمر الشـالط: «عجائـب وغرائـب الطيـور السـورية" الجمعية السـورية لحماية الطيور البرّية، دمشق، 2020.

3- د.نبيل العرقاوي: «موسـوعة النباتات الطبية المصـورة»، دار الفارابي، دمشـق، 2009.

4- د.نبيـل العرقاوي: تربية النحل وإنتاج العسل، المطبعة التعاونية، دمشق، 1984.

5- د.نبيل العرقاوي: البيوت البلاستيكية الزراعيـة، المطبعـة التعاونيـة دمشـق، 1981.

6- د.نبيـل العرقاوي: القانـون في الطب لابن سينا، تحقيق علمي، دمشق، 2012.

7- المعتمد في الأدوية المفردة، يوسـف بن عمـر، تحقيق علمـي: د.نبيـل العرقاوي، دمشق، 2011.

8- تذكـرة أولي الألبـاب، داود بـن عمـر الأنطاكـي، تحقيـق علمـي: د.نبيل العرقـاوي، وزارة الثقافـة، الهيئة العامة السورية للكتاب، دمشق، 2015.

9- د.أحمد عيسـى: معجم أسماء النبات المصوّر، تحقيق: د.نبيل العرقاوي.

10- مجلة الأدب العلمي، جامعة دمشق.

11- مجلة الخيال العلمي، وزارة الثقافة.

الأعاصير القمعية المدمّرة

(التورنادو)

أ.د.علي حسن موسى

«التورنادو» أعنف أعاصير الأرض قاطبة، ولولا صغر مساحته وقلّة حجمه، لكان الأكثر تدميراً. ومع ذلك فلو نظرنا إليه بالقياس لمساحته، لكان الأكثر تدميراً لما يقع في طريقه، وهو أكثر تدميراً وتكراراً من الأعاصير المدارية، في واحدة المساحة. ويتشكّل فوق اليابس، كما يتشكّل فوق الماء، وأحياناً ينتقل من اليابس إلى الماء. ويُعرف فوق الماء باسم الشاهقة المائية (Water Spout). غير أن غالبيته العظمى تتشكّل فوق اليابسة.

* أستاذ في قسم الجغرافية – جامعة دمشق.

خصائصه وصفاته:

التورنـادو؛ حركة إعصاريه لولبية للهواء تجاه الأعلى حـول محور رأسي يكـون الضغط فيه عند السطـح علـى أدنـاه، وقطـره عموماً يـتراوح بين (500-100) م، وإن كانـت بعض التورنادو تبدو مـن الصغـر بقطر لها بضعـة أمتـار، أو عشرات الأمتار. وبعضها يصل في قطره إلى (1.5كم).

وما يميّزه سرعة تشكّله التي تتمّ في بضع ثوان، حيـث إن الانخفاض في الضغـط الجوّي الذي يتمّ فيه ويصل إلى (800) مليبار، أي انخفاضاً قدره (200) مليبار يتمّ بنحو ثمان ثوان، بمعدّل (25) مليبار/ثا، وهـذا ينجم عنه انحدار سريع وشديد جـدّاً في الضغط الجـوّي (نحـو 0.5 مليبار/م)، واندفـاع هوائـي شديـد نحـو المركز سرعـان ما يتحلّق حوله في حركـة دوامية وجهتها نحو الأعلى وبسرعـة فائقة تتجـاوز (33م/ثـا) في أضعفها، وتتجاوز (116م/ثـا) في أشدّها وأعنفها. وتكون دومـاً حركتـه معاكسة لحركة عقـارب الساعة في نصـف الكرة الشمـالي. وفي مثل هـذه الأعاصير الضيّقـة العنيفـة، تـكاد لا تبرز فيها سـوى قوتي انحـدار الضغـط والقوة الطـاردة المركزية اللتين تتعـادلان على بعد متر إلى بضـع أمتار، وفق قطر الإعصار، من مركزه.

وصـف المـزارع الأمريكي «ويل كيلـر» (Will Kell) مـن ولايـة كانساس الأمريكيـة التورنادو الـذي تشـكّل بالقـرب منـه بعد ظهر يـوم (22) حزيران عام (1928م)، بأنّ امتداده الرأسي كان بحدود (800م)، أي إلى مستوى قاعدة السحابة المتدلّي منها، وداخليته (30-15م) كانت جوفاء، بمعنـى أنها حرّة من السحـب، وهواؤها من النوع الهابـط، والحركة الصاعـدة العنيفة متركّزة في الدرع الخارجي.

المظهر العـام للتورنادو، هو الحلـزون المفتول (Twister) المتدلّي من قاعدة سحابة إلى سطح الأرض، والذي يكـون أكثر اتساعـاً في أعلاه من أسفله فيما يشبه خرطوم الفيل.

والتورنـادو؛ في حالـة حركـة، وليـس ساكناً، وحركته الأفقية مرتبطـة بحركة السحب المتشكّلة المدفوعـة إمّا مـع الجبهة البـاردة، أو مـع الرياح السطحيـة التـي تسوقهـا، وبسرعـة تـتراوح بين (40-20) كم/ ساعة.

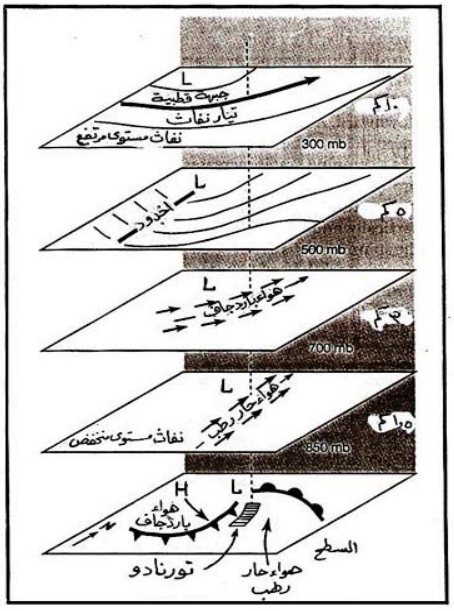
آلية تشكّله:

على الرغم من الجهـل بالآلية الدقيقة لتشكّل التورنادو، إلّا أنّه بات من المعروف أنه يتّجه للتشكّل مـع العواصف الرعديـة، وأن الهواء غـير المستقر ضروري لتطـوّره. والوضع الجوّي الـذي يقود إلى العواصف الرعديـة العنيفة مع التورنادو في فصل الربيع موضّحاً في الشكل.

إن صعود الهواء السطحي الحار يمكن حدوثه في المنطقـة الجبهية، ولكن يمكـن للهواء أن يرتفع أيضاً في أي مكان من القطاع الحار، عندما يسخن الهواء السطحي خلال النهار. وعلى كلّ حال؛ ففي الصبـاح الباكـر، فـإنّ الانقلاب الحـراري يعيق

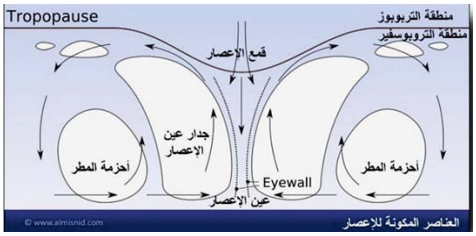
صعود الهواء، ويسمح فقط بتشكّل سحب ركامية صغيرة. وعندما يتقدّم النهار، ويتسخّن الهواء السطحي، وتتكسّر طبقة الانقلاب، فإنّ الهواء المتسخّن يرتفع بسرعة للأعلى، ممّا يقود إلى تشكّل سحب العواصف الرعدية.

ولكي تولد (تنتج) سحابة العاصفة الرعدية تورنادو، فإنّ التيّارات الهابطة في السحابة يجب أن تكون دوّارة. ويجب أن نتذكّر أنّ العواصف الرعدية تتشكّل في مناطق ذات قصّ ريحي شاقولي كبير. وفي الشكل السابق، فإنّ التزايد السريع لسرعة الرياح مع الارتفاع (قصي ريحي شاقولي) وتغيّر اتجاه الرياح مع الارتفاع من جنوبيه في المستويات المنخفضة إلى غربيه في المستويات العليا (قص اتجاه الرياح الشاقولي)، يسبّب في دورانية التيارات الهابطة بداخلها دوراناً سيكلونياً.



شكل رقم ٢٧
الظروف التي تقود إلى تشكل عواصف رعدية عنيفة ومنها أعاصير التورنادو

ويُعرف عمود الهواء المرتفع حلزونياً باتساع (10-5)كم، بالإعصار المتوسّط (السيكلون المتوسّط Mesocyclone). ولقد كشفت أرصاد رادار دوبلر، أن الحركة الدورانية تبدأ في وسط سحابة العاصفة الرعدية، وتهبط بالتدريج باتجاه الأسفل. والهواء الذي يندفع باتجاه مركز الضغط المنخفض في الإعصار المتوسّط، فإنّ سرعة هوائه الدورانية تزداد، فيما يشبه المزلج (Skater) الذي تزداد سرعته عندما الأذرع تأخذ بالاقتراب من الجسم (المحافظة على الدفع الزاوي). وفي الوقت نفسه، فإنّ الإعصار المتوسّط، يمتدُّ شاقولياً وينكمش أفقياً، ويتسارع الهواء حلزونياً للأعلى. وفي داخل الإعصار المتوسّط الذي أصبحت سعته بين (4-2) كم، فإنّ الحركة الدوّامية للهواء تزداد سرعة (تورنادو)، وتظهر قرب المستوى الأوسط سحب تمتدُّ تدريجياً نحو الأسفل إلى قاعدة السحابة. وعند هذه النقطة، فإنّ الإعصارَ المتوسّطَ، يدعى بإعصار التورنادو.



وهكذا فإنّ اندفاع الهواء إلى الحركة الدورانية في الضغط المنخفض من كلّ الاتجاهات تجعله يتمدّد، ويتبرّد. ومن ثم إذا كان يمتلك رطوبة كافية، فإنّ بخار مائه يتكاثف إلى سحابة مرئية (سحابة قمعية). والهواء الذي تحت القمع يُسحب إلى داخل المركز (قلب الإعصار)، ويتبرّد سريعاً ويتكاثف، والسحابة القمعية تهبط باتجاه

السطح، وقبل وصولها الأرض فإنّ التورنادو يلتقط الأتربة والدقائق والفتات، ليبدو مظهره قاتماً. وبينما الهواء على طول الجزء الخارجي من القمع يكون حلزونياً للأعلى، فإنّ رادار دوبلر كشف عن أنه ضمن مركز التورنادو العنيف، فإنّ الهواء يكون هابطاً باتجاه أدنى انخفاض للضغط عند سطح الأرض.

وإذا ما اتخذت أعاصير التورنادو المتشكّلة معظمها في سهل المسيسبي بالولايات المتحدة أنموذجاً، فإنّ الشروط الملائمة لتشكّلها تحدّد بالآتي:

1. تدفّق هوائي سطحي جنوبي-شمالي؛ أي هواء مداري حار رطب من خليج المكسيك.

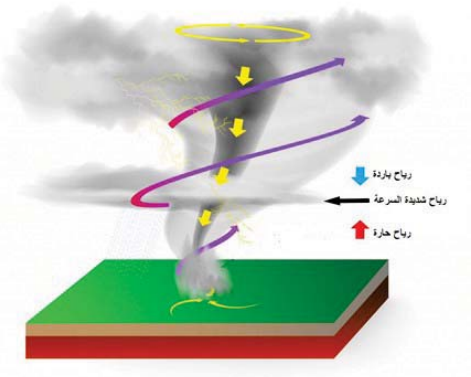
2. كتلة باردة من الهواء الجاف المتحرّكة جنوباً من كندا، أو شرقاً من جبال الروكي بسرعة قرابة (80) كم/ساعة.

3. رياح علوية (تيار نفاث شبه مداري) قادمة من الشمال الغربي بسرعة نحو (250) كم/سا.

وعندما تتقابل تلك الكتل الثلاث، فإن شروط القصف، تجعلها ترتفع في صورة مغزلية لتشكّل عاصفة رعدية.

مناطق تشكّل التورنادو:

تحدث التورنادو في أجزاء عديدة من العالم، غير أنّ هناك مناطقَ تكاد أن تكون الأبرز والأكثر شهرة في ذلك، حيث تتشكّل فيها معظم التورنادو في العالم، كما في الولايات المتحدة الأمريكية التي يتشكّل فيها ما يزيد عن (80%) من مجموع أعاصير التورنادو سنوياً. ويبلغ معدّل عدد أعاصير التورنادو التي تتشكّل في الولايات المتحدة نحو (800) تورنادو سنوياً، وإن كان العدد يتجاوز في بعض السنوات (1000) تورنادو، كما في عام (1992م) الذي تشكّل فيه (1293) إعصارَ تورنادو. والشكل التالي يبيّن مناطق التورنادو في الولايات المتحدة.

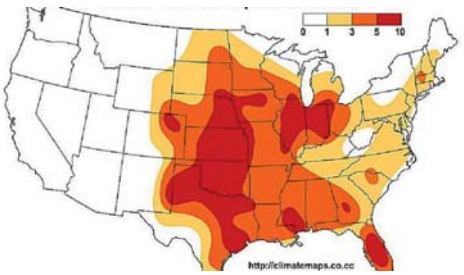


إن منطقة السهول الوسطى الأمريكية هي الأكثر ملائمة لتشكّل التورنادو، بسبب توافر الظروف الجوية المؤدّية إلى تشكّل العواصف الرعدية العنيفة التي تولّد التورنادو، وخاصة في الربيع، حيث يتوضّع فوق الهواء الحار السطحي الرطب هواء أجف صاعد، منتجاً حالة عدم استقرار جويّة.. وعندما يكون القصف الريحي الشاقولي شديد والهواء السطحي صاعداً، فإنّ العواصف الرعدية الضخمة تكون قادرة على توليد التورنادو. وعلى كلّ حال فإنّ تشكّل التورنادو وتردّده يكون على أعظمه خلال الربيع، وعلى أدناه خلال الشتاء عندما تضعف حركة الهواء السطحي الحار.

وتكاد تنحصر مناطق تشكّل أعاصير التورنادو في العالم فيما بين خطّي عرض (50-15) شمالاً خط الاستواء، وبخاصة في المناطق التالية:

1. السهول العظمى في الولايات المتحدة.
2. شرقي جبال الأنديز في أمريكا الجنوبية (الأرجنتين).

3 ـ شرق وشمال شرقي الهند.
4 ـ أوربا الوسطى الغربية.
5 ـ نيوزيلندا، واستراليا واليابان.
6 ـ مناطق متفرّقة من العالم.



تكرار التورنادو في الولايات المتحدة

مواسم التورنادو:

إن فترة تشكّل التورنادو تمتدُّ من أوائل شهر آذار وحتى نهاية شهر تشرين الأول في نصف الكرة الشمالي. وفي نصف الكرة الجنوبي تمتدُّ الفترة من تشرين الأول حتى نيسان. وإن قرابة (0.75) من التورنادو في الولايات المتحدة تتشكّل خلال الفترة (آذار-تموز). وشهر أيار هو الأكثر في ذلك (معدّل 5 تورنادو كلّ يوم)، بينما أكثر أعاصير التورنادو عنفاً وقوّة تحدث في شهر نيسان، عندما يكون القص الريحي الشاقولي على أشدّه والتباينات الأفقية والشاقولية في درجة الحرارة والرطوبة على أعظمها.

وعلى الرغم من أن التورنادو يحدث في كلّ الأوقات من النهار والليل، إلّا أنّ أكثر ما يكون حدوثه في ساعات بعد الظهيرة (بين 6-4)، عندما يكون الهواء السطحي غير مستقر، وأقلّه في ساعات الصباح الأولى قبل شروق الشمس، عندما يكون الهواء أكثر استقراراً.

مسارات التورنادو وأعمارها:

إنّ أعاصير التورنادو تشبه الأعاصير المدارية، في أنّ لها حركتان أيضاً: حركة ذاتية لولبيه صاعدة، وهي الحركة الإعصارية ذات السرعات التدميرية والتي تفوق في التورنادو ما هي في الإعصار المداري. وحركة انتقالية دفعية بالرياح السائدة في منطقة تشكّله، وبسرعة انتقال أفقية تقارب من (20)م/ثا.

والغالبية العظمى من التورنادو تتحرّك من الغرب والجنوب الغربي باتجاه الشرق والشمال الشرقي لوقوعها في نطاق الغربيات، والقليل منها كما في غرب أفريقيا يتحرّك من الشرق إلى الغرب.

وممّا تجدر الإشارة إليه أن السرعة الدورانية (اللولبية) حول محور التورنادو ليست واحدة؛ فإذا ما اعتبرنا التورنادو ينتقل أفقياً من الجنوب الغربي باتجاه الشمالي الشرقي، فإنّ أقصى سرعة له تكون في الجانب الأيمن (الجنوب الشرقي) بسرعة (75 م/ثا كمثال)، بينما ستكون في مقدّمته ومؤخّرته (الشمال الشرقي والجنوب الغربي) نحو (50م/ثا)، لتضعف إلى (25م/ثا) في الجهة اليسارية (الشمالية الغربية).

وإذا كانت بعض أعاصير التورنادو لا تدوم إلّا عدّة ثوانٍ، فإنّ بعض آخر منها يستمر عشرات الدقائق. وهناك منها المرتبط تشكّله بخطوط العواصف الملازمة للجبهات الباردة يستمرّ ساعات عدّة، ويرتحل عشرات وأحياناً مئات الكيلو مترات.

مقياس قوّة التورنادو:

في أواخر الستينيات من القرن العشرين، وضع العالم الأمريكي الشهير (تيودور فوجيتا) من جامعة شيكاغو، مقياساً لقوة التورنادو، اعتماداً على السرعة الدورانية للهواء، والأضرار التي يولّدها الإعصار. وقد قسّم التورنادو إلى ستّ درجات، هي المبيّنة في الجدول التالي:

جدول يبيّن مقياس فوجيتا (Fujita) لقوّة التورنادو

الدرجة	النوع	سرعة الحركة الدورانية (م/ثا)	الأضرار المتولّدة
F0	ضعيف	دون 33 (115 كم/سا)	خفيف: تتكسّر فروع الأشجار، وتتضرّر اللافتات الخشبية.
F1	ضعيف	33-49 (115-180 كم/سا)	متوسّط: تتقصّف الأشجار، وتتحطّم النوافذ.
F2	قوي	49-68 (180-250 كم/سا)	شديد: تقتلع الأشجار من جذورها، تدمّر المنشآت الضعيفة.
F3	قوي	68-90 (250-330 كم/سا)	عنيف: تسوّى الأشجار بالأرض، تنقلب السيارات، تتحطّم جدران المباني.
F4	عنيف	90-113 (330-416 كم/سا)	مدمّر: تدمّر المنازل غير المدعّمة.
F5	عنيف	113-138 فوق (416 كم/سا)	لا يصدّق: تدمير عام وكبير. المنشآت المدعمة بالحديد تضرّر بشكل كبير.

ما سبب زئير التورنادو؟

لقد غدا صوت الوحيف المرافق للتورنادو، دالاً عليه، وعلى اقترابه، وإنذاراً للناس بما هو آت، وما هو منتظر إياهم، فيهبّوا هاربين من طريقه إن استطاعوا. فصوت الزئير المصاحب للتورنادو يمكن سماعه لمسافة عدّة كيلو مترات، وقوّته تعادل قوّة صوت ألف قطار من قطارات الشحن. وشُبّه صوته بهدير الطائرات النفّاثة. ويبدو الصوت صاخباً (Loadest) عندما يلامس التورنادو السطح، وأصبحت تعرف تلك الأعاصير عندما تضرب الأرض بقاتلة الصمت. وعلى كلّ حال، فإنّه ليس كلّ تورنادو يصاحب بمثل تلك الأصوات الصاخبة.

وقد اختلفت الآراء وتعدّدت حول أسباب ذاك الصوت؛ فمن قائل أنه يعود إلى أنّ سرعة حركة الهواء في بعض أجزاء الدوامة الإعصارية تفوق سرعة الصوت، ممّا يولّد أمواجاً اهتزازية صدمية ذات سعة قليلة، إلى من يرى أنّ سبب الصوت يعود إما إلى حدوث تفريغات كهربائية، أو إلى حدوث دوّامات أصغرية داخل التورنادو وتتحرّك حول مركزه، لتتحطّم فيما بعد بعيداً (خارجاً) مولّدة ذاك الصوت (الوحيف).

آلية تدمير التورنادو:

تتمثّل آلية تدمير الإعصار التورنادي في قوّتين، هما:

1 ـ قوّة الضغط الانفجاري:

كما ذكرنا سابقاً فإنّ قيمة الضغط يمكنها أن تنخفض إلى نحو (200) مليبار في التورنادو عن الضغط الطبيعي الاعتدالي عند مستوى سطح البحر (1013.2 مليبار). وإذا ما عَبَرَ تورنادو بقيمة الضغط المنخفضة (نحو 800 مليبار) فوق مدينة أو منطقة عمرانية فسيؤدّي ذلك إلى تحطيم منشآتها العمرانية، لفارق الضغط الكبير بين داخل الأبنية (ضغط مرتفع 1013-1000 مب)

وفي خارجها ضمن التورنادو، خاصة إذا ما كانت المنشآت العمرانية مغلقة النوافذ والأبواب.

لذا يُنصح بفتح الأبواب والنوافذ بالسرعة القصوى عند اقتراب تورنادو، للسماح للهواء داخل الأبنية -أو السيارات- بالاندفاع نحو الخارج، لتحقيق التوازن مع الضغط الخارجي.

2 ـ قوّة الهواء الدوّامي الإعصاري:

إنّ القوّة الثانية للتورنادو الذي قد تتجاوز في آثارها التدميرية القوّة الأولى بكثير، يتمثّل في الحركة الهوائية الدوامية الإعصارية التي قد تصل سرعتها إلى (500) كم/سا، بحيث تكون قادرة على هدم والتقاط وقلب جميع ما تصادفه في طريقها من بيوت وسيّارات وقاطرات، وطائرات، وأجسام ثقيلة أخرى. حتى إنها قادرة على حمل بعضها ورفعه للأعلى بضعة أمتار وعشرات الأمتار، ونقله بعيداً.

حجم الخسائر الناجمة عن التورنادو:

إنّ ضخامة الخسائر في الممتلكات التي تنتج عن إعصار تورنادو، أكبر من الوصف، وأصعب إلى التصديق، وهذا ما يتّضح من ثلاثة أعاصير عنيفة ضربت أجزاءً من الولايات المتحدة في ثلاث سنوات: الأول؛ في (16) أيار عام (1995م) وألحق خسائر بلغت (10) بلايين دولار في الولايات الشمالية الشرقية. والثاني؛ في (16) أيار عام (1998م)، وسبّبَ خسائرَ قدّرت بقرابة (3) بلايين دولار في الولايات الشمالية الشرقية. والثالث؛ في (3) أيار عام (1999م) ولم تقلّ خسائره عن بليون دولار في ولايتي أوكلاهوما وكانساس.

أمّا إذا أخذنا نماذجَ عن الخسائر في الأرواح ومن أصابهم أذى من أعاصير التورنادو: فالإعصار الذي ضرب مقاطعات مانيكجاني، دهاكا، وتانجايل، في بنغلاديش يوم (26) نيسان عام (1989م)، أدّى إلى مقتل (800) شخص وإصابة (102000) آخرين بأذى.

كما أنّ التورنادو الذي ضرب ولاية كولورادو الأمريكية يوم (13) حزيران عام (1984م) قتل (600) شخص. أمّا التورنادو الذي ضرب ولاية أوريسا الهندية يوم (16) نيسان عام (1978م)، فقتل (500) شخص، وأصاب (1400) بجراح.

نماذج من كوارث التورنادو:

هي أكثر عدداً سنوياً في مناطق تشكّلها وتأثيرها من عدد الأعاصير المدارية في العالم، وهي أكثر عنفاً وتدميراً، والذي يخفّف -أو يقلّل- من ذلك هو صغر حجمها، ومحدودية انتشارها خطّياً. ولكن لو استعرضنا نماذج منها لاتّضحت أبعادها الكارثية.

- في (18) آذار من عام (1925م)، قُتل نحو (689) شخصاً بفعل (7) تورنادو ارتحلت مسافة مجموعها (703) كم، عبر أجزاء من ولايات ميسوري، وإيلينوي وانديانا في الولايات المتحدة الأمريكية. وبلغت الخسائر المادّية نحو (17) مليون دولار.

- في (11) نيسان عام (1965م)، فإنّ أكثر

مـن (30) تورنـادو، تحرّكت عبر خمـس ولايات مـن الوسـط الغربـي الأمريكي، محدثـة أضراراً ماديّة كبيرة (250 مليون دولار)، ومقتل (256) شخصاً.

- وفي يـوم (3-4) نيسـان عـام (1974م)، حدث خلال (16) ساعـة (148) تورنادو عبرت أجـزاء من (13) ولاية أمريكيـة، وقتلت (307) أشخاص وأصابـت بـأذى أكـثر مـن (6000) شخص، وأحدثـت خسائـر ماديّـة قُـدّرت بنحو (600) مليون دولار.

- وفي أوائـل شهر آذار من عـام (1978م)، أصـاب تورنادو الأجـزاء الجنوبية من إقليم كانتو (اليابان) وتسبّبت في قلب قطار.

وفي (17) آذار مـن العـام نفسـه، ضـرب تورنـادو الأحيـاء الشماليـة مـن مدينـة نيودلهي (الهند) وقتل فيها (30) شخصاً، وألحق أضراراً ماديّة بلغت نحو (1.2) مليون دولار أمريكي. كما ضرب تورنادو ولاية أوريسا الهندية في يوم (14) نيسـان عام (1978م) ونجـم عنه مقتل (150) شخصـاً، ومئات الأبقـار، وأضرار أخـرى قدّرت بنحو (600) ألف دولار.

- وفي (20) تمـوز عـام (1978م) تشـكّل تورنـادو عند بلدة بيرنـل (Bernal) في مقاطعة بوينس أيرس (الأرجنتين)، محدثاً أضراراً ماديّة كبـيرة، ومقتـل ثلاثة أشخاص، وإصابـة (20) شخصـاً بـأذى. كما ترتّـب على التورنـادو الذي حـدث في (28) تشرين الأول عند بلدة مونتروس (الأرجنتين) مقتل خمسة أشخاص.

- وفي عـام (1979م)، قـدّرت الخسائـر الماديّة من أعاصـير التورنادو في الولايات المتحدة بأكـثر مـن (500 مليـون) دولار؛ إذ إن الإعصار الـذي ضـرب مدينـة لـوك ويندسـور (Win sor Locks) (ولايـة كنكتيكت) في (3) تشرين الأول؛ تـرك وراءه أضـراراً بقيمـة (200 مليون) دولار. ومثـل ذلك ما حـدث في (10-11) نيسان في ولايـة تكساس؛ حيـث عبرهـا (56) تونادو، تركـت وراءها قرابة (83) قتيـلاً، وخسائر بأكثر من (250 مليون) دولار.

- في (24) أيار (عام 1979م) تشكّل تورنادو علـى مقربة من فينسترولد إلى شرق شمال. شرق مدينـة لايبـزغ (ألمانيـة الديمقراطيـة) بحـدود (100كـم)، وقـد قطـع التورنـادو مسـاره بطول بضعة كيلو مترات.

- وفي عـام (1980م)، تسبّب التورنادو الذي أصـاب الولايات الأربـع المجاورة لولايـة مينسوتا من الجنوب والشرق في يـوم (15) تموز بخسائر قدّرت بحدود (240 مليون) دولار.

.وفي (16) كانون الأول عام (1980م)، جلبت العواصـف الرعديـة، وأعاصير التورنـادو الدمار الشديد للمناطق القريبة من برسبين (استراليا)، حيـث تضرّر أكثر مـن (5000) منزل، وتضرّرت العديـد من الطائرات في مطار أرشيرفيلد، قدّرت كلفة إصلاحها بحدود (9) ملايين دولار.

- وفي (17) نيسان من عام (1981م) ضرب تورنـادو ولاية أوريسـا الهندية، وتسبّـب في مقتل (120) شخصـاً، وإصابـة (100.000) شخص بأذى.

- وفي اليوم الأول من شهر آذار عام (1983م) قطـع تورنادو خمسـة كيلو مترات، مُحدثـاً خراباً وتدمـيراً في لوس أنجلس بكاليفورنيـا، ومخلّفاً أضـراراً بأكـثر مـن (100) منـزل وإصابة نحو (33) شخصاً بأذى.

– مجموعة لا تقل عن (36) تورنادو تشكّلت فوق السهول الوسطى الأمريكية، وتحرّكت عبر ولايتي كارولينا الشمالية والجنوبية في (28) آذار عام (1984م)، وقتلت (59) شخصاً، وأحدثت خسائر مادّية بمئات ملايين الدولارات. واحدٌ منها كان الأضخم والأعنف، بقطر نحو (4000م)، وحركة هوائية لولبية زادت سرعتها عن (100م/ثا).

– وفي شهر حزيران من العام نفسه ضرب إعصار تورنادو منطقة شمال شرق موسكو (روسيا) وتسبّب في مقتل (400) شخص. كما أنه في (13) حزيران من عام (1984م) أصاب تورنادو ولاية كولارادو الأمريكية، وقتل فيها (600) شخص.

– أيضاً ضرب إعصار تورنادو في يوم (31) أيار عام (1985م) ولايات بنسلفانيا وأوهايو وميسوري الأمريكية، وقتل (104) أشخاص، وأصاب (500) شخص بجراح.

كما تعرّضت مدينة تريستا ووادي البو الأدنى في إيطاليا إلى تورنادو في يوم (26) آب من عام (1985م) استطاع حمل سيارتين ونقلهما لمسافة (20م).

– وفي (25) تشرين الثاني عام (1985م) تشكّل تورنادو على مقربة من بوينس أيرس في الأرجنتين، نجم عنه أضرار كبيرة، ومقتل شخص واحد، وإصابة (25) آخرين بأذى.

– وفي (26) آب من عام (1986م) ضرب تورنادو الجزء الشمالي الشرقي من هولندا مؤدّياً إلى اقتلاع الأشجار من جذورها، وتحطيم سقوف بعض البيوت.

– وفي أواخر شهر تموز عام (1987م) تعرّضت كندا لإعصار تورنادو مدمّر، كانت ضحيته مدينتي إدمونتن والبرتا، متسبّباً في مقتل (26) شخصاً.

– وفي (26) نيسان من عام (1989م) ضرب تورنادو مناطق مانيكجني (Manikgnj)، دهاكا (Dhaka) وتانجيل (Tangail) في بنغلاديش، متسبّباً في مقتل (800) شخص، وإصابة (102000) بجراح، إلى جانب خسائر كبيرة في الممتلكات من أبنية وأشجار... وغير ذلك. كما تعرّضت مناطق غوراسال (Ghorasal) وتونجي (Tungi) وسيرايجاني (Siraiganj) البنغلاديشية في يوم (7) آيار عام (1991م) إلى إعصار تورنادو أودى بحياة (121) شخصاً، وأصاب (300) بجراح، وأحدث خسائر في الممتلكات.

– وفي (13) آذار عام (1990م) عَبرَ تورنادو قطره (200 م) مدينة هيستون (Hes- ton) بولاية كانساس الأمريكية، مهجّراً (300) شخص من منازلهم، وأصاب (13) شخصاً بجروح.

– وكانت سنوات (1991، 1992، 1993م) كثيرة أعاصير التورنادو وبخاصة في الولايات المتحدة، حيث بلغ عددها في السنوات الثلاث نحو (3500) إعصار.

– وفي شهر نيسان عام (1992م) ضرب تورنادو جنوب كانساس وأوكلاهوما، مدمّراً (84) منزلاً، و(14) منشأة عمل، وأدّى إلى مقتل (13) شخصاً في منازلهم المتنقّلة.

– تورنادو بترسبورغ عام (1993م): في (7) آب من السنة المذكورة ضرب تورنادو عنيف مدينةَ بترسبورغ التاريخية الواقعة جنوب مدينة رتشموند عاصمة ولاية فرجينيا. ولقد هبط

التورنـادو دون سابـق إنـذار من سحابـة عاصفة رعديـة عنيفة، ليأتي علـى البيوت التي سلمت من الحـرب الأهليـة التـي دارت رحاهـا في المدينـة، ومحطّماً السيارات وخطوط نقل الطاقة.

– ولقـد تعرّضت الولايات المتحـدة الأمريكية إلى أكثر من (1000) تورنادو في عامي (1994، 1995م). وسجّـل شهر أيـار من عام (1995م) رقمـاً قياسيـاً في أعـداد التورنـادو التـي بلغـت (500) إعصـار، وهـو أكبر رقـم يسجّل في هذا الشهر، خلال الفترة (1995–1953م).

– وفي (27) أيـار عـام (1997م) ضـرب إعصـار تورنـادو مدينـة جاريـل (Jarrell) في شمـال غرب تكساس وكان بقـوّة خمس درجات، متسبّبـاً في مقتـل (27) شخصـاً. ودمّـر نحـو (20) منـزلاً. وفي محيط جاريـل، عمل الإعصار على اقتـلاع محصول الـذرة من الأرض، وحمل الأبقار نحو الأعلى ضاربـاً بها الأرض مرّات عدّة محطّماً إيّاها، كما اقتلع نحو (150)م من إسفلت الطرقـات. وفي اليـوم نفسه ضـرب مدينة أوستن في أواسـط تكساس تورنادو مـن الدرجة الرابعة، مؤدّياً إلى وفاة شخص، وتدمير (15) منزلاً.

– وفي (16) نيسـان عـام (1998م) ضـرب مدينـة ناشفيل بولايـة تينسي الأمريكيـة تورنادو بشـدّة قصوى (مـن الدرجة الخامسـة) وأحدث خسائـر زادت عن (133) مليون دولار. وفي اليوم نفسه تعرّضت الأجـزاء الوسطى من ولاية تينسي إلى عشرة أعاصير تورنادو.

كما ضرب إعصار تورنادو في يوم (8) نيسان عـام (1998م) مدينـة بيرمنغهـام ومـا حولهـا بولايـة آلاباما محدثاً أضـراراً بالغـة (مقتل 32 شخصاً، تهـدّم 1000 منزل ومكان عمل، انقطاع التيـار الكهربائي، تدمير في مطـار بيرمنغهام). كما أصاب منطقـة أوك غروف (Oak Grove) بأضـرار جسيمة؛ من تدمـير للمدارس، وتحطيم لسقـف كنيسة، وحمل عدد مـن السيارات لارتفاع نحو (150م) ليلقي بها في داخل الكنيسة.

وفي اليـوم نفسـه تعرّضـت ولايـة جورجيـا الأمريكيـة إلى إعصاري تورنـادو، تسبّبا في مقتل أشخاص عدّة، وجرح نحو (16) شخصاً.

– ويعدُّ إعصار أوكلاهوما من أعنف الأعاصير التـي ضربت ولايـة أوكلاهومـا، وذلـك في اليوم الثالـث من شهـر أيـار عـام (1999م)، ليعرف ويشتهـر باسـم الولايـة (Oklahoma To - nado). وعنفـه تأتى من تعرّضـ مناطق مكتظّة بالسـكان لطريقه. ولقد صاحبـه أكثر من (50) حلزونـاً آخر (تورنـادو أصغـر)، عَـبرَتْ أواسط أوكلاهومـا في يوم واحد. ولقد كانـت نتيجته قتل (40) شخصـاً في مدينـة أوكلاهامـا ومحيطها. كمـا تعرّضـت في ذاك اليوم إلى ضربـات العديد مـن التورنادو أجزاء من ولايـة تكساس الشمالية، وأوكلاهومـا الشرقيـة، وكانساس الوسطى الجنوبيـة، حيث قتـل خمسة أشخاص في مدينة ويتشيتا (Wichita) في شمالي تكساس.

والتورنـادو الأول والأكـبر المميّـز الذي عرف بالقاتـل الرئيس أنتجتـه عاصفة رعديـة عنيفة، وكان في بدايتـه مـن الدرجة الثالثـة (F3) وعند ملامستـه الأرض كان قريبـاً من مدينـة صغيرة (تشيكاشا Chickasha) في أواسط أوكلاهوما، مرتحـلاً باتجـاه الشمـال الشرقـي نحـو منطقة العاصمـة، وبوصولـه إلى منطقـة (بريدج كريك Bridge Creek)، فقد تقوّى وأصبح من الدرجة الخامسة (F5) مدمّراً نحو (680) منزلاً.

أمّـا الإعصار الآخر، الـذي كان أكثر تدميراً، فكان قطـره (1.5كم) متشكّلاً بالقرب من النهر الكنـدي (Candian River) عنـد المساء، وقد تطوّر بسرعة إلى الدرجة الخامسة (F5)، مؤدّياً إلى تدمـير واسع لبلدة مـور (Moor) وضواحي مدينـة أوكلاهوما. وكان تخريبـه وتدميره كبيراً، فقـد دمّر (1225) منزلاً، و(274) شقّة مسحت نهائيـاً على طـول مسـاره، بالإضافـة إلى (50) مركـز عمل، ومدرستـين وثلاث كنائـس، وتضرّر (4500) منزل. وقدّرت إجمالي الخسائر المادّية الناجمة عن أعاصير أوكلاهوما بنحو بليون دولار.

– وفي (11) آب عـام (1999م) ضـرب تورنـادو مدينة سالت ليـك (Salt Lake) بولاية يوتا (Utah) الأمريكية، ناتجة عنه حركة هوائية بلغت سرعة قصوى مقدارها (250 كم/سا) وهو يعـبُر عاصمـةَ الولاية مُحدثـاً فيها مـن الخراب والدمـار ما كلفته نحـو (1.5) مليون دولار، وقتل شخصاً واحداً.

– كمـا تعرّضت منطقة كاسامانسي (Cas-mance) في السنغال في يوم (21) آب، من عام (1999م) إلى تورنـادو، أدّى إلى مقتـل (165) شخصاً.

– خلال الفترة (1 – 10) أيار عام (2001م) تشكّلـت مجموعـة أعاصـير تورنـادو في الوسـط الغربـي والجنوبي من الولايات المتحدة، وأدّت إلى مقتل (42) شخصاً، وخسائر مادّية كبيرة.

– وفي الأسبـوع الأوّل مـن شهـر أيـار عـام (2003م) تعرّضت الولايات المتحدة إلى (298) إعصـار تورنـادو، كان من نتيجتهـا مقتل (44) شخصـاً في ولايات ميسـوري وتينسـي وكانساس وجورجيـا وإيلينـوي. وفي أوكلاهومـا تضرّر أكثر مـن (130) شخصاً ودمّـر (30) منزلاً. وقدّرت الخسائر بنحو (100) مليون دولار.

ومن الجدير الإشارة إليه، أنه في شهر أيار من عام (2003م) ضرب الولايات المتحدة الأمريكية (500) إعصار تورنادو، تركّزت في (19) ولاية.

– وممّـا يمكننـا ذكره، مـا هو الأقـرب إلينا. فلقـد عاش سـكّان قرى الجديـدة ـ المكـر ويركا وكفر ياسيف في الجليـل الغربي بفلسطين المحتلة لحظات من الرعب الشديد من هول المفاجأة التي كانت إعصار تورنادو ضـرب تلك القرى لمدّة أقل من دقيقـة، مخلّفـاً وراءه دماراً كبـيراً، وخسائر جسيمة في الممتلكات، وإصابة نحو (70) شخصاً بجراح مختلفة نقلوا للعلاج في المستشفيات. وكانت قرية الجديدة ـ المكـر أكثر تلك القرى تضرّراً من الإعصـار، ويصف شاهد عيـان الإعصار بالآتي: «كانـت الساعـة الخامسة من مساء يـوم الثلاثاء في شهـر نيسـان عـام (2006م)، والمطـر يهطل بغزارة، ليعقبـه هطول البَرَد بصورة حبّات كبيرة جـدّاً وبغـزارة شديدة. ومـن ثم شاهدنـا عموداً داكنـاً يهبط من السحابة قادمة باتجاهنا بسرعة مذهلـة وكان يدمّر كلّ مـا يعترض طريقه، فوصل إلى منـزلي فدمّر النوافذ وسطـح القرميد وأثاث المنزل والممتلكات على سطح المنزل، ليترك البيت خرابـاً». أما زوجـة الشاهد، فقـد وصفت المشهد أيضـاً كالآتـي: «كان الـبَرَدُ يهطـل بقـوّة، ووصل التورنادو إلى ابنـي فرأيته يدور بسرعة مع الهواء ويرتفع عن الأرض فأمسكته من قدميه وشعرت أن أحداً يشدّه منّـي للأعلى وأنا أشدّه للأسفل، حتى سقطت وابني على الأرض في الوحل، وأصيب ابني بجراح نقل بسببها إلى المستشفى للعلاج».

وفي حديث لشاهد آخر، يقول: «نزلت وزوجتي

من شرفة البيت لمشاهدة حبّات البَرَد الكبيرة التي لم نشهد مثلها من قبل، فسمعنا صوتَ هدير وكأنّه طائرة، فوصل إلى جانبنا وهو يدور ويحمل معه القرميد وما وجده في طريقه، وعندما رجعنا بسرعة إلى المنزل فلم نستطع فتح الباب بسهولة لأنّه كان مضغوطاً من الداخل، وبعد لحظات فتح الباب، لنجد البيت مدمّراً، وكلّ ذلك استغرق قرابة (30) ثانية».

- وشهد عام (2007م) مئات أعاصير التورنادو، نذكر منها:

* في (5) أيار عام (2007م) اجتاح تورنادو باتساع (800م) بلدة غرينسبرغ في ولاية كنساس مؤدّياً إلى جرح (50) شخصاً، جروح (16) منهم كانت خطيرة، ومقتل ثمانية أشخاص. كما دمّر الإعصار نحو (75%) من البلدة، وقلبت العديد من السيّارات. وفي اليوم نفسه تشكّلت ثلاثة أعاصير تورنادو في مناطق ريفية إلى الجنوب الغربي من إيللينوى، وإعصاران في أوكلاهوما.

* وفي (6) أيار من العام نفسه، ضرب إعصار تورنادو مدينة سويت ووتر (Sweetwater) في ولاية تكساس، محدثاً أضراراً في إحدى المدارس العليا، وأبنية أخرى، وأصيب شخص بجروح، وليستمرَّ الإعصار في حركته ليعبرَ شمال غرب أوكلاهوما باتجاه كنساس ليقتل (9) أشخاص في منطقة بجنوبها الغربي، وليدمّر معظم ما اعترض طريقه.

* وفي (23) حزيران عام (2007م) اجتاح جنوب مانيتوبا في كندا عدد من أعاصير التورنادو العنيفة، التي سبّبت أضراراً كبيرة في بلدة إيلي غرب وينيبغ ومنطقة بيستون، وبلدة كانوباداكابا. وقد استمرّ التورنادو الرئيس منها نحو (30-40) دقيقة وقطع مسافة (5.5كم).

* وفي (6) تموز من عام (2007م) ضرب منطقة تاراناكي (Taranaki) في نيوزيلندا الشمالية ستة أعاصير تورنادو، محدثة أضراراً كبيرة في قطاع طوله (140كم) من مانونوي (Manunui) في الشمال إلى نورماندي في الجنوب، حيث اقتلعت الأشجار من جذورها. وتطايرت سقوف المنازل، وتساقطت أعمدة الكهرباء، ودمّر نحو (50) منزلاً في بلدة واكورا.

- وفي (28) أيلول من العام نفسه، اجتاح تورنادو عنيف شرق تكساس، مؤدّياً إلى تساقط الأشجار وإغلاق الشوارع، وتدمير العديد من المنازل.

* وفي (9) تشرين الأول عام (2007م) سجّل (30) تورنادو من البحيرات العظمى الأمريكية إلى خليج المكسيك، متسبّبة في مقتل ستة أشخاص. وأدّى إحداها إلى تكسّر الأشجار واقتلاعها، وتحطّم أعمدة الكهرباء وانقطاعها عن ما يقارب من (300) ألف منزل، وتدمير أعداد كبيرة من البيوت.

* كما أنه في (30) تشرين الأول من العام نفسه ضرب إعصار تورنادو من الدرجة الخامسة وسط جنوب مقاطعة كوينزلاند الاسترالية، نجم عنه اقتلاع سقوف أربعة منازل، وتساقط الأشجار شمال منطقة بوربينت، وانقطاع التيار الكهربائي عن أكثر من (1700) منزل، وتزامن بهطول أمطار غزيرة.

* وفي مساء يوم السبت (10/5/2008)، اجتاحت عدّة أعاصير تورنادو حدود ولايتي ميسوري، وأكلاهوما، مودية بحياة (16) شخصاً

على الأقل، بجانب ما ألحقته من دمار كبير في الولايتين. وقبل ذلك بيوم (9/5/2008) اجتاح إعصار تورنادو (سرعة هوائه الحلزونية 180 كم/سا) ولاية كارولينا الشمالية، متسبّباً في مقتل شخص واحد.

* وفي فجر يوم (11/11/2009)، اجتاح إعصار تورنادو قويّ جنوب ولاية انديانا الأمريكية وأجزاء من ولاية كنتاكي، عبر مسار طوله نحو (23) كم، واستطاعته (1.3) كم، مؤدّياً إلى مقتل (23) شخصاً، وإصابة أكثر من (200) شخص. بجانب تهدّم العديد من المنازل، وانقطاع في التيار الكهربائي عن نحو (25) ألف شخص، وأضرار أخرى كثيرة في الممتلكات (سيارات.. وغر ذلك).

المراجع:

1. أبو العينين، حسن سيد: أصول الجغرافية المناخية، الدار الجامعية، بيروت، 1981.

2. علي أحمد غانم: الجغرافية المناخية، دار المسيرة، ط2، عمّان،2007.

3. علي حسن موسى: العواصف والأعاصير، دار الفكر، دمشق، 1988.

4. علي حسن موسى: أساسيات علم المُناخ، دار الفكر المعاصر، دمشق، 2004.

5. فواز الموسى: 2014، الكوارث الطبيعية، مطبوعات جامعة حلب، حلب، 2018.

6. Ahrens، C.D.، 2012 «Meteorology Today» West pub . co . st paul، san Francisco .

7. Bister، M. (2002). «Low frequency variability of tropical cyclone potential intensity 1. Interannual to interdecadal variability». Journal of Geophysical Research. 107 (D24): 4801

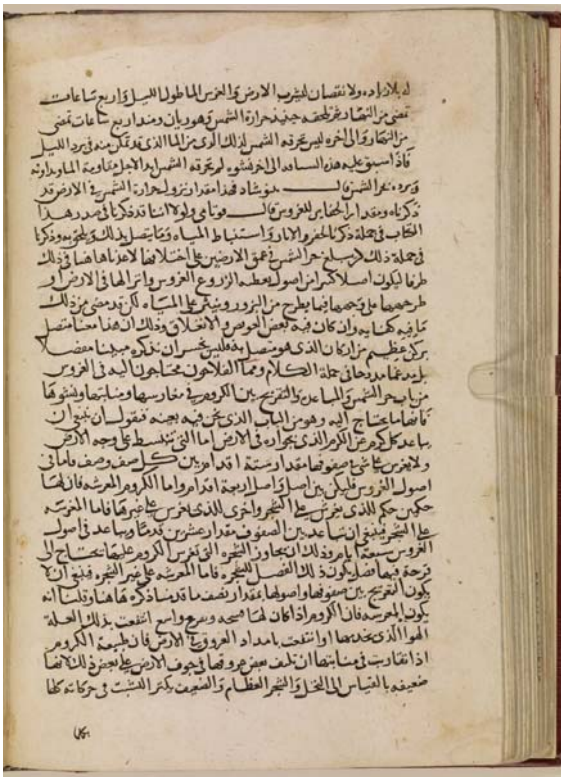
8. F.H Ludlam، cloud study cuide، imperial college، London، 1966.

9. Frank، N.L.; Husain، S.A. (1971). «The Deadliest Tropical Cyclone in History». Bulletin of the American Meteorological Society. 52 (6): 438–445

10. Gunther، E.B.; Cross، R.L.; Wagoner، R.A. (1983). «Eastern North Pacific Tropical Cyclones of 1982». Monthly Weather Review. 111 (5): 1080–1102.

11. McAdie، Colin (May 10، 2007). «Tropical Cyclone Climatology». National Hurricane Center. Retrieved June 9، 2007.

12. Sellers، H.N.، and Robinson، P.J.، 1986، "Contemporary Climatology" Longman Scientific and Technical، John Wiley and sons، Inc.، New York.



استنباط المياه والري في التراث العلمي العربي

محمّد علي حبش

إن لكلّ عنصر من العناصر الطبيعية الأربعة مزايا وخصائص، فالعنصر الترابي يمثّل التواصل بين الإنسان والأرض. والعنصر المائي يمثّل كلّ ما له علاقة بالإحساس والعواطف. والعنصر الهوائي: يمثّل كل ما يختصّ بالاتصال مع الآخر. العنصر الناري يمثّل كلّ ما يرتبط بالطاقة.

ورث العلماء العرب عن اليونان النظرية التي تفيد أن كلّ شيء في الكون مركّب من هذه العناصر الأربعة، بما فيها الإنسان، فهو بحاجة إليها في بقائه على قيد الحياة، وسلامة عيشه، وتأثّر بعضهم بها، وأجروا دراسات علمية وعملية دقيقة لها؛ أدّت إلى وضع وتطبيق المنهج العلمي التجريبي في حقل العلوم التجريبية، ويرجع الفضل إليهم في تطوير اكتشافات عدّة في مجالات المياه (الاستنباط، التقطير، التسامي، الترشيح، التبلور، التبخّر، التبريد، الملاحة البحرية.. إلخ)، وفي مجالات التربة: (علم الفلاحة، هندسة الري، الري بالتنقيط، تركيب التربة، علاج الأمراض، البناء والعمران، الرطوبة، القساوة، المركبات الضارة، فساد التربة وصلاحها.. إلخ).

تشكّل الإنجازات الحضارية التاريخية للأمم حافـزاً لتفعيل حضورها الفكري والانطلاق بخطا سريعة لبناء مستقبلها الواعد، ولعلّ في استعراض الإنجازات العلمية العربية وتلمّس الطريق المؤدّية إلى حالـة نهوض، تحفيز للفكـر العربي لكي يعيد تفعيل حضوره الحضاري، في ظل واقع عربي متردٍّ يـكاد يفتقـد إلى الـروح ونبضـ الحياة، ومشـهد ثقـافي يعيش علـى هامش الإنجازات الحضـارية العلميـة والإنسـانية، في الوقـت الـذي يتطلّع فيه الشـعب العربـي إلى الحاضـر والمسـتقبل بقلوب ملؤها الطموح والأمل، خاصة أن الحضارة العربية الإسلامية كانت أساس النهضة في أوربة والعالم.

الماء جوهر الحياة والعنصر الرئيس لها، وهو عصـب الحياة لجميع الأحياء على هذه البسيطة، يُوجَـد داخـل كلّ خلية لتمثيـل الغـذاء والعمليّات الحيوية، ويجري في عروقنـا، يحمل عناصر الدم في رحلـة طويلة تمتدُّ إلى نهايـة الحياة، وبه تحيا الأرض وينبت الزرع والزهـور، فالماء وجوده يغيّر وجـه الأرض، وفقدانه يـؤدّي إلى نهاية الأحياء لا محالة، وهو أحد أركان الكون[1].

أدّى الماء دوراً مهمّاً في قيام ونشأة الحضارات القديمة ووجود نظم بيئية وحياة مستقرّة متوازنة منـذ القـدم، وشاهـدُ ذلك حضـارة مـأرب التي قامت قرب سد مأرب الذي كان يحجز خلفه المياه في أحواض واسعة في القرن الثامـن قبل الميلاد، ومياه النيل التي قامت أهرامات مصر وحضارتها بقربـه، وحضارة تدمـر في بلاد الشـام، وغيرها من الواحـات العربية، كما بنى البابليون والأنباط سـدوداً كجـزء مـن نظـم الـري بهـدف تحويـل بقـاع غير منتجـة إلى مناطق خصبـة قادرة على استيعاب عدد كبير من السكان.. وتحقيق ازدهار للزراعـة، فقد ساعدت المياه علـى قيام حضارات حيث تنتشر الآبار والمشارب فيها[2].

فـلا شيء حي دون ماء، قال الله تعالى: ﴿**وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ**﴾ الأنبياء: آية 30

ولا يمكن للإنسان أن يختزنه، قال تعالى: ﴿**وَأَرْسَلْنَا الرِّيَاحَ لَوَاقِحَ فَأَنزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَسْقَيْنَاكُمُوهُ وَمَا أَنتُمْ لَهُ بِخَازِنِينَ**﴾ الحجر: آية 22

لذلـك أدرك العـرب منـذ القـدم أهمية الماء في الحيـاة، وكتبوا عنه.. فـكان في تراثهم الأدبي والديني والعلمي الشيء الكثير عنه.

اهتـمّ العلماء العرب بالماء علماً ولغة وحضارة **وإنباطـاً**، وظواهـر جويّـة وسطحيـة وجوفيـة، مثـل: ابـن الأعرابـي، وابـن وحشيـة، والكَرَجي، وابـن بصّال، وابن مالك الغرناطـي، وابن العوّام الإشبيلـي... وغيرهـم كثـير.. وقـد تركـوا كلُّهم آثـاراً باقيـة تزخـر بها ثقافتهـم المائيـة على مرّ العصور[3].

في هـذا البحـث نسلّط الضوء علـى استنباط المـاء، والـري، وقـد اخترنـا أربعـة علمـاء عرب تناولـوا هاتين المسألتين في مؤلفاتهم ومصنّفاتهم ومخطوطاتهم وهم: (ابن الأعرابي، وابن وحشية، والكَرَجـي، وابن العوّام الإشبيلي).. الذين عاشوا بـين القرنين الثـاني والخامـس للهجـرة، الثامن والحادي عشر للميلاد.

---

1 – د.صـلاح الأجاوي: التداوي بالمـاء، طبعة أولى، مؤسسة الرحاب الحديث، بيروت 1998م.

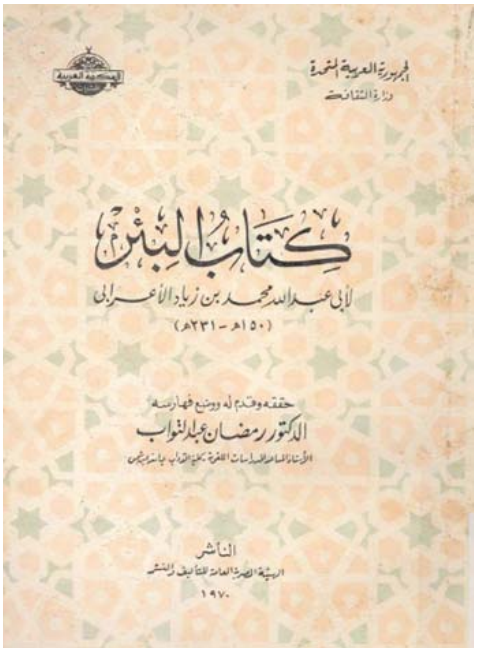
2 – د.عـواد جاسم الجـدي: الماء في تـراث العرب، مجلة الكويت، العدد 146، ص85.

3 – محمد بـن عبد العزيز بنعبد الله: الماء في الفكر الإسلامي والأدب العربي، الجزء الأول، وزارة الأوقاف – المغرب، 1996، ص14.

أولاً – ابن الأعرابي (231-150هـ = 767-845م) ومعنى الإنباط:

ورد في لسان العرب لابن منظور: «نبط: النبط: الماء الذي ينبط من قعر البئر إذا حفرت، وقد نبط ماؤها ينبط وينبط نبطاً ونبوطاً. وأنبطنا الماء أي استنبطناه وانتهينا إليه»...

وينقل ابن منظور عن ابن الأعرابي: «أماهها، واسم الماء النبطة والنبط، والجمع أنباط ونبوط. ونبط الماء ينبط وينبط نبوطاً: نبع؛ وكل ما أظهر، فقد أنبط. واستنبطه واستنبط منه علماً وخبراً ومالاً: استخرجه. والاستنباط: الاستخراج»[4].



4 – محمد بن مكرم بن على، أبو الفضل، جمال الدين ابن منظور الأنصاري الرويفعى الإفريقى: لسان العرب، دار صادر، بيروت طبعة ثالثة 1414هـ، 1993م ج7، ص410.

لقد أورد أبو عبد الله محمّد بن زياد الأعرابي[5]، **في كتابه «البئر»**[6] الكتاب الذي ألّفه ويعدُّ من الرسائل التي كانت نواة للمعاجم العربية الكبيرة فيما بعد، إذ جمع الكتاب مجموعة من الألفاظ التي توصف بها الآبار في حفرها واستخراج المياه منها، وقلّة تلك المياه وكثرتها، وأجزاء البئر وأنواعها، وأسماء كلّ نوع، وأنواع المياه الخارجة منها، وآلات استخراج المياه من الآبار.

ويُعدُّ كتابه من أقدم الكتب العربية التي تناولت التعابير والمفهومات المرتبطة بالآبار، **فشكّل مقدّمة لا بدّ منها للأعمال المعجمية العربية التالية التي وجدت فيه مادة لغوية ثرية تختص بالبئر والماء.. وتُظهر قراءته تفاصيل تطبيقية هندسية في عمليات استخراج المياه الجوفية،** وإنشاء الآبار حتى منتصف القرن الثالث الهجري، حيث **يورد ابن الأعرابي أكثر من 90 لفظاً عبّرت عن حالات مختلفة في إنشاء الآبار، إضافة إلى المصطلحات التي صنّفت المياه وفق**

5 – هو علّامة باللغة، له مصنّفات أدبية كثيرة، ولد في الكوفة عام 150 هـ الموافق لـ 767 ميلادية، مات بسامراء في العراق يوم 13 شعبان 231 هـ الموافق 845م، ويعدُّ من أعلام أهل الكوفة وكان أحولاً، له مصنّفات كثيرة منها: أسماء الخيل وفرسانها، تاريخ القبائل، النوادر، تفسير الأمثال، شعر الأخطل، معاني الشعر، الأنواء، الذباب، الفاضل في الأدب، أبيات المعاني، صفة الزرع، النبات، النبت والبقل، البئر وذكره ابن خير في فهرسته، وبروكلمان.

6 – أبو عبد الله محمد بن زياد الأعرابي: كتاب البئر، حقّقه وقدّم له ووضع فهارسه د.رمضان عبد التواب، الجمهورية العربية المتحدة، وزارة الثقافة – الهيئة المصرية العامة للتأليف والنشر 1970.

صلاحيتها للشرب الإنساني، ولعلّ معرفة هذه المفردات والمصطلحات يشكّل ذخيرة لفظية مائية تعدُّ وليدة ظروف حضارية عميقة، تشكّل جانباً من معرفة تاريخ علم المياه في تلك الفترة، باعتبار أن اللغة هي التعبير الفكري عن المعرفة، **وعبرت هذه المصطلحات عن 20 مفهوماً هندسياً مائياً وإنشائياً وفيزيائياً»، في المياه الجوفية والآبار.**

فيورد ابن الأعرابي في كتابه «البئر» أن «النبَطُ»: إذا حفرها حتى يبلغ الماء قيل: أنبطها، والماء فهو النبط.

كما يورد مفهومات هيدروليكية وهندسية وفيزيائية، هي ألفاظ وصفت الماء في البئر وفقاً لبعده عن سطح الأرض فقال:

– ماء رَفَق: القريب الغشاء القصير الرشاء، والمقصود أن مستوى سطح الماء قريب.

– ماء باسط: أي بعيد.

– ماء مُطْلب: الماء الذي إذا أبى أن يُطلب، أي البعيد جداً.

– ماء عضوض: بعيد القعر، وهو الماء البعيد الذي تُرافق استخراجه صعوبات.

– بئر نضوض، وبروض، ورشوح، ومكول: وهي التي يجتمع ماؤها قليلاً، أي قليلة الماء.

– بئر ماهةٌ وميّهةٌ: كثيرة الماء، والبئر الخضْرم والعَيلمْ: الغزيرة.

إضافة إلى **مفهومات هيدروليكية أخرى ذكرها ابن الأعرابي تتعلّق بالهطل المطري، وحركة الماء نحو البئر، وغير ذلك...**

تشكّل هذه المفهومات المائية العربية حلقة تاريخية أساسية في دراسة هيدروليكيا الآبار، وهو علم حديث يهتمُّ بدراسة حركة الماء في البئر وحوله، إذ يتمّ الربط بين الجريان في الآبار والهبوط في المستوى المائي أو السطح البيزومتري الذي ينتج عن عملية ضخّ المياه من الآبار.

إن قراءة في هذا المؤلف تُظهر مدى اتساع وتنوّع موضوع الآبار والمياه الجوفية عند العلماء العرب، قبل أكثر من 11 قرناً... فهو يحدّد أجزاء البئر مثل: المقطع العرضي، الجوانب، القعر. ويحدّد أسماء وصفات الأدوات الملحقة بالبئر. ويحدّد أسماء وصفات الآبار في أحوالها المختلفة (الشكل، الغزارة، الصيانة)... لذلك يعدُّ ابن الأعرابي واحداً من الذين شاركوا في وضع اللبنات الأولى للمعجم العربي في ذلك العصر المبكّر.

ثانياً- ابن وحشية (ت: 318هـ=930م):

في كتابه «الفلاحة النبطية» يقول ابن وحشية[7] الذي نقله من لسان الكسدانيين إلى العربية في أواخر القرن الثالث الهجري/أوائل القرن العاشر الميلادي سنة 291 هجرية 904 ميلادية، يمكن ملاحظة الحياة الفكرية والفلسفية والعلمية التي توصّلت إليها الحضارة الآرامية العربية في مرحلة مبكّرة من التاريخ، ويؤشّر الكتاب في ذلك إلى مستوى متقدّم وصلت إليه الحضارة العربية في تنظيم نفسها اقتصادياً واجتماعياً، ومفاهيم وقواعد اقتصادية وتنموية تبدو كأنها منجزات حديثة، **مثل تطوير الريف حتى لا يهاجر أهله إلى المدن وتشجيع الصنائع والحرف بين المزارعين،** والاعتماد على التجربة في تطوير الزراعة والتقنية، بل وفي الأفكار والفلسفة أيضاً.

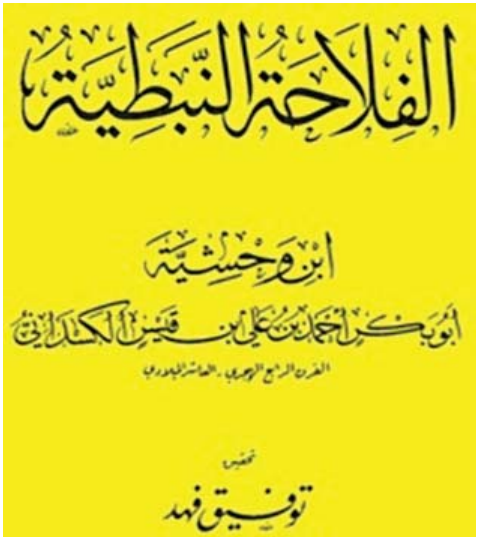
---

7 – هو أبو بكر أحمد بن علي بن قيس بن المختار الكسداني القيسي المعروف بابن وحشية، النبطي، كيميائي وعالم لغوي نبطي مسلم عاش في القرن الثالث الهجري. له العديد من المؤلّفات في الكيمياء، ألّف كتاب «الفلاحة النبطية» الذي يعدّ من أشهر المؤلّفات الزراعية القديمة.

كتاب الفلاحة النبطية مكتوب في القرن الثاني قبل الميلاد... نقله ابن وحشية الى العربية، والكسدانيون كانت لغتهم هي السريانية القديمة... وكلمة الكسدانيين هي نسبة إلى اسم المنطقة الجنوبية لبلاد ما بين النهرين (العراق) التي تسمّى كسديا (كلدايا).

يعبّر الكتاب عن الثقافة والحضارة الزراعية بجوانبها التقنية والتطبيقية وكذلك الفلسفية والدينية.. فيه خلاصة غاية في الأهمية في ميدان الدراسات الزراعية، ويعدُّ وثيقة مهمّة بالنسبة لدارسي الزراعة.. تمّ نقله إلى اللغات الأجنبية...

أفرد ابن وحشية في كتابه الفلاحة النبطية باباً **لاستنباط المياه وهندستها**، وتحدّث فيه عن **دلائل وجود المياه العامّة من الرياح الهابّة على البلدان، وجوهر الماء، والاستدلال بالنظر إلى سطح الأرض، أو بالسمع، أو بطعم التربة، أو**



بالنبات النابت على وجه الأرض، والاستدلال على كمية الماء وعمقه.... كما أفرد باباً للآبار وكيفية حفرها، والزيادة في كمّيتها عند وجود الماء فيها...

فيقول: «إن الجبال التي فيها مياه باطنة يظهر على سفوحها ندى بيّن، يوجد باللمس باليد ويُرى بالعين، وخاصة في أول ساعة من النهار وآخر ساعة منه، فإن ظواهر تلك الجبال ترى كأنّ على وجهها عرقاً وندى، **حيث يقول ابن وحشية**: «متى أردت اليقين بذلك فخذْ شيئاً من تراب سحيق فغبّر به وجه تلك الحجارة، حجارة الجبال وانظر إلى العشاء فإن رأيت ذلك الغبار قد تندّى ففي ذلك الجبل ماء كامن قريب، وعلى قدر كثرة الماء وقربه يكون كثرة الندى، وإن كان بعيداً أو قليلاً كان ذلك الندى قليلاً ضعيفاً»[8].

8 – ابن وحشية أبو بكر أحمد بن علي بن قيس الكسداني: الفلاحة النبطية؛ القرن الرابع الهجري – العاشر الميلادي، تحقيق: توفيق فهد، المعهد العلمي الفرنسي للدراسات العربية بدمشق، 1993، ص57.

وقد يستدلّ على كون هذه المياه في أغوار الجبال **بالسمع بالأذن**، فإن الماء إذا كان كامناً كان له حفيف ودويّ، إذا كان متوسطاً أو كثيراً، وكذلك يستدلّون على الماء في الأرض التي يشكّون في كون الماء تحتها، فيسمعون، فإن سمعتم دويّاً أو حفيفاً فاقضوا بأن في غورها ماء، ويجب التفريق بين دويّ الماء وحفيفه وبين دويّ الريح وحفيفها، بالنظر إلى جوانب شفاه الخروق والحفاير والهوّات التي يُسمع منها الحفيف والدويّ، «فإن رأيتم على ظاهر ذلك شبيهاً بالجليد، وهو أقوى ما يكون، أو رأيتم ندى أو رطوبة يسيرة متعلّقة أو بخاراً ترونه يطلع من تلك المواضع التي تسمعون منها ذلك، فإن ذلك دويّ الماء وحفيفه، ولا محالة إذا رأيتم هذه العلامات، فإن لم تروها فاقضوا أن الصوت صوت ريح».

ويُستدلُّ على الماء، في قربه من سطح الأرض، بالنظر إلى وجه الأرض، «فإن كانت صورتها أنها متقذّرة ممتلية رضراضاً، وهي مع ذلك خشنة قحلة الوجه عديمة النبات، أو هو قليل عليها جداً، وما (عليها منه نابت) فهو يابس قصير الساق صغير الورق جداً، فاعلموا أنها **عديمة للمياه**، وإذا رأيتموها (سمينة دسمة) التربة، سوداء اللون، (أو شديدة) الغبرة لزجة في المجسّة، إذا أصابها أدنى ماء، فاعلموا أنها أرض ماء، وإن الماء في غورها وعمقها كثير ممكن».

وقد يستدلّ على الماء في غور الأرض من حيث قلته وكثرته أو عدمه، **من طعم التربة**، تربة الأرض، (فإن كان) طعمها عديم المرار والملوحة، و(طعمه تفه)، (فاقضوا) عليها أنها ريّانة ذات ماء، فإن كانت الأرض لزجة رخوة سوداء، سواد الدسومة، وكنت إذا عجنت شيئاً من ترابها يكون فيه صمغية، فهي أيضاً أرض ريّانة فيها ماء كثير.

وقد يدلُّ على وجود الأرض كثيرة الماء (أو عدمه) البتّة «**النبات الذي ينبت فيها** على وجوهها أو في الحفاير الصغار القريبة من وجوهها، وهذا في الأرضين التي لا يظهر فيها دليل على الماء، فأحد هذه المنابت النبات المسمّى بالنبطية **لسان الكلب، ويسمّى بالعربية الحمّاض، والنبات المسمّى بالنبطية الخبازيا، الخبيزة، والنبات المسمّى بالنبطية عرموري وبالعربية العوسج الصغير اللطيف الذي ينبت في الأرض الندية القريبة الماء من سطحها**».

ومن أدلّ المنابت الدالّة على قرب الماء «النبات المسمّى بالنبْطية (لحكا) وبالعربية (لسان الثور)، أمّا الحبق البرّي منه فإنما ينبت أبداً على ماء قريب الاستنباط جداً.

كما يمكن أن تدلَّ **رائحة التربة** أو طعمها على قرب المياه وبعدها من سطح الأرض، فإن كانت رائحة التراب مثل رائحة الطين المستخرج من السواقي والأنهار الدائمة المياه التي تجفُّ على حافاتها، فإن له رائحة هي غير رائحة الترب البرّية دائمة الجفاف، وإذا كانت الرائحة قريبة إلى شيء من العفونة أو رائحة الطحلب فتدلُّ على قرب الماء.. أما إن كان طعم التربة يميل إلى المرارة أو العفونة أو الملوحة فالأرض عديمة الماء، وإن كان يميل «إلى ملوحة خفيفة عذبة فهي أقرب إلى الماء قليلاً، وإن كان يضرب إلى لا طعم له، أو إلى التفاهة، فالماء منها قريب».

ثالثاً – ابن الحسن الكَرَجي (ت: 410هـ = 1019م):

«**إنباط المياه الخفيّة**»[9] كتاب نفيس ألّفه أبو بكر محمّد بن الحسن الكَرَجي[10]، ويعدُّ موسوعة هندسية عملية فنية في دراسة المياه الجوفية واستثمارها، موسوعة تعتمد على تجارب عملية، وأسس نظرية، ومحاكمة رياضية منطقية، تُبهر بروعتها مهندسي اليوم، حين يرون التقدّم الذي وصل إليه علم المياه الجوفية في القرن الخامس الهجري لدى العرب، وأثار الكتاب اهتمام عدد من المستشرقين الذين ترجموه إلى الألمانية، والفرنسية، والإنكليزية.

يصف الكتاب الظواهر المائية والجيولوجية المتعلّقة بالمياه الجوفية وطرائق التعرّف على مواضعها ويحلّلها ويشرح العمليات المطلوبة قبل تنفيذ الأقنية وهي: مسح الأرض وتسويتها والأدوات المستخدمة في المسح وطرائق تنفيذ الحفر والإنشاء والأخطار المحتملة أثناء التنفيذ وكيفية التخلّص منها[11]، كما يتناول **قواعد الإنباط**، وفنوناً من مباحث علم طبقات الأرض ومعرفة مواقع المياه الخفيّة، وكيفية استخراج الماء الحلو من قعر البحر[12]، **وآلات الإنباط، والاستخراج وغيرها.**

يتناول الكرجي الخواص الفيزيائية للمياه الجوفية، وفصول السنة وعلاقتها بوجود الماء، ويذكر اختبارات فيزيائية لاستكشاف الماء العادي والارتوازي، وطرق زيادة ورود المياه إلى الآبار، ثم يتطرّق إلى حفر الآبار والمواصفات التي يجب تطبيقها للحصول على جودة الحفر وكيفية تطبيق هذه الشروط على العمال والمواد التي يجب استعمالها، والأدوات والأجهزة (مع الرسوم) التي تعمل لتحديد الاستقامات والميول والارتفاعات والشاقولية والمناسيب..

باب

وصف الجبال والاحجار الدالة على الماء

وبعد ما قد مناذكره نقول ان الجبال السود كثيرة الاندماء دالة على الماء اذا كان من حجر يخالطه الطين وبطوها الجبال الخضر فى كثرة الماء ثم الصفر ثم الحمر على ماذكره الاولون، والسود التى حجارها رخوة واطباق ويكون عواليها عريضة واجسامها ضخمة اغزر ماء من غيرها واذا كثرت صخورها وصلبت فهى قليلة الماء، والجبال المفردة لاماء فيها وخصوصا اذا كثر حجرها وصلب لأن الثلوج لاتبقى عليها، والجبال الكثيرة المتصلة بعضها ببعض الممتدة على وجه الارض فى فراسخ منها فيما بينها شعاب يحفظ الثلوج من الحرالى وقت الربيع والصيف اكثرها على اى لون كانت واذا كانت عواليها عريضة كانت اغزر واذا كانت نباتها غضا كثيرا وكان عليها شجر كثير يظلها من حر الشمس كانت اكثر ماء وخصوصا سفوحها المقابلة للقطب الشمال والحجر الرخو الاسود اذا كان ذا اطباق فى الصحارى والجبال دليل الماء وكذلك الحجر المختلف الكثير التبدد(ع) فى وجهها دليل الماء والحجر الابيض المتفرق فيها دليل الماء واذا كان عليها صخور قائمة كأنها ناتئة فانها دليل الماء.

إلجبال التى تحفظ الثلوج

(١) كذا (م) صف-التراب وقدم التوأب(م) صف-انشب(ع) صف-المتذر

يقودنا الكرجي إلى كيفية الاستدلال على وجود الماء الجوفي، فقد صنّف الجبال والأحجار الدالّة على الماء وفق كمية الماء الموجود فيها إلى:

9 – أبو بكر محمد بن الحسن الحاسب الكرجي: كتاب إنباط المياه الخفية، مطبعة دائرة المعارف العثمانية بعاصمة الدولة الآصفية حيدر أباد، 1359 هجرية.

10 – هو أبو بكر محمد بن الحسن الكرجي – وفي بعض المراجع القليلة ورد الكرخي – عاش في القرن الخامس الهجري/الحادي عشر الميلادي، هناك مراجع تشير إلى أن تاريخ وفاته بين 410هـ/1019م، و407هـ/1016م، وأخرى تقول إن تاريخ وفاته بين 419هـ/1028م، و421هـ/1030م، وهو أول من أفرد بالعربية كتاباً مستقلاً يعالج موضوعات المياه من الناحيتين النظرية والتطبيقية، إنه عالم رياضي جمع بين الهندسة العملية والبرهان الرياضي.

11 – د.بغداد عبد المنعم: الماء في التراث العربي الإسلامي؛ مقاربات معاصرة، وزارة الثقافة 2006.

12 – أبو بكر محمد بن الحسن الحاسب الكرجي، مرجع سابق، ص10 و11.

الجبال السوداء، إذا كانت من حجر يخالطه طين، ويتلوها الجبال الخضر في كثرة الماء ثم الصفر، ثم الحمر، والسود التي حجرها رخو ذو أطباق، وعواليها -أي قممها- عريضة، وأجسامها ضخمة، أغزر ماءً من غيرها، وإذا كثرت صخورها وصلبت فهي قليلة الماء، والجبال المنفردة لا ماء فيها، وخصوصاً إذا كثر حجرها وصلب، لأنّ الثلوج لا تبقى عليها، والجبال الكثيرة المتّصلة بعضها ببعض الممتدّة على وجه الأرض فيما بينها شعاب يحفظ الثلوج من الحر إلى وقت الربيع والصيف، أكثرها على أي لون كانت، أما **الجبال البيض** فيصنّفها الكرجي ضمن الجبال اليابسة والأرضين قليلة الماء.

ويصف الكرجي الأراضي التي فيها ماء بالقول: «إن كلّ أرض متعلّقة بأصول الجبال الموصوفة فهي ذات ماء، وإذا اتّصل بأصولها صحارى كثيرة فأقربها إلى المركز أكثرها ماءً.. والأرض التي عليها نبات كثير مما لا يُزرع تكون ذات ماء قريب، وخصوصاً إذا كان على النبات نداوة وطلّ بالغدوات، وإذا كانت على وجهها مسايل السيول ظاهرة متّصلة بشعاب الجبال والأمكنة المرتفعة عنها وليس لها منها مخارج فهي ذات ماء، والأرض التي على حجرها نبات كانت ذات ماء.

يذكر الكرجي أن الصوت يمكن أن يدلّ على وجود ماء من عدمه، حيث يقول: «إذا سمعت من جوف في شعاب الجبال والبطاح فيما بينها صوتاً مثل دويّ الريح كانت ذات ماء، إذا كان عليها ندى وعشب، فإذا لم يكن ذلك عليها كان المسموع دويّ الريح، لأن الأرض الخالية من الماء يدبُّ في خللها الهواء ويخرقها فيُسمع منها صوت.

ويصف الكرجي أشكال الجبال التي تحتفظ بالثلوج وتختزن الماء في أجوافها، ومن صفاتها أن تكون مغطّاة بالشجر، بشكل يظلّلها فيؤدّي إلى احتفاظ الأرض بالرطوبة وتقليل البخار، وفي الصحارى يُنظر إلى الأرض وشكل حجارتها.. فالحجارة الرخوة السوداء تدلُّ على الماء، والحجر المختلف الألوان المتبدّد يدلُّ عليه، والحجر الأبيض المتفرّق، وكذلك الصخور الثابتة، ويلاحظ أنه يشير إلى الحجر المتفرّق والمتبدّد، وهذا يعطي دليلاً على الفراغات، وبالتالي ازدياد تسرّب الماء إليها.

كما يذكر الكرجي مجموعة من النباتات يدلُّ وجودها على الماء الجوفي، مثل: «البقلة، الحبق النهري، الحماض، كرفس الماء، العوسج دقيق القضبان ومستويها، لسان الثور، الحرشف، القرّاص، أكليل الملك، البطم واللبلاب»، ويذكر أن وجود هذه النباتات يدلُّ على وجود الماء الجوفي مع الشروط الآتية: (أن يكون نابتاً من غير زرع، أن يكون غضّاً).

يصنّف الكرجي أنواع المياه الأرضية تصنيفاً دقيقاً ومهمّاً، ينطبق تماماً على ما يعرفه الهيدرولوجيون اليوم، مثل:

- **ماء أصلي ساكن** (في جوف الأرض لا يزيد بزيادة الأمطار ولا ينقص بنقصانها ولا يتغير حاله إلا شيء قليل).

- **الماء المتكاثف** الذي تكون مادّته استحالة الهواء إلى الماء في بطن الأرض دائماً (يدوم جريه ما بقي السبب الذي به يستحيل الهواء إلى ماء).

- الماء الذي مادته من الثلوج والأمطار (أكثر عمارة أهل الأرض به، لأنه مادة الأودية العظام والعيون والقنى).

ويذكر الكرجي صفات الماء الصالح للشرب والحافظ للصحة، ويتحدّث عن الماء العذب الذي يسمّيه الرقيق أو الخفيف، باعتباره الماء الصالح للشرب، والماء الثقيل أو الثخين أو الكريه، باعتباره الماء الملوّث الذي لا يصلح للشرب، ويوصي بفحص الماء بالنظر والشم والتذوّق، فالماء الصالح للشرب ليس له طعم ولا لون ولا رائحة ويقبل الحرارة والبرودة.

تشريعات وأنظمة وقوانين

أفرد الكرجي ثلاثة أبواب كانت بمنزلة **تشريعات وأنظمة وقوانين تتعلّق بالماء واستخداماته وحفر الآبار والقنى والأغراض منها وأطلق عليها (حريم القنى والآبار..)**، تحدّث فيها عن أسس وتشريعات قانونية في حفر الآبار مثل (ضرورة الحصول على ترخيص لحفر بئر، والمسافة المتوجّب احتسابها بين بئر وأخرى، أو قرب عين ماء، وعلو وانخفاض بئر عن أخرى يُراد حفرها، والأغراض من استخدام البئر فيما إذا كانت للماشية أو للري أو غير ذلك، وحقوق صاحب البئر الأولى في أرض ما على من يريد حفر بئر ثانية في أرض مجاورة، وأسس إصلاح الآبار والقنى، وحكم الإضرار بالغير، وقضايا أخرى ترتبط بشرعية حفر الآبار والقنى والاستفادة منها).

تدبير الأشياء المانعة من الحفر

في باب تدبير الأشياء المانعة من الحفر يذكر الكرجي أربعة منها وهي: (اعتراض حجر، البخار، رخاوة التربة، قوة المنبع وكثرة الوكف)[13].

ويشرح **كيفية تدبير هذه المعترضات** بالقول: «إذا اعترض حجر كُسِر بالقطاطيس والمداق الثقيلة، أو قُطّع بمعاول الحجّارين، إن كانت التربة رخوة أو كان ذلك معترضاً في بئر لم يوصل إلى قرارها، وذلك يؤمّن من الهدم والآبار المحفورة في الحجر يسهل حفرها بمعاول الحجارين، وإذا أريد تليين الحجر أوقد عليها بخشب ناره أقوى النيران كالغضا وخشب البلوط والعفص وشجر الجبال وأشجار الفاكهة، وإن صُبّ عليه النفط وأوقد فوقه نار لينة وكل حجر في الأرض يكون ألين من الحجر الظاهر للشمس، وإذا دفن قطفه منه اكتسب ليناً، كما أنه إذا ظهر للشمس والهواء ازداد صلابة وإذا كانت تربة القناة غير رخوة حُفرت حفيرة في جانب البئر والنقب تحت الأرض وجعل الحجر فيها بالاعتمادات».

وإذا كان المانع من الحفر رخاوة التربة، فإن ذلك ينقسم أقساماً، فإما أن تكون التربة رملاً يتماسك كلما أخذت منه شيئاً عاد إلى مكانه مثله، أما إذا كان طيناً غير متماسك في نقب منهار، وإما أن تكون التربة رخوة فيها تماسك في اليبس إذا أصابها ماء انحلّت وانهارت ووقع جوانب النقب واتسع النقب وانهدم أو يكون الإنشاء في طين أقوى من ذلك رخو..، ويقلّ وجود الماء في الرمل الذي لا يتماسك في الفلوات لأنه يفور، أما في بطون الأودية فتكثر ينابيع الماء في الرمل، أما إنشاء النقوب تحت الأرض في رمل لا يتماسك أو طين ينهار ولا يثبت مع الحفر فإنه متعذّر صعب ولا يساوي فائدته نفقته في أكثر الأمر..

لكن ماذا يقول الكرجي عن المانع من الحفر إذا كان بخاراً، وما أسباب المنع؟ لقد قسّم أسباب البخار في الآبار والقنى والأسراب إلى أقسام ثلاثة:

13 - السيلان.

1 – أن يكون من طول البئر أو من طول النقب.

2 – أن يكون من فساد في التربة[14].

3 – أن يطول سد أفواه آبار القناة فيجتمع فيها بخار.

فكلّ بئر أو نقب انطفأ السراج فيها يكون فيها بخار، وأقوى ما يكون البخار نصف النهار، وأقوى السرج اشتعالاً على البخار ما كانت مادته الشمع، أو ودك الخنازير والبقر والغنم، أي دسمه ودهنه، وتقول كتب الأولين على حدّ قول الكرجي الذي ينقل عنهم: «التربة العذبة الطيبة الريح لا تتبخّر إلا في قعر عميق جداً، وأكثر البخار من فساد التربة».

وإذا كان المانع من الحفر قوّة المنبع وكثرة الوكف في القناة فإن القنّاء (حفار القنوات) يتّخذ قميصاً من جلود العجاجيل المدبوغة المسقية شحم البقر المُذاب، ويكون معه قلنسوة منها يحيط بحرفها فرمد يمنع الماء من سيلانه على الوجه والقفا وتكون متصلة به عند القفا محيطة فيه بقطعة جلد يدور حولها.

إن دراسة ما أتى به الكرجي حول استنباط الماء تفضي إلى مجموعة نتائج، منها:

– وضوح الرؤية الهيدرولوجية للماء عند الكرجي: تدلُّ هذه النصوص دلالة قاطعة على الوضوح الكامل لفكرة الدورة الهيدرولوجية للماء[15] عند مؤلف الكتاب، وهو عندما يسوق هذه المفاهيم، لا يسوقها ليبحث بحثاً نظرياً أكاديمياً يعارض فيه هذا المؤلّف أو ذاك، إذ الغاية من كتابه غاية يمهّد لها بمعطيات نظرية، وإحياء معالم العلم الدارسة، وينشر أعلام الفضل الطامسة، وهو يعبّر عن هذه الفكرة بوضوح فيقول: «**فلستُ أعرف صناعة أعظم فائدة وأكثر منفعة من إنباط المياه الخفيّة التي بها عمارة الأرض وحياة أهلها والفائدة العظيمة فيها فبدأتُ بوصف الأرض وكيفية وضعها وبيان موضعها من العالم**».

فقد عرّف الدورة المائية «الهيدرولوجية» وتوصّل إلى أن الأمطار والثلوج تتسرّب عبر شقوق القشرة الأرضية لتشكّل مصدراً مغذّياً للمياه الجوفية التي تظهر من جديد على سطح الأرض.

– **شرح وفصّل أنواع الماء الجوفي وطرق الاستدلال على الماء الجوفي، وإصلاح المياه الفاسدة، وكيفية إزالة الملوحة من الماء**، ودور الفصول والظواهر الطبيعية العائدة إلى كلّ فصل، وأعاد أصل الظواهر إلى التكاثف والتبخّر والحالة المناخية الحرارية.

– **صنّف التربة تبعاً لمدى صلاحيتها لحفر القناة**، والصفات الفيزيائية الواجب توافرها فيها، مثل كمية الرطوبة والقساوة، وخلوّها من المواد العضوية والمركبات الضارّة.

– **شرح تأثير الزلازل على المياه الجوفية** بالتغيّرات الجيولوجية التي تحدث في باطن الأرض، وما تؤدّي إليه من تغيّر مواقع التكوينات المائية، ممّا يؤدّي إلى أخذها وضعية جديدة.

– أكّد **ضرورة حماية العمال الذين يقومون بالحفر** من الغازات السامّة التي يمكن أن تنطلق، وذلك باتّباع طرائق هندسية معينة، أو باستخدام

14 – أن يكون فيها كبريتية، أو نفطية، أو كانت من منابع القير وغير ذلك.

15 – دورة الماء تصف وجود وحركة المياه على الأرض وداخلها وفوقها، وتتحرك مياه الأرض دائماً، وتتغيّر أشكالها باستمرار، من سائل إلى بخار، ثم إلى جليد، ومرة أخرى إلى سائل.

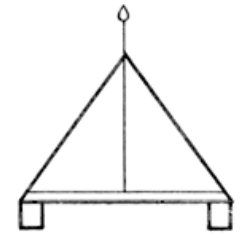
بعض الأجهزة، وكذلك ضرورة ارتداء الملابس الواقية من الماء أثناء حفر القناة.

- **شرح كيفية استخدام الأنابيب الرصاصية في رفع ماء البئر إلى سطح الأرض.**

- شرح بالتفصيل استخدام **البرابخ «الأنابيب»**، كوسيلة هندسية لجر المياه وأسباب اللجوء إليها، ووصف شكل البربخ وكيفية صناعته وطريقة تنفيذه.

- أشار إلى العديد من مواد البناء التي تستخدم في المنشآت المائية، كالآجر والحجارة والطين، وخلائط النورة بجميع أنواعها كرابط، واعتنى بتفصيل طريقة تصنيعها واستخدامها.

- ذكر ثلاثة أجهزة مساحية لقياس فروق الارتفاع في موقع القناة لتحديد ميلها الطولي، وهي: (**جهاز الأنبوبة، وجهاز الصفيحة، وجهاز العمود، وهي أجهزة كانت معروفة في عصره**)، مع الرسوم.



مخ- انباط المياه الخفية ص٣٦

مخ- انباط المياه الخفية ص٣٦

- أدخل الأعمال المساحية بوصفها جزءاً من عمل هندسي مائي في حقل العلوم التطبيقية، فحوّلها من مجرّد عمل حرفي يقوم به المسّاح، إلى عمل هندسي دقيق.

- ذكر مراحل تنفيذ منشأة القناة، كاختبار موقع القناة وتوقيت البدء بتنفيذها، واختيار مقطع القناة على حسب نوعية التربة والصخور، ثم تحديد ميول الأرض لتحديد الميل الطولي لأرضية القناة، ثم حفر وإنشاء القناة والحالات المختلفة التي تعترض ذلك، والأجهزة والأدوات المستخدمة أثناء العمل.

- أكد ضرورة صيانة منشأة القناة وترميمها باستمرار.

- ذكر تقاليد تسليم الأعمال المنفّذة من المتعهّدين منفّذي القنوات «القنّائين»، والشروط الواجب توافرها في القناة عند استلامها.

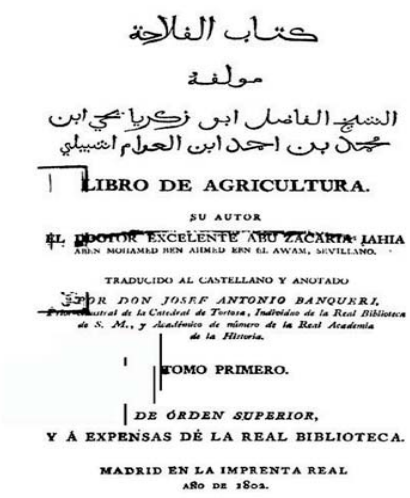
- يُعتقد أن الكرجي قبل ألف عام قد اطلع على الباب الخامس حول **هندسة إنباط المياه في كتاب الفلاحة النبطية لابن وحشية** (ت: 318هـ = 930م)، عاصر البيروني (440-362هـ = 973-1048م) وابن سينا (370-427هـ=980-1035م)، ومن المحتمل أيضاً أن يكون قد اطّلع على كتب غير عربية في مجال الاستفادة من المياه الجوفية، وما يشير إلى ذلك أنه أورد أقوالاً وآراء ينسبها للأولين: «قال الأوّلون»، «قال الحكماء» دون أن يتبنّاها، وفي أحيان كثيرة ينقدها.

رابعاً - ابن العوام الإشبيلي (ت: نحو 580هـ = 1184م):

بما أن الفلاحة أحد جوانب التراث العلمي العربي، فقد شهدت الأندلس خلال القرون من الرابع حتى السادس الهجرية ظهور مدرسة زراعية لها روّادها الذين تمحورت اهتماماتهم حول دراسة النبات من منظور فلاحي، فكان ابن بصّال (توفي في قرطبة سنة 499هـ/1105م)، أحد أشهر علماء النبات في التاريخ الإنساني، وأحد رموز القرن

الخامس الهجري – القرن الثاني عشر الميلادي، ويعدُّ من أوائل الذين ألّفوا كتباً ومصنّفات في مجال الزراعة، تُنسب إليه العديد من الإنجازات العلمية، حيث دوّن حصيلة تجاربه ومشاهداته في مؤلف فلاحي مطوّل عنونه: «القصد والبيان» ويسمّى في المعاجم «كتاب الفلاحة لابن بصال»[16]، ثم اختصره فيما بعد بستة عشر باباً.. وجاء بعده ابن مالك الغرناطي (ولد قرابة منتصف القرن الخامس الهجري)، صاحب كتاب «زهرة البستان ونزهة الأذهان»[17] المتميّز في شتى صنوف العلم والتجربة... **ويورد طرقاً عديدة لاستنباط المياه** وكيفية حفر الآبار كانت سائدة في الأندلس.

وفي أواخر القرن السادس الهجري/الثاني عشر الميلادي كتب ابن العوام الإشبيلي[18] «كتاب الفلاحة» في جزأين، تعرّض فيهما لمختلف علوم الفلاحة وبصيغة شمولية وعلمية... وهو أشهر مؤلّفاته، استفاد منه الأوربيون كثيراً، ويعدُّ موسوعة زراعية جمع فيه خلاصات موثّقة لما عرفته شعوب الأندلس ومصر والعراق والمغرب العربي في مجال الزراعة والمياه والبيطرة فقرروه على طلاب العلوم الزراعية في جامعاتهم لقرون عدّة.


كتاب الفلاحة

مولفة

الشيخ الفاضل ابن زكريا يحي ابن
محمد بن احمد ابن العوام اشبيلي

LIBRO DE AGRICULTURA.

SU AUTOR

EL DOCTOR EXCELENTE ABU ZACARIA JAHIA
ABEN MOHAMED BEN AHMED BEN EL AWAM, SEVILLANO.

TRADUCIDO AL CASTELLANO Y ANOTADO

POR DON JOSEF ANTONIO BANQUERI,
Presbítero, Racional de la Catedral de Tortosa, Individuo de la Real Biblioteca de S. M., y Académico de número de la Real Academia de la Historia.

TOMO PRIMERO.

DE ÓRDEN SUPERIOR,
Y Á EXPENSAS DE LA REAL BIBLIOTECA.

MADRID EN LA IMPRENTA REAL
AÑO DE 1802.

ومن مظاهر الاهتمام العالمي بهذا الكتاب، قيام المستشرق الإسباني الأب «بانكويري» بترجمته إلى اللغة الإسبانية، وطُبع بعد إنجاز طباعته في مدريد عام 1802م، وهي محفوظة في مكتبة «الإسكوريال»، وهي النسخة التي اطّلعنا عليها[19]، طُبعت هذه النسخة في مجلّدين ضخمين من القطع الكبير، مع مقدّمة نقدية

16 – ابن بصّال: كتاب القصد والبيان، نشر وترجمة وتعليق خوسيه مياس بييكروسا ومحمّد عزيمان، معهد مولاي حسن/تطوان 1955.

17 – أبو عبد الله محمد بن مالك الغرناطي: زهرة البستان ونزهة الأذهان، حقّقه وعلق عليه د.محمّد مولود خلف المشهداني – صدر عن مركز نور الشام للكتاب بدمشق، مركز إحياء التراث العلمي العربي بجامعة بغداد، الطبعة الثانية 2001م.

18 – هو أبو زكريا يحيى بن محمد بن أحمد بن العوام الإشبيلي الأندلسي، ولد في «إشبيلية» عروس بلاد الأندلس ونشأ فيها وتعلّم، أحبَّ الزراعة منذ صباه، وكان كثير التردّد إلى مزارع أبيه، يتفقّد أحوال العمّال ويقلّب في الثمار، ويتأمّل أطوار النبات.. نال شهرة عظيمة، خاصة عندما وضع كتابه القيّم «كتاب الفلاحة»، الذي تُرجم وطُبع مرّات عدّة، كما وضع «رسالة في تربية الكروم».. ويعدّ بحقّ نابغةً في العلوم الزراعية المختلفة في المجالين النظري والتطبيقي، فكان قدوة لكبار العلماء الذين ذاع صيتهم في مشارق الأرض ومغاربها والذين وصفهم المستشرق الفرنسي «لوسيان لوكلير» بقوله: «ابن العوام كان عملاقاً في حقل الفلاحة، فقد قدّم للإنسانية من المعارف التطبيقية ما تحتاج إليه».

19 – أبو زكريا يحيى بن محمد بن أحمد بن العوام الإشبيلي: كتاب الفلاحة – الجزء الأول، نشره مع ترجمة إسبانية المستشرق الإسباني «خوسي أنطونيو بانكيري» – – Josef Antonio Banqueri سنة 1802، المكتبة الوطنية – مدريد.

باللغة الإسبانيـة. كما ترجمه المستشرق الفرنسي «كليمان موليـه» (1796 - 1869) إلى الفرنسية ونشـره في عام 1865م، وصـدرت في عام 2012 طبعة بسبعـة أجزاء بعنوان (الفلاحة الأندلسية) مـن تحقيقـات مجمـع اللغـة العربيـة في الأردن، حيث حقّقها كلٌّ مـن: د.أنور أبو سويلم، ود.سمير الدروبي، ود.علي أرشيد محاسنة[20].

سبـق ابن العـوام إلى آليَّـات تطبيقيَّة في علم الفلاحـة مـن بينهـا: الـرَّيُّ بالجِـرار (وهـو مـا يُعـرَف اليومَ بالـريّ بالتنقيط)، والمَشـارِق المُكَنَّة (ويعنَى بها في عصرنا البيوت البلاستيكية).

اطَّلع ابن العوام علـى مؤلفات علماء عرب في الفلاحـة والنبات مثل: أبي الخـير الإشبيلي[21]، وابـن الحجـاج الإشبيلـي[22]، وابـن بصّـال الأندلسـي[23]، وابـن وافـد، والحـاج الغرناطـي الطغنري[24]، وابن حزم الأندلسي، وابن وحشية، وابـن الأكفـاني، وعلـى مؤلفات علمـاء غير عرب في الفلاحـة الروميـة واليونانيـة مثـل: قسطوس الرومي[25]... وغيرهم.

134 PARTE PRIMERA.

ráhanes, los nabos y las zanahorias. Los árboles que sufren el estiercol son el olivo, la higuera, el almendro, la palma, el peral, el granado, el arañafio *, el alfónsigo y semejantes.

CAPÍTULO III.

*De las especies de aguas con que se riegan los árboles y verduras, y qual corresponda á cada especie de estas. En qué forma se han de abrir los pozos [ó norias] en los jardines, y atrullar [ó igualar] la tierra para que el agua pueda correr y regarla * toda. Refiérense las señales por donde se conoce si el agua está cerca ó léjos de la superficie de la tierra, y lo demas relativo á este asunto.*

Dícese en la Agricultura Nabathea, que el agua potable celebrada es la que llaman dulce, y es en la que no sobresale sabor alguno, y cuya dulzura consiste en cierta insipidés. La amarga es salsísima agua: despues la salada y salobre: luego la astringente y estíptica, y últimamente la en que sobresale el sabor de algun mineral. Segun Aba-el-Jair, son seis las especies de aguas: de las quales la dulce es la mas liviana y la mas conveniente al nutrimento de los hombres y de las plantas. La llovedisa, que es un agua de bendicion, es buena para el regadío de plantas delgadas, como sembrados y legumbres, y para toda ver-

1 Léase *Alcántara* en lugar de *Alcántara*.
* Pref. [illegible]

الفجل واللفت والجزر وما اشتجر الشتي تحمل الزيل الزيتون والتين والجوز والنخل والعفيتري والرمان والخلاف والخشتك وما شبهها *

الباب الثالث ✲

في انواع المياه المستعملة في سقي الاشجار والغضر وما يوافق من انواع المياه ككل فوع من انواع الغضر وكيفية العمل في فتح البيار في الجنات لسقيها وتعديل ارضها لجري الما منها اليها ولكن ما يستدل به على قرب الما من وجه الارض وبعده عنها وما يشبه في معناه وهو لاحق به ✲

قال [illegible] في ا الما الشروب المحمود هو الذي يقال عليه انه العذب وهو الذي لا يغلبه طعم يخالف اليه والحلاوة هي الطعم الخالف والما المر هو غير المياه ثم الما المالح الزعاف ثم الغليض العفص ثم ما غالب عليه طعم يخالف العذب فالما ع انواع منها الما العذب وعوارضها وزنا وعوارضها الخفيفة الباس والثابت وما المطر وعوارضها المبارك وهو يصلح لسقي ما تحت من النبات مثل الزرع والخشاش ويصحح

1 Léase *Alcántara* en lugar de *Alcántara*.
* Pref. [illegible] de la copia.

تحـدّث ابن العـوام عن **أنـواع الميـاه المستعملة في الـري**، حيث خصّـص الباب الثالث (ص-134 152) لأنـواع الميـاه المستعملـة في سقـي الأشجار والخضـر ومـا يوافق من أنواعه كل نـوع من ذلك، وكيفيـه العمل في فتـح البيار (الآبـار) في الجنّات لسقيهـا وتعديل أرضهـا لجري الماء منهـا وإليها، ووقـت ذلك **واستنبـاط المياه**، وذكر مـا يُستدل به عـن قـرب الماء من وجـه الأرض وبعـده عنها، من كتـاب أفليمون[26]، ومن غيرة وما يلحق به، وصفة العمل في تعديل أرض الجنات لجري الماء عليها.

20 - منشـورات مجمع اللغـة العربية الأردني، طبعة أولى 1433هـ= 2012م.

21 - أفـاد من كتـاب أبي الخـير الإشبيلـي «عمدة الطبيب في معرفة النبات».

22 - أفاد من كتابه: «المقنع»

23 - أفاد من كتابه «القصد والبيان».

24 - أفـاد ابـن العـوام مـن كتاب الطغـنري: «زهر البستان ونزهة الأذهان».

25 - أفاد من كتاب (الفلاحة الرومية) لـ «قسطوس الرومي».

26 - «أفليمـون» مـن علمـاء اليونـان، لـه كتاب «في فراسة الحمام وتخيّرها».

يقـول نقلاً عن كتـاب الفلاحـة النبطية الذي ألّفـه «قوثامـي» ونقلـه إلى العربيـة ابـن وحشية، ويرمز إليه بحرف (ط): «قال في ط الماء المشروب هـو الذي يُقال عليه أنـه العذب، وهو الذي لا يغلبه طعم يُضاف إليه، والعذوبة هي الطعم التفه، والماء المر هو شرّ المياه، ثم الماء المالح الزعاق ثم القابض العفص، ثم ما غلب عليه طعم بعض المعادن».

أمـا ابن بصّـال الأندلسـي، الذي أعطـاه رمز الحـرف (صـ) فينقل عنـه ابـن العوام عـن الماء القريـب مـن وجـه الأرض بأنه: «هـو أحمـد المياه وأفضلها، يجـود به جميع النبات لعذوبته ورطوبته»، وأن «ميـاه الأنهـار طبائعهـا مختلفـة باليبوسـة والرطوبـة والحروشة، وهي تذهب برطوبة الأرض»، أما «الماء الزعـاف والمر فقال ص –أي ابن بصال– يصلحان لبعض بقول الجنّات مثل البقلة والملوخية.. ويصلحان أيضاً لسقي الكتان.. وضروب الأحباق».

وحـول ما يُستدلُّ به علـى قرب الماء من وجه الأرض وبعـده منها، خصّص ابـن العوام فصلاً كاملاً في البـاب الثالث عن هـذا الموضوع، فقال: «مَنْ أحـبَّ أن يفتح بئـراً قالوا يُستـدل على ذلك بأنـواع مـن النبـات وبلون وجـه الأرض وبطبعه وبريحه، وغير ذلك..».

وينقـل عـن كتـاب الفلاحـة النبطيـة لـ «قوثامي» قوله: «إن الجبال التي فيها مياه كثيرة قريبة من وجه الأرض يظهر على سطوحها ندوة بيّنة توجد باللمس باليد، وتُرى بالعين، ولا سيما في أول ساعـة من النهـار، وفي آخر ساعة منه. يظهر على وجـه الأرض فيها شبه عـرق وندوة (ندى)، فمتـى أردت اليقـين بذلـك فخذ شيئـاً من تراب سحيق فغـبّر به وجه حجارة تلـك الجبال وسطح الأرض وانتظر إلى العشاء، فإن رأيت ذلك الغبار قـد تنـدّى، ففي ذلـك الجبل ماء قريـب من وجه الأرض، وعلى قدر كثرة الماء في ذلك الجبل وقربه مـن ظاهره يكون كثرة الندى، وإن كان الماء هناك قليلاً أو بعيداً كان ذلك الندى قليلاً ضعيفاً».

وحـول الاستدلال على قرب المـاء وبعده في الأرض من طعم التربة يقول ابن العوام: «يُحفَر في تلك الأرض حفـرة عمق ذراع، ويؤخذ من تـراب أسفلها، فيُنقع في مـاء عذب في إناء نظيـف، ويُذاق الماء وتُـذاق التربة، وتستطعم، فإن ضرب طعمها أو طعم الماء الذي نقع فيه إلى مرارة فتلك الأرض عديمة الماء البتّة، وإن ضرب إلى ملوحـة حادّة فهـي عديمة الماء أيضـاً، وإن ضرب إلى ملوحة خفيفة؛ فهي أقرب إلى الماء قليلاً، وإن كان لا طعـم له فالماء أقرب إلى وجـه الأرض، وإن كان إلى التفاهة فالماء إلى سطحها قريب، ويُشمُّ ذلك التراب، فإذا كان بين الماء وبـين وجه الأرض أذرع يسيرة وجد ريـح ذلك الـتراب مثل رائحـة الـتراب المستخرج من السواقـي والأنهار الدائمة المياه، إذا جفَّ ذلك التراب منها، وكذلك الرائحة الشبيهة بالعفونة تدلُّ على قرب الماء، والشبيهة برائحة الطحلب كذلك».

ويشـير ابـن العـوام إلى أن العلمـاء الثلاثـة: (قيثومـي وابن بصال وأبو الخـير الإشبيلي) قالوا في كتبهم أنه: «يُستدل علـى قرب الماء في الأرض السهلة أن يكون ينبـت فيها السرو والبطـم والعلّيق والعوسج والصعتر.. وغيرها..». فهذه وشبهها تنبت في المواضع الرطبة قليلـة الماء، وقوتهـا وكثرة ورقهـا وأغصانها وعروقها ودوام خضرتها يدلّ على كثرة الماء في باطن الأرض التي تنبت فيهـا، وعلى قربـه وبالضد، ويدل على قرب الماء وعذوبته القصب والثيل[27]».

وبذلـك نستنتج أن هنـاك طرقـاً للاستدلال على وجود المـاء في باطن الأرض عند حفر الآبار،

27 – الثِّيل هو كل عشب لا ساق له، كالنجيل، أو نجم الصليب.

أشار إليها ابن العـوام، منها عن طريق الحواس، ومنها عن طريق التجربة:

يمكـن الاستـدلال على وجود المـاء باستعمال الحواس كالتالي:

– عنـد رؤية الندى بالعين ولمسه باليد، خاصة في أول ساعة من النهار وآخر ساعة منه.

– إذا كانت حجارة الجبل مغبرة بتراب ناعم، فإن تندّت دلّ على وجود الماء، ومع كثرة الماء وقلته تكون كمية الندى.

– بالتنصّت على سطح الجبل، فإذا سمع للجبل دوي دائم على حال واحد لا يختلف كان صوت ماء.

– إذا كانـت التربـة سـوداء أو شديـدة الغبرة، لزجة إذا أصابها أدنى ماء، دلّ ذلك على وجود الماء.

– إذا كان طعـم التربة عديم المرارة والملوحة، فهي ريّانة ذات ماء.

– إذا وجـد نبات البابـونج والحبق والخبازى ولسان الثور ففي الأرض ماء.

– إذا كانـت رائحـة التربـة كرائحـة الطـين المستخرج من الأنهـار والسواقي، فالماء قريب من سطح الأرض.

ويمكـن الاستدلال على وجود الماء من خلال التجربة العملية وفق الآتي:

– أن تحفـر حفرة في الأرض بعمق ثلاثة أذرع أو نحوهـا، ثم يؤتـى بإناء من نحاس أو رصاص أو فخّـار، شبة الطسـت، أو السطل الكبير تتراوح سعتـه ما بين عشرة أرطـال أو نحوها، وتلصق في قعـر الإناء قطعة مـن الصوف الأبيض المنفوش بالشمـع أو الزفت، وتمسح جوانب الإناء الداخلية بالزيـت، ثم يكـبّ الإناء على وجهـه في الحفرة، ويغطّـى بالـتراب ويـترك يومـاً وليلة، ثـم ينبش الـتراب عنه آخر الليل قبل طلوع الشمس ويخرج، فـإن وجدت الصوفـة مبتلّة رطبـة، دلّ ذلك على وجـود المـاء، وعلى حسـب رطوبـة الصوفة تكون كثرة الماء وقلته.

ومن أدوات نقل المياه من مصادرها إلى البيوت والحقول والتي عرفتها الأندلس الأوعية والقصاع التـي كانوا يأخـذون بها الماء من العيـون والأنهار بصـورة مباشرة أو من الآبـار، ومن الأدوات التي استخدمهـا الأندلسيـون لرفـع المياه مـن الأنهار والآبار والسواقـي «الدولاب» وهي تتألّف من بَكَرَة دائريـة تتصـل بحبـل طويل يحمـل مجموعة من الدلاء أو القواديس[28] تترك في أسفل البئر وبعد ملئها تُرفع إلى أعلى باستخدام الحيوانات، وشرح ابن العوام طريقة استخراج المياه من البئر لنقلها إلى البستان فقال: «وتستخرج المياه من الآبار إما بالحبل والدلو أو بوساطـة السانية[29]، إذ يربط في حبـل السانية، وإن كانت البئر عميقة تربط في حبل السانية خمسـة قواديس، وتثقب من الأسفل للحيلولة دون تكسّرها عندما تنزل إلى الماء.

وحـول الـري بالتنقيط فقـد سمّى ابـن العوام هذه الطريقة باسم «طريقة الري بواسطة الجرار» وذلـك لأنـه استخـدم في تطبيقهـا جـراراً فخّارية صغـيرة ثبّتها داخل التربة بجانب جـذوع الأشجار، بحيـث تصل المياه للشجرة نقطة نقطة، وقد عوّضت الجرار الفخارية بالمواد البلاستيكية، وهذه الطريقة توفر الثلثين من المياه اللازمة للزراعة.

وينقـل ابـن العـوام عـن «قسطوس» قولـه: «ليجعل عنـد أصـل الشجرة جرتـان كبيرتان من فخـار جديـد، مملوءتـان بمـاء عـذب، وفي أسفل كلّ جـرّة منهمـا ثقـب لطيف يجري منـه الماء إلى

28 – القادوس: وعاء فخاري يربط بدولاب الساقية لإخراج الماء، وله استخدامات أخرى.

29 – السانيـة: الناقـة التـي تسنـو المـاء مـن البئر بالحبال والبكرات والدلاء.

أصل الشجـرة المغروسة جرياً لطيفاً دائماً، وليكن الثقـب عن حائل بينه وبين الأرض لئلا يسدُّ الطين الثقب، وكلّما نقص ماؤهما مُلئتا، ويدوم ذلك نحو شهريـن، فربّما أطعمت تلـك الشجرة من عامها، كإطعامها في موضعها، وتتعاهد بالسقي مع غيرها مـن الشجر، ويصلح أن يعمل هذا في تندية موضع التركيب من الشجرة المركبة بالماء العذب».

ويضيـف: «لا يُنقـل شجر من موضـع جيد وماء عـذب إلى موضع رديء وماء غير عـذب، وكل شجر تعـوّد أن يُسقـى بالماء الحلـو فلا يُسقى عنـد تنقيله بالمـاء الزعاق، ولا الماء المالح فإن ذلك مفسد له غير مصلح، ولا يُنقل شجر من الأرض الطيبة المودكة إلى الأرض الرمليـة والضعيفة، ولا مـن الأرض الباردة إلى الحـارّة، ولا مـن الحلـوة إلى المالحـة، ولا مـن السهل إلى الجبل، وإن لم يكن بدّ من ذلك في الأرض الرمليـة التـي تمسك النداوة الكثـيرة من ماء المطر وشبهه، فتملأ الحفرة من تراب طيب منقول إليها».

بينمـا عالج البـاب الثـاني عشر صفـة العمل في **سقـي الأشجـار والخضر** ووقته، وذكـر الأشجار التي يصلحهـا الماء الكثـير والأشجار التـي لا تحتمل كثرة الماء مستشهداً بما جاء في كتب ابن حجاج وابن بصال والحاج الغرناطي وأبي الخير الإشبيلي وغيرهم.

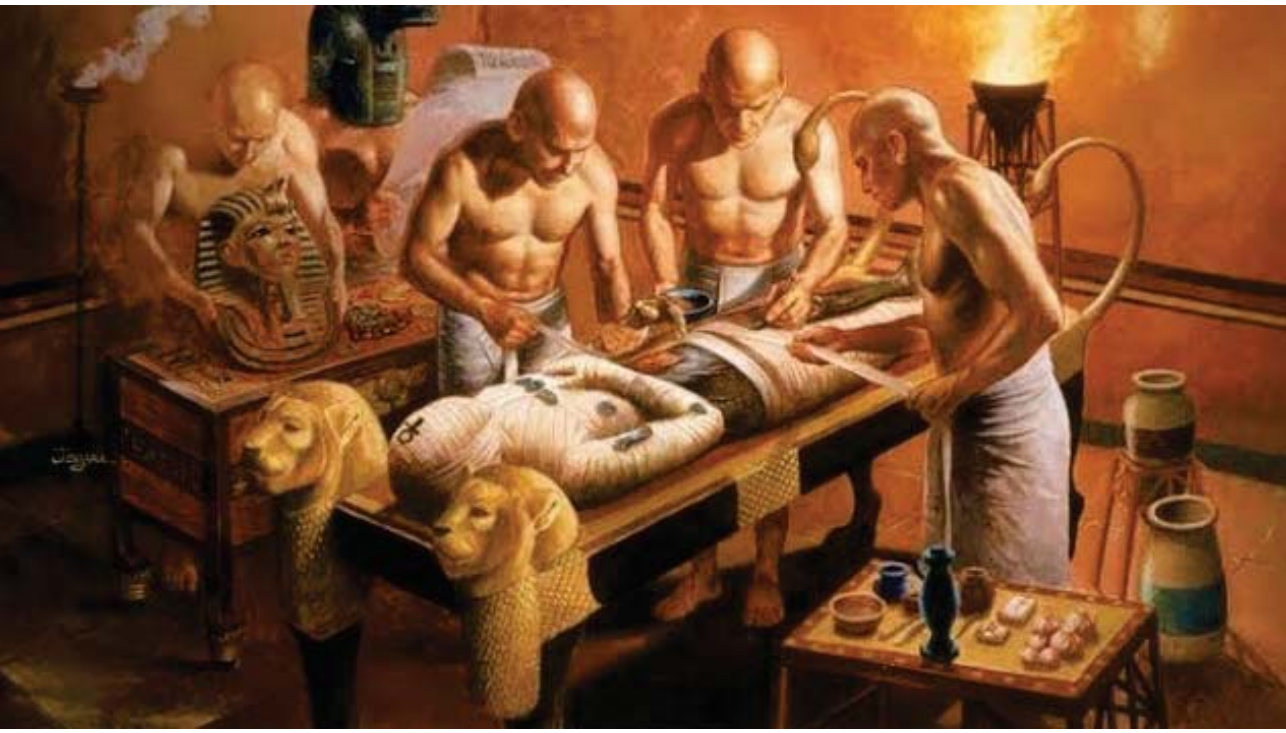
إن غنـى كتاب «الفلاحـة الأندلسية» ينبع من كونه أسّس للمدرسـة العربية في الفلاحة، ويمكن إجمـال منهجـه العلمـي الـذي اتبعه بأنـه قصد الجمع بـين التبحّـر العلمي في المصـادر القديمة التـي سبقته، وبين المعارف العملية التطبيقية التي استقاهـا من تجاربه الشخصيـة، واتّسم بالأمانة العلمية في العرض والاستشهاد بأقوال غيره.

خاتمة

إن القـراءة المتأنّية في تـراث الحضارة العربية تؤكّد بما لا يدع مجالاً للشك سبق العلماء العرب إلى وضع أصول علم الرّيافة وهندسة الري وعلم التربة وعلـم الفلاحة وطبيعة الأراضـي على أساس علمي تجريبـي وفق ما كانوا يملكون من معطيات وأدوات، بـل إن الكثـير مـن المصطلحـات والمفاهيـم التـي وضعهـا علماء الحضارة العربية فيمـا يتعلّق بالمياه والتربة والري واستخداماتها لا يزال يُستخدم حتى اليوم في علم الأراضي والمياه الحديث.

فعلـى صعيـد **المـاء** قـدّم العلمـاء العـرب في مخطوطاتهـم ومؤلّفاتهم الكثـير من العلوم **حول اكتشـاف مواطـن المـاء، وكيفيـة استخراجـه من باطـن الأرض**، باستدلالات خاصـة، لا يستعينون فيها بآلـة، وأطلقوا عليه اسم **علـم «إنباط المياه»** أو علم «الرِّيافة».. فوصفوا الآبار وقدّموا تفاصيل تطبيقيـة هندسيـة حول سبل حفرهـا واستخراج الميـاه منهـا، وسمّـوا أنواعهـا، وأنواع الميـاه التي تخرج منها، منـذ منتصف القرن الثالث الهجري – العاشـر الميلادي، الأمر الذي يُظهر مدى اتساع وتنـوّع موضوع الآبار والمياه الجوفيـة عند العلماء العرب، قبل أكثر من 11 قرناً (ابن الأعرابي).

كمـا قدّموا استـدلالات لوجود الميـاه بالنظر إلى سطـح الأرض، أو بالسمع، أو بطعم التربة، أو بالنبات النابـت على وجـه الأرض (ابـن وحشيـة)، وشرحوا تفاصيـل الهندسـة العمليـة الفنيـة في دراسـة المياه الجوفيـة واستثمارهـا، اعتماداً على تجـارب عملية، وأسـس نظرية، ومحاكمـة رياضية منطقيـة، أبهرت بروعتهـا مهندسي اليوم، إضافة إلى إيجاد تشريعات وأنظمـة وقوانـين تتعلّـق بالمـاء واستخداماتـه (ابن الحسن الكَرَجي)، وحقّقوا سبقاً في استخدامات الري بالتنقيـط، تحت تسميـة الري بالجرار (ابـن العوام الإشبيلـي)، وتحدّثـوا عـن المـاء العذب والمـاء المالح وفوائدهما، وعن الـدورة الهيدرولوجية (القزويني)، وأرسوا قواعد علم الملاحة البحرية (ابن ماجد).



التحنيط عند الفراعنة

م.هنـــاء صالـــح

التحنيـط علـمُ الحفـاظ علـى الجسـد؛ عمليـةٌ بَـرع فيهـا المصريـون القدماء، وكانـت سرّاً من أسرارهم الخاصة بهم، وبذلك استطاعوا الحفاظ على أجسادهم وأجسـاد آبائهم وأجدادهم حتى وصلـت إلينا بعد آلاف السنين تحمل معها الكثير مـن الغموض الذي فـكّ طلاسمه العلـم، حيث أمكـن التعرّف على المـواد المختلفة المستخدمة في التحنيط، والكثير من المعلومات عن حياة المصري القديم.

الطب والتحنيط في عهد الفراعنة:

يعدُّ الطبُّ من أشرف العلوم العمرانية والإنسانية بعدّه يبحث عن صحّة الأبدان وسلامتها وطرق علاجها، فلا يَستغني عنه أحد مع العلم أن الانتفاع به يتفاوت بين الطبقات، وبمرور الزمن اكتشف الباحثون بعض أوراق البردي في فنون الطب أزاحت الستار عن بعض مكنونات علوم الطب عند المصريين القدماء، تدلّ على أهميتها التاريخية والعلمية ومسيرة شاقّة في مجال العلوم الطبية.

كانت مصر مهد الحضارة، وإليها يَرجع الارتقاء العمراني الذي لا يقلّ عن خمسة آلاف عام، كان فيها أبناؤها يرتعون بنعيم ورخاء وسعادة، في حين كانت الكثير من الأمم الأخرى بمنتهى الخشونة والسذاجة، وكانت أوروبا الجنوبية (اليونان والرومان وغيرهم) أوّل من تلقّى العلوم والصناعات من المصريين القدماء، وبدورهم نقلوا ذلك إلى أوروبا الغربية، وبذلك انتشر ضياء العلوم والمعارف.

مبدأ الطب عند المصريين القدماء:

حاجات الإنسان في حياته تجعله يعالج ما يصادفه من الصعوبات لتخفيف ألمه، ومن المسلّمات أنّ لكلّ مرض علاج إلّا الموت، فحُبّ الإنسان للحياة دفعه للبحث والتخلّص ممّا يعتريه ليُنجي نفسه ومن حوله ودرء السوء، ولكلّ شعب حرصٌ على الانتفاع بالمألوفات عندهم للعلاجات الطبية واستعمال العقاقير المناسبة لمزاجهم. والمصريون القدماء كانوا لا يستكبرون عن استقصاء طرق البحث والتقاط الحكمة أينما وجدت ولو في أفواه العامّة خصوصاً فيما يتعلّق بعلاج الأمراض المجهولة، فلديهم اعتقاد أنّ الشوارد العلمية القديمة التي لم تصل إليهم قد تكون من المعلومات المتناقلة عند أهل البادية والقرى النائية، أو في ذاكرة الكهول الذين تزوّدوا من السنين بتجارب لا تقلّ أهمية عمّا يقرؤونه العلماء في الفنون والعلوم. فكانوا يلجؤون إليهم عند الحاجة.

دور الطب والسحر في التحنيط:

كان للطبّ في مصر الفرعونية شأنٌ عظيم، كما كان لفنون الحكمة والكتابة، حيث قيل عن الفراعنة إنهم مبتدعو فنّ الشفاء ومكتشفو خواص العقاقير.

قال «هيرودوت»: إن المصريين القدماء كانوا يتعاطون الطبّ بتعقّل، فلم يكن أحد يتدخّل في غير ما يختصّ وكانوا جميعاً أساتذة. وقال «إيبرس» صاحب (بردية ايبرس) الطبية: إن دراستهم الطويلة للطب مع ممارستهم له هيأتهم للتبكير في الكثير من الاكتشافات الكيميائية، والفضل بكلّ هذا يعود للأطبّاء الفراعنة، كان إله الطبّ عند الفراعنة (أمحوتب) أوّل شخصية طبّية ظهرت في التاريخ البشري، فبرع الفراعنة بكامل علوم الطب، وممارستهم للتحنيط في مصر الفرعونية أبصرت للمصريين طبيعة وشكل محتويات الجسم الداخلية،

ليتفوّقوا في هذا المجال على الشعوب الأخرى التي كانت تحرق الجثث وتدفنها، والتحنيط هو العامل الوحيد الذي جعل الفراعنة بارعين في الطب.

يُعرّف التحنيط بشكل عام أنه الطريقة التي يتمّ بها الحفاظ على الجسم من التلف والتفسّخ، والجسم المُعَالَج بالتحنيط يدعى مومياء. التحنيط سرٌّ من الأسرار التي احتفظ بها القائمون على عملية التحنيط، ولم يبوحوا بأسراره إلّا للمقرّبين، لكن تمكّن الباحثون الحديثون من التعرّف على تلك الأسرار من خلال مصادر عدّة:

- معلومات كتابية أصلية تركها المصريون القدماء متناثرة هنا وهناك.
- سجلّات الكُتّاب والمؤرخين الكلاسيكيين الذين زاروا مصر أواخر عهود ازدهارها، ودوّنوا ما شاهدوه وسمعوه عن التحنيط.
- المعلومات القيّمة التي قدّمها لنا العلم الحديث عن طريق التحنيط والمواد والعقاقير التي استخدمت فيه، من خلال الاطّلاع المباشر على المومياء المحنّطة وتحليلها كيميائياً، إضافة لما عُثر عليه في القبور من الأدوات والعقاقير المستخدمة في التحنيط.

فالمصريون أوّل الشعوب الذين اعتقدوا بخلود النفس، وقد ورد في النصوص المنقوشة على الأهرام الذي يرجع تاريخها للأسرة الأولى: إن النفس الخالدة لا تموت أبداً، وإن الميّت يقول: أنا لا أموت مرّة ثانية في العالم الثاني، ويتّضح من عقيدتهم الدنيوية بعد الموت ومناقشة الحساب عن حسناتهم وسيئاتهم أن النفس خالدة، ومن هذا الاعتقاد نستنتج حياةً ثانية بعد الموت، والنفس مكوّنة من أجزاء عدّة، والروح تابعة للجسد تفنَى بفنائه وتبقى لبقائه.

آمن المصريون عبر العصور بالخلود! على الرغم من أنه لا يوجد كلمة تُعبّر عن الخلود بلغتهم، وكلمة الحياة تستخدم لكلٍّ من الحياة على الأرض، والحياة بعد الموت، لذلك سعى للتغلّب على الموت للبحث عن الخلود، بدليل أنه بنى الأهرامات والمقابر المنحوتة بالصخر ليخفي فيها جسده، وتعلّم المحافظة عليه بالتحنيط.

كانت مقابر المصريين مزوّدة ببعض التجهيزات التي صُمّمت بهدف إشباع حياة الموتى في حياتهم الثانية، وتلك التجهيزات عبارة عن أدوات بسيطة يستخدمها الميّت كما تعوّد أن يستخدمها بحياته على الأرض، فكانوا يضعون بعض الأواني والسلال المليئة بالطعام والشراب والأدوات المنزلية، وفي وقت لاحق بدأ الملوك والنبلاء بوضع قطع من الأثاث وصناديق الثياب والحليّ والمقتنيات الثمينة في مقابرهم.

رغم تقدّم فنّ التحنيط في مصر القديمة واشتهارها به، إلّا أن طرقه الجيدة من الدرجة الأولى والثانية كانت حكراً على الملوك والأمراء والأغنياء، أمّا السكان العاديين فلم تحنَّط جثثُهم بتلك الطرق لتكاليفها الباهظة.

آمـن الفراعنة بالموت مثلما آمنوا بعودة الروح والحيـاة مرّة أخـرى للميّت، لذلـك حافظوا على أجسادهـم وملامـح الوجه لتتعـرّف عليها الروح عندما تعود إليها، فالتحنيط فنٌّ برعَ فيه الفراعنة بإيجاد طريقـة لمعالجة جسد الميّـت وتطهيره من العفـن والتحلّـل. أقدم مَثَـل ملموس علـى عملية التحنيط مومياء أم خوفو باني الهرم الأكبر والتي تؤكّد أن عملية التحنيط بدأت منذ 3400 ق.م.

التحنيـط لغـة: حنّط الميّت بمعنى عالج جثّته وحشاهـا بالحُنـوط، والحُنـوط أو الحَنـاط هـو كلّ طيـب يمنعُ فسـادَ الجسد، أو كلّ مـا يُطَيَّبُ به الميّت مـن مسك وصندل وعنـبر وكافور... وغيره ممّـا يُرشّ عليه ويُدهنُ به تجفيفاً لرطوبته. ولفظ حنّط لاتيني؛ أي حُفظ في البلسم.

التحنيـط اصطلاحـاً: كلمـة عربيـة اشتُقّت من كلمـة الحنوط، وهـي مواد الحفـظ التي كان لها خاصيـة عصرية، واستخدمها المحنِّط العربي بدهـن النعش والجسـد مثـل العنـبر والكافور، ومـن كلمة الحنـوط جاءت لفظـة الحانوطي وهو الشخـص الـذي يقـوم بعمليـة الدهـن، ولا تزال تعيش تلك الكلمـة بلغتنا الدارجـة بتبديل الطاء بالتـاء، وأصبحـت تُطلـق كلمـة الحانوتـي علـى الشخص الذي يقوم بغسل الميّت وتحضير النعش.

خطوات التحنيط

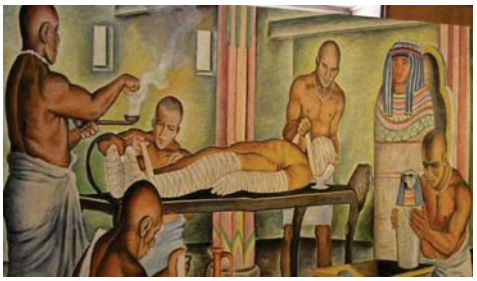
يستلـم المحنّطون المتوفّى، ويبـدؤون بخطوات التحنيـط ضمن ورشة التحنيـط التي كانت تُدعى قديماً البيـت الجميل أو بيت الطهـارة، ثم يتلوها خطوات عدّة:

- **الخطوة الأولى:** الغسل والتطهير، حيث يتمّ تنظيـف الجسد مـن الأوساخ العالقة بـه، بوضعه في حوضِ الغسل الذي يتناسب مـع طول المتوفّى، وأحياناً يتمّ توقيـف الجسد طولياً داخل الحوض، ويتـمّ الغسـل بالمـاء وملح النطـرون، وهـو تمثيل للشمس عنـد موتها ومولدها مرّة أخرى أي البعث والنشور، فغروب الشمس بنظر المصريين القدماء يعني الموت! وهبوطها للعالم السفلي ويصبح لونها أسودَ، وعند شروقها أو ولادتها عليها التخلّص من اللـون الأسود بالاغتسال في ميـاه الإبارو، فالغسل يساعد على البعث والولادة مرّة أخرى.

والأحشـاء فمن المعـروف أن الجسـد يحتوي 86% مـاء، ممّـا يسبّـب تكاثـر العديـد مـن البكتيريـا، لذلـك قام المحنّـط بامتصاص الماء ونـزع الأحشاء ليجفّفها، ونزع المخ وأعضاء البطن والصدر لاعتقادهم أن أسباب تحلّل الجسد تكمن في السوائل التي يحتويها.

يتـمّ نزع المخّ من خلال العظمة الموجودة أعلى الأنـف، أو من فتحـة خلف العنـق، باستخدام آلة نحاسيـة طويلـة معقوفـة تشبـه صنّـارة الصيد، وبعـد الانتهـاء من تفريـغ الجمجمة مـن النسيج المخّـي يقوم المحنّـط بنشر كتّـان مغموس براتنج (سائـل طبيعـي مستخرج مـن أشجـار الصنوبر والعرعـر)، أو صبّ راتنـج مغلي من خلال فتحتي الأنف. أحياناً يُـترك المخّ داخل الجمجمة وتحشر حبّـات فلفل أسـود بفتحتي الأنف، وبعـد الانتهاء مـن معالجة الرأس يقـوم المحنّط بنـزع أعضائه الداخليـة لمعالجتهـا منفصلـة بعـد تنظيفها من السوائـل وبقايا الـدم والأطعمة، يتـمّ وضع جميع الأعضـاء: (القلـب، الرئتـان، المعـدة، الكبـد، الكليتـان، الأمعاء) في ملح النطـرون مدّة زمنية، ثم تُدهن بزيـت الأرز وتُلفّ بالكتّان، وتُوضع بآنية مخصّصـة لها تدعـى الآنية الكانونيـة، باستثناء القلـب والكليتـين، لأنّه يتـمّ وضعهمـا في الجسد بعـد معالجتهمـا، فالقلب لـه دور في العالَم الآخر أثنـاء محاكمـة المتوفّـى، باعتباره موضـع النيّات والمسـؤول عن أعمال المتوفّى، أمّا الكليتان فلم يتمّ التوصّل لسبب إعادتهما للجسد بعد المعالجة. أمّا الأعضاء الأخـرى فتوضع بـالأواني الكانونية بعد تحنيطها. وتأخذ أغطيتهـا ثلاثة أشكال حيوانية: (القـرد، ابـن آوى، الصقر)، وشـكل رابع آدمي، تُمثّل تلـك الأشـكال أولاد حورس الذيـن يقومون بحمايـة الأحشاء مـن العالم الآخـر، فالغطاء ذو الشكل الآدمي لحفظ الكبـد، وشكل القرد لحفظ الرئتـين، وشـكل ابـن آوى لحفظ المعـدة، وشكل الصقر لحفظ الأمعاء.

الخطـوة الثالثـة: وضـع مـواد الحشو، كانت توضـع مـواد الحشـو داخـل الفراغـين البطنـي والصدري بعد إفـراغ الأحشاء ضمن مرحلتين ما قبل عمليـة التجفيف وما بعدها، حيث يتمّ تقسيم مواد الحشو لنوعين: مؤقّتة ودائمة، فالمؤقّتة توضع لفـترة زمنية محدّدة تسبـق تجفيف الجسد حيث تُنـزع مباشـرة بعد انتهـاء زمـن التجفيف، ومن تلـك المـواد (لفافـات كتّان فيهـا ملـح النطرون لامتصاص المياه داخل الجسـم، إضافة للفافات كتان لامتصاص اللفافـات المتبقّية، وأخرى تضمُّ مـوادَّ عطرية لاكتساب الجسـد رائحة زكية)، أمّا المـواد الدائمـة فتبقى في الجسد للأبـد ولا تُنتَزع منه لأنها تعطـي له خصائصَ الجسم عندما كان صاحبه حي، وتلـك المواد تساعد في قتل البكتيريا التـي تتسـرّب للجسـد، وكانـت تلك المـواد تضمّ (ملح نطرون، نشارة خشب عطري، المُرّ والقرفة، لُفافـات كتّانية مغموسة بالراتنج الصمغي إضافة للبصل).



فوق الجسد مـدّة 40 يوماً بقصد التجفيف وليس التحنيط، حيث يُوضع الجسم المُراد تحنيطه وقت التجفيـف على سرير حجـري مائل يدعى (سرير التحنيـط)، وأعلـى السطـح يوجـد قنـاة مائلـة تتجمّـع فيها الميـاه المختلفة مـن الجسد لتسير في قنـاة أسفل القدمـين، وتتجمّـع في حوض حجري أسفـل السريـر، وبعد الانتهاء من مـدّة التجفيف يقـوم المحنّـط بإزالة ملـح النطرون الـذي تكلّس نتيجـة تشبّعه بالمياه وسوائل الجسد، وعندما يرى المحنّط حـدوث تغـيّرات في الجسـد المحنَّط كان يعالجها بالخطوة التالية وهي مرحلة صبّ الزيوت والدهون، ونهاية التجفيـف تكون باستخراج مواد الحشـو المؤقّتـة التي بقيـت أيـام التجفيف داخل الجسد.

الخطـوة الخامسـة: صَبّ الزيـوت والدهون: وفيها تُعالج كافّة التغـيّرات الجسدية التي حدثت بعـد التجفيـف مثـل لـون الجسـد الـذي تحـوّل للبنّـي الغامـق نتيجـة التفاعل بين ملـح النطرون وأنسجـة الجلد، إضافة لتفتّح مسامات الجلد بعد امتصاص المياه وانكماش الدهون وصلابة الجلد.

كانـت الزيـوت والدهـون موادَّ معالجـة، وقد أوضحت أهميتها النصوص والبرديات التي دُوّنت في العصـور المتأخّرة، من تلـك الدهون والزيوت: الراتنـج، زيـت الأرز، دهون نباتيـة، شمع النحل.

وبعـد الانتهـاء من صـبّ الزيـوت والدهـون تبدأ اللمسات الأخيرة قبل التكفين والتي تتركّز بإغلاق فتحـات الجسـد، حيث يقـوم المحنّـط بسد فتحة التحنيـط التـي فتحهـا والفتحات الأخـرى وهي: (العينـان، الأذنـان، فتحتـا الأنـف، إضافة للفم وفتحـة الشـرج) ويضـع فوقهما قشـرة بصل لمنع دخول البكتيريا.

كانت فتحـة التحنيـط تسبّب قلقـاً للمحنّط، لأنّهـا أكبر فتحـة (12-8) سم بسبـب خوفه من دخـول الأرواح الشرّيـرة منها، لذلـك كان يلصق عليها تميمة العين الحامية (عين حورس).

الخطـوة السادسـة، التكفـين: بعـد وضـع اللمسـات الجماليـة علـى المومياء كصبـغ الوجه ووضـع الباروكات والصنادل والحليّ يقوم الكاهن بوضـع الكتّان ولفّ الجسد بالأكفان مدّة أسبوعين ومع كلّ لفّة تعويذة.

الهـدف مـن التكفـين توفـير حمايـة إضافية للجسـد بعد معالجته طبياً لمنـع عوامل التحلّل من الاقتراب من الجسد، فالمحنّط المصري اعتقدَ أنّ المعالجةَ الطبيةَ لا تكفي لوحدها، ولا بدّ من وسائل حماية أخرى كالتكفين والتمائم والتابوت.

يكون التكفين على الشكل الآتي:

- وضـع قطعة كتّـان كاملة من الكتـف مروراً حول الرأس.
- مـرور قطعة من الكتّـان أسفل الذقن وتُعقد على قمّة الرأس.
- لـفّ الذراعين بـدءاً من الكتف ثـمّ الكتفين وربطهما بالجذع.
- مـدّ اللفائـف أسفـل الرأس حتـى الساقين والقدمين حتى تُلفّ بقيّة الأطراف مع الجسد.
- وفي الوضـع النهائي تُوضـع الذراعان، فإذا

كان المتوفّى، من طبقة غير مَلَكية توضع الذراع جانب الجذع، أما أذرع النساء فكانت على الجوانب الداخلية أو الخارجية بين الفخذين، أما الملوك فكانت أذرعهم متقاطعة على الصدر، وغالباً ما يتمُّ تلوين الكفن باللون الأحمر، ويبلغ متوسّط طوله خمسة أمتار، وعرضه مترين.

– تنتهي خطوات التحنيط بوضع القناع على وجه المتوفّى، بعدها يقوم الكاهن الأعظم بقراءة التلاوات والتعاويذ مع لمسه لفم المومياء.

طرق التحنيط:

كان هناك أشخاص مخصّصون للعمل بمهنة التحنيط، عندما يُؤتى إليهم بجثّة يعرضون على ذويهم نماذج جثث مصنوعة من الخشب تشبه الحقيقة بنقشها، ونماذج أقل جودة من الأولى وأخرى أقلّها نفقة، ليختار أصحاب الجثّة النموذج الذي يريدون، إن أجود أنواع التحنيط إتقان هو ما يرجع إلى الإله أوزريس، وبعد أن يتّفق أهل الميّت مع المحنّطين على النموذج والتكاليف يقوم المحنّطون بتحنيط الجثّة.

وأحسن طرق التحنيط هي:

الطريقة الأولى: تعدُّ الأدق والأغلى، فهي خاصة بالملوك وحاشيتهم وأصحاب الأموال، فيها يبدأ المحنّط بالدماغ بوساطة آلة معقوفة من الحديد لإخراج المخ، ثم يُشقّ البطنُ بحجر الصوّان لإخراج الأحشاء حيث يتمُّ تنظيفها وتطهيرها بالتوابل، ثم يملؤون الجوف بالقرفة وسائر أنواع الطيب، ثم يُحشى بلفائف الكتّان المشبع بالراتنج ونشارة الخشب والمواد المعطّرة، ثم تُخاط الفتحة التي استُخرجت منها الأحشاء، ثم تُغلق فتحات الأنف والفم والعينين بمادّة شمع العسل، ثم توضع الجثّة بحوض مليء بسائل النطرون مدّة 70 يوماً بهدف تجفيف الجسد من المياه الموجودة فيه، وتخليصه من الدهون التي تسبّب التحلّل والتفسّخ، بعدها تُغسل الجثّة وتُدهن بمادّة الراتنج وزيت الزيتون أو زيت خشب الأرز والقرفة، وأحياناً تُلوّن الشفاه والخدود بالأحمر لجعل المومياء تشبه حالتها الطبيعية، بعدها يتمّ لفّ الجسم بلفائف طويلة من الكتّان حتى لا يحدث التعفّن، بعدها تُسلّم الجثّة لأهلها حيث ينقلونها بصندوق خشبي مصنوع على هيئة إنسان لينتهي به المَطاف للقبر المخصّص له.

الطريقة الثانية: يختارها أهل الميّت عندما يريدون الاقتصاد في نفقات التحنيط، إذ يتمُّ حقن بطن الجثّة بزيت يُستخرج من شجر الأرز، وتُسدّ الفتحة التي يعود منها الزيت، ثم توضع الجثّة في النطرون 70 يوماً، ثم يُترك الزيت ليخرج من الجثّة، ومن قوّة مفعول هذا الزيت تخرج معه كلّ المعدة والأمعاء في حالة سائلة لدرجة أنه يُذيب اللحم فلا يبقى من الجثة غير الجلد والعظام، وتُسلّم الجثّة لأهل الميّت دون عمل أي إجراء آخر.

الطريقة الثالثة: تستخدم لإعداد جثث من هم أقل ثراء، حيث يُغسَل الجوف بماء الفجل وتُترك الجثّة بالملح 70 يوماً ثم تُعطى لأصحابها.

لا تُرسل جثثُ نساء الطبقات الراقية

للتحنيـط بعد الموت مباشرةَ ولا النساء الجميلات والجليـلات القَدر إلا بعد مرور ثلاثة أو أربعة أيام على موتهنّ لعدم الحطّ من قَدرهن.

فئة التحنيط ومكان العمل: الذين اختصّوا بالتحنيـط فئـة خاصـة من الكهنـة كانـت تتعلّم وتتـوارث تلـك المهنة مـن الآباء والأجـداد، وكان للمحنطين رئيسٌ يُشرف عليهم وهو أكثرهم خبرة ودراية بفـنّ التحنيط. وهو الـذي يتعامل مع أهل الميّت من حيث التكلفـة المادّية وطريقة التحنيط، كان المحنّطون يتقاسمون الاختصاصات في عملية التحنيط، فهناك من يحدّد علامة شقّ الخاصرة، وآخر مسؤول عن الشقّ واستخراج الأحشاء، وآخر يستخـرج الكليتين، وآخـر يستخرج المـخَّ، وهكذا حتّى تنتهي العملية.

تتـمّ عمليـة التحنيـط في معبد خاص يدعى معبـد التحنيط، وهو قريب من مكان الدفن، بعيد عـن مـكان الأحياء، وهـو مؤقّت علـى هيئة خيمة تُقـام للمتوفّـى، وعند انتهاء عمليـة التحنيط تتم إزالة الخيمة.

الكلمـة المصريّـة التي كانت تُطلـق على مكان التحنيط هي: (وعبت) بمعنى الطاهر أو دار الإله الطاهر، وهذا المكان ينقسم لثلاثة أقسام:

- القسم الأول لمقابلة أقارب المتوفّى للاتفاق.
- القسـم الثـاني: للمحنّطـين فقـط لإجراء عملية التحنيط.
- القسـم الثالـث: لتسليم الجثّـة للأهل بعد تحنيطها.

مـن خـلال النقوش والرسومـات المصريّـة القديمـة التي توضّح عمليـة التحنيط فإنّ المحنّط كان يلبـس قناعـاً على هيئـة رأس ابـن آوى أثناء عملية التحنيط مع ترديد بعض الصلوات والأدعية.

أدوات ومواد التحنيط:

استخـدم المحنّطـون أدوات التعامـل مـع الخصائـص التشريحية خاصة اخـتراق صندوق الجمجمـة لنـزع المـخ وفتـح البطـن لاستخـراج الأحشاء، فالأدوات المستخدمة في عملية التحنيط هي:

- فرشاة التحنيط المصنوعة من سعف النخيل بطول 10 سم.
- إزميل لكسر عظم الأنف واستخراج المخ.
- مشرط لقطع البطن واستخراج الأمعاء.
- ملقـط ومخرز وإبـرة لإعـادة خياطة فتحة البطن.
- مقصّ برونـزي بطـول 6.7 سـم وملعقـة برونزية.

أغلب الأدوات مصنوعة من البرونز عدا الفرشاة مـن سعـف النخيـل. والذي يرجّـح استخـدام تلك الأدوات بعمليـات التحنيـط وجودها ضمن مخلّفات التحنيـط داخـل وخـارج المقابـر. حيـث تمّ العثـور علـى آلات برونزية معقوفة بطـول 40 سم محفوظة بالمتحـف المصري، والجـزء المعقوف مـن تلك الآلة يُحشر داخل الجمجمة، إذ يقوم المحنّط بلفّ الجزء العلـوي لقطع أنسجـة المخّ الرخـوة، ويُمسك بإزميل ومطرقـة يَـدقّ بها العظمـة حتى تسقـط. أمّا فتحة التحنيـط في البطـن فكانت تُقطـع بمشرط حجري حـادّ، ومـن هنا نلاحظ تقـدّم المصريين بـالأدوات الجراحية خاصة المشارط المعدنية.

أمّـا باقـي الأدوات المستخدمـة بالتحنيـط فـكان المحنّطـون يقومـون بفصل أعضـاء البطن عـن بعضهـا والتقاطها بملاقط مختلفـة الشكل، واستخدموا فرشاةً مـن سعف النخيل لإزالة بقايا ملح النطرون بعد الانتهاء من تجفيف الجسد.

مواد التحنيط:

استخدم المحنّطون موادّ مستوردة ومحلّية في عملية التحنيط، وذلك وفق الطبقة التي ينتمي إليها المتوفّى، ووفق البرديات المتبقّية والتي تتعلّق بالتحنيط، من المواد الأساسية التي تمّ فحصها والتي حُفظت داخل الأجسام: النطرون، شمع النحل، زيت الأرز، الكاسيا، البصل، زيت الزيتون المر، الحنّاء وغيرها من المواد.

تتشرّب تلك المواد دهنيات الجسم وشحومه وعفونته وتُكسبه النقاء والجفاف والرائحة الذكية، وتستخدم بنسب وطرق معيّنة، وقد استخدم المحنّط الماء كمادّة تطهير معنوياً بهدف إعادة الميلاد، ومادّياً بهدف إزالة الأوساخ المتعلّقة بالجسد.

النطرون: عنصر أساسي يساعد على التجفيف واستخلاص المياه والسوائل وهو مخلوط ملحي (كربونات، بيكربونات، كلوريد وسلفات الصوديوم) حيث إن كربونات الصوديوم تعمل كمجفّف يسحب المياه من الجسد.

– المواد الراتنجية: وهي مواد أساسية في التحنيط، فالراتنج زيت سميك يُؤخذ من عصارة جذع بعض النباتات.

– المواد ذات الرائحة الذكيّة: تستخدم كمواد معطّرة لمسح الجسم بعد التحنيط، كزيت الزيتون واللبّان الذي يُستخدم أيضاً كبخّور للتعطير بهدف طرد الحشرات والروائح الكريهة.

– الغار: وهو الزفت الطبيعي، له القدرة على الحفاظ على الجسم من التفسّخ والتحلّل.

– الحنّاء: عشب يُزرع بالحدائق، ذو رائحة ذكية، يُستعمل كمادّة حافظة، يلوِّن الأيدي والأرجل والشعر باللون الأحمر لبعض المومياءات.

– الكاسيا والقرفة: نوع من البهارات تستخدم كمواد مجفّفة.

– شمع النحل: استُخدم في التحنيط لتغطية العينين والأنف والفم ولصق الجروح، إضافة لاستخدامه في بعض أنحاء الجسم كمادة عازلة.

– النباتات: كانت تدخل في عملية التحنيط كالخضراوات والفواكه أو الأزهار كالبصل الذي استُخدم كمادّة تساعد في الحفاظ على الجثّة في التفسّخ والتعفّن، وبعض الخضراوات التي كان يُستخرج من حبوبها الزيت، كنبات العرعر الذي يكثر في مصر ويستخدم في مسح الجثّة من الخارج بعد التحنيط للمحافظة على طراوة الجلد، إضافة لاستخدام نشارة الخشب والكتّان لحشو جوف الجسد بعد تنظيفه من الأحشاء الداخلية.

– الملح: من المواد المهمّة في عملية التحنيط، وكان يُستخدم بدل النطرون كمادّة مجفّفة.

– المُر: هو صمغ راتنجي ذو رائحة ذكية، يستخدم لمسح الجسم بعد التحنيط، كما يُستخدم كبخّور في المعابد.

– زيت خشب الأرز: يُستخدم في عملية التحنيط.

تطوّر عملية التحنيط:

تعـدُّ الأسرة الحادية والعشـرون أواخر القرن الحـادي عشر ق.م من أهـم الحضارات المصرية القديمـة في مجال حفظ الأجسـاد، لأنّ المحنّطين أضافـوا في تلـك الفـترة خطوات جديـدةً لم تكن موجودة سابقاً أبـرزت براعتهم واستيعابهم لعلم التشريـح، وبسبـب اضطراب الأحـوال السياسية وقتها انتشـرت سرقة المقابر للبحـث عن الكنوز، فقـام اللصوص بقطـع الأكفـان ونـزع الحلـيّ والجواهـر التي كانـت توضع على جسـد المتوفّى، ممّا جعـل أنسجـة الجلـد تتحلّل نتيجـة التفاعل مع العوامـل الجويّة، فقام الملـوك الكهنة للأسرة الحاديـة والعشرين بتجميع تلك الأجساد بمخابئ سريّـة لمعالجتهـا مـن جديـد، ووضعهـا بأكفـان جديـدة، وبذلـك توصّلوا لنقاط ضعـف في عملية التحنيـط القديمـة ووضعوا حلـولاً لهـا، فالوجوه أصبحـت ضامـرة، والأحشاء تحلّلـت، حتى ألوان البشـرة تغـيّرت بمرور الزمـن، والعيـون ضاعت وتحلّلت، وبذلك تكون الفكـرة الأساسية للتحنيط مهدّدة بالانهيار، لذلـك أعادوا النظر في خطوات وطـرق التحنيط، فكيف للـروح أن تصل لجسدها إذا ضاعـت ملامحه. وقد تمّ تطبيـق معالجاتهم عنـد تحنيـط الأجسـاد في عصورهـم، ويضـمّ المتحف المصري ثمانية أجساد تعود لعصر الأسرة الحاديـة والعشرين وذلك خير مثـال على حدوث التطوّرات في مجال حفظ الأجساد بذلك العصر.

وبدراسـة تلك الأجزاء يتبيّن لنـا أن التحنيط وصـل لدرجة عالية مـن التطـوّر بفضل الخبرات التـي حصـل عليهـا الكهنـة في معالجـة أجسـاد أجدادهم وأهم تلك التطوّرات:

– صبغ الوجه بشكل يماثل الواقع، فاختاروا الأحمر الداكن للرجال والأصفر للنساء.

– معالجة العينين بوضع عيون اصطناعية، لأنّهم وجدوا فقدان العينين بمعظم المومياءات التي فحصوها.

– عودة الأحشاء لجسد المحنّط: أعادوا الأحشاء للجسد خشيةً عليها من التحلّل، دون إلغاء الآنية الكانونية، بل وضعت جانب المومياء كرمز وعُرْف يجب أن لا يُخالف.

بتطوّر التحنيط في الأسرة الحادية والعشرين جعل الباحثون يطلقون على تحنيط ذلك العصر بالتحنيط الكامل، وعلى الرغم من أن التحنيط قد بلغ شكله التام في عصر الأسرة الرابعة إلّا أنّ تقنيته والمواد والعقاقير المستخدمة فيه شَهدت تطوّراً مهمّاً في عهد الدولة الحديثة (1580–1085) ق.م لهذا فمعظم الجثث المحنّطة المحافظة على شكلها جاءت في عصر تلك الدولة.

التمائم:

وضع المحنّطون باعتبارهم أن التحنيط لا يقتصر على المعالجة الطبّية للجسد! بل لا بدّ

من وضع وسائل إضافية لحمايته، كالتمائم والأحجبة، وهي أشكال صغيرة تُعلّق في كلّ أنحاء الجسد بهدف إيقاف تحلّله وفساده، وتتحقّق القوّة السحرية لتلك التمائم بقراءة الصيغة المكتوبة عليها، أخذت تلك التمائم أشكالاً عدّة: منها أشكال إلهية وأخرى حيوانية أو أعضاء من جسم الإنسان، إضافة لرموز ذات دلالة معينة عند المصريين القدماء.

الحيوانات المحنّطة:

قدّس المصريون القدماء الحيوانات لرمزيتها، فلم يكن يعبدها، بل كانت في نظره رموزاً وصفات للإله الخالق، محاولاً الوصول بفطرته التقرّب من إلهه عن طريق تلك الرموز المادّية الملموسة، وقد حنّط المصريون القدماء الحيوانات لأسباب عدّة:

– حافظ المصريون على أجساد الحيوانات كما فعل بالبشر اقتناعاً منه بأن الحيوان كالإنسان عندما يموت ينفصل الجسد عن الروح وعند الدفن ترجع الروح للجسد، ولا بدّ أن تتعرّف عليها.

– الحيوان المحنّط كان يُقدّم كنذر للآلهة في المعابد.

– حُبّ المصريين لبعض الحيوانات الأليفة خاصةً وتحنيطهم لها واحتفاظهم بها معهم بالعالم الآخر مثل قطّة تحتمس، والقرد المدلّل للأميرة (ماعت كارع) في القرن العاشر ق.م، والذي ظنّ العلماء بأنه طفل الأميرة، مات بعد ولادته قبل أن يجدوه قرداً بفحصه بأشعّة إكس.

اختلف تحنيط الحيوانات عن تحنيط الأجساد الآدمية، حيث يستخدم المحنّط حقنةً شرجية مملوءة بزيت الأرز لحقن جسد الحيوان بها، تُترك بجسده عدّة أيام حتى ينظف من الداخل تماماً، بعدها يبدأ المحنّط بتجفيف الجسد بملح النطرون ثم يُلف باللفائف، أحياناً يوضع قناع على الحيوان مثل الإنسان ويُدفن في تابوت.

من أهم الحيوانات المحنّطة في مصر والمعروضة في متحف التحنيط: الكَبش، القطّة، التمساح، السمكة والقرد.

التحنيط خارج مصر:

منذ بداية القرن العشرين تتوالى الاكتشافات الأثرية لتعلن العثور على أجساد محنّطة خارج الأراضي المصرية، وبطريقة مقصودة لا يُعلنون عن تاريخ هذه المومياوات غير المصرية ليسلبوا الحضارة المصرية سبقاً علمياً وطبياً، ولا يُشيرون إلى تقنية التحنيط إلّا بشكل نادر، ويتساءل بعضهم هل هو بالصدفة بتدخّل العوامل الجوية من حرارة وبرودة، أم من تدخل الإنسان وصُنعه.

كان التحنيط خارج مصر يعتمد على الطبيعة والصدفة، بينما في مصر بدؤوا بالتحنيط الطبيعي الذي أعطاهم الخبرة في كيفية الحفاظ على الجسد عندما لاحظوا ما فعلته الطبيعة به.

في أوروبا كان الجوُّ شديدَ البرودة، ممّا ساعد على تجميد الأجساد وحفظها بالحالة نفسها، لكن الأوروبيين في العصور القديمة لم يقوموا بأية محاولات لنزع الأحشاء أو حشو فراغات الجسد أو القيام بأي تغييرات في ملامحه.

بينما في دول أمريكا والدول الإفريقية شديدة الحرارة والذي ساعدهم الجوّ على تبخير السوائل والمياه من الجسد، إضافة لاعتقاد بعض القبائل بالبعث والحساب بعد الموت جعلهم يدفنون مع الميّت كلّ احتياجاته للعيش في العالَم الآخر، لكنهم لم يتوصّلوا للتحنيط بالشكل الكامل كما فعل المصريون القدماء.

عَثر العلماء على خمسة أجساد محفوظة حفظاً طبيعياً في الدانمارك وانكلترا والمنطقة الحدودية بين النمسا وإيطاليا، وأول تلك الأجساد عثر عليه عام 1991 م، أطلق عليه علماء الآثار الرجل الثلجي، فكان على هيئة متجمّدة أعلى قمّة جبلية داخل مرتفعات جبال الألب، أثناء فحص الجسد تعرّض لتحلّل شديد بسبب إصابته بالفطريات، تمّت إزالتها بمهارة الأطبّاء وحفظوا الجسد بدرجة 6 تحت الصفر، وأوضحت الدراسات أن هذا الجسد يعود إلى القرن الرابع والثلاثين ق.م، كما عثروا على

أجساد أخرى محفوظة حفظاً طبيعياً، ولكن أكثر الأجساد جدلاً وأغربها جسد (امرأة ليندو) التي وُجدت بأحد المستنقعات وتمّ الكشف عنها عام 1983 م.

أما في أمريكا فالتحنيط يختلف عن أوروبا، حيث الجوّ الحار وتبخّر المياه الموجودة بالجسد، فالسكان القدامى حفظوا أجسادهم منذ ثلاثين قرن ق.م، وكانت طريقة حفظهم شبيهة بالطريقة المصرية، حيث اعتمدوا على التجفيف كعنصر أساسي بالحفظ، ونزعوا الأحشاء الداخلية وجفّفوها، ففي شمال البيرو تمّ العثور على مومياوات ملفوفة بطبقات من الملابس الكتّانية، حول خصرها أحزمة تتدلّى منها جيوب فيها حبوب زراعية، وهذا يدلّ على اعتقادهم بالبعث والحساب بالعالم الآخر.

الصينيون عرفوا التحنيط عام 1972 م، إذ عُثر على جسد أميرة صينية محنّطة، كان جسدها ملفوفاً بعشرين طبقة من الحرير داخل شبكة من التوابيت، وقد تمّ حفظ الجسد بنقعه مدّة طويلة في حمّام من الأملاح الزئبقية.

في اليابان مارس الكهنة البوذيون التحنيط باعتمادهم على نظام غذائي قاسٍ في أواخر حياتهم، فبعد الوفاة يقومون بتدخين الأجساد بشموع كبيرة، وقد عُثر على مومياء بإحدى الجزر الكنارية تشبه بتحنيطها الطريقة المصرية.

في جزيرة صقلية عُثر على ستة آلاف مومياء في مقابر مدفونة تحت الكنيسة، تميّز تحنيط صقلية بالسرّية التامّة الذي يستغرق سنة كاملة، حيث يُحمل الجسد لحفرة سفلية ويُترك مدّة سنة للتخلّص من السوائل، ثم يُوضع بالشمس ليستكمل تجفيفه، ثم يُغسل بالخمر ويُلَف بالقشّ والحشائش ذات الرائحة العطرة، ولا يزال الناس يزورون تلك الأجساد المحنّطة والتي تمثّل الخطّ المباشر الذي يربطهم بأقاربهم الموتى ويتحدّثون معهم ويطلبون منهم النصيحة، ولا يزال هناك رُهبان يعيشون بتلك المقابر مسؤولين عن تلك المومياوات.

وهكذا عَرفت بعض دول العالم التحنيط، وحفظ الأجساد، بعضها يشبه طريقة المصريين القدماء وبعضهم يعتمد على الطبيعة، ولا يزال التحنيط أملاً للناس في خلودهم الأبدي.

المراجع:

- أديب سمير: الموسوعة المصرية القديمة.
- المومياوات المَلكية – المتحف المصري – مطابع المجلس الأعلى للآثار.
- أليوا برونو: الطب في زمن الفراعنة.
- جاك كرستيان: السحر والماورائيات في مصر القديمة.
- جياريوليوس: الطب والتحنيط في عهد الفراعنة.
- حسن سليم: موسوعة مصر القديمة.
- أحمد صالح: أسرار التحنيط المصري.
- زكريا أنطون: الأدب والدين عند القدماء المصريين.
- كمال حسن: الطب المصري القديم.
- سعد الله حسن: من أسرار الفراعنة.
- التحنيط في مصر الفرعونية – كلية العلوم الاجتماعية والإنسانية.

حصاد الضباب

أ.د.فواز أحمد الموسى*

أدّت الضغوط المتزايدة الناجمة عن ندرة المياه وزيادة الوعي، وتطوير مواد التجميع، والأفكار المبتكرة لتخزين المياه إلى جعل حصاد المياه خياراً جادّاً ومجدياً وجذاباً لتوافر الموارد المائية. وتتطلّب الزيادة في تبنّي حصاد المياه وسائل منخفضة التكلفة لجمع المياه وبناء منشآت تخزين مناسبة. ونظراً لأنّ نقص المياه في المناطق الجافّة يمثّل أزمة متكرّرة، فإنّ الناس بحاجة ماسّة إلى معلومات حول كيفية التقاط واستخدام كلّ قطرة ماء متوفّرة بكفاءة. ويعدُّ حصاد المياه وسيلة فعّالة واقتصادية لتحقيق هذا الهدف، وهناك طلب كبير على المعلومات المتعلّقة بأنظمتها وتقنياتها المختلفة. ويمارس حصاد المياه بنجاح منذ آلاف السنين في أجزاء من العالم.

* أستاذ المُناخ في جامعة حلب.

يعدُّ حصـاد المياه تقليداً قديماً تمّ استخدامه منـذ آلاف السنـين في معظـم الأراضـي الجافّـة مـن العـالم، إلّا أنّ ثمّـة تقنيـات كثـيرة قد جرى تطويرهـا، معظمها لأغراض الـري، بينما طوّرت تقنيـات أخـرى من أجـل حفظ الميـاه ليُصار إلى استهلاكها من قبل الإنسان والحيوان. وقد تختلف تسميات هـذه التقنيات أحياناً تبعـاً للمنطقة، في حـين يأخذ بعضهـا الاسم ذاته، مـع أنها مختلفة تمامـاً مـن الناحيـة العمليـة. وتصنّـف أساليب حصاد المياه بطرائق متعدّدة، معظمها يعتمد على نمط استخدام المياه أو تخزينها.

حصـاد الضباب هي إحـدى الوسائـل البديلة لتوفير المياه للاسـتخدامات البشرية، وتستند هذه التقنية المبتكرة على حقيقة أنه يمكن أن تُجمع المياه من الضباب عندما تتوفّر الظروف الملائمة لحدوث التكاثف. تُظهرُ السـجلّات التاريخيـة أنه قبل نحو 2000 عام كان سـكان بعض مناطق أوربا وأمريكا الجنوبية والمشـرق العربي يكثّفون بخار الماء الجوّي للحصول على المياه النظيفة والصالحة للاستهلاك البشـري للتعويض عن نقص المياه في بعض المواسم أو الحـالات، وأطلقـوا عليها اسـم الآبـار الهوائية. وقبـل البـدء في التعـرّف على حصـاد الضـباب لا بـدّ من المرور سـريعاً على مفهومـي التكاثف وعلى تعريف الضباب والتعرّف على أنواعه.

التكاثف:

التكاثـف: هو العمليـة التي ينتـج عنها تحوّل بخار الماء مـن حالته الغازية إلى الحالة السـائلة أو الصـلبة. والتكثّف هو المرحلـة التي تلي مرحلة وصـول الهـواء الجـوّي إلى حالة التشـبّع في دورة بخـار الماء في الجـو، أي أنّ التكاثـف لا يحدث في الجو إلّا بعد وصول الهواء إلى حالة التشبّع.

شروط تكاثف بخار الماء في الجو

- وجود كمية كافية من بخار الماء.

- **وجـود نويّـات التكثف**، وهـي عبارة عن جسيمات دقيقة لها ميل مائي فتعمل كنواة يتجمّع حولهـا قطيرات المـاء أو الثلـج أو الجليـد. وهذه الجسـيمات متوفّـرة في الجـوّ مثـل ذرّات الأتربة والرمال والأملاح والدخان.

- **تبريـد الهواء الرطب إلى نقطة نداه** أو أقل منها **بإحدى الطرق الآتية**:

أ- عندمـا يمتزج هواء سـاخن رطب مع هواء بارد رطب.

ب- مرور هواء سـاخن رطب فوق سطح أبرد منه.

ج- التبريد الناتج عن صـعود الهواء للأعلى، ويتـمّ ذلـك في حـالات التصـعيد الحمـلاني، أو الجبهي، أو التضاريسي.

وتنقسـم مظاهر تكثّف بخـار ماء الجو إلى مجموعتين هما:

أ- مظاهر تحدث عند سطح الأرض أو البحر أو بالقرب منه، وتشمل الضباب بدرجاته المختلفة والندى والصقيع.

ب- مظاهـر تحـدث في أعلـى التروبوسـفير وتشمل السحاب والتساقط بمختلف أشكاله.

ويختلـف الشـكل الذي يأخـذه بخار المـاء المتكثّف وفق مدى انخفاض درجة الحرارة، ووفق المستوى الذي يحدث فيه التكثّف، وهو يأخذ أحد الأشكال الآتية:

1- شـكل قطيرات مائيـة دقيقة تظـلّ عالقة بالهواء ويتكوّن منها الضـباب عند سـطح الأرض والسحاب في المستويات الأعلى.

2- شـكل نقط مائية مختلفـة الأحجام يتكوّن منها المطر، والندى.

3- مواد ثلجية صلبة منها البرد والثلج اللذان يتكوّنان في المستويات المرتفعة، والصقيع الذي يتكوّن عند سطح الأرض.

بعض مظاهر التكاثف في الهواء القريب من سطح الأرض

أ- الندى:

هو عبارة عن قطرات مائية تُشاهد في الصباح الباكر على أوراق النباتات، وأسوار الحدائق، وزجاج النوافذ، وغيرها من الأجسام الصلبة المعرّضة للجو نتيجة لتكاثف بخار الماء في الهواء الملاصق لها. ويحدث ذلك عندما تنخفض حرارة تلك الأجسام أثناء الليل، وتهبط إلى نقطة الندى (الصفر المئوي) الخاصة بالهواء الملامس لها. ويساعد على تكوين الندى صفاء الجو وخلوّه من السحب أثناء الليل. وقد لا يكون للندى أهمية في المناطق الرطبة، أمّا بالنسبة للمناطق الحارّة الجافّة فيساهم الندى في سرعة نمو النباتات والأعشاب في تلك المناطق.

قطرات الندى على أوراق النباتات في الصباح

ب- الصقيع:

هو يشبه الندى من حيث أوقات ومواقع تكوّنه إلاّ أنه يختلف عنه في التكوين، حيث يتألّف من بلّورات صغيرة من الثلج، ويرجع ذلك إلى انخفاض درجة حرارة الهواء الملامس لسطح الأرض إلى أقل من الصفر المئوي، وغالباً ما يكون هذا الانخفاض انخفاضاً فجائياً، بحيث تتجمّد الغازات الجويّة الملامسة لسطح الأجسام المعدنية والقريبة من سطح الأرض تجمّداً مباشراً، وهو ما يسمّى بعملية التسام.

وإذا كان الندى يفيد نمو النباتات، فإن الصقيع يؤدّي إلى إتلاف النباتات خاصة عند بداية نموّها. وقد ينجم عنه حدوث أضرار بالغة بمزارع الأشجار المثمرة والحدائق، ويضطر المزارع إلى إشعال مواقد خاصة تُصف بين الأشجار المزروعة لتدفئتها ليلاً. وبخلاف الندى الذي يزول أثره إذا كانت الرياح شديدة، فإن الصقيع تقلّ أخطاره إذا كان الهواء ساكناً، وتزداد أضراره إذ كانت سرعة الرياح شديدة.

بلّورات الصقيع على أوراق النبات

ج- الضباب:

كي نفهم كيف يمكن جمع الضباب، لا بدّ من إدراج تعريف واضح له. إنّه -باختصار- كتلة من بخار الماء المتبخّر إلى قطرات ماء صغيرة فوق سطح الأرض على ارتفاعات متفاوتة. ومن المعروف أنّ قطرات الماء تتكاثف على الأجسام عندما تلامسها. ويمكن استغلال هذه الخاصيّة

لتوفير مصدر بديل للمياه في المناطق التي يكثر بها الضباب، حيث تبرز أهمية تقنية حصاد الضباب في المناطق الساحليّة والجافّة مثل بيرو وتشيلي، حيث يتكوّن هناك الضباب بكثرة فيما يُعرف محليّا بظاهرة camanchaca ويمكن القول إن جمْعَ الضباب يعمل بكفاءة عالية في المناطق الساحليّة، ومن الممكن أيضا أن يعمل في المناطق الجبلية في حال توافر أنواع معيّنة من السحب على ارتفاعات محدّدة أيضاً.

الضباب عبارة عن ذرّات مائية خفيفة الوزن تتطاير في الهواء ويزداد ثقلها مع اقترابها من سطح الأرض. وتقلّ عند حدوثه الرؤية عن كيلو متر واحد أو أقل، أمّا إذا كانت الرؤية أكثر من الكيلو متر فيُعرف في هذه الحالة باسم الشابورة Mist، وفي الحالة الأخيرة سرعان ما تنقشع عند سطوع الشمس في الصباح الباكر. ومن ثم، فإنّ قياس الضباب يعتمد على قياس مدى الرؤية السائدة في المنطقةPrevailing Visibility لتقدير مدى الرؤية في الممرّات الرئيسة بالمطارات، يستخدم جهاز الترانسميسومتر Transmissometer لقياس سرعة انتقال الضوء Transmission of Light على طول ممرٍّ ثابت.

ويمكن تقسيم الضباب إلى أنواع عدّة تبعاً للظروف، التي يحدث بسببها التكاثف، إلى الأنواع التالية:

1- **ضباب اليابس** Land Fog **أو ضباب الإشعاع** Radiation Fog

يتكوّن في المناطق المنخفضة من اليابس في الليالي الرطبة الصافية الخالية من السحب، حيث يفقد سطح الأرض حرارته بالإشعاع ويبرد الهواء الملامس له ويتكاثف ما يحمله من بخار الماء بالقرب من السطح مكوناً الضباب. ولهذه الظروف يغلب حدوث هذا النوع من الضباب في أشهر الشتاء، وتشتدّ كثافته في الجزء الأخير من الليل والجزء الأول من النهار.

2- **ضباب البحر** Sea or Advection Fog

هو أقل سمكاً من ضباب اليابس. ويتكوّن نتيجة لانتقال هواء دافئ رطب فوق مياه باردة نسبياً، كما هو الحال عندما يتحرّك الهواء، الذي يعلو التيارات البحرية الدفيئة، ويمرُّ فوق تيّارات بحرية باردة، لهذا يزيد الضباب عند مناطق التقاء التيارات البحرية الدفيئة والباردة، مثل منطقة جزر اليابان، حيث يلتقي تيار كيروسيفو الدافئ بتيار كمتشتكا البارد.

ضباب البحر في سان فرانسيسكو

3- **الضباب المنقول:**

يعتمد تكوّن هذا النوع من الضباب على حركة الهواء، فهو يتكوّن نتيجة لانتقال كتلة هوائية دافئة رطبة إلى منطقة ذات هواء شديد البرودة وذي درجة حرارة أقل من نقطة الندى فتنخفض درجة حرارة الطبقة السفلى من الكتلة الهوائية فتتمّ عملية التكاثف، مكوّناً طبقة من الضباب تتصف بكونها قليلة الارتفاع نظراً لاستقرارية الهواء إذ إن الهواء البارد بالقرب من السطح لا يميل إلى

الارتفاع لوجود طبقة الهواء الدافئ فوقه، وإذا ما حدثت بعض الاضطرابات داخل الكتلة الهوائية فيتكوّن عادة ضباب أكثر كثافة، ويتّصف بتكوّنه في أي وقت من اليوم فهو يتكوّن صباحاً أو بعد الظهيرة.

ويمكن إضافة ضباب التبخّر لهذا النوع من الضباب الذي يتكوّن نتيجة لمرور كتلة هوائية باردة فوق سطح دافئ، فالتبخّر الذي يحدث من المسطّحات المائية الدافئة يؤدّي إلى تشبّع كتلة الهواء البارد ببخار الماء وغالباً ما يتكوّن هذا النوع من الضباب بعد شروق الشمس، ويعتمد في تكوّنه على عملية إضافة بخار الماء للهواء البارد غير المشبع ويتطلّب وجود فرق في درجة الحرارة بين الهواء البارد والمسطّح المائي لا تقلّ عن 15°م، وقد يتكوّن على اليابسة بعد سقوط الأمطار أي في أعقاب فترة رطبة وقد يستمرّ لفترة قصيرة بعد شروق الشمس.

4 – ضباب الجبهات الهوائية

يرتبط هذا النوع من الضباب بمناطق تكوّن الجبهات الهوائية، فهو يحدث نتيجة لالتقاء كتلتين هوائيتين مختلفتين في خصائصهما من حيث درجات الحرارة والرطوبة فيتكاثف بخار الماء على طول جبهة اللقاء ويتكوّن الضباب، وقد يقترن تكوّن هذا النوع من الضباب بوصول الجبهات الهوائية الباردة الضعيفة ولا سيما عندما تعجز عن تكوين الغيوم، فمن المعروف أن الهواء الدافئ يرتفع للأعلى في حين يندفع الهواء البارد تحته وكلّما ازداد صعود الهواء الدافئ كلّما انخفضت حرارته فيتكاثف ويعمل على تكوّن الغيوم وتسبّب سقوط الأمطار فيتبخّر جزء من هذه الأمطار ويُضاف هذا البخار للهواء البارد قرب سطح الأرض وكلّما انخفضت حرارته مع ازدياد الرطوبة النسبية يتكوّن الضباب.

ويعدّ ضباب الجبهة الدافئة أكثر شيوعاً من ضباب الجبهة الباردة على الرغم من عدم وجود تباين بين ضباب الجبهتين الدافئة والباردة إذ إن العامل الأساس في تكوين ضباب هذا النوع هو تبرّد الهواء وانخفاض درجة الحرارة دون نقطة الندى.

5 – ضباب التضاريس:

يتكوّن هذا النوع من الضباب عندما يضطرّ الهواء للصعود للأعلى نتيجة لوجود حاجز جبلي، وكلّما ارتفع الهواء للأعلى كلّما انخفضت حرارته فيتكاثف بخار الماء مكوّناً ضباباً يغطّي قمم الجبال، وقد تتكوّن أحياناً السحب الطبقية المنخفضة إذا ما ارتفع الهواء بسرعة كبيرة للأعلى. وتلاحظ هذه الظاهرة بوضوح في الفصل البارد من السنة فتكون القمم الجبلية مغطّاة بالضباب في حين تكون المناطق المجاورة خالية تماماً من الضباب.

6 – ضباب المدن (الضبخان) Smog

يتكوّن هذا المصطلح من كلمتين هما Fog وتعني ضباب و smoke وتعني دخان لذلك فالمصطلح smog اختصاراً للكلمتين، يحدث في أجواء المدن بسبب ركود الهواء وانخفاض حرارته تبعاً لانخفاض حرارة سطح الأرض أثناء الليل، وبالتالي يتكاثف بخار الماء، ويساعد على حدوث التكاثف انتشار ذرّات الغبار والكربون من دخان المصانع التي تكثر في المدن، أمّا المدن الصناعية فيتّسم ضبابها بالتلوّث الشديد نتيجة لما تفقده مداخن المصانع من غازات مختلفة في الهواء. ويطلق على هذا الضباب الملوّث Dirty Fog اسم الضباب الدخاني الأسود Smog.

ويشترط لتكوّن الضباب بأنواعه توفّر مجموعة من العوامل يمكن إيجازها بالآتي:

1- توفّر هواء رطب بالقرب من سطح الأرض، ويتوفّر الهواء الرطب بعد سقوط الأمطار الغزيرة التي تكون مصاحبة لمرور المنخفضات الجويّة الجبهية، ويكثر توفر هذا الهواء الرطب أيضاً بالقرب من المناطق الساحلية والمسطّحات المائية.

2- صفاء السماء وانعدام السحب وتوفّر كمّية من نويّات التكاثف كالأتربة وذرّات الغبار والدخان وغيرها، يؤدّي إلى الإسراع في عملية فقدان سطح الأرض لحرارته بالإشعاع الأمر الذي يؤدّي إلى انخفاض درجة الحرارة إلى نقطة الندى أو دون ذلك وبالتالي الإسراع بحدوث عملية التكاثف.

3- حركة الرياح الخفيفة التي تعمل على نقل الهواء البارد من السطح إلى طبقة أكبر من الهواء وتتمّ عملية إشباعها بالرطوبة وتكوّن الضباب.

الضباب الدخاني في مدينة بكين – الصين

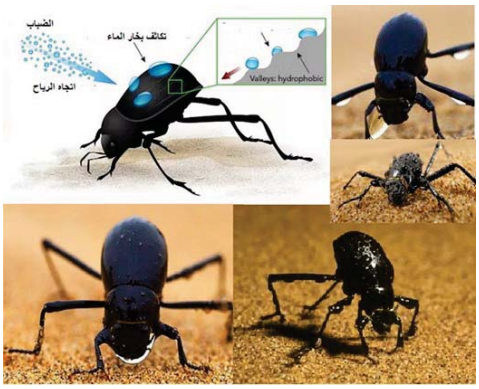
مخطّط يوضّح أنواع الضباب

يُمثّل الضبابُ مورداً مائياً طبيعياً للعديد من الكائنات الحيّة، لا سيما تلك التي تعيش على شواطئ الصحاري القاحلة حيث يمثّل الضباب أملَ هذه الكائنات الوحيد في الحياة. ولنا في خنفساء الصحراء الناميبية خيرَ مثال على ذلك. تعيش الخنافس الداكنة من عائلة - Tenebri nidae)) في الصحراء الناميبية –واحدة من أكثر مناطق العالم جفافاً– على ساحل إفريقيا الجنوبي الغربي. تعتمد بعض أنواع هذه الخنافس على سطوح أجسامها في الحصول على الماء اللازم لها من الندى والضباب.

ألهمت هذه الخنفساء عديداً من الباحثين للبحث في موضوع آلية الحصول على المياه من الضباب في الهواء. وتساعد الأخاديد والنتوءات على السطح الصلب لأجنحة الخنفساء الأمامية في تكثيف المياه وتوجيهها إلى فم الحشرة؛ إذ إن بنية السطح المؤلّفة من تقعّرات (جاذبة للماء) وتحدّبات (نافرة للماء) يزيد من فعالية الحصول على مياه الضباب. ويعتقد أيضاً أن الوضع الذي تتخذه الخنفساء يعادل أهمية تركيبة سطحها؛ إذ تقف في مواجهة الرياح الحاملة للضباب، رافعةً مؤخّرة جسمها إلى الأعلى في الهواء لتقوم بحصاد الماء من الضباب لشربه.

وحصاد الضباب Fog Harvesting الذي يعدّ من المصادر غير التقليدية للمياه العذبة، يعتمد على تكثيف بخار الماء الموجود في الهواء أو المتجمّع على شكل ضباب وعلى ارتفاعات متفاوتة عن سطح الأرض، بحيث يتمّ تجميع هذا البخار على شكل قطرات ماء صغيرة عند ملامستها لشبكات بسيطة مصنوعة من بعض الألياف. وهذه الطريقة تكون فعّالة في المناطق الساحلية

والجبلية، وقد شاع استخدامها في بعض الدول كالبيرو وتشيلي اللتين يسود فيهما ضباب كثيف في بعض فترات العام ويُعرف بظاهرة - Cama chaca، ويعود الفضل إلى قبائل الأنكا في تطوير هذه التقنية لتوفير المياه النظيفة والصالحة للشرب.



الخنفساء وحصاد مياه الضباب

يُذكر أن الضباب ظاهرة طبيعية تنشأ عن تجمّع قطرات مائية في الهواء نتيجة تكاثف بخار الماء بالقرب من سطح الأرض، وله أنواع عدّة، كضباب اليابسة الذي يتكوّن بسبب فقدان سطح الأرض لحرارتها ووجود رطوبة في الهواء، وضباب الوديان الذي يتشكّل بسبب هبوب رياح باردة من الجبال العالية نحوها، وضباب البحار الذي يتكوّن نتيجة هبوب تيّارات بحرية دافئة نحو مناطق باردة، وهذا النوع من الضباب يمكن أن ينتقل لمسافات بعيدة، علماً بأنّ الضباب في فصل الصيف يختلف عن الضباب في فصل الشتاء، حيث يتميّز الصيفي بارتفاع نسبة الرطوبة فيه، في حين يكون الشتوي قليل المياه من جرّاء انخفاض نسبة الرطوبة فيه.

يعتمد حصاد الضباب على نصب شِباك ناعمة مستطيلة الشكل في الغالب، مصنوعة من بعض الألياف النباتية أو البلاستيكية أو مادة البولي بروبلين المربوطة بدعامات معدنية أو خشبية موضوعة في مواجهة الرياح المحمّلة ببخار الماء، ويمكن أن تكون هذه الشباك على هيئة وحدات منفصلة أو مجموعة مترابطة بعضها مع بعض، وبمساحات مختلفة.

ولدى اصطدام الهواء المحمّل ببخار الماء، تتكاثف المياه على سطح الشبكة وتتجمّع على هيئة قطرات، وعندما يكبر حجمها تسقط إلى الأسفل بفعل الجاذبية الأرضية في حوض مفتوح متّصل بأنابيب لنقل المياه المتجمّعة إلى خزانات خاصة لحفظه.

وفي العادة تتمّ معالجة المياه للتخلّص من الشوائب التي قد تعلق فيها، كالغبار وأوراق النباتات والحشرات الصغيرة، كما يتمّ تعقيمها في خزانات خاصة لكي تكون صالحة للشرب وللاستخدامات المنزلية.

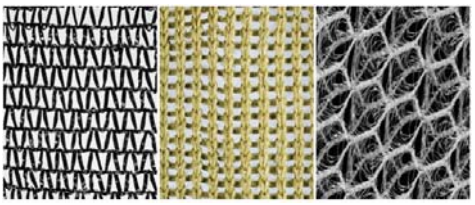
مكوّنات عملية الحصاد:

تتفاوت كفاءة عملية حصاد الضباب من يوم لآخر، نظراً لتذبذب كثافة الضباب وسرعة الرياح ودرجة الحرارة، وكذلك الضغط الجوّي ونوعية الشباك المستخدمة في عملية الحصاد، وقد أجريت تحسينات على تلك الشباك خلال السنوات الماضية، حيث طوّر الباحثون بمعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا في الولايات المتحدة الأمريكية أليافًا نفّاذة قابلة للاختراق تمّ اختبارها في تشيلي، وأثبتت قدرتها بمعدّل خمسة أضعاف ما تجمعه شباك الضباب التقليدية، وكذلك استخدمت بصحراء ناميب في ناميبيا شبكات ثلاثية الأبعاد طوّرها الباحثون في معهد تكنولوجيا النسيج وهندسة العمليات في ألمانيا، وبلغت كفاءتها نحو ثلاثة أضعاف الشبكات التقليدية.

وحصاد الضباب من التقنيات السهلة لجمع المياه في حال توافر الظروف المناسبة، فتشغيلها لا يتطلّب أعداداً كبيرة من العمّال والفنيين، إذ تجب مراقبة عمل الشبكات وجودة المياه الناتجة، كالتأكّد من شدّ الحبال المثبّتة للشباك وعدم تمزّقها بسبب تعرّضها للتيارات الهوائية، واستبدال التالف منها، وإزالة الغبار المتراكم عليها وكذلك الطحالب وتنظيفها باستمرار، كما يلزم تنظيف مصافي المياه الخاصة بحجز الحشرات وأوراق النباتات والطمي، وإجراء معالجة للمياه لتنقيتها وتعقيمها بالكلور أو الأوزون للقضاء على الكائنات الدقيقة والفطريات التي يمكن أن تنمو في صهاريج تخزين المياه.

الوصف التقني

أدوات حصاد الضباب هي عبارة عن شبكات بسيطة مستطيلة الشكل مصنوعة من مادة النايلون، مدعومة بأعمدة من الطرفين، موجّهة عمودياً على اتجاه الرياح السائدة. قد تصمّم هذه الشبكة إمّا كوحدة واحدة - بسيطة التصميم والتركيب- أو بطريقة أكثر تعقيداً، حيث تصمّم كسلسلة من الشبكات مرتبطة بعضها مع بعض. كمثال لتقريب الصورة، أدوات الحصاد المستخدمة بشكل تجريبي في التوفو وفي تشيلي تتألّف من شبكة واحدة أبعادها 2 م في 24 م بمساحة سطحية 48 متراً مربعاً. إنّ عدد ومساحة الوحدات المستخدمة في تصميم الشبكة يتغيّر وفق الطبيعة الطبوغرافية للمنطقة ووفق جودة المواد المستخدمة في صناعة الشبكة. يتميّز النظام متعدّد الوحدات بانخفاض تكلفة إنتاج المياه لكلّ وحدة بالإضافة إلى المرونة في استخدام الشبكات وفق الظروف المُناخية ووفق الطلب على الماء.



أنواع النسج المستخدمة في حصاد الضباب

إنّ آلية الحصاد بسيطة، إذ إنّه مع استمرار عملية تكاثف المياه على سطح الشبكة تتجمّع قطرات المياه بعضها مع بعض لتشكّل قطرات أكبر حجماً ممّا يؤدّي إلى سقوطها في الحوض الموجود بأسفل الشبكة بفعل الجاذبية، ثم تتنقل إلى خزّان الحفظ. عملية تكثيف المياه على الشبكة وعملية تجميع المياه في الأحواض هي عمليات طبيعية تماماً، أمّا عملية نقلها نحو خزّان الحفظ ثم إلى المستخدم فتعتمد على الطبيعة الطبوغرافية للمنطقة، فقد يتمّ استخدام مضخّة في المناطق ذات الطبوغرافية السهليّة. تتمّ عملية توزيع المياه عادة في أنابيب بلاستيكية بولي فينيل كلوريد، أما الحفظ فيتمّ في خزّانات اسمنتية مغلقة تحت الأرض.

وينبغي توفير مرافق لتخزين ما لا يقلّ عن 50% من حجم التوقّعات اليومية القصوى من المياه المستهلكة. ومع ذلك، لأنّ ظاهرة الضباب ليست منتظمة تماماً من يوم لآخر، قد يكون من الضروري تخزين مياه إضافية لتلبية الطلبات في الأيام التي لا يتمّ جمع مياه الضباب. تعقيم صهاريج التخزين قد تكون ضرورية إذا تمّ استخدام المياه لأغراض الشرب أو الطبخ.

تصاميم مبتكرة

خلال السنوات القليلة الماضية، تبنّى عددٌ من مراكز الأبحاث هذه التقنية التي تهدف إلى توفير المياه النظيفة لعدد من المناطق التي تعاني شحّ المياه، ومن تلك المراكز، معهد MIT الأمريكي، حيث تعاون مع إحدى المؤسّسات لتصميم تقنيات مستقبلية لتكثيف المياه الموجودة في الهواء بالاستعانة بالطاقة الشمسية والرياح وغيرهما من مصادر الطاقة.

وقد نجحت تلك المؤسسة في ابتكار طلاء سطحي نانوي ذي نمطين، أحدهما محبّ للماء وآخر كاره له، حيث يعمل السطحان على تكثيف رطوبة الجو وتكوُّن المياه التي يتمّ جمْعها في عبوات للشرب أو لري المزروعات عن طريق التنقيط أو لتوفير حاجة سكّان المناطق النائية وركّاب القوارب والسفن بالمياه اللازمة للشرب وللاستخدامات اليومية الضرورية.

وقد سعى عدد من الشركات لتطوير تقنيات حديثة للحصول على المياه من الضباب ورطوبة الجو، منها شركة كندية طوّرت طريقة لجمع مياه الضباب لتزويد المناطق الصحراوية والريفية في الدول النامية بما تحتاج إليه من المياه النظيفة، ويمكن تطبيق هذه الطريقة في المناطق الجافّة، شريطة وجود الضباب فيها، وكذلك نظام أوال ووتر Awal water الذي طوّرته إحدى الشركات في عام 1997، وأنتج 1000 لتر من المياه يومياً من الهواء الجوّي، وقد تمّ لاحقاً إجراء اختبارات

على هذا النظام في مدينة أبوظبي التي تتميّز بمُناخها الحار في فصل الصيف.

ومن الأنظمة التي تمّ تطويرها أيضاً للحصول على المياه النظيفة من الهواء، نظام A2WH الذي يستخدم الطاقة الشمسية لدفع الهواء الحامل للرطوبة في مجفّف لامتصاص الماء من الهواء، ونظام AirDrop الذي يعمل على توفير المياه من الهواء لري المزروعات بوساطة أنابيب خاصة وبطريقة التنقيط.

مدى الاستخدام

تمّ استخدام هذه العملية لأكثر من 30 سنة بنجاح في المناطق الجبلية والساحلية في تشيلي، الإكوادور، المكسيك والبيرو. ويمكن تطبيق هذه التقنية في المناطق المتشابهه في الطبيعة الطوبوغرافية والظروف المناخية.

تعاني عاصمة البيرو (ليما) التي تقع على أطراف صحراء «أتاكاما» مشكلة شحّ المياه النظيفة للشرب، فهذه المدينة تقع في واحدة من أكثر مناطق العالم جفافاً، وعلى الرغم من تزويد سكّان ليما بالمياه عن طريق الصهاريج والأنابيب، فإنها تعاني عجزاً واضحاً في إمدادات المياه النظيفة.

ونظراً لوقوع هذه العاصمة على شاطئ المحيط الهادي، وارتفاع نسبة الرطوبة فيها وخصوصاً في فصل الصيف، فقد صمّم الباحثون في عام 2012 في جامعة بيرو للهندسة والتقنيات نظاماً خاصاً لجمع المياه من الهواء، من خلال تكثيف الرطوبة وتحويلها إلى مياه نظيفة صالحة للشرب، وذلك بوساطة لوحة خاصة تتكوّن من خمسة مكثّفات وتعمل على التيار الكهربائي. ولدى تبريد تلك المكثّفات، تتجمّع قطرات المياه عليها وتتحوّل إلى الحالة السائلة، ويتمّ تجميع المياه أسفل تلك اللوحة التي تستطيع إنتاج 96 لتراً من الماء يومياً، وهذه المياه تتمُّ تنقيتها وتعقيمها ونقلها إلى شبكة التوزيع، أما كلفة هذه اللوحة فتبلغ نحو 1200 دولار أمريكي.

كذلك تمّ استخدام تقنية حصاد الضباب لتأمين المياه النظيفة لسكّان قرية «توهيكا» الجبلية في غواتيمالا الواقعة على ارتفاع 3300 متر فوق سطح البحر، والتي تعاني شحّ المياه، حيث يتميّز شتاء هذه المنطقة بأنه عاصف وضبابي، ومنذ عام 2006 تمّ تدشين مشروع فوج كويستFog Quest غير الربحي في المنطقة، إذ تمّ تركيب 35 منصّة لجمع الضباب استطاعت توفير 6300 لتر من المياه الصالحة للشرب يومياً.

التشغيل والصيانة

إنّ تشغيل التقنية يعدُّ سهلاً مقارنة مع الوسائل الأخرى المستخدمة لتجميع المياه، حيث إنّه ليس من الضروري تدريب عمّال خصوصيين على تشغيل التقنية إذا تمّت مشاركة المستخدمين المنتفعين في تركيب الشبكات المستخدمة في الحصاد. يعدّ الالتزام ببرنامج لمراقبة الجودة من العوامل المهمّة في نجاح استخدام هذه التقنية، ينبغي أن يعالج هذا البرنامج عملية جمع الضباب واحتمال تلوّث المياه المحصودة ويشمل المهام الآتية:

- التأكّد من شدّ الكابل، قد يؤدّي ارتخاء الكابل إلى خسارة المياه في الخزّان المستقبل. كما يمكن أن يسبّب أضراراً هيكلية في شبكات تجميع المياه.
- التأكّد من شدّ البراغي، حيث إنّ ارتخاءها قد يؤدّي إلى انهيار النظام كاملاً.

•التأكّد من شدّ الشبكة، الشبكات الرخوة قد تؤدّي إلى انخفاض كفاءة تجميع المياه كما يمكن أن تنهار بسهولة.

•صيانة الشبكات باستمرار، استخدام الشبكات بشكل متكرّر قد يؤدّي إلى تمزّقها، يجب معالجة هذه التمزّقات بشكل فوري، لتجنّب استبدال كامل الشبكة. يؤدّي استخدام الشبكة لسنة أو سنتين إلى نمو الطحالب على سطحها، بالإضافة إلى تراكم الغبار عليها ممّا يؤدّي إلى تغيّر طعم المياه بالإضافة إلى انبعاث رائحة كريها منها، فيجب تنظيف الشبكة باستخدام فرشاة بلاستيكية ناعمة.

•صيانة شبكات التصريف، يجب إضافة مصفاة في نهاية أنابيب التوزيع لتنقية المياه من المواد غير المرغوب بها (الحشرات، النباتات، الطمي وغيرها) لمنع انتقالها إلى خزان الحفظ. يجب تنظيف المصفاة بشكل دوري.

•صيانة الصهاريج والخزّانات، يجب تنظيف الخزّانات بشكل منتظم بمحلول كلوريد الكالسيوم المركّز لمنع تراكم الفطريات والبكتيريا على الجدران.

•رصد مستويات الكلور في الماء، يدلّ انخفاض مستوى الكلور على احتمالية نموّ الكائنات الدقيقة، رصد مستويات الكلور يؤدّي إلى عدم تزايد نموّ هذه الكائنات.

إشراك المجتمع المحلّي

في مثل هذه المشروعات، يوصى بإشراك المنتفعين منها في عمليّة التركيب والإنشاء، لأنّ ذلك سيخفّض التكلفة، والأهم من ذلك سوف يزوّد المجتمع المحلّي بالخبرة اللازمة عن النظام الذي يعتمدون عليه لتلبية حاجاتهم من المياه.

إنّ إشراك المنتفعين من المشروع بعمليّة تركيبه وبنائه وتشغيله تنمّي شعور المسؤولية الجماعي لدى المجتمع بأنّ هذا المشروع لهم، وأنّ نجاحه يعتمد على سلوكهم.

الظروف الملائمة

•قبل البدء في تنفيذ المشروع، يجب على المختصّين التحقّق من إمكانيّة استخراج المياه من الضباب، العوامل المدرجة لاحقاً تؤثّر بشكل فعّال وأساسي في حجم المياه المستخرَجة من الضباب، وفي استمرارية تزويد النظام للمستخدمين بالماء.

•تكرار حدوث الضباب وتعتمد بشكل أساسي على الضغط الجوّي، ودرجة حرارة المياه في المحيطات ووجود ظاهرة الانقلاب الحراري.

•محتوى مياه الضباب

•تصميم نظام لجمع مياه الضباب

عوامل اختيار الموقع المناسب

•اتجاه الرياح السائدة.

•الطوبوغرافية.

•البعد عن الساحل.

•المساحة المُتاحة للشبكات.

•ارتفاع المنطقة عن مستوى سطح البحر.

المزايا

•سهوله البناء والتركيب في الموقع، حيث إن تجميع وتوصيل الشبكات بعضها مع بعض عملية سهلة وسريعة، لا تحتاج الكثير من العمّال والحرفيّة العالية، حيث يكفي وجود شخص واحد ذي خبرة في فريق العمل.

•تشغيل النظام عملية لا تحتاج إلى طاقة، حيث تتمّ طبيعيّاً اعتماداً على خاصيّة تكثيف المياه.

•عملية إصلاح وصيانة النظام قليلة وغير مكلفة.

•نوعيّة المياه المحصودة من خلال النظام ذات جودة عالية يمكن استخدامها للري والأعمال المنزليّة.

•يمكن استخدام هذا النظام في المشروعات التطويريّة الحكوميّة، كإنشاء الحدائق وتحريج المناطق المتصحّرة، حيث يتمّ تزويدها بمياه من مصادر مجّانية وذات نوعيّة ممتازة.

العيوب

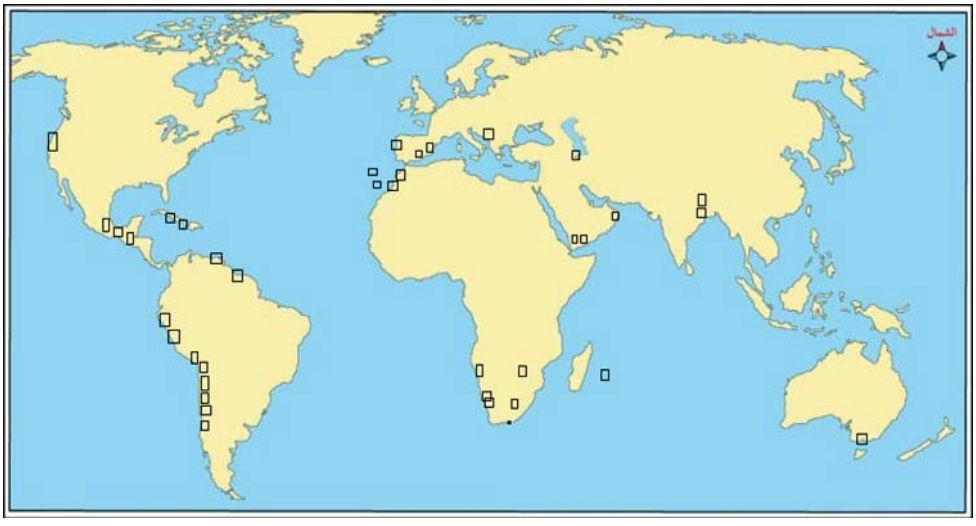
•قد يشكّل هذا المشروع خطراً استثمارياً كبيراً في حال تمّ تنفيذه دون دراسة شاملة لجميع النواحي التقنية والنظريّة، حيث يوصى بإطلاق مشروع تجريبي على نطاق صغير لفحص كفاءة نظام جمع الضباب في منطقة معيّنة، وتتمُّ مراقبته وتقييمه قبل الخوض في العمليّة على نطاق واسع يشمل قطّاعات عديدة.

•يجب إشراك المجتمع المحلّي بشكلٍ فعّال في عمليّة تركيب وتشغيل وصيانة الشبكات وذلك لتقليل تكاليف الإنشاء والصيانة، ولتوعية المجتمع المحليّ بأهمية هذا النظام.

•يستحسن أن تكون نقاط جمع المياه هي نفسها نقاط الاستهلاك، أو على مقربة منها. أمّا في حال بعد نقاط الاستهلاك عن مناطق الحصاد، فقد تزيد التكلفة بشكل كبير بسبب أعمال التمديدات الضروريّة لإيصال المياه لنقاط الاستهلاك، خصوصاً في حال استخدام هذا النظام في المناطق الجبليّة المرتفعة.

•يعتمدُ هذا النظام أساساً على استمراريّة تشكّل الضباب. فإذا تغيّرت الظروف المُناخيّة ولم يتهيّأ الجوّ الملائم لتكوّن الضباب، فإنّ النظام يتوقّف عن العمل. لذا لا بدّ من تزويد نقاط الاستهلاك بنظام دعم مساند لنظام جمع الضباب، لتفادي انقطاع المياه.

توزّع مشروعات حصاد المياه الناجحة في العالم



•العائد حسّاس للغاية للتغيّرات في الظروف المُناخية وبالتالي يلزم توفير إمدادات احتياطية.

•من غير المحتمل أن يكون جمع الضباب ذا أهمية إقليمية أو وطنية كمصدر للمياه. يتمّ التركيز على المستوى المحلي مما يتطلّب مشاركة مجتمعية كاملة.

•إذا لم تكن المجمّعات قريبة من نقطة الاستخدام، فإن تكلفة خط الأنابيب يمكن أن تجعل النظام غير اقتصادي وصعب هيدروليكياً.

•التعرّض لأعمال التخريب

•مطلوب وصول جيد إلى الموقع للتركيب والصيانة والمراقبة

مشروعات حصاد الضباب في العالم

تنتشر مشروعات حصاد الضباب في مناطق مختلفة من العالم، في أمريكا الجنوبية والوسطى، وفي بعض مناطق أوروبا وآسيا. وتبيّن الخريطة توضّع المناطق في العالم التي نجحت في استخراج المياه من الضباب، وهي التي تتضمّن مناطق ذات مُناخ جاف عموماً أو جاف فصلياً، وتتوافر فيها الشروط الملائمة لتشكّل الضباب بكثافة ملائمة.

لا بدّ في النهاية من التأكيد على التوسّع في الممارسات الجيدة لجني المياه التي نجت أو خرجت من تجارب جديدة، بعد عقود من التركيز شبه الحصري على إتقان تدفّق المياه العذبة في الأنهار والبحيرات من خلال الاستثمارات في البنية التحتية للري. ويوفّر حصاد المياه بكلّ طرائقه فرصاً غير مستغلّة لأنظمة الزراعة البعلية في المناطق الجافة في العالم النامي وعندما تتمُّ ممارستها بشكل جيد، فإن تأثيرها يتمثّل في الحدّ من العطش والجوع في وقت واحد وتخفيف حدّة الفقر، وكذلك تحسين مرونة البيئة.

وإنّ الاستثمار في جمْع مياه الأمطار، وجمْع مياه الضباب أمر مهمّ ليس فقط لتحقيق الأهداف الإنمائية للألفية بشأن الحدّ من الجوع، ولكن أيضاً للحدّ من الفقر وضمان الاستدامة البيئية.

المراجع:

•جهاد الشاعر، فواز الموسى: علم المياه، جامعة حلب، حلب 2006.

•علي موسى، فواز الموسى: أطلس السحب، دار نينوى – دمشق، 2009.

•فواز الموسى: جغرافية المُناخ، جامعة حلب، حلب 2022.

•فواز الموسى، محمد الدليمي: جغرافية التنمية، دار الفرقان، حلب، 2009.

• Marzol Jaén, Maria Victoria (2002). «Fog water collection in a rural park in the Canary Islands (Spain)». Atmospheric Research. 64 (1–4): 239–250.

• Schemenauer, Robert S.; Cereceda, Pilar (1994). «A Proposed Standard Fog Collector for Use in High-Elevation Regions». Journal of Applied Meteorology. 33 (11): 1313–1322.

• Juvik, James O.; Nullet, Dennis (1995). «Comments on «A Proposed Standard Fog Collector for Use in High-Elevation Regions»». Journal of Applied Meteorology. 34 (9): 2108–2110.

المُناخ والعمارة

م.يـــارا الموســـى*

عاش الناس الأوائل أجداد الإنسان العاقل عراة معرّضين لتأثير الظواهر الجويّة مباشرة، ومع تقادم الزمن شعروا بالحاجة الماسّة لحماية أنفسهم من قساوة الطقس وتقلّباته بعدما أخذوا بالتنقّل إلى مناطق أخرى، وبدأ شعر أجسادهم يتناقص، وأصبحوا أكثر نعومة وأقل وقاية طبيعية، وإذا كان الإنسان الحالي والتي أمّنت له مراحل تطوّره الأولى يفتقر إلى التقنيات التي ينعم بها الإنسان الحالي والتي أمّنت له مسكناً يأوي إليه متنعّماً فيه بالاستقرار والراحة، وموجداً فيه جوّاً يتلاءم مع متطلبات جسمه، فما كان أمام الإنسان الأول سوى القبول والرضا بالمأوى الذي زوّدته به الطبيعة والذي كان على شكل كهوف، ولقد وجد الإنسان القديم في الكهف ضالّته، إذ حماه من هجوم الأعداء والحيوانات المفترسة من جهة، كما وقاه من قساوة الطقس، وهكذا وفّر له الأمان النسبي والدفء، ذلك أن مُناخ الكهوف معتدل (منتظم جدّاً)، إذ إن معظم الاختلافات المُناخية تزول بعد مسافة 15م من المدخل.

* كلية الهندسة المعمارية بجامعة حلب.

وإذا كانت حياة الإنسان الأولى قد اضطرته إلى العيش في منطقة مدخل الكهف كي يحصل على كفايته من الضوء في أثناء ساعات النهار، فإنه فيما بعد اكتشف النار مستأنساً بضوئها ومتنعّماً بحرارتها متراجعاً نحو داخل الكهف حامياً نفسه من الأعداء ومتمتعاً بانتظام المُناخ هناك، ولقد أوضح سوتون Sutton (1945) من خلال دراسات قام فيها في مصر، كيف أن المدى الحراري اليومي يتغيّر من 40° في خارج الكهف إلى 11° عند مدخل الكهف، ليتناقص إلى أقل من 3° على مسافة 150م من بوابة الكهف، وفي المناطق الحارّة –حيث يعتقد أن الإنسان أول ما تواجد هناك– فإنّ درجة الحرارة الخارجية المرتفعة جدّاً تتحوّل إلى درجة حرارة منخفضة مع ارتفاع نسبة الرطوبة (تقارب من 100%) في داخل الكهف، وهذا ما أوضحه كلّ من بوكستون (1932) وبوللي (1953)، ولقد كان سكان أستراليا الأصليون يبنون لأنفسهم بيوتاً بسيطة مكوّنة من جذوع الأشجار ومتخذة شكلاً مزوياً –وليس عمودياً– كي تقلّل نسبة الفاقد من الحرارة بالإشعاع الليلي، وجاء استخدام الخيام تلبية لحاجة الناس من البدو الرعاة المتنقّلين مع قطعانهم تابعين الأمطار وأماكن نمو الكلأ، ولقد وفّرت تلك الخيام للبدو الحماية من الأمطار والإشعاع الشمسي، كما سمحت بالتهوية التي كانت تقوم بعملية التبريد وتلطيف الجو.

وما إن خطا الإنسان خطواته نحو الاستقرار حتى تحوّل إلى المواد الطبيعية المتوفّرة في وسطه، وهي إما أخشاب أو حجارة أو تراب مستخدماً إياها في بناء سكن يحمي نفسه وعائلته حماية ملائمة لكافة فصول السنة، وعبر السنين الطوال طوّر الإنسان نموذج بنائه من خلال وسائله المحدّدة آخذاً بعين الاهتمام التطوّر التكنولوجي، والمواد وكلفتها، من أجل التقليل إلى الحدّ الأدنى من التطرّفات في طقس المنطقة التي يقطن فيها، وكانت ملاحظته الدقيقة المستمرّة زاداً له في وضع التصاميم الملائمة لأماكن سكناه.

وإذا كان الإنسان قد تمكّن منذ آلاف السنين من تزويد نفسه بالحرارة لمقاومة نوبات البرد الشديد باستخدام الوسائل الصناعية – عن طريق اكتشاف النار وإيقادها والتدفئة بها، فإنّه استطاع خلال العقود القليلة الماضية أن يتجهّز بالهواء البارد ويخفّض الضغط (الإجهاد) الناجم عن الحرارة الشديدة أو الإشعاع الشديد، إلّا أنّ الطريقة العصرية في التكييف الهوائي محدودة الاستعمال بسبب كلفتها، إذ إن الكلفة التقريبية لتبريد منزل متوسّط الحجم إلى درجة حرارية ملائمة ولتكن 24°م –في حال كون درجة الحرارة الخارجية بحدود 35°م– تبلغ هذه الكلفة قرابة دولار واحد في اليوم الواحد في منطقة رخيصة الكهرباء (الولايات المتحدة)، بينما يصل ثمن جهاز التبريد إلى قرابة 400 دولار لكلّ غرفة معيشة، وعلى الرغم من أن الولايات المتحدة هي الدولة التي بلغ فيها التكييف الهوائي حدّه الأعظمي، إلّا أنّ الكويت تعدّ البلد الوحيد المكيّف هوائياً بشكل كامل، ونتيجة للنفقات العالية للتكييف وبسبب حدوده الاقتصادية، بات ضرورياً العمل على الاستفادة الكاملة من الطرق الرخيصة والمعقولة كافة للحصول على الراحة من خلال التبريد، وذلك بتصنيع معظم النسمات الباردة، والحدّ من الإشعاع الشديد، والحماية من الرياح الحارّة.

ولقد أدرك الآن معظم مهندسي العمارة أهمية تأثير المُناخ على البناء، فالدراسة التي قدّمها البروفسور بيج Page (1958) من جامعة شيلفد (انكلترا) في هذا الميدان تعدُّ نقطة بداية جيدة، وبعد أن أكّدت جوهرية هذه المسائل عقدت منظمة اليونيسكو ندوة خاصة في أثناء انعقاد المؤتمر العالمي الثالث للأرصاد الجويّة الحيوية في عام 1963م لدراسة المُناخ داخل الغرفة Indoor Climate في المناطق الجافّة والرطبة، والأكثر حداثة الموضوع الذي نشرته اليونيسكو (1971) والذي يركّز على المُناخ ودوره في تصميم المسكن وبخاصة ما يتوافق مع المُناخات الحارّة.

المُناخ والمهندس المعماري:

عندما يواجه المهندس المعماري مسألة تحضير مخطّط بناء معيّن، فإنّه لا شكّ يكون على دراية كافية بالعوامل الأساسية في البناء، كنموذج البناء المطلوب – منزل، مدرسة، مكتب، مصنع ... الخ، وغالباً ما يضع المهندس بالحسبان في عمله درجة الفائدة المادّية التي تتحقّق له مركزاً على الجواني الشكلية المتمثّلة في النواحي الجمالية للتصميم، غير أن المصمّم الناجح أصبح الآن أمام مظاهر عملية في البناء، لذا كان عليه أن يأخذ بعين الاهتمام بعض العناصر المُناخية المهمّة إذا ما أراد أن يقدّم أبنية ذات تصميم جيّد وذات قيمة اقتصادية، إلّا أنّ هذا لا يعني إغفال المظهر الجمالي في البناء لأنّ فيه يظهر المهندس المعماري حقيقة فنّه، والتصميم الناجح هو الذي يتعانق فيه الفن مع العلم.

إن للأحوال الجويّة السائدة دوراً كبيراً في تحديد العديد من مظاهر البناء، كاختيار الموقع، ومواد البناء المستخدمة، ومصانع التسخين والتبريد، ويمكن تلخيص المعلومات المُناخية الرئيسة التي يحتاجها المهندس المعماري في النقاط الأربع التالية:

- درجة الحرارة.
- التهوية، وضغط الرياح.
- ضوء النهار.
- التهطال.

1- درجات الحرارة:

من الضروري بمكان لمعرفة الشحنة الحرارية على أي بناء أن نعرف دور العناصر المتعدّدة المتحكّمة في معدّلات توازن السخونة، وأن نعرف ذلك بالنسبة لفصول السنة المختلفة، وهكذا كان على المهندس المعماري أن يعرف درجات حرارة الهواء، والإشعاع الشمسي، والرطوبة النسبية، وسرعة الرياح، بالإضافة إلى ذبذبات تلك العناصر المتكرّرة، والعلاقات المتداخلة بين تلك المتغيّرات، ولكن لسوء الحظ لا تتوفّر معلومات دقيقة وذات قيمة إلّا لمناطق محدودة المساحة في العالم، كما أن تلك نادراً ما تتحقّق في أثناء ممارسة العمل ولا نجدها سوى في موضوعات البحث الخاصة. ولقد أوجد سيبل (1956) تمثيلاً تخطيطياً ممتازاً عن مُناخ مدن معيّنة يمكن أن يقدّم فائدة كبرى للمهندسين المعماريين.

وفي أثناء ممارسة العملية فإنّ المهندس المعماري الذي يمتلك مقداراً كبيراً من المعرفة بالظواهر المُناخية العامّة للمنطقة وتردّداتها تعطيه القدرة على فهم الكثير من الاختلافات الراجعة إلى عوامل المُناخ الأصغري في مكان ما، وكنّا أشرنا فيما تقدّم إلى أن المُناخ الأصغري لأيّ منطقة يعتمد على مظاهر السطح، درجة الانحدار، الغطاء النباتي... الخ، ويجب ألّا نتوقّع

أن المهندس المعماري محيط بكلّ ذلك، ولا حتى بالتغيّرات المُناخية المهمّة التي ربّما تحدث على مسافة أفقية قصيرة، ولذا فإنّ على المهندس المعماري إذا ما أراد أن يحيط نفسه معرفة بتفاصيل المُناخ الأصغري أو الإقليمي للمكان الذي يودّ إنشاء بناء فيه أن يستشير مُناخياً متخصّصاً.

2- التهوية وضغط الرياح:

تقوم دورة الرياح المركّبة بتمثيل عنصري الرياح (الاتجاه والسرعة) لأيّ شهر من شهور السنة، ولذا كان من الضروري توافر معلومات تفصيلية عن اتجاهات الرياح وسرعتها كي يمكن إعطاء صورة واضحة عن التهوية وضغط الرياح على موقع ما، وإذا كانت المعلومات المستمدّة من محطّة رصد قريبة للموقع المُراد البناء فيه مناسبة للاعتماد عليها مباشرة، فإنّ المُناخي يتمكّن من التزويد بمعلومات عن الرياح السائدة وضغطها... الخ، وسيتمكّن المُناخي بعد فحص الموقع من تقرير ما إذا كان موقع البناء ممكناً تأمين الحماية له من الرياح الضارّة بمواد طبيعية أو من صنع الإنسان، أو أنه معرض ومكشوف إلى مدى بعيد بحيث تقتضي وقايته من الرياح بذل جهود كبيرة ونفقات مادّية باهظة.

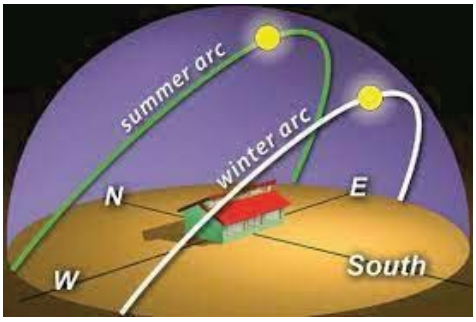
وبما أنّ سرعة الرياح تتزايد مع الارتفاع لذا فإنّ على المصمّم أن يتذكّر ذلك دوماً، وعليه أيضاً أن يأخذ بعين الاهتمام أنّ هذه القاعدة تنطبق فقط على المناطق التي تهبّ فيها الرياح لفترات طويلة وحيث تكون السطوح منتظمة إلى حدّ ما، ولا تنطبق على المدن أو الضواحي ذات الأبنية الكثيفة، ولقد وجد كلّ من «توماس» و«ديك» (1953) أن سرعة الرياح في الطوابق الأولى في مدينة مركزية مكشوفة تكون ثلث سرعتها في الهواء الحرارة، لتتزايد إلى قرابة الثلثين في الطوابق الوسطى ومناطق الضواحي ولتتعادل السرعة في الطوابق العليا مع سرعة الهواء الحر، ويمكن أن نستمدّ من دراسة جريان الهواء في الأراضي الغابية والفسحات الموجودة بينها الكثير من المعرفة عن حقيقة اختلاف ضغط الرياح وسرعتها ممّا يعطي الفرصة لاختيار موقع جيد للبناء.

إن ضغط الرياح على البناء له أهمية كبيرة، فالبناء يجب أن يصمّم على أساس إمكانية مقاومته للحدّ الأعظمي للرياح المحتملة الحدوث، ويتناسب ضغط الرياح طرداً مع مربع سرعة الرياح مضروباً بالعامل المعتمد على شكل البناء، فبالنسبة لبيت سكني فإن ضغط الرياح الديناميكي عليه يكون حوالي 14غ/م^2 في حال كون سرعة الرياح تقارب من 1 كم/ساعة، ويرتفع هذا الضغط إلى قرابة 25 كغ/م^2 عندما تصل سرعة الرياح إلى 50 كم/ساعة.

3- ضوء النهار:

للإضاءة الطبيعية دور لا يقلُّ أهمية عن دور الكثير من العناصر المُناخية الأخرى، إلّا أنّه إذا كانت فعّالية بعض العناصر –كالرياح– تتضح في الأجزاء الخارجية من البناء، فإنّ الإضاءة تتركّز في داخل البناء، وإذا كانت المعلومات المتوافرة عن هذا العامل قليلة –لكون القياسات التي تقدّمها محطّات الرصد الجوّي والتي تنحصر في عدد ساعات ضوء الشمس، وكمّية الأشعّة الواصلة إلى السطح– لا تحقّق كلّ ما يبتغيه المصمّم، لذا فإنّ الاتجاه لحلّ هذه المشكلة يتركّز على الاعتماد على زاوية ميل الأشعّة، والوجهة التي تأتي منها هذه الأشعّة، والمدى الزاوي لتغيّر هذه الوجهة،

وهـذا يقتضي معرفـة زاوية ارتفـاع الإشعاع - S lar Altitude، وزاويـة السمت الشمسي Solar Azimuth، وزاويـة الزمـن Hour Angle، وتنبـع أهميـة هـذه الزوايا مـن أنها تحـدّد موقع الشمس بالنسبة لمكان مـا على سطح الأرض ممّا يسهّل معرفة كمّية الأشعّة الشمسية التي يتلقّاها، وتسهل أيضاً معرفة زاويـة سقوط الأشعّة وكذلك معرفة المساحة المعرّضة لأشعّة الشمس والمظلّلة في الأسطح المختلفة.



الزوايا الشمسية صيفاً وشتاءً

وباستخـدام الزوايـا الشمسيـة يمكـن صنع خرائط شمسيـة تقدّم صورة عـن حركة الشمس النسبيـة طـوال العـام بالنسبة لمكان مـا، كما أن معرفـة زاوية سقوط أشعّة الشمـس على الأسطح الأفقيـة والعموديـة لأيّ بنـاء طول النهـار يسهّل على المعماري إدخال الوسائل المناسبة في تصميم الأبنيـة لحجـب أشعّـة الشمس عن بعض أجزاء البنـاء أو السماح لها بالنفـاذ إلى الداخل، وممّا لا شكّ فيـه أنّ المعطيات السابقـة تعطي الفرصة الكـبرى للمصمّـم لتحديد الكثير مـن مواصفات البنـاء، كمواقـع منافـذ المنـاور، وحجـم وموقـع سقـف الشرفات الحاجبة لأشعّـة الشمس العالية والسامحـة للأشعّة الأقرب إلى الوضع الأفقي من الدخول إلى الغرفة.

4- التهطال:

إن لهطـول الأمطار تأثيراً فعّـالاً على الأجزاء الخارجيـة الظاهرة من البناء، فهي تؤثّر في المواد الداخلة في البنـاء، كما تؤثّر في الطبقة الخارجية المقاومـة، وعلـى مجـاري المـاء ...الـخ، وعندما تتوافق الأمطار مع ريـاح عالية السرعة فإنّ تأثير التهطـال قد يصـل حتـى الأجـزاء الداخلية من البنـاء، وفي أيامنـا الحاضرة عـرف أهمية زاوية اصطـدام المطـر الهاطـل، ولقـد أوضـح «لسي» Lacy (1951) أنه في أقاليم لندن تتفاوت زاوية اصطدام المطر الهاطـل من 30 درجة عن الوضع العمودي في الشتاء إلى 15 درجة في الصيف، وفي كثير مـن المناطق المدارية تهطـل الأمطار بغزارة شديـدة، وفي وضع أقـرب إلى العمودي، وفي حال معرفـة اتجـاه الريـاح السائـدة فإنه مـن الممكن صنع شرفات وجدران واقية تحمي جدران البيوت المكشوفة من وطأة المطر الهاطل.

ولقـد درس «ثـين» Thein (1938) مـدى اختراق المطر للبيوت، واستنتج العلاقة التالية:

$$خ = م_{ن} \times ر2$$

حيث خ = مدى اختراق المطر

$م_{ن}$ = أقصى كمية في خمس دقائق (مم)

ر= سرعة الرياح خلال خمس دقائق (م/ثا)

وتبـدأ الأمطـار بالاختراق حينمـا تصل قيمة (خ) إلى أكثر من 100، وتظهر هذه العلاقة أهمية غـزارة الأمطار الهاطلـة في فترة زمنيـة قصيرة كعامـل أساسـي، لذا كان علـى المصمّـم أن يوفّر وجـود سقف كاف وأرض لتصريف الماء، وذلك في حال تجمع مقدار كبير من الماء فوق سطح التجمّع.

المُناخ وموقع البناء:

إذا كان المُناخ العام يحتوي في طيّاته المُناخ الأصغري، فإنّ مُناخ مكان ما لا يتحدّد منهما فقط، بل هو نتيجة لمؤثّرات المُناخ العام من جهة والمُناخ الأصغري من جهة أخرى، وإذا كانت معلومات المُناخ العام التي يتطلّبها المهندس المعماري متوافرة لكلّ الأمكنة تقريباً، فإنّ معلومات المُناخ الأصغري قليلة رغم أهميتها، وممّا لا شكّ فيه أنه في النماذج المُناخية كافّة يسود المُناخ العام، إلّا أنّ المُناخ الأصغري بإمكانه أن يعدّل من الأشكال المُناخية العامّة، وتحدث التعديلات أو التغيّرات التي تصيب المُناخ العام بفعل التضاريس المحلّية، والأجسام المائية، وأغطية السطح، والمنشآت المجاورة.

فالتضاريس يمكنها أن تغيّر من شحنة الإشعاع على بناء ما يسبّب الظل أو الانعكاس، إلّا أنّ التأثير الرئيس يظهر جليّاً على جريان الهواء، حيث تعمل الأودية كأقنية تحدّد وجهة سير الرياح، كما أنها تعطي دفعاً للجريان الهابط للهواء، وتساعد على تشكيل بحيرات من الصقيع، وغير ذلك فإنّ السفوح المكشوفة تؤدّي إلى ازدياد الجهد البنائي، كما أن الرطوبة التي تجلبها الرياح المتزايدة سرعة تكون أكثر، وإذا كان جريان الهواء يؤدّي دوراً محدّداً في تعديل درجات الحرارة والرطوبة، فإنّ تأثيره يكون كبيراً من حيث كونه يقوم بنقل الملوّثات من مناطق بعيدة.

إن قرب الموقع من الأجسام المائية الكبيرة يجب أن يؤخذ بعين الاهتمام، وذلك نتيجة لوجود ظروف مُناخية محلّية متمثّلة في هبوب نسيم البحر، وما لهذا من دور في اختيار موقع البناء، خاصة وإن درجات الحرارة تتعدّل في الليل كما في النهار، وقد تخلق بحيرة ضحلة المياه أو مستنقع بيئة صالحة لتجمع الحشرات كالبعوض مثلاً، ولذا يجب الابتعاد عن مثل تلك الأماكن غير الملائمة، والغطاء الاصطناعي للسطح الموافق لوجهة الرياح السائدة له تأثير بارز على المُناخ، مثال: الامتدادات الكبيرة للتارماك (مادة تشبه الإسفلت) أو الحجارة أو الخرسانة المسلّحة كالتي تشاهد في أماكن وقوف السيارات أو أرض المطارات أو طرق السكك الحديدية، فإنّ تلك الأغطية ترفع من درجات حرارة الهواء أثناء الظهيرة التي يمكن أن تؤثّر في المواقع المجاورة.

وإذا كانت الأراضي الحشائشية أو الشجرية تعدّل من درجات الحرارة المرتفعة في أثناء النهار، فإنّ ازدياد الرطوبة النسبية تخلق شعوراً ببرد ليلي رغم أن فقدان الحرارة يكون أقل ممّا لو كانت الأرض جرداء عارية، ومع هذا فإنّ درجة الحرارة الليلية في الأراضي المغطّاة بالنباتات تكون أعلى ممّا في الأراضي الجرداء، وتؤثّر المنشآت المجاورة في المُناخ بعدّة طرق، فهي تقف في مواجهة الأشعّة الشمسية حاجبة إيّاها عن بعض المواقع مخلّفة بذلك آثاراً عدّة في المدينة.

التكيّف بوساطة المُناخ والتصميم:

لقد سبق أن ذكرنا أن لموقع البناء مُناخاً خاصاً يتفرّد به، والذي من الجائر أن يكون مُناخاً غير مرغوب فيه، وعلى كلّ حال فإنّ الاتجاه العقلاني المنطلق نحو إيجاد مُناخ أصغري مرغوب فيه يركّز على مواد البناء والتصميم والموقع، ورغم أخذ الأبنية الفردية فقط بعين الاهتمام، إلّا أنّه من الممكن أن تمتدَّ فكرة التكييف المُناخي هذه لتشمل مظاهر تخطيط المدينة، كإقامة المنتزهات، وتوسيع الشوارع، وتحديد الاتجاهات... إلخ، فما

الأبنيـة سـوى مركّـب متمـازج من المـواد، كمواد البنـاء الصلبـة التي تمتصُّ الأشعّـة وتعكسها أو الزجاج الذي يمتصّ ويعكس ويمرّر الشمس، وإذا كان المطلـوب هو تدفئة البيـت فإنّه لمن الضروري أن تكـون مادّة البناء من النوع الذي يسمح بدخول الأشعّـة إلى البيـت ليتـم امتصاصهـا مـن قبـل الجدران الداخلية وليتسخّن هواء الغرفة، أمّا إذا كان المطلوب التبريد فإنّه يجب العمل على التقليل من دخول الأشعّة الحرارية إلى البيت.

ولتوجيه البيوت أهمية كبرى بالنسبة للتكييف المُناخـي والتصميـم علـى مستوى إقليمـي، وتعدُّ عمليـة توجيه البيت على مكان معيّن مسألة تحتاج إلى اهتمام خاص، فالبيوت المتناظرة على جانبي شـارع متعاكسين لها مناخات مختلفة، فواحد منّا قد يمتلك مطبخاً معرّضاً لأشعّة الشمس في وضح النهـار، بينما الآخر يكون واقعاً تحت تأثير الرياح الشمالية الباردة ولا تدخله أشعّة الشمس، ولربّما يملـك أحدهمـا غرفـة طعـام ذات موقـع شرقي نموذجـي بينمـا تعكس مـرآة نظيره عـبر الشارع أشعّـة الشمـس مؤمّنة لـه درجة حـرارة مثلى في المساء.

وممّا لا شكّ فيه أن زاوية سقوط أشعّة الشمس تحدّد كمّية الطاقة الحرارية الواقعة على هذا السطح أو ذاك، فكلّمـا كانت الأشعّـة الشمسية الساقطة على سطح ما أقـرب إلى الوضع العمودي ازدادت كمّية الطاقة الحرارية الواقعة عليه، ففي العروض العليـا تكون كمّيـة الأشعّة التـي تتلقّاها الجدران الشماليـة قليلة، وهكذا الحال أيضـاً في العروض المعتدلـة، حيـث نجـد أن الجـدران الجنوبية هي التي تتلقّى معظم الحرارة الإشعاعية، فالواجهات الجنوبيـة تتمتّـع بخصائص متميّـزة عن غيرها مـن الواجهات بسبب أن شـدّة أشعّة الشمس التي تسقط عليها لفترة أطول خلال النهار تكون أكبر، وهذا ما يتّضح بصورة أبرز كلّما ابتعدنا عن خطّي المدارين تجاه القطبين.

أمّـا في المناطـق الاستوائيـة حيـث تتحـرّك الشمـس –في حركتهـا الظاهريـة– في كلّ مـن السمـاء الشماليـة والجنوبية خـلال السنة، يكون الاختـلاف بسيطاً في كمّيـة الأشعّة التـي تتلقّاها الجدران من أي اتجـاه، وفي المناطق شبه المدارية فـإنّ أشعّة الشمس الصباحية قد تكون أكثر تقبّلاً (لطافة) مـن الأشعّة المسائية، كـون أشعّة المساء تأتـي في الوقت الذي مـا زالت فيـه درجة حرارة الهـواء مرتفعـة، وبذا فإنهـا قد تسبّـب زيادة في التسخين.

وإذا كانـت الواجهـات الجنوبيـة للأبنيـة في العروض المعتدلة والعليـا تلك الميـزة التي تحدّد إمكانيـة حصول تلـك الواجهات علـى أكبر كمية ممكنة من الأشعّـة الشمسية التي تساهم في خلق الدفء، خاصة في فصل الشتاء، فإن الأمر يتطلّب التقليـل مـن الحـرارة في فصل الصيـف، وذلك يحجـب تأثـير الأشعّـة الشمسية، وهـذ يمكن أن يتمّ ببنـاء مظلّة فوق الحائط الجنوبي ممتدّة إلى الخارج حيث تحجـب أشعّة الشمس أثناء الصيف ساعـات طويلة، بينما لا تعرقـل نفاذها إلى داخل البيـت في الشتاء، وهكذا يمكـن القول إنه في حال تقـديم تصاميم معمارية مراعيـة ما تقدّم ذكره، فإنّه بالإمكان الاستفادة من الموارد الطبيعية للحدّ ما أمكن من التكاليف الصناعية.

أمّـا فيمـا يتعلّـق بجريـان الهـواء، فمن غير المرغـوب فيه أن يكون الجانـب الطويل من البيت معرّضـاً للريـاح عاليـة السرعـة، إلّا فيمـا يتعلّق

بأغراض التبريد، ولأجل الراحة، ولتقليل فقدان الحرارة فإنّه من الواجب أن تؤمّن للمداخل حماية ما أمكن ذلك.

مُناخ الغرفة:

في المقاطع السابقة تمّت معالجة المناخ الخارجي للبناء، إلّا أنّ ما يهمّ القاطنين هو المُناخ الداخلي (مناخ داخل الغرفة)، فقد يكون المُناخ خارج الغرفة مزعجاً، إلّا أنّ مُناخ داخل الغرفة قد يكون مريحاً، وهنا يمكن القول إن المهندس المعماري أنجز جزءاً من واجبه على الأقل، ويعتمد مُناخ الغرفة على عدّة عوامل تتضمّن المُناخ الخارجي، مواد بناء، التوجيه، حجم النوافذ وشكلها، التهوية، وكذلك الإضافات الاصطناعية الممثّلة بالتسخين والتبريد. وقد تبيّن له أن الجدار القرميدي البالغ سماكته 10سم يخفّض المدى اليومي للحرارة في الداخل إلى قرابة 1/6 ما هو عليه عند السطح الخارجي للحائط.

أما فيما يتعلّق بالتأخير فترة حدوث درجات الحرارة المتطرّفة داخل البناء مقارنة مع خارجه، فإنّ التأخير يكون عموماً بحدود 4-2 ساعات، وتتطابق الفترة الأشدّ حرارة داخل الغرفة مع الفترة التي تقوم فيها العائلات بالطبخ وتناول الطعام ممّا يرفع من كمية الحرارة.

وإذا ما أراد قاطن الغرفة أن يكون مرتاحاً فعليه أن يحافظ على أرضية الغرفة وجدرانها دافئة، وأن يعطي أهمية لعاملي فقد الحرارة بالتشمّع والتوصيل، لذا فإنّ الجدران ذات السعة الحرارية الكبيرة هي الأفضل كونها تحفظ درجات حرارة أعلى أثناء ساعات الليل، وهذه حقيقة مفيدة واقتصادية يُستفاد منها خلال نوبات البرد الطويلة، وتفقد أرضية البيت الإسفلتية حرارة أكثر ما تفقده الأرضية المكوّنة من الخرسانة (الإسمنت المسلّح)، بينما تكون الأرضية الترابية والجدران المكوّنة من التراب المشوي تمنح جوّ الغرفة مميزات مناخية متمثّلة في الحفاظ على درجات حرارة معتدلة، فإنّ الجدران الإسمنتية لانخفاض سعتها الحرارية مقارنة مع الجدران الترابية تجعل التطرّفات الحرارية داخل الغرفة واضحة بشكل بارز، وكلّما ازدادت كتلتها وكبرت سعتها الحرارية، لهذا فإنّ الجدران السميكة تفضّل على الجدران القليلة السماكة، وفي أيامنا هذه شاع استخدام مواد عزل حرارية خاصة توضع إمّا في داخل الجدران أو عند خارجها للإبقاء على جوّ غرفة داخلي مقبول، كما أنّ لون الطلاء المستعمل لأسطح الجدران الخارجية له دور في تحديد كمية الحرارة الممتصّة والمنقولة إلى أسطح الجدران الداخلية، فالطلاء المائل للسواد قدرته الامتصاصية أكبر من قدرة الطلاء المائل للبياض، كما أنّ استعمال النوافذ ذات الزجاج المزدوج (طبقتان من الزجاج) مع وجود مسافة قليلة بين طبقتي الزجاج كفيل بتقليل الحرارة المنقولة بالتوصيل، ذلك لأنّ الهواء ناقل رديء للحرارة.

إن التهوية الكافية ضرورية في الغرف كافة، ويكون الهواء –في الغرف– منطبقاً حرارياً وفق كثافته، حيث يكون الهواء البارد عند مستوى الأرض والهواء الحار بالقرب من السقف، وفي حال القيام بأي تهوية طبيعية –عبر النوافذ – أو اصطناعية – بوساطة المراوح– فإنّ الهواء يميل نحو الاستقرار منطبقاً وفق كثافته.

وفي أثناء النوم فإنّ الإنسان يحتاج إلى أن يحمي نفسه من التغيّرات السريعة في درجة

الحـرارة والرطوبة، ذلك أنـه في هذا الوقت تكون عمليـة تمثيل المـواد الغذائية عند حدّهـا الأدنى، والحرارة المتولّدة ذاتياً أخفض ما يكون، ولقد تبيّن من ملاحظات عـدّة أنه ما لم تكن درجة الحرارة ضمن الفراش بحدود 30°م فإنّ الإنسان لا يشعر بالراحـة ولا يستطيع أن ينـام نوماً هادئاً وطويلاً، وإذا دخل شخص ما فراشاً بارداً، درجة الحرارة فيه عند نهايتها الدنيـا الضرورية للشخص، فإنّ جسم الإنسـان سيقوم بشكل طبيعـي برفع درجة حـرارة الفراش قرابـة 10°م إذا كان الفراش بـارداً في البـدء، وإن مقـدار الانخفاض في درجة حرارة الفراش من خلال الليل يكون بحدود 3°م.

التصنيف المُناخي الأولي للسكن:

تتّصـفُ كلّ منطقـة مُناخية بنمـط معين من السكن السائد فيها والمتوافق مع الظروف المُناخية المميّزة لها، بحيث يمكننا تمييز المناطق التالية:

1- المناطق المدارية:

المعالجات البيئية في المناطق الحارّة الرطبة: والحارّة الجافة

أ. المعالجات البيئية في المناطق الحارّة الجافة:

1 - استخدام مواد بناء تمتصّ الحرارة نهاراً وتفقدها ليلاً دون السماح لها باختراق الجدار.

2 - تقليل مساحات الواجهات الخارجية المعرّضة للحرارة الخارجية.

3 - تقليل عدد ومساحات الفتحات الخارجية ووضعها في مناطق عالية من الجدران.

4 - استعمال الألوان الفاتحة لدهان الأسطح والجدران الداخلية والخارجية.

5 - استخـدام العناصـر النباتيـة المختلفـة داخل الأفنية أو على جدران ومحيط المبنى لتقليل وصول أشعّة الشمس.

6 - استخدام ملاقف الهواء لاصطياد الهواء إلى فراغـات المعيشة واستخـدام العناصر المائية لتلطيف الهواء.

7 - استخـدام أسقـف وجـدران مزدوجـة للسمـاح بحركة الهواء بينهـا وتخفيف تأثير أشعّة الشمس.

8 - استخدام التغطيات والأسقف الجامالونية التي تعمل على تشتيت أشعّة الشمس الساقطة.

9 - استخدام كاسرات الشمس الأفقية والرأسية والمشربيات لمنع وصول أشعّة الشمس إلى داخل الفراغات.

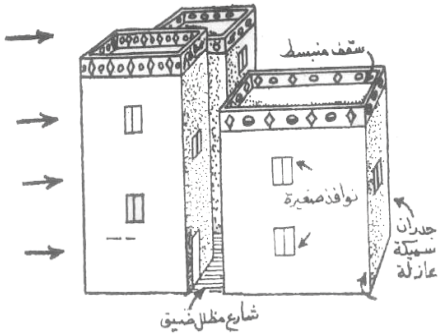
10 - تكدّس وتراص الكتل ممّا يوفّر ظلالاً ومناطقَ مظلّلة ويقلّل المساحات المعرّضة للشمس.

ج- المنطقـة الحـارّة الجافـة: لا بـدّ من توفير الحماية للوقاية من الأشعّة.

في هـذه المنطقـة يكـون الإشعـاع الشمسـي شديـداً، ويستعمل عادة في البناء القرميد الطيني المجفّـف لعازليته الجيدة للحـرارة، وتبنى البيوت من عدّة طوابق كي تلتقط النسمات العليلة، وتظلّل المستويات الأخفض، وغالباً ما يخرج أفراد العائلة إلى سطح السقف العلوي في الليل لينعموا بالتبريد الإشعاعي والرياح الباردة.

ولقـد كتـب لورانـس Lawrance (لورانـس العـرب) فيمـا يتعلّق بهذا الخصوص: «لا تقع في خطأ الخرطـوم ذات الشـوارع الواسعة، ذلك أنه فيمـا بـين المدارين، فـإنّ الهـواء المـداري وأشعّة الشمس يعدّان عدوّين للإنسان». ويجب أن يراعى في التصميـم مـدى إمكانية الحفـاظ على درجة حـرارة معتدلـة أثناء النهـار، وذلـك باستخدام

التظليـل والنوافذ الصغـيرة والسقوف والجدران البيضـاء، ومن المرغـوب فيه أن يحجـب السقف خـلال النهـار، غـير أنـه مـن الواجـب أن يكون السيـاج المقام حول البيت مفتوحـاً بشكل مناسب بالعديـد من الفتحات كي يُستفاد من نسيم الليل، وتقوم النوافـذ الصغيرة بدور الواقي من ضربات العواصف الرملية والغبارية في حال حدوثها.



مسكن المناطق الجافّة الحارّة

د- منطقة السافانا:

تجمع هـذه المنطقة بـين صفـات المنطقتين الأولى والثانيـة، ومُناخهـا متبدّل خـلال السنة مـع تتابع منتظـم، والغطـاء النباتـي المميّز هو الحشائش، بالإضافـة إلى وجـود الأشجـار والشجـيرات أحيانـاً والتـي تشـكّل مـواد بنـاء رئيسـة. وعـادة ما تكـون البيـوت مصنوعة من الطـين والعشـب، مُشـادة تحـت ظـلّ شجـرة لتحميهـا من شدّة الإشعـاع الشمسي، وغالباً ما تُحاط تلك البيوت بسيـاج من الشوك لحمايتها مـن الحيوانـات المفترسـة وفي أماكـن كثـيرة تستعمل الجلود أيضاً في البناء.

مسكن السافانا

هـ- أراضي المرتفعات:

علـى الرغـم من تناقص درجة الحـرارة مع الارتفاع، إلّا أنّ الإنسان يشعر بقسط قليل من عدم الراحة بسبب شدّة درجـة الحرارة بعد الظهيرة، وتتمثّل المشكلة هنا في إمكانية حجب الهواء البارد الليلـي عن البناء، ولذا تزوّد المنازل بطبقة عازلة، وتحمـى مـن الريـاح السائـدة، كمـا أنّ الإشعـاع الأرضـي الليلي الذي يزيد مـن التبريد شيء غير محبّب، لذا يجب أن يخفّض قدر المستطاع.

ب - المعالجات البيئية في المناطق الحارّة الرطبة:

1 - زيادة المساحات المظلّلة قدر الإمكان.

2 - فصل المساكن بعضها عن بعض لتحقيق أعلى درجات من التهوية.

3 - استخدام المسقط المفتوح قدر الإمكان.

4 - استخدام الأسقف التي تسمح بمرور الهواء من خلالها مع مراعاة أن توفر هذه الأسقف التظليل المناسب.

5 - رفع المسكن عن الأرض للسماح بجريان الهواء حول المبنى من كافة الجهات ومنع تأثّره بمياه الأمطار.

6 - زيادة ارتفاع الأسقف بما يساعد على تبريد الهواء وذلك بالاستفادة من خاصية ارتفاع الهواء الساخن إلى

الأعلى وحركة الهواء البارد ليحل محلّه في مناطق تواجد السكّان ومعيشتهم.

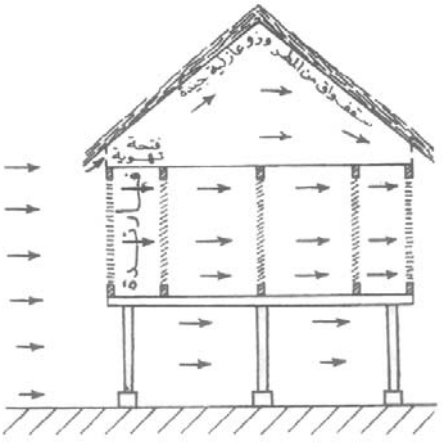
7- زيادة التهوية قدر الإمكان واستخدام عناصر لاصطياد الهواء كالملاقف والشخشيخة.

يمكن تمييز خمس مناطق مناخية – سكنية فيما بين المدارين:

أ- المنطقة الحارّة الرطبة: لا يتطلّب الإنسان في هذه المنطقة إلّا أقل ما يمكن من اللباس، وعليه أن يستفيد من الرياح التي تلطّف الجو، كما يتوجّب عليه تنظيم منزله بحيث يحدث الإشعاع في الليل تجاه السماء الباردة، وفي النهار يكون المنزل محمياً من الأشعّة، وفي معظم أجزاء المنطقة الحارّة الرطبة ينمو غطاء نباتي غابي كثيف، وقد قام الإنسان بتعرية بعض المناطق من غطائها النباتي كي يتمكّن من بناء منزله الخشبي الذي يرفعه عن الأرض شديدة الرطوبة بوساطة أعمدة خشبية بغية توفير الحماية لقاطني تلك البيوت من الحيوانات المتوحّشة والحشرات المؤذية.

ب- الجزر المدارية: يشبه نمط البناء فيها ذاك الموجود في المنطقة الحارّة الرطبة، غير أن الأرض تكون هنا مكشوفة أكثر، ونسيم البحر يتردّد بكثرة، لذا صمّمت جميع البيوت بحيث تستفيد استفادة كاملة من هذا النسيم البارد العليل.

وغالباً ما يستعمل الخيزران الخفيف في صنع النوافذ ممّا يساعد على رفع وخفض مصراع النافذة بسهولة أثناء هطول الأمطار الغزيرة، ويتألّف البناء عموماً من غرفة واحدة متّسعة كي تستفيد بشكل جيد من الرياح الهابّة، ولقد رفعت البيوت عن سطح الأرض لنفس أسباب رفعها في المنطقة الحارّة الرطبة من جهة، ولكي تستفيد من السرعة الزائدة للرياح التي تحدث من الارتفاع المتزايد من جهة أخرى.



مسكن المناطق الرطبة الحارّة

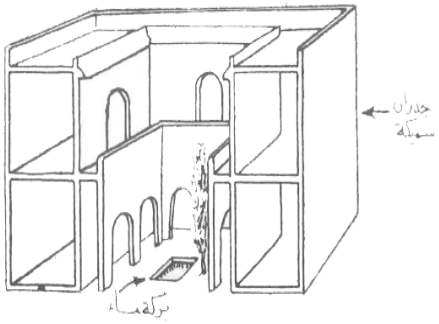
2- المناطق شبه المدارية:

يمكن تمييز ثلاث مناطق رئيسة: (منطقة البحر المتوسط، منطقة السواحل الشرقية، الصحاري)، وفي هذه المناطق يكون التسخين الشمسي كبيراً جدّاً في الفترة التي تكون الشمس فيها أقرب ما يكون إلى الوضع العمودي، ولذا تستخدم الظلال والسطوح البيضاء.

أ- منطقة البحر المتوسّط:

في هذه المنطقة التي يعتقد بأنّها واحدة من أفضل مناطق الأرض للجنس البشري، تكثر الأخشاب والحجارة الصالحة للبناء، وتتصف هذه المنطقة بصيف جاف حار، لذا فإنّ الحجر المستعمل يجب أن يكون ذا عازلية جيدة لأشعّة الشمس الساخنة، وتتشابه هذه المنطقة مع المنطقة الحارّة الجافّة المدارية في كون الصيف حارّ في كليهما، ومع ذلك فهناك حاجة لتأمين الحماية من الشتاء البارد والأمطار التي تهطل فيه.

في هذه المنطقة تحتوي البيوت القديمة غالباً على ساحات مكشوفة، لأنّ الشمس إن لم تكن في السمت لا ترسل أي إشعاعات مباشرة إلى تلك الساحات، ومع ذلك يحدث إشعاع ليلي من تلك الساحات باتجاه السماء، ويتميّز هذا الجزء من البيت بمُناخ أكثر اعتدالاً، ويتمّ التبريد غالباً باستعمال النافورات أو الماء الجاري في البيوت المعدّة جيداً لذلك، ومن المهم أن نشير إلى أن سطح السقف الذي كان بمثابة بقعة تجمع لأفراد العائلة في ليالي الصيف حلّ محلّه رصيف أو شرفة (بلكونة) ذات فاعلية أقل.



مسكن منطقة البحر المتوسط

ب- منطقة السواحل الشرقية:

تحصل هذه المنطقة على كمّية من المطر أكبر ممّا تحصل عليه المنطقة المتوسطية، لذا يجب أن يكون البناء أكثر متانة كي يؤمّن الحماية من الأمطار المنهمرة، ويكون الإشعاع الشمسي أقل شدّة في منطقة السواحل الشرقية ممّا هو عليه في المنطقة المتوسطية، وهذا مردّه إلى كثرة الغيوم والتهطال في فصل الصيف، إلّا أنّ الحرارة الشديدة تجعل التكييف الهوائي مرغوباً فيه في السواحل الشرقية.

ج- منطقة الصحارى:

الصحارى شبه المدارية من أشدّ مناطق سطح الأرض حرارة، ونباتاتها قليلة جدّاً ومتباعدة عن بعضها، ولذا كان على البدوي أن يستعمل جلود الحيوانات ليوفّر الحماية لنفسه، والخيام هي بيت البدوي، تلك الخيام التي يتمّ رفعها من أحد جوانبها كي تستفيد من هبوب أيّ نسمة هواء.

خيمة صحراوية (بيت الشعر)

3- المناطق معتدلة البرودة:

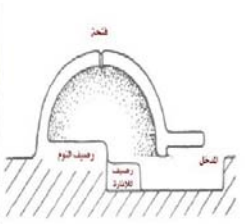
عادة ما تكون البيوت صغيرة في هذه المناطق كي تحتفظ بالحرارة، والأخشاب والحجارة تتوفّران بكثرة، كما كان القش يُستعمل في الأيام السابقة في السقف بسبب عازليته الجيدة، وفي هذه المناطق والتي تليها تقوم النوافذ ذات الزجاج المضاعف والأبواب المضاعفة بالتقليل من فقد الحرارة بالتوصيل، وإذا كان توافر الأشعّة الشمسية بكثرة في هذه المناطق لا يخلق مشكلة، إلّا أنّه من الضروري أن تصمّم البيوت بحيث يُتاح لها الاستفادة من مثل هذه الأشعّة، وإذا كانت تلك البيوت بغنى عن أشعّة الشمس الساطعة في بعض الأوقات فمن الممكن استعمال الستائر عندها.

4- المناطق الباردة:

تبنى البيوت في المناطق الغابية من الخشب، وتتخذ السقوف وضعاً شديد الانحدار لمنع تراكم كميات كبيرة من الثلج على البناء، ويعدُّ تراكم الثلج مشكلة حقيقية في المناطق الباردة، ذلك أنّ كمّية من الثلج بسماكة 10سم فوق سطح سقف مساحته 40م^2 تُحدثُ ضغطاً يوازي ضغط وزن مقداره 300كغ على عوارض السقف الخشبية، وللسقف طاقة قصوى على حمولة الثلج، فإذا ما تعدّت كمية الثلج قدرة السقف فلا بدّ له عندئذ من الانهيار.

مسكن المنطقة الباردة

وبيت الأسكيمو أنموذج من بيوت المناطق شديدة البرد (التندرا)، إنه بيت يتّخذ شكلاً دائرياً قطره قرابة 3م، ويبنى من كتل الثلج أو من ألواح الحجر والخشب أو من أضلاع الحوت مغطّاة بجلد فيل البحر، ومغلّف بالثلج أو التراب على أنها مواد عازلة، ويكون رصيف النوم مرتفعاً قليلاً ومغطّى بجلود الحيوانات، فالجلد الأخفض يحتوي على شعر سفلي كي يمنع القاعدة الثلجية من الذوبان، ويتّخذ المدخل شكل نفق يوجد تحت مستوى رصيف النوم، وعند إحدى الجوانب داخل البيت يوجد أرصفة من أجل الإنارة، والحرارة المنبعثة من تلك الأضواء ستُضاف إلى حرارة الجسم، ويعيش بعض الهنود الأمريكيين في بيوت رديئة لا تتناسب مع نموذج المُناخ البارد السائد، وفي سيبيريا يستعمل السكان الأصليون أحياناً خيمة جلدية مدوّرة، مع صندوق مستطيل الشكل من الجلود في داخلها على أنه مكان للنوم، وتسبّب حرارة البيئة الخارجية تشكّل العفن الفطري على الجلود ممّا يستوجب استبدالها عندما تتعفّن.



المراجع:

1.عبـد علي الخفاف، وثعبـان كاظم خضير: المُناخ والإنسان، دار المسيرة، عمّان، 2007.

2.عـادل سعيـد الـراوي، قصي عبـد المجيد السامرائي: المُنـاخ التطبيقي، دار الكتب للطباعة والنشر، بغداد، 1990.

3.أدهـم سفـاف: المُنـاخ والأرصـاد الجويّة، جامعة حلب، حلب، 1973.

4.نعمـان شحـادة: علـم المُنـاخ، دار صفاء، عمّان، 2009.

5.علي أحمد غانم: المُناخ التطبيقي، ط1، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمّان، 2010.

6.يوسـف عبد المجيـد فايد: جغرافيـة المُناخ والنبات، دار الفكر العربي، القاهرة، 2005.

7.علي حسن موسى: موسوعة الطقس والمُناخ، نور للطباعة والنشر، دمشق، 2006.

8.فوّاز الموسـى: 2014، الكـوارث الطبيعية، مطبوعات جامعة حلب، حلب، 2018.

9. Aguado، E.، and Burt، J.E.، 2004 "Understanding weather and climate" Pearson Education، Inc. New Jersey، 560 pp.

10. Ahrens، C. Donald. 1994: An Introduction to Weather، Climate، and the Environment، 5th Ed. St. Paul، MN: West.

11. Ahrens، C.D.، 2012 « Meteorology Today»West pub . co . st paul ، san Francisco .

12 Avila Rolong، C.A. and S.M. Parra de Avila، 1986: Effect of weather on human activities. Atmosfera، 8، 81–92.

13.John G.Lock Wood، «World Climatology….» Jet published، Adward Arnold، London، 1974.

14. Mather، J.R.، 1974 «Climatology: Fundamentals And Applications» McGraw–Hill book Com. New York، London، Toronto.

15. MC Intosh. D. H.، and Thom. A. S.، 1981: Essentials of Meteorology. Taylor and Froncis LTD. London.

16. Oliver، J.E.، 1981 «Climatology: Selected applications» Winston and sons Edward Arnold، London.

كوكب «دايارا» قصّة من الخيال العلمي

(2 من 2)

قصّة : د.طالب عمران

ظلّ اختفاء الدكتور عادل في زنزانته لغزاً حيّر قوى الأمن، ورغم الرقابة اللصيقة لبيته، لم يظهر أي جديد يفسّر حقيقة ما جرى في اختفائه داخل الزنزانة المغلقة.

ورأى صفوان حلماً غريباً :

«ها أنذا في منطقة جميلة فيها حديقة تحتوي أشكالاً غريبة من الحيوانات والكائنات الدقيقة والطيور، كأني أرى الدكتور عادل، يا إلهي، يجب أن أكلّمه :

– دكتور، دكتور عادل.

– صفوان ماذا تفعل هنا؟

– نحن قلقون عليك، كيف اختفيت هكذا! وإلى أين وصلت في اختفائك؟

– أنا في مكان بعيد، بعيد، أرى ما يشبه الأحلام التي لا تصدّق، أنا مع كائنات عاقلة، لطيفة، خيّرة، وصلت إلى سيادة كوكبها بعد قهرها لسادة القهر والمتعة.

– كأني قرأت شيئاً من ذلك في إحدى رواياتك، أنت تحلم إذن؟

– ليس حلماً، أنا أعيش ذلك حقيقة بين أصدقائي، انظر جيداً.

رأى نفسه يطير في الفضاء، يهبط على كوكب، يرى الدكتور عادل، إنه في حديقة جميلة يبتسم، «آه، أشعر أنني أطير بين نجوم وسدم، آه".

استيقظ مذهولاً:

«ماذا حدث؟ ما هذا الحلم؟ إنه رسالة من الدكتور عادل إنه بخير، كنت أتمنّى أن أسأله عن اللفافة والصندوق، ورسالة أمّه داخل الصندوق».

* * *

دار الدكتور عادل في مناطق عديدة من الكوكب (دايارا) الشبيه بالأرض، ورأى الكثير من التطوّر الذي حكى عنه في رواياته ولكنه تطوّر مبرمج لسعادة الكائن العاقل في هذا الكوكب.

ودخل إلى مكان أشبه بمتحف، وكانت معه «ميرا» التي أكّدت له على زيارة المكان وفق نصيحة جدّها الحكيم.

«كأنه متحف حقيقي، أرى الكثير من الآثار الشبيهة بآثارنا المنهوبة».

قرأت «ميرا» ما في داخله:

– تعرّض كوكبنا لاستباحة القوى العظمى، المتنافسة، والقوى العظمى الأكثر شرّاً هي التي ليس لها تاريخ أكثر من قرون معدودة، ولأنّها بلا تاريخ دمّرت كلّ ما يمثّل تاريخ كائناتنا الموغل في القدم، وهذا الدمار كان شديداً لدرجة لا تجد سوى القليل من الآثار أو بقاياها المدمّرة في أماكنها الحقيقية.

– هذا أشبه بما حدث عندنا، دخلوا إلى بلداننا بالتطرّف والفساد فمحوا كلّ ما يربطنا بتاريخنا، وأصبحنا بلا ذاكرة ولا تاريخ.

– تبدو ذكرياتك شديدة الحزن يا دكتور.

– كيف يعيش الإنسان بلا ذاكرة؟ مسحوا حتى من أدمغة أجيالنا الجديدة كلّ شيء، لتبقى المعلومات الجديدة التي تصل إلى هذه الأجيال وهي معلومات مبرمجة، لإفساد العقل عند من يملكونه، لتبقى هي ما يجب حفظه، وهكذا دمّروا إمكانية أن تنهض هذه الأجيال من كبوتها الطويلة.

– أعرف أن لك أعمالاً أدبيّة كثيرة عن هذه الموضوعات.

– أحاول منذ أن بلغت سنّ اليفاعة أن أستشرف القادمَ وأكتب عنه، كنت أكتب ذلك في يومياتي، ثم بدأت أنشرها على شكل قصص، شدّت اهتمام الناس وخاصة الذين بدؤوا يتلمّسون شيئاً من خطورة القادم.

– في ذاكرتك الكثير من الموضوعات والإرهاصات، بل والحزن والاكتئاب على ما يحدث، وما كنت تتنبأ به من قبل. أنت غير جدير بالحياة عندهم، أتعلم يا دكتور عادل أن زمناً مرّ على الأرض خلال رحلتك، وأن اختفاءك وسفرك الحقيقي معنا، قد قفز بك إلى فترة زمنية في كوكبكم، هي العام (2135) أتريد أن تطلّ على الأرض الآن؟

دمدم برعب:

– يعني الزمن الآن على الأرض هو العام 2135؟

– نعم، ولكننا نستطيع أن ندخلك في ثقوب دوديّة، نحن نتحكّم بها لتعود إلى عصرك إن رغبت.

– وما شكل الكوكب في العام (2135)؟

– أتريد أن تطّل عليه، على كوكبكم الأزرق؟

– نعم بالتأكيد يا إلهي قفزت فوق الزمن /75/ عاماً؟

– سأستشير جدّي الحكيم «ردان»؟

– لا بأس.

شعر عادل أن ما يحصل له أشبه بحلم طويل، في زمن مستقبلي، فماذا لو أطّل على الأرض

خـلال هذا العام، ما دامت هذه الكائنات المتفوّقة تستطيع قذفه في ثقب دودي ليعود إلى زمنه.

انفتـح الباب الآلي ودخل الحكيم «ردان»، قال متنهّداً:

– لم أكـن أرغب أن أطلعـك على أنك في زمن آخـر، يزيد عـن زمن أرضكـم /75/ عامـاً وقد أسـرّت لـك «ميرا» بذلـك. أخبرتنـي أنك ترغب برؤية الأرض الآن في العام (2135)، تُرى، لماذا؟

– لأرى ما تخبئه لنا الأيام القادمة.

– ولكن شرطاً مهمّاً عليك أن تعدني بتحقيقه.

– ما هو؟

– أن أسـدل ستاراً مـن النسيان على ذاكرتك وأنت راضـ عن ذلك. أقصد أن أجعلك تنسى كلّ ما ستراه الآن هناك.

– وهل أستطيع الانتقال فوراً إلى هناك؟

– نعـم عـبر ثقـب دودي سيقذفـك إلى الأرض في العـام نفسـه (2135) دون أن تنقلـك سفينة فضائية عبر المجـرّة إلى كوكبكم. الثقب الـدودي الذي نتحكّم بـه، يطلّ بنا على الزمن الـذي نريده. ونحن ننتقل بين الأزمنة ككائنات خيّرة لا تعرف الشر، لا تستخدم سوى العقل، دون الاكتراث بمتعة. المتعة عندنا هي استخدام الخير، والبعد عن النزوات التي لا تكترث بالآخر.

– حسنـاً أيهـا الحكيم، أرجوك أريـد أن أطلّ على كوكبي.

– لا بأس، سأطلـب مـن (دوري) مساعدتك على ذلك، وستكون «ميرا» معكما.

– لا بأس بارك الله بك.

* * *

وفي ذلـك الزمـن البعيـد الـذي اختفـى فيه الدكتور عـادل، طرق صفوان البـاب على الجارة (هدى)، ففتحت له الباب:

– أهـلا بك يـا صفوان، تريـد أن تسألني عن الدكتور عادل؟

– نعم، ألا جديد عنه؟ أما زال مختفياً؟

– نعـم، وقد حـاول زوجي الاتصـال بضابط أمن، من أصدقائه ليتعرّف على حقيقة ما جرى.

– نعم، وماذا جرى؟

– كمـا قال رجال الأمن من قبل، اختفى داخل الزنزانة دون أثر.

– قلبي يحدّثني بأنهم يخفون شيئاً.

– ماذا تقصد؟

– ربّمـا قتلـوه، وأخفـوا جثّتـه، ونشـروا هذه الرواية، حتّى لا يثيروا حفيظة الناس.

– ولكنّهـم ما زالوا يكتمـون الأمر، فالناس في هـذه المنطقة تعـرف أنهـم اعتقلوه، وأنـه ما زال تحـت رحمتهم ولم يصـدر عنهـم أي تصريح أن عادلاً اختفى في زنزانته.

– لأنهم لا يستطيعون ذلك. لا أحد سيصدقهم.

وهما يتحـاوران على الباب، وصلـت سيارات الأمـن وخرج منهـا بعض العناصـر، قال قائدهم مقترباً منهما، موجّهاً حديثه لصفوان:

– أنت هنا؟ أهناك خبر جديد عن المختفي؟

قال مرتبكاً:

– لا يا سيدي.

– لماذا أنت هنا؟

تدخّلت السيّدة:

– كنت أدرّس في كلية الهندسة المدنية كمعيدة، وكان مـن طلاّبي، أعتبره مثـل ابني، كان الدكتور عادل أستاذاً لنا.

– إن كنتمـا تخفـون شيئـاً، فسيكـون العقاب شديداً، كاميراتنا وأجهزة تنصّتنا في كلّ مكان.

ظهر رجل كهل خلف هدى:

– خير؟ ماذا تريد؟

قالت هدى:

– إنه زوجي.

– تسألني ماذا أريد؟ ألم تخبرك زوجتك؟

– حول الدكتور عادل؟ بالطبع أخبرتني واتصلت بالضابط فكري، صديقي، فحكى لي القصّة، وزوجتي تعرف ذلك.

– السيد فكري، ضابط محترم، صديقك؟

– نعم، هل تريد أن أتصل به لأخبره عن زياراتكم المزعجة المتكرّرة لنا؟ أم؟

– آسف يا سيّدي، نحن ما زلنا في حيرة من أمرنا، كيف اختفى الكهل؟ ما حدث في زنزانته لا يصدّق. ثم رأينا بالكاميرات هذا الشاب يعود من جديد.

قال بغضب:

– أخبرتكم أنه كان من طلاّبها، لماذا تريدون ملاحقة هذا الشاب؟ أمر مزعج فعلاً. سأتّصل بفكري.

قال متوسّلاً:

– لا حاجة لذلك سنبتعد وإن جدّ جديد في قضية اختفاء الكهل فسنعلمكم، آسف يا سيّدي.

أشار لهم بالعودة إلى السيّارات، لينطلقوا وسط جلبة وزمّور متواصل، همست هدى:

– فعلتَ جيداً يا حبيبي، لا أعتقد أنهم سيعودون لإزعاجنا.

– إنهم مزعجون فعلاً، تفضّل يا أستاذ صفوان.

– شكراً يا سيدي، يكفي ما جرى من إزعاجي لكم.

– لا بأس يا بنيّ، تفضّل اشرب القهوة.

– شكراً جزيلاً، يجب أن أذهب، فعلاً أنا مستغرب وضع الدكتور عادل، أين هو الآن؟ وهل اختفى فعلاً؟

– ما يقولونه عن اختفائه، صحيح فعْلاً. وهو أمر محيّر.

– إن جدّ جديد، ستصل إلينا المعلومة، وأرجو أن يكون الدكتور عادل بخير، ولم يؤذه أحد.

– إن شاء الله.

حيّاهما شاكراً وهو يفكّر ويسترجع ذلك الحلم الغريب، الذي رأى فيه الدكتور عادل مع كائنات عاقلة في كوكب آخر.

إن صدقت الرؤيا فعادل في كوكب آخر فيه كائنات عاقلة متطوّرة، رأت معاناته مع سجّانيه فأخذته بعيداً في زيارة قد تكون شديدة الغرابة إلى كوكبها المتطوّر.

اتجه صوب مكتبه في وسط المدينة، في سيارته قديمة الطراز، وهو يرى الإهمال في كلّ مرافق الحياة. النفايات في الشوارع التي تملؤها الحفر، والمطبّات القديمة، والتراب والبرك الطينيّة في كلّ مكان.

المشرّدون يبحثون في حاويات القمامة عن بقايا مفيدة لبيعها من أجل إعادة تصنيعها، أو بقايا طعام يمكن أن تؤخذ لعائلاتهم المدقعة فقراً.

شعر بالحزن وهو يتأمّل الانهيار الشامل للبناء الإنساني في بلده، وما إن انتقل إلى وسط المدينة، رأى المشهد مختلفاً قليلاً بوجود سيّارات فارهة وسيّارات شبه قديمة. ولو اجتاز وسط المدينة إلى الأحياء الفارهة، لرأى الحواجز التي تمنع أي غريب من الدخول إلاّ بموافقة من أحد الساكنين الأثرياء من التجّار والمسؤولين وحديثي النعمة القادمين لتبييض أموالهم في البلد. شعر بالحزن على اختفاء الدكتور عادل ودعا أن يكون ما رآه في حلمه حقيقة. كتابات الدكتور عادل كانت تستقرئ الزمن الذي يعيشون فيه الآن، بل وحتّى يمكن أن تقرأ هذه التفاصيل في رواية له قبل أكثر من ثلاثين عاماً.

* * *

كان عادل متوتّراً، ينتظر بدء دخوله في النفق الدوديّ للانتقال إلى الأرض في العام 2135، وهو العام الذي وصلته الأرض بعد رحيله مع تلك الكائنات العاقلة في كوكب (دايارا). أعتقد أن دخوله في النفق الدوديّ سيزعجه، ولكن «ميرا» سهّلت عليه الأمر.

– لا تقلق، لا يستغرق الأمر سوى ثوانٍ، محطّتنا الصغيرة، ستخترق الثقب لتصبح قريبة من كوكب الأرض.

بدأت السفينة الصغيرة بالدوران كما تهيّأ له، قال «رودي»:

– استعدّ، سنغلق المحطّة الآن، وسنكون خلال لحظات قريبين من الأرض.

بدا له كأنّ المحطّة تدخل في مكان مظلم، ثمّ ظهر النفق مطرّز بالنجوم من جوانبه شعر أن النجوم والسدم تتحرّك بعيداً عنه في سرعات خارقة، همهم بخوف:

– آه يا إلهي، ماذا يحدث؟

وصله صوت «ميرا»:

– أغلق عينيك ولا تقلق.

فكّر محاولاً أن يتوازن:

«لماذا سأغلق عينيّ، ربّما تكون الإضاءة شديدة تبهرني لا بأس».

ارتجّت السفينة قبل أن تستقرّ، قالت «ميرا»:

– أصبحنا قريبين من الأرض، يمكن النظر من النافذة.

فتح عينيه كانت السفينة تمرّ قرب القمر، الذي بدا كبيراً على الشاشة رباعيّة الأبعاد، الأرض ليست بعيدة، المحطّة تقترب منها بسرعة. قال رودي:

– سنهبط في مكان محدّد، أرجوك يا دكتور أن تكون مهيّئاً لرؤية مشاهد قد لا تخطر على بالك، ربّما كان الوضع صعباً بالنسبة إليك.

– لا بأس يا بنيّ.

– سنهبط في منطقة شبه خالية، بالتأكيد كانت سرعتنا كبيرة، ولكنّنا بسبب حجم محطّتنا الصغير، نهبط بالمظّلات المشدودة.

نحن نقترب بسرعة، ماذا أرى إنها منطقة خالية. هناك مشاهد دمار في هذه المنطقة، الأرض مسطّحة كأني أرى بعض البشر. قالت «ميرا»:

– انتبه يا رودي، سنغلق المظلّة لتحيط بالمحطّة بشكل كامل وتخفيها عن الأعين، وتحميها من كلّ خطر إشعاعي أو بقايا النفايات النوويّة التي ما تزال في الجوّ! سنخرج أولاً، ثم ستخرج أنت بعد أن ترتدي اللباس الخاص الذي سيحميك من الأشعّة الفتّاكة في الجوّ.

– لا بأس.

ارتدى اللباس الذي أحاط به والتصق بجلده، وأغلقت الخوذة بإحكام بشكل سريع. فحص آلي الحماية اللباس جيّداً ثمّ أطلق صفير الموافقة، شرح له دوري:

– هذا اللباس مهيّأ لمثل هذا الهبوط على كواكب مجهولة.

خرجوا من المحطّة، وحال خروجهم أطبقت عليها المظلاّت لتخفيها عن الأعين ولحمايتها من أي خطر، بدأت المشاهد تظهر له، بشر يمشون عن بعد بأجساد متهالكة. قالت «ميرا»:

– كنْ قويّاً يا دكتور، أنت رغبت بالقدوم إلى هنا.

– صحيح يا ابنتي ولكن يا إلهي، بعض الناس يحملون توابيت، ويسيرون كالضائعين، سنقترب منهم، قد يخافوننا؟

– لا تقلق، سيعتقدون أننا روّاد فضاء خرجوا منذ زمن بعيد والآن يعودون للأرض.

كانت وجوههم مشوّهة، سأل بصوت مرتجف:

– يا إلهي، هل حدثت حرب نووية في هذه المنطقة؟

– نعم، قبل أشهر تبادلوا القصف بقنابل نوويّة، صواريخ تحمل رؤوساً مدمّرة، مسحت مدناً عن بكرة أبيها، وهؤلاء الناس، خرجوا من الأقبية العميقة، فأصابهم الإشعاع.

– يا إلهي، لماذا خرجوا دون ملابس واقية؟

– من المعلومات التي التقطناها من أدمغتهم، تؤكّد أنهم تابعون لحكّام أو سلاطين يعني، خدم وحرّاس وعمّال يخدمون في القصور، الطبقة الحاكمة في أقبية عميقة جدّاً، وهؤلاء في أقبية مرتفعة قريبة من سطح الأرض.

تابع عادل حواره مع «رودي» وقد وقفت خلفه «ميرا» وهي متأثّرة بالمشاهد المحزنة، قال عادل منفعلاً وكأنّه يرى مشهداً لم يتصوّره حتّى في رواياته:

– خرجوا معتقدين أن السطح ليس خطراً، لم ينبّههم أحد إلى خطورة الإشعاع وربّما قصد الحاكمون الخلاص منهم، ألا ترى كثرة الموتى في التوابيت؟

– وانظر إلى أجسامهم التي تتشوّه، بعضهم يتألّم ويصرخ، وبعضهم يسقط على الأرض ويحتضر.

– يجب أن نطلب منهم العودة إلى مخابئهم.

– كيف، والإشعاع انتشر بينهم ولن يعودوا أحياء إلى الأقبية.

– وهذه التوابيت؟

– تحمل جثامين من توفّوا داخل الأقبيّة ربّما من المرض والاكتئاب.

– أخرجوا الموتى ليدفنوهم، فأصابهم الإشعاع، وهم يتساقطون على الأرض يحرقهم الإشعاع ويمزّق أجسادهم. يا إلهي، كيف حدثت هذه الحرب المدمّرة؟

قال رودي وصوته يتردّد عبر جهاز السمع عند عادل:

– انتشار الشرّ بين الحكّام والسلاطين، الذين تنافسوا في قهر الإنسان واستلابه، واستعباده، وضرب التراث والذاكرة لشعوب حضاريّة في بلدان لها تراث وحضارات لآلاف السنوات، وسرقة هذه البلدان وثرواتها الباطنيّة، وقهر أهلها، بل ونشر كل أنواع المخدّرات والأمراض المبرمجة لقتل هذه الشعوب.

أشار لـ«ميرا» أن تكمل عسى أن يهدّئ صوتها بعض التوتّر لدى عادل:

– سأكمل ما بدأه «رودي»، نتيجة التطوّر التقني في مجال الدمار، ضغط القادة على الأزرار لتنطلق الصواريخ الحاملة للرؤوس لتدمّر مناطق الأرض المختلفة، بعدما اختبأ صنّاع الحروب، في أقبيتهم العميقة المجهّزة بالمؤن وكلّ أنواع ما تجعل حياتهم في أقبيتهم تمتدّ لسنوات.

شعر بالأسى وهو يتأمّل المشاهد المرعبة، على وقع صوت «ميرا» الهادئ:

– آه، أنا أرى المستقبل القاتم، يا إلهي أمعقول ما أراه؟

– لا تبتئس يا دكتور عادل، أنت طلبت ذلك، وجدّي نفّذ ما ترغب.

– أردت الاطلالة على مستقبل اعتقدت أنّه مختلف، أيمكن أن أهبط إلى الأقبية العميقة على طريقتكم؟

– تقصد باختراق الأسوار والحواجز؟

– نعم.

– سنكون معك، ولن يرانا أحد، وسنكون أنا وأخي جاهزين لإخراجك من هذه الأقبية إن كان هناك أي خطر عليك.

– لا بأس، سأرى أولئك الأنذال وأحاورهم.

* * *

وهكذا يطلّ الدكتور عادل من خلال تقنيتهم المتطوّرة على الأرض في العام (2135) بعد حرب نووية، ومن نجا كان في الأقبية، شرح له «رودي» وضع البشر خلال الحرب:

– هؤلاء الناس الذين تراهم من سكان الأقبية العليا، في أسوأ مراحلهم، الأشعّة القاتلة تجتاحهم وتصيبهم فتفتّت أجسامهم بالتدريج ليموتوا هذه الميتات الشنيعة. وأنت تريد النفوذ إلى الأقبية العميقة لتحاور جلاّديهم؟

– نعم، الذين استوطنوا الأعماق فترة طويلة، لينجوا من كلّ أثر، ثم يخرجون إلى السطح ليمارسوا حياتهم بعد أن يخفّ الإشعاع كما يعتقدون.

– ولكن الأرض في السطح، خالية، كيف سيعيدون جعلها صالحة للحياة؟ إنه سؤال مرعب يا دكتور.

قالت «ميرا»:

– حتى لا نضيّع الوقت، سوف نخترق الأعماق لنصل إليهم، أنت جاهز يا دكتور؟

تنهّد بعمق:

– نعم، أنا جاهز.

سيخترقون الأعماق بسهولة، كما اخترقوا زنزانته وأخرجوه منها، وسط جدران الإسمنت والصخر.

– لنستعد إذن.

خلال لحظات شعر نفسه يخترق حاجزاً في غيوم سميكة، قبل أن يرى نفسه في أقبية واسعة بكسوة فارهة، وأرضيّة مبلّطة بالرخام وجدرانها معشّقة، مع أثاث فاخر مريح، وأبواب تفتح ببصمات أو بشيفرة رقميّة. ذهل من كلّ ما يراه، كيف يعيش هؤلاء بعيدين عن التفكير بالكوارث

التـي أصابـت الأرضـ؟ كان بعضهـم في جلساته المريحـة مـع المشروبـات المعتّقة وأكياس البودرة البيضـاء التـي يتنشّقـون وهم يتضاحكـون. كان «رودا» و«مـيرا» وعادل غـير مرئيّين، سمعوا بعض الحوارات في تلك الأقبية العميقة:

– سنظـلّ غير مرئيّين، حتّـى نظهرك لهم في الوقت المناسب يا دكتور عادل.

– لا بأس لنستمع لحواراتهم.

كان حـواراً بين رجـل وامرأة، ثـم اشترك به آخرون:

– نحـن لا نعـاني هنا، مـا زلنا نتمتّـع بالهواء النقي، ونـأكل ونشرب بل ونقوم بـكلّ شيء يجلب المتعة.

– أتعلـم، لقـد تمكّـن مصمّمـو هـذه الأقبية مـن جعلها أشبـه بفراديس للمتعـة والصخب، ما ينقصنا هو الخدم.

– لدينـا بعض الخـدم، الذين كانـوا يتولون إدارة قصورنـا، نحن نطلـب منهم ما نشاء، وهذا هـو أهم شروطنـا، لإنقاذهم مـن البلاء وجعلهم ينجون بحياتهم.

همس عادل لـ«رودي»:

– أريد أن أظهر لهم.

– سنظـلّ معـك نحميـك ونخفيـك في الوقت المناسب، طبّـق الخطّة التي اتفقنا عليها ولا تتوتّر يا دكتور.

ظهـر فجـأة قـرب البـاب، صـرخ أحدهـم مستغرباً:

– من أنت وكيف جئت إلى هنا؟

– جئـت إليكم من الأرض التي فقدت رونقها وتراثها وإنسانها.

صرخ أحدهم:

– هـذا الكهل أتى من سطح الأرض، إنه يحمل الأشعّة القاتلة حاصروه، واجلبوه لنستجوبه.

قال أحد الحرّاس:

– لمـاذا أنت خائف يا سيّدي؟ هو يرتدي لباساً أشبه بألبسـة روّاد الفضاء، لا شكّ أنه يحميه من الأشعّة؟

– وكيـف دخل إلينا؟ من أي باب؟ ومن فتح له الباب؟

انضمّ المسؤول الأمني، إليهم:

– ما الذي يجري يا سيدي؟

– كيف حضر هذا الكهل إلى هنا؟

حكت «ميرا» مع رودي تخاطريّاً:

«سأوحـي لـه أنه دخل مـن نفق آخـر لقبو في مستوى هذا القبو".

شعر المسؤول الأمني أنّه يخضع لجهة ما، فقال:

– أتـى من قبو آخر مجـاور لقبونا، حيث قادة القوّة العظمى.

– ولماذا جئت إلينا؟ من أنت؟

حكت «ميرا» معه تخاطريّاً:

– تظاهر أنـك أحد قادة الـدول التابعة للقوة العظمى، ثم ابدأ معه حوارك.

تقمّـص عـادل شخصيـة قائـد معـروف بتابعيتـه للقوة العظمى أوصلت «مـيرا» إليه اسمه وشخصيّتـه، وبـدأ حـواره مـع من حولـه، في ثقة وجدّيّة. قال الرجل المعترض على ظهوره:

– أيهـا المبجّـل، أنـت بالتأكيـد أحـد حملـة الألقاب.

– نعـم، حدّثنـي عمّا قبل الحـرب، وما حدث خلالهـا، لأنقـل الصـورة إلى أصحـاب الدرجات العظمى.

قال الرجل:

– هـذه المرأة هـي مديرة مكتبـي، وهي عضو في التنظيـم، أشعـر أنها قريبة جـداً إلى قلبي، لا أعرف المتعة من دونها، هي كلّ شيء في حياتي.

– وزوجتك؟

– هربت مـع أحد الخدم، كان مفتـول العضلات وكان يرضيها، وأتاها العقاب، هي في القبو الأول تحت سطـح الأرض، أعتقـد أن التلوّث الإشعاعـي وصلها، فالأقبية القريبة من سطح الأرض ليست آمنة.

– وأولادك؟

– إنهـم أسياد في القبو هنا، هو قبو ضخم فيه كلّ متطلبات الحياة كما تعلم يا سيّدي.

– ألا تشعر بحنين إلى الماضي؟

– أتصـدّق، يـا سيـدي، تلك الأيـام التي كنّا نحكـم فيهـا، كنّا سعـداء جـدّاً، كنّـا ساديين في التعامل مع الناس، وكنّا نتمتّع بتعذيبهم وتجويعهم وإهانتهم. كانوا مُهانـين أذلاّء، ولكنّ قسماً منهم ثار علينا وحاول اجتياح قصورنا.

– معقول؟

– بفضـل دولتكـم العظمى، حاميتنـا، وسيدة وجودنـا، فشلـت ثورتهـم وقتـل جنـود البحرية، الكثير من المتمرّدين.

– ألا تشعر بالندم على التضحية بشعبك هكذا؟

– وكيـف أشعـر بالندم يـا سيّدي، أنـا أخدم القـوّة العظمـى وهـي مسؤولة عـن حمايتي وعن العناية بي أنا ومن يتبعها، وهذا من حقّها.

– معـروف أن دولتكم فيها الكثير من الثروات الغنيّة، وصكوك الذهب وقوالبه، بل والماس أيضاً.

– عندمـا استلمنـا الحكـم، هديناهـا للقـوّة العظمى، التي باركتنا وساعدتنا، وبالتأكيد لم تبخل علينا، بالمـال والقـوّة والمتعة، لدينا نسـاء جميلات وأفخر أنواع المشروب، والماريغوانا وغير ذلك.

– أتعلمون أن شعوبكم قد أهلكتهم الانفجارات والإشعـاع النـووي القاتـل، وأن بلادكـم أصبحت خرابـاً، لا طـير يزقزق فيهـا ولا زاحف يختبئ في رمالها.

– المهـم أننا نجونا، وماتـوا جميعاً، ما ذنبنا؟ القـوى الأخرى المنافسـة لقوتنـا العظمى حاولت الوقـوف في وجـه سيّدة العالم، فمـا الذي حدث؟ قضينا على شعوبهـا ومنصّات إطلاق صواريخها التـي ضربت بعضها أراضينا، وكان الدمار هو كلّ شيء في الكوكب، المهـم أننا نجونا وننعم بالحياة الرغيدة.

– ولا تتذكّروا شعوبكم؟

– نحـن في الحاضر، نفكّر بالقـادم الجميل، والماضي نسيناه.

– كنتـم تملكون الـتراث والآثـار الحضاريّة، الممتدّة لآلاف السنوات، ألا تشعرون بالحسرة على ما حدث لبلدانكم.

قالت المرأة بغضب:

– يكفـي أيها الكهل، لمـاذا تذكّرنا بما نسيناه، لا يهمّنـا الماضي، ما يهمّنـا أننا نعيش حياة هانئة فيهـا كلّ المسرّات، والمتعة الجميلة، ألا تريد امرأة جميلـة تجلسها في حضنك وتعيد إليك القوّة وحبّ الحياة؟

قال عادل بجديّة:

– أنا أسأل أسئلة طُلِبَ مني أن أسألها لكم، قد لا تعبّر عمّا في داخلي.

قالت بصوت منخفض:

– هو مرسل إلينا بمهمّة، أشتم كلّ شيء ترغب سيدتنا العظمى بشتمه حتى التاريخ والجغرافيا.

شعر بالقرف: «ما أقبح هؤلاء الناس»!!

سألته «ميرا» تخاطريّاً:

– تريد المتابعة؟ هل ننقلك إلى قبو قادة القوّة العظمى؟

«أعلم أن جمعياتهم ومنظماتهم العنكبوتيّة، تتحكّم بهم أيضاً، هي التي تقرّر وهم ينفذون، ما أسوأ مستقبل كوكبنا، لا بأس لأنتقل إذن لقبو قادة القوّة العظمى وقادة الدول الكبرى المستغلّة".

×××

خلال لحظات كان داخل قبو أعمق، فيه الكثير من الكهول والعجائز، بعض الفتيات والخدم بألبسة فاخرة وهم يدورون بصواني الطعام والشراب، والشارات التي تطرّز الجدران تعبّر عن انتماءاتهم لجمعيات ومحافل، دار بينهم وهو مختف، شعر أنّه يعيش وضعاً مقرفاً لطبيعة الأشخاص وتصرّفاتهم، خاصّة وأنّ العلاقات الشاذّة ظهرت في قاعات كثيرة بين النوع نفسه. شعر بنوع من الغثيان ودار رأسه:

«أمعقول ما يجري؟ أية متعة تسيطر على هؤلاء؟ هناك عجائز وصبيان وشيوخ وفتيات في عمر الورد، هناك مشاهد متناقضة من الصعب قبولها".

ألحّ رودي تخاطريّاً:

– هل نخرج من هنا؟ ونعود إلى مركبتنا الصغيرة المغلّفة بمادة المظلاّت التي تخفيها عن الأعين؟

«لا بأس لقد اكتفيت من رؤية هذا السواد المتراكم».

* * *

هذه هي الحال في العام (2135)، حال الكوكب الذي دمّره الظلاّم والمتحكّمون بشعوبه، بعد أن قضت القنابل والصواريخ المحمّلة برؤوس نووية على شعوبه وتراثها وتاريخها، وقد أهلك الإشعاع القاتل أجسادها المتهالكة التي تتساقط أجزاؤها وسط عذاب فظيع.

كان يشعر بالكآبة القاتلة وهو يخرج إلى المحطّة الصغيرة المختفية التي ظهرت فجأة وسط ركود سطح الأرض قبل أن تهبّ رياح ظهرت فجأة، وقد تناثرت الجثث المشوّهة في كلّ مكان.

«يا لهذه الرياح الهوجاء، التي تنقل الموت إلى كلّ أنحاء الكوكب، محمّلة بذكريات الموتى، الذين عاشوا في اطمئنان، بعد أن يئسوا من التغيير في كوكب مدجّن بالأحقاد؟ كأنّه اطمئنان المتّجه نحو الموت كخلاص له من حياة مذلّه ليس فيها سوى الهوان والحصار والمرض المبرمج".

* * *

– سننطلق الآن، ونعود إلى الثقب الدودي يا دكتور عادل.

قالت بصوت داخلي:

– إنه مكتئب يا «رودي».

– سنسدل ستاراً من النسيان على ذاكرته، لن يتذكّر هذه المشاهد، وعمليّة الانتقال إلى هنا، إلاّ كحلم كابوسي، قد يكتبه في رواياته ليكون شاهداً من شواهد مسارات مستقبل كوكبه.

– إنّه يشعر بالحاجة للنوم، سينام ويستيقظ في كوكبنا، وهو يعتقد أنه كان يحلم.

– هذا أفضل يا أختاه، قد يستعيد قوته.

* * *

طرق الباب على هدى. كان صفوان العامري:

– أنا آسف يا أستاذة هدى، أليس من خبر عن الدكتور عادل؟

– لا يا بنيّ، مازال بيته مغلقاً، أطّل عليه أنا وزوجي حالمين أن نرى الدكتور عادل في مكتبه فجأة.

– رأيت حلماً غريباً، أن أستاذي الدكتور عادل في كوكب آخر، مع كائنات فضائية تشبهنا.

– هو يكتب الكثير من القصص حول ذلك، أمعقول أن تأتي كائنات عاقلة، فتخلّصه من سجنه البغيض؟ ليت هذا الحلم حقيقيّاً يا صفوان؟

تنحنح زوجها وهو يقترب من الباب، قالت:

– تعال استمع يا حبيبي لما يقوله صفوان.

– لماذا أنت على الباب يا بنيّ؟ ادخل.

قال مرتبكاً:

– آسف، لا أريد أن أزعجكما؟

– لن تزعجنا أبداً، أنت تسأل عن الدكتور عادل، وهو شخص استثنائي نحبّه جميعاً، ادخل يا بني.

جلس في الصالة، وسط اهتمام الزوجين، قالت هدى:

– كنت تحدّثني عن حلم؟ سأجهّز القهوة، ونستمع إليك.

– لا بأس يا أستاذة.

سأله الزوج:

– تبدو متعلّقاً بالدكتور عادل يا صفوان؟

– علّمني مواجهة الحياة، وتذليل الصعوبات مهما كانت، وألّا أخاف من شيء، فالخوف يقتل روح الإبداع ومواجهة الظروف الصعبة.

– معك حق، هو أستاذ في أفكاره وقيمه، هو البقيّة الباقية من بشر لم ننتبه لأهميتهم، بل أردنا إذلالهم والخلاص منهم، وهم الصفوة. آه يا بنيّ، لا أكاد أصّدق أنه اختفى فجأة من حياتنا. كنّا نأنس بوجوده وأحاديثه وإصراره على حبّ الناس والدفاع عنهم في ذروة حصارهم ومتاعب حياتهم.

* * *

استيقظ عادل ووجد نفسه في حديقة جميلة مع «ميرا» و«رودي»، التفت حوله كأنّه لم يصدّق أنه في مكان آخر بعيداً عن كوكبه. سمع صوت الحكيم «ردان»:

– ما زلت ترغب بالمزيد من الزيارات؟

– كأنني غفوت لبعض الوقت، رأيتُ حلماً أشبه بكابوس فظيع، عن أرضنا أيّها الحكيم «ردان»، آه يا إلهي، أرجو ألّا يكون حلماً تنبّؤيّاً من أحلامي، فلو صحّ هذا التنبّؤ، ستكون أرضنا في طريقها إلى الدمار.

– أثناء غفوتك، دخلنا إلى أحلامك ورأينا ما تشاهده من كوابيس.

– هل أستطيع الاطّلاع على ما سجّلته عدساتكم غير المرئية؟

– لا يا دكتور، لا نستطيع أن نجعل الحلم جزءاً من حقائق صادمة، قد يكون الحلم الذي رأيته ووصفته بالكابوس، أتى نتيجة مقارنتك لما يحدث في بلدان كوكبكم من حصار الإنسان وتجويعه، وبين سكّان كوكبنا الذي يشبه كوكبكم في مُناخه، ولكنّ أناسه يعيشون حياة مستقرّة، لأنّ قانوننا هو العقل على حساب المتعة.

قال مستسلماً:

– فهمت أيها الحكيم، هل سأتابع زيارتي لمناطق أخرى من كوكبكم أم أعود إلى كوكبي؟

– هذا خيارك، وتأكّد أنه حين تعود ستظلّ تحت مراقبتنا، دون أن نسمح لأحد أن يؤذيك، أنت مواطن من كوكبنا يا دكتور، ومواصفاتك الداخليّة الواعية، تشبه كثيراً مواصفات كائناتنا العاقلة، لذلك سنظلّ نمنحك الحماية دون حساب، كمواطن من مواطني (دايارا).

فكّر وهو ينظر بمحبّة لـ«ردان» و«ميرا» و«رودي»:

«هل في الكون مثل هؤلاء العقلاء؟ ليت كوكبنا يحوي عقلاء متحكّمين بتراثه وثقافته وابداعات علمائه وبالحريّة الممنوحة لمفكّريه. أنا أنتمي إلى هذا الكوكب؟ يا إلهي، ما زلت أحلم، أخشى أن أستيقظ على كوابيس كوكبي».

* * *

في الزنزانة المعتمة التي اختفى فيها، كان يرقد رجل آخر، قُبِضَ عليه لأفكاره ورسوماته المعبّرة، التي تحكي عن الفقر والظلم والمعاناة.

ظهر الدكتور عادل فجأة داخل الزنزانة المعتمة، وقد أوصلته «ميرا» ورودي إلى المكان نفسه الذي اختفى فيه، كما أراد منهما، وهما يردّدان بصوت داخلي نفذ إلى أسماعه:

– سنظل معكَ يا دكتور، لن نتركك.

– ولماذا رغبت بالعودة إلى الزنزانة المعتمة؟ ألا تخاف من الجلاّدين هنا؟

قال بالصوت الداخلي مجيباً:

– سأعرف كيف أقاومهم! يمكنكما الرحيل.

– أنت مواطن من كوكبنا، ونحن هنا لحمايتك، وسنتابع أيضاً دراسة تاريخ بلدان هذا الكوكب الخالي من العدالة.

– ألا يعطّلكم هذا عن مهامكم؟

– لا تقلق، نحن نعرف كيف ننفّذ المهام المطلوبة منّا، لن نظهر حتى لا نثير رعب الكائن الآخر، المظلوم بالطبع، الذي يتمدّد في الزنزانة.

نهض السجين الآخر منزعجاً:

– ما هذه الأصوات التي تملأ سماعي، من أنت؟

– أنا شريكك في الزنزانة.

قال متعجّباً:

– شريكي؟ تبدو متقدّماً في السنّ. ولكن صوتك يدلّ على أن التعذيب لم يؤثّر فيك.

فهم عادل أنّه يتحدّث عن أصوات الجرذان المنتشرة في الزنزانة:

– هذه الزنزانة المقرفة بجرذانها النهمة لنهش أجسادنا المنهكة.

قال وهو يضحك بيأس قبل أن يطلق آهاته المؤلمة:

– لم تترك مكاناً مكشوفاً من جسمي إلاّ ونهشته، أنا أموت.

– اصبر قليلاً، قد يأتيك الفرج.

– أولئك الأنذال أحرقوا لوحاتي وضربوني وساقوني إلى هنا وسط تعذيب مرعب، أريد أن أموت، وقد فقدت لوحاتي المعبّرة التي أنفقت في رسمها وقتاً طويلاً.

همهم عادل بصوت منخفض:

– أنت نادر النور؟ لا يوجد فنّان يشبهك.

– وكيف عرفتني؟ من أنت؟

– لا يهم، أنا رجل سجنته كتاباته وأفكاره المتمرّدة.

– الدكتور عادل، قلت لنفسي كأني أعرف هذا الصوت.

فتح الباب فجأة بصليل مزعج:

– هيّا أيها الوغد، يطلبك قاضي التحقيق من جديد.

– التحقيق؟ في ماذا؟ في الاعتراف برسمي تلك اللوحات، لن أعترف، لأنّ لا لوحات لديكم، حرقتموها. على ماذا سأعترف؟

– انهض أيّها الصعلوك، المحقّق يريدك هيّا.

قال بصوت عال:

– عن إذنك يا دكتور عادل.

– عادل؟ ماذا تقول؟ أين هو، لا أحد سواك في الزنزانة.

قال بصوت داخلي:

– أرجوك يا «ميرا»، أريد أن أظهر لهم.

– نحن معك، لا بأس.

ظهر عادل بشكل ضبابي:

– إنـه ممـدّد قـرب البالوعـة، حيـث تأتـي الجـرذان وتروح، بحثنا عنك طويلاً، أين اختفيت أيها الكهل المتعب؟

قال ساخراً:

– انشقّـت الأرضـ وابتلعتنـي، وتقـول إنكـم بحثتم عنّي؟

– سأصطحب هذا الوغد للتحقيق وأعود إليك.

همس عادل في أذن الفنّان:

– كنْ حذراً يا نادر، قاومهم.

غمغم متألّماً:

– أقاومهم وقد حرقوا لوحاتي؟ هؤلاء السفلة.

جرّوه على الأرض على ضوء مصابيحهم، وقال أحدهم لعادل:

– وأنت أيها الكهل سنعود إليك.

شعر عادل بالحزن:

«مسكين نادر، حرقوا أعماله، التي أنفق في رسمها سنوات طويلة».

وصله صوت «رودي»:

– ما زلت مصرّاً على البقاء هنا يا دكتور؟

– نعم، سأرى ما سيفعلون، لا يستطيعون حرق كتبي المنتشرة على كلّ المواقع.

– ولكنهم قـد يمتهنون كرامتـك، الأفضل أن نخرجـك من هنـا، وسنسدل ستاراً مـن النسيان على ذاكرة سجّانيك جميعاً، لن يتذكّروك.

– هل أوحى الحكيم «ردان» لك بهذه الفكرة يا «رودي»؟

– نعم، جدّي أوحى لي بهذه الفكرة.

– إذن، أنقـذوا نـادر وأعيـدوا لـه لوحاتـه المسروقة، ألا تستطيعون ذلك؟

– لا نملـك إعـادة الماضـي، إنها ضـد قانون الكون، ألا تريد الاطّلاع على رسالة والدتك؟

– يا إلهي، كيـف نسيت ذلك؟ معك حق! أريد الذهاب للبيت.

وصله صوت «ميرا» الداخلي:

– لا بأس.

* * *

حين عاد السجّان لاصطحاب عادل للتحقيق، وجـده قـد اختفى مـن جديـد، وحين حـاول أخذ اعتراف من الرسّام نادر، وجده فاقدَ الوعي، وقد بدأ ينحدر للموت.

كان حرقُ لوحاته سبباً من أسباب يأسه المرّ، الذي تسبّـب في موته، وشعـر عادل أنه فقـد إنساناً مقاوماً متفوّقاً وسط الانهيار الشامل في بلدان الكوكب.

وكمـا وعـده «رودي» فقـد أسـدل ستـاراً من النسيـان علـى ذاكـرة سجّانيـه ومـن لـه علاقة بالتحقيق معه.

دخل إلى البيت وقلبه يخفق، وبصحبته «ميرا» و«رودي» غـير المرئيـين، أغلق البـاب، فسمع رنين جرس البـاب الخارجي ففتحه مـن جديد، كانت هدى بالباب وهي تبتسم بفرح:

– عدت أخيراً؟ الحمد لله.

– أهـلاً بك يا ابنتي، كيف حالك وحال زوجك وأولادك؟

– كنّا قلقين عليك.

– كنت مسافراً في رحلة كشف جديدة.

– جاء بعض رجال الأمن يسألون عنك، وخفنا عليك.

– سألنـي بعضهـم في الطريـق، عـدّة أسئلـة وذهبوا بعد إجاباتي لهم.

– آه، كأنّه حلم، كما أذكر أنهم قادوك لزنزانة واختفيـت فجأة منهـا، آه ربّما كنـت أحلم. كانت تضغـط على رأسهـا كأنّما فقدت تلـك الذكريات التي أصبحت مشوّشة.

ثم قالت أخيراً:

– المهم أنك بخير.

– شكراً لك يا ابنتي، أيمكن أن أطلّ عليكم في المساء؟ أشعر ببعض التعب.

– بالتأكيد يا دكتور، أنا مسرورة جدّاً بعودتك من رحلتك.

خرجت هدى وظهرت «ميرا» و«رودي»، قالت «ميرا»:

– سنرحل الآن، ولكن تركنا وسيلة في جسمك، وسيلة دقيقة جدّاً وضعناها تحت جلد الكتف الأيسر، قريباً من القلب، لا يمكن لأحد أن يكتشفها، هي التي ستنبئنا عن مكانك وعن حياتك وعن أي خطر قد تتعرّض له، لا تنس أنك مواطن في (دايارا) كوكبنا.

– شكراً لك ولـ«دوري»، وللحكيم «ردان»، جدّكم، بالتأكيد سأقوم بواجبي كمواطن تابع لدايارا، وسأكتب عن متاعب الناس في كوكبنا هنا، كوكب الأرض.

وكما يفعل أهل الأرض، ضم كلّ منهما الدكتور عادل بحبّ وهما يقولان:

– وداعاً يا دكتور عادل.

شعر بالحزن لذهاب «ميرا» و«رودي»:

«يا إلهي كأنني كنتُ في حلم مدهش، اخترقت الزمن لمسافات شاسعة وأعادوني إلى زمني بوساطة أنفاقهم الدوديّة الدقيقة. آه، يجب أن أرى رسالة أمي».

تحامل على نفسه ودخل غرفة المكتب، ما زال الصندوق على مكتبه، فتحه وقلبه يخفق:

«أشم رائحة أمي... آه».

شعر بالحزن، وهو يمسك الرسالة المطويّة ويفتحها ليقرأ تفاصيل الرسالة المؤثّرة:

«ولدي العزيز عادل، ربّما تمرّ سنوات طويلة قبل أن تنجح في الوصول إلى رسالتي، وقد ترى أن كثيراً من التغيّرات حصلت حولك. ستمرّ سنوات صعبة على الناس، وأجدُ الكثير من المفاجآت المحزنة في جعبة الآتي. ربّما ورثت منّي يا عادل صفة الأحلام التنبّؤية، وهي تأتيك لماماً، وتؤثّر فيك، فتكتبها في رواياتك وقصصك. سأسرد عليك بعضها وأنا متأكّدة يا بنّي، أنك لم ترها في أحلامك أيضاً».

«كنتُ أطلُّ على مدينة بيوتها منخفضة، واطئة، قزمة، وأشجارها قصيرة، وفيها نهر ضيّق بين رصيفين للمشاة، وفيها أفعى ضخمة كريهة، تفتح فمها المرعب، وسط مياه ضحلة آسنة، رأيتُ مجموعة من النسوة يحملن قدوراً مليئة بالماء، وهنّ يلتحفنَ السواد، قالت إحداهنّ للأخريات:

– هيا يا صويحباتي لنسقي هذه الأفعى المباركة، إنها تستعدُّ للبيض في العاجل، ويجب أن نسقيها الماء النقي.

لم أستطع السكوت وأنا في الحلم، فقلت لزعيمتهن:

– تسقون أفعى ضخمة ستبيض وتملأ الأمكنة أفاعٍ ستكبر مثلها سريعاً؟ كم ستفترس من الأطفال والناس و....

قاطعتني بغضب:

– هي لا تؤذينا، وأفاعيها الصغيرة القادمة، ستلدغ من نكرهه.

– إلى هذه الدرجة أنتنّ تكرهن البشر.

– نحن نتّبع طقوساً معينة، وكاهنتنا المبجّلة التي يقدّرها ويجلّها الكثير من الملوك والسلاطين، هي السيدة الأعلى التي تقرّر وتنفّذ وتطلب منّا أن نستخدم قراراتها كشعار نكتبه في كلّ الأمكنة".

كانت إحدى النسوة تنظر إليهن متأمّلة ما يفعلن، قالت الزعيمة:

– لماذا تنظرين إلينا هكذا؟ اذهبي في طريقك يا امرأة.

بدا على المرأة التردّد فتابعت الزعيمة:

– أو كوني مثلنا، سنقدّم لك هذا الوشاح ونصحبك إلى كاهنتنا لتباركك.

قالت المرأة بغضب:

– لا أريد أن تباركني كاهنتك المتسلّطة بثوب النفاق، وأنتنّ تربّين الأفاعي أعداء الحياة هنا.

– سنسلّطها عليك أيتها الجاهلة.

«سمعت ضجّة خلفي، كانت الأفعى تنطلق نحوي، فوجدت نفسي أطير ثم أهبط في مكان فيه خضرة، أدور قليلاً لأسمع أصوات الطائرات الحربية الهادرة طائرات حربية ضخمة بالمئات".

«آه يا بني، رأيت الأرض تشتعل وتحترق وتتهدم البيوت ويطال الدمار كلّ شيء. كأنّ الأرض تخضع لانفجارات بقنابل نووية، سمعتُ صوتاً يهتف بي: أنتِ في العام (2135) ثمّ استيقظت مرعوبة، وقد ربطت بيت الأفعى والدمار القادم».

كان مبهوراً وهو يقرأ:

«ماذا تكتبين يا أمّي؟ كيف استطعت صياغة هذه الكلمات التي تنبئ بأحداث قادمة صعبة؟».

تابع القراءة:

«الحلم الأخير يا بنيّ، له علاقة بك وبحياتك، ستنتقل إلى مكان تحظى فيه باحترام الناس، وتكون لك الريادة في مجتمعات تستمع للغة العقل ولكنك ستتعرّض للاغتيال، رأيتكَ تسقط مضرّجاً بالدم، وهرعتُ إليك أضمّك إليّ وأنت تختلج، ولكنّ مركبة صغيرة هبطت من الفضاء تلقّفك شاب وصبيّة وحملاك إلى الداخل وطارا بعيداً. استيقظت وأنا مكلومة خائفة، انتبه لنفسك يا بني».

ذهل عادل من أحلام أمّه التنبّؤيّة، وحاول تفسيرها في الواقع الصعب الذي تعيشه البلدان المتخمة بالفقر والحصار وطغيان المتعة على حساب العقل.

تنبّأت أمّه بحرب ذرّية مرعبة ستحدث في منتصف العقد الرابع من القرن القادم، فكأنه رأى شبيهاً بهذا الحلم ولكن لا يذكر شيئاً من تفاصيله، دون أن ينتبه أن كائنات كوكب (دايارا) قد نقلته إلى ذلك الزمن بشرط مسح ذلك بعد عودته إلى زمنه.

سمع طرْقاً على الباب الخارجي، هرع يفتح الباب، كان صفوان تلميذه القديم:

– أهلاً بك.

– ضغطت زرَّ الجرس كأنّه لا يعمل.

– الكهرباء مقطوعة، تفضّل يا بني.

– الحمد لله أنك بخير، كنت قلقاً عليك.

– اجلس هنا، قلتَ لي كنتَ قلقاً علي؟

– نعم يا دكتور، دخلت السجن بتهمة غير مفهومة، ثم اختفيت عن جلّادي السجن، وعدت إلى هنا. آسف يا سيدي، رأيت أحلاماً عنك كنت في كوكب بعيد، مشدوهاً بالتطوّر المدهش فيه، ولطافة أبنائه، وهذا ما طمأنني أنك بخير.

تنهّد وهو ينظر له بعمق كأنّ شيئاً كان يدور في رأسه:

– اسمع يا بنيّ، تحدّثت من قبل معي حول عجوز رافقتك إلى القرية، سأجهّز نفسي لأسافر معك إلى قريتي هناك، سأزور قبر أمي، لديك سيارة بالطبع؟

– نعم يا سيدي، وأكون سعيداً أن أقلّك إلى القرية.

– لا بأس يا بني.

«كم هو نقي هذا الشاب، أنا أقرأ أفكاره».

قال صفوان:

– دكتـور أرجـوك انتبـه لنفسـك، كتاباتـك يقرأهـا النـاس بشغف، ولكنهـا لا تعجب آخرين، لأنّهـا تنتقـد الظلـم والنفـاق والخيانـة وجبروت المنظمات المسيطرة على العالم.

– لا تقلق، سأكون بخير.

* * *

سـارت السيّـارة في الطريق السريع قبـل أن تنحرف صاعـدة بعض التلال الترابيّة بطرقات شبه معبّدة، وحين وصل القرية حيّا بعض من تعرّفوا عليه، ووصل إلى المقبرة، كانت هناك عجوز قرب قبر أمّه تبكي. وحين رأته اندفعت تقبّله وهي تبكي بصمت، ثم غادرت المكان مسرعة.

همهم عادل بحزن:

– إنّها صديقة أمي.

– رأيتهـا في أحـد أحلامي، هـي نفسها، وقد حكيت لك الحلم.

– اذكر ذلك جيّداً.

قـرأ الفاتحـة وشـرد في البعيـد وكأنّ طيفها أمامه، فبدأ يناجيها وهو شارد حزين:

«آه... يـا أمي كنتِ كلّ ما أملك في هذا العالم، دعمتني وآمنتِ بي، وغَدر بك الزمان، فعشت حياة صعبـة، مصرّة على أن تعيشـي وحيدة كمتصوّفة تتمتّع بقدرات خارقة، ورثت بعضها منك".

قال صفوان بخوف:

– هنـاك أناس قادمون إلى هنـا، يبدو عليهم الشر، أتعرفهم؟

– لا، أعتقد أنهم يقصدونني، لا تخف يا بنيّ، سأرى ما يريدون.

كانـوا مجموعـة من الرجـال خشنـي المظهر مفتولي العضلات، أرسلهـم خلفه المسؤول الأمني في السجن وقد أزعجهم ظهوره واختفاؤه، عرفهم عادل فأشار لصفوان أن يبتعد:

– لن ابتعد يا سيّدي.

– ابتعد يا صفوان، ابتعد يا بني.

أحاطوا به:

– سندفنك قربها أيها المشاغب الحقير.

وبسرعة أفرغوا عدّة رصاصات في جسمه، وكأنّهم خافوا أن يظهر ويختفي من جديد، وطيف أمّه يصرخ:

– بنيّ عادل، لا... لا...

تكلّم أحدهم بجهاز خاصّ:

– قتلناه يا سيّدي.

كان بعض أهـالي القريـة قـد تجمّعـوا، فاعترضتهـم مجموعـة مـن الرجـال المدجّجـين بالسلاح خشني المظهر، قال قائدهم بصلف:

– ادفعوه صوب قبرها، لقد انتهينا منه.

كان صفوان يبكي مقهوراً خلف الشجرة الضخمة:

– آه... يا أستاذي وأبي الروحي.

كان جثمـان عـادل فوق قبر والدتـه وشعر أنّه مـا زال ينتفض، كأنّه لم يمت بعـد، ابتعد الجميع فاقترب من الجثمان مرعوباً، هل يستطيع إسعافه وأقرب مستشفى تبعد نحو عشرة كيلو مترات؟

وهـو يتلمّـس جسم الكهـل، خيّل إليـه أنّ يرى مركبـة فضائيّة صغـيرة تظهر وتختفـي، ويخرج منها شاب وفتـاة، يحملان أستـاذه بحرص، وقد مرّرا أجهزة غريبة فوق جسمه المصاب.

* * *

حضـرت «مـيرا» و«رودي»، وقـد وصلتهمـا نبضات الشريحة المزروعة تحت الكتف الأيسر من أنّـه يتعرّض لخطر، وتنطلق المركبـة بعيداً، كأنها كما رآها في الحلم، مخترقة الزمن لإنقاذ مواطن كوكب (دايارا) الدكتور عـادل، وتخليصه من كلّ آلامه وأحزانه وسط فجيعة قرّائه ومحبّيه.

(انتهت)

المدمّر الأسوَد

Black Destroyer

قصّة من الخيال العلمي

(2 من 2)

ألفريد إلتون فان فاوت* *Alfred Elton van Vogt* ترجمة : حسين تقي سنبلي**

القسم الثاني

6

كان الحرس يقتربون ببـطء من باب القفص حيـث يُفترض أن يكون كورل محبوساً فيه. فما أن رأى الرجال الباب محطماً حتَّى أطلقوا الإنذار.

فجمع كـورل شـعاث فكره، وجعـل يركض في الممر بـكلِّ ما أوتي من سـرعة، حتَّـى انعطف إلى الممر التـالي، وهو يتوقع أن يصـعقه اللهب الذري في وجهه.

وكان الرجلان يقفان متجاورين، ولم يصـدق كـورل حظَّه العظيم. فلمَّا رأى الرجل الثاني زميله يقـف مشـدوهاً قبالة البـاب أطلق سـاقيه للريح

* ألفريد إلتون فان فوت Alfred Elton van Vogt (2000 - 1912) كاتب خيال علميٍّ كندي المولد، ومن أكثر كُتَّاب الخيال العلمي تعقيداً. أثَّر أسـلوبه السـردي المجزأ والغريب في كُتَّاب الخيال العلمي اللاحقين، ولا سـيما فيليب ك. ديك Philip K. Dick. كان أحد أشـهر كُتَّاب الخيال العلمي وأعظمهم تأثيراً في منتصـف القرن العشـرين، وهي الحقبة الَّتي يُطلق عليها اسم: العصر الذهبي للخيال العلمي؛ ويرى كثير من الأدباء والنُّقاد أن سبب هذه التسمية نشره قصة: (المدمر الأسود The Black Destroyer) في سنة 1939.

** كاتب ومترجم معروف له العديد من الإصدارات صدر له في هذه السلسلة أكثر من عمل. عضو اتحاد الكتّاب العرب، جمعية الترجمة.

كالأحمق. ثمَّ وقفا مصعوقين لمَّا رأيا القطَّة تقف أمامهما، وقد انتصبت مجسَّاتها كالأفاعي، والشرر ينقدح من عينيها.

وحاول الرجل الأول أن يمسك بسلاحه، أمَّا الثاني فقد شُلَّ جسده، وتسمَّرت أطرافه وهو في حضرة هذه الهولة، فأطلق صرخةً سرت على طول الممرات، ثمَّ انتهت بحشرجة لمَّا أطاح كورل بجثتي الرجلين بضربة واحدة، وكان أمله ألَّا يجد أحد أيّ جثَّة بالقرب من القفص.

وطفق يرتعد غضباً، بعد أن أدرك الخطأ الَّذي ارتكبه، وما عاد يفكِّر تفكيراً قويماً، فدخل القفص كرَّةً أخرى. وأغلق الباب بهدوء، وعادت الطاقة تسري في القفل من جديد.

وربض كورل والتوتر يغشاه، فلمَّا سمع صوت خطوات الرجال وهم يركضون تظاهر بالنوم. وعرف في قرارة نفسه أنهم سرعان ما سيجدون الجثتين.

* * *

قال مورتون بذهول شديد: «مات سيدل! ما الَّذي سنفعله من دونه؟ ما الَّذي سنفعله من دون بريكنريدج، وكولتر، وهوريبل!؟».

وغطى وجهه بيده لحظةً، وسرعان ما رفع رأسه وذقنه الحادة ترتجف، وأخذ ينظر إلى الوجوه العابسة القانتة الَّتي تحيط به، وقال: «لو أن أحدكم لديه أدنى فكرة، فليقلها الآن!».

«وباء جنون الفضاء!».

«فكَّرتُ بذلك.. ولكن، سيفحص الطبيب إيغريت الجميع بلا ريب، حتَّى نزيل الشكَّ باليقين، وهو الآن يعاين الجثث واضعاً هذا الاحتمال نصب عينيه».

فما أن أنهى كلامه حتَّى رأى الطبيب يدخل من الباب، فتجمَّع الرجال في جهةٍ ليفسحوا له الطريق.

قال الطبيب إيغيرت: «سمعتكَ أيها القائد! ويُخيَّل إليَّ أنني أستطيع أن أقول الآن إن فرضية جنون الفضاء بعيدة.. لقد عُصرت حناجر أولئك الرجال وسُحقت.. لا يمكن لبشري أن يطبِّق هذه القوة من دون آلة يستخدمها».

ورأى القائد مورتون عيون الطبيب تجول في الممر، ومن ثمَّ لفَّت رأسه وقال بصوت أجش:

«لا فائدة من الشكِّ بالقطَّة أيها الطبيب، فإنها حبيسة القفص، تذرعه جيئةً وذهاباً.. ولا يمكننا الشكُّ بها. بُني هذا القفص من جدران فولاذية مصفَّحة، ولا أثر لخدش على بابه.. وأنا أعرف أن كنت يرتاب في أمره، ويرغب في قتله أشدّ الرغبة.. ولكن، لا يمكننا أن نرتاب في أمره إلَّا إن كان في هذا الكوكب علماً لا دراية لنا به».

فقال سميث: «على العكس، فنحن نملك الدليل الواضح والبرهان القاطع؛ فإني حاولت أن ألتقط له صوراً بمصوِّرة عن بُعد وضعتها فوق القفص.. غير أن الصور تشوشَّت، وما أن أشعلت المصوِّرة حتَّى طفر الوحش من مكانه، وكأنه يستشعر بذبذباتها».

«جميعكم تعرفون ماذا قال غورلاي من قبل؟ يظهر أن هذا الوحش يستقبل الاهتزازات من أيّ طولٍ كانت ويرسلها، وإن سيطرته على طاقة مسدسٍ كنت لدليل قاطعٌ على أنه له القدرة على التدخل في الطاقة».

فقال أحد الرجال مستنكراً: «ما الَّذي يحصل هنا بحق الإله!؟ إن كان يستطيع التحكم بالطاقة، ويرسل أيّ اهتزازاتٍ، فهذا يعني أن لا شيء يمنعه من قتلنا».

فقـال مورتون: «وهذا يعني أنه يمكن هزيمته، وإلَّا لكان قتلنا منذ زمن».

ثمَّ قصـد جهاز التحكـم بالقفص. فلمَّا رآه كنت صـاح قائـلاً: «أنتَ لن تفتح بـاب القفص!»، وأمسك مسدسه.

«لا، ولكـن إن ضـغطتُ هـذا الـزر فستسـري الكهربـاء في أرض القفص، وستصـعق كلّ من في الداخل.. لم نستخدم هذا الزر من قبل، لذا نسيناه».

وضـغط الزر بقوة، فصـدر عن المعدن أشـعة زرقاء، وانفجرت صـمامات كهربائية فوق رأسـه مرةً واحدةً.

فقطَّب مورتون، وقال: «هذا مضحك! لا ينبغي لهـذه الصـمامات أن تنفجـر! لا يمكننـا الآن أن ننظر إلى الداخل».

فقال سميث: «لو أنه يستطيع التدخل في القفل الكهربائي فيفتح البـاب، فلربما امتحن كلّ خطرٍ ممكنٍ، واستعدَّ للتدخل عندما ضغطت الزر».

وابتسـم مورتـون ابتسـامةً كالحةً وقـال: «يثبت لنـا هذا في الأقـل أن طاقاتنا تؤثر فيـه وتؤذيه؛ لأنه احتسبها غير مؤذية له.. المهم أننا وضعناه وراء أربعة إنشـات من أقسـى المعادن، وأسـوأ احتمالٍ أن نفتح الباب ونضـربه بأشـعتنا حتَّى يموت. ولكنْ، لنجرب أولاً أسلاك الطاقة لجهاز التألّق البُعادي[1]».

فصـدرت عن القفص جلبةٌ قاطعته، وسمعوا صوت اصطدام جسده الثقيل بالجدار.

فقال سميث لمورتون بنبرات مضطربة: «يعرف مـا الَّذي نريد أن نفعلـه! وأراهنكم على أنه وحش مريض.. يا لغبائه! عاد إلى القفص طواعيةً!».

فخفَّ الاضطراب بين الرجال، وارتسمت على وجوههم ابتسـامات واهنة، وشـرعوا يضـحكون بفتورٍ على كلام سميث.

قـال بينونز المهندس: «أريـد أن أعرف لماذا تحرك مؤشـر جهاز التألّـق البُعادي إلى أقصـى جهة عندما أصدرت القطَّة ذاك الضجيج؟ المؤشر تحتَ ناظري مباشرةً، وطفر مثل الفأرة الخائفة».

وسـاد الصـمت داخل القفص وخارجه، ثمَّ قال مورتون: «قد يعني ذلك أنه سـيخرج. فليرجع الجميع! واستعدوا ببندقياتكم! فالمخلوق الأروع في نظام المجرة قد يخرج من هذا الباب، بدلاً من أن يموت مثـل الفئران في الفخ.. وهـو قويٌّ بما يكفي ليأخذ أرواح بعضاً منا معه إذا لم نحذر».

ورجع الرجال ببـطءٍ متأهبين، وقال أحدهم: «أمرٌ غريبٌ! ظننتُ أنني سمعتُ المصعد!».

فقال مورتون: «المصـعد! هل أنـتَ متيقنٌ من هذا أيها الرجل؟».

فتلعثم الرجل وقال: «منذ لحظةٍ مضت، ونحن نجرجر أقدامنا».

«ليرافقكَ أحد الرجال، واذهب واستطلع معه الأمر! واجلب معكَ كلّ من تجرَّأ على الهرب».

فاهتـزَّت السـفينة وترنَّحـت، وكأن الأرض تزلزلت مـن تحت أقدامهم. فسـقط مورتون على الأرض سقطةً هائلةً، وجاهد حتَّى يثوب إلى رشده، فأدرك أن جميـع الرجال كانوا حوله، فجأر قائلاً: «من بحق السماء أشعل محركات هذه السفينة!؟».

وجرجر مورتون قدميه والألم يعتصـر جسده، فهـو أمل الرجال الوحيد، إلى أن وصـل إلى أقرب لوحة تحكّم، وضغط على زر غرفة المحركات. فلمَّا أظهرت لـهُ شاشـة اللوحة الفاعل الخفي، شـهق شهقةً هائلةً مستطيلةً، وقال:

1 - telefluor.

«إنـه القطّ! إنـه في غرفة المحـركات.. ونحن نطير مباشرةً إلى الفضاء!».

ثمَّ انطفأت الشاشة ما أن تكلَّم، وما عاد يرى شيئاً.

* * *

7

ومشـى مورتون بتثاقل عبر الممر قاصداً غرفة الإمـدادات حيـث يحتفظـون ببـدلات الفضـاء. وتخبَّـط خبط عشـواء وهو يحاول ارتـداء بدلته، وما أن نجح في ذلك، حتَّى سـرى عنه أثر تسـارع السـفينة المؤلم، فجلب سائر البدلات إلى الرجال السـادرين.. ولم تمضِ دقائق إلَّا وبقيـة الرجال يساعدونه، بعد أن ارتدوا بدلاتهم المعدنية.

وألقـى مورتون نظـرةً إلى القفـص، ومن ثمَّة فتـح بابه، ووقـف عند وصـيده صـامتاً لا ينبس، فتجمَّـع الرجال مـن حوله، وشـرعوا يرنـون إلى الفتحة في الجـدار الخلفي. كانت فتحةً مخيفةً في جدارٍ معدني مصفح، تؤدي إلى ممرٍ آخر.

فهمس بينونز قائلاً: «أقسم أن هذا لأمرٌ مستحيلٌ! ثمَّة مطرقة تزن عشرة أطنان في ورش الآلات لا يمكنها أن تصدع هذا الجدار الفولاذي أكثر من أربع بوصات بضـربة واحدة.. وسـمعنا عن مطرقـة واحدة فقط.. سيسـتغرق الأمر دقيقةً لمفكك ذريٍّ للقيام بهذه المهمة في الأقل.. مورتون! هذا كائنٌ خارقٌ!!».

رأى مورتـون أن سـميث يعايـن الفجـوة في الجدار، ورفع علن الأحياء رأسه وقال: «لو لم يمت بريكينريدج!! نحتاج إلى عالمٍ بالمعادن حتَّى يشرح لنا ما هذا.. انظروا!».

فتلمَّسـ العالم حواف المعدن، فتهشَّـم المعدن بين أصـابعه، وتطاير ذرورا على الأرض كالهباء المنثور، ولاحظ مورتون أول مرة أن ثمَّة كومة من غبار معدني.

فقال مورتون: «أصبت! لا معجزات هنا، فالوحش اسـتخدم قواه الخارقة الخاصَّة فحسب، وتداخل في القفل الحديدي الَّذي يمسك الباب.. وهذا ما يُفسِّر لنا استنزاف الطاقة في أسلاك الطاقة الَّذي لاحظه بينونز. إن ذاك المخلوق يستخدم طاقة جسده وسيلةً للنقـل، فحطَّم الجـدار، وهرع إلى الممـر، ومنه إلى المصعد، فغرفة المحركات».

قـال كنت بهـدوء: «نحـن أيها القائـد نواجه مخلوقاً قوياً خارقاً يتحكم بسفينتنا، ويسيطر على غرفة المحركات سيطرةً كاملةً».

وأوجس مورتون خيفةً، فركَن إلى الصمت، وكان الرجال يتفكَّـرون في كلمات الكيميائي، وكان قلقهم بـاد على أسـاريرهم، فتكدرت وجوههم واسـودت، وكأنَّهـم يعرفـون أن مصـائرهم علـى المحك. قال مورتون بعد هنيهة قاطعاً سلاسل أفكارهم:

«ولنفترض أنَّه فاز علينا! إنه وحشٌ ليس في قلبه ذرة رحمة، ولعلَّه يرى أن القوة الكونية بين يديه».

فصـرخ ربَّان السفينة قائلاً: «كنت مخطئ! لا يسـيطر الوحش على غرفة المحـركات، فما تزال غرفـة التحكم تحت سـيطرتنا، وهـذا يمكننا من التحكـم بالآلات والسـيطرة على السـفينة. لعلَّك يا رجال لا تعرفون تكوين سـفينتنا الآلي، ويمكننا قطـع جميع المفاتيـح في غرفة المحـرك الآن. أيها القائـد! لماذا لم تقطع الطاقة بدلاً من وضـعنا في بـدلات الفضـاء؟ كان بإمكانـك في الأقـل تعديل السفينة وفقاً للتسارع».

قال مورتون: «لسببين؛ لأننا أكثر أماناً في بدلاتنا الفضائية، ولا يمكننا التخلي عن ميزاتنا عليه».

«ميزات!؟ وأيُّ ميزات!؟».

قـال مورتـون: «نحـن نعـرف أشـياءً عنـه، وسـنجرِّب الآن تجربةً.. هيه بينونز! ضـع خمسة رجـال على كلٍّ مـن المداخـل الأربعـة المؤدية إلى غرفـةً المحركات، وخـذ المفـككات الذرية لتفجير الأبواب الكبيرة، فقد لاحظتُ أنها مغلقة جميعها.. لقـد حبس نفسـه! اذهب يا سلينسـكي إلى غرفة التحكم وأغلق كلّ شـيءٍ ما عـدا محركات الدفع، ووجّههـم إلى المفتـاح الرئيسـي، وأغلقهم جميعاً مرةً واحدةً.. ويجب ألّا يكون هناك مانع للتسـارع يُطبَّق على السفينة، أتفهم؟».

فقال الربان: «مفهوم يا سيِّدي!!».

«وأبلغـوني بأجهزة الاتصـال إن انطلقـت أيّ آلة ثانيةً»، وواجه الرجال وأردف يقول: «أمَّا أنا فسأذهب إلى المدخل الرئيسـي. كنت! اسلك المدخل رقم (2)، وسميث المدخل (3)، وبينونز المدخل (4).. سنعرف الآن إن كان مخلـوق الَّـذي نواجهـه يتمتـع بعلم غير محـدود، أو أنـه مجرد مخلـوق له قـدرات محدَودة مثلنا.. وأنا أراهنكم على الاحتمال الثاني!».

* * *

خُيِّل إلى مورتون أنه يسـير في مجـاز لا نهاية لـه، وأخبره عقله أن المخلوق من طين ولا ريب، مع أنه أظهر لهم قدرات هائلة على المثابَرة والصمد.

قال محدثاً الرجال بجهاز الاتصـال: «لا فائدة من التسلل إليه، فلعلَّه يقدر على سماع دبيب النملة.. لذا، فليتقدم الرجـال! فهو في غرفة المحركات منذ لحظـات، ولا ريـب في أنه لم يفعل شـيئاً بعد!.. كما قلتُ لكمً فإن هذا اختبارٌ، وإننا لن نسـامح أنفسـنا أبداً إن لم نحاول الهجوم عليه الآن، قبل أن يسـتعدَّ لنا.. ولكن احتمال أن نهزمه من أول هجوم احتمالٌ ضـئيلٌ.. لـذا، فإن أقـترح الآتي: لمَّا كانـت الأبواب مبنيةً في الأصـل لتحتمل انفجـارات ذرية مباغتة، ويسـتغرق المفكك الذريّ خمسـة عشـر دقيقةً حتَّى يحطمهـا. وخلال هذه المدة لن يكـون للوحش أدنى طاقة.. أفترض أنه لا يسـتطيع فعل شيء، وسترون صحة ما أقول بعد بضع دقائق.. آمل ذلك!».

وتهدَّج صوته بغتةً وقال: «أمستعدٌ يا سيلينسكي!؟».

«مستعد!».

«اقطع الوصلة الرئيسية إذن!».

فعمَّ الظلام السفينة بأكملها، فأشعل مورتون ضوء بدلته الفضـائية، وفعل البقية الشيء نفسه، وبانت وجوههم الشاحبة الكالحة.

فجأر مورتون في جهاز اتصاله: «فجِّر!!».

وشرعت الوحدات المتنقلة بالخفقان، ثمَّ اندلع لهبٌ ذريٌّ نقيٌّ وانسكب على معدن الباب الصلب. وبدأ الباب الفولاذي بالذوبان شيئاً فشيئاً.

وانقضـت الدقائـق ثقيلـةً على مورتـون. قال أخيراً بصوته الأجش: «سيلنسكي! ما الأخبار!؟».

«لا شيء بعد أيها القائد!».

فهمس مورتون: «ولكن، لا بدَّ من أنه يفعل شـيئاً ما! لا يمكن أن يقبع هناك كالفأر المحاصر... سيلينسكي؟».

«لا شيء أيها القائد!».

وانقضت سبعة دقائق، ثمَّ ثمانية، ثمَّ إحدى عشرة دقيقةً.

ثمَّ سمع مورتون صوت سيلينسكي المتوتر: «أيها القائد! لقد أدار المولد الكهربائي!».

فشهق مورتون شهيقاً عميقاً، وسمع أحد رجاله يقول: «هذا غريب! لا يمكننا المضي قدماً أيها القائد! انظر!».

فنظر مورتون، فرأى أن الأشعة المتلألئة أضحت ساكنةً، وأن قوة المفكك الذريّ أخفقت ضد هذا المعدن الَّذي أصبح فجأة لا يقهر.

فتنهد مورتون وقال: «انتهى الاختبار! ليقف رجلان عند كلّ ممرٍ يحرسانه، أمَّا الآخرون فإلى غرفة التحكم!!».

* * *

8

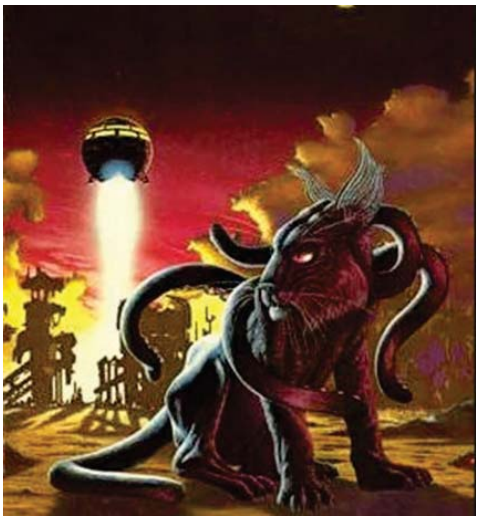
جلس قبالة لوحة التحكم الكبيرة عدة دقائق، ثمَّ قال: «إن ما يهمني حتَّى الآن أن الاختبار نجح؛ فنحن نعرف أن الوحش لا يهتم بشيءٍ في غرفة المحركات إلَّا بالمولد الكهربائي، ولا ريب في أنه كان خائفاً مذعوراً ونحن عند الأبواب».

فقال بينونز: «من السهل طبعاً أن نرى ما يبتغيه؛ فما أن يحصل على الطاقة حتَّى يزيد من جهد الباب الإلكتروني إلى أقصى حدٍّ».

فقاطعه سميث قائلاً: «الأمر المهم أن قدراته الخاصة مصدرها الاهتزازات، ويجب أن تأتيه الطاقة من مصدرٍ آخر غير جسده. يريد الطاقة الذرية النقية، وليس الاهتزازات».

فقال كنت بغضب: «أمَّا أنا فأرى أنه أبقانا ساكنين في أماكننا.. فمَا نفع أن نعرف أنه يتحكم بالذبذبات؟ فإن لم نستطع اقتحام تلك الأبواب بمفككاتنا الذرية فقد انتهى أمرنا!».

فلفَّت مورتون رأسه وقال: «لم ينته أمرنا بعد! علينا أن نخطّط لما سنقوم به.. سأدير أولاً هذه المحركات، فمن الصعب عليه أن يتحكم بها وهي تعمل».



فضغط الزر الرئيسي بقوة، فجلجلت المحركات القوية، وهمهمت السفينة، وعادت إلى العمل.

وانقضت ثلاث ساعات، وكان مورتون يقطع الغرفة جيئةً وذهاباً، والرجال يحيطون به في الممر. وكان أشعثاً وكأنه لم يعهد المشط في حياته، وشاحباً شحوب الأموات. قال بصوت مضطرب:

«حتَّى أضمن أن خططنا متناسقةً لا تتعارض، فإني سأسأل كلّ خبيرٍ منكم بدوره أن يلخص لنا دوره في التغلب على هذا الوحش. لتبدأ أنتَ أولاً يا بينونز!».

فوقف بينونز بقوة. لم يكن رجلاً ضخماً، ولعلَّ مظهره يوحي على الضخامة بسبب سيماء النفوذ الَّذي يلوح على أساريره. يعرف هذا الرجل المحركات وتاريخها. سمعه مورتون مرةً يتقفى آلةً من خلال تطورها؛ من لعبةٍ بسيطةٍ إلى آلةٍ

عصرية معقدة. درس تطور الآلات في مائة كوكب، وليس ثمَّة شيءٌ في الآلات لا يعرفه.

كان من الغريب أن يسمع الرجال بينونز يقول باختصار شديد، وهو القادر على التكلّم آلاف الساعات ولا يتطرقُ إلى الموضوع الَّذي يريد التحدث عنه:

«عوَّلنا ونحن في غرفة المحركات على أن نوقف جميع المحركات، الواحد تلو الآخر.. وعلى افتراض أن أحد المحركات انفجر بغتةً ومن دون سابق إنذار.. إني أرى أن الخطر الحقيقي يكمن في إذابة ذاك المعدن الصلب. غايتنا هي خرق الأبواب، والتدخل لمنع المخلوق من استعمال قواه».

صاح مورتون: «غورلاي! أنتَ التالي!».

فوقف غورلاي ببطء، والنعاس بادٍ عليه، وكأن الملل يخالطه من هذه الإجراءات، ومع ذلك، فإن مورتون يعرف أنه يحب أن يظن الناس أنه كسول، ولا ينفع في شيء، وأنه يقضي يومه في التسكع، ويمضي ليله في النوم. كان غورلاي رئيس مهندسي الاتصالات، ولكن معرفته تمتد إلى كل ما يخص الاهتزازات، ولعلَّه يأتي خلف كِنت في أنه أسرع مفكِّر في السفينة. فلمَّا شرع يتكلَّم لاحظ مورتون علائم الارتياح تظهر على وجوه الرجال. قال:

«ما أن ندخل حتَّى نجهِّز شاشات الاهتزاز ذات القوة الخالصة، والَّتي يجب أن توقف كلّ واعٍ حذر. تعمل الشاشات على مبدأ الانعكاس، أي أنَّ كل ما يرسله ينعكس ويعود إليه. بالإضافة إلى ذلك، قد حصلنا على كثير من الطاقة الكهربائية الاحتياطية، ولا ريب في أن قدرته على التعامل والطاقة مع أعصابه المعزولة حدّ».

صاح مورتون: «سيلنسكي!».

وكان ربَّان السفينة واقفاً، وكأنه توقَّع أن يناديه مورتون؛ فإن مورتون يراه الرجل الَّذي سيعطيهم الرأي السديد؛ فهو رجلٌ حصيفٌ، ركينٌ، ثابتٌ، وهي الصفات المطلوبة لقيادة سفينة هائلة مثل هذه، لكن الأهوال العظام تهدّ أعتى الرِّجال ثباتاً وأعظمهم حصافةً. لم يكن رجلاً ذا علم وفير، غير أن ارتكاساته تظهره أنه على استعدادٍ دائمٍ لتدبر الأمور وتدبيرها.

«ألقي في روعي أن الخطة هي خطة تراكمية، فعندما يعتقد المخلوق أنه لا يمكنه تحمل المزيد، يحدث له شيء آخر يزيد من طينه بلَّةً ويعاظم ارتباكه.. عندما تكون الضجة في أوجها، من المفترض أن أقطع مضادات التسارع. يعتقد القائد مع غينلي ليستر أن هذه المخلوقات لا تعرف شيئاً عن مضاد التسارع. إنه تطور نقي وبسيط لعلم الطيران بين النجوم، ولم يكن من الممكن تطويره بأيِّ طريقة أخرى. نعتقد أنه عندما يشعر المخلوق بالتأثيرات الأولى لمضاد التسارع، فيتذكر الانهيار الذي مرَّ به في شهره الأول هنا، فيرتبك ويضطرب، ولن يعرف ما يفكر فيه أو يفعله».

* * *

«أنت التالية يا كوريتا!».

قال عالمة الآثار: «لا يسعني إلَّا تشجيعكم والشدِّ على أياديكم! وذلك اعتماداً على نظريتي أن الوحش يملك كلّ خصال المجرم في عصور الحضارة الأولى من نشأتها.. خصالٌ متشابكةٌ بسبب أوبته الظاهرة إلى البدائية والفطرة. قال سميث إن معرفته بالعلم محيرة، ويمكن أن تعني أننا نتعامل وساكن حقيقيٍّ في هذا الكوكب، وليس من سليل سكان المدينة الميتة التي زرناها. وهذا من شأنه أن ينسب الخلود إلى عدونا، وهو احتمال قوي؛ يتضح من قدرته على تنفس الأكسجين والكلور أو أي منهما.. ولكن، حتَّى هذا لا يُحدث

فرقـاً، فهـو يأتي مـن عصـر معين في حضـارته، وقـد تدنى وانحطَّ حتَّـى أن أفكاره هـي في الغالب ذكريات عن ذلك العصر.. ومع كلِّ قواه الجسدية، فقـد طاش صـوابه في المصـعد في صـباح اليوم الأول.. ألا تذكرون!؟ وضـع نفسه في وضع اضطره إلى الكشـف عن قواه الخاصـة ضـد الاهتزازات. لقد أخطأ في جرائم القتل الجماعي قبل سـاعات قليلـة.. في الواقـع، هـو كمـا أراه مخلـوقٌ بدائـيُّ التفكـير، لديه تصـور ضـئيل أو معـدوم للتنظيم الواسـع الـذي يواجهـه.. ومثلـه في ذلـك كمثـل الجنـدي الألماني القـديم، الَّذي شـعر بأنه متفوقٌ علـى الحضـارة الرومانية الموغلـة في القدم، ومع ذلـك كانت الحضـارة الرومانية حضـارةً عظيمةً ترهـب الألمان في ذلـك اليوم.. ولعلَّكـم تقولون إن هزيمة الألمان لرومة في السـنوات اللاحقة يدحض حجتي، ومع ذلك، يتفق المؤرخون المعاصـرون على أن الهزيمة كانـت حدثاً تاريخيـاً، وليس تاريخاً.. نجحت شـعوب البحر التي انطلقت ضد الحضارة المصـرية منذ عام 1400 قبـل الميلاد، فيما يتعلق فقط بمملكـة جزيرة كريـت، فقد فشـلت بعثاتها الجبارة ضد السواحل الليبية والفينيقية، بمرافقة أسـاطيل الفايكنج، إذْ فشـل أسـطول الهون ضـد الصـينيين.. كان من الممكن التخلـي عن رومة في أي حـال. كانت سـامراء القديمة المجيدة مهجورة بحلـول القـرن العاشـر، وكانـت باتاليبوتـرا[2] عاصـمة أسـوكا العظيمة قاعـاً صفصـفاً عندما زارها المسـافر الصيني هسـينان تانغ حوالي عام 635 بعد الميـلاد.. لدينا إذن مخلوقٌ بدائيٌّ، وهذه البدائية الآن بعيدة في الفضاء، خارج حدود موطنه الطبيعي. أقول: دعونا ندخل ونغلبه!».

فلمَّـا أنهت كوريتا كلامها تذمـر أحد الرجال قائلاً: «قولي ما تشـائين عـن رومة وغيرها، ولكن الحقائـق حقائق.. يبـدو لي كما لـو أن رومة على وشـك السقوط مرةً أخرى، ولن يكون من أسقطها بدائيـاً هذه المـرة.. ففي جعبـة ذاك المخلوق كثير من الحيل والقوى الكامنة».

فابتسـم مورتـون ابتسـامةً كالحـةً في وجـه الرجل، وقال: «سنرى بخصوص هذا الآن!».

* * *

9

كدح كـورل في ورشـة الآلات العملاقة، وكانت سـفينة الفضـاء المخروطيـة الَّتي يبلـغ ارتفاعها أربعين قدماً على وشـك الانتهـاء. وأكمل التركيب الشاق لمحركات الدفع بجهدٍ ضئيلٍ، وتوقف هنيهةً لمعاينة مركبته الصغيرة.

كان جـوف السـفينة صـغيراً، لا يتسـع سـوى للمحركات، وثمَّة مساحة ضيقة لنفسه.

فلمَّا سـمع وق أقدام الرجـال تقترب عاد إلى عملـه بجـد محموم.. وتغـيَّرت جلجلـة المحركات الَّتي كانت تشبه جلَّجلة العاصفة بغتةً، واستحالت همهمةً إيقاعيةً، متقطعةً، صـاخبةً، تصكُّ الآذان صـكاً، وتبعـث في النفـس رعبـاً. كانـت المفككات الذريـة مـرةً أخرى بغتـةً عند الأبـواب الخارجية الضخمة.

وشـرع يصـدهم، غير أنه تابع عمله. وكانت كل عضـلةٍ من عضلات جسـده القوي متحفزةً متوترةً،

2 - Pataliputra: كانت باتاليبوترا، المتاخمة لباتنا الحديثـة، مدينـة في الهنـد القديمـة، وقد بناهـا حاكم ماجادهـا أصـلاً عام 490 قبـل الميلاد على أنها حصـن صـغير بالقرب من نهر الغانج. أصـبحت عاصـمة القوى الكـبرى في الهند القديمة، مثل إمبراطورية شيشـوناجا، وإمبراطوريـة ناندا، وإمبراطورية ماوريـا، وإمبراطورية جوبتا، وإمبراطورية بالا. (الموسوعة).

وهو يحمل الأدوات الثقيلة، والآلات، والعتاد، ومن ثمَّ يضعها في جوف سفينته الَّتي صنعها. ولم يكن لديه وقت ليضع كلّ شيءٍ في مكانه.. لم يكن لديه وقت لفعل أيِّ شيءٍ.. لم يكن لديه وقت على الإطلاق.

وجاءته الفكرة.. لقد شعر بالتعب والنصب أول مرة في حياته الطويلة والحيوية. وطوَّح بالصفيحة المعدنية العملاقة في الفتحة العميقة للسفينة، ووقف هناك مدة دقيقة كلّها رعبٌ وتخوّفٌ، ثمَّ حاول أن يوازنها، فلم تستقرّ.

عرف أن الأبواب ستنهار لا محالة؛ فإن بضعة مفككات ذرية تركِّز أشعتها على نقطة واحدة، وتذيب الإنشاءات المتبقية، وإن كان ذلك يحدث ببطء. وبقفزة واحدة حرَّر عقله من التفكير بالرجال وبالأبواب، وسلَّط تفكيره على الجدار الخارجي السميك، الَّذي يعوق سفينته عن الانطلاق في الفضاء.

وارتدَّ جسده من القوة الصاعدة التي تدفقت من المولد الكهربائي عبر محلاقي أذنيه إلى ذلك الجدار المقاوم. واشتعلت النار في جوفه بالكامل، وعلم أنه على وشك أن يحتمل شحنته النهائية.

وظلَّ واقفاً، يرتعش من الألم الرهيب الَّذي حلَّ به، ويمسك باللوح المعدني المخلخل بمخالب متماسكة. ولوى رأسه الضخم، وجعل يرنو إلى الجدار الصلب، كما لو أنه أعجب به لصلابته.

سمع كورل أحد أبواب غرفة المحرك يتحطم، ثمَّ علا صياح الرجال. وتدحرجت المفككات الذرية ذات القوة الهائلة داخلةً، ممزقةً كلّ شيءٍ في طريقها. فرُجَّت الأرض تحت كورل رجّاً، وكأنها ترتعد خوفاً ورهبةً، واقتربت الآلات من مكمن الوحش، وسُمع وقع خطوات حذرة تمشي وراءها.. وليس ما يفصلهم عن الأبواب الواهية الَّتي تفصل غرفة المحرك عن ورشة الآلات سوى دقيقة.

شعر كورل بالرضا فجأةً. ودخل إلى مركبته الصغيرة وهو يزمجر من شدة الغضب، وتوهَّجت عيناه وتطاير الشرر منهما، وسحب الجدار المعدني إلى مكانه كما لو كان سدادة كوة.

وأخذ يلين حواف المعدن المحيط، ومحلاقيه يهمهمان، فأمسى الجدار في لحظة جزءاً من سفينته.

واحتضنت مجساته محرِّك القوة بحنان، واندفعت مركبته الهشَّة خارجةً من الجدار المتهشم إلى الفضاء البارد، ثمَّ أدارها، وساقها ثانيةً من حيث كان مسار السفينة الكبيرة كلّ هذه الساعات.

وقف الرجال في بدلاتهم الفضائية عند الفتحة المثلَّمة في أسفل السفينة العملاقة يرقبون مركبة الوحش وهي تبتعد. أخذ حجم الرجال والسفينة العظيمة يتضاءل شيئاً فشيئاً.. ثمَّ اختفى الرجال، ولم يبقَ سوى السفينة ذات الألف كوة. ثمَّ تضاءل حجمها كثيراً، وما عاد يمكن رؤية الكوة الَّتي أحدثها.

أدرك كورل أنه رأى كرةً صغيرةً خافتةً ضاربةً إلى الحمرة قبالته، فعرف أنها شمس كوكبه. فتوجه نحوها بأقصى سرعة. وكانت ثمَّة كهوف يمكنه الاختباء مع آخرين من أبناء جنسه، ويبنون معاً سراً سفينة فضاء يمكنهم من خلالها الوصول إلى الكواكب الأخر بأمان.

وسرى في جسد كورل ألم رهيبٌ؛ سببه تسارع مركبته الكبير، ومع ذلك لم يجرؤ على التوقف لحظةً واحدةً. ونظر إلى الوراء في رعب، فرأى الكرة ما تزال في مكانها؛ نقطة صغيرة من الضوء في سواد الفضاء الهائل، وأومضت فجأة، ثمَّ اختفت.

خُيِّل إليه هنيهةً أن الركة تحرَّكت قبل أن تختفي، لكنه لم يستطع رؤية شيء. لم يستطع أن يُبعد عن تفكيره أنهم أطفأوا أنوار سفينتهم، وشرعوا يتقفون أثره ويترصدون حركته في الظلام. فارتابه القلق، وشمله الشكّ، فجعل ينظر من اللوحة الشفافة الَّتي أمامه.

* * *

فأصابه غمٌّ عظيمٌ؛ فما عادت الشمس الحمراء القاتمة الَّتي كان يتجه إليها تزداد كبراً، بل أصبحت تصغر وتصغر، حتَّى أضحت نقطةً حمراء شاحبة في السماء، واختفت مثلما اختفت السفينة.

ثم أصابه الهلع، واجتاح كيانه، وتركه يرتعد خوفاً من المجهول. قلَّب نظره فيما حوله بضع دقائق، باحثاً عن معالم تهديه. فلم يرَ غير النجوم تتألق من بعيد على خلفيةٍ مخمليةٍ لا يُعرف مقدارها.

ولكن، مهلاً! كانت إحدى تلك النجوم تكبر. وطفق كورل يرقب تلك النجمة تزداد كبراً، حتَّى استحالت كرةً مستديرةً من ضوءٍ أحمر فاتح. وزاد حجمها... ومن ثمَّة استحال الوميض الأحمر فجأةً لوناً أبيض.. وثمَّة! رأى سفينة الفضاء، تنبعث الأضواء الساطعة منها من كلِّ كوة، وهي السفينة نفس الَّتي شاهدها قبل دقائق قليلة تختفي خلفه.

وعندها، حلَّ بكورل شيء ما.. فطاش لهذه الرؤيا صوابه، واستوقدت غضبه، وكادت عيناه أن تجحظا كما لو كان حيواناً مسعوراً، وأصابه غضبٌ عظيمٌ في حجرته الصغيرة.

وجعل يرمي بالأدوات الثمينة الَّتي وضعها، وضرب جدران مركبته وقد هاج هائجه، وماج مائجه. وأخيراً، أدرك أنه لا يستطيع مواجهة نار المفككات الذرية الحتمية.

* * *

وجدوه جثَّةً هامدةً وسط بركة من الفوسفور.

قال مورتون: «يا للقط المسكين! ترى، ما الَّذي فكَّر به لمَّا رآنا قبالته، بعد أن اختفت شمسه!؟ لم يكن يعرف شيئاً عن مضادات التسارع، ولم يكن يعرف أنه يمكننا التوقف في الفضاء، في حين أنه سيستغرق ما يزيد عن ثلاث ساعات لإبطاء سرعته ؛ وفي هذه الأثناء، كان سيُسحب بعيداً عن المكان الَّذي يريد الذهاب إليه.. لم يكن يعرف أنه لمَّا توقف اجتزناه ملايين الأميال في الثانية. وبالطبع، لم تكن لديه أدنى فرصة ما أن غادر سفينتنا.. لا بدَّ من أن العالم بأسره بدا له مقلوباً رأساً على عقب».

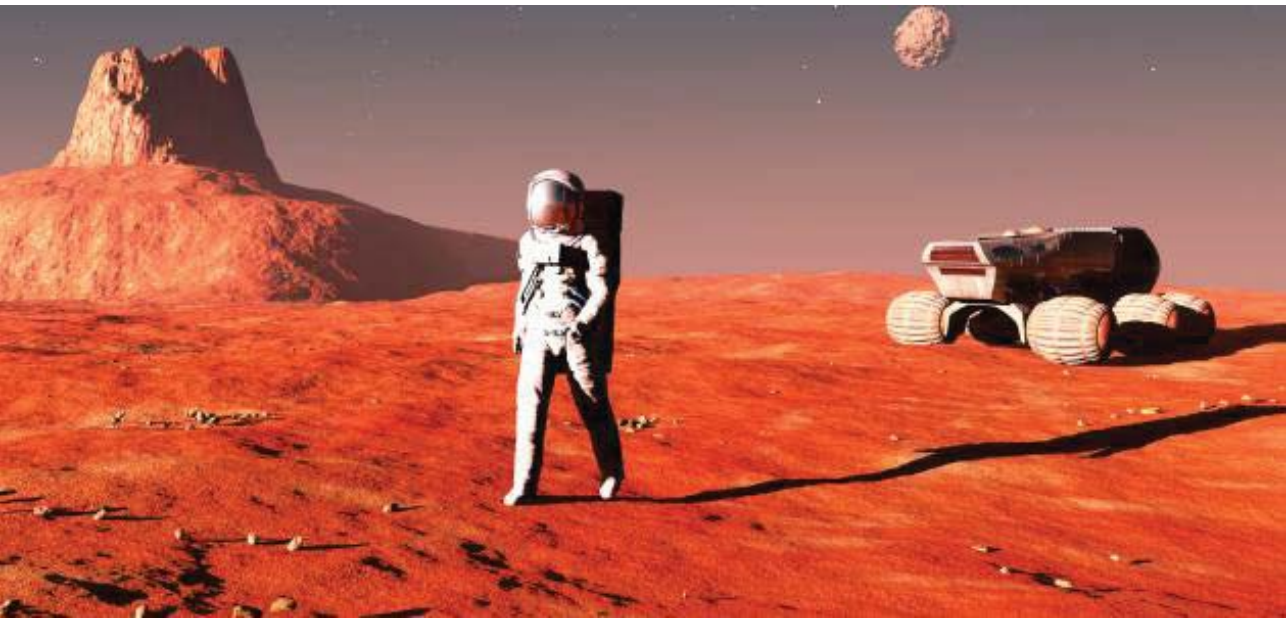
فسمع كِنت يقول من خلفه: «لا تهتم بأمره، ولا تعطف عليه! فإن مهمتنا أن نقتل كلّ قطّة نلقاها في ذاك العالم البائس التعس!».

فدمدمت كوريتا بنبرات هادئة: «ليست سوى مخلوقات بدائية، وليس لناً إلَّا أن نجلس وستأتينا بنفسها، وهي تأمل أن تخدعنا وتضلِّنا بمكرها».

قال سميث: «يا لهذا الهراء! كانت القطّة أقوى مخلوقٍ قابلناه، وكان لديها كلّ ما تريده للتغلب علينا، وإلحاق الهزيمة بنا».

فابتسم مورتون لمَّا قاطعته كوريتا قائلةً: «صدقتَ يا عزيزي سميث! ما عدا أنه تصرَّف وفقاً لدوافع جنسه الحيوية، ولربما تنبأنا بهزيمته لمَّا قلنا إنه مجرمٌ من حقبة من حُقب حضارته».

فقال عالم الآثار الياباني مشيراً إلى كياسة عرقه القديم: «إنه التاريخ أيها المحترم سميث! معرفتنا بالتاريخ هزمته!».



نداء الكوكب الأحمر

(1 من 2)

لينـــا كيـلانـــي

1

«أحـلام أم أوهـام؟»

لم أكـن لأصـدّق مـا أراه، أو أسـمعه عندمـا اهتزّت شاشـات العالم، وأمواج الإذاعات تعلن أن اليوم، وهو السابع من نيسان/أبريـل عام 2001، قد انطلقت مركبـة فضائية متطوّرة الى المرّيخ في رحلـة استكشافية جديدة للكوكـب الأحمر بهدف دراسته، والتمهيد لزيارة البشر للكوكب.

التمعت شاشـة (الكمبيوتر) الصغير في زاوية غرفتي بسيل من المعلومـات عندما فتحت صفحات شبكـة المعلومات لأعرف المزيد عن تلك الرحلات. كنت مراهقـاً في السادسة عشـر، وكنت أضطرب أمام كلّ معلومة جديدة أعثر عليها فتتسارع نبضات

قلبـي، وترتجف يدي فوق جهاز (الكمبيوتر). فأنا لطالما اهتممتُ منذ صغري بالكمبيوترات، وبشبكة المعلومات، وأنا أتابع بشغـف الأجيال المتعاقبة من ذلك الجهـاز الإلكـتروني، وأقرأ كلّ شـيء عنها، وأجهد لأنّ أطوّر معلوماتي حولها.

في ذلـك اليوم كنتُ على موعد مع أبي لزيـارة أكـبر معرض لأجهزة الحواسيـب يقام في المدينة. لم يكن أبي ليقف في وجه ولعي بها. بل على العكس كان يشجّعنـي حتـى ولو كلّفه ذلـك أن يدفع مبالغ كبيرة. ولم أشعر يوماً أنني لا أستحق هذا التشجيع منه، أو أنه يساير رغبات مندفعة لفتى مراهق.

جـاء صوتـه من بعيـد يكسر ذهـولي أمام ما أتابعه على الشاشة:

– فارس. ألم تتهيأ بعد؟. هيّا السيارة بانتظارنا.

أدركـت على الفور أنني ما أزال بثيـاب المنزل فقفـزت مسـرعاً لأفتـح دولاب الملابس، وأرتدي أوّل قطعـة تقع تحـت يـدي، دون أن أنتبه لتناسق ثيابي كما أفعل دوماً، وخرجت من غرفتي مندفعاً.

ومـا إن هبطت بضع درجـات من سلّم الطابق الثـاني للفيلـلا التـي نقطنها حتى تذكّـرت جهاز الحاسـوب الشخصي الصغـير، والذي اعتدتُ أن اصطحبـه معي باستمرار. عاد صـوت أبي يلحُّ في استعجالي غاضباً:

– فارس. ألن ننتهـي من عـادة تأخّرك هذه كلّما أردنا الخروج من المنزل؟!

وخـلال ثـوانٍ كنـتُ أجلس قربـه في المقعـد الخلفـي للسيـارة التي يقودها سائـق أنيق أمضى في خدمتنـا عشـر سنـوات، لم ينسَ في يـوم منها أن يقـود دون قفازاتـه البيضـاء النظيفـة. وكنت أنقّل بصـري بين المسافـة التي تقطعهـا السيارة بسرعـة، وبين جهازي الصغـير القابع إلى جانبي مثـل كلب وفيّ، وأتمنّى لـو أنّني لا أخسر لحظة من الوقـت إلّا وأتابع فيها مـا أعثر عليه من أخبار عن الكوكب الأحمر. فالخبر عن المرّيخ بالذات لا يثير اهتمامي فقط بل عطشي الى المعرفة. تُرى، لماذا؟ هل لأنني جمعـت معلومات كثيرة حولـه، أو لأنني سمعـت عنـه في أخبار الفضـاء. أم لأنني كما قال لي أحـد أصدقاء والدي: من برج يتوافق مع كوكب المرّيـخ. فهل سيكون بيننا توافـق أم تصادم؟ على أي حال فالمرّيخ يعني لي أمراً عظيماً.

وبينمـا أبي يسألني عن أمـور بعيدة عمّا تركّز عليه اهتمامي قال مصادفة:

– هل تسمع الأخبار عن المرّيخ؟

وأخـذت أعيـد عليـه مـا ظهـر علـى الشاشة الصغـيرة أمامـي حول المرّيخ لكنـه لم يكن مهتمّاً كمـا هو حـالي إلّا أنّـه أدرك أن هـذا الموضوع هو شاغلي.

في المعرض الكبـير كان أبـي يتحـدّث إلى أصحـابـه من رجـال الأعمـال، بينما كنـتُ أتابع الشاشـات الضخمـة وهـي تبـثُّ من حـين لآخر أخبـاراً مفصّلـة عـن المركبـة الفضائيـة تتخلّلها الإعلانات عن أجهزة حواسيب متطوّرة وسـريعة، ولم أكن لأتوقّف مسمّراً أمام إحدى هذه الشاشات إلّا عندمـا أسمع كلمـة (الكوكـب الأحمر)، حتى إن أبـي انتبه إلى أنني لم أسـأل هذه المرّة كعادتي عـن مزايا الأجهـزة الحديثـة، ولم أجمع حولها النشرات، وكتب الدليل بل كنت مهتمّاً بشيء آخر.

وعند عودتنا قال لي:

– لا بـدّ أن تعـرف في الغد الكثـير عن كوكبك الأحمر هذا.

ولم أدرك عندئذ ماذا كان يقصد.

* * *

في اليوم التالي أفقت على صوت أمّي وهي تتحدّث إلى شخص غريب:

– أجل، يمكنك أن تأخذ هذا الجهاز القديم من فوق المكتب.

تنبّهت في فراشي: أي جهاز قديم، ليس فوق مكتبي سوى (الكمبيوتر) فلماذا يأخذونه؟

رفعت رأسي مستكشفاً، وما لبثتُ أن جلستُ في السرير أراقب أحدَ العمّال وهو يرتدي بذلة زرقاء يحمل الجهاز ليخرج به، وهو يلتفت إليّ ويحيّني تحية الصباح.

فركت عيني لأتأكّد من أنني صحوتُ فعلاً، فما الذي يجري؟

هل غضب أبي منّي البارحة، وقرّر أن يحرمني من جهاز (الكمبيوتر) ويعيده الى الشركة؟!.

ولم تمضِ سوى لحظات حتى كان عامل آخر يدخل غرفتي، وهو يحمل علبة ضخمة من الكرتون، ما لبث أن فتحها، وأخرج منها جهازاً جديداً لعلّي لمحته من بين الأجهزة التي كانت في المعرض، وضعه فوق المكتب، وبدأ يوصل أسلاكه بمأخذ الكهرباء. وقبل أن ينتهي دخل العامل الأوّل مبتسماً، وهو يحمل علباً بلاستيكية ملوّنة مربّعة الشكل وضعها بجانب الجهاز، وانصرف مع زميله بعد أن أشارا إليّ بالتحيّة، وأنا ما أزال في سريري مستغرباً.

نهضتُ مسرعاً مستكشفاً فإذا بأصابعي تقع على جهاز هو الأكثر تطوّراً بين الأجهزة التي شاهدتها بالأمس، وما أن فتحت العلب البلاستيكية حتى فاجأتني مجموعات من الأقراص الليزرية هي عبارة عن مكتبة موسوعية كاملة. ابتسمتُ فرحاً، وأخذتُ أستعرضها واحدة بعد أخرى. فهذه تتحدّث عن الغابات المطرية، وتلك عن القطب الشمالي، وهذه عن علم الفلك، والنجوم. أمّا هذه فعن كوكب المرّيخ، والخامسة أيضاً... والسادسة... والسابعة..

– يا الله، كم أنت محبّ، وعطوف يا أبي، وها أنت تتحرّى أعمق رغباتي، وكلّ ما أحبّه، وأطمح إليه فتحقّقه لي حتى ولو لم أعبّر لك عنه.

* * *

(سامر)، صديقي المقرّب، كان يسأل عنّي باستمرار فلا يجدني، وظنّ أنّ شيئاً ما يشوب صداقتنا، وما إن اكتشف سرّ غيابي، أو انقطاعي عنه حتى دخل عليَّ غرفتي ذات يوم، وهو يلهث، ويقول:

– إلى متى ستظلّ وأنت تسجن نفسك وراء هذا الجهاز اللعين؟. ها قد مضى يومان، ومن قبلهما أيام، وأيام وأنت مع جهازك الحبيب هذا، ماذا جرى؟ هل هناك ما هو جديد الجديد كما تقول؟. الامتحانات اقتربت! أم أنك نسيت؟ أو أنك لم تعد تعلم شيئاً سوى هذه المعلومات التي تستحضرها عن الكوكب الأحمر؟

أقول، وكأنني لم أسمع شيئاً:

– لقد عثرت على مواقع جديدة على (الإنترنيت)! أنا سعيد جدّاً، سوف ألتقط ما أتعطّش إليه من أخبار.

يرد (سامر) بتهكّم:

– أما أنا فمتعطّش إلى كأس شراب بارد، هاجمنا الصيف مبكّراً هذا العام.

ثمّ قام إلى جرس صغير فوق مكتبي المليء بالصحف، والكتب، والمجلّات، وأجهزة يراها هو عجيبة، قلت:

– أعتقد أنهم استبدلوا لي العم الذي كان يلبّي احتياجاتي، هذا لا يهم، لا يهم.

يقول (سامر):

– وأنا على عكسك تماماً! لا أريدُ أبداً أن يبدّلوا لي تلك الفتاة الرقيقة الجميلة التي ترعاني، وتخدمني! صحيح أنها ذات مستوى ذكاء متواضع، لكنها مخلصة، ولا تقصّر في شيء أطلبه منها، نحن محظوظان يا فارس لأننا من أسر ثرية.

أجبته، وأنا ما أزال أعبث بأزرار الجهاز أمامي:

– كان يمكن ألّا نكون كذلك، وألّا يكون أهلنا من الأغنياء، فهل هذا يمنع الطموح؟ على أي حال أنا لا أريد أن أعتمد على ثروة أبي؛ بل أريدُ أن أحقّق ثروتي الخاصة في الحياة، قد تكون في المال، أو الفكر، أو العلم.

هزّ رأسه، وهو يصغي إليّ باهتمام:

– أصبت يا فارس، العلم هو أكبر الثروات، وما دامت الفرصة متاحة لنا فلنستفد منها بأكبر قدرٍ ممكن.

وما لبث أن أضاف:

– ولا تنسى أيضاً أنه تتوفّر لدينا كلّ أسباب الرفاهية، والسعادة.

التقطت كلمة (سعادة) فاقتربت منه، ووضعت يدي فوق رأسه، وقلت:

– السعادة هنا يا صديقي، في الفكر.

ردَّ ممازحاً، وهو يطلب زجاجة من الشراب عبر الهاتف الداخلي:

– ولماذا لا تقول في الشعر؟

أجبته، وعيناي مثبّتتان فوق الشاشة المضاءة:

– الفكر، والشعر لا يفترقان، بل قلْ إن كلّاً منهما يكمل الآخرَ، أو هو بحاجة إليه. لكن الفكر البشري هو العلم، وهو التقدّم، وهو الحضارة! ماذا أضاف الشعر مثلاً إلى تقدّم البشرية منذ الفراعنة، والإغريق، والصينيين القدماء؟ لا شيء أكثر من إثارة المشاعر الإنسانية التي هي نفسها على توالي العصور.

قاطعني:

– لأن الإنسان هو نفسه يا صديقي، في الفرح، والحزن، والغضب، والحب، والكره، الخ..

قلت بحماسة:

– ربّما... لكن الإنسان ليس نفسه في مقياس التطوّر، والتقدّم، أين إنسان هذا العصر من الإنسان البدائي الذي كان يعيش في الكهوف، ويقدح الحجر، أو الخشب ليوقد النار؟؟

قال بغيظ:

– لا تُعد عليَّ معزوفتك الحضارية هذه! فأنا أعرفها، وقادر كما تقول أنت أن أسمعها، بل وأراها لو عدت إلى أي قرص ليزري في أي جهاز محمول، أنا أقصد الحياة. نبض الحياة، والإحساس بها، فهل تقارن مثلاً متعتك وأنت ترى على الشاشة مقتنيات متحف ما، أو مدينة، أو آثاراً، أو غابة، أو حتى زهرة بمتعة إحساسك بها وأنت معها تعيش جوّها، وتشم رائحتها، أو تلامسها؟

همست لنفسي:

– أجل، هذا صحيح، ومَنْ يتخيّل نفسه فوق أحد الكواكب ليس كمن يكون فعلاً هناك.

تساءل صديقي وهو يلتقط بعضاً من همسي:

– ماذا تقول يا فارس؟

وما لبثت أن قطعت الحوار بيننا قائلاً:

– اسمع يا صديقي، أنا الآن مشغول جدّاً، ولا وقت لديّ لهذه النقاشات، والحوارات على متعتها، وأنها تفتّح الأفكار، ولهذا أرجو أن

تنصرف عنّي، أرجوك، لكن بعد أن تشرب العصير كلّه.

يردّ بتهكّم:

– والامتحانات التي نبّهتك إليها فور وصولي؟ ماذا عنها؟ لعلّك لم تسمعني فقد كنتَ مشغولاً بمعلوماتك المهمّة التي تسطع أمامك على شاشة جهازك الحضاري هذا، وأنت تعيش أحلام المرّيخ، إياك أن تظنَّ أنك ستذهب إليه يوماً.

قلت متحدّياً:

– أمّا الامتحانات فلا تقلق من أجلي بشأنها، أنا مستوعب كلّ المواد الدراسية لهذا العام، وسوف أنجح، وستري ذلك بنفسك، وبتفوّق أيضاً، وماذا بعد؟ لا تكن مثل والديّ اللذين لا يتركان فرصة إلّا ويحذراني من العواقب، وأنا منذ ثلاث سنين رغم انشغالي بالحواسيب أنجح بتفوّق، والتجربة أكبر برهان، أمّا أحلامي فدعها لي أرجوك.

يبدو مغتاظاً منّي، وممّا سمع، ويرتسم الانزعاج على ملامحه، فينهض بعصبية من فوق الكرسي الطويل المريح، ويخرج بسرعة، ويصفق الباب وراءه بعنف بينما كان صوتي يلاحقه:

– لا تنسى اجتماعنا المسائي في النادي.

* * *

2

«فضاء غير متوقّع»

ما إن كانت عقارب الساعة تشير إلى الخامسة مساءً حتّى كنت أسير في الشارع الموازي لمنزلنا متّجهاً نحو تلك القاعة الكبيرة التي تحتوي عدداً من أجهزة الحواسيب في النادي الذي يأخذ مكاناً له على الناصية المقابلة.

كان يوماً حارّاً على غير العادة لمثل هذا الوقت من السنة، وكانت أشعّة الشمس تُسقط لهيبها فوق إسفلت الطريق، وفوق رأسي، وكلّ شيء من حولي، حتى إنني أخذت أسرع الخطا لأفلت من تحدّي حرارتها، وكأنني في فرن تحاصرني فيه ألسنة اللهب من كلّ جانب.

وما إن وصلت إلى القاعة الكبيرة لاهثاً، والعرق يتصبّب منّي حتى استقبلتني بترحاب موجة من الرطوبة الباردة اللذيذة، فبعثت خدراً خفيفاً في أنحاء جسمي، ارتميتُ فوق أوّل مقعد صادفته. ولما انتعشت من جديد جلت بنظري في أرجاء المكان فلم أجد أحداً من رفاقي الذين اعتدت أن ألتقي بهم هنا، حتى (سامر) لم يكن قد أتى بعد، وهو الذي يسبقني دوماً إلى أي موعد نتفق عليه، لعلّه الحر الشديد في الخارج، أم أنني جئت مبكّراً بعض الشيء؟ ربّما.

نظرتُ إلى الساعة المعلّقة على الحائط فاسترعى انتباهي شخص لم أره من قبل في هذا المكان يجلس وراء أحد الحواسيب المبثوثة في أرجاء القاعة، وهو يحرّك أصابعه بمهارة فوق لوحة المفاتيح كأنّه عازف يستغرق في البحث عن لحن لم يُعرف من قبل، وشعرت وكأنّ موجةً مغناطيسيةً ذات قوّة جذب عالية تسحبني نحوه، فلم أجد نفسي إلّا وأنا أقف إلى جانبه، وأراقب ما يقلّبه من صفحات عبر (الإنترنيت)، وقفت صامتاً، هادئاً بعض الوقت، ولم ينتبه إليّ إلّا عندما صرخت قائلاً:

– ابقَ هنا لا تقلب الصفحة أرجوك! فهذه المعلومات لم أطّلع على مثلها من قبل.

تنبّه لوجودي المفاجئ، ورفع رأسه نحوي، وهو يدفع نظّارته الرهيفة للوراء وقد بدا مندهشاً:

-هيه، ماذا؟ من أنت؟

أجبته مرتبكاً:

-عفـواً يا سيدي، فقد جذبنـي ما كنتَ تبحث عنه، ولعلّي تطفّلتُ عليك.

ابتسـم الرجـل ابتسامة مجاملـة خفيفة وهو يتفحّصني، فبادرته وأنا أمدّ يدي لمصافحته:

- ما رأيـك أن نتعارف؟ إسمي (فارس)، وأنا طالب في المرحلة الثانوية، ولي اهتمامات كبيرة في الأجهزة الإلكترونية، وشبكة المعلومات.

مدّ يده إليّ بهدوء:

-وأنا سهيل، هل تعرف ما معنى (سهيل)؟

شعرت بارتياح كبير، فهو لم ينزعج مني إذن، وقلت على الفور:

- أَوَتظنّه سـؤالاً صعباً؟ (سهيل) هو نجم في السماء، فهل أنت نجم كذلك؟

ضحك ضحكة عميقة سرّبت إلى نفسي شعوراً بالارتياح، وسحب كرسيّاً قريبـاً منه، وأشـار إليّ أن أجلس، فجلست، وقد أصبحـت الآن مهتمّاً به أكثر من اهتمامي بالجهاز الذي أمامه.

أجاب:

- بل أنا أدرس النجوم وأحلم أن أكون بينها.

شهقت متفاجئاً:

- هل أنت فلكي؟

أجاب:

-أنا عالم فلك.

قفزت من كرسيَّ، وأنا أقول بصوت عالٍ:

- يـا لها مـن مصادفـة رائعـة أن ألتقيَ بك، خاصة وأنك عالم شاب.

سأل باستغرَاب:

- وهل أنت مهتم بأمور الكواكب، والنجوم؟

أجبت بحماسة بادية:

-أجل، أجل، فقد قرأتُ الكثير عنها في الكتب، والصحـف، وعـبر صفحـات شبكـة المعلومـات، والموسوعـات، ولكن أكثر ما يثير اهتمامي منها هو ذلـك الكوكب الأحمر الغامض! لا سيما وأنه يُفشل أغلب محاولات العلماء لاكتشافه، ومعرفة أسراره.

قال:

- ولكـن الرحلة الاستكشافيـة الأخيـرة آخذة ببـث معلومـات كثيرة، جديـدة، ومهمّة تعود على العلماء بالكثير الكثير من الإجابات.

قلت:

- أعلـم كلّ ذلـك، وقد تابعتهـا باهتمام كبير أيضاً.

قال:

- أنا مسرور أن أرى يافعاً مثلك يبحث في مثل هذه الأمور.

وفجـأة انقطع حديثنـا عندما دخلت مجموعة مـن الشبّـان، والفتيـات لم أعتد رؤيتهـم هنا من قبل، علـت أصواتهم وهي تبـثُّ الحيوية في أرجاء المـكان، وتقدّمَ منّـا أحدهم وألقـى التحيّة، وبادر العالم يقول له، وهو ينظر الى ساعته:

- هـا قـد جئنـاك في الوقـت المحدّد بعـد أن اكتملت المجموعة.

ومـا لبـث أن التفـتَ نحـوي متسائـلاً، وكأنّه يستغرب وجودي بينهم:

- هل أنت طالب جديد في مجموعتنا؟

لم أفهم مـاذا كان يقصد، وهزّ العـالم رأسَه كما لو أنّه يوافق على أمرٍ ما، وقال للشابَ:

- هذا ممكن، اسأله لو أراد الانضمام إلينا.

واتّجـه العـالم نحو باقي المجموعـة التي تحلّق أفرادهـا حولـه، وهـم يسألونـه أسئلـة كثـيرة،

ويطلعونه على خرائط، وأوراق، وكتب، قلت:

– ما الأمر؟ أنا لم أفهم شيئاً!!

قال الشاب:

– أنت إذن غريب عنّا، على أي حال نحن مجموعة من الطلاب بعض منّا في الجامعة، ومنّا مَنْ هم في المرحلة الثانوية، قد أنشأنا جمعية تضمّ في عضويتها كلّ من يهتمّ برصد النجوم، والظواهر الكونية، وعلوم الفلك، ويشرف علينا الدكتور (سهيل)، وهو عالم معروف حتى إن بعضنا ونتيجة لنشاطات الجمَعية اختار لنفسه هذا العلم ليتخصّص به، فهل ترغب في أن تنضمّ إلينا؟

فاجأتني هذه المعلومة غير المتوقّعة، فأخذتُ أصفّق فرحاً، وقلت:

– هذا عظيم، بل رائع، طبعاً، طبعاً أودُّ أن أنضمَّ إليكم! وهل هذا محطّ سؤال يحتمل إجابة بغير (نعم)؟ نعم أريد أن أكون بينكم.

نظر إليّ الشاب باندهاش وهو يستغرب حماستي الكبيرة، وشحنة الانفعال التي لبستني بمجرّد أنه نطق بتلك الكلمات، ثم تابع يقول:

– ما دام الأمر كذلك بالنسبة لك يمكنك إذن أن تبدأ الآن منذ اللحظة، وتشارك في رحلة اليوم لرصد إحدى الظواهر الفلكية عند قمّة الجبل! ولكن... انتبه سوف نمضي الليل كلّه هناك، ولن نعود إلّا مع شروق الشمس.

لم أعرف كيف أجيب؛ فأخذت أهزّ رأسي موافقاً، فقد كانت مفاجأة لي لم أتوقّعها، واستبدّت بي حماسة من نوع غريب، واندفاع لا يقاوم. مددتُ يدي إلى جيبي الصغير، وأخرجتُ هاتفي المحمول لأعلم والديَّ بأنني لن أرجع الليلة إلى البيت، ولمّا لم يرد عليّ أحد منهما رغم محاولاتي المتكرّرة اكتفيتُ بأن تركتُ لهما رسالة صوتية أخبرهما بأنني في رحلة علمية استكشافية مفاجئة.

* * *

عند قمّة أحد الجبال المحيطة بالمدينة كان يقف جهاز (تلسكوب) كبير يرتكز على ثلاث قوائم بينما ارتفعت عدسته للأعلى وكأنّه طائر عملاق فزِع يغرس أقدامه في الأرض، ويرفع رأسه نحو السماء.

تلك الليلة لم تكن بالنسبة لي كباقي الليالي، أو على الأقل هذا ما كنت أشعر به، كانت السماء من فوقنا تبدو أكثر صفاءً وكأنّما النجوم أخذت تلتمع ببريق غير اعتيادي، وكنت بين أفراد المجموعة الخمسة عشر كما لو أنني منهم فعلاً، أو كأنّني اعتدتُ مثل هذه الرحلات العلمية، بينما كانت هذه هي المرّة الأولى لي التي أحتكّ بها بعالَم ممّا أحبّ خارج العالَم الافتراضي الذي تعوّدت أن أعيشه من خلال أجهزة الحواسيب، أو وسائل البعد الثالث وأدواتها كما لو أنّ المشهد أمامي فعلاً، أو بالأصح كما لو أنني أنا فيه.

أمّا هذه التجربة فكانت مختلفة تماماً، صحيح أن الواقع شيء حقيقي بينما الخيال شيء لا أقول إنه وهمي بل كأنه مقطوف من حلم مُصنّع! ولكن لولا هذا الخيال أما كان الواقع كطائرٍ مقصوص الجناحين؟

استغرقتُ في أفكاري تلك بينما كانت المجموعة من حولي تهيئ المكان لرصد ظاهرة خسوف القمر، فتزرع الكاميرات المتخصّصة في مختلف الزوايا، وانتشرت الأوراق، والخرائط فوق الأرض، وأخذ بعضهم يحدّد موقع الأرض في تلك اللحظات، بينما انهمك العالِم بمعادلة رياضية

يحسب فيها بعد الأرض عن الشمس، وبعد القمر عنها، وخطوط العرض والطول، وأفضل الزوايا لرؤية واضحة لما سنشاهده في ليلة كانت بالنسبة لي أكثر من عجائبية.

أخذ كلّ فرد في الفريق مكانه وهو يعرف مهمّته بالضبط، وما يجب أن يقوم به، وقف العالم وراء (التلسكوب)، وأخذ يضبط عدسته، وزاويتَه، بينما سطع القمر بضياء شعرت معه أنه يغمر العالم بأسره، فكيف يمكن لهذا الضياء أن ينطفئ ولو لوقت قصير؟!

لم أصدّق أنني سأرى ذلك فعلاً، وأخذ قلبي يخفق، وعرق خفيف يقطر فوق جبهتي، وأنا أردّد لنفسي: بل إن هذا يحصل فعلاً، ولو أنه لا يتكرّر دوماً، ولكنّه يحدث.

نظر العالم مليّاً في (التلسكوب)، ثم عاد ليدرس الخرائط والأوراق التي هيئتها له المجموعة، ونظر إلى ساعته، ثم التفت إلينا، وقال:

– هيّا ليأخذ كلٌّ منكم موقعه النهائي فسوف يبدأ الخسوف بعد لحظات، دوّنوا كلّ ملاحظاتكم، وأنتم تعرفون كيف نبدأ الدور من يمين (التلسكوب) لتتقدّموا تباعاً، وبسرعة بحيث تُتاح الفرصة لكلّ واحد أن يرى عبره جميع مراحل الخسوف.

فجأة، تنبّه العالم لوجودي وكأنّه قد نسيني من قبل بينما كنتُ أقفُ وحدي كالتائه بينهم، أو كحالم يستحمُّ بضوء القمر، قال لي:

– تعال يا فارس وقف هنا وراء المنظار المكبّر لتكون أوّل من يشاهد ظاهرة الليلة.

شعرت بفرح مفاجئ يغمرني، واندفعت أنفّذ تعليماته، وما هي إلّا لحظات حتى قال لي:

– ركّز مليّاً الآن فها قد ابتدأ خسوف القمر.

سرَت رهبة في جسدي، وما أن نظرت إلى وجه القمر، وقد بدأ الظلام يغمر أجزاء منه حتى تملّكني إحساس غامض، وغريب بأنّ جزءاً من ذاتي قد سكن فوق هذا الكوكب المشرق بالضياء، وكأنّه وجه طفولي يضحك لي باستمرار.

اقترب العالم منّي، وأنا مستغرقٌ في مشهد الخسوف كأنّما ينبّهني بلطف أن أعطي الدورَ لغيري من أفراد المجموعة، وما لبث أن قال:

– هل تملّيت في تفاصيل وجه القمر؟

أجبته، وأنا ما أزال مثبّتاً نظري فوق (التلسكوب):

– أجل، أجل، فالمشهد أمامي لا حدَّ لتنوّعه، وغناه.

ضحك، وقال:

– ولا تنسى أن ما تراه الآن يتوقّف على زاوية سقوط أشعّة الشمس على منطقة المراقبة، وهذا ما تحدّده أنامل العالم العارف.

ضحكنا معاً، وتركتُ مكاني بينما اقترب غيري للمراقبة، وانفردتُ بالعالم أحدّثه، ويسألني:

– هل تعرف يا فارسَ أنّ للقمر بحاراً ولو أنها من غير ماء.

قلت:

– بل أعرف أكثر من ذلك أيها العالم.

رفعتُ رأسي للسماء وأنا أنظر للقمر، وقد بدا خسوفه واضحاً، وبدأت أعدّد أسماء البحار وكأنني أراها بالعين المجرّدة، أو لعلّ ذاكرتي البصرية كانت تسعفني بملامح ممّا رأيته في الصور، والكتب، والأفلام:

– انظر هنا بحر الأمطار، وغير بعيد عنه بحر الصفاء، بحران مستديران من دون مياه،

وبجوارهما بحر السكون، أمّا ذاك الأبعد فهو بحر الأزمات، قريب من حافّة القمر، وأصغر من سابقيه، وكأنّ هذه البحار تحكي قصّة الحياة، تنتقل من الماء والصفاء إلى السكون، ثم تنفجّر الأزمة وسط محيط العواصف.

التفتُّ إلى العالِم فوجدته ينظر إليّ مشدوهاً، قال:

– ما هذا الذي أسمعه منك يا فارس، هل أنت باحث، أم شاعر؟

تابعت أقول:

– أشعر أيّها العالم سهيل أن كوكب القمر هذا الذي تحدّث عنه (غَاليليو)، والذي هو الأقرب إلى أرضنا، رغم أنه لا يدير دائماً جهته النيّرة نحونا في الحدِّ الفاصل بين الوجه النهاري والوجه الليلي، ورغم أن عالَمه ليس عالماً مضيافاً لنا تبعاً لدرجات حرارته المرتفعة جدّاً نهاراً، والمنخفضة ليلاً، أشعرُ أنّه أكثر إخلاصاً لكوكبنا من باقي الكواكب، وهو الذي يحتفظ بوجه واحد يتّجه به دوماً نحو الأرض، بينما يخفي عنها وجهه الآخر المندّب بالفوهات والمجدّب، بينما أوقعته الأرض في الأسر، وجعلته تابعاً لها.

نظر إليّ نظرة عميقة، وقال:

– أنت فنان حقيقي يا فارس.

صمتُّ، وصمتَ العالم، وتمّ خسوف كلّي للقمر غاب معه الضياء، ووجَدتني والجميع يرفع رأسه نحو السماء فوق قمّة ذلك الجبل أقفُ وكأنّني في طقس بدائي فوق قمّة العالم، ومشاعري أقرب إلى السماء منها إلى الأرض.

أخذ الخسوف ينحسر، ويعود القمر كما كان، وأفراد المجموعة منهمكون في تدوين ملاحظاتهم، والتقاط الصور وهم فرحون سعداء، يعملون بإيقاع واحد كفرقة سمفونية يقودها (مايسترو) شاب ببراعة.

وعندما انتهت الرحلة، وعدنا مع خيوط الفجر الأولى جلس العالم بقربي في مقعد الحافلة بعد أن طلب من السائق أن يوصلني إلى المنزل قبل الآخرين. تبادلنا العناوين، وأرقام الهواتف، وكان يتساءل كيف أنني لم أهتم من قبل كثيراً لظاهرة الخسوف تحديداً، وكنتُ أجيبه بأنّها ظاهرة طبيعية ومعروفة، ليست أكثر من وقوع الأرض في مدارها بين الشمس والقمر، وانعكاس ظلّها فوقه ممّا يحجب أشعّة الشمس عنه لفترة قصيرة، وأنني كنتُ أقفز بخيالي إلى عوالم بعيدة، ومجهولة.

ولم أكن أعرف أن تلك الليلة ستغيّر مجرى حياتي كلّها.

في المنزل قابلني غضب أبي، وأمّي لغيابي الليلي المفاجئ، وكأنه حالة من العصيان، والتمرّد لا مبرّر لها. ولمّا كنت متعباً، ومشاعري كالزجاج، وأعصابي تهتزّ مشحونة فقد آثرت الصمت، واعتذرتُ عن القلق الذي سبّبته لهما عن غير قصد، وانسحبت بهدوء إلى غرفتي بعد أن قرّرت أن أخبرهما بكلّ ما جرى معي في اليوم التالي.

* * *

3

«نجوم في القلوب»

العطلة الصيفية بدأت بعد أن اجتزت امتحاناتي الدراسية بنجاح، كانت الأسرة تخطّط لإجازة نمضيها معاً في إحدى المدن الساحلية، فالبحر جميل، وشواطئنا تزخر

بالقرى السياحية المهيّأة لقضاء أجمل أوقات الصيف.

اعترضت أختي، وطلبت من والدي أن يسمح لها بالسفر لقضاء إجازتها عند خالتي في كندا! ولمّا كانت الابنة الوحيدة للأسرة، والمدلّلة طبعاً فقد وافق والدي على سفرها بعد أن نمضي جزءاً من الإجازة معاً، خاصة وأنه يخطّط لسفر طويل إلى جنوب إفريقيا يتابع فيه أمور تجارته، وأعماله.

وكنت أداعبها، وأقول لها:

– هل ستتركيننا يا داليا هنا في حرّ الصيف ولهيبه وتذهبين إلى حيث الغابات الرطبة الخضراء التي تشرب من ثلوج القطب؟

فتضحك وتقول لي:

– تستطيع أن تلحق بي لو أردت، أو أنني أستطيع أن آخذك معي ألست أخي الأصغر.

فأقول:

– ولكن سماء كندا لن تكون بصفاء سماء بلادنا، فالغيوم لا تفارقها أبداً.

وترد:

– وهل نسيت أننا في فصل الصيف، وهو واحد في هذه الأجزاء من الكرة الأرضية؟

كنتُ أحاولُ أن أستدرجها في الحديث، وأنا أعرف سبب رغبتها في ذلك السفر طالما أن خالتي تحبّها، وتعدّها كابنة لها، وتحلم بأن تكون عروساً لابنها الأكبر الذي ما زال يتابع تخصّصه العالي في مجال طب العيون في إحدى العواصم الأوروبية، و(دالية) لا تمانع في ذلك، وترغب أن تعيش في بلاد باردة.

* * *

سمعتُ جرس المنزل يقرع، فاندفعتُ من غرفتي مسرعاً كالسهم، وحتى إنني اصطدمتُ بدالية وهي تصعد السلّم إلى الطابق الثاني تحمل مجموعة الكتب التي اختارتها لتكون رفيقتها أثناء الإجازة، فتناثرت الكتب على درجات السلم كلّه، وقفت دالية تنظر إليّ بغضب، وهي تقول:

– ما بك تركض هكذا كعربة فقد سائقها السيطرة عليها؟

اعتذرت منها، وأخذتُ أجمع لها الكتب المتناثرة بينما الجرس يقرع بعنف! حملت دالية كتبها وصعدت، وهي مستاءة:

– أين الخادم ألا يسمع قرع الباب فيفتحه؟

كان (سامر) عند الباب، أحمر الوجه، يلهثُ، والعرق يتصبّب منه، وهو يحمل جهاز كمبيوتره الضخم الثقيل، ومن ورائه خادم يحمل أغراضاً كثيرة، وبدا مستاءً هو الآخر، وبدل أن يلقي عليّ التحيّة بادرني:

– ما بك يا أخي، انتظرك بالباب كلّ هذا الوقت لتفتح وأنت تعلم بقدومي؟!

واندفع للداخل، وهو يثرثر مع نفسه: هل هبطتَ من المرّيخ لتستغرق كلّ هذا الوقت؟

تناولت الجهاز منه، وأجبته وأنا أضحك:

– لا بل سنسافر إلى المرّيخ معاً.

ثمّ اتجهتُ وإياه، والخادم من ورائنا إلى الطابق الثاني.

في غرفتي الفسيحة ذات الشرفة الواسعة التي تطلُّ على حدائق الفيلا كان جهاز (الكمبيوتر) الذي أتى به (سامر) يستقرّ بجانب جهازي، وبينهما شاشة (الكمبيوتر) المحمول، وكنت أضغط على أزرار الجهاز فتظهر على شاشته تفاصيل الرحلة الحلم التي صمّمناها معاً إلى كوكب المرّيخ.

أمّا (سامر) فكان يبحث عن زاوية مناسبة في الشرفة كي نقيم فوقها المدينة الكرتونية الوهمية التي ابتكرناها، ونفّذها هو بشكل رائع على شكل مجسّمات صغيرة كما لو أنه مهندس يبني بناءه بيده، سعيداً يردّد أغنية عاطفية لم أسمع منها إلّا كلمات الحب، والسماء، والنجوم.

ولم يمضِ وقتٌ طويل حتى كانت المدينة المتخيّلة قد قامت فوق سطح الشرفة، وجلس صديقي يتأمّلها بسعادة واعتزاز، وهو يحتسي كوباً من شراب عجيب أعدّه بنفسه من مزيج من الفاكهة والخضار معاً وفق وصفة اخترعها هو، قال لي:

– ألا تتذوّق هذا الشراب المرّيخي الجديد؟ لقد أعددته خصّيصاً لهذه المناسبة.

استجمعتُ شجاعتي ورشفتُ منه قليلاً، وما لبثتُ أن أعدتُ الكرّة، قلتُ وأنا أنظر إلى لون السائل العجيب الذي تماوج بين الأحمر، والبرتقالي، والأخضر:

– لابأس بشرابك هذا فهو ليس رديء المذاق كما توقّعت.

استلقيت بين أقسام المدينة الكرتونية، وأنا أضمُّ أجزاءَ جسدي مثل هرٍّ صغير يتسلّل من مكان ضيّق خوفاً من أن أفسدها، أو أن أهدم أجزاء منها.

وفجأة فُتح باب الغرفة التي تحوّلت إلى عالم صغير نملكه أنا و(سامر)، وأطلّ وجه (دالية) وهي تنظر بعينين اتسعتا باستغراب! وما أن لمحت مدينتنا في الشرفة حتى شهقت، ودفعها فضولها نحو الداخل:

– ما هذا، ماذا تفعلان؟ وما هذه الشاشات التي تلتمع بالخرائط والرسوم؟ كنتُ أظنّكما تعدّان حوائجكما استعداداً للإجازة! ألن نذهب معاً نحن وأسرتك يا سامر؟

أجاب (سامر) وهو يقدّم كرسيّاً لداليه لتجلس عليه، وينحني مداعباً إيّاها:

– أجل سنذهب لنقضي الإجازة معاً، ولكن لتتفضّل آنستي أولاً بالجلوس وبعد ذلك تصبح الأمور أكثر وضوحاً.

جلست (دالية) وتلفّتت حولها باستغراب، وهي تقول:

–هيه، ماذا وراءكما أنتما الاثنان؟

اقترب (سامر) منها، وبدت ملامحه أكثر جدّية، وقال:

– اسمعي يا دالية، بعد أن ذهب فارس في تلك الرحلة الليلية منذ شهور برفقة العالم سهيل، وحدّثني عن تفاصيلها، زرع في نفسي شَوقاً لعالم الفضاء، وبما أنه غير متاح لنا أن نذهب في رحلات قمرية، أو مرّيخية فقد قرّرنا أن نقوم بمغامرة ضمن العالم الافتراضي أشبه ما تكون بالحقيقة.

لم تفهم (دالية) ما معنى ما يقوله (سامر)، فقلت:

– يقصد أننا خطّطنا لرحلة إلى سطح الكوكب الأحمر (المرّيخ) عبر شاشات (الكمبيوتر). فقد استعنّا بصور حقيقية لسطح الكوكب، وطوّرنا برنامجاً بالبعد الثالث يجعلنا نشعر وكأننا ضمن المكان نفسه، ولتعميق إحساسنا بالتجربة وبأن هذا العالم الوهمي ليس وهمياً بقدر ما نشعر به على أنه حقيقي، فقد صمّمنا هذه المدينة الصغيرة كما نتصوّرها لو أُنشئت في المستقبل فوق سطح المرّيخ، فما رأيك؟ هل تنضمّين إلى فريقنا؟

اعتدلت (دالية) في جلستها، ولم تجب، ثم ما لبثت أن نظرت إلى أكواب الشراب، وقالت:

– وما هذا الذي تشربانه؟

سارع (سامر) ليقدّم لها كأساً منه، فأخذت ترشفه مثل أي شراب عادي تعرفه دون أن تعلّق، بل كانت منهمكة باكتشاف أمر آخر وهو قراءة برنامج المغامرة، أو الرحلة المزعومة إلى المرّيخ ساعة بساعة، وما المهام التي يُفترض أن يُقام بها أثناء ذلك.

وانفجرت (دالية) تضحك بصوتٍ عالٍ عندما شاهدت في زاوية شاشة الكمبيوتر صورةً تتحرّك لقرد صغير، وهو يمسك بثياب فضاء، وقالت:

– وهل سيكون هذا القرد الذي يشبه القشّة شريكاً لكما في رحلة المستقبل؟

ضحكنا معها، وقال (سامر):

– ألم تذهب الكلبة (لايكا) في رحلة إلى القمر، فلماذا لا يذهب هذا القرد اللطيف إلى المرّيخ؟

مضى يومان و(سامر) وأنا في عالم غير الذي حولنا نتنقل بين شاشات الحواسيب، والمدينة المصغّرة، ونعبث بأضواء الليزر فنحرّكها في أرجاء الغرفة على أنغام الموسيقا، وفي المساء نستلقي في الشرفة لننظر إلى النجوم .

أوقاتاً قضيناها والحلمُ ينفتح أمامنا مثل علب سحرية، فيسحبنا في دوّامة من الدوائر المتلاحقة واحدة ضمن أخرى كما لو أننا نسبح في فضاء رحب بلا حدود.

ولم تستمر الرحلة طويلاً، ففي اليوم الثالث كان علينا أن نقطع تلك الرحلة الوهمية، أو الافتراضية لنجمع أغراضنا ونرافق أسرتينا إلى الإجازة.

هذه المرّة لم أصطحب معي أكثر من جهازي المحمول الصغير، وبعض الكتب، والمجلّات العلمية الحديثة التي كان (سامر) قد أتاني بها، وأدوات الغطس.

عند شاطئ تلك المدينة الساحلية الجميلة التي تحتضنها الصحراء من كلّ جانب كانت أسرتي، وأسرة (سامر) تستمتعان بوقتهما كأي إجازة موفّقة. أمّا أنا، و(سامر) فرغم أننا كنا قد ابتعدنا عشرات الأميال عن ذلك العالم الخيالي الذي ابتكرناه فوق الشرفة إلّا أنّ أجواءه ما زالت تعيش معنا، ومشاعرنا تحتضنه كما الصحراء التي تحيط بنا.

كنّا نستلقي تحت أشعّة الشمس، وأحاديثنا تدور حول فضاءات الكون، وحول أحلامنا، وطموحاتنا حتى إن (سامر) قال لي:

– ألم تلاحظ يا فارس أننا لم نعد اليافعين الصغيرين اللذين كانا هنا في السنة الماضية؟

ضحكت، وأنا أجيبه:

– طبعاً لسنا هما، فقد تقدّمنا في العمر سنة كاملة، أم أنك نسيت عيد ميلادك؟

قال:

– لا، ليس هذا ما قصدته! أعني أننا وصلنا إلى مرحلة من النضج الذهني لم نكن قد بلغناها قبلاً، ولا تنسى أننا في سنٍّ واحدة حتى إننا ولدنا في اليوم ذاته من السنة ذاتها.

أخذت أغمض عيني، وما ألبث أن أفتحهما قليلاً وأنا أنظر إلى أشعّة الشمس وهي تتسلّل من بين أهدابي فينقسم كلّ شعاع إلى عدّة أشعّة، قلت وأنا أغوص بجسمي في رمال الشاطئ الرطبة:

– ألم يكتشف العالم (آينشتاين) نظريته النسبية عندما نظر إلى الشمس مثلما أفعل الآن، ولاحظ أن الشعاع الواحد يمكن أن ينقسم إلى أشعّة عدّة، فعاد إلى كتبه، وأوراقه، والمعادلات الرياضية ليضع نظريته الشهيرة؟ كلّ الأمور نسبية يا صديقي! في العام الماضي لم نكن قد حقّقنا كمّاً من المعرفة كالتي نحن عليها الآن، وغداً سنكون غير ما نحن عليه اليوم، وهكذا..

مددتُ يدي بتراخٍ إلى مجلّة علمية كانت تقبع إلى جانبي كلّ الوقت ككلب ويفّ، وأخذتُ أقلّب صفحاتها، و(سامر) مستلق بجانبي يستحمّ بأشعّة الشمس سعيداً، وكأنه يتذوّق طعاماً لذيذاً.

التمعت الصفحات البيضاء أمام عيني تحت وهج الشمس، أصبحتُ بحاجة لنظاراتي الشمسية، وقبل أن أبحث عنها حولي رأيت ظلّاً يقع فوق تلك الصفحات. القراءة الآن أفضل، ولكن مَنْ الذي يلقي بظلّه فوقي؟. رفعت رأسي وإذا بدالية تقف قبالتي وبجانبها أخت (سامر) الصغيرة، قلتُ:

– أنتما إذن!؟

أجابتني (دالية):

– خاب أملك أليس كذلك؟ هل كنت تتوقّع أحداً غيرنا؟

قلتُ بتهكّم:

– ومَنْ الذي سيكون لي موعد معه هنا على هذا الشاطئ؟

وعدتُ لأقرأ في المجلة، و(سامر) ما يزال بجانبي مستلقياً مغمض العينين، وابتسامة عريضة ترتسم على وجهه، قالت (دالية) مستاءة:

– ما بكما أيّها الحالمان تقضيان وقتكما بمفردكما هكذا طوال الوقت؟ هيّا انهضا لنلهو معاً.

ردّدت (هالة) الصغيرة:

– ما بكما؟ انهضا، نلهو معاً.

قلت، وما أزال أنظر في المجلة:

– إننا نستمتع بوقتنا على طريقتنا.

أجابتني (دالية) مغتاظة:

– هكذا تفعل دوماً، تكون معنا وكأنك لست بيننا، ولا تجيد سوى تأمّل السماء، أو الاستلقاء تحت أشعّة الشمس.

عادت (هالة) تردّد وراءها كببغاء مبتدئ لا يجيد تكرار إلّا بضع كلمات:

– هكذا دوماً، تحت أشعّة الشمس.

أمسكت (دالية) بيد (هالة)، وانصرفت غاضبة، وهي تقول:

– وسامر أيضاً، ليس بأفضل حال منك، قد أصابته العدوى.

و(هالة) تعيد من ورائها:

– سامر أيضاً، منك العدوى.

فتح (سامر) عينيه، ونهض، وهو يقول باهتمام:

– ما كان يجب أن تصدّهما هكذا، بل يجب أن نقضي معهما بعض الوقت.

قلت ببرود، وأنا ما أزال ممدّداً فوق الرمال:

– سنفعل ذلك! لا تقلق، سوف تعودان بعد قليل.

قال (سامر):

– لا بل سألحق بهما.

وانصرف، وبقيت في مكاني أكثر إصراراً على ما أنا عليه، خاصة وأن هواءً رطباً، منعشاً كان يهبُّ، وأنغام الموسيقا تصل إليّ من بعيد.

لم أعثر على نظّارتي الشمسية! لعلّي أضعتها، أو أنّها ترقد بجانبي تحت الرمال؟ لا أدري، على أي حال ها هو الظلّ من جديد فوق الصفحات:

– ابقي في مكانك يا دالية أرجوك فقد أضعتُ نظارتي، وضوء الشمس يزعجني.

تحـرّك الظـلّ، فرفعـت رأسـي لتقـع أشعّـة الشمـس مباشـرة في عيني، ولكن مَـنْ هذا الذي يقف أمامي، لعلّي أعرفه! وجهه يبدو مألوفاً لدي:

– مرحبـاً يـا فارس هـل نحن علـى موعد مع المصادفة دوماً؟

نهضت مسرعاً:

– مَنْ العالم سهيل؟

صافحني بحرارة:

– لم أتوقّع أن ألتقي بك هنا.

ضحكت، وقد كنتُ سعيداً أن أراه ثانية:

– لعلّ قدراً ما يجمع بيننا.

هزّ رأسه، وهو يسبقني بخطوات:

– هل تتمشّى معي على الشاطئ؟

تركت أشيائي ولحقتُ به، وأنا أقول:

– وهـل تظنّ أنني سأفوّت علـيّ فرصة لقائك هذا؟

عـاد ليسألني، وهو ينظر بعيداً إلى خط الأفق بينما أصبحت أسير بجانبه:

– وهل تحب الرياضات البحرية، أو تتقن شيئاً منها؟

أجبته متحمّساً كمن يتوقّع عرضاً ما:

– أجل فأنا أجيد الغوص، كما ركوب الأمواج.

ابتسم بارتياح، وقال:

– حسناً، هذا ما كنت أتوقّعه.

وما لبث أن توقّف، وهو يتأمّلني مليّاً، ثم قال:

– لك جسم رياضي، وأظـنّ أنك ازددتَ بضعَ سنتمترات طولاً منذ أن التقيتك أوّل مرّة.

ولامس كتفه كتفي، وقال:

– ها قد أصبحنا بطول واحد.

ضحكنا معاً، وهو يتابع حديثه:

– لقد أتينا أنا واثنان من أعضاء جمعيتنا هما باسل، وياسر، وأنت تعرفهما بقصد الغوص، فهل تحب أن تنضمّ إلينا؟

قلت:

– كنت أعتزم ذلـك بمفردي ولكن بصحبتكم سيكون الغوص أكثر إمتاعاً.

نظر إلى ساعته، وقال:

– إذن لن نضيّع الوقت، لنجهّز أنفسنا، ونلتقي بعد الظهر عند خليج القرش، اتفقنا؟

– اتفقنا.

والتفت إليّ من بعيد، وقال بصوت عالٍ:

– وسآتي بأنبوبة أوكسجين إضافية.

ركضت أجمع أشيائي من على الشاطئ وعدتُ مسرعاً إلى (الشاليه) حيث كنّا نقيمُ لأخرج بدلة الغوص، وأدوات الغطس، وأنا أتلهّف لخوض هذه المغامـرة بعد انقطاعي لمدّة عـام كامل تقريباً عن ممارسة إحدى أمتع هواياتي.

* * *

عنـد خليـج القرش كنتُ أقـف وحيـداً، وقد ارتديتُ بدلةَ الغوص مستعدّاً، تلفتُّ حولي فلم أجد أحـداً، وشردت وأنـا أفكّر في تسميـة المكان الذي أقف فيه، لمـاذا أسموه هكذا؟ تّـرى، هل هو مليء بأسمـاك القرش حتى اكتسب اسمه من حضورها فيـه؟ هل يمكن أن نصادف بعضاً منها؟ ولو حدث ذلك فهـل سأخـاف منهـا، وأهـرب مبتعـداً، أم أن علـيّ أن أصطحـب معي بندقيتـي البحريـــة، وأصيب بهـا أسماك القرش لـو هاجمتني؟ أفقت من شرودي على صوت العالم (سهيل):

– ها قد سبقتني، هذا يعَني أن لديك الحماسة الكافية للقيام بتجربة الغوص.

قلت:

– لقد اعتدت هذه الرياضة منذ صغري، فوالدي يهتمُّ بكثير من الرياضات، ويدرّبني إذا ما وجد لديّ الرغبة فيها.

قال:

– هذا عظيم! لا شكّ أن والدك إنسان واعٍ ومتفهّم، سوف أتعرّف إليه.

قلت:

– أجل إنه أب رائع.

وأضفتُ ممازحاً:

– ولا تنسى أنني ابن مطيع أيضاً، أين باسل، وياسر؟

أجاب:

– في طريقهما إلينا.

جلسنا فوق الرمال نتحدّث، ووجدتها فرصة لأخبره عن الرحلة الوهمية التي قمنا بها أنا و(سامر). كانت عيناه تلتمع بالبريق وأنا أحدّثه، وترتسم على وجهه ابتسامة خفيفة تخفي وراءها شيئاً لم أعرفه في حينه حتى فاجأني بسؤاله:

– وهل تعتقد أن خلق عالم وهمي يعيشٍ ضمنه الإنسان كاف ولو كان الإحساس به حقيقياً؟

شعرت وكأنه يقرأ أفكاري العميقة، فأجبت:

– هذا ما كان يقوله لي رفيقي سامر، وهذا ما اكتشفته بنفسي أيضاً، إن العالم الافتراضي شيء، والعالم الحقيقي شيء آخر، والإنسان لا يكتسب المعرفة إلّا من خلال التجربة الحياتية، والتجربة لا تتحقّق إلّا بالتفاعل مع الحياة.

قال:

– بالضبط، وهذا ما أردتك أن تدركه رغم أننا سنقوم اليوم برحلة غوص مشابهة لرحلتكما المرّيخية الوهمية تلك.

سألته باهتمام:

– ماذا تقصد أيها العالِم؟

أجابني:

– السباحة في الفضاء كالسباحة تحت الماء، حتى إنهم أطلقوا عليها الاسم ذاته، ففي الفضاء نتحرّر من جاذبية الأرض، كما تتحرّر أجسادنا من وزنها تحت الماء، لذا سنغوص لنسبح كما لو أننا في فضاء رحب نتحرّك فيه كما نشاء.

بدوت مستغرباً لما أسمعه، فقال:

– معلومات جديدة بالنسبة لك أليس كذلك؟

قلت مبتسماً:

– بل إنني أعرف شيئاً عن هذا، ولو أنني لم أستكمل معلوماتي حوله تستطيع أن تقول إن ما ستخبرني به سيكون جديداً بالنسبة لي.

أضاف:

– في مختبرات الفضاء يقومون بتجارب مماثلة ليتحرّر روّاد الفضاء من الوزن النوعي لأجسامهم، ويتدرّبون على كيفية الحركة، والتصرّف عندما يخرجون من المركبة الفضائية لسبب، أو لآخر.

وقبل أن أسأله عن جدوى هذه التجربة له شخصياً، وما الهدف منها، برز أمامنا كلّ من (ياسر)، و(باسل)، وتذكرتهما على الفور بينما كانا يرحّبان بي بحرارة، ويعاتباني لأنني لم أتردّد على الجمعية (جمعية هواة الفلك) طوال الفترة الماضية.

تحت طبقات الماء التي كانت تتكدّس فوقنا كطبقات من زجاج الكريستال النقي كلّما هبطنا لعمق أكبر، كان العالم (سهيل)، ومساعداه يقومون بحركات أشبه مَا تكون بحركات البهلوان الذي يلعب بأدواته بخفّة، ومهارة، حتى ظننت

أنهم يقومون بإصلاح مركبة وهمية هبطت من السماء إلى أعماق الماء! بينما كنت أسبح حولهم شأني شأن تلك الأسماك الفضولية الصغيرة ذات اللون الأحمر التي كانت تخرج رؤوسها من بين الصخور لتكتشف وجودنا، وما تلبث أن تُقبل نحونا، وتشترك معنا في جميع حركاتنا، وكأنها أعضاء في فريق لم يكتمل.

مكثنا تحت الماء وقتاً طويلاً حتى بدأت الشمس تسحب ضوءَ آخر شعاع لها لتحلّ مكانه ظلمة الأعماق، فأخذنا ندفع أجسادنا نحو السطح ببطء كمن يصعد سلّماً بتأنٍّ، ورويّة مثل جميع الغوّاصين المحترفين كي لا يصيبنا الأذى نتيجة اختلاف الضغط الجوي ما بين سطح الماء، وعمقه.

كنتُ أسحبُ جسدي نحو الأعلى، وأسحبُ معه سلسلة من الأفكار، والتساؤلات، هذا عدا عن مشاهدات مثيرة لحياة صاخبة تارة، وهادئة تارة أخرى تعيش تحت الماء.

الإجازة انتهت! وها نحن نجمع أمتعتنا لنعود، لكن المفاجآت التي بانتظاري لم تكن قد بدأت بعد، تذمّرت (دالية) من حزم الحقائب بعد أن تعهّدت بذلك كي تفسح الفرصة لأمّي أن تذهب برفقة أم (سامر) لإلقاء النظرة الأخيرة على الشاطئ الذي لن تقابله مرّة ثانية قبل انقضاء عام كامل.

كانت أولى مفاجآتي أن أرى (سامر) منهمكاً في مساعدة (دالية)، وقد أصبحا صديقين، وهو يمرُّ من أمامي دون أن يعيرني أي اهتمام، ولم تكن آخر المفاجآت أن أرى والدي يأتي نحونا برفقة العالم (سهيل)، وهو يضع يده فوق كتفه، ويتحدّث إليهَ كما لو أنهما صديقان.

وقفتُ أراقبهما من بعيد، وأتساءل: تُرى متى تعمّقت معرفتهما، وعن ماذا يتحدّثان؟ يبدو أنه موضوع جدّي! لا بل يتخلّله بعض المزاح ربّما، فهما الآن يضحكان، إنهما يتبادلان أرقام هواتفهما، تُرى ماذا وراءهما؟ قلبي يحدّثني أن هناك أمراً يتعلّق بي.

كنت ما أزال أقف في مكاني عندما وصلا إليّ، نظرت في عيني أبي، وأنا أتخيّل نفسي وقد تحوّلت إلى إشارة استفهام كبيرة، لون عيني أبي الأزرق بدا أكثر صفاءً وعمقاً. هل يعقل أنني لم ألحظ لونهما الحقيقي بهذه الدقّة من قبل؟! وانفرج ثغره عن ابتسامة بيضاء ساحرة، وهذه الابتسامة ألم أرها من قبل مئات المرّات؟ إذن لماذا تبدو مختلفة عن كلّ الابتسامات؟!

ومن دون مقدّمات طويلة قال لي:

– فارس، أليست كندا قريبة من القطب الشمالي؟

أجبت مستغرباً:

– أجل يا أبي، بل هي الأقرب إليه.

عاد يسألني بجدّية أكبر عهدتها به، وأنا أعرف أسلوبه العملي والسريع تجاه جميع الأمور:

– كم تبلغ من العمر الآن؟

فتحت فمي مندهشاً من سؤاله فإذا به يشير إليّ بيده:

– هذا لا يهم، لا يهم، ما دام لديك فكر واعٍ، ولست متهوّراً أو طائشاً، كما أنك شاب ذكيٌ وتمتلك مواهب عدّة، ولو أنها ما زالت كامنة في أعماقك.

أخذت أنقّل بصري بينه وبين العالم، وأنا أكادُ أنفجر، بل أريد أن أصل إلى ما يريَد أن يقوله، التفتَ إلى العالِم وقال له:

– أخبره بالأمر بنفسك.

أخذ قلبي يضرب بشدّة كعادتي كلّما ازداد انفعالي الداخلي، وأنا أحاول أن أسيطر على نفسي أمام الآخرين حتى لا أبدو أضحوكة، ماذا سيخبرني؟ وما علاقة عمري بالقطب الشمالي، أو الجنوبي، أو حتى خط الاستواء؟ تُرى هل أثّرت حرارة الشمس عليهما؟

قلت بصوت عالٍ:

– ما الأمر أخبرني أرجوك.

أخذ العالِم يتحدّث بصوت هادئ، ويقول ببساطة:

– ستذهب برفقتي في رحلة علمية قريبة من القطب الشمالي حيث يُقام هناك مختبر لأبحاث الفضاء! ما رأيك، هل توافق؟

لم أصدّق ما سمعته حتى أعاده أبي أكثر من مرّة، وكدتُ أقع على الأرض مغمىً عليّ من شدّة الفرح، والمفاجأة! ولم أشعر بنفسي كيف اندفعت أقبّل أبي، والعالم (سهيل)، وأقفز وأنا أكاد أطير من السعادة، وركضَت نحو (دالية)، و(سامر)، و(هالة) أقبّلهم، وهم ينظرون إليّ باستغراب، ولم يلبث أن علم الجميع بالأمر، وقالت (دالية)، وهي تضحك:

– إذن لن أكون الشخص الوحيد الذي سيسافر هذا الصيف.

* * *

4

«قطعة من المرّيخ على الأرض»

لم يكن قد مضى سوى أيام قليلة حتى كنت أقف شبه وحيد تحت شمس منتصف الليل للصيف القطبي الشمالي، فعددنا قليل لا يتجاوز العشرين، خمسة من العلماء منهم العالم (سهيل)، وخمسة من المساعدين، والباقي من الفَنيين.

كانت دهشتي تجاه ما حولي لا تقلّ حدّة عن دهشتي الداخلية، فهل من المعقول أن مصادفةً ما عبرت حياتي هي التي قذفت بي دون مقدّمات إلى هذا المكان، أم أنه قدر أسير نحوه طائعاً مستجيباً؟ ولم أكن بالتالي أصدّق أنني وصلت إلى هذا المكان العجيب! مكان غريب كأنّه هبط من كوكب المرّيخ ليستقرّ فوق كوكب الأرض، بل هو حقّاً تشكّل بفعل نيزك، أو كويكب سيّار جاء من الفضاء الخارجي ليضرب الأرض بقوّة هائلة ما زالت تعلن عن قدومه منذ ملايين السنين، والعلماء يقولون إن هذا حدث منذ ما لا يقلُّ عن ثلاثة وعشرين مليون سنة، رقم خيالي مثير للاهتمام.

عندما وصلنا إلى حفرة (هاوتون) فوق جزيرة (ديفون) الكندية قريباً من القطب الشمالي بدا الأمر لي وكأنه فيلم سينمائي من أفلام الخيال العلمي! فـ(هاوتون) هذه هي حفرة واسعة من الأرض تمتدُّ لمسافة خمسة عشر ميلاً، وتشبه إلى حدٍّ كبير تلك الحفر الموجودة في كوكب المرّيخ. عثر عليها العلماء مصادفة فوق هذه البقعة من الأرض فاعتبروها موقعاً عملياً نموذجياً للقيام بتجارب الرحلات المستقبلية إلى كوكب المرّيخ.

العالم الكبير رئيس البعثة كان رجلاً مهيباً، طويل القَامة، هادئَ الطباع، عيناه الزرقاوان بلون السماء كانتا تستحضران أمامي صورة أبي باستمرار! بل لعلّ طباعه أيضاً كانت تشبه طباع أبي، شخص جريء، مغامر، يؤمن بالعلم، وبإتاحة فرص الاطّلاع للأجيال، وتشجيعهم إذا وجدت لديهم رغبة البحث العلمي، والاستجابة له. قال لي عندما تعرّفت إليه:

– اسمك (فارس) أليس كذلك؟

أومأت برأسي بالإيجاب، تابع:

– أهـلاً بك بيننـا، أنـا سعيـد أن أرى شـابّاً يافعاً في مثل سنّك يشـارك العلماء من أمثالنا في تجاربهم بدافع حب المعرفة، والاطّلاع.

وما لبثَ أن قال مداعباً:

– أم أنّـك تخطّـط لتكـون عالِمـاً أيضـاً في المستقبل؟

أجبته وقد أعطتني كلماته قدراً من الارتياح:

– هذا ما أتمنّاه أيّها العالم الجليل.

نظر إليّ بمودة، ثم أضافَ:

– أنـت تعلـم أنـك لسـت أوّل الهـواة الذيـن شاركوا معنا في مثل هذه التجارب، ومنهم الدكتور (سهيـل) الذي بدأ كهاوٍ، ثم أصبح فيما بعد عالِماً معروفاً له مكانته العلميةً المرموقة.

قلت:

– أجـل أعـرف هـذا، فقـد حدّثنـي الدكتور (سهيـل) عـن تجربته، وكيف تطـوّر إلى أن وصل إلى ما هو عليه الآن.

قال بجدّية وحزم:

– إذن أنـت تعـرف كلّ شـروط الإقامة بيننا، والانضمام إلينا، وعليك منذ الآن أن تلتزم بمهمّة المشاركـة الموكلـة إليـك! ولا تنسـى أن الانضباط بالتعليمات، والوقت هما الأساس.

قلت:

– أعرف هذا وأرجو أن أكون عند حسن الظن بي.

لم يكن من السهل بالنسبة لي أن أستوعب كلّ ما يدور حولي، ولكننـي ساعدتُ نفسي كي أتأقلم مع هذا العالم الجديد بسرعة رغم أنه لا يشبه أي عالم ممّا عشت، أو عرفت.

اختـارني الدكتـور (سهيـل) لأكـون أحـد مساعديـه في مهمّته التـي كُلّف بهـا، والتي تتعلّق برصـد النجـوم والكواكـب، وتدويـن المعلومـات حولها، ورصد الظواهر الفلكية. أما مهامي فكانت تنحصـر بـأن أهيّـىء لـه الأدوات، والأجهـزة التـي سيستخدمهـا في عملـه، وأن أضبـط زوايـا التلسكوبـات في غرفة المختبر الفضـائي، كلّ ذلك وفق برنامـج فنّي مطبوع، ومنظّـم بجدول زمني. وفي أوقـات الفـراغ كنتُ أنضمّ إلـى باقـي العلمـاء باختصاصاتهم المختلفـة في الجيولوجيا، والنبـات، وعلم الأحياء، والفيزياء، وغيرها، أو أن أمضي وقتي بطريقتي الخاصة.

في الفتـرة الأولى كانـت تسيطـر عليّ رغبة اكتشـاف المـكان فأخـرج مـن غـرف المختبرات لأتجـوّل خارجهـا في البـرد الشديد رغـم أنـه الصيـف فحـرارة الصفر المئوية تحتفـظ بالثلج، والجليد دون ذوبان.

في ذلـك المسـاء خرجـتُ كعادتـي أطـوف، وأكتشـف! كان بياض الثلج أكـثر بريقاً تحت وهج صيف القـارّة القطبية، وكان الوقت ليلاً لكنه ليس بالليـل الذي اعتدناه، إنه ليل لا تغيب عنه الشمس! كـم أنـا محظـوظ بـأن أشاهـد إحـدى الظواهر الطبيعيـة غير المألوفـة لدينا، قد نسمـع عنها، أو نراها عبر الشاشات لكن قليلاً منّا من يعيش تحت شمسها، تنفّسـت بعمق، وشعرتُ بالهـواء النقـيّ يمـلأ رئتي، انتعشـت واكتسبتُ شـحنـةً أكبر نحو المغامـرة، فاندفعـتُ أمشـي، وأمشـي حتّـى غاب البنـاء الكبير للمختبر عن ناظـري، كانت الأرانب البرّية تهرب منّي إذ تراني فهي لم تألف رؤية أناس في عالمهـا الثلجي غير المألوف هـذا، أمّا عصافير (الدرسـة) الثلجيـة فهـي أكـثر ودّاً معي، تحوم حولـي، وتقترب منّي دون خوف، حتى إن أحدها تجـرّأ ووقف فوق رأسـي! لعلّه ظنّه عشـاً متحرّكاً، أو أنّـه كان يبحـث عن شـيء من الـدفء! شعرتُ

بألفة مع ذاك العصفور الصغير، كسرتُ الوحشة التي تسرّبت إلى نفسي من ذلك العالم الثلجي الصامت الخالي إلّا من الدببة القطبية، وحيوانات (الرنّة)، والثيران البرّية. توغلتُ في مسيري أكثر أبحث عن حياة نباتية أجدها فلم أعثر على أيٍّ من النباتات، أو الأشجار! إذن فكيف تعيش تلك الحيوانات، وعلى أي شيء تتغذّى؟ لا بدّ أن هناك حياةً نباتيةً ما بعيداً عن حدود حفرة (هاوتون).

لم تعد الأرض أمامي ممهّدة مستوية بل أخذتُ أسير فوق أجزاء صخرية ملأى بالتجاويف، والمنخفضات! وما هي إلّا مسافة قصيرة حتى تعثّرت بصخور بدت على شكل أكوام تكدّس بعضها فوق بعض وكأنّها شظايا متلاحمة، وبدت المنطقة من حولي وكأنّ دماراً، وخراباً شاملاً قد حلّ بها منذ عصور بعيدة فسحق أجزاءها، وأوقف الحياة فيها بكلّ أشكالها. تسرّبت إلى نفسي أفكار سوداء! هل أنا الكائن الحيّ الوحيد في هذا المكان المقفر؟ وهل أنا فوق الأرض حقّاً أم أنني على كوكب المرّيخ؟ أين مركز الأبحاث؟ أين أنا الآن؟ هل ضعت بين اتجاهات الدنيا الأربع؟

وبدأ خوف من نوع غريب يستولي عليّ، أسرعتُ في خطواتي دون أن أعرف أين أسير، فاصطدمتْ قدمي بصخرة برزت حوافها كنبات شوكي يمدُّ أصابع شيطانيةً تبحث عن فريسة ما، وما لبثتُ أن وقعت فوقها فجرحت ساقي، وسقطت قطرات من الدم فوق بياض الثلج. وفجأة سمعت صوت حركة، تسمّرت في مكاني، ويدي تضغط على الجرح النازف، وأخذت أجول بنظري فيما حولي مستكشفاً مصدر الصوت الذي وصل إليّ، وإذا بأحد الدببة القطبية يقف منتصباً على قائمتيه قريباً منّي.

شعرتُ بخوف حقيقي! فما الذي أتى بهذا الكائن الآن؟ هل شمّ رائحة الدم فجاء، أم أنه يسكن هنا؟ لا، فالمكان إذن لا يخلو من الحياة تماماً كما تصوّرت! ماذا لو أنه هاجمني؟ بماذا سأدافع عن نفسي؟ بحثتُ حولي عن أي شيء ألتقطه ليكون سلاحي، ولكن ما من غصن، أو ما شابه!! ووقعتْ يدي على صخرة صغيرة مسنّنة الأطراف انفصلت عن أمّها الصخرة الكبيرة، فالتقطتها بسرعة، وضممتها بكلتا يدي نحو صدري، ووقفت مترقّباً دون أيّة حركة، وكأنني تمثال من الشمع وضعه صانعه وحيداً فوق غطاء أبيض.

اقترب الوحش القطبي منّي بينما كنت أسمعُ ضربات قلبي تعلو، وتتسارع حتى ظننتُ أنه سيسمعها، يا إلهي هل سأموت بهذه البساطة بسبب أحد دببة القطب الشمالي؟ يا لها من ميتة سخيفة! لا، بل لا أريد أن أموت الآن لأيّ سبب كان! تشبّثتُ بقطعة الصخر في قبضتي، وأنا أحدّث نفسي: يجب أن أدافع عن وجودي بكلّ ما لديّ من قوة، ولكن لو أن الله قدَّر لي الموت فهذا قضاؤه، وقدره! ألست مؤمناً؟ فلأتسلح إذن بالإيمان. وأخذتُ أقرأ ما كنتُ أحفظه من كتاب الله، وقد استسلمت لمشيئته، بينما أصبح الدبّ على مسافة متر أو أقل، وبدا هائل الحجم وهو يتشمّمني من بعيد، نظرتُ في وجهه فتراءى لي شيء يشبه الدموع ينهمر من عينيه، ما هذا؟ هل هو يبكي؟ وهل تفعل ذلك الحيوانات أم أنه أشفق عليّ؟ وبينما كنت أترقّب خطوته التالية ظهر أمامنا دبّ قطبي صغير يندفع نحونا، إنها أنثى إذن، وهذا وليدها، وهي تبحث عنه، وما أن رأته حتى هوت على أقدامها الأربع، وركضت نحوه غير عابئة بي، وابتعدا معاً سعيدين.

تنفّستُ الصعداء، ورفعتُ رأسي للسماء أشكرُ الله أن أنقذني، واستجابَ لدعائي. وقفتُ كالتائه لا أعرفُ من أيّ اتجاه سأعود للمركز، هل يقع في الشرق، أم من جهة الغرب؟. وكيف سأحدّدهما وأنا لم أرَ شروقاً للشمس، أو غروباً لها، وكلّما نظرت نحوها رأيتها تتوسّط السماء؟ وتذكّرت جهاز الإنذار الصغير الذي زوّدنا به المركز لاستخدامه في الحالات الطارئة كحالي الآن.

مددتُ يدي إلى جيبي فلم أجده، لقد نسيته في غرفتي، يا لي من فتى طائش، كيف أجازف بالابتعاد هكذا دون أن أحسبَ حساباً للمفاجآت؟!

هبّ الهواء أكثر برودة، وبدأت أشعرُ به بعد أن زال عنّي التعرّق نتيجة الانفعال الشديد، أصبح من الضروري أن أعثر على طريق العودة، لأتتبّع إذن آثار أقدامي فوق الثلج فهي دليلي الوحيد. وأخذت أدوس فوق الآثار ذاتها فتغوص قدمي مع كلّ خطوة لتعمق ما تتركه وراءها من أثر. وبفعل الهواء البارد بدأ الثلج يتحوّل إلى جليد، وكدت أنزلق مرّات عدّة لولا أن تمسّكتُ بحواف الصخور الناتئة التي تكسو المكان والرياح قد كنستها لتبدو كما لو أنها من كوكب آخر.

بدا مسيري متعباً وطويلاً، ولم أكن أدرك أنّني قطعتُ كلَّ هذه المسافات، وعليّ أن أقطعها من جديد لأعود! كنتُ أرتجف من البرد رغم ثيابي الدافئة، والمصمّمة خصّيصاً لهذه الأجواء، وأسيرُ كما لو أنّني أمشي فوق بيض خوفاً من أن أنزلق، أو أقع في إحدى الحفر العميقة التي تُزرع بكثافة وكأنها أفواه مخيفة تريد أن تبتلعني.

عندما نظرتُ بالاتجاه الذي اعتقدتُ أن فيه المركز رأيت غير بعيد عنّي مجموعة من البالونات المطّاطية الملوّنة ترتفع في الهواء وكأنها تلوّح لي، وأدركت على الفور أن جماعة المركز قد أطلقوها للدّلالة على مكان تواجدهم خارج المقرّ كما لو أنه نداء لباقي الفريق للانضمام إليهم، صفّقت فرحاً، وسرتُ متوجّهاً نحوهم.

عندما وصلتُ حيث فريق المركز يقومون بتجاربهم كان التعب قد أنهكني، واستنكر الجميع مغامرتي الحمقاء تلك التي خرجتُ بها من دون جهاز الإنذار، أو النظّارة الواقية من أشعّة الشمس، أو حتى العربة التي تسير فوق الجليد.

وبعد أن عقّموا ليَ الجرح وضمّدوه، اقترح رئيس البعثة أن يعود بي أحد الفنّيين بعربته إلى

المركـز لأستريح، ولكنّي رفضـت، واكتفيتُ بتناول الشـــاي الساخـن، وبالجلوس بعض الوقت، ورحـتُ أراقب مـا يفعلـــه العلماء حيث نصبوا معدّاتهـم، وأدواتهم وسطَ إحـدى الحفر العميقة والتـي يعتقدون أنها بحيـــرة جافّة، ونزلوا إليها ليفحصـوا صخورهـــا، والتشقّقات، والتجاويف مـن حولهـا مستخدمـين المثاقـب، والأجهـزة الرادارية.

لم يكن الدكتور (سهيل) بين العلمـــاء، وكنت قـد نسيتُ تعبي عندما اقتربت من أحدهم لأسأله فبادرني:

– هـل ترى هذه الصخور الداكنة؟ إنها أجزاء مـن الصخـرة الداخلية للجزيـرة التـي سحقها الانفجار، وموجة الصدمة عندما ارتطم الكويكب بالأرض.

سألته:

– وما سرُّ هذه التشقّقات من حولها؟

أجاب:

– لقـد تسبّـب الانفجـــار بتطايـر الصخـور الصوّانيـة، والغرانيـت، والدولوميـت إلى ارتفاع آلاف الأقـدام محدثـاً بذلـك هـذه التشقّقات في الأرض، وظهرت من خلالها المياه الجوفية.

قلت:

– ولا بـدّ أن هـذه الميـاه قـد تدفّقـت، وملأت المنخفضات، والتجاويف إلى أن جفّت.

أجاب العالم:

– هـذا صَحيـح! كمـا أن موجـة الصدمـة، والحـرارة العاليـة الناتجـة عنهـا أزالـت كلّ النباتات، وقد كشفت لنـا المستحاثات أن المنطقة كانت خصبة بأشجار الصنوبر، والراتنج.

عاد العالم ينهمك في عمله عندما سألته:

– ولكن قل لي ما فائدة هذا في أبحاث المرّيخ؟

ضحك، وقال:

– كل الفائـدة! فلو عرفنـا باستخدام مقياس الطيـف ماهيّـة الصخـور، والرواسـب هنـا، وإشاراتهـا ودلالاتهـا لعرفنـا أنـــواع الصخـــور نفسهـا في أماكـن أخرى مـن الكون استنـاداً إلى الصور المرسلة إلينا من الأقمـــار الصناعية. أمّا دراسة الصخور، ورواسـب قاع البحيرات في هذه الحفر فهي للتأكّد من وجود الماء في الحفر المماثلة لها، والموجودة في كوكب المرّيخ.

وقبل أن ينصـرف عنّي أضاف بصوت خافت وكأنه يفضي لي بسرّ:

– وهكـذا لـن نحتـاج إلى الذهـاب إلى تلـك الأماكن البعيدة جدّاً.

وقعـت عبارته الأخـيرة علـيّ كالصدمة التي حدّثتـي عنهـا، ووجدتنـي أردّد لنفسـي: الأماكن البعيـدة!! والبعيدة جـدّاً، إذن لـــن تكون هناك في المستقبـل رحلات لاستكشاف الكوكب الأحمر!! ولن يذهب الإنسان إلى المرّيخ.

شعرتُ بخيبة أمل كبيرة حتى إنني كنتُ صامتاً طيلـة مسافة العـودة إلى المركـز، ودخلتُ غرفتي دون أن أتحـدّث إلى أحـد، وأنا أكتـمُ سرَّ خيبتي. كم داعب المرّيخ أحلامي وأنا أتصوّر كيف ستطؤه قدمُ أوّلِ إنسان كما وطئت القمر! فهل سيغيب عن أحلامي بعد الآن؟

لم تنتهِ المدّة المقرّرة للبعثة العلمية، لكن مهمّة الدكتـور (سهيل) انتهت، وكان عليّ أن أعود معه، تمنّيت لو أنني أظلّ هنا لمدّة أطول، ولو طلبتُ ذلك من رئيس البعثة لوافق، لكن إحساساً غامضاً كان يشدّني إلى وطني، وأسرتي.

وقّع الدكتور (سهيل) بسرعة أوراق الأبحاث التي قام بها، ونتائج مهمّته، وسلّمها إلى كبير العلماء وهو يودّعه، ويرجو لقاءه ثانية، بينما تمنّى له هذا الأخير التوفيق، والنجاح في مشروعه الجديد لدى معهد الفضاء.

ودّعنا الجميع، واتّجهنا نحو الطائرة الخاصة التي كانت بانتظارنا! وقبل أن نصعد إليها رحت أسأله ما قصّة معهد الفضاء؟ ولماذا لم يخبرني بها؟

وبينما كنتُ أنظر من النافذة الصغيرة كيف نبتعد عن جزيرة (ديفون) كنتُ أتساءل: تُرى، هل سيجمعني القدر من جديد بالدكتور (سهيل)، وهو يقول:

– مشروعي الجديد هو الالتحاق بالمعهد العالي لريادة الفضاء، فقد قرّرتُ أن أصبح رائداً مهما كلّفني الأمر من جهد، وتدريب، ودراسة.

فتحتْ كلماته أمامي أفقاً جديداً، وتنبّهتُ إلى أمرٍ ربّما كان غائباً عنّي، أو أنّني غيّبتهُ قصداً في أعماق الذاكرة. أدرتُ وجهي نحو النافذة وأنا أودّع قارّة القطب الشمالي التي قد لا أراها ثانية، وما لثبتُ أن أغمضت عيني في إغفاءة قصيرة داعبني فيها حلم كنتُ أرى نفسي فيه أتسلّق سلّماً طويلاً بألوان قوس قزح، وكلّما صعدتُ درجةً من درجاته كلّما ظهرتْ أمامي غيرها، حتى وجدتُ نفسي معلّقاً في الفضاء، وعندما أردتُ أن أعودَ فوق درجات السلّم ذاته رأيتها تهرب من تحت قدمي واحدة تلو الأخرى، وأخذت تتجمّع حولي في حلقات كأنها أفلاك ملوّنة. حاولتُ أن أفلت منها فلم أستطع! نظرتُ نحو الأسفل فرأيتُ الأرضَ بعيدة جدّاً، ونظرت فوقي فرأيت مجموعة من النجوم، والكواكب تشعُّ بأنوار غريبة، وما لبث وجه أبي أن أطلّ من بينها واجماً حزيناً.

صحوتُ من إغفاءتي على صوت هبوط الطائرة في أول محطّة لنا على طريق العودة، وما أن استرجعتُ الحلمَ في ذاكرتي حتى شعرتُ بانقباض شديد، وقلق، ولم يعد يشغل تفكيري شيء سوى أن أحسبَ ساعات السفر الطويلة الباقية حتّى أصلَ إلى المنزل حيث أسرتي! وعندما حاولت الاتصال هاتفياً بدالية فاجأني صوت خالتي تقول:

– لم تقض دالية عندي كلّ إجازتها فقد كان عليها أن تعود إلى الوطن.

حديث خالتي، وصوتها المتهدّج زادا من اضطرابي! فلماذا تعود دالية من كندا قبل موعد رجوعها المقرّر؟. قالت لي عندما افترقنا في مطار العاصمة الكندية وأنا في طريقي إلى جزيرة (ديفون) إنها لن تعود من إجازتها قبل نهاية الصيف! تُرى، ما سبب هذا الرحيل المفاجئ؟!.

تركتُ العالم (سهيل) في مطار إحدى المدن الأوروبية حيثَ سيقيم ليلتحق بمعهد الفضاء، وودّعته على أمل أن تجمعنا الحياة مرّات، ومرّات أخرى فقد أصبحنا صديقين فعلاً، بل أكثر من ذلك، إذ كنتُ أعدّه مثلاً أعلى، وأخاً أكبر، قال لي:

– لن تنقطع أخباري عنك، وسأبعث إليك برسائلي باستمرار بمجرّد أن أستقرّ، ويصبح لي عنوان.

افترقنا هو وأنا كلّ في اتجاه، هو نحو طموحه ومستقبله، وأنا نحو قدر لا أعرف ماذا سيكون.

الجديد في استكشاف المرِّيخ

محمَّد حسام الشَّالاتي*

كوكب المرِّيخ، هو أكثر الكواكب خارج نطاق الأرض استكشافاً، حيث سُيِّرت إليه العديد من البعثات الاستكشافية التي أشارت إلى إمكانيَّة كونه ذي غلاف جوِّي أكثف وأكثر رطوبةً ودفئاً قبل مليارات السنين، على نقيض وضعه الحالي الذي يتَّسم بالبرودة والغلاف الجوِّي الرَّقيق. فجوِّ المرِّيخ أبرد من جوِّ الأرض، وتبلغ درجة حرارته العُليا 27° والصُّغرى 133° تحت الصِّفر. كما أنَّ الغلاف الجوِّي له قليل الكثافة ويتكوَّن أساساً من ثاني أُوكسيد الكربون وكمِّيات قليلة من النيتروجين والأرغون وبُخار الماء وغازات أخرى... أمَّا الضَّغط الجوِّي على المرِّيخ فهو مُنخفضٌ جدَّاً، ويصل إلى 0.75% من مُعدَّل الضَّغط الجوِّي للأرض، لذا نرى أنَّ المجَسَّات الآليَّة التي تمَّ إرسالها إلى المرِّيخ تُغلَّف بكُرة هوائيَّة لامتصاص الصَّدمة عند الارتطام بسطحه.

* باحث وكاتب وصحفي مُتخصِّص في علوم الطَّيران والفضاء والفلك.

يبلـغ قطر كوكب المرِّيخ مـا يُقارب 6780 كيلو متر، وهو بذلك مُساوٍ لنصف قطر الأرض، وتُقدَّر مساحته بربـع مساحة الأرض، وتُعادل كتلته عُشر كتلة الأرض، فهو يُعتبَر ثاني أصغر كواكب النِّظام الشَّمسـي الثمانيـة الرَّئيسيَّـة بعد عُطـارد. يبعد المرِّيخ عن الشَّمس ما يُقارب 228 مليون كيلو متر، أي ما يُعادل مرَّة ونصف من المسافة الفاصلة بين الشَّمس والأرض، وتُعـادل السَّنة على المرِّيخ 687 يومـاً أرضيَّاً، ويميل محـور دورانه حـول الشَّمس 25 درجـة، ممَّـا يُكسبـه تنوُّعـاً مُناخيَّـاً مُميَّزاً، فالأيَّام وفصول السَّنة فيه مُماثلة لفصول الأرض الأربعة، لأنَّ فترة ومحور ميـل الدَّوران مُتشابهان للغايـة، ويدعو هـذا الشَّبَه بالأرض إلى الإعتقاد بوجود حياة علـى المرِّيخ، وإلى التَّرويج له على أنَّه «كوكب المخلوقات الفضائيَّة»!

في هـذا المقال سنرى إلى أيـن وصلت عمليَّات استكشاف جارنا الأحمر:

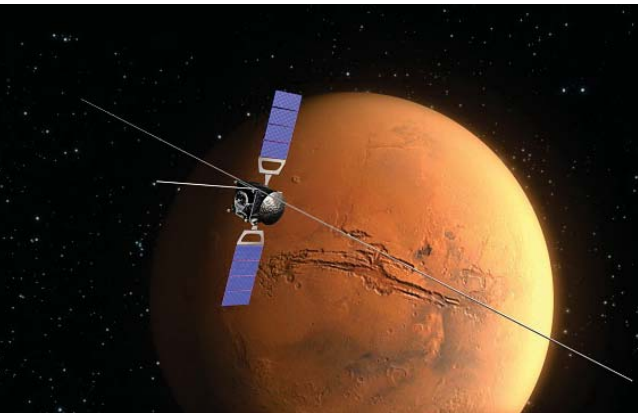
حُمَّى استكتشاف المرِّيخ

بعـد التَّحضـيرات النِّهائيَّـة، انطلقت في عام 2020 رحلـة «مسبار الأمـل» الإماراتي إلى كوكب المرِّيخ لإجراء أبحاث على الغلاف الجوِّي وغلاف الكوكـب. نفـس الهدف لرحلـة المسبـار الصِّيني «تيانويـن-1»، الذي تمكَّن أيضـاً من الوصول إلى مدار المرِّيخ ثمَّ أنزل عربة على سطحه لاستكشاف الكوكب الأحمر. كما أنَّ الولايات المُتَّحدة الأمريكيَّة بدورها مُهتمَّةٌ به.

كان مسبار وكالة الطَّيران والفضاء الأمريكيَّة «ناسـا» ويُدعـى «مارينـر-4»، أوَّل مسبـار يُحلِّق بالقُـرب من المرِّيـخ، وذلك قبل 60 سَنـة تقريباً. وقـد أرسل إلى الأرض صـوراً تُظهر كوكبـاً تُشبه طبيعتـه طبيعة القمر. بعـد ذلك أُرسلـت مسابِر «برنامـج فايكينغ» الأمريكيَّـة في سبعينيَّات القرن الماضـي، صوراً بـدا في إحداها شـكلٌ أشبَه بوجه الإنسان على سطح المرِّيخ؟! وفي نهاية التِّسعينيَّات، أرسلت ناسا أوَّل روبوت إلى سطح المرِّيخ. وقد أثار الكوكـب الأحمـر فضـول الأوروبيِّين أيضـاً، فعلى الرَّغم من فشل مُهمَّة مسبار «سكيابارِيلي» في عام 2016، إلَّا أنَّ مسبـار «مارس إكسبرس» الذي تمَّ إطلاقه عام 2003، لا يزال مُستمرَّاً في مُهمَّته.

إنَّ حُمَّـى السِّبـاق لاكتشاف المرِّيـخ لا تتوقَّف، والجميـع يريـدون معرفة ماضـي الكوكب الأحمر وما الذي حَلَّ به؟

يبـدو كوكبنـا المُجاور كعـالم مـن الصَّحارى بماضٍ رفيـق بالحيـاة وتغـيُّر مأساوي بالمُنـاخ، وتداعيات ذلك موجودةٌ علـى سطحه حتَّى اليوم. منذ عام 2004، تستكشف مُهمَّة مارس إكسبرس الكوكـب الأحمـر بأجهـزة مُعقَّدة، مـن بينها أوَّل مسبار أوروبي لأبحاث الكواكب؛ إنَّه إنجازٌ مُدهشٌ مـن النَّاحية التِّكنولوجيَّـة بالنَّظر إلى عمل مركبة فضائيَّـة دون صيانـة ودون أخطاء لمـا يُقارب 20 سنةً في بيئةٍ قاسيةٍ للغاية ومُعرَّضةٍ للإشعاعات.



المسبار الأوروبي مارس إكسبرس في مدار المرِّيخ

إنَّ أهمَّ جهاز في مارس إكسبرس هو الكاميرا الخاصَّة المُزوَّد بها، والتي شارك في تطويرها عالم جيولوجيا الكواكب الألماني «رالف باومان». بمقدور هذه الكاميرا التقاط صور بتفاصيل مُذهلة، وتمكَّنت من رسم خريطة كاملة ثُلاثيَّة الأبعاد وبالألوان للمرِّيخ، حيث تُوفِّر نماذج التَّضاريس نظرات جديدةً في التَّطوُّر الجيولوجي للكوكب وفي تاريخ مُناخه.

بعد وصول المركبة إلى المرِّيخ بقليل، اكتشفت مُسطَّحاً مائيَّاً مُتجمِّداً عليه؛ ما اعتُبرَ اكتشافٌ مُذهل، وهي تُرسل أدلَّةً إضافيَّةً على وجود كمِّيات هائلة من المياه، مثلما يُظهر أحد مقاطع الفيديو الذي التقطته كاميرا المركبة. فالعُلماء يعرفون من خلال ارتفاع الجبال وعُمق الوديان أين كانت المياه تتوفَّر بكثافة، وإلى متى كانت مُتوفِّرة؟ وهو أمرٌ حاسمٌ للتَّأكُّد من وجود حياة في الماضي على المرِّيخ، ومن ناحية أخرى للتَّأكُّد من إمكانيَّة توفير حياة عليه في المُستقبل. النَّهر الذي كان يَمُرُّ عبر إحدى المناطق التي تظهر في أحد مقاطع الفيديو كان يُشبه نهر «الرَّاين» في تعرُّجاته على الأراضي الألمانيَّة، وكان ينقل عبر واديه كمِّيات مياه تتراوح بين 3000 و5000 متر مُكعَّب في الثَّانية. في أكبر بركان على المرِّيخ، اكتشفت مُهمَّة مارس إكسبرس آثار حُمم حديثة يبلغ عمرها حوالي مليونَي سنة، وهذا دليلٌ على إمكانيَّة وجود مواضع دافئة اليوم في القاع مُلائمة للمايكروبات. ويوجد عند خطِّ الإستواء وخطَّي العرض الأوسطين اكتشافٌ مُذهلٌ آخر؛ إنَّها آثار مُجلَّدات! فهناك كان يوجد تدفُّقٌ للجليد نحو الأسفل في حُفرة ارتطام، وهناك حُفرة ارتطام ثانية أسفل الحُفرة الأولى، حيث فاضت الأولى وتدفَّقت نحو الثَّانية. وتُظهر آثارُ المُجلَّدات أنَّ المرِّيخ يهتزُّ بقوَّة؛ لدرجة أنَّ خطَّ الإستواء ينزلق نحو القُطب، والعكس صحيح. ونتيجةً لذلك تخزَّنت المياه في أوقات سحيقة هنا وهناك، واستمرَّت تلك الدَّورات لملايين السِّنين ونشأت معها أنهارٌ ثمَّ اختفت مرَّةً أخرى لكنَّ آثارها ظلَّت باقية.

إنَّ مسبار مارس إكسبرس مُزوَّدٌ أيضاً برادار، ومن خلاله تمكَّنت المركبة من استشعار باطن المرِّيخ لأوَّل مرَّة، إلى عمق يصل إلى 5 كيلو مترات، وذلك لمعرفة أين بقيت الكمِّيَّات الهائلة من المياه؟ في القُطب الجنوبي للمرِّيخ، يقيس الرَّادار الغطاء الجليدي ويوضِّح أنَّه بحجم قارَّة أوروبا، وأنَّ كمِّيَّات الجليد قادرةٌ على تغطية الكوكب بكامله بطبقة من المياه بارتفاع 11 متراً. وفي عام 2018، اكتشف الرَّادار أهمَّ شرط لنشأة الحياة هناك؛ مياهٌ جارية في بُحيرات تحت الأرض يُمكن التَّعرُّف عليها من خلال الطَّبقة البيضاء تحت خطِّ الإنعكاس لسطح المرِّيخ. وجد المطياف أيضاً شيئاً مُثيراً في أجواء الكوكب، وهو غاز الميثان. وقد أكَّدت ذلك مركبةٌ أمريكيَّة أخرى، عندما اكتشفت الغاز المُتطاير فوق التُّربة في نفس الوقت وفي نفس المنطقة. إنَّ الميثان هو جُزيءٌ مُذهل، فهو يتفكَّك عند تعرُّضه للأشعَّة فوق البنفسجيَّة. وبعبارة أخرى، عند وجود الميثان في الغلاف الجوِّي يعني ذلك أنَّه موجودٌ منذ أقلٍّ من 1000 سنة؟ الاحتمال الأكبر أنَّ الميثان جاء من باطن المرِّيخ، ولكن كيف نشأ؟ هل هو ناجمٌ عن مايكروبات تعيش في القاع وتُشكِّل الميثان كما هي الحال في منطقة الجليد الدَّائم على كوكب الأرض، أم أنَّ الميثان انطلق عبر عمليَّات جيولوجيَّة عند تفتُّت الصُّخور البُركانيَّة؟

إنَّ هـذه المسألـة لا يستطيـع مسبـار مارس إكسبرس إيضاحهـا، ولذلـك تمَّ إرسـال مسبار «إكسومارس تريس غـاز أوربيـتر» الأوروبِّـي-الرُّوسـي في 14 آذار مـن عـام 2016، وهو ثاني مسبـارٍ أوروبِّي للمرِّيـخ، وفي 19 تشرين الأوَّل من نَفس العـام وصل إلى هدفه في مـدار المرِّيخ. وقد دار المسبار حول الكوكب الأحمر لمدَّة سنة ونصف، واقـترَب منه أكثر لكي يبـدأ عمليَّات قياس الميثان وغـازات زهيدة أخرى. فعندمـا تُشرق الشَّمس أو تغيب خلَف المرِّيخ، يُمكـن للمسبار فحص طبقات الغلاف الجوِّي المُختلفة، وأدواته في ذلك حسَّاسةٌ لدَرجة أنَّه يُمكنها اكتشـاف 50 جُزيئاً من الميثان بـين مليـارٍ من جُسيمـات الهواء. كمـا توجد على متن المسبار كاميـرا يُمكن أن تكشف من أين يأتي الميثـان؟ وهي تُرسـل بالفعل صـوَراً مُذهلة، ولكن حتَّـى الآن لم يستطع المسبار العثور على مِيثان! إنَّ هذه المُهمَّة يجـب أن تستمرَّ بالعمل طويلاً لإجراء دراسـات ذات أهمِّيَّة، وعندما يتحدَّث العُلماء عن الميثان فإنَّهم يقتربون بقوَّة من حدود الكشف.

في العام الحالي (2022)، سيُرسِل الأوروبيُّون أوَّل مركبـة لهـم إلى سطـح المرِّيخ، وهـي المركبة المُتجوِّلـة الرُّوبوتيَّـة «روزاليـند فرانكلـين»، التي ستحفـر عدَّة أمتـار في باطن المرِّيـخ، وستفحص ما إذا كانت هنـاك جُزيئاتٌ عضويَّةٌ مُعقَّدة؟ فقد يكون الباطن لا يزال يحتوي على بقايا مايكروبات في التُّربـة محميَّـة مـن الإشعاعات التـي تضرب المرِّيـخ دون عوائـق وتمحـو كُلَّ آثـار الحيـاة على سطحه؟

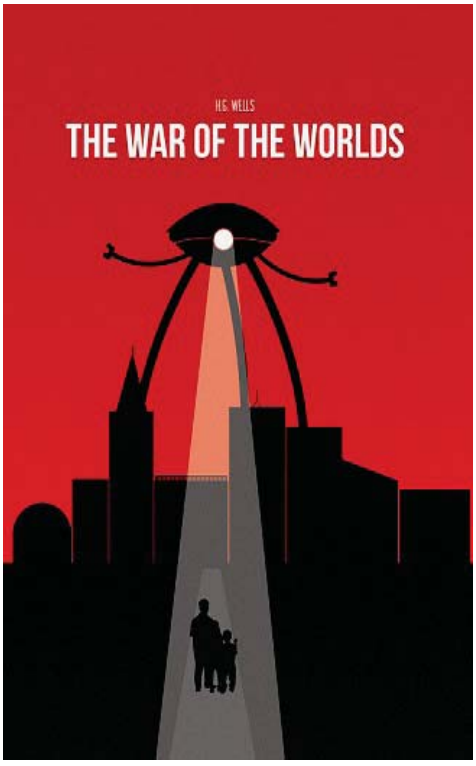
البحث عن حياة على كوكب المرِّيخ

تحظى أفلام وتقنيَّات الخيـال العلمي بإقبال علـى الـدَّوام، كفيلـم «هجـوم المرِّيـخ» مـن عام 1996، وفيـه يُهاجِم سُكَّان المرِّيخ الكُرة الأرضيَّة، وفي النِّهايـة ينتصر البشر بالـذَّكاء على التِّقنيَّات عاليـة التَّطوُّر. لكن لنكن واقعيِّين، هل هناك حياةٌ على سطح المرِّيخ؟

الحياة على كوكب آخـر لُغزٌ لا يزال يشغل بال عُلماء الفضـاء، وعندما نتحدَّث عن الحياة خارج الأرض فغالباً ما نقصد كوكب المرِّيخ.

عندما اكتشف عالم الفلك الإيطالي «جيوفاني سكيابـارلي» في عـام 1877 وجـود خطـوط غير اعتياديَّـة على شـكل أخاديد على سطـح الكوكب الأحمـر، وخمَّن أنَها قنـواتٌ ضخمة بناها (سُكَّان المرِّيـخ)، وُلـدت حينهـا فكـرة وجـود حيـاة على المرِّيـخ، فهـذه الممـرَّات ليـس لهـا سـوى تفسيراً واحـداً فقط؛ مخلوقات فضائيَّة علـى المرِّيخ! ومع روايـة «حـرب العوالم» التـي نُشرَت عـام 1898، تغـيَّرت صورة سُـكَّان المرِّيـخ؛ إذ يصفهم الكاتب البريطاني «هربرت ويلز» كحضارة عالية التِّقنيَّة، وأنَّهـم قادمون للاستيلاء على الأرض! ومنذ ذلك الوقت، بـدأ التَّفكـير بأنَّنا لسنـا وحيدين في هذا الكـون، وانتشـرت شائعـات في ثلاثينيَّـات القرن الماضـي مفادها أنَّ على المرِّيـخ مخلوقات صغيرة خضـراء اللون تستعـدُّ لغزو الأرض! حيث أصبح الكوكـب المُجاور لنا مصـدراً للعديد من التَّكهُّنات والتَّخمينات، وللتَّرويج له على أنَّه كوكب المخلوقات الفضائيَّـة (كمـا ذكرنـا)! كمـا أصبـح مكانـاً لتصـوُّرات غريبـة، مثل أنَّ لونـه الأحمر يعود إلى نباتات حمـراء تطغى على سطحـه! وسبَّب تقريرٌ كاذبٌ حول هبوط سُـكَّان المرِّيخ على الأرض رُعباً في الولايـات المتحـدة، لا سيَّمـا بعد قيـام الكاتب والمُخرج والمُنتـج الأمريكي «أورسـن ويلز» بتأليف البرنامج الإذاعي «حرب العوالم» لمُستمعي الإذاعة

الأمريكيَّة، المُقتبَس من رواية هربرت ويلز المذكورة التـي تحمل نفس الاسم؛ ما عـزَّز الاعتقاد بوجود حيـاة أخرى على غـير كوكب الأرض! إنَّه محض خيـالٍ علمي كمـا أظهرتـه مركبـات الفضاء بعد عقود، وأنَّ ما رصده سكيابارلي لم يكن قنوات، بل كانـت شوائب في مقرابه! فالمرِّيخ كوكبٌ صحراويٌّ بارد ولا يصلـح للعيش! كما أظهـرت الاكتشافات اللاحقـة أنَّ سبـب لونـه الأحمـر هو نسبـة غُبار أُوكسيد الحديد الثُّلاثي العالية في تُربته وجوِّه.



رواية حرب العوالم

في الواقـع، اكتشـف الباحثون صخـوراً على هـذا الكوكب تُشبِـه الحُمم البركانيَّـة، ووجدوا دلائـل تُشـير إلى وجـود أنهارٍ؛ ورُبَّمـا مُحيطاتٍ هنـاك. والآن تعقـد مراكز الفضـاء في العالم، ومنهـا «مركـز الرِّحـلات الجوِّيَّـة والفضائيَّـة الألمـاني» (DLR)، آمـالاً كبـيرة علـى عربـة «كيوريوسيتـي روفر» الأمريكيَّـة، التي تستكشف المرِّيـخ وتفحص عيِّنات من تُربتـه لمعرفة ما إذا كانـت هناك في الماضي كائنـاتٌ حيَّة تعيش على هذا الكوكب الأحمر؟

يتعرَّضـ المرِّيـخ (الحـالي) لتأثـير الأشعَّة الكونيَّـة باستمـرار، وتبلغ قيمـة الضَّغط الجوِّي عليـه 7 ميليبـار فقط[1]، فالجوُّ هنـاك باردٌ جدَّاً وجـاف، فهـل يا تُـرى توجد حيـاةٌ عليـه؟ يرى العُلمـاء أنَّ هـذا الأمـر مُمكـن لأنَّ الكائنـات المجهريَّـة والمايكروبـات لها قُـدرة تحمُّل عالية، ورُبَّما يُمكنها العيش والتَّطوُّر على المرِّيخ. إلَّا أنَّ العُلمـاء يُريدون أن يعرفوا فيما إذا كانت الحياة قد نشأت على الأرض فقط أم على المرِّيخ أيضاً؟ فمـن المُمكـن أن تكـون الحيـاة قـد انتقلت من كوكبٍ إلى آخر عبر النَّيازك، وعلى الأرض نَجِدُ نيازك يعود أصلهـا للمرِّيخ، لذا قد تكون الحياة قـد نشـأت علـى المرِّيخ ثـم انتقلـت إلى الأرض عبر النَّيـازك؟ ولكن من المُمكـن أيضاً أن تكون قـد نشأت بشكلٍ مُستقل علـى كُلٍّ من الكوكبين؟ ففي عام 1996، بعث أحد النَّيازِك أملاً جديداً بوجود حياةٍ خارج الأرض.

1- البـار: هو وحدة قياس للضَّغـط لا تتبع النِّظام الدُّولي للوحـدات، وتُعـادِل تقريباً مِقدار الضَّغط الجـوِّي العادي على ارتفاع 111 متراً عن سطح البحر عند درجة حرارة 15 درجة مئويَّة، وتُساوي 1000 ميليبار أو 100 كيلو باسكال.

عربة كيوريوسيتي روفر الأمريكيَّة على سطح المرّيخ

وحتَّى هذا اليوم، يُناقش الباحثون إمكانيَّة احتواء المرِّيخ على مُستحاثَّات دقيقة لمايكروبات ميِّتة رُبَّما تعود إلى فترة كان فيها سطح المرِّيخ لا يزال مُواتياً للحياة، وإن لم يجدوا حتَّى الآن أيَّة آثار على ذلك! ففي عام 1976، بحث عُلماء البيولوجيا الفلكيَّة والفضائيَّة لأوَّل مرَّة عن الحياة على سطح المرِّيخ، فبعثة «برنامج فايكينغ» الأمريكيَّة بحثت عن آثار لكائنات حيَّة تتنفَّس الأوكسجين كالحيوانات والمايكروبات، أو تقوم بعمليَّة تركيب ضوئي كالنباتات. وجرى البحث أوَّلاً عن أدلَّة واضحة عن وجود حياة، ومن ثمَّ كان البحث عن نواتج عمليَّة التَّمثيل الغذائي لإثبات وجود حياة نشطة، لذا كان إجراء هذه التَّجربة أمراً منطقيَّاً ومفهوماً. في البداية، أشارت إحدى التَّجارب إلى وجود حياة، ولكن -ولخيبة أمل الباحثين- كان الاستنتاج خاطئاً، لأنَّ مسابر فايكينغ لم تجد أيَّة حياة.

في المُقابل كانت أبحاثهم على الأرض مُشجِّعة، فوجدوا في السَّنوات التَّالية أشكال حياة مُتطرِّفة في أماكن تسود فيها ظروفٌ قاسية جدَّاً؛ في الينابيع الحارَّة أو في أعماق البحار المُظلمة، كما اكتشفوا إشنيَّات ومايكروبات تنمو في مناطق قاسية أخرى، كالصَّحارى الجليديَّة القُطبيَّة، وقاموا باختبارها في «محطَّة الفضاء الدَّوليَّة» (ISS)، حيث وُضعَت في صناديق خاصَّة وجرى تعريضها للفضاء القاتل، فبقيت على قيد الحياة! هذه الكائنات يُمكنها أن تزدهر على المرِّيخ أيضاً، ولكن ليس على سطحه وإنَّما تحته، حيث تتواجد في الطَّبقات العميقة مخزوناتٌ من المياه السَّائلة، لذلك يسعى الأوربيُّون لإرسال مركبة أبحاث جديدة إلى المرِّيخ قريباً، حيث ستحفر حتَّى عمق مترين للبحث عن مُستحاثَّات لمايكروبات المرِّيخ، وفي حالة وجود مايكروبات حيَّة سيستغرق تعقُّبها عشرات السِّنين؟! لذا قد تكون هناك حياةٌ على المرِّيخ، لكن كشفها وتحديدها بوضوح مُهمَّة شائكة! فمن المُفترَض اختيار التَّجارب بحيث تكون شاملة وأن نكون مُتأكِّدين بأنَّ ما نراه هو حياةٌ بالفعل وليس مُجرَّد مظهر مُصطنَع أو رابطة كيميائيَّة تبدو كأنَّها حياة. فنحن نبحث عن الحياة التي تعتمد في تركيبتها على المواد الكربونيَّة والماء السَّائل، ونحن غير قادرين حاليَّاً على تخيُّل حياة أخرى لأنَّنا ببساطة لا نعرفها! لهذا السَّبب لم يقم العُلماء في بعثات المرِّيخ اللاحقة بالبحث عن الحياة مُباشرة، وإنَّما عن أحد أهم شروطها؛ وهو الماء، حيث يَعتقدون أنَّه تشكَّلت هناك أنهارٌ وبُحيرات قبل حوالي 4 مليارات عام. لقد أظهرت مركبتا «سبيريت» و«أبورتيونيتي» الأمريكيَّتان اللتان حطَّتا على سطح المرِّيخ والمركبات الأخرى

التي دارت في مداره، وجود حياة على المرِّيخ على شكل جليد؛ ما يعني أنَّ الماء السَّائل سيكون في عمق التُّربة في حالة وجوده، لذا تمَّ إرسال المسبار «فينيكس» إلى القُطب الشَّمالي للمرِّيخ في عام 2008 للبحث عن آثار حياة سابقة في تلك الأرض المُتجمِّدة. لقد كان نصف قطر مسبار فينيكس صغيراً جدَّاً، ولم يتمكَّن من الحفر عميقاً، ولذلك كان عدد العيِّنات التي جمعها قليلاً، وبالنَّتيجة لم يكن قادراً على إثبات وجود حياة على المرِّيخ!

وعلى الرَّغم من أنَّ تقنيَّة المركبة كيوريوسيتي روفر كانت الأكثر تعقيداً، إلَّا أنَّ أهداف العُلماء تواضعت هذه المرَّة واقتصرت المُهمَّة تلك على دراسة ما إذا كان المرِّيخ قابلاً للسَّكن، ولم يبحثوا عن الحياة نفسها أو عن آثارها، فهذا البحث أكثر تعقيداً ممَّا كان مُعتقَداً. لكنَّ الباحثين لن يتخلوا عن حلمهم بالعثور على حياة خارج كوكب الأرض.

إنَّ اختلاف تركيبة كوكب الأرض عن سائر الكواكب الأخرى التي تُمثِّل المجموعة الشَّمسيَّة يجعل العُلماء يفترضون وجود كوكب بين سائر الكواكب المُنتشرة في الكون يُشبه كوكبنا الذي نعيش عليه. ويُعدُّ المرِّيخ أفضل مُرشَّح في النِّظام الشَّمسي للبحث عن وجود حياة أخرى خارج الكوكب الأزرق؛ صحيح أنَّ هناك أجراماً أخرى كقمر «أوروبا» (سادس أقرب قمر لكوكب المُشتري) أو قمر «تيتان» (أكبر أقمار كوكب زُحَل)، لكنَّ المرِّيخ أقرب تلك الأجرام إلى الأرض، والوصول إليه أسهل.

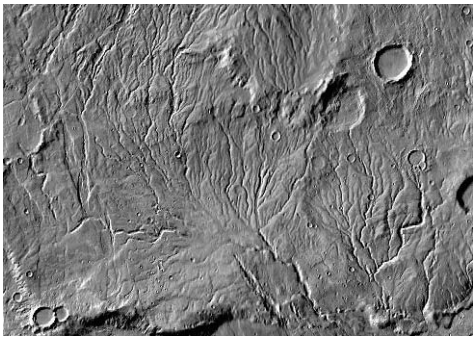
إذاً، ليس من المُؤكَّد وجود أشكال أخرى من الحياة تختلف عن تلك التي نعرفها على سطح الأرض. ولكن يُمكن تصوُّر حياة ما هناك بشكل مُختلف، كأن يتمَّ الاعتماد على الهيدروكربون بدلاً من الماء السَّائل، أو يتمَّ الاستغناء عن الكربون واستبداله بالسيليزيوم، فهذه عناصر وأنواع بسيطة نشأت من خلالها أشكال الحياة على الأرض كما نعرفها اليوم، ومن المُمكن تصوُّر نشوء هذه الحياة في ظروف أخرى، ولكنَّ ما لا نعرفه حتَّى الآن هو ما إذا كانت هناك حياةٌ على سطح المرِّيخ؟ ولا نعرف كيف تتفاعل عناصر الحياة فيما بينها إن كانت هناك حياةٌ أصلاً؟ وإن كانت هناك حياةٌ على كوكب المرِّيخ، فما مدى تأثير ذلك على كوكبنا؟

رحلات فضائية بهدف استعمار الكوكب الأحمر

يُعَدُّ كوكب المرِّيخ من أكثر الكواكب التي أثارت اهتمام الإنسان منذ القدَم. وقد تمَّت تسمية المرِّيخ بهذا الاسم نسبةً إلى إله الحرب عند الرُّومان «مارس»، فهو رمزٌ للنَّار والدَّم والعُنف والعُدوان. أمَّا اسمه باللُّغة العربيَّة «المرِّيخ»، فيعود إلى لونه الضَّارب إلى الحُمرة أو الإحمرار (لون الدَّم)، وهو مُشتَقٌّ من كلمة «أمرخ»، أي صاحب البُقع الحمراء. وسبب لونه الأحمر هو نسبة غُبار أوكسيد الحديد الثُّلاثي العالية في تُربته وجوِّه، ولذلك يُلقَّب بـ «الكوكب الأحمر». ويُمكن مُشاهدة المرِّيخ بالعين المُجرَّدة من الأرض بسهولة، كما يُمكن رُؤية لونه المائل إلى الحُمرة بوضوح. من ناحية أخرى، يرى باحثون كثيرون أنَّ المرِّيخ لم يكن كوكباً قاحلاً في الماضي، وإنَّما كان يحتوي على المياه قبل ملايين السِّنين. إنَّ فرضيَّة وجود الماء على المرِّيخ دفعت باحثين من مُختلف أنحاء العالم إلى التَّعمُّق أكثر في دراسة هذا الكوكب الأحمر.

بدأت أسطورة سُكَّان المرِّيخ الأذكياء باكتشاف مُثير، فعالم الفلك الإيطالي «جيوفاني سكيابارلي»

وجَّـه تلسكوبه في عام 1877 نحـو المرِّيخ، واكتشف وجود قنـوات مُبهَمة هنـاك (كما ذكرنـا سابقاً)؟ التَّفسير الوحيد لوجـود هذه القنوات هو المخلوقات الفضائيَّـة! هكذا بـدأت تلـك الأسطـورة، وأصبح الكوكـب الأحمر مصدراً للخيـال الغريب! كما كان عالم الفلك الآخر الأمريكي «بيرسيفال لويل» يَعتقد بوجَود ماسات كبـيرة في الفضاء، وأنَّ (مُهندسيَ) المرِّيـخ قاموا ببناء القنـوات من أجل إنقـاذ سُكَّان الكوكب الأحمر من الجفاف. أما الكاتب البريطاني «هربـرت ويلز» فرسم في رواياتـه وقصص الخيال العلمـي التـي كتبهـا في نهايـة القـرن التَّاسع عشر والنِّصف الأوَّل من القرن العشرين، صورةً لحضارة مُتطـوِّرة ومُسلَّحة بقوَّة فوق كوكـب المرِّيخ، وأضافَ الكاتـب أن سُـكَّان المرِّيـخ هجروا وطنهـم من أجل عزو الأرض؛ الكائنات المُهـدَّدة بالانقراض تتحوَّل إلى غُزاةٍ يجلبون الموت (كما أسلفنا).



القنوات على سطح كوكب المرِّيخ

بعد ذلك بعشـرات السِّنين، انطلقـت المسابر إلى المرِّيـخ لتبحـث عـن الحيـاة عن قُـرب، لكن المسابـر لم تعـثُر علـى سُـكَّان، بل وجـدت مُجرَّد صحراء حجريَّـة مليئةً بالحُفر! هـل انتهى بذلك حلـم البشريَّـة في العثـور على حياةٍ علـى المرِّيخ؟ ليس تمامـاً، فمسبار «مارس إكسبريـس» التَّابع لـ «وكالـة الفضـاء الأوروبيَّة» (إيسـا)، اكتشف منذ إطلاقه إلى الفضاء عـام 2003 وحتَّى الآن وجود غـاز الميثـان على سطـح المرِّيخ، وقـد يرجع وجود تلـك المادَّة إلى وجود مايكروبـات تعيش في تُربته، ووجـود الميثـان هنـاك يحميها مـن الأشعَّـة فوق البنفسجيَّة القاتلة. كمـا تمَّ اكتشاف وجود قنوات للأنهار والبحـار، وهذا يعني أن برودة المرِّيخ أدَّت إلى توغُّـل المياه في التُّربة وتجمُّدهـا، ورُبَّما توجد اليوم مياهٌ في بعض المواقع هناك؟ إنَّ الأجواء فوق المرِّيخ تقـلُّ كثافتهـا باستمرار، لـذا يصل تفاوت درجات الحـرارة إلى أكثر من 100° (تبلغ درجة حـرارة المرِّيخ العُليـا 27° والصُّغرى 133° تحت الصِّفر). كذلك توجد هنـاك سُحُبٌ مُتجمِّدة من غاز ثـاني أوكسيـد الكربـون. كما تَهُـبُّ عواصف وغُبـار فوق التُّربة بسرعة تصل إلى 400 كيلو متر في السَّاعـة. وفي المُجمَـل، يُمكـن القـول إن المرِّيخ ليس مكاناً مُناسباً للحياة.

علـى الرَّغم من صعوبة الحياة على المرِّيخ، إلا أنَّ هناك من يُفكِّر بالقيام برحلة إلى هذا الكوكب الأحمـر؛ حتَّـى لو كانـت تلك الرِّحلة بـلا (تذكرة عـودة)! فالملياردير الأمريكي «دنيس تيتو» يُخطِّط لرحلـة سياحيَّة إلى المرِّيخ خـلال العقد الحالي أو بعده، ومن المُتوقَّع أن يضمَّ طاقم المركبة الفضائيَّة التي سترحل إلى المرِّيخ شخصين فقط يستجيبان لشـروط مُحدَّدة تسمح لهمـا بالقيام بهذه الرِّحلة المُثـيرة. وكانـت المُنظَّمـة الهولنديَّـة «مارس ون» تبحث بدءاً مـن تاريخ إطلاقها لمشروعها المرِّيخي عـام 2012 وحتَّـى إعلان إفلاسهـا في أوائل عام 2019، عن مُرشَّحين للذَّهاب إلى المرِّيخ والإقامة فيـه إلى الأبـد، في مفهـومٍ وُصِـفَ في الأوسـاط

الأكاديميَّة ووكالات الفضاء والأخبار الدولية بـ «المُهمَّة الإنتحاريَّة»!

أحد المُرشَّحين للقيام برحلة إلى المرِّيخ هو مُدرِّب طيران ألماني يحلم منذ الطفولة بسبر أغوار الفضاء. فقد تقدَّم أكثر من 200000 شخص من كافة أنحاء العالم للمُشاركة في مشروع المرِّيخ، ووقع الاختيار على الألماني إبن الخامسة والأربعين ضمن مجموعة أثبتت قدرتها الجسديَّة على تحمُّل المُهمَّات الشَّاقَّة. وعلى المُرشَّح التَّمتُّع بجينات تُساعد على التَّعرُّف المُبكِّر على المُشكلات التي تعترضه خلال الرِّحلة ومُعالجتها بسرعة، فالاتِّصال من الأرض إلى المرِّيخ يستغرق وصوله 20 دقيقة، والإجابة من الأرض تأخذ نفس الوقت، أي أنَّه على المُرشَّح الانتظار لأربعين دقيقة للحصول على حلٍّ لمُشكلة ما على سطح المرِّيخ، وهذا أمرٌ صعب؛ إذ لا بُدَّ له من إصلاح بذلته الفضائية في حال تمزُّقها، مثلاً! هذه من بين التحدِّيات الكثيرة قد يُواجهها المُرشَّحون، لكنَّ المُرشَّح الألماني مُقتنع بأنَّ الحياة على المرِّيخ مُمكنة، فالمرِّيخ مُلائم أكثر للحياة من القمر لأنَّه يحتوي على المياه وعلى طبقة جوِّيَّة رقيقة تحمي من الإشعاعات والنَّيازك الصَّغيرة، وطول اليوم على المرِّيخ كما هو على الأرض؛ 24 ساعة ونصف تقريباً، أي أنَّ التَّأقلم مُمكن، وهو يَعتقد أنَّ المرِّيخ أفضل الكواكب للحياة بالنِّسبة لنا.

مشروع الحياة على المرِّيخ كان سيتمُّ تمويله من قِبَل مُنظَّمة «مارس ون» الهولنديَّة، وقبل أن يتوجَّه المُشاركون إلى المرِّيخ سيتمُّ إطلاق 8 رحلات شحن للبضائع في كبسولات مُطابقة في مواصفاتها لتلك التي ستنقلهم إلى هناك. وللكبسولات مُهمَّات مُختلفة، منها توفير وحداتٍ من أجل المياه وإنتاج التَّيَّار الكهربائي بوساطة الطَّاقة الشَّمسيَّة، وعليهم توفير أجواء مُناسبة لدى مُغادرة القاعدة، وهذا ما ستُؤمِّنه لهم بذلات الفضاء. ولكن كيف سيتمّ حلُّ مُشكلة تأمين المواد الغذائيَّة على المرِّيخ؟ في مدينة «دريسدن» الألمانيَّة، يبحث عُلماء هندسة البساتين في إمكانيَّة الزِّراعة على كواكب أخرى (كما سنرى). المُشكلة الأولى في المرِّيخ هو أنَّه لا توجد فيه تُربة خصبة، بل أرض صخريَّة جافَّة ثقيلة الوزن، وسيُكلِّف إيصال كيلو غرام واحد منها من الأرض إلى المرِّيخ نحو 40000 دولار! البديل يُمكن أن يكون نسيجاً بلاستيكيَّاً توصَّل إليه عُلماء دريسدن سيُتيح للنَّباتات تطوير تُربة خاصَّة للنُّمو. أمَّا التَّحدِّي الثَّاني فهو ضوء الشَّمس، فعلى سطح المرِّيخ ستتعرَّض الخضراوات للاحتراق، وهذه المُشكلة يُمكن تجاوزها من خلال نظام ضوئي يُؤمِّن بشكل اصطناعي ظروف ضوءٍ نهاريَّة ومسائيَّة مُلائمة للنَّباتات. أما المُشكلة الثَّالثة فهي أنَّ غاز ثاني أوكسيد الكربون يُمثِّل 95% من الغازات على المرِّيخ، في الوقت الذي تحتاج فيه النَّباتات إلى الأوكسجين كي تنمو، وهذا سيتمُّ الحصول عليه من خلال مُفاعل خاص يُنتج أعشاباً بحريَّة. وبهذا يبدو أن ظروف الحياة على سطح المرِّيخ باتت مُؤمَّنة، فالتِّقنيَّة المطلوبة لتحقيق هذه المُهمَّة وكذلك التَّمويل المالي لن يكونا عقبةً كبيرة، والمُشكلة تكمن في الإنسان نفسه؛ إذ لا بُدَّ من توفُّر الأشخاص الذين سيقضون بقيَّة حياتهم هناك سويَّةً، فحلم المُرشَّح الألماني منذ طفولته كان العيش في الفضاء الخارجي، والآن لا يُصدِّق أنَّ هذا الحلم سيصبح حقيقة؛ وهذا ما يُسمِّيه (الحنين إلى الفضاء) بدلاً من الحنين إلى الوطن! وإذا سارت الأمور على ما يُرام، فستكون

هـذه هي الرِّحلة الأخيرة له؛ رحلـةٌ أبدية ستنتهي فوق سطح المرِّيخ!

وكمـا ذكرنا، فقد أعلنـت مُنظَّمة «مارس ون» إفلاسهـا في أوائل عام 2019، إلَّا أنَّ ذلك لا يعني موت الحلم، بل إنَّ هناك شركات ووكالات فضائيَّة أخـرى تسير في نفس الاتِّجاه وتُخطِّط لأخذ البشر إلى المرِّيـخ، مثل وكالة ناسا وشركة «سبيس إكس» الأمريكيَّتين، وغيرهما...

إنَّ وكالات الفضـاء الدُّوليَّـة التـي تسعى إلى غـزو المرِّيخ مُطالَبة بإيجاد حلٍّ لقضايا كثيرة قبل مُباشرتهـا بتنفيـذ أيّة بعثـة مأهولـة إلى الكوكب الأحمـر، فوكالة ناسـا تتوقَّع تحقيق بعثـة مأهولة إلى المرِّيخ ابتداءً من عام 2030، ووكالات الفضاء الدُّوليَّة حريصةٌ على دراسة مشاريعها إليه دراسةً دقيقةً للغاية؛ خصوصاً وأنَّ مخاطر هذه المشاريع العلميَّة الكُبرى لا يُمكن التَّنبُّؤ بها كُلِّيًّا؟!

استكشافات المِسبار «إنسايت» في أعماق المرِّيخ

كما ذكرنا سابقـاً، يُعتبَر المرِّيخ أكثر الكواكب التـي يتمُّ إجـراء أبحـاث حولها، فمنـذ 50 سنة تنطلـق المسابـر للتَّعـرُّف علـى طبيعتـه. بعض البعثـات فَشِلَت، وبعضها نجحـت في إرسال صور إلى الأرض والبحث في تُربة الكوكب الأحمر، لكنَّ هذه الحفريَّـات اقتصرت على سطحـه، أمَّا الآن فسيبدأ البحث في أعماق تُربة هذا الكوكب.

في نهاية شهر تشريـن الثَّاني من عام 2018، وصـل المسبار الفضائـي الأمريكـي «إنسايت» إلى مـدار المرِّيـخ. وبعـد 7 دقائق من دخولـه الغلاف الجـوِّي الرَّقيـق للكوكـب، هبـط علـى سطحـه بسلاسـة، حيـث تنفَّـس الباحثـون والمُهندسـون علـى الأرض الصُّعداء. ومنذ ذلـك الوقت، يَنتظِر الباحث «تيلمان سبون» وزُملاؤه في مركز الرِّحلات الجوِّيَّـة والفضائيَّـة الألمـاني الحصـول على أولى البيانـات العلميَّـة بفـارغ الصَّـبر، حيـث يُطبِّقون حاليًّا طُرقاً أَنموذجيَّة ليَستخدموها على الأرض في البحث ببُنيتهـا الدَّاخليَّة وكمِّيَة الطَّاقة في باطنها، وهذا ما لم يفعلوه على أرض المرِّيخ بعد، فهي أَرضٌ جديدةٌ لم تطأها مركبات البشر إلَّا مُؤخَّراً.

مِسبار المرِّيخ الأمريكي إنسايت

بعـد استكشاف موقـع الهبوط، وضـع المِسبار مقياسـ زلازل علـى سطـح المرِّيخ وأرسـل العديد مِن الصُّـور إلى الأرض. يقيس مقياسـ الزَّلازل الموجـات التي تنشـأ أثناء حدوث الزلـزال أو عند ارتطـام النَّيـازك، حيـث تتحـرَّك هـذه الموجات بسرعات مُختلفة عبر الماء أو عبر طبقات الصُّخور الصَّلبة أو النَّاعمـة لتُظهِر بذلك بُنية المرِّيخ تحت سطحه الظَّاهـري. توجد على مـتن المسبار أيضاً أداةٌ أسطوانيَّـة تُدعـى «الخُلـد»، كان قـد طوَّرها فريـق عمل تيلمان سبون، وتتضمَّن شريط تسجيل خاصـ وأجهـزة استشعـار حراريَّة وآليَّـة مطرقة لغرسـ الأسطوانة في أرض المرِّيـخ، حيث غَرسها

الـذِّراع الآلي للمسبار هنـاك في نهاية شهر كانون الثَّـاني مـن عـام 2019. وكان على الخُلـد في الأشهـر التَّاليـة أن يخترق سطح المرِّيـخ تدريجيًّا ليصـل إلى عُمـق 5 أمتار، حيـث احتـاج المسبار الفضائي إلى حـوالي 10000 ضربة مطرقة على الشَّريـط المُزوَّد بجهاز استشعـار، والذي ينسحب خلفه قياس درجة حرارة طبقـات التُّربة المُختلفة وفحص قدرتها على نقل الحـرارة، وذلك خلال أكثر مـن سنتين ليتمَّ بعدها الكشف -ولأوَّل مرَّة- عن بيانات بعثـة المسبار إنسايت، من قبيل ما هي طبيعة باطـن المرِّيخ؟ وما هي سماكة قشرته؟ وما هـو حجم نواتـه المعدنيَّة؟ فتدفُّق الحـرارة يُعطي العُلمـاء مُؤشِّراً عـن مُكوِّنات التَّركيـب الكيميائي للكوكـب، لأنَّ جميـع الكواكـب لها عناصـر مُشعَّة في داخلها تُنتج الحـرارة وتُؤدِّي إلى تفكُّكها. وتتمُّ تغذية هذه الحرارة من هذا التَّدفُّق الحراري، أي أنَّهـا موجودةٌ في داخلـه، ومن هنا يُمكـن للعُلماء حساب ومعرفة مقدار العناصر المُشعَّة في المرِّيخ.

إنَّ المناظـر الطَّبيعيَّـة علـى سَطـح المرِّيـخ، كالوديـان النَّهريَّـة الجافَّـة والمناطـق المُتعرِّجة، لا تـزال تُبيِّن اليوم أنَّ المرِّيـخ كان ناشطاً من النَّاحية الجيولوجيَّـة، حيـث ستُتيح بيانات مسبـار الفضاء إنسايـت للباحثين الكشف عن تاريـخ التَّطوُّر المُبكِّر للكواكـب الصَّخريَّـة قبـل 4 مليـارات سنة. فحين كانت أجراماً سماويَّة ساخنة، بردت ببطء وتشكَّلت قشـرةً صلبة على سطحهـا، بينما كانـت العناصر الثَّقيلـة في المركز تتكثَّـف لتتحوَّل إلى نـواة معدنيَّة مُحاطة بطبقة سميكة من الصَّخر تسمح من خلال المادَّة السَّاخنة في الدَّاخل باختراق السَّطح وتشكيل البراكين. لكن، ما مدى نشاط البراكين على المرِّيخ اليـوم؟ هل الحـرارة في التُّربـة كافية ليكـون فيها شـرط الحياة الأهـم؛ المـاء السَّائـل؟ إنَّهـا أسئلةٌ أساسيَّـة يتوجَّـب على بعثـة إنسايـت الإجابة عنها لاحقـاً. إنَّ هذه البعثة ستتجاوز تاريـخ المرِّيخ؛ إنَّها في الواقع بعثـةٌ إلى كوكب شبيه بالأرض، لأنَّ المرِّيخ هو أسهل كوكب شبيه بالأرض يُمكن الوصول إليه.

إنَّ العُلمـاء والباحثـين أمثـال تيلمـان سبـون هـم على يقين بـأنَّ البيانـات القادمة مـن المرِّيخ ستجلـب معارف جديدة بخصوص تطوُّر كوكبنا؛ بـل والكواكـب الصَّخريَّة التي تدور حـول شموس غريبة لا يزال الوصول إليها بعيد المنال، أيضاً.

تجارب لزراعة الخضار على سطح المرِّيخ

تنمـو على كوكـب الأرض نباتاتٌ كثيـرةٌ هامَّةٌ لتوفيـر الغـذاء للبشر، ولكـنَّ هـذه النَّباتات غير موجـودة في الفضاء الـذي يُحـاول الإنسان غزوه واستيطانـه، لـذا بـدأت عمليَّة البحث عـن غذاء مُناسـب للسُّـكان الذيـن سيكونـون بعيديـن عن الأرض، حيـث يَختـبر الباحثـون ظـروف نمـوِّ النَّباتات في القُطب الجنوبي للأرض.

هـل سيكـون بإمـكان البشـر في المُستقبل أن يعيشـوا على سطـح المرِّيخ أو القمـر، وأن يزرعوا النَّباتـات؟ إنَّ الأمـر الضَّـروري لذلـك هو وجود المـاء والضَّـوء والتُّربـة الصَّالحة للزِّراعـة، لكنَّ كوكـب المرِّيخ مثلاً يبدو ككوكب جاف، فالمياه عليه مُتجمِّدة، كما أنَّه يتعرَّض لأشعَّة كونيَّة عالية! رُغم ذلك، تهـدف مشاريع علميَّـة إلى تحقيق الزِّراعة على أجـرام سماويَّة أخرى خـارج كوكب الأرض. فهنـاك رُؤيةٌ تقضـي بأهمِّيَّة زيادة المـوارد خارج الأرض، وسيكون ذلـك مُلحَّـاً في المُستقبل، حيث سنُغـادر الأرض باتِّجاه كواكب أخـرى، وهذه هي طبيعة البشر الاستكشافيَّة. فهل سيكون ذلك حلاًّ يُتيح الزِّراعة على المرِّيخ أو القمر؟

تجارب زراعة الخضار في المُختبر

يُجري العالم البيولوجي «كلاوس سلينتسكا» الذي يعمل منذ نحو 40 سنة لحساب شركة مُنتجة للأقمار الصُّنعيَّة في مدينة «بريمن» الألمانيَّة، والذي كان يتمنَّى لو أصبح رائد فضاء، أبحاثاً حول الزِّراعة في الأجرام السَّماويَّة، وربَّما ينجح في ذلك يوماً ما؟ لكن هناك مُشكلة، وهي غُبار النَّيازك ذي الحواف الحادَّة الموجود في القمر والذي يُدمِّر النَّباتات، ويُؤمَل أن تُساعد الطَّحالب في التَّصدِّي لذلك. وهذا يعني أنَّه حتَّى وإن رغبنا في زراعة محاصيل هناك ونجحنا في ذلك، فسنجد أنَّ تلك الشُّعيرات سيقوم الغُبار بثقبها وقصِّها وإتلافها، لكنَّ الطَّحالب ستتمكَّن من احتواء جُزيئات الغُبار الدَّقيقة وتحييد حدَّة حوافِّها. الأمر يتعلَّق إذاً بجعل التُّربة صالحةً للزِّراعة، وما سيكون مُفيداً في المرِّيخ أو القمر يُمكنه أيضاً التَّصدِّي لمُشكلة التَّصحُّر على الأرض.

في مركز الرِّحلات الجوِّيَّة والفضائيَّة الألماني، تُجرى أيضاً دراساتٌ لإنشاء مزارع خضراوات. فمنذ نهاية عام 2017، يقوم «باول تسابل» وفريقه بزراعة محاصيل الخيار والفجل والخسِّ في منطقة القُطب الجنوبي (على الأرض)، حيث يتمُّ رَشُّ جذور المحاصيل المُعلَّقة في الهواء بالعناصر الغذائيَّة. فتلك المنطقة تُعتبَر مساحة تجارب مُمتازة للمشروع نظراً لأنَّها نائية، والمحطَّة التي يُجرون فيها تجاربهم شبيهةٌ بمحطَّةٍ فضائيَّة صغيرة على كوكبٍ آخر.

يجري تزويد المحطَّة بالمواد الغذائيَّة مرَّةً في العام، وعدا ذلك فهُم معزولون عن العالم! ويوجد هناك مُستنبَتٌ زجاجي على هيئة حاوية، يقع على بُعد 400 متر من محطَّة الأبحاث العلميَّة. وعند اشتداد العواصف والثُّلوج يتوجَّه باول تسابل إلى حديقته القُطبيَّة لكي يطمئنَّ على النَّباتات، أمَّا مُراقبة احتياجاتها من العناصر الغذائيَّة والماء والضَّوء، فتجري في مركز التَّحكُّم الواقع في بريمن. وهم يحرصون على أن تكون نباتاتهم مُستقلَّةً عن التَّأثيرات المُناخيَّة هناك، أي أنَّهم يُنشؤون في ذلك المُستنبَت مُناخاً خاصَّاً بها يُمكنهم التَّحكُّم به بصورة تامَّة، حيث يستعينون بمصابيح من نوع «LED» تُشكِّل مصدر الضَّوء الوحيد الذي يُزوِّد النَّباتات باحتياجاتها منه. إنَّها ظروفٌ تجريبيَّةٌ مثاليَّة لمُحاكاة العيش على المرِّيخ أو القمر، والسِّيناريوهات الحاليَّة قد تقودهم إلى إرسال المُستنبَتات الزُّجاجيَّة إلى المرِّيخ، وقد تتحوَّل تلك المُستنبَتات هناك إلى نظام لزراعة الخضراوات يعمل بصورة شبه ذاتيَّة لكنَّه يُدار من الأرض. وعندما يصل البشر الأوائل إلى المرِّيخ ستكون لديهم مُستنبَتاتٌ زُجاجيَّة.

إنَّ أغرب حديقة منزل في العالم رُبَّما تصبح قريباً أنموذجاً صالحاً للمُساعدة على العيش في الفضاء الخارجي؟

مُختبَر مرِّيخي على الأرض

المرِّيخ، هـذا الكوكـب الصَّخري الـذي يُشبه الأرض، مـن أكـثر الكواكـب التـي تُثـير فضول الباحثـين ووكالات الفضاء العالميَّـة منذ ستِّينيَّات القـرن الماضـي. والآن، تُخطِّـط وكالـة الفضـاء الأوروبيَّة «إيسا» مع روسيا لإرسال بعثتين جديدتين إلى هذا الكوكب الأحمر.

يشهـد «مركـز الأبحـاث والتِّكنولوجيـا» التَّابع لوكالة إيسا والواقع في مدينة «نوردفايك» الهولنديَّة، إجـراء تجربة عامَّة، حيث يُنتظَـر أن تتحرَّك ذراع أحد الرُّوبوتـات، ويتحكَّم في ذلك عالمٌ موجودٌ على بُعـد 500 كيلو مـتر من المكان عـبر شَبكة الهواتف النَّقَّالة. يُنتظَر في المُستقبل القريب أن تُتاح إمكانيَّة التَّحكُّـم بأجهزة كهذه من كوكـب الأرض بروبوتات موجـودة على سطح كواكـب أخرى على بُعد ملايين الكيلو مـترات، كما يُنتظَر أن تبـدأ الرِّحلة القادمة إلى المرِّيـخ الذي لا يزال بعيداً جـدَّاً بالنِّسبة للبشر ولكـن ليـس للرُّوبـوت الذي يحتـاج فقـط إلى مَن سيُوجِّهـه. وقبـل أن يتسنَّـى الانطـلاق إلى المرِّيخ، يجب تذليل بعض الصُّعوبات. لقد أوقف الأمريكيُّون تجاربهم في هذا المجال، والآن يتعاون الأوروبيُّون مع وكالـة الفضاء الرُّوسيَّـة «روسكوزموس» التي يوجد لديها الصَّاروخ الحامل وكذلك المال.

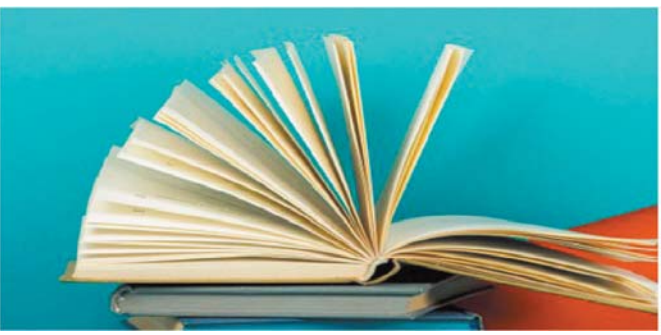
يخضع الرُّوبوت للاختبـار فوق المنطقة المُشابهة لطبيعة المرِّيخ، والتي شُيِّدت بجانب مُختبَر الرُّوبوت. فعنـد وضعه على سطح المرِّيخ لا ينبغي أن تحدث أيَّة أعطال، وهناك العديد مـن المشاكل التي يجب حلُّها علـى الأرض قبـل إرسال الرُّوبـوت إلى المرِّيخ، حيث يُريـد العُلماء البحـث عن آثار حياة هنـاك، وأفضل مـكان لذلـك هو باطـن الأرض؛ على عمق مـتر أو مترين. إنَّ أكثر من مليار يورو هي تكلفة هذه المعرفة التـي تُجـرى الأبحـاث بشأنهـا في المركـز الأوروبي للفضاء، وفيها تتمُّ الاستعانة دائماً بأحدث الأجهزة، ومنهـا جهـاز مُحاكاة الفضـاء الذي يُوضَـع بداخله كُلُّ الأجـزاء الإلكترونيَّـة التـي سيتـمُّ إرسالهـا إلى المرِّيخ، وذلك بهدف معرفة تأثُّرها بالفراغ والإشعاع والاختلاف الكبـير جدَّاً في درجات الحـرارة. وهذه الكُلفـة تقترب مـن ضعـف الميزانيَّة الأساسيَّـة؛ إنَّه استثمـارٌ في المُستقبـل، وهو بالتَّأكيد ليـس استثماراً ضخمـاً، وبالمُقارنـة يُماثل ذلك قيمـة بطاقة سينما لـكُلِّ مواطـن أوروبيٍّ في السَّنة، وذلـك للقيام بمُهمَّة اكتشاف أوَّل حياة في الفضاء الخارجي.

وبالعـودة إلى تجربـة ذراع الرُّوبـوت، فمـن المُنتظَـر أن يستطيـع المُهندس وهـو في مدينـة «دارمشتـات» الألمانيَّـة علـى بُعـد 500 كيلو متر، تركيب جـزء ما، لكنَّ حركة الـذِّراع ليست دقيقة بسبب تأخُّـر الإشارة لبضع ثوانٍ! وأخيراً، نجحت التَّجربـة، وتمَّ التَّحكُّم في ذراع الرُّوبوت عن طريق شبكة الهواتف المحمولة؛ إنَّه نجاح مُذهل.

سيُواصـل العُلمـاء أبحاثهم علـى التَّحكُّم عن بُعـد، والتَّجربـة التَّاليـة ستكـون التَّحكُّـم بذراع الرُّوبـوت عـن طريق موجـات الرَّاديـو لأنَّ سطح المرِّيخ لا تُغطِّيه شبكة هواتف محمولة.

المراجع:

- وكالة الطَّيران والفضاء الأمريكيَّة (الإدارة الوطنية للملاحة الجوِّيَّة والفضاء) «NASA».
- وكالة الفضاء الأوروبِّيَّة «ESA».
- وكالة الفضاء الرُّوسيَّة «Roscosmos».
- مركز الرِّحلات الجوِّيَّة والفضائيَّة الألماني «DLR».
- محمَّـد حسام الشَّالاتـي: «تاريخ استكشاف الفضـاء» (كتـاب إلكـتروني)، وزارة الثَّقافـة – الهيئة العامَّة السوريَّة للكتاب – دمشق 2022.



قراءة في كتاب

النقد الجغرافي

واقع، تخييل، فضاء

نبيل فوزات نوفل

صدر عن وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة دمشق، مجلة الأدب العلمي عام 2022م، كتاب جديد بعنوان: **النقد الجغرافي... واقع، تخييل، فضاء- الجزء الأول، تأليف: «بيرتراند ويستفال»، ترجمة: د.غسان بديع السيد**، أستاذ الأدب المقارن والنقد الحديث في جامعة دمشق، وهو مدير التأليف في الهيئة العامّة السورية للكتاب في وزارة الثقافة، له عشرات الكتب تأليفاً وترجمة. وقد قسّم الكتاب في جزئه الأول إلى فصلين، **الأول** بعنوان: **فضائية-زمانية** يرى فيه الكاتب «**ويستفال**» وتحت عنوان **التاريخ آخر خط مستقيم**، أن تعبير الزمن الذي يمضي منعطفاً فضائياً غالباً، وكان يقارن جريان الزمن ببساطة بجريان نهر طويل هادئ قد تطوّر، ويستشهد برأي «سكارليت أوهار» أنه يتطابق جريان الزمن من وجهة نظرها مع التقدّم والذي كانت الوضعية قد قوننته، حيث كان التقدّم والجريان عملياً مرادفين للساعة التي قامت فيها الصناعة بثورتها. ويعرض «ويستفال» رأي «بريغوجين» و«سيتينجر» الذي يقول: «اقتصر التباين الكمّي للتغيّرات على جريان متجانس وأبدي، لزمن وحيد، مقياس لكلّ تطوّر وسببه أيضاً وكان الزمن يتضمّن التقدّم

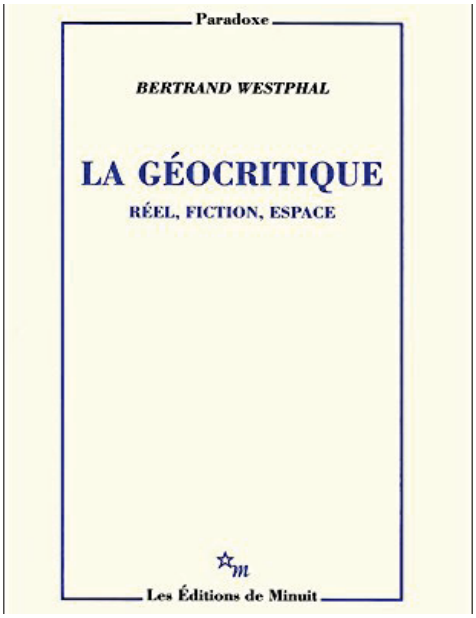
وكان خاضعاً للتقدّم اكتفى الفضاء نتيجة ذلك باستخدامه كمسرح للزمن، وأخذ تاريخ العلاقات بين الزمن والفضاء مدّة طويلة طريقاً باتجاه وحيد، وبدءاً من منتصف القرن التاسع عشر في 18/11/1883 امتدَّ الزمن الموحّد ليشمل الجزء الشمالي من القارّة بضغط من شركة الخطوط الحديدية الأمريكية، ويبدو الزمن آمناً وثابتاً في الظاهر، وقد ساعد في فهم الفضاء **الزمن**، وهو الذي انتهى إلى الخروج عن طوره، عبر التشظّي وأصبح عصيّاً على الإمساك به، لكن الضربات الأولى الموجّهة ضدّ هيمنة البعد الزمني للوجود البشري، لم تكن من الأخوين «رايت وبليربو». وكان **البعد الرابع فيه هو الزمن**، وأصبح هذا الفضاء المزمن، الفضاء-الزمن ولقد تخلّصت أبعاد الزمن والفضاء بشكل نهائي من مجال الوضوح الخادع، حيث يمكن أن تكون المسافة بين نقطتين معدومة دون أن تتطابقا.

ويرى الكاتب «ويستفال» أن أكثر القوى الاستعمارية حاولت عبثاً الاصطفاف ضمن معسكر المنتصرين وحينما لم يبقوا على الحياد فإنهم فقدوا إمكاناتهم، ولدى خروج العالم من الحرب العالمية الثانية حُرم الزمن من مجازه البنائي وضاع الفضاء الموحّد، ومع انتهاء الاستعمار حلّت شرعية التجمّعات الكبيرة المندمجة بطريقة مخادعة، ويعاني الزمن والفضاء من انقطاع تاريخي وموضوعي.

ويورد الكاتب رأي «هانس مايروف» في الزمن في الأدب بأنه» لا يوجد أيّ شك بأن الإيمان بالتقدّم تراجع فجأة لدى جيلنا ولم يعد هناك شكّ بأنّ هذا التأرجح أضاف حجراً إلى عبء الزمن الذي يضغط على الحيوات البشرية، وبفضل إطار جامد من البنى الفوقية الأيديولوجية والأخلاقية والمفهوماتية للسرديات العظيمة ينتظم الخاص بكلّ منطقية في كلّ شيء، ويرى أنه جرت الثورة الفضائية-الزمانية في أعقاب عام 1945م، وكان إدراك الزمن التاريخي قد استدرك عبر القوانين النسبية المجرّدة غالباً، ويرى الكاتب أن السير إلى الأمام يعني تتبّع خطّ مستقيم ولكن يمكن السير إلى الأمام مع الدوران بشكل دائري أو سلوك دروب مختصرة، على الرغم من الريح نحن نشهد علمنة التقدّم، ولم يكن أي حاضر مرتبط بالماضي قط مثلما هو حاضرنا، ولقد وصلت كثافة جهودنا للاحتفاظ بحاضر الماضي درجة لا سابق لها في التاريخ.

ويرى الكاتب «**ويستفال**» لقد فعل نقد ما بعد الاستثمار غالباً ما فعلته ما بعد الحداثة حينما شرع في نزع القداسة عن اللوغوس التاريخي. ويستشهد بقول «بريغوجين» و«ستينجر» يتشكّل كلّ كائن مركّب من تعدّد في الأزمنة المتراكب بعضها فوق بعضها الآخر، وفق تمفصلات مرنة ومتعدّدة، ولا يمكن للتاريخ سواء أكان تاريخ كائن حي أو تاريخ مجتمع، أن يُختزل أبداً إلى مجرّد جريان رتيب لزمن وحيد سواء حوّل هذا الزمن أمراً ثابتاً أم أنه سلك طرق تقدّم أو تقهقر»، وكذلك يستشهد بقول «جاميسون» الذي أشار إلى التراجع الواضح في التقدّم الحديث في مفهومات الزمن والمدّة، وكنتيجة طبيعية بروز تزامن خالص، هكذا يكون مجاز العمق قد أخلى المكان لمجازات السطح، ويورد الكاتب رأي «بول ريكورد» حينما تحدّث عن **ظاهرة الاحتفاظ**، والتي هي دمج الماضي المحتفظ به بالحاضر المنتظم داخل حاضر يستمرّ وهو يختفي، وكذلك رأي «جورج

بوليه» بقوله: إن موضوع التاريخ الخاص هو الربط بين مختلف لحظات الزمن وإظهار مبدأ معيّن ينبثق بسببه بعضها من بعضها الآخر، لكن سلسلة من اللحظات المتقطّعة لا يمكنها أن تشكّل تاريخاً ويرى الكاتب أنه في الستينيات من القرن العشرين حظيت النقطة والخط بكثير من الاهتمام من المناطقة الشكلانيين ولا سيما **مناطقة الزمن**، وفي الوقت الذي تكون اللحظة فيه نقطة متجانسة وغير قابلة للكسر وفي الوقت الذي تكون اللحظة فيه نقطة متجانسة وغير قابلة للكسر فإنّ الزمن الأصغر يفهم بوصفه فاصلاً من الزمن قصيراً جدّاً مقارنة بالسياق النظري للمرجعية.



ويجيب الكاتب عن سؤال هل يمكن أن تكون سيميائية الأزمنة الصغرى تتحكّم بالمنطق الأرخبيلي لزمن ما بعد الحداثة؟. ويرى الكاتب «ويستفال» أنه في الأدب كان تعدّد العلاقات الفضائية- الزمانية موضوعات لبعض النظريات بعيداً عن إطار ما بعد الحداثة، إنها تؤسّس المبدأ نفسه **للتناصّية** تعدّد الأصوات لدى «باختين» حول الرواية إلى عالم مصغر، متعدّد اللغات و«باختين» يندرج ضمن سجلّ حداثي، وهو أحد منظّريه الأكثر شهرة، ويورد المؤلف رأي «ديلوز» بأنه لا يوجد تدفّق أحادي، يجب أن يكون تحليل اللاشعور جغرافياً أكثر ما هو تاريخي ويورد الكاتب «ويستفال» رأي «بريغوجين»، أنه في كلّ مرّة يعدّ فيها الزمن أنتروبيا فإنه يُعاد إلى بعده الفضائي، ويربط عدم التوازن بالفوضى، علماً بأن العاصفة ظاهرة في غاية التنظيم تتحرّك داخلها ملايين الجزئيات في حركة في غاية التناسق في المجمل التوازن يعادل اللاتاريخ، وعدم التوازن لا يمكن أن يكون له تاريخ غير التاريخ المعقّد.

ويتحدّث الكاتب عن **فضأنة الزمن في نظام ما بعد حداثي**، ويرى أن الحياة في النهاية ليست إلا بحثاً عن ذرائع تسمح لنا بالوجود ضمن الزمان أو الفضاء، ويرى المؤلّف أن التأمّل الفضائي يشكّل امتيازاً للشعر الذي يعمل على وضع الأدبيات الشعرية على الصفحة ويستطيع البيت الشعري أن يكون موضوعاً لتأليف إلكتروني على شاشة حاسب يستغل الشعر الإلكتروني الإمكانات كلّها للفضاء الثابت والمتحرّك الذي يستثمره في كلماته متعدّدة الأبعاد والتي تدمج الصورة بالموسيقا والفن الأيقوني الإبداعي، وفي الوقت نفسه الذي خرج فيه نهر الزمن من سريره كي يشكّل مستنقعاً فإنّ خطّ الرواية ترك غفلية الجريان المستقيم الخالص. بدأت **رواية ما بعد الحداثة** في استخدام التباعد، مثل الشعر وتلجأ إلى استغلال حقيقي لفضاء الصفحة المادّي، كما

أنّ الصراع ضدّ قيد الخطّ المستقيم قد شكّل أحد العناصر الواصفة لما بعد الحداثة. ويستعرض الكاتب العديد من الأعمال الأدبية التي تشير إلى ذلك، وتحت عنوان **الفضاء الهجوم المضاد** يستعرض عديداً من أراء الكتاب في هذا المجال التي تؤيّد هيمنة الفضاء دون منازعة ومن بين الأوائل الذين أعلنوا تفوّق الفضاء على الزمن مثل «كارل هوشفير» أحد المؤسّسين للجغرافيا السياسية، حيث يؤكّد «هوشوفير» أن الفضاء أكثر أهمية من الزمن، ويرى «فريدريك جامسون» أن الحياة اليومية مثل اللغة الثقافية خاضعة للتصنيفات الفضائية أكثر ممّا هي خاضعة للتصنيفات الزمانية ويرى «ديلوز» المهم هو الصيرورة الحاضرة الجغرافيا وليس التاريخ، والوسط وليس البداية ولا النهاية، ويجيب الكاتب عن تساؤل لماذا إعطاء قيمة كبيرة للفضاء مستعرضاً الكثير من الآراء للباحثين في هذا المجال ويلخّصها بأنّها بسبب الهجرات الكبيرة العائدة إلى أسباب سياسية أو اقتصادية وحركات التنقّل التي أطلقتها عملية إنهاء الاستعمار، ويورد قولاً لـ«هيغل» «الأجر لا يقتل الإنسان، لأنه آجر، وإنما لأنه يؤدّي إلى هذه النتيجة فقط بسبب السرعة التي يكتسبها هذا يعني أن الإنسان قتل بفعل الفضاء والزمن»، وتحت عنوان الترتيبات الجديدة للزمن والفضاء يستعرض الكثير من الآراء حول ذلك، ومنها رأي «ميخائيل باختين»، ويقدّم تعريفَ **الزمكانية**، فالزمكانية هي أولاً عنصر مشكّل لنظرية الأجناس هي في كلّ عصر محدّدة بإحداثيات فضائية وزمانية، ويشير «باختين» إلى الفضاء الاجتماعي والإطار الفضائي الزماني للتنازع بين المونولوج الجاذب للبسيط والحوار النابذ للمعقّد، ويشير المؤلّف لرأي «إيفيلينا كالفي» المتضمّن أنّ المكان ليس إلّا نتاج تمفصل الفضاء والزمن وتداخلهما ونسبيتهما المتبادلة.

ويؤكّد الكاتب على الآراء التي تؤكّد على أن **التاريخ الجغرافي** هو أيضاً تاريخ الإنسان في علاقته بالفضاء، وهو يصارعه طوال وجوده في الحياة القاسية ويبذل قصارى جهده في سبيل ذلك التاريخ الجغرافي هو دراسة ذات علاقة مزدوجة من الطبيعة إلى الإنسان ومن الإنسان إلى الطبيعة، ودراسة الفعل ورد الفعل المختلطين واللذين يستأنفان دون نهاية في واقع كلّ يوم.

ويرى المؤلّف أنه انبثقت مئات المحاولات المحفّزة للربط بين الفضاء والزمان ضمن قطاع **الجغرافيا الثقافية**، وحول مصطلح **الجغرافيا الزمنية** يقول: إن التقدّم الفضائي في الزمن عرّضة لقيود عدّة، وأوّل هذه القيود مرتبط بعوامل بيولوجية، وينتج القيد الثاني من العلاقات الشخصية البيئية للفرد الذي يمكن أن تكون مدّة إقامته في مكان معيّن مفروضة من المحيط، والقيد الثالث على علاقة بأوامر سلطة ما ولا يمكن أن تتحكّم بالمرور إلى بعض الأماكن أو تمنعه.

ويجيب المؤلف عن تساؤل هل سيوجد مكان للأدب ولتاريخ الأدب الذي يبدو واسعاً إلى حدٍّ ما ومشتركاً بين علوم مختلفة؟ ويرى المؤلّف أنه انبثقت مئات المحاولات المحفّزة للربط بين الفضاء والزمان ضمن قطاع الجغرافيا الثقافية وأن الضغط الفضائي-الزمني هو أيضاً الإطار الذي تنتشر فيه الإستراتيجية السردية للروائيين المعاصرين، كما يتحدّث المؤلّف **عن المدخل المتعدّد**

الاختصاصات للفضاء والزمن، الجغرافيا، والهندسة المعمارية وتخطيط المدن والأدب فيورد رأي «إدوارد سوجا» الذي يقول: «كان الفضاء مهمّاً جدّاً كي يحتفظ به ضمن العلوم المختصّة بالفضاء فقط (الجغرافيا والهندسة المعمارية وتخطيط المدن)، ويورد المؤلف رأي «ريولد» حول مكانة الأدب في الجغرافيا الثقافية التي ترى في النهاية الجغرافيا من وجهة نظر المشتغلين فيها علم اجتماعي وهي أيضاً علم الطبيعة، وكما يؤكّد «رايت» الذي قدّم مصطلح (جيوسوفي) الذي تأسّس على مبدأ أن الجغرافيا ليست ملكية خاصة بالجغرافيين المختصّين، وإنما هي نطاق من الأفكار، وسنوات السبعينيات كرّست الوحدة بين الجغرافيا والأدب ويجيب عن سؤال إذا كانت الجغرافيا والرواية مختلفتين بشدّة فكيف يمكن جعلهما يتواصلان دون تأسيس مسبق للغة متعالية تسمح بالانتقال من أحدهما إلى الآخر.

وحول العلاقة **بين الجغرافيا والخيال** يورد أراءً مهمّة منها رأي «ستاسيوك» الذي يرى أن مجال الجغرافيا ومجال الخيال وعلى الرغم من التباعد بينهما يرتبط أحدهما بالآخر بشكل لصيق أكثر ممّا هو الأمر بالنسبة إلى الجنون والحكمة. ويؤكّد المؤلّف أنه لا بدّ من المزاوجة بين الأدب والجغرافيا إذا كان من طبيعة الجغرافيا سبر الإمكانية الكامنة للفضاءات البشرية فإنه من طبيعة الأدب أيضاً الاهتمام بهذا الأمر! فيمكن أن يجد الأدب مكانه ضمن مسار من هذا النوع لأنه يصبح حجر الزاوية لعملية خيالية تكون مكمّلة للمسار المعماري والمديني بالمعنى الدقيق للكلمة.

«بيرتراند ويستفال»

ويتحدّث الكاتب عن الفوضى والنظام الأدبي ويستند إلى رأي «فرانسوا هارتوخ» الذي يجعل من الباحث مسّاحاً للأرض يجعل نفسه راوياً للملاحم أنه يخيط الفضاءات بعضها إلى بعضها الآخر، وعامل الاتصال المهتم بربط الفضاءات بعضها إلى بعضها الآخر كانت الخياطة في الأزمنة كلّها ميزة النص، وكما يقول «ريكور» وحده الخيال، لأنه يبقى خيالاً حتى حينما يسقط التجربة ويلوّنها يمكن أن يسمح لنفسه بقليل من النشوة. **ويؤكّد الكاتب أنه كما أنّ الزمن لا يمكن اختزاله بمجاز نهري أو بمجاز سهمي يؤسّس انعكاسيته ليس منطقة ببعد واحد يمكن أن يحدّد هندسة إقليدية تناسب ذوق الوضعية والفضاء قد نجا من النظام الإقليدي وكان خاضعاً لقراءة رمزية كانت التفصيلات الملموسة للجغرافيا تقوم على تأويلية روحانية، والخيالي لا ينفصل في أي حالة من الحالات عن الواقع، إنهما يتداخلان وفق مبدأ عدم الإقصاء المضبوط وفق القانون الديني، ولكن الأشياء كلّها خلقها الرب، فإنّها تشارك في حقيقة متسامية تدرس مسبقاً الانقسامات التي تبرز لاحقاً بين الواقع والمتخيّل.**

لقد تطـوّر مفهـوم الفضاء-الزمـان بدءاً من عصر النهضـة، وفضاؤنا وزماننـا أعادا الاتصال مع جـزء من السمـات المميزة الحـالي قبل عصر النهضـة. لكـن الفضاء-الزمن لم يعـد محصوراً بشكل كامل في معنـى الأفقية. إن **ما بعد الحداثة** تبحـث في إحـلال الانسجـام الكلّـي وتتبّـع ما بعد الحداثة أسهـل، مبدئياً، من تتبّع تمثيلات الفضاء نحـو ستين سنة على الأكثر لما بعـد الحداثة مقابل تاريـخ البشريـة كلّـه لتمثيـلات الفضـاء وما بعد الحداثـة لا يوجد لهـا تعريف. وقـد عرض الكاتب بعض المبـادئ التـي ذكرهـا «ميشيل.ج.ديـر» و«ستيفـن فلوستـي» في الفضاء فيمـا بعد الحداثة قراءات في الجغرافيا البشرية، ورأى الكاتب إن ما بعـد الحداثة تقوّض العقيدة الحداثية التي أرادت أن يكون باستطاعـة النظرية أن تعكس الواقع، وأن تحلّ محلّه عبر وجهة نظر جزئية ونسبية تشير إلى الطبيعة العارضة وغير المباشرة للبناء النظري. ثمّ التخلّـي عن النظريات الشارحـة والأفكار الخلّاقة لصالح التفسـيرات الجزئية جـدّاً واللايقين تعلّم فلاسفـة مـا بعـد الحداثـة، إضافـة إلى كونهـم مفكّرين، أن يضعوا النسبية في سياقها ويتسامحوا معها، وأن يكونوا واعين دائماً إلى الاختلاف.

ويجيـب عـن سـؤال هـل سـيخرج الأدب، والسينما، والرسم، والتصوير، والموسيقا، والنحت، مـن عزلتهـم الجماليـة للاندمـاج في العـالم مـن جديـد؟ ويـرى المؤلف إن الخطـاب التخييلي الذي تستخدمـه الفنـون سيجـد، بحكـم الواقـع مـداه الأصلـي، قلّما وُضع هذا الإطار. **ويـرى** أن الأزمنة غـير متجانسة، في قلـب المتاهة. ويؤكّـد أنه فقدت الهيمنـة الاستعماريـة مصداقيتها، وفقـدت معها هيمنة حضـارة، ولون بشرة، ودين على الحضارات الأخرى، وبالطريقة نفسها انتهت هيمنة جنس على جنـس آخر. وهيمنـة جنسانية أخـرى، حان الوقت لوجـود التنوّع في وقـت واحد لكن مـع صمت الإله. **ويتسـاءل** ما الـذي يصبح عليه الفضـاء- الزمان ضمن سياق غير منتظم يصبح التخييل فيه مفتاحاً لقراءة عقلانية للعالم بيد مفاتيح أخرى؟

ويجيـب عـن سـؤال مـا المقصـود بالفضـاء؟ ويـراه مفهومـاً يشمل الكون، سـواء توجّه هذا نحو اللامتناهي الأعظمي، أو اللامتناهي الأصغر ويؤكّد رؤيـة بعضهم القائلة لا نعرف إذا كان لا متناهياً أو لا، ولا نعرف إذا كان له شكل! نعرف فقط أنه ليست له علاقـة كبيرة مع التجربـة النفسيـة التي لدينا عنهـا، وأنـه يتطلّب تفكيراً أكبر بكثـير من المعرفة وتوجّـه جهد المؤلّف نحو الفضاءات المحسوسة التي تبقى عصيّة على التعريف إلى حدّ ما، ويؤكّد الرأي القائـل لا يوجد فضـاء شامل يحتـوي الإشكاليات الجغرافيـة كلّهـا، ويؤكّـد علـى الـرأي القائـل في الفضـاء مجـالاً للحرية غالباً، حيـث تعبّر الحركة عـن نفسها، في حين أن المـكان سيكون فضاءً مغلقاً ومؤنسنـاً، المـكان مقارنـة بالفضـاء مركـز هادي لقيم راسخة، ويشـرع العالم كلّه في تحويل الفضاء الساكـن إلى جغرافيـة واضحة، فالمـكان بالنسبة إلى مجتمـع الفانـين نقطة علّام يقـع النظر عليها ويجعل منها لحظة راحة، «نقطة راحة» والاختلاف بين الفضـاء، والمـكان درسه الجغرافيـون وعلماء الاجتمـاع، وفي العمق كلّ أولئـك الذين كان عليهم تطبيـق تفكير نظـري علـى المـكان ورأت مهندسة المـدن الإيطالية «فلافيا سشيافـو» أن السياق يشمل المجال الاجتماعي والثقـافي والذي ينظّم الهندسة المعماريـة الشاملة لمكان مسكون وفي المجمل، يدخل الفضـاء الموصـوف في بنـاء المـكان، في حـين أن

ارتبـاط الاثنين يسهم في السياق وهناك صعوبة في استخلاص نموذج للتفاعلات بين الفضاء البشري بصـورة حصريـة والفضاء الذي يحيـط بالإنسان كما يتحـدّث المؤلّف عن رؤية «هانس روبيير ياوس» عـن العلاقـة الفضائيـة هنـا وهناك التـي ينتظم انطلاقـاً منها الواقع اليومي في عالم محيط. ويرى المؤلّـف أن دراسة هذه العلاقـة هي الحافز لمجموع النقد الجغـرافي، وأنه قبـل الوصـول إلى منهجية النقـد الجغـرافي بُرمجت ثلاث محطّـات، فهو قد بدأ يتأمّـل في الفضائية-الزمانية! فبيّن كيف تميل مجـازات الزمن إلى أن تصبـح فضائية في أعقاب الحرب العالمية الثانية، وبأي طريقة أعطي الفضاء أفضليـة على حساب الزمن الذي كان قد مارس في النقد والنظرية هيمنة مطلقة حتى هذا الوقت.

يتوقّـف الكاتب بعـد ذلك عند ثابـت للفضاء المعاصر وهو حركيته التي ربّما أصبحت إخبارية. وتفرض محطّة ثالثة نفسها دون شك أنها مكرّسة للتأمّل النظري في الروابط بين العالم والنص (أو الصورة) والمرجعيـة وتمثيلها. ويـرى الكاتب أنه إذا عدنا إلى التمييز التقليدي بين الفضاء والمكان فـإنّ علينـا أن نشـير إلى أنها ستفضّـل الفضاء، لأنّ الفضائية-الزمانيـة، والانتهـاك والمرجعيـة يحدّدون الإطار المفهومي الذي ينسجم معه النقد الجغرافي، لكن، وعلى الرغم من أن هذا التعارض سيزول مـع التطـوّرات اللاحقة (يلتقـي الفضاء والمكان مـن وجهة نظر الكاتب ضمـن الفضاءات البشريـة) فإنـه من الضـروري معرفـة أن النقد الجغرافي يتوافق مبدئياً مع مقارنة المكان.

أما في **الفصـل الثاني** وهو بعنوان **الانتهاك** يبدأ الحديث بعنـوان: العابـرون إلى الـروح التهريجية، فيقول تثبت الفرضية الأولى لنظرية النقد الجغرافي أن الزمـن والفضـاء يستثمـران مخطّطـاً مشتركاً، يخضـع هـذا المخطّط لمنطـق متذبذب بشـكل كامل يتوقّـف فيه الجزء عن الحركة وفق مجموع منسجم، وحـذّر الكاتب من عـدم الخلط بين توحّـد الخواص والتشاكل الـدلالي وتوحّد الخواص خاصـ بالفضاء موضوع الحركات، وتستنتج الفرضية الثانية لنظرية النقد الجغرافي مـن فضاء يعارض تمثيله بين الواقع ودرجة من المطابقة غير القابلة للتقرير، ونستخلص مـن هاتـين الفرضيتـين أن الفضاء لا يمكـن إدراكه بشكل آخر إلّا في عدم تجانسه ولم يعد بالإمكان فرض الرغبـة في تسجيـل كلّ جزء من العـالم ضمن إطار يقـدّر أن عليه أن يكون إطار القدر الوحيد للإنسانية كلّها، كمـا كانت الحال في القـرن التاسع عشر ولقد لخّـص «ميشيـل سيريـس» مصائـر **الإنسـان بعـد الحداثـة** بالقول: هائمون دون جذور ثابتة، وأصبحنا جميعـاً عابريـن إلى الـروح التهريجيـة، المرتبطـة والممزوجة بـأرواح الأماكـن التي مررنا بهـا سلباً أو إيجابـاً ويـرى الكاتب أنـه لا يستحوذ انعـدام الأمن الجذري علـى الزمن فحسب؛ وإنّما يطـال الفضاء، ويـورد رأي «ليفييفـر» ومفـاده «لا يوجـد مـن جهة، إذن فضـاء شامـل متصوّر ولا يوجد فضـاء مجزّأ». كما يـورد قول «جيـل ديلوز» الذي ميّـز فيه الفضاء الناعـم مـن الفضاء المخـدّد، حيث الفضـاء المخدّد هـو الفضاء الذي يحتلـه جهاز الدولـة مقابل فضاء القانـون الذي هو فضاء أملس، والتنوّع سمة أساسية للفضـاءات الملسـاء، والفضـاء الأملس مهـدّد دائماً بالتحديـد الذي يسعى كلّ مجتمـع بوليسي لتحقيقه، وكما لدى «ليفييفر» جرى التوصّل إلى نتيجة مفادها أن الفضاء غير متجانـس بشكل أساسي، ويشير إلى قـول «سيريس»: الأمكنة كلّها في كلّ مكان، وكلّ مكان في الأمكنة كلّها، المركز والمحيط.

ويـرى المؤلـف أن **العولمة** استعـارت تقنيـات العماء، والعولمة تفترض تجانس الفضاء والفضاء غـير متجانس والروح التهريجية لا يستطيع فرد ما بعد الحداثة أن يُسقط نفسه في عالم آخر غير عالم التمازج المطلق، وسيكـون الانتهاك نصيبه. وتحت عنـوان مـن التجـاوز إلى حالـة الانتهاك-الفضاء الطحلب يتحـدّث الكاتب عن **التجـاوز**، وهو الذي يعنـي الخـروج عبر مخـارج الفضـاء الخاص من أجل الدخول إلى فضـاء غريب، يقوم التجاوز على اغتصاب حـدّ أخلاقي أكثر ممّا هـو مادّي يُنتهك القانـون التجـاوز ليس خاصـاً بتجـاوز الخطوط المسامية، إنه يفترض فضاء **مخدّداً** بشدّة ورغبة في التغلغل فيه، والذي يصفه جهاز الدولة **بالاقتحام**، ويكـون الفضـاء **المخـدّد** أحياناً فضـاءً للآلهة التي تنظم الأماكن، وتعنـي الغطرسة **الانتهـاك**، ووفق تعبـير «هارتوغ» هـذا الانتهاك الفضائـي هو أيضاً انتهاك لفضاء إلهي، واعتداء على الآلهة.

ويـرى المؤلّـف أن الحديث عن فضـاءات الانتهاك ليس أمراً بسيطاً، وبالتالي الحرب انتهاك واسع للدولة، الانتهـاك متباين وهذه ميزته، وهكذا لا يمكن أن يوجد الانتهـاك إلّا حينما نخالف قانوناً، ولا يلاحظ الانتهاك إلّا في حضـور قضيتين: المنتهك، والشخص الذي يشهد على الانتهاك، وكلّ مكان يقوم على فضاء موحّد يحصل الانتهـاك حينما يرتسم بديل للخـط اليمين من الزمن والأشـكال الهندسية للفضـاء الخاضع للرقابة ويفرض الانتهـاك عـدم التجانس والرؤيـة الموضعيـة التعدّدية للفضاء، تحفظ للفرد مساحة خاصة، يحمي فيها نفسه مـن التدخّلات الخارجيـة، ويرى الكاتـب أن **الانتهاك** حركـة سيئة تجاه السطـح البيني الفضائـي- الزماني ونشاطاً بينيـاً مجهضاً وشهد الانتهـاك تقلّبات كثيرة، وغالبـاً انزياح صغـير، لا يمكن ملاحظتـه، والانتهاك يتعايش مع الحركـة، وهو صفـة العابريـن إلى **الروح التهريجيـة** لـدى «سيريس» والبداوة لـدى «ديلوز» وكلّ هـؤلاء الذين ينفر منهم الركود والتوطّن، ويرى الكاتب أن الانتهـاك يمكـن أن يصبح ملازماً للفضـاء ويطبّق على المجموعات الكبـيرة، ووفق مفهوم «هرقليطس» أن الفضاء في جوهره نفسـه هو انتهاك، وهو عملية ترافق الحركـة والدافع ونتيجة تغيّر يعزى إلى مسؤولية فردية إلى حـدّ ما، ومبـدأ الانتهـاك يساوي نفسـه لأنّه يقدّم بوصفه الثابت الوحيد ضمن وسط مفتوح على الانتهاك والاعتداء والانتشار والتشتّت وعدم التجانس.

تحـت عنـوان **جيولوجيـة التجمّعـات** الكبيرة والانتهـاك يتحدّث المؤلـف عن المنظومـة المتعدّدة وسيميـاء الفضـاء! فـيرى أن الانتهـاك يتوافق مع تجـاوز حدّ يمتدُّ فيمـا وراء هامش الحرّية حينما يتحـوّل إلى مبدأ دائم فإنه يصبـح تجاوزاً النظرة الانتهاكيـة موجّهـة دائمـاً نحـو أفق تحـرّري تجاه القانـون والأرض، لكن الانتهاك هو نابذ لأنّه يُهرب مـن مركـز المنظومة، والانتهـاك هو الاسـم الذي يعطى لتأرجح دائم بين المركز والمحيط إنه يتطابق مع مبـدأ الحركية التي تحـرّك الكينونة المختبرة، ويتحـدّث المؤلـف عـن **التزامـن** فـيرى أنـه ليـس متجانساً وهو مخترق بعدد من الخطوط التطوّرية.

ويرى الكاتب أن التوتّرات بين الثقافات المقنّنة والثقافـات غـير المقنّنة هـي توتّـرات عالية، وهي موجودة في كلّ ثقافة بشرية، كما يشير إلى الفضاء الواقعي بأنّه تمثيـل أيقوني لسيمياء الفضاء، ولغة يمكـن التعبير فيها عـن دلالات غـير فضائية، في حـين أن سيميـاء الفضـاء يحـوّل العـالم الواقعي للفضاء الذي نعيش فيه إلى تمثيل على صورته.

وتحـت عنـوان **جيولوجيـا التجمّعـات الكبيرة والانتهـاك** يتحدّث الكاتب عن الانتـزاع من الأرض

وإعـادة التوطـين، فيرى ن فعـل الانتهـاك المنتظم يـندرج ضمـن حالـة مـن الانتهـاك المستمـر، ومن الصعـب التفكـير بالانتهاك ضمن تجمّـع يشكّل فيه مخـرج القانون خيـاراً، مخـرج يعدّ أرضـاً مفتوحة للانتـزاع والفرار ومثل هذه الأرض كما يقول «ديلوز» و«غواتـري» تأخـذ مـن الأوسـاط كلّهـا وتتجاوزهـا وتتغلّب عليهـا، والأرض لدى «ديلـوز» لا يمكن التنبّؤ بهـا في هيئتهـا ومظاهرها والانتهـاك الدائم ينتهي ليصبح تجاوزاً فإنّ الأرض التي تكون متحرّكة تنتهي بـأن تكون محكومـة للانتـزاع، والانتزاع مـن جهته يكون مطلقاً حينما يقود إلى جديد، ويمكن أن يحدث إن إعـادة توطين تقود إلى الاحتقـار واللباس النازي الموحّد الذي ارتـداه «هيدجر» في جامعة فريبورغ هو من هذا الشيء إن الإدراك الانتزاعي للهوية.

كمـا يرى المؤلّف أن تأثـير الفلسفة الجغرافية لـ«ديلـوز» في التاريـخ الحديث للأفـكار الفضائية كان كبـيراً جـدّاً، وكمـا قالـت «كاتريـن كابلان» هل يمكن إعـادة قوننـة الفضـاءات الاستعمارية أو استيطانهـا مـن دون إنتـاج استعمـار جديـد؟ والانتـزاع ليس بالضرورة انتهـاكاً لأنّ السلطة في الثنايـا مثل الذئـب الذي يكون في عـدد كبير من الحظائر لأنّ المخـدّد والأملس لا يتعارضان بشكل كامل، قد يحصل أن يخفي الأملس بعض الخطوط التي تظهر لدى الاستخدام.

ويجيـب عن تساؤل هل توجـد الأرض بوصفها ركوداً فضائياً-زمانياً؟ ويورد قولاً لـ«كاتشاري» بأنّ الغـرب هو أيضاً بلد الأفول، ومـن بين الانتزاعات البطيئـة كلّها ربّما يكون انتزاعه هو الذي استهلك الطاقـة الإبداعية الأكـبر. كما يقـول لقد ألهمت الفلسفـة الجغرافيـة دراسـات قريبـة مـن علـم الجمال والأدب والانتهاك ما بعد الحداثي يتطابق على الصعيـد الفضائـي مع **العمـاء الخالـق** لدى الإغريق، ومن العماء الخالق ولد النهار والأثير.

وتحـت عنـوان عذابـات رسّـام الخرائـط المـا بعـد حداثـي يقول الكاتـب: كانـت الخريطة بحثاً تجريدياً عـن نظام العالم وانسحابـه، والمعرفة لم تكن غايـة في ذاتها، ومـرّ تاريـخ الخريطة بثلاث مراحـل مـن احتـلال الفضـاء العالمـي استنتجها «جاكـوب»، وأن تأسيس المـدن والمحطّات التجارية على البحـر المتوسّط والتوسّع الروماني الذي جلب مسح الفضـاء وصولاً إلى «بطليموس» الذي وضع خريطـة شهـيرة كان هدفها محاكاة جـزء مألوف من الأرض، وكان للخريطة ثلاث غايات عسكرية وسياسية وتجارية، وكان الرابط بين الواقعي الذي من المفترض أن تحصره الخريطة في أبعاد النظرة الشاملة والخيالي متقلّباً وتطوّر رسم الخرائط إلى حدّ كبير بدءاً من القـرن السادس عشر وفي نهاية القـرن التاسع عشر اجتاح شـكل من اليأس أولئك الذيـن تتموضع الحدود بالنسبة لهم في مكان أبعد قليلاً. ويقـول المؤلف لا يتوقّـف المابعد حداثي عن مواجهة الإحساس بالامتلاء الكوني ويصبح الأدب حقل تجريب لحقائق بديلة تهدف إلى إعادة هامش للخيالي، ولا يفلت رسم الخرائط من هذه النزعة، نلجـأ إلى الخريطة بصورة عامّـة للانتقال ضمن فضـاء ليس واضحاً بشـكل مباشر وليـس واضحاً بشكل كامل. وتفضـل الخريطة الاسم على حساب الجملة والتنويع وهي تفتح على اختزال العالم.

ولا تكمـن المشكلـة في معرفة المرجعيـة والتمثيل الخيالي وإنّما في تراكب فضائيين مختلفين في التطوّر، الفضـاء الاستعماري والفضاء بعد الاستعماري، ولقد دخـل رسم الخرائـط ضمن منطـق التراصف العام والـذي سيكون أحـد العناصـر التأسيسيـة للدراسة

النقدية الجغرافية، وفي الوقت الذي كان فيه الاستعمار يلعب ورقته التي كان قد أخفاها في كمّه مع فقدانه حججه الأخيرة كلّها، كان رسم الخرائط قد أصبح مشبوهاً، ويرى المؤلف أنه في الأدب، أصبح رسم الخرائط وراسمها وسارقها بصورة متعاقبة موضوعات وشخصيات مهمّة في الأدب والسينما المعاصرين وكذلك مسّاح الأرض وخرائط القراصنة، ويرى بعضهم أن الخريطة تسهم في جمالية الأزمنة وفي الأدب شهدت خريطة التندّر التي تخيّلتها في زمنها «مادلين دو سكوديري» تغيّرات ما بعد حداثية عدّة، وجاءت بشكل عام بأقلام إنسانية تتخيّل الرواية الإسبانية «بيلين غوبيغوي» جغرافياً مختصّاً بالطبوغرافيا، ويرى الكاتب أن استخدامات الخريطة تعدّدت لكنها كلّها تبدو عائدة إلى تقليص الشك الذي اجتاح مجتمع ما بعد الحداثة.

وتحت عنوان **الجسد والحركة** يرى الكاتب أن دراسة رسم الخرائط وتطبيقاته الأدبية والسينمائية قدّمت معلومات كثيرة عن تكافؤ الفضاءات العيانية وتمثيلاتها بين الواقع والخيال، وبين الحاضر والماضي، وهي تتموضع ضمن علاقة الحميمية بالاتّساع غير المحدود، ويعمل **الانتباذ** وفق مبدأ مزدوج من الانفتاح والانغلاق ويجعل هذه الفضاءات قابلة للعزلة.

وحول **الجسد** يؤكّد على رؤية من يقول: يبدو أن فلسفة أرض ما بعد العاصمة تفرض علينا التحوّل إلى أرواح نقيّة، وطاقة فكرية، ومن يعلم ربّما تكون روحنا دون مسكن ويورد رأي «فوكو» أن المكان الانتباذي ينتج من اختيار أنه متشكّل من المدى الذي يختلسه الجسد من الفضاء العام. ويؤكّد صحّة تعريف «ياولا زكريا» حول الأمكنة، فإذا كان الجغرافي يدرس العالم على النطاق الصغير للبلانسفير فإنّ واصف الأماكن يركّز على إدراك **الفضاء المناطقي عبر** اللجوء إلى أوسع نطاق ممكن دون الانتباذ، ودون الفضاء الجسدي الصغير لم يكن من الممكن تصوّر وجود تفسير فضائي، والفضاء يتحرّك بفعل الجاذبية حول الجسد كما أن الجسد يتموضع ضمن الفضاء الجسد يعطي الوسط تماسكه الفضائي-الزماني وهو يضفي على العالم خاصّة مقياساً ويعارض الجسد تجريد الحركات الكبيرة المدروسة في المقاربات العيانية للفضاء.

ويؤكّد الكاتب أن إدراك الرابط بين الفضاء والجسد في المنطق الأنثوي لم يثر إلّا الكتابة، ويورد الكاتب العديد من الأعمال الدالّة على ذلك، ويقول: فيصبح النهدان بركانين ويصبح البطن صحراء وسرّة البطن فوهة، وأن تحويل الجسد إلى منظر طبيعي شديد الانحدار يحدث غالباً عبر تغيير المقياس بين الرجل والمرأة، وهناك في رسم الخرائط من جمع بين رؤية الخريطة المخصّصة لأخذ قياس الجسد الأنثوي والرؤية الأكثر تقليدية التي تستخدم مقدّمة لاحتلال أرض، والتفاعلات بين رسم الخرائط وما بعد الاستعمار في المجمل تشكّل الخريطة والأرض والجسد، والخطاب لدى الأقلية كتلة لا تنفصل، تستثمر المفترق الذي يتقاطع فيه التمثيل العياني والتمثيل الانتباذي للفضاء، وحول **الفضاء الثالث** يرى المؤلّف أنّ الفضاء هو كلّ شيء ما عدا التجانس، وهو يسمح بالاختلافات كلّها، وبالتقليل من بعض الصدوع، ويؤكّد على قول «سيريس» بأنّ الإنسان الثالث يعيش عند تقاطع وجهات النظر، وفي فضاء متوسّط، إنه انصهار خالص ويحول بين الاثنين إلى مكان ثالث لليوتوبيا، وهذا العنصر الثالث أكبر من مجموع أجزائه المختلفة وهو وعي جديد ووعي

بالهجانة وطاقته نابعة من قوة دفع خلّاقة لا تنقطع ولا تتوقّف عن كسر الجانب التوحيدي في كلّ واحدة من الصيغ الجديدة، والفضاء الثالث الذي بدأت «أنزالدوا «بتحديده هو طريقة من الفضاء الرابع وينفتح في كلّ مرّة تصيب الفضاء الهجانة، وإن مفهومي الفضاء الثالث والهجانة موجودان فيما وراء المصطلحات، وبين بعضهم أنه فضاء انفتاح جذري. ولقد خصّص «هومي بهابها» صفحات عدّة في موقع الثقافة في الفضاء الثالث، ويورد المؤلّف رأي «سوجا» المؤيّد للفضاء الثالث الذي يرى كلّ شيء يدخل في علاقة مع الفضاء الثالث، ويرى الكاتب أن الفضاء الثالث يشكّل النواة الفضائية النظرة الثلاثية لدى «سوجا» تشابهاً قوياً مع الأرض البارزة، والفضاء الثالث هو الصيغة الفضائية للانتهاك وهو مفهوم عائم ويبدو للأشخاص غير الغربيين بدائياً وغير نقي عرقياً، وتحوّل الفضاء الثالث إلى فضاء رابع الذي يتميّز بالتعايش بين ممثّلين وشخصيات هجينة ثقافياً وعرقياً.

ويتابع المؤلف فيقول: يعمل النقد الجغرافي على تنظيم خريطة العوالم الممكنة، وهي خريطة جمعية ومتناقضة لأنها تمسُّ الفضاء في حركيته الأساسية، وكما لا حظ «ميشيل سيريس» سنتوقّف عن الذهاب نحو عالم واحد، لكنّ نحو عدد من العوالم الممكنة، ويرى أن جعل الواقع خيالياً يمكن أن يقود إلى اغتراب غير مسيطر عليه عن العالم وستكون آثاره المحتملة فاسدة، ويمكن لهذا الاغتراب عن الواقع المحتمل أن يفتح آفاقاً جديدة أمام الأدب والنماذج الأخرى من **التمثيل التخييلي**.

ونؤيد ما ذهب إليه المترجم د. غسان بديع السيد، الذي يؤكّد أن الكاتب «**ويستفال**» فتح الباب واسعاً أمام هذا النوع من الدراسة منطلقاً من ثورة الحداثة وما بعد الحداثة! فقد أدخلت مفهوم النسبية إلى الحياة بكلّ تجلياتها، فإن ما بعد الحداثة جاءت تنسف مقولات الحداثة وتقيم بناء جديداً يقوم على تقويض اليقينات وسيولة الأشياء، بحيث تبدو دون شكل ثابت محدّد. لقد تغيّرت الأشياء، ولا تستطيع أي وجهة نظر ادّعاء الأسبقية وامتلاك الحقيقة المطلقة، وجاء وقت لوجود التنوّع في وقت واحد، مع صمت الميتافيزيقيا التي عملت الحداثة الغربية على هدم جدرانها الصلبة التي حجبت الحقيقة خلفها لقرون طويلة.

لقد طرح الكاتب «**ويستفال**» موضوع الفضاء والمكان وعلاقتهما بالزمن، وقدّم المؤلّف رؤية جديدة، حيث يعدُّ الفضاء مجالاً للحرّية، والمكان فضاء مغلق ومؤنسن. ويجيب عن سؤال ما الفضاء؟ ويرى الفضاء مفهوماً يشمل الكون، سواء توجّه هذا نحو اللامتناهي، الأعظمي، أو اللامتناهي الأصغر.

يقدّم المؤلّف عرضاً وافياً لأهم الأعمال التي قدّمها باحثون من مختلف الاختصاصات في هذا المجال، وقد يجد القارئ بعض الصعوبة في فهم بعض المصطلحات والمفهومات بسبب اعتماد المؤلّف على النظريات العلمية في شرح بعض القضايا الخاصّة بالفضاء والزمن مثل نظرية النسبية للعالم «أينشتاين».

لقد امتلك الكاتب ثقافة موسوعية، وذلك من خلال مناقشته للكثير من النظريات والأفكار لكبار الكتّاب والمفكّرين ويمكننا القول: لقد **نجح المترجم في تبسيط الترجمة وشرح ما يحتاج إلى شرح**، ونجح الكاتب في تقديم إضافة جديدة في مجال النقد إلى اللغة العربية، والفضل يعود للمترجم الذي بترجمته مكّننا من الاطّلاع على هذا الكتاب القيّم، فله منّا كلّ التحايا.

كيف تتشكّل النجوم

رئيس التحرير ----------

وفق أحدث النظريّات الفلكيّة، يبدأ النجم بالتشكّل، بصورة سحابة ترابية غازية تدور ثمّ تأخذ في التجمّع. وتبدأ قطرات سوداء منها بالانكماش والتماسك مع بعضها وتزداد من جزء تكاثف هذه القطرات درجة الحرارة فيها وتكون أعلى من درجة حرارة المادّة الغازية الترابية المحيطة بها، وفي النهاية تبلغ البقعة الساخنة من شدّة الحرارة مبلغاً يكفي لأن تتوهّج وتشعّ الضوء.

والنجم الجديد المتكوّن يكون من مرتبة ما فوق العمالقة يشعُّ ضوءاً أحمر. ويستمرُّ هذا الضوء وقتاً قصيراً إذ يعود النجم الطفل وينكمش من جديد.

ويكون النجم عندها قد اكتمل وبلغ من الحجم ودرجة الحرارة ما يجعله كبقية النجوم.

والنجوم في هذه الحالة تُعرف باسم النجوم الفتيّة، وتكون في ذروة نشاطها.

ربّما كانت الشمس، وهي أقرب نجم إلينا، ولها علاقة بحياتنا، أبرز نموذج على النجوم الأخرى في الكون، وهي متوسّطة الحجم قد لا تستمرّ في الحياة أكثر من ستّة مليارات سنة. حيث تنفد مادتها المتحوّلة إلى طاقة. والشمس نجم متوسط الحجم، وأقرب نجم إلينا بعد الشمس يبعد عن أرضنا نحو (42) مليون مليون كيلو متر، وهو ألفا قنطوروس.

وهناك نجوم في مجرّتنا (درب التبّانة) تبعد عنها أكثر من عشرين ألف مرّة من هذا البعد.

والنجوم عموماً إذا وجدت في أمكنة من الفضاء قليلة الغاز والغبار السديمي فإنّها تكون قصيرة العمر. كالنجوم المتشكّلة في طرف مجرّتنا العدسية الرقيقة الحواف.

أما إذا وجدت النجوم في أمكنة من الفضاء كثيرة الغاز والغبار السديمي فإنها تكون طويلة العمر عملاقة في الحجم.

إن قوة الجاذبية التي تجعل النجمة تتلاشى وهي تلتفّ حول نفسها تقاوم قوّة أخرى ناجمة عن الإشعاعات الصادرة عن الاحتراق.

وتتوازن هاتان القوتان ما دام الهيدروجين لم ينفد في مادة النجمة الخاضعة لتفاعلات هائلة.

وعندما يتحوّل كلّ الهيدروجين الموجود في النجمة إلى هليوم فإنّ القوّة الخارجية تنعدم وتبدأ النجمة بالتقلّص. وتنخفض درجة حرارتها مع تكاثف هائل في مادّتها وتتلاحم أجزاؤها فتبدو بيضاء وتسمّى بالقزم الأبيض. وإذا كانت النجمة عملاقة تنفجّر وتتحوّل إلى سحب كاشفة.