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: د. طالب أحمد العلي

مدير التحرير: محمد علي حبش

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

الإخراج الفني:
عبد العزيز محمد

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

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

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

محتويات العدد

الافتتاحية: عالم لا يحدّه حدّ، (رئيس التحرير) 4

دراسات وأبحاث

- كواكب أشبه بالنجوم، (د.علي حسن موسى) 6
- أغرب الينابيع الحارّة في العالم ، (د.عائشة اليوسف) 15
- في "آلة الزمن" لـ "ويلز" رؤيتان لمستقبل البشرية ، (محمّد حبش) 33
- الفلسفة والعلم ، (د.عيسى الشمّاس) 46
- الخرائط الذهنية الإلكترونية واستخداماتها ، (د.رندة ساري) 57
- العمل مصدر من مصادر السعادة ، (هبة الله الغلاييني) 65

التراث الحضاري

- السبّاقون "إبداعات جوهرية لعلماء الحضارة العربية" ، (أ.د.عمار محمد النهار) 73
- صفحات من تاريخ طب الأسنان عند العرب والمسلمين ، (محمد عيد خربوطلي) 88

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

- السمكة الفقاعة! السمكة القبيحة المحبوبة! ، (د.نـور كيـالي) 94
- علم الفراسة (أسرار الخلقة وإبداعها)، (م.هناء صالح) 103

بيئة المستقبل

- أدوات البشر في استكشاف الفضاء (2 من 2)، (حسام الشَّالاتي) 110
- الزراعة البيئية، (د.نبيل عرقاوي) 125

ملف الإبداع

- نداءات ساكني الأرض، (قصّة: أ. د.طـالب عمـران) 145
- قصّتان: السحابة السوداء، العمر خمس دقائق، (صلاح معاطي) 155

محطات

- سـدود الأرض، (نبيـل تللـو) 160
- كونيـات (8)، (ترجمة سلام الوسوف) 176

كتاب الشهر

- قراءة في المجموعة القصصية البريق، (نبيل فوزات نوفل) 186

تحت المجهر

- البحث عن شركاء خارج الأرض، (رئيس التحرير) 196

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

عالم لا يحدّه حدّ

رئيس التحرير

إنّ العظمة التي تطالعنا ونحن نتأمّل السماء في ليلة صفت من الغيوم، تملأ النفس خشوعاً ورهبة، ولو حاولنا التحديق عن كثب بهذه الملايين من النجوم والمذنّبات بوساطة (تلسكوب) مختار من أحد المراصد العلمية الممتازة، لبهرتنا هذه العظمة ولأرعبنا لأوّل وهلة، منظر هذا المدّ الطاغي من المجرّات عميقة الأبعاد.

لنحاول أن ننفلت بعقولنا، عن التفكير بالأرض ومشكلاتها، ولنتّخذ لنا سبيلاً نطوف به رحاب الفضاء، نتأمّل ونستطلع ونستنتج، علّنا نروي جزءاً من فضولنا العلمي، محاولين ما استطعنا فكّ الأحاجي والغموض، لكي نصل إلى الحقيقة مهما كان الطريق وعراً.

لو تأمّلنا الكون في أكبر تلسكوبات العالم في مرصد (بالومار)، إنّ هذا التلسكوب الجبّار يستطيع أن يرينا ما هو موجود من نجوم على بعد: 2000 مليون سنه ضوئية.

والسنة الضوئيّة مسافة وليست زمناً، الضوء يقطع في الثانية 300 ألف كيلو متر وفي سنة 10 مليون مليون كيلو متر، وتُقاس المسافات بين النجوم والمجرّات بالسنوات الضوئيّة..

لو حدّقنا في التلسكوب ماذا نرى؟ أوّل ما يلفت النظر هذه الملايين المتلألئة من النجوم، المتعدّدة الأشكال ذات الحركات المضطربة العجيبة، وهذا التنوّع الهائل في الدوّامة الكونية، الكلُّ يدور ويلتفّ، يقرب أحياناً، ويبعد أحياناً أخرى، سوف يأخذ المنظر بمجامع النفس ويخلب اللبّ..

إنّ كلّ تجمّع نجمي متّسع، ذا شكل ما، هو مجرّة، والمجرّة تحوي ملايين النجوم الهائلة، والصغيرة، وشمسنا العظيمة هي نجم ذو حجم متوسّط بين النجوم. يدور حول هذه النجوم في كلّ مجرّة، كواكب، ويدور حول هذه الكواكب توابع أو أقمار.

***

فالشمس يدور حولها 10 كواكب، ويدور حول بعضها أقمار. والأرض يدور حولها قمر.. وحول المرّيخ يدور قمران.. وحول المشتري يدور 23 قمراً. وحول زُحل يدور نحو 63 قمراً، وحول أورانوس أحد عشر قمراً، وحول نبتون خمسة أقمار، وحول بلوتو قمر واحد. وقمر واحد يدور حول الكوكب العاشر (زينة) الذي اكتشف عام 2006.

سنرى ونحن نتأمّل المشهدَ من التلسكوب الضخم، مذنّبات تمرق، ونجوماً صغيرة تلوح، وشهباً قميئة تفلت، وفي وسط هذا المهرجان السماوي، الذي هو دنيانا (درب التبّانة).. تتخذ الشمس مكاناً لها، ليس في وسط المجرّة ولا في طرفها، تدور حولها الكواكب في حركة أبدية، وتدور بدورها حول نفسها.

والمجموعة الشمسية كلّها تدور في المجرّة بسرعة تقدر بـ/175/ ميلاً في الثانية،

ومجرّتنا بدورها تدور في الكون الرحب، في حركة دائبة... الحركة والنشاط قانون السماء، وليس هناك خمول، من أضأل النجوم، إلى أكبر المجرّات.

في هذه الرحابة اللامتناهية، تبتعد المجرّات بعضها عن بعض، وكأنّ الكونَ يتمدّدُ في كلّ اتّجاه! فهل يكون هذا الإحساس الذي نشعر به، -ونحن نتأمّل في التلسكوب، هذا الكون الواسع- بأنّه يتمدّد، إحساساً خاطئاً، ناتجاً عن تعب عقلي؟ أم أنّ سرعة تلاشي أشعّة الضوء هي السبب؟

في الواقع ليس النظر إلى التلسكوب وحده، كافياً للحكم على أنّ الكونَ يتمدّد ويتّسع، بل إنّ المعادلات الرياضية المعقّدة، هي التي تؤيّد هذه الفكرة.

هناك آلاف الآلات العلمية الضخمة، يحرّكها العلماء، يمسحون بها الفضاء، ويلتقطون الأشعّة الصادرة عن النجوم، بوساطة جهاز (السبكتروسكوب – التحليل الطيفي)، ويحلّلونها بمصاحبة المنطق الرياضي، فيستنتجون النتائج، ويضعون المؤشّرات.

أقرب مجرّة إلينا هي (الأندروميدا) وتبعد عنّا نحو مليوني سنة ضوئية، وهي تشبه مجرّتنا إلى حدٍّ بعيد. مجرّة لولبية، كما تبدو في المناظير، رقيقة الحواف، تحوي ملايين النجوم والكواكب والتوابع، المتحرّكة، منتظمة المسارات، عميقة الأبعاد.

في الكون أكثر من أربعمائة مليار مجرّة! مختلفة الشكل والحجم، وبوساطة الصور الراديويّة استطاع العلماء أن يقسّموا هذه المجرّات إلى ثلاثة أنواع..

***

وللمجرّات أنواع وفق شكلها، فهي إمّا بيضاوية أو مسطّحة، أو حلزونية بأذرع طويلة كما هي عليه الآن، مجرّتنا، درب التبّانة أو درب اللبان، ذات الأذرع الحلزونية..

وهناك المجرّات اللولبية والمجرّات ذات الشكل غير المنتظم، وبين هذا العدد الهائل منها، يوجد فراغ كبير، وقد يصل البعد أحياناً بين مجرّتين، إلى نحو مليوني سنة ضوئية!..

وحتى أوائل عشرينيات القرن الماضي، كان العلماء منشغلين بدراسة المجرّات وتكويناتها، وقد كشفوا بالرصد وجود عدد من المجرّات لا يمكن حصره..

وقد تضاعف هذا العدد من المجرّات التي صارت مرئية اليوم، وذلك بفضل التلسكوب الفضائي هابل..

لقد كشف الرصد أنّ المجرّات ليست متفرّقة بانتظام عبر الكون، بل إنّها تنعقد في مجموعات، ونظم خاصة وتحليل حركة المجرّات داخل هذه النظم والمجموعات يؤكّد على ظاهرة مذهلة، هي تصادم المجرّات..

إنّ الأشكال البيضاوية وشبه الكروية ما هي إلّا نتاج مثل هذه التصادمات التي يُعاد خلالها توزيع النجوم في المجرّة الناجمة عن هذا النوع الغريب من التداخل..

إنّ المجرّات العنقودية تعطي تصوّراً لعمرها في الكون وبدايات تشكّلها.. كما تتّحد خصائص المجرّات تبعاً لكتلها ودرجة سطوعها، وكذلك تبعاً لخصائص فيزيائية أخرى مثل حركاتها الدورانية..

كواكب أشبه بالنجوم

أ.د.علي حسن موسى

استطاع القدماء تمييز الكواكب اللامعة في السماء عن النجوم من خلال كون النجوم ثابتة في مواقعها السماوية -لحركتها غير الملحوظة ساعياً وحتى يومياً- وأطلقوا عليها تسمية الكواكب الثابتة؛ كون العرب قديماً كان معظمهم يطلقون تسمية كوكب على كلّ الأجرام المرئية بالعين المجرّدة، وليميّز بعضهم النجم عن الكوكب. أمّا الكواكب فتغيّر مواقعها في السماء من ساعة إلى أخرى، لتُعرف باسم الكواكب السيّارة، رغم إنّها تشبه النجوم في إضاءتها ولمعانها الذي هو ليس ذاتياً وإنّما بفعل انعكاس ضوء الشمس عليها، كما في الكواكب الشمسية المستمدّة إضاءتها من الشمس، بينما إضاءة النجوم ذاتية لتولّد الطاقة الإشعاعية فيها.

ومن الكواكب المشاهدة لامعة في السماء: الزُهرة، المرّيخ، المُشتري، عُطارد، وزُحل، ولقد وصفها (ابن قتيبة الدينوري) في كتابه (الأنواء في مواسم العرب)، بالآتي: «الزُهرة أعظمها في المنظر وأشدّها نوراً وبياضاً، ثم المشتري في مثل هيئتها. وفي زُحل صفرة، وفي المرّيخ حمرة. وفي عُطارد حمرة وقل ما يُرى، لأنّه في الاحتراق»... وعُطارد تصعب رؤيته، وحمرته إن شوهدت فهي من شدّة توهّج سطحه (ارتفاع حرارته النهارية).

1 ـ نجمة الصباح والمساء (الزهرة):

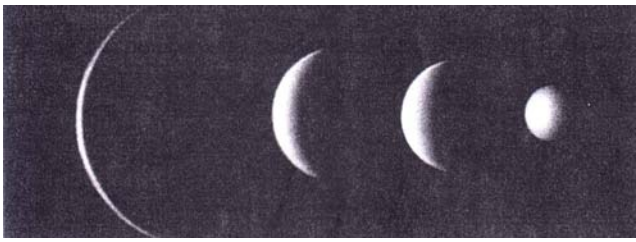
ليس هناك ما هو أكثر إثارة وأجمل منظراً في السماء -بعد القمر- من ذلك الجرم السماوي، الأشبه بالنجم لشدّة لمعانه، والذي يكاد يكون الأسطع قبل شروق الشمس بنحو ساعتين، وبعد غروبها بالمدّة ذاتها (أوّل الليل وآخره). ومن ليس له اهتمام علمي بالسماء لا يساوره أدنى شك في أنّ ذلك الجرم السماوي الشديد اللمعان هو نجم، وهذا ما كان الأقدمون يعتقدونه، خاصّة وإنّه النجم الذي لا يفارق ناظرنا مساء صباح. ليعرف باسم نجمة الصباح والمساء، وهو عموماً ليس نجماً إنّما هو كوكب؛ إنّه كوكب الزُهرة.

فنجمة الصباح والمساء هي الزهرة؛ التي عرفت أيضاً في البوادي العربية في عصر الجاهلية وما تلاه من عصور باسم **نجم الراعي**، لاقتران ظهورها المتألّق صباحاً ومساءً مع حركة الرعاة إلى مراعيهم مع أغنامهم وسواها قبل شروق الشمس بقليل، وهي عندئذ الجرم الأسطع في السماء من جهة الشرق، وعودتهم عند المغيب أو بعده بقليل وهي فوق الأفق الغربي المميزة بسطوعها، خاصة إذا ما كان القمر في أيامه الأولى قريباً منها، فوقها أو تحتها، والعرب هم من أطلقوا على الزهرة اسم نجمة الصباح والمساء.

ورغم مشاهدتنا للزهرة متألّقة، إلّا أننا لا نشاهد سطحها المكتسي بغلاف جوّي سميك، وسحب جليدية كثيفة هي ما نراها من خلال عكسها للأشعّة الشمسية الساقطة عليها. وما عُرف من سطح الزهرة تمّ بوساطة أجهزة الرادار والمركبات الفضائية. وتكون الزهرة شديدة السطوع عندما تكون أقرب ما يكون إلى الأرض (41 مليون كم، وما دون أحياناً) بقدر أعظمي ظاهري (- 4.4) هو القدر الأدنى للأجرام في السماء، وهذا ما كانت عليه في 22 حزيران 2004، وفي شهر أيلول 2020، كما كانت لامعة برّاقة بشكل مميّز في شهر حزيران 2015 بعد الغروب بنحو ساعة.

ولقد أطلق بعضهم على الزهرة اسم **قرينة القمر**، لمرورها **بأطوار تماثل أطوار القمر**، من الإهلال إلى التربيع إلى الاكتمال (البدر) والعكس. وكذلك لكونها **الجرم السماوي الأسطع ليلاً بعد القمر**. بجانب مجاورتها للقمر وقربها منه وهو في الإهلال من جهة الغرب مساءً -وفي جهة الشرق صباحاً-. وهذا ما يسهّل على المرء التعرّف على الزهرة عندما يكون القمر في بداياته -في الأسبوع الأول- فليس هناك من حاجة سوى مراقبة القمر لترى الزهرة بعد الغروب تسطع أعلاه أو دونه -وفق مرحلة تطوّره- مقتربة منه تارة ومبتعدة عنه أخرى.

(أ)



(ب)
الشكل رقم (1) كوكب الزهرة في السماء
(أ) وأطوار الزهرة (ب)

وفي كثير من الأحيان تبقى الزهرة ساطعة في السماء فوق الأفق الغربي ما يقارب من أربع ساعات بعد الغروب، كما شوهد ذلك في شهر تموز (مثال يومي 4، 22 تموز) عام (2018م).

عموماً؛ إنّ الزهرة لا يمكن أن يخطئ أحد فيها! وهي المنارة السماوية الغربية اليومية.

والزهرة ثاني الكواكب بعداً عن الشمس بعد عُطارد، وتبعد وسطياً عن الشمس نحو (108.2) مليون كم. كما تُعدّ الزهرة أقرب الكواكب إلى الأرض؛ إذ تبعد عنها في أقرب موقع لها من الأرض نحو (41) مليون كم، وذلك عندما تكون الزهرة في وضعية الاقتران السفلي (الزهرة بين الشمس والأرض). لكنّها تبعد عن الأرض إلى (257) مليون كم، وهي في مرحلة الاقتران العلوي، عندما تكون في الجهة المعاكسة لوجهة الأرض من الشمس، بحيث تكون الشمس بين الزهرة والأرض.

عموماً، إنّ الزهرة تقارب الأرض في حجمها (قطر الزهرة نحو 12112كم بما يكافئ نحو 95% قطر الأرض)، وكتلتها (81%) كتلة الأرض، وكثافتها (95%) كثافة الأرض، وبنيتها وتركيبها.

وممّا تتميّز به الزهرة بما يخالف الكواكب الشمسية كافة، أنّ يومها (243.2 يوماً أرضياً) أطول من سنتها (224.7 يوماً أرضياً). وهكذا ما ينتج عنه أنّ حركتها المحورية حول نفسها، تكون من الشرق إلى الغرب معاكسة بذلك لوجهة حركة الأرض حول نفسها من الغرب إلى الشرق، وهذا ما يتولّد عنه -لمن هو واقف على سطحها- شروق الشمس من الغرب وغروبها في الغرب. كما وتتميّز الزهرة بكثافة غلافها الجوّي الكبيرة التي تتجاوز كثافة غلاف الأرض الجوّي بنحو (100) مرّة. ويغلب على مكوّنات غلافها الجوّي غاز ثاني أوكسيد الكربون (95%)، وغاز الآزوت (2%)، وما تبقّى أوكسجين ومركّبات كبريتية وبخار ماء.

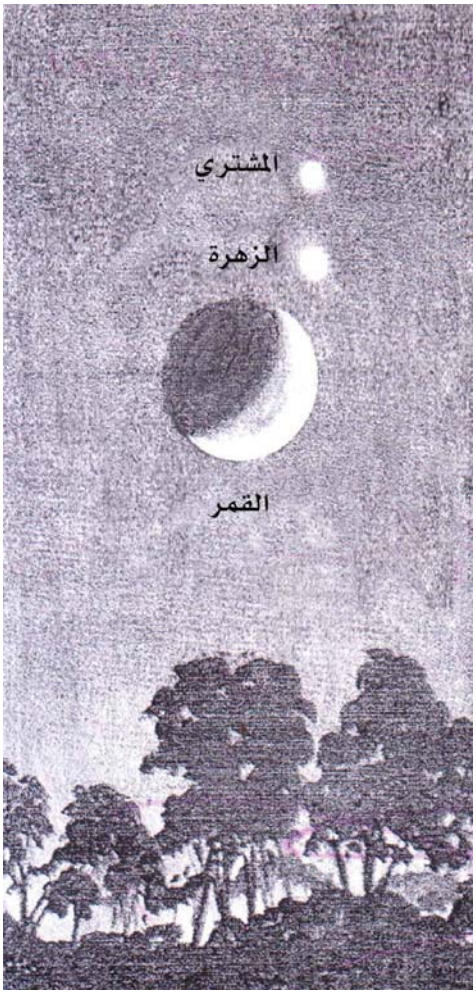
ومن أبرز المظاهر الجذّابة للزهرة:

1 - **اقترانها بالقمر**؛ وهذا يكاد يحدث شهرياً لعدّة أيام مع بدايات كلّ شهر قمري (مرحلة الإهلال)، حيث تشاهد الزهرة فوق القمر ببضع درجات، وأحياناً أقل من درجة بعد غروب الشمس بأقل من ساعتين، وكما يظهر القمر فوق الزهرة، يظهر أيضاً دونها.

2 - **اقترانها بالمُشتري**؛ أي اقترابها من كوكب المشتري الذي يبدو في السماء ساطعاً وبقدر ظاهري (-2.1)، بحيث يظهر كرابع جرم لامع بعد الزهرة والشعري اليمانية، ومثل هذا الاقتراب للزهرة من المشتري لوحظ بعد غروب شمس يوم (30) حزيران 2015، وحتى الأيام الثلاثة الأولى من شهر تموز واستمرّت مشاهدتهما لمدة نحو ساعتين (10-8). كما يمكن أن يحدث **اقتران الزهرة والمشتري والقمر معاً**.

وتحدث أحياناً **اقترانات الزهرة مع المرّيخ**، وقد يكون القمر معهما أيضاً، بجانب حدوث اقترانات

للزهرة مع الكواكب النيّرة في السماء (عطارد، المرّيخ، المشتري، زحل)، إضافة إلى القمر، وهذا ما حدث في أواخر شهر كانون الثاني والنصف الأول من شباط عام (2016م)، الشكل رقم (2).



الشكل رقم (2) اقتران الزهرة واجتماعها مع كواكب أخرى

وما نجمة الظهر؟!..

كثيراً ما كنّا نسمع ونحن صغاراً وشباباً تهديداً من هذا لذاك، والعكس، بالقول: «والله لشوفك نجوم الظهر»، أو: «والله لوريك نجمة الظهر».

كون هناك صعوبة كبرى إن لم تكن استحالة في نظر الناس في رؤية أي نجم في السماء نهاراً والشمس ساطعة -باستثناء ذلك خلال فترة الكسوف الكلّي للشمس-.

ولكن عندما أصبحت على معرفة بأمور النجوم، حاولت مراراً وفي نهار أيام من الصيف وفي الظهيرة، أن أثبت إمكانية رؤية نجوم في وقت الظهيرة أو أنفي إمكانية ذلك، وهذا ما كان يتمّ في القرية خلال الفترة (1965-1968م) إلى أن تمكّنتُ فعلاً من رؤية نجم واضح في السماء في شهر آب قريباً من السمت (ميل نحو الجنوب الغربي عن السمت بنحو 10).. ولم يكن هذا النجم سوى **كوكب الزهرة**، الذي كما هو نجم الصبح والمساء، فهو نجم الظهر أيضاً.

2 - الكوكب الأحمر (المرّيخ *Mars*):

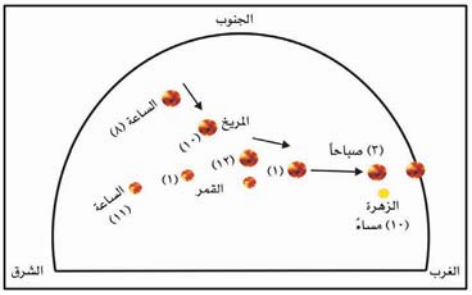
هو ذاك **الجرم** الشديد الإضاءة الذي يقارب الزهرة في سطوعه، والذي كان في جهة الجنوب فوق الأفق بنحو (45°) في منتصف ليل يوم الأربعاء الرابع من شهر تموز 2018 الساعة الثانية من صباح يوم الخميس ذو **اللون الأحمر الساطع**؛ إنّه **المرّيخ** المعروف بالكوكب الأحمر، الذي كان في شهر تموز 2018 في مرحلة الاقتراب من الأرض كون بعده عن الأرض في ليلة (4/7/2018م) نحو (58) مليون كم، وبلغ أقرب نقطة إلى الأرض في يوم 31 تموز 2018 بمسافة نحو (57) مليون كم، وفي هذا الاقتراب -استثناء الزهرة- فهو الأسطع بين

نجوم السماء قاطبة، ليفوق الشعري اليمانية أسطع النجوم السماوية حيث وصل قدره الظاهري إلى نحو (3.1-).

كما بقي المرّيخ ساطعاً متألّقاً بلونه الأحمر خلال صيف عام (2020) وحتى النصف الأوّل من خريفه، وهو يرتفع في السماء فوق الأفق الشرقي بميل للجنوب ليشاهد بعد الغروب بنحو ساعتين فوق الأفق بنحو (45°).

ويتبع المرّيخ في اقترابه الأكبر من الأرض خلال دورته والأرض حول الشمس، دورة مدّتها نحو (16) سنة وسطياً، فلقد كان المرّيخ أقرب ما يكون إلى الأرض (56.2) مليون كم في يوم (10) آب عام (1971م)، وكذلك اقترب من الأرض إلى مسافة (58.8) مليون كم في يوم (28) أيلول 1988، وفي يوم (27) آب 2003 وصل بعده عن الأرض إلى (55.7) مليون كم، وها هو يقترب في دورته الحالية 2018 إلى (57) مليون كم، من الأرض في يوم 31 تموز 2018. وبدا المرّيخ في شهر تموز 2018 ساطعاً برّاقاً بلونه الأحمر الجذّاب منتصف الليل في الجهة الجنوبية فوق الأفق بنحو (45°)، الشكل رقم (3)، ليتدرج ارتفاعاً في يوم اقترابه (31) تموز فوق الأفق الجنوبي من غروب الشمس بأقصى درجات تألّقه، حيث ظهر من فوق الأفق الجنوبي الشرقي عند غروب الشمس ليرتفع في السماء، وليبلغ ارتفاعاً فيها نحو (45°) منتصف الليل متحرّكاً نحو الغرب ليهبط دون الأفق الغربي قبل شروق الشمس بنحو ساعة.

ولتغيّر بعد المرّيخ عن الأرض (55-400) مليون كم دور في تغيّر لمعانه، حيث يكون في مرحلة الاقتراب من الأرض أشدّ لمعاناً بنحو (100) مرّة (القدر الظاهري نحو - 3)؛ ممّا هو عليه في مرحلة الابتعاد (القدر الظاهري + 2). وعندما يكون بعيداً عن الأرض أكثر من (200) مليون كم، فيمكن عندها الخلط بينه وبين نجم قلب العقرب ذي اللون الأحمر (قدره الظاهري 0.92)، وإن كان من السهولة التمييز بينهما لمن له معرفة ببرج العقرب ونجومه، أو من خلال استخدام التلسكوب.



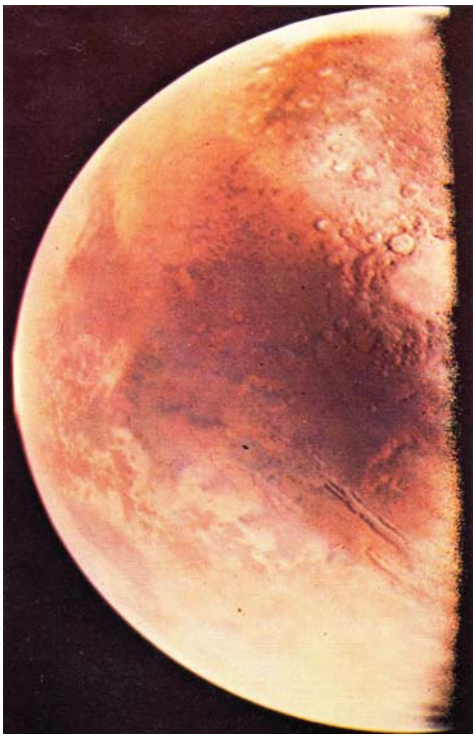
الشكل رقم (3) المرّيخ خلال اقترابه من الأرض في 31 تموز 2018

والمرّيخ رابع الكواكب بعداً عن الشمس (متوسّط بعده عنها 227.9 مليون كم)، غير أنّه نظراً لإهليلجية مداره فإنّ بعده عن الشمس يتغيّر من (249) مليون كم في أوج بعده عنها إلى نحو (207) ملايين كم في حضيض بعده عنها، وحجمه نحو (0.15) حجم الأرض، وقطره نحو (6794) كم، وكتلته نحو (0.107) كتلة الأرض، وكثافته (0.7) كثافة الأرض، ومحاط بغلاف جوّي رقيق جدّاً كثافته نحو (0.1) كثافة الجو الأرضي، ومتوسّط درجة حرارة سطحه نحو (- 15°م)؛ وإن كانت تتراوح بين (+ 15°م) في منطقته الاستوائية إلى (- 125°م) في منطقته القطبية.

ويتبع المرّيخ قمران صغيران، هما: فوبوس؛ قطره (23) كم، وديموس؛ قطره (12) كم. وهي

في الأصل كوكبان تمّ أسرهما من المرّيخ.

ولنعود إلى **حمرة المرّيخ**، فهي ليست كحمرة بعض النجوم -كما في حمرة نجم قلب العقرب-؛ كونها تعود إلى وفرة عنصر الحديد في تربته وفي تركيبات سطحه الصخرية، والتي تمّت أكسدته عبر تاريخ المرّيخ الجيولوجي القديم، متحوّلاً إلى أكاسيد حديدية ذات لون أحمر، وهذا دليل على وفرة الماء وبخاره قديماً الذي كان السبب في عملية الأكسدة، واللون الأحمر الذي نشاهده للمرّيخ ناتج عن انعكاس الأشعّة الشمسية على الأكاسيد الحديدية الحمراء مرتدّاً لونها الأحمر نحونا لنراه كذلك، الشكل رقم (4).



الشكل رقم (4) صورة للمرّيخ

3 - المشتري:

المشتري؛ المعروف بالكوكب العملاق، كونه أكبر كواكب المجموعة الشمسية؛ متوسّط قطره (139260) كم، والخامس بعداً عن الشمس بمتوسّط بعد له عنها نحو (778) مليون كم، مقترباً منها في مداره الإهليلجي حولها إلى (741) مليون كم، ومبتعداً عنها إلى (816) مليون كم.

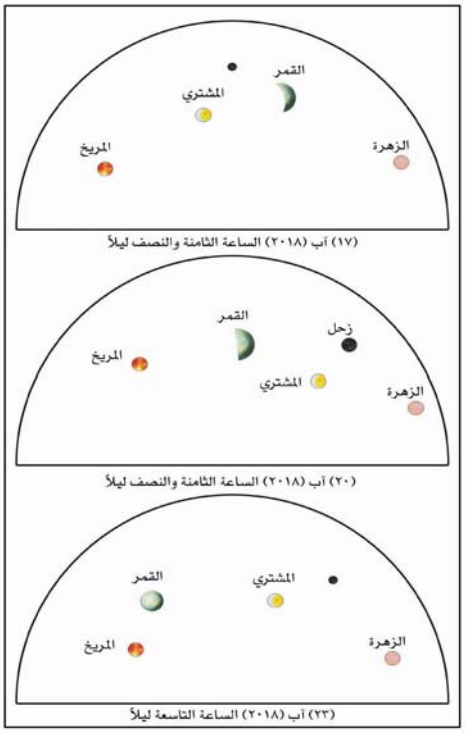
ويتبع المشتري (53) قمراً من الأربعة الكبرى (جاتميد 5280كم، كاليستو 4806كم، أوروبا 3130كم، إيو 3640كم)، وهي المعروفة بأقمار غاليلو التي رصدها بتلسكوبه عام (1610م).

ويعدّ ثاني الكواكب الشمسية السيّارة لمعاناً وإضاءة في السماء، بل ثاني الأجرام الظاهرة والمرئية بالعين المجرّدة، فهو يلي الزهرة في لمعانه كون متوسّط قدره الظاهري نحو (- 2)، إذ يتراوح قدره الظاهري بين (- 2.5) في مرحلة الاقتراب من الأرض (558) مليون كم، و(- 1.5) في مرحلة الابتعاد عنها (966) مليون كم، ولمعانه الشديد رغم بعده الكبير عن الشمس والأرض يعود إلى عاكسيته الكبيرة للأشعّة الشمسية الساقطة عليه (0.67)، الشكل رقم (5).

ولا يتفوّق المرّيخ على المشتري في اللمعان وشدّة الإضاءة والظهور في السماء سوى في مرحلة الاقتراب للمرّيخ من الأرض (القدر الظاهري -3)، بينما في مرحلة ابتعاد المرّيخ عن الأرض فإنّ المشتري يتفوّق عليه في اللمعان والإضاءة.

ونتيجة لكون سنة المشتري تبلغ نحو (12) سنة أرضية، بمعنى أنّ الأرض تدور حول الشمس (12) دورة حتى يدور المشتري حولها دورة واحدة، لذا فإنّه بالإمكان مشاهدته في السماء في كافّة شهور السنة، وكثيراً ما يكون قريباً من المرّيخ وحتى الزهرة والقمر في اجتماع لهم قريبين بعضهم من بعض سنة (2020) الشكل رقم (6)..

الشكل رقم (5) صورة للمشتري



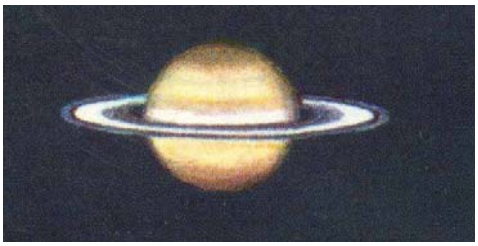
الشكل رقم (6) المشتري في سماء صيف عام 2018

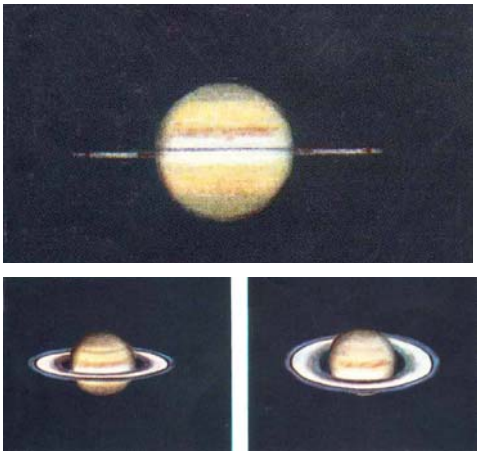
4 - النجم الثاقب (زُحل):

إنّ الكوكب **زحل**؛ المعروف بالنجم الثاقب نظراً لكونه في نهاية حدود الرؤية بالعين المجرّدة من على سطح الأرض، لأنّه قريب من القدر الظاهري السادس (+ 5.5)، ولأنّ ضوءه الممثّل بالأشعّة الشمسية المنعكسة على سطحه يخترق (يثقب) مدارات (أفلاك) الكواكب التي دونه ليبلغ عين الراصد له من على سطح الأرض، كما أطلق عليه تسمية **النجم الرصاصي**، للونه الرصاصي الذي يبدو به، وهو يبدو كنقطة خافتة في السماء.

ويتبع زحل (18) قمراً رئيسياً، بجانب (12) قمراً صغيراً، منها القمر تيتان (Titan) أكبر أقماره، وبل أكبر أقمار المجموعة الشمسية بقطر له نحو (5150كم)، والذي يتميّز بوجود غلاف جوّي حوله قوامه غاز النتروجين (90%)، ويملك المقوّمات لوجود الحياة على سطحه.

وزحل هو الأجمل في السماء لمن يرصده بالتلسكوب نظراً للحلقات المتألّقة المتحلّقة حول منطقته الاستوائية. وهو ثاني الكواكب حجماً بعد المشتري؛ متوسّط قطره (120670) كم، والأبعد من المشتري عن الشمس (بعده المتوسّط عنها نحو 1427 مليون كم)، وبينما يدور دورة واحدة حول الشمس كلّ (29.46) سنة أرضية، فإنّه يدور حول نفسه دورة كلّ (10 ساعات و14 دقيقة)، الشكل رقم (7).





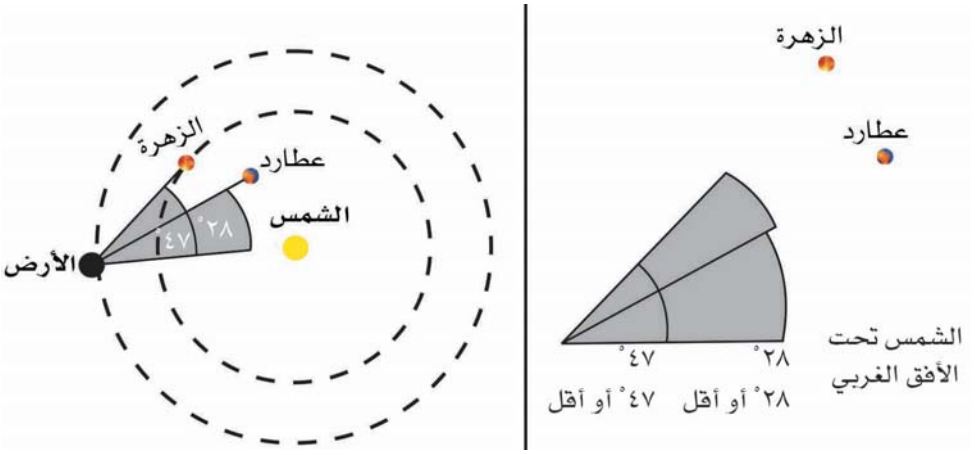
الشكل رقم (7) كوكب زحل

5 - عُطارد (Mercury):

عطارد؛ هو الكوكب الأقرب إلى الشمس في مداره الإهليلجي حولها بمتوسّط بعد له عنها (57.9) مليون كم، مقترباً منها تارة إلى (45.9) مليون كم، ومبتعداً عنها أخرى إلى نحو (69.7) مليون كم، وليس له أي تابع (قمر).

وعطارد من الكواكب التي تصعب مراقبتها لقربه الشديد من الشمس. ويكون في أفضل أوضاعه بالنسبة للناظر إليه من على سطح الأرض عندما يكون في إحدى استطالتيه الأعظميتين (العلوية والسفلية) وهذا ما يتيح للناظر إليه بالعين المجرّدة مشاهدته لمدّة لا تزيد عن نصف ساعة ليغرب بسرعة خلف الشمس، أو ليلفّه ضوء الشمس الشديد عند شروق الشمس، أمّا في حال استخدام تلسكوب فيمكن عندئذ مشاهدته في أفضل أوضاعه لمدّة لا تزيد عن ساعتين (ساعة بعد غروب الشمس وساعة قبل شروقها)، وفي استطالتيه أيضاً، الشكل رقم (8).

أمّا عندما يكون عطارد في وضعية الاقتران السفلي (عطارد بين الأرض والشمس)؛ ببعد وسطي عن الأرض نحو (80 مليون كم)، والاقتران العلوي (الشمس بين عطارد والأرض)، ببعد وسطي عن الأرض نحو (208 مليون كم)، فتغدو عندها رؤيته شبه مستحيلة لأنّه في الوضعية الأولى يكون في مواجهة الشمس ضمن



الشكل رقم (8) أوضاع عطارد في مداره حول الشمس في استطالته

حزمة الشمس الإشعاعية، وفي الوضعية الثانية يكون خلف الشمس بالنسبة للأرض. ويعدّ شهر نيسان من أفضل شهور السنة لمشاهدة عطارد خاصة لسكان نصف الكرة الشمالي، ومنها الدول العربية.

وعطارد نجم صغير الحجم، قطره نحو (4878) كم، ويدور حول الشمس خلال مدّة (88) يوماً، كما يدور حول نفسه دورة واحدة خلال (58.65) يوماً.

وينعدم الغلاف الجوّي فيه، ولذلك يتميّز بتطرّفه الحراري رغم قربه من الشمس.

المراجع:

- علي حسن موسى: «الجغرافية الفلكية»، جامعة دمشق، 2003م.
- علي حسن موسى: «عالم الكواكب»، جامعة دمشق، مجلة الأدب العلمي، 2018م.
- علي حسن موسى: مخلص الريس «المنظومة الشمسية»، دار دمشق، ط3، 2000م.
- Jastrow. R & Thompson. M. H; «Astronomy Fundamentals and Frontiers». New York. 1977.
- Menzel. D. H; «A field Guide to the Star and Planets». Collons. London. 1978.

أغرب الينابيع الحارّة في العالم

د.عائشة اليوسف*

تتنـوّع موارد الميـاه بين تقليديـة وحديثة، وقد تكـون التقليدية سـطحية أو جوفيـة، أمّا الحديثة فمتنوّعـة ومقترنة مع تسـارع التقنيـات الحديثة كالتنقيـة والتحليـة والاسـتمطار. وتتقـدّم الميـاه السـطحية علـى الجوفيـة مـن حيـث أثرهـا في الإنسـان، لكنّ الجوفية تمتلـك أهمّية كبيرة لأنّها أكثر وفرة وغزارة وأكـثر موثوقية ونقاوة كما أنّها واسعة الانتشار حيث يمكن أن تتواجد في أي مكان تحت أي جـزء من سطح الأرض، وتعتمد كمّيتها علـى احتياطـي الميـاه الجوفيـة في التشكيـلات الصخريـة الحاويـة عليهـا وعلـى طبيعـة المُناخ وعناصره وعلـى رأسها التهطـال وحتى الطبقات الجيولوجيـة والأحقاب التي مـرّت عليها فجعلتها غنيّـة بمكان وفقـيرة بآخر وفق صخـور كلّ حقب وعوامل أخرى.

أغلـب المياه الجوفية تـترك الأرض عن طريق الينابيع أو عن طريق التسرّب إلى مجاري الأنهار، وتتفـاوت هذه الينابيـع بين أبسـط المسارب وبين الجداول الضخمة التي تنبع من المسالك والشقوق الموجودة في التكوينات الكلسية بفلوريدا أو مناطق أخـرى كثـيرة، وهنـاك ينابيـع في فلوريـدا تبلـغ مجاريها حـدّاً من الضخامة يمكـن معه أن يطلق عليها اسم الأنهار، وليست كلّ الينابيع تتفجّر فوق اليابسـة إذ إنّ بعضـ المجاري من الميـاه الجوفية العذبة تتفجّر وراء الخطـوط الساحلية على هيئة ينابيع مغمورة تحت سطح البحر.

* أستاذة في قسم الجغرافية – جامعة حلب.

ليس هناك من يعرف مقدار الماء الموجود داخل الأرض ولكن من المؤكّد أنّه مقدار هائل، ويعتقد أحد الكتّاب أنّه يكفي لتغطية سطح اليابسة على الكرة الأرضية حتى عمق (3000 قدم) ولكن يبدو أنّ هذا التقدير غير المدعم مبالغ فيه كثيراً[1].

تستغرق المياه الجوفية وقتاً أطول من المياه السطحية في إكمال دورتها المعتادة فتحتاج لوقت طويل حتى تصل إلى المستودعات في باطن الأرض وتحتاج لوقت طويل أيضاً حتى تتبخّر من جديد وذلك لعمقها في داخل الأرض، لذلك تعدّ المياه الجوفية من مصادر المياه التي من الممكن أن تنضب عند استعمالها بشكل كبير جدّاً أكبر من قدرتها على التعويض وتحتاج بعد ذلك إلى وقت طويل حتى تعيد تخزين الماء في داخلها.

تعريف الينابيع وأنواعها وعوامل ظهورها:

الينابيع هي ما يحدث عندما تتدفّق المياه من مستودعاتها من داخل الأرض إلى سطحها؛ فيكون الينبوع منطقة تلاقي بين مستودع المياه الجوفية في باطن الأرض مع سطح الأرض، عرفها جهاد الشاعر بأنّها جريان طبيعي للمياه الجوفية إلى سطح الأرض. تنشأ الينابيع في المواقع التي تتقاطع فيها الطبقة المائية مع سطح الأرض، ويسبّب ذلك جريانات طبيعية ذاتية مركّزة للمياه الجوفية.

بينما لا تعدّ الجريانات غير المركّزة كالنزازات والتسرّبات والرشوحات من الينابيع. يحدث الجريان الطبيعي للمياه الجوفية إلى

سطح الأرض تحت تأثير قوّة الثقالة، أو الضغط الهيدروستاتيكي فتتكوّن في الحالة الأولى الينابيع الثقالية أو المنصبّة وفي الحالة الثانية الينابيع الصاعدة أو الارتوازية.

تتحدّد طبيعة تدفق المياه الجوفية وجريانها من النبع بطبيعة الطبقة المائية هل هي حرّة أم مقيّدة؟. يمكن أن يتمّ جريان المياه عبر الينابيع تحت تأثير ضغط الغازات الباطنية أو تحت تأثير بخار الماء المضغوط، عادةً ما يكون عدد الينابيع في المناطق الجبلية أكثر منه في المناطق السهلية، نتيجة تآكل سطح التربة والصخور في الجبال، الذي يؤدّي إلى تشكّل فجوات عميقة تتقاطع مع الطبقات المائية الجوفية، ممّا يؤدّي إلى تدفّق المياه الجوفية إلى السطح.

هناك العديد من المعايير والأسس المتّبعة لتصنيف الينابيع أهمها:

- وفق القوّة المسبّبة لتدفّق المياه الجوفية فتكون: (الينابيع النازلة التي تتحرّك فيها المياه نحو الأسفل، والينابيع الصاعدة عكسها، والينابيع الموسمية التي تتحرّك فيها المياه تحت تأثير الضغط السالب الحاصل نتيجة تدفّق المياه من النبع).
- وفق طبيعة الوسط الذي تنتقل فيه ونوعه:

1 – طومسون كينج: الماء سرّ الحياة ومعجزة الخالق، ط2. ترجمة: زكريا فهمي، تقديم: عز الدين حسن، وكالة الصحافة العربية، مصر، 2019.

(طباقيــة على شــكل طبقات، شقّيــة متدفّقة عبر الشقوق، وتصدّعية، وكارستية).

– وفــق الوضع المورفولوجــي: (ينابيع ظهرية، ينابيــع المنحدرات، النبع المخروطــي: تتدفّق المياه في نهاية مخروط تجمّع المياه، الانزلاقي: حيث يقع النبع في منطقة انزلاقات أرضية).

– وفــق البنيــة الجيولوجية للطبقــات المائية: (ينابيــع الطبقــات الصخرية، وينابيــع الطبقات اللحقيــة، ينابيــع الركامــات الحصويــة، ينابيــع الطبقات المتآكلة والمتحلّلة).

– وفــق درجــة تمعــدن الميــاه: (ينابيــع المياه العذبة، وينابيع المياه المعدنية).

– وفــق درجــة الحــرارة: (ينابيع بــاردة جدّاً حيث تتراوح حرارة الماء بين الصفر وأربع درجات مئويــة، ينابيــع بــاردة تــتراوح بــين 40-4 درجة مئوية، وينابيع حــارّة تزيد فيها درجة حرارة الماء عــن 20 درجــة مئويــة)[2]. وآخــر معيارين هما اللذان سيكونان محور الاهتمام هنا.

العوامل التي تسهم في ظهور الينابيع:

تفجّــر الينابيــع مــن الأرض معلومــة قديمة ذكرت في القرآن الكريم من أكثر من 1400 سنة، لكــن العلم الحديث أثبتها، أمّا العوامل التي تؤدّي إلى ظهور الينابيع فهي الآتي:

مــن المعلــوم أنّــه إذا تسرّبت الميــاه إلى جوف الأرض وتجمّعت في خزانات المياه الجوفية البعيدة عــن السطــح، قــد يصعــب انبثاقهــا إلى سطــح الأرض! خاصّة إذا كان هــذا السطح مستوياً غير مضرّس، وإذا حفر الإنســان الآبار للحصول على المياه فتكون الآبار في هذه الحالة من النوع العميق مرتفع التكاليف. لكن في المناطق الجبلية والتلالية قــد تتقطّع الطبقة الحاملة للميــاه بوساطة وديان أخدودية عميقــة تتكشّف علــى جوانبها الطبقات الحاملة للمياه، وعند التقاء أسطح جانبي الوادي بمثل هذه الطبقات الحاملة للمياه تظهر الينابيع.

علــى الرغــم مــن أنّ المجــاري الجوفيــة تشقّ مسالكها عــادةً في جوف صخور قشــرة الأرض إلّا أنّها قــد تظهر فوق سطح الأرض بــين المواقع على شكل ينابيــع تبعاً لشــكل التضاريس، وتحدث هذه الظاهــرة عندما تنســاب المياه الجوفيــة في داخل قشــرة الأرض، ثمّ تظهر على السطح في الأحواض السطحية منخفضة المنسوب عن الأراضي المجاورة لهــا. ومنهــا ينابيع منطقة كهف مــاوث (Ma - moth Cave Region) في الولايــات المتحــدة الأمريكيــة وينابيــع الواحــات المصريــة في واحات الداخلة والخارجة والفرافرة والبحرية وسيوة.

عندما يتألّف التركيــب الصخري من طبقات ثخينــة ومسامية ومتعاقبــة فــوق طبقــات أخرى صلصاليــة أو طينيــة غير نفوذة وتميــل الطبقات بشدّة، وتؤدّي إلى تكوين حافّات صخرية في اتجاه ميــل الطبقــات تساعــد هــذه الحالة علــى ظهور ينابيــع قويّة تندفع مياهها من تحت أقدام حافّات ميل الطبقات.

2 – جهــاد الشاعــر: علــم الميــاه الهيدرولوجيــا، منشورات جامعة دمشق، 1995، ص340-337.

تعـدُّ كلٌّ من الصـدوع والشقـوق والفوالق من بـين العوامـل التـي تساعـد علـى ظهـور الينابيع علـى سطـح الأرض، فعند حـدوث الصـدوع في تكوينات صخريـة تتميّز طبقاتهـا باحتوائها على كمّيـات كبيرة من الميـاه الجوفية، قـد تصبح كلٌّ مـن الطبقات المسامية وغـير المسامية في مستوى واحـد بعد أن كانـت تقع من قبـل متعاقبة بعضها فوق بعض. تعمل الطبقـة الصخرية الصمّاء غير المسامية في هذه الحالـة على حجز المياه الجوفية ورفـع منسوبها ومن ثم تتدفّق الميـاه الجوفية إلى أعلى وتظهر علـى سطح الأرض على طول منطقة أسطح الصدوع.

قد تظهـر الينابيع على سطـح الأرض عندما يندفـع في الطبقـات الصخريـة الحاملـة للميـاه الجوفيـة سدّ نـاري رأسـي (Dyke) فيعمل هذا السد على حجـز المياه ورفع منسوبها الجوفي ومن ثـمّ اندفـاع الميـاه إلى أعلى وظهورهـا على سطح الأرض، ويتكوّن في هذه الحالة خزّان مائي طبيعي جوفي.

وتنبثـق ميـاه الينابيـع إلى السطـح غالباً من أعمـاق بعيدة عنه، ولهذا قد تحتـوي مياهها على نسبـة عالية من المواد المعدنية أو الكبريتية المُذابة فيهـا وغـير المذابـة، تلك طبقـات المسالـك التي سلكتها المياه الجوفيـة أثناء رحلتها من طبقة إلى أخرى، ثم تجميعها في خزّانات مائية جوفية. تعمل الينابيـع على تـآكل الأجزاء اللّينـة من الصخور، وقـد تشـقّ لنفسها بعض الجـداول النهرية فوق سطح الأرض ويزداد طول هذه الجـداول ويشتدّ تعمّقها في الصخور بفعل عمليات التراجع الخلفي الينبوعـي، وقد تغور مياه بعض الينابيع في الأرض مـرّةً أخـرى ويصبـح ماؤهـا غائـراً وينساب من جديد إلى جوف الأرض[3].

ماهيّـة الينابيـع الحـارّة Hot Springs and Geysers وأهميتها التاريخية:

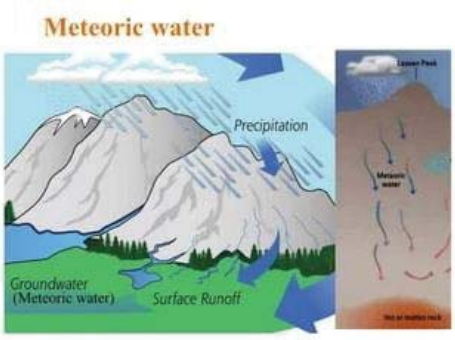
تعريف الينابيع الحارّة ومصادرها:

الينابيـع الحارّة هي عيون مائيـة ساخنة جدّاً تندفـع منها المياه إلى أعلى متّخذة شكل النافورة، وعندما تتغلغل المياه الجوفية إلى أعماق بعيدة من سطح الأرض وتتجمّع في خزّانات مائية جوفية ذات صخـور ساخنة ترفـع درجة حرارة الميـاه ومن ثمّ تزداد فيها نسبـة المواد والعناصر المعدنية الذائبة فيها، والماء الساخن أشدّ أثراً من الماء البارد على إذابـة المواد المعدنيـة التي تتألّف منهـا الصخور، كمـا أنّ غاز ثـاني أوكسيد الكربون الـذي تكتسبه الميـاه الجوفية مـن صخور باطـن الأرض له قدرة كبيرة علـى إذابة المـواد المعدنيـة، وعندما ترتفع درجـة حرارة الميـاه الجوفيـة في خزّاناتها بدرجة عاليـة تتحوّل المياه إلى بخـار وتندفع المياه وبعض الأبخرة إلى أعلى بفعـل الضغط الهيدروستاتيكي وتظهر علـى سطح الأرض على شـكل مياه ملحية آسنة أو معدنية ساخنة.

يمكـن القول: إنّ المصدر الرئيس لمياه الينابيع الحـارّة هو مياه الأمطار والتـي تُعرف باسم المياه الجويـة (Meteoric Water) وتتسـرّب هـذه الميـاه إلى أعمـاق بعيـدة في باطن قشـرة الأرض وتعمـل خـلال رحلتهـا الطويلـة على إذابـة بعض معـادن الصخـور وتحلّهـا. يساعد عمليـة ذوبان

3- حسـن أبـو العينـين: مـن الإعجـاز العلمـي في القـرآن الكريم: مع آيـات الله في السماء والأرض في ضوء الدراسـات الجغرافية الفلكية والطبيعيـة، ط2. العبيكان للنشر، الرياض، 2015، ص521-520.

المعادن الصخرية ارتفاع درجة حرارة المياه في هذه الأعماق البعيدة. أمّا المصدر الثاني لمياه الينابيع الحارّة فيتمثّل في المياه اللافية أو مياه الصهير (Magmatic) المخزونة في طبقات اللافا نفسها، وقد تحتوي هذه المياه على بعض المعادن النادرة مثل الأرسنيك والبورن (Ars - nic & Boron) مثل بعض النافورات الحارّة في آيسلندا.



على الرغم من أنّ مصادر مياه بعض الينابيع الحارّة ترجع إلى المياه الجوية الباردة إلّا أنّه تبعاً لتغلغلها وتسرّبها إلى أعماق بعيدة في جوف صخرة قشرة الأرض أو تجمّعها فوق صخور نارية ساخنة ترتفع درجة حرارتها بل قد تتميّز كذلك بارتفاع نسب الرواسب الكبريتية والمعدنية الذائبة فيها، وعلى سبيل المثال تبلغ درجة حرارة ينابيع كهف ماموث نحو (170 درجة فهرنهايتية)[4].

حيثما يوجد ينبوع حارّ تكون المياه قد صعدت إليه من أعماق كبيرة أو تكون هناك مواد ساخنة بالقرب من السطح، وفي بعض الأحيان يجتمع معاً، وإن كانت الأولى هي الشائعة، وفيها تهبط المياه الجوفية خلال الوصلات أو الشقوق الرأسية أو المائلة، أو خلال الطبقات المسامية، حتى تصل إلى طبقة عميقة من الصخور الساخنة، وبعد أن تسخن تصعد خلال شقوق أو وصلات أخرى ثمّ تتفجّر في نقطة تقع في مستوى أكثر انخفاضاً إلى حدٍّ ما من النقطة التي بدأت هبوطها منها.

ولمّا كانت قدرة الماء على إذابة المواد والاحتفاظ بها في المحلول تزداد بازدياد درجة الحرارة فإنّ مياه الينابيع الحارّة والفوّارة تحمل عادةً كمّية كبيرة من المواد المعدنية الذائبة، وعندما تتصل هذه المياه بالهواء وتبرد فإنّها لا تستطيع -في كثير من الأحيان- الاحتفاظ بكلّ هذه المواد، لذلك فإنّها ترسب كلّ ما تعجز عن حمله مع انخفاض حرارتها، ممّا يؤدّي إلى تكوين الأحواض والمصاطب الجميلة المكوّنة من الأحجار الملوّنة التي كثيراً ما توجد حول الينابيع الحارّة.

الأهمية التاريخية لمياه الينابيع الحارّة:

تتجلّى الأهمية التاريخية لمياه الينابيع الحارّة من خلال توضيح أهميتها في العلاج إلّا أنّ الاستفادة الطبية منها وقبل أن تمرّ بمرحلة الممارسات التجريبية أضفت إليها فائدة سحرية، فبعض الينابيع الحارّة كانت موضوعاً للعبادة في زمن الغال، فالوسيط يشارك جماعته المعتقدات نفسها، فهو يقدّس الأرواح التي تسري في هذه الينابيع، وتشير بعض المصادر التاريخية إلى أنّ الكنعانيين عرفوا الينابيع الحارّة في طبرية فأسّسوا عليها مدينة «حمات» بمعنى الينابيع الحارّة، وقد ذكر المقدسي في كتابه أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم أنّ طبرية عينٌ تغلي تعمّ أكثر حمّامات البلد وقد شقّ إلى كلّ حمام منها نهر، فبخاره يحمي البيوت فلا تحتاج إلى وقيد. كما تشير بعض المصادر التاريخية إلى أنّ

4 - المرجع السابق، ص524-523.

معابـد الإسكيـولاب اليونانيـة (400 ق.م) كانت تُقـام بشكل عام بالقرب من الينابيع وتحتوي على أبنية للحمّامات.

كمـا اهتـمّ الرومان فيمـا بعد بطبريـة لموقعها ولوجـود الحمّامـات بهـا وأنشؤوا في إحـدى قراها الحمّامـات ذات الميـاه الكبريتيـة المشعّـة. ويمكن القول إنّ الأطبّاء أضافوا حمّامات المياه المعدنية إلى الوصفات الطبّية ابتداءً من القرن الثالث عشر، إذ لم تكن المدن تفتقد إلى المياه في ذلك الوقت، فبعض المنابـع المعروفة في زمن الرومان أعيد إحياؤها وقد استقبلـت هـذه الحمّامات الكثير مـن الزبائن كما قامت باستقبال الرجال والنساء معاً.

وفي العهـد القـديم كان الملـك الرومـاني «هيرودوس» ينـزل مـن قصـره في ميـكاور إلى حمّامـات زرقاء وادي معين الأردنيـة ليعالج نفسه مـن الأمراض التـي يعانيهـا، وذكـرت صحيفـة الرياض في عددهـا 12441 حزيران 2002 تحت عنـوان «قرود وادي جيغوكوداني تدمن الاستحمام في المياه الحارّة» إذ ذكرت أنّه ليس هناك في العالم كلّـه شعبٌ يحب الاستحمـام في ينبوع المياه الحارّة أكـثر مـن اليابانيـين! إلّا أنّ المستحمّـين في هـذا المنتجع وسط منطقة الينابيع الحارّة هم قرود[5].

التـوزّع الجغـرافي لأغرب الينابيـع الحارّة في العالم وأجملها:

أولاً- ينابيـع يلوستـون Yellowstone Park **وأولد فيثفول** Old Faithful:

تتواجـد هـذه الينابيـع في ولايـة وايومنـغ في الولايـات المتحـدة الأمريكيـة، وبعض الينابيـع الفـوارة توجـد في المناطق التـي تعرّضـت حديثاً لنشـاط بـركاني وأشهرهـا مـا يوجـد في منطقة حدائـق يلوستـون وحتـى في آيسلنـدا ونيوزيلندا، وتنتج هـذه الينابيع بفعل تكوينـات صخرية تؤدّي إلى تجمّـع الميـاه في غـرف مغلقـة وامتصاصـه للحرارة من الصخـور، وترتفع هذه الحرارة حتى يتكوّن البخار، ويصبح الماء أخفّ بالتمدّد وعندما يصـل ضغط البخـار إلى درجة كافيـة يقوم برفع غطاء الماء بقوّة انفجارية ويندفع عمود من البخار والمـاء الساخـن إلى أعلـى خلال عنـق الينبوع ثمّ يرتفع عالياً في الهواء.

ينابيع يلوستون

يوجد بمنطقة حدائق يلوستون ثلاثة آلاف من الينابيـع الحارّة ومائة من الينابيع الفوارة، يقذف بعضها الماء إلى ارتفـاع (250 قدماً)، بعض هذه الينابيـع غير منتظم إلى حـدٍّ بعيد على أنّ بعضها الآخر مثل الينبوع المعروف باسم أولد فيثفول (أي المخلص القديم) يمكن الوثوق منه، إلى حدٍّ بعيد، إذ يقوم بنشاطه على فترات منتظمة يصل ثورانه إلى ارتفاع ثابت[6].

5 – عدنـان عبد القوي الشمـيري: الاستشفاء بالمياه المعدنيـة، مجلـة الفيصـل، مركـز الملك فيصـل للبحوث والدراسات الإسلامية، العدد 326، 2003، ص61-59.

6 – حسن أبو العينين: مرجع سبق ذكره، ص522.

تسمّى الينابيع الحارّة في يلوستون باسم غياسر من كلمة آيسلندية معناها المنفجر، لأنّ الغياسر عرفت في آيسلندا أولاً، وغياسر يلوستون كثيرة جدّاً تزيد على عشرة آلاف ويصعد منها الماء حارّاً، حرارته بين (200–160 درجة مئوية) ودرجة غليان الماء هناك بين (199–198 درجة مئوية) فالماء النابع منها ساخن إلى درجة الغليان[7].

أولد فيثفول من أشهر الينابع الحارّة في منتزه يلوستون الوطني في ولاية وايومنغ الأمريكية؛ يحدّ الولاية من الشمال ولاية مونتانا، ومن الشرق ولاية داكونا الجنوبية وولاية نبراسكا، ومن الجنوب ولاية كولورادو ومن الجنوب الغربي يوتا، ومن الغرب ايداهو. تأسّس المنتزه بوساطة قانون من كونغرس الولايات المتحدة الأمريكية وسجّل في القانون بوساطة الرئيس يوليسيس إس غرانت في (1 آذار 1872م) وعرف على نطاق واسع أنّه أوّل منتزه وطني في العالم، يمتدّ المنتزه على مساحة (ثمانية آلاف و983 كيلو متر مربع) ويضمّ بحيرات وأنهار وأخاديد وسلاسل جبلية. اكتشف ينبوع أولد فيثفول الذي يعدُّ أوّل ينبوع ماء ساخن في الحديقة عام 1870.

هناك غرائب موجودة في ينابيع أولد فيثفول وهي ثوران هذه الينابيع الحارّة لكنّها قد تنتهي! وفق ما قامت به دراسة نشرتها مجلة جيوفيزيكال ريسيرتش ليتر - geophysical research le ters بتاريخ 7 تشرين الأول 2020، حيث قدّمت أول دليل واضح على أنّ الجفاف الشديد طويل الأمد يمكن أن يؤدّي إلى توقّف ثوران ينبوع أولد فيثفول الحار. ينفث الينبوع بانتظام نفثات ضخمة من الماء المغلي والبخار كلّ (74 دقيقة) في المتوسّط، وتصل حرارة المياه التي تطلقها إلى (95.6 درجة مئوية) عندما تضرب الهواء بالخارج ويمكن أن تتجاوز سحابة البخار (177 درجة مئوية) وتصل إلى (43 متراً) في الارتفاع، وتمّ تسجيل أكثر من مليون ثوران له، ووضعت علاقة رياضية بين مدّة وفترات الثوران لأوّل مرّة عام 1938.

ينابيع أولد فيثفول

ينفجر أولد فيثفول بانتظام آسراً للألباب، وتتدفّق الانفجارات الهائلة من الماء الساخن والبخار الذي يغذّيها النشاط الحراري الأرضي لبركان يلوستون العملاق الموجود تحته بدقّة كبيرة مثيرة للإعجاب بدرجة أنّه يمكن توقّعها ممّا يمنح هذا الينبوع الحارّ لقب ساعة الأبدية أو ساعة الخلود.

لكن أولد فيثفول لم يكن دائماً مخلصاً وفي أوقات طويلة توقّفت هذه الساعة الأبدية تماماً، ومنذ (800 عام) كان أولد فيثفول هادئاً وقد يحدث ذلك مرّة أخرى في المستقبل.

وفي العقود الماضية لاحظ العلماء أنّ الفترة

7 – يعقوب صروف: المقتطف، المجلد 20، جامعة ميتشغن، 2008، ص570.

الفاصلة بين الثورات البركانية قد تغيّرت بشكل كبير، حيث امتدّت حوالي (65-60 دقيقة) في الخمسينيات إلى حوالي (94-90 دقيقة) منذ عام (2001).

بالتدقيق في جيولوجيا المنطقة فإنّ بحيرة يلوستون أكبر بحيرة جبلية في أمريكا الشمالية ويقع في نصفها الجنوبي بركان يلوستون الأكبر في قارّة أمريكا والنشط دائماً، وقد شهدت ثوران البركان بقوّة في عدّة مرّات، وإن نصف مواقع الجذب الحرارية في العالم توجد في يلوستون بسبب النشاط البركاني المستمرّ، إذ تغطّي المنتزه الوطني، فمنتزه يلوستون الوطني مشهور بتنوّع الظواهر الحرارية الأرضية خاصّة نبع الماء القديم أولد فيثفول وهو من أشهر المواقع الجيولوجية على مستوى العالم.

السبب في هذا النشاط البركاني وتكوين الينابيع الساخنة هي حجرة الصهارة الكامنة تحت الأرض، التي تقوم بتسخين الماء الساقط من الجبال في طبقات حجرية مسامية. وعن طريق الينابيع الساخنة تظهر السخانات وفقاقيع الطمي مع الماء الساخن القادم من أسفل. حدثت انفجارات بركانية متعدّدة منذ نحو 630.000 سنة وحتى قبل 70.000 سنة، وملأت منطقة البركان العظيم كالديرا بالصهارة، وقامت برفع الجبال في المنطقة المحيطة إلى ارتفاع نحو 2400 متر، وتبلغ أعلى قمم لها على ارتفاع بين 3000 متر و4300 متر فوق مستوى سطح البحر[8].

من أشهر الظواهر المرتبطة بالنشاط البركاني كالديرا (Calderas) وهي منخفضات على هيئة أحواض مستديرة الشكل تشبه في ذلك فوهة البركان، وأحياناً تكون الكالديرا مليئة بالماء مثل كريترليك (Crater lake) في الولايات المتحدة الأمريكية، وأحياناً أخرى تكون مساحة كبيرة مثل يلوستون بارك، وفي كثير من الأحيان يستمرُّ النشاط البركاني بعد تكوين كالديرا بسبب انهيار سقف حجرة الصهارة التي توجد في العادة أسفل البراكين... وبذلك يتكوّن بركان أو براكين صغيرة في داخل الكالديرا أو قد يحدث انبثاق نافورات من الماء الساخن (مراجل) تدلّ على وجود صخور ساخنة لكنّها ليست منصهرة في حجرة الصهارة، وقد يتّصل هذا الماء بالصخور الساخنة فيتبخّر بفعل حرارة الصخور ويصعد إلى أعلى خلال الشقوق مثل نافورة الأولد فيثفول[9].

سمّي مرجل نسبة إلى شدّة انتظام اندفاعه الدوري المتوقّع، ويتمّ وفق عمليات تؤدّي إلى الاندفاع حيث يؤدّي الاندفاع إلى تفريغ الأنبوب تحت السطحي وتعاود المياه الجوفية عملية الملء مرّة أخرى. تقوم المياه الجارية بترسيب معدن أبيض اللون غني بالسليكا يدعى جيزريت وهو الذي يشكّل تلّة المرجل، ثمّ تقوم المياه الجوفية بملء أنبوب المرجل تحت السطحي وتسخن حتى تتحوّل إلى بخار وتندفع[10].

التأريخ بالكربون المشع: للتحقيق في سبب تغيّر الفترات الفاصلة بين الثورات البركانية ولمعرفة الرابط بين هذا التغيّر وتنوّع الجفاف على المدى الطويل في المنطقة، قام باحثون من هيئة المسح الجيولوجي الأمريكية «يو إس جي إس

8- www.onshr.nrme.net/detail6.2021

9 - إسلام كتب، موسوعة الشروق، دار الشروق، 1994، ص195.

10 - إدوارد.أ.كيلر: الجيولوجية البيئية، ط9، العبيكان للنشر، 3/8/2014، ص269.

USGS" بجمع العديد من بقايا عيّنات الأخشاب المعدنة الموجودة حول التل الصغير بينبوع أولد فيثفول، وقام الفريق بتحليل (13) عيّنة من بقايا عيّنات الأخشاب، مع التأريخ بالكربون المشع "كربون 14C14" وهو نظير مشع للكربون، يوجد طبيعياً في المواد العضوية كالأشجار والأخشاب القديمة والآثار التي يبلغ عمرها عشرة آلاف عام أو أكثر، وكانت دراسة رائدة منذ عقود قد قامت بتحليل عيّنة خشب قديمة تمّ الحصول عليها من أولد فيثفول وأشارت إلى أنّ ثوران هذا الينبوع الساخن تراجع لبعض الوقت ونمت الأشجار في موقعه.

وفي الدراسة الأخيرة تأكّد هذا الأمر! حيث أشار التأريخ بالكربون المشعّ إلى أنّ هذه الأشجار نمت في يلوستون منذ عدّة قرون من حوالي سنة (1233 إلى 1362)، لكن هذه الهضبة اليوم قاحلة وخالية من الأشجار! لأنّ النباتات لا تنمو على تلال الينابيع النشطة، حيث إنّ الطوفان المستمر للمياه الساخنة والتصريف الغني بالقلويات عادةً ما يكون غير متوافق مع الإنبات ونمو الشتلات.

شذوذ المناخ: لمعرفة سبب وكيفية تمكّن هذه الأشجار من العيش في هذه النافذة الزمنية القصيرة نسبياً، والتي توقّف خلالها الثوران، بحث العلماء عن البيانات التاريخية التي يمكن أن تفسّر الجفاف في ذلك الوقت.

تشير بيانات حلقات الأشجار المحلّية إلى موجات جفاف كبيرة واضحة في جميع أنحاء المنطقة، نتيجة لظروف قاسية خلال حلقة تُعرف باسم شذوذ المُناخ في العصور الوسطى (معروفة أيضاً باسم الشذوذ المُناخي واستمرّت بين حوالي 1250-950. وهناك توقّعات بحالات جفاف شديدة وحرائق كبيرة بحلول منتصف القرن الحادي والعشرين تؤدّي إلى تحوّل كبير في النظم البيئية في يلوستون[11].

بالرجوع لما حدث سابقاً فكان أكبر حريق في تاريخ المنتزه في صيف 1988 الذي أثّر على ما يقارب (321272 هكتاراً) والسبب طبيعي وهو الجفاف مع الرياح القويّة.

رسم العلماء قلب نبع المياه الساخنة أولد فيثفول وكشفوا عن القياس الجيولوجي لعمق المياه المسبّب للانفجارات الشهيرة بهذا المعلم، حيث ينفث نبع المياه الساخنة في حديقة يلوستون الوطنية الماء المغلي كلّ (125-44 دقيقة) ولكنّ ما يحدث تحت سطح الأرض ظلّ إلى حدٍّ كبير لغزاً، لذلك تمّ التعمّق في موضوع الزلازل.

الباحثون في هذا المجال تنافسوا على هذا البحث فقام فريق بتحليل قياسات (30) من أجهزة قياس الزلازل الدائمة حول الحديقة وكشفت البيانات عن اهتزاز الأرض الذي يمكن أن يساعد في التحذير من الزلازل والأحداث

11 - طارق قابيل: ثوران الينابيع الحارة من أغرب الظواهر الطبيعية... لكنّها قد تنتهي 16/10/2020.

البركانيـة، كمـا استخدمـوا (133) جهـازاً من أجهـزة قياس الـزلازل المحمولـة في مناطق النبع الساخـن على مدى دراسـة لمـدّة أسبوعين، وفيه حاولـوا استخـدام اهتـزازات الأرض المستمـرّة التـي تنجم عن البشـر والسيـارات والرياح والماء والغلايـات المائية الحرارية في يلوستون، وتحويلها إلى إشارة ليتمكّنوا مـن استخلاص إشارة مفيدة من الخلفيـة المحيطـة باهتزاز الأرض، وكشفت أجهـزة الاستشعـار عـن هـزّات زلزاليـة شديدة للمنطقة حـول المنبع الساخن والتي تدوم كلّ منها قرابـة (60 دقيقـة)، وهذا قرب نهايـة الانفجار وليـس في ذروة الهزّة، ثـمّ يكون هناك فترة هدوء لحوالي (30 دقيقة) وبمجرّد انتهاء الثوران يملأ الخـزّان احتياطياً بالماء الساخـن، وهناك تقدير تقريبـي موجود خـزّان عرضه حـوالي مئتي متر ويتّسع لحوالي ثلاثمائـة ألف متر مكعّب من المياه أو أكـثر من 79 مليـون غالون، ومع ذلـك فإنّ كل انفجـار يفجر حوالي (30 مـتراً مكعّباً) من المياه أو ما يقارب 8000 غالون[12].

وقد دمّـر زلزال يلوستون لعـام 1959 الجزء الغربـي مـن يلوستون عنـد بحيرة هيجـن، ودمّر الطرق وبعض أبنية المنتزه، كما وجدت ينابيع مياه جديـدة في الجزء الشمالي الغربـي من المنتزه في الوقت الذي أصبحت فيه العديد من مياه الينابيع الموجـودة متعكّرة، وكان ذلك أقـوى زلزال أرضي يضرب المنطقة في التاريخ.

إنّ ينابيـع هذه المنطقة أفضـل الينابيع الحارّة في العـالم، فعندمـا تتكوّن فقاقيع علـى سطح المياه الساخنة علـى سطح الأرض تتحـوّل الينابيع التي تكوّنها إلى بعض أعظم عجائب الطبيعة، فعلى مدى قرون تجمّعت هذه العيـون المائية الغنية بالمعادن في صورة برك مثل غرانـد باريزماتيك سبرينغ، فيبلغ قطـر غرانـد (370 قدمـاً)، ويعـدُّ الينبـوع الحار الأكـبر علـى مستوى منطقـة يلوستـون وثالث أكبر ينبوع على مستوى العالم بأسره، ويتميّز قلب البركة باللون الأزرق وبدرجة حرارة مرتفعة وتحيطه دوائر من الألوان تتنـوّع ما بين الأخضر والبرتقالي، حيث تكـون الحواف برتقالياً إلى أحمر يخرج منها ألسنة متطاولـة ثمّ تصبح للداخـل أصفرَ ثمّ أخضر ثمّ في القلـب يكون اللون أزرقَ سماوياً فاتحاً ويزداد قتامة في الوسـط، وهو تأثـير أحدثه وجـود بكتريا تعيش وتنشـط داخل الميـاه الدافئـة الغنية بالمعـادن فهو الأجمل في المنتزه ومحظور السباحة[13].

كما يوجد مقعد منيرفا في حديقة يلوستون وهو من أروع الينابيـع الساخنة الطبيعية في العالم، حيث توجد المياه محصورة بين التلال وجبال الحجر الكلسي.

نبع المـاء الطائر في نيفـادا في الولايات المتحدة الأمريكية:

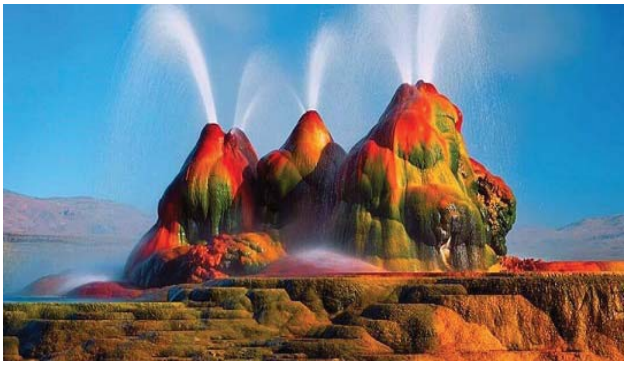
إنّ نبع الماء الطائر (fly-geyser, Nevada, USA) هو نبع مائي حـار يحتوي على طاقة جوفية حرارية وهو من أجمـل الينابيع حول العالم، ويُعرف باسم نبع ماء المزرعة الطائر، حيث إنّه يقع في مزرعة مواشـي يملكها مزارع في صحراء الصخرة السوداء (Black Rock Desert) وتقع على بعد (32 كيلو متر) شمالي غـرلاخ (Gerlach)، بعد حوالي ثلث ميـل مـن الطريـق الـدولي رقـم (34) في مقاطعة

12- كاتيـا حداد: تحليل قياسات 3 من أجهزة قياس الـزلازل الدائمـة حـول المـكان. لنـدن، 8/10/2017. omantoday.net.

13- «الشرق الأوسط»، جريدة العرب الدولية، أجمل الينابيـع الطبيعيـة حـول العـالم. العـدد14575، لندن، 24/10/2018.

واشو بولاية نيفادا الأمريكية، ويمكن مشاهدتها من الطريق بوضوح لحجمها الكبير، وولاية نيفادا تقع في الجزء الغربي من الولايات المتحدة الأمريكية، تجاور ولاية نيفادا ولاية كاليفورنيا من الغرب وولاية يوتا من الشرق وولاية ايداهو من الشمال الشرقي وولاية اوريغون من الشمال الغربي، وولاية أريزونا من الجنوب، وبالتالي تعدّ ولاية يوتا الولاية الواقعة بين ولايتي وايومنغ ونيفادا اللتين تتميّزا بوجود الينابيع الحارّة والجميلة.

يقع نبع الماء الطائر عند تقاطع درجة العرض (51 درجة و38 دقيقة) شمال خط الاستواء، مع خط الطول (20 درجة) غرب غرينتش وفق برنامج (offlinemaps) ومكان هذا النبع سياحي غير معروف حتى لسكان ولاية نيفادا لكونه يقع في مزرعة خاصة لا يمكن الوصول إليها إلّا بوساطة طريق صغير ترابي وعر، وصاحب المزرعة هو: "تود جاكسيل"، يوجد سياج عال وبوّابة من المعدن الثقيل وأجهزة إنذار ومسجّلات صوتية للحفاظ على المكان من المتطفّلين! ولكن على الرغم من الشراك الخداعية ما زال الكثير من الناس يقفزون فوق السياج للحصول على رؤية أفضل.



نبع الماء الطائر في نيفادا

وقد حاولت العديد من المنظّمات شراء الأرض لتحويلها إلى محمية وفتحها لعامّة الناس، لكن دون جدوى بسبب رفض صاحبها لجميع العروض المقدّمة له حتى الآن، برغم ذلك فإنّ الينبوع يستقطب سنوياً آلاف الزائرين لرؤية هذا التكوين البديع عن قرب.

تعود قصّة هذا الينبوع إلى عام 1916 أثناء حفر إحدى الآبار التي استمرّ عملها بشكل طبيعي لعدّة عقود لكن في عام 1964 بدأ الماء الساخن يتسرّب للخارج، بفعل الحرارة الجوفية عن طريق فتحة صغيرة في البئر، أدّى ذلك: لتكوّن تلّة من المعادن الذائبة في المياه المنطلقة من باطن الأرض وصل ارتفاعها إلى (1.5 متر) أو (5 أقدام)، واستمرّ ضخّ الماء من النبع بارتفاع (1.5 متر) في الهواء أيضاً وبالتالي فإنّ تراكم المعادن الذائبة لا يزال ينمو حتى الآن! فالنبع ليس ظاهرة طبيعية بل أُنشئ بالصدفة، وصل عرض خزان النبع (3.7 أمتار أو 12 قدماً) وفق الدائرة القائم عليها.

مشهد النبع جميل وجذّاب، يشبه الحوت الذي ينفث الماء مع البخار المتطاير للأعلى، فتبدو كالبخار الكثيف في سمائه، وحواف التلّة من جهة خضراء يليها إطار ضيّق أصفر ثمّ يكون اللون البرتقالي إلى أحمر لمساحات واسعة فيغلب على لون النبع الأخضر والبرتقالي، أمّا المناطق السهلية المحيطة به فروعة بشكلها، حيث إنّها مكسوّة بالطحالب الخضراء، كأنّه سجّاد نافر، وتحوي فتحات صغيرة تملؤها الماء، فله عدّة مصاطب لتصريف المياه تتراوح من (30 إلى 40 بركة) على مساحة (30) هكتاراً.

يرجع السبب في تلوّن الينابيع المذكورة (النبع الطائر) بهذه الألوان الرائعة إلى وجود ثاني

أكسيد الكبريت في مياهه بالإضافة إلى وجود الطحالب الحرارية التي تزدهر في الأوساط الرطبة والحارّة لتعطي تدرّجات لونية مبهرة بين الأخضر والأحمر[14].

فالمنطقة تحوي ثلاثة ينابيع لها الألوان نفسها التي تمّ تفصيلها، والتلال المتشابهة بعضها مع بعض، والبئر الأول تمّ توضيحه من حيث الأبعاد، وبجواره نبع يرتفع لمسافة (3 أمتار) ويشبه شكل البركان الصغير والآخر مساوٍ لحجم نبع الماء الطائر، وحجم هذين النبعين آخذٌ في الازدياد، تماماً مثل نبع الماء الطائر. يمكن للناظر لهذا المكان الرائع أن يجد ثلاث تلال تنفث البخار الأبيض على شكل نافورات من المياه الساخنة، وبجوارهم تلّة منخفضة جدّاً رابعة بحجم ربع أكبر تلّة، ولها الألوان نفسها، فهي من ترسّب المعادن الذائبة في المياه المنطلقة من باطن الأرض، وهذه النافورات الثلاث في استمرار وتقدّم، وهذا ما يجعل المشهد مثيراً وجذّاباً ومدهشاً.

ثالثاً- مدينة الينابيع الحارّة في اليابان بيبو:

تعدّ اليابان من أكثر المناطق المؤهّلة لتكوّن الينابيع الحارّة ويعود السبب لوجود 245 بركاناً، حيث إنّ (86%) منها تكون نشطة وتتميّز الجزر اليابانية بوقوعها فوق ألواح موجودة بشكل قريب من القشرة الصخرية للأرض، كما أنّ مادّة الصهارة التي تتكوّن داخل فوهات البراكين تتكوّن عند نقطة الالتقاء مع هذه الألواح، بحيث إنّ البراكين موجودة فوقها بشكل مباشر، كما أنّ الحرارة الموجودة في باطن الأرض تعدّ المصدرَ الرئيس الذي يسخّن مياه الينابيع، إذ يحدث تفاعل بين المياه الجوفية والصهارة فتسخن وتتشرّب المعادن الموجودة في الصهارة! لذلك تعدُّ اليابان الدولة الوحيدة التي تحتوي على كمّ هائل من الينابيع الحارّة.

يوجد أحجام وأنواع وأشكال مختلفة للينابيع في اليابان وغالباً ما يُستمدُّ اسم الينبوع من المادّة المكوّنة لها، فمثلاً الينابيع الحارّة الغنيّة بالحديد يكون لونها مائلاً للبرتقالي المائل للحمرة، والينابيع التي تحتوي على نسبة كبيرة

14 هدى زكي من عجائب الطبيعة... نبع الماء الطائر، بوابة روز اليوسف، 2019.

مـن الأملاح فيهـا تسمّـى ينابيع الملـح، والينابيع التـي يخرج منهـا الشخص بشرته زلقـة بـ ينابيع الأنقليـس وهـي عبارة عـن ينابيع قلويـة، وتتميّز الينابيع الحارّة بجمـال المكان الموجودة فيه، فتقع وسط مناظـر طبيعية خلّابة مثل الأنهار وشواطئ البحر والجبال والوديان، لذلـك الاستحمام فيها يسرّ الزائـر بالمناظر الطبيعية ويمكن للأشخاص الاستحمام تحت الشلالات أو داخل الكهوف.

تشتهر بلدة بيبو (Beppu) اليابانية الواقعة في شمـال شرقي جزيـرة كيوشو بفضـل الينابيع الساخنـة التي يزيد عددها علـى (3500) ينبوع حار ونافورة والتـي يخرج منها 130 ألف طنّ من المـاء يومياً، أي أكثر ممّا تصرف حديقة يلوستون الوطنية في الولايـات المتحدة الأمريكية، إنّها أروع مدن الينابيـع الحارّة في اليابان، وشاهد حي على النشاط البركاني قريب العهد نسبياً.

يرجع السبب الرئيـس لتلك الطاقة الحرارية الأرضيـة الهائلـة في مدينة بيبـو إلى أكبر نشاط بـركاني في اليابان بجبل آسو الذي يرتفع (5200 قـدم) والذي يقع على بعد 60 ميـلاً إلى الجنوب الغربي من المدينة.

تمتلك بيبو أكـبر تجميع من الينابيع الساخنة في العـالم، جميعهـا لديهـا درجة حـرارة معقولة تسمـح للـزوار بالاستحمـام فيهـا، عـدا ثمانيـة ينابيـع حرارية درجة حرارتها عالية جدّاً وتسمّى: "ثمانيـة الجحيم" في بيبـو. أحدها يسمّى "بحر الجحيـم"، وهو بركة مـن الماء المغلـي الفيروزي تصـل درجـة حرارتهـا إلى (99 درجـة مئوية)، وهنـاك أيضاً جبل الجحيم الـذي لديه ستة برك أخـرى مختلفة الألـوان، متوسّط درجـة حرارتها (80 درجـة مئويـة) كذلك يوجد جبـل "شيطان الجحيـم" ويُعـرف باسـم "تمسـاح الجحيـم" وذلـك بسبـب أنّ التماسيـح تتّخـذه موطنـاً لها، وبركـة أخـرى تسمّى بركـة "الجحيـم الأبيض" وتصل درجة حرارتها إلى (95 درجة مئوية).

وهنـاك أيضـاً بركة "صنبـور الجحيم" وهو نبع مار حار لدرجة الغليـان والتي تبهر الزوّار مع فقاعـات الماء المغلـي التي يـتراوح عددها من (6 إلى 10 فقاعـات)، وتستمرّ لمدّة من (30 إلى 40 دقيقة) في كلّ مـرّة، ولقد تشكّل جبل آسو الحالي عندما اندلـع بركان قبل نحـو (300 ألف عام)، ويستطيـع الزوّار الذهـاب إلى الينابيـع الساخنة بالسيـارة، فموقـع اليابان في المحيـط الهادئ بما يسمّى حزام النـار، والذي تسجّل فيه نسبة كبيرة من الزلازل والبراكين والعديد من أماكن الينابيع الحارة[15].

تعـدُّ جيفوكوس المسمّاة جهنـم الحامية من أكثر الانبثاقات غرابة في بيبو، مع إطلاق تركيبات متنوّعـة مـن الغـازات والمـاء الساخـن والفلزّات المعدنيـة مـن البركـة يصحـب ذلـك أصـوات انفجارية مرتفعـة، وأكبرها «أومي جيفوكو» الذي يحتـوي رواسب تعكس ألوان السماء، وعلى العكس فإنّ تشينوبكي جيفوكو مملوءة بالماء بلون خضاب الـدم الأحمر المعروفة ببركـة دم الجحيم ويظهر لونها الأحمر نتيجة لعمليات الأكسدة (أي الاتّحاد مـع الأوكسجين) «بركـة دم الجحيـم» كما يوحي الاسـم فهي بركة مياه لونهـا أحمر تحتوي عنصر الحديد وترتفع درجة حرارة الماء طوال الوقت ممّا يجعـل البخار يتصاعد من الماء الساخن في جميع الأوقات، أمّا بوزو جيفوكو فإنّه يصدر فقاعات من

15 – عزة رزق، مرحباً بكم في مدينة الينابيع الحارة في اليابان... بيبو، موسوعة المسافر، 19/11/2016.

الوحـل بينما يطلـق «ناشر ماكـي جيفوكو» نفثات مـن البخار المضغـوط بصورة دوريـة منتظمة كل (17دقيقة)[16].

نبع سواكو الساخن المتفجّر أمام بحيرة سواكو في محافظـة ناغانو في اليابان حيـث تتفجّر المياه وترتفع في السمـاء إلى (40 أو 50 متراً) وتحدث علـى فـترات كلّ ساعـة تقريبـاً فهـو مـن المعالم السياحية الأكثر جذباً.

جزيرة الخداع أنتاركتيكا:

تقع جزيرة الخداع بالقرب من القارّة القطبية الجنوبيـة أنتاركتيكا، وهي واحدة من أكثر الموانئ في القـارّة القطبيـة الجنوبية أمنـاً. يبدو نبع هذه الجزيرة أقـرب إلى لوحة من الجليد والنار كونها بركانـاً نشطـاً تحت المـاء وحفرة في قلـب ساوث شيتلاند آيلانـدز المتجمّدة وتبقـي الجزيرة على حرارتهـا تحت السطـح، وفي الوقت الذي لا يوجد بالمنطقـة ينابيع حـارّة رسمياً تبقـى هناك ينابيع حارّة علـى امتداد شاطـئ بيندولوم كـوف والتي يمكـن أن تصل درجـة الحرارة بهـا إلى أكثر من (70 درجـة مئوية)، وعندما تمتزج المياه بالمحيط البـارد تصبح داخل قناة حارة طبيعية[17]. تشكّل بـركان نشط كالديـرا في وسط جزيـرة شيتلاند الجنوبية المتجمّـدة في أنتاركتيكا، وتبقى الجزيرة حرارتهـا مخبّـأة تحـت السطـح، لذلـك غالبـاً مـا يحفر الـزوار في الشواطـئ الرمليـة السوداء ليشعروا بالحرارة الأرضية[18].

نبع المقلاة في نيوزيلندا:

تدعـى في الأصـل وايمانجوكاولـورن تقـع في منطقة كريتر البركانية بالقرب من وادي وايمانجو المتصـدّع في نيوزيلندا، عرضها يقارب من (200 متر) ممّا يجعلها أكبر الينابيع الساخنة الطبيعية في العالم.

كما تشتهـر نورث أيلنـد في نيوزيلندا بالعديد من الينابيع والنوافير الحـارّة في القسم الشمالي من الجزيـرة بشكل خاص، حيث تكـثر فيها المياه الحـارّة. يوجد مجموعة مـن النوافـير تنبثق من مـدرّج كبير مؤلّف مـن أكسيـد السيلسيوم يسمّى بسهـل النوافـير ومجموعـة نوافير أخـرى اسمها «ريـش أمير ويلز» تصدر نفثـات من الرذاذ يصل ارتفاعها إلى (12 متراً)، وفي هذه الجزيرة أيضاً النافـورة الحـارّة «يوهوتو» أكـبر النوافير الحارّة النشيطـة في نيوزيلنـدا كلّها، وتولّـد نفثات يصل ارتفاعها إلى (30 مـتراً). في عام 1926 انبثقت (613 مـرّة) لكـن منذ نيسان عـام 1932 وحتى حزيـران 1934 لم يولد أي عمود من الماء، وبينما

16 – مظفّـر صلاح الدين شعبـان. الجزر بين النار والجليـد. مجلـة الفيصل، مركـز الملك فيصـل للبحوث والدراسات الإسلامية، العدد 71، 1983، ص96.

17 – الشـرق الأوسط– جريدة العرب الدولية. أجمل الينابيع الطبيعية حول العالم. مرجع سبق ذكره.

18 – معتـز حسن: تعرّف على أبـرز ينابيع الماء حول العالم، صحيفـة الجورنال، 8/ تشريـن/2018. - elgo .nal.net

تستغرق النفثة المتوسّطة (20 دقيقة) فإنّها استمرّت في أحد الأيام في الانبثاق أكثر من (12 ساعة) متواصلة.

النوافير الحارّة التي تتغذّى من خزّانٍ مشترك من الماء شديد السخونة تظهر تناغماً مثيراً في انتظام دورات نشاطها. وقبل أن يثور يوهوتو مباشرةً يبدأ الماء في نبع الماء الساخن المجاور بالغليان والطفح، بعدها عندما تنبثق النافورة ينخفض مستوى الماء في النبع (الخزّان)، وبالطريقة نفسها يبدأ ريش أمير ويلز بالانبثاق قبل عدّة ساعات فقط من انبثاق يوهوتو، ثمّ يهمد مباشرة قبل أن يبدأ يوهوتو. سكّان قرية موري المجاورة لمنطقة الحرارة الجوفية يستخدمون الينابيع الحارّة في الاستحمام وغسل الملابس والطهي وهم يحافظون عليها ويستخدمون الطاقة الجوفية في تدفئة المنازل مع استخدامات أخرى[19].

إحدى ينابيع نورث آيلند هو تشامبين بول، وايوتابو الذي يعدّ من أكثر المزارع شعبيةً وبهجةً، على مستوى وايوتابو هو منطقة حرارة أرضية، ويعني لفظ وايوتابو باللغة المحلية المياه المقدّسة، يبلغ اتّساع العين (213 قدماً) تحوي كمّيات مرتفعة من غاز ثاني أوكسيد الكربون الذي يصنع فقاعات، تصل درجات الحرارة به إلى قرابة (74 درجة مئوية)، ربّما تتعذّر السباحة في مياه هذا الينبوع لكن يبقى من الممكن الاستمتاع بتنوّع ألوانه وبهجته[20].

ينبوع ستروكور في آيسلندا:

منذ القرون الوسطى اشتهرت آيسلندا بالعدد الكبير من الينابيع المعدنية والنوافير الساخنة وأكثرها إثارة هو غيزير أو جيسير التي اتّخذت أصلاً من اشتقاق الكلمة الإنكليزية التي تعبّر عن الينابيع الحارّة المنبثقة، ورغم أنّ نبع غيزير فقد تفرّده في العصور الحديثة إلّا أنّ العديد من ينابيع المياه الحارّة يحافظ على فقاعاته في منطقة الحرارة الجوفية نفسها في جنوب غربي آيسلندا فمعدّل كلّ (10-4 دقائق) يقذف نفثة من الماء المغلي إلى ارتفاع يصل إلى ارتفاع (30 متراً) في السماء.

نبع فيليكان الساخن المتفجّر في روسيا:

يقع نبع فيليكان الساخن المتفجّر في روسيا في منطقة دولينا جيزيروف أو وادي الينابيع الساخنة في شبه جزيرة كامتشاتكا التي تقع أقصى شرقي روسيا بين بحر أوخوتسك في الغرب والمحيط الهادئ وبحر بيرنغ في الشرق، تشتهر هذه المنطقة بوجود أكبر تجمّع لعدد من الينابيع الساخنة في العالم.

كلمة فيليكان باللغة الروسية تعني العملاق حيث يعدّ هذا النبع واحداً من أكبر الينابيع الساخنة المتفجّرة في العالم، وهو ينفجر بانتظام بفترة فاصلة حوالي (8-6 ساعات) كلّ يوم، تكون فترة الانفجار حوالي دقيقة واحدة، يقذف فيها الماء على ارتفاع (25 متراً) في الهواء.

نبع أندرناخ في ألمانيا:

يشابه نبع الماء الطائر نبع آخر هو نبع أندرناخ المتفجّر في ألمانيا بأنّ تشكيله لم يكن بسبب ظاهرة طبيعية؛ بل انفجر بعد القيام بعملية حفر في عام 1903، ويقع نبع أندرناخ في محميّة نامدير فيرث

19 - مظفّر صلاح الدين شعبان: الجزر بين النار والجليد، مرجع سبق ذكره، ص99-97.

20 - الشرق الأوسط، جريدة العرب الدولية، أجمل الينابيع الطبيعية حول العالم. مرجع سبق ذكره.

الطبيعيــة في منطقة أندرنــاخ الألمانية، وهو واحد من الينابيع المتفجّرة الفريدة من نوعها في العالم.

علاوةً على ذلك فهو نبع ماء بارد، لكنّه ينفجر لارتفــاع كبير يصل إلى (64 متراً) من دون وجود بخــار يدفعه، حيــث تأتي قوّة الدفع مــن قبل غاز ثــاني أوكسيد الكربون مثل زجاجــة المياه الغازية. وهو خارج اهتمامنا لكن نذكره لكونه نبع ظهر بعد الحفر وجاذب بشكله.

نبع تينو في تشيلي:

يقــع نبع تينــو المتفجّر في شمــال تشيلي داخل جبــال الأنديز علــى ارتفاع (4320 مــتراً)، ويعدّ واحداً من أكثر الينابيع المتفجّرة ارتفاعاً في العالم من ضمــن أكثر من (80 ينبوعــاً) متفجّراً نشطاً أيضاً، فهو مــن الينابيع المتفجّرة الأكبر في نصف الكرة الجنوبي.

كمــا سنذكــر أمثلة عــن ينابيع حــارّة في بلاد عربية في السعوديــة وسورية التي لا تشبه الينابيع المذكورة أعلاه لكن لها جمالها السياحي الجذاب.

الينابيع الحارّة في تركيا:

تزخــر تركيــا بينابيعهــا المعدنيــة الحــارّة المنتشــرة في كلّ أنحائهــا، تشتهر بهــا العديد من الولايــات المطلّــة علــى بحــر إيجــة، تعــدّ مياهها الساخنــة مصــدراً لعــلاج العديد مــن الأمراض لاحتوائهــا على الكثير من المــواد المعدنية المفيدة، يصــل عــدد الينابيــع المعدنية الطبيعيــة في تركيا إلى (1500) نبــع وهي الأولى أوربياً، والثالثة من حيث المنشآت التي تعتمد على المياه المعدنية، وتعدُّ مدينــة دنيزلي واحدةً مــن مدن الينابيــع الحارّة المهمّــة في منطقة إيجة، إنّ موقع باموكالي يحظى باهتمام منظمة اليونسكو كأحد الينابيع الساخنة الطبيعيــة الفريــدة مــن نوعهــا. وتشتهــر مدينة جشمــة بإزمير بكونها مركــزاً للينابيع الحارّة من العهديــن الرومــاني والعثمــاني، ومــا يميّزها عن المناطــق الأخــرى أن بهــا ينابيع حــارّة مصدرها البحر مباشرة[21].

تعدّ ينابيع باموكالي (Pamukkale) الغنيّة بالينابيــع الحارّة تعلــو أكوام الترافرتــين الأبيض وهو نــوع من الحجر الكلسي، تصــلُ درجة حرارة الميــاه (94 درجــة فهرنهايتية)، وتعنــي باموكالي باللغــة التركيــة قلعــة القطــن، تخرج منهــا المياه الغنيــة بالمعادن من كلّ مــكان لتشكّل بركاً صغيرة لا نهائية.

ينابيع المملكة العربية السعودية:

يرتبــط وجــود معظــم الينابيع الحــارّة غرب المملكــة بتواجــد الحــرّات البركانيــة حيــث تقــع معظمها في المناطق المتاخمة للحرّات البركانية في اتّجــاه البحر الأحمر. حيث تتســرّب مياه الأمطار مــن خــلال الشقــوق إلى باطــن الأرض وتتجمّع بالقرب مــن غرفة الصهــارة البركانيــة، ونتيجة لذلــك تسخــن هذه الميــاه وتندفــع إلى أعلى بفعل الضغط عبر الشقوق.

يوجد نشاط حراري على طول الخط البركاني

21 – جريــدة الوطــن، بلد الينابيع الحــارّة، 3 كانون الأول 2019.

(مكّة مدينة نفوذ)، على هيئة ينابيع حارّة ودخانات ومياه حارّة قريبة من سطح الأرض، وقد لوحظ سابقاً وجود أبخرة تتصاعد عبر الفتحات والتشقّقات الموجودة في بعض الحرّات البركانية الواقعة على الخط البركاني (مكّة مدينة نفوذ) مثل حرّة خيبر والإثنين، حيث يمكن فقط رؤية هذه الأبخرة في أوقات الفجر من فصل الشتاء! لأنّ درجة حرارة هذه الأبخرة أقل من (50 درجة مئوية). كما لوحظ نشاط حراري على هيئة ينابيع حارّة في بعض المواقع الواقعة على ساحل البحر الأحمر، مثل الليث الواقع جنوب جدّة بـ 150 كيلو متر وفي جيزان، وهذه تحتاج لدراسة من أجل الاستفادة من هذه المصادر الحرارية على مختلف الأصعدة بخاصة توليد الطاقة الكهربائية على طول الخط البركاني[22].

ينابيع الحمّة في سورية:

تقع ينابيع الحمّة في أقصى جنوبي الجولان المحتل تبعد 12 كيلو متر جنوب شرقي مدينة طبرية، وتعدّ من المناطق الواقعة في الخطّ الفاصل بين سورية وفلسطين المحتلة في الطرف الفلسطيني، وهي موقع أثري قديم مهم يحتوي على موقع قديم، قسمٌ منه تلّ أنقاض ومسرح أنقاض وحمّامات وكنيس، أرضه مرصوفة بالفسيفساء، مبان، مدافن، أعمدة، قواعد أعمدة، تيجان أعمدة، ومزار واحد.

تتكوّن الحمّة من مدينة سياحية صغيرة ومنتجع صحّي إضافة إلى الأراضي الزراعية التي تتبع لها، تمتاز بمواصفات جعلت منها على الدوام درّة الجولان. تقع الحمّة على نهر اليرموك عند مخاضة «زور كنعان» على انخفاض (156 متراً) عن سطح البحر، وكانت الحمّة في العهد الروماني من أعمال مقاطعة أم قيس، عُرفت باسم «اماتا»، وقد ذكرها المؤرّخ والجغرافي الروماني «استرابو» الذي عصا يوليوس قيصر، كما ذكرها غيره من كتبة اليونان، وتتميّز بينابيعها العديدة الباردة والحارّة.

أمّا ينابيع الحمّة الحارّة فتسمّى «المقلى- حمّام سليم»، وقديماً كان يُعرف باسم «حمّة الشيخ» أو «حمّام الشيخ» «الريح» «البلسم» و«الجرب»، والينابيع الثلاثة واقعة بين محطّة السكّة الحديدية وضفّة نهر اليرموك اليمنى على ملتقى الحدود بين فلسطين وسورية. تختلف ينابيع الحمّة عن ينابيع طبرية الحارّة في أنّها تحتوي على نسبة كبيرة من الكبريت أعلى كثيراً، بينما نسبة الملح الاعتيادي فيها أقل إلى درجة كبيرة من تلك في ينابيع طبرية، وحرارة هذه الينابيع الثلاثة هي في نبع المقلى (47 درجة مئوية)، وفي نبع الريح (35.8 درجة مئوية)، وفي نبع البلسم (39.4 درجة مئوية)، فمياه نبع المقلى يجب تبريدها قبل الاستحمام فيها وهو أغزر هذه الينابيع الثلاثة، إذ إنه يفرغ نحو (3.4 أمتار مكعبة) في الثانية، وهذا يفوق بأضعاف الينابيع الحارّة في طبرية، ومع أنّ هذه الينابيع كانت مستعملة في زمن اليونانيين والرومانيين، تدلّنا على ذلك الحفريات الأخيرة، وذكرها في الكتب التاريخية، فإنّها هجرت ولم يعد يزورها إلّا القبائل الرحّل زياراتٍ سنويةً ليستفيدوا من خاصّيتها[23].

22 – هيئة المساحة الجيولوجية السعودية، الينابيع الحارّة والمداخن www.sgs.org.sa.2021

23 – صفحة معلومات جغرافية، ينابيع الحمة الكبريتية، 11/شباط/2019.

العلاجات التي تقدّمها الينابيع الحارّة:

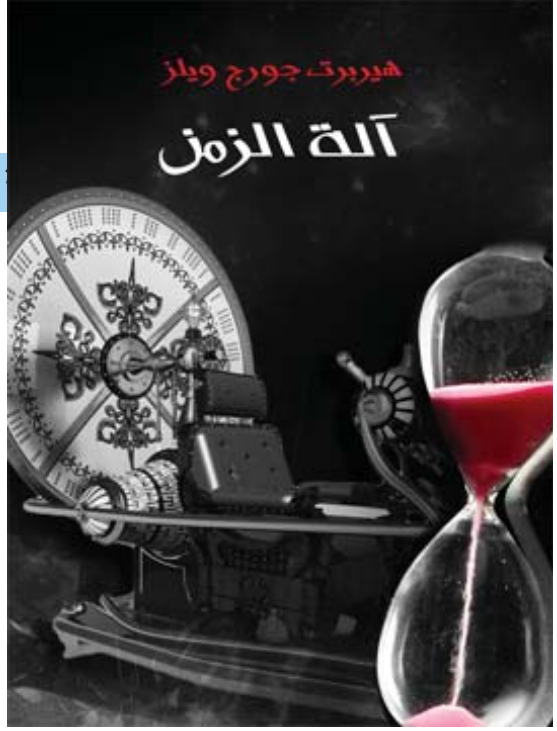
يذكر الطبيب الإغريقي أبقراط أنّ الماء الكبريتي ينفع من القروح العتيقة ومن الجرب والحكّة، والماء الذي ينبع من معادن الحديد ينفع من لين البطن واسترخاء الأعضاء. كما يذكر ابن سينا في مصنّفه «القانون في الطب» أنّ المياه الكبريتية نافعة من أورام المفاصل والتآليل المتعلّقة وأمراض الطحال وأوجاعها والكبد وأمراض العصب وخصوصاً إذا استحمّ منه مثل الرعشة والفالج، كما أنّها نافعة من أوجاع الرحم. كما يرى ابن القيّم الجوزية أنّ الماء الحار صالح للشيوخ وأصحاب الصرع والصداع البارد والرمد.

تؤكّد الكثير من الدراسات العلمية المخبرية أهمّية مياه الينابيع الساخنة في الاستشفاء من عدد من الأمراض المختلفة، فقد انتهى على سبيل المثال الخبيران التشيكيان «باروسلاف فيرب» كبير الهيدروجيولوجيين وبراتيسلاف فيليا الهيدرولوجي أيضاً من إجراء دراسة

هيدروجيولوجية عن بعض المناطق في اليمن ومنها منطقة دمث التي تبعد (184كم) جنوب غرب صنعاء: أنّ تركيب المياه المعدنية الساخنة صالح لعلاج الجهاز الهضمي عن طريق الشرب ولعلاج أمراض الاستقلال (تبادل المواد) والمسالك البولية، والتنفّس والحرارة وكمّية الغاز مناسبتان للاستحمام بثاني أكسيد الكربون لعلاج أمراض الدورة الدموية والجهاز العصبي المركزي والمفاصل الكبيرة.

يرى عدد من خبراء الصحّة أنّ الاستحمام في ينابيع المياه المعدنية الساخنة طريقة لعلاج الجسم والعقل على حدّ سواء، ويقولون: إنّ الاسترخاء في ينبوع مياه معدنية حارّة من أفضل الطرائق لتخفيف وطأة الضغوط النفسية والمساعدة على إعادة تنشيط الدماغ. وهناك إقرار بأنّ الاستحمام في مياه الينابيع مفيد لعلاج الروماتيزم والاضطرابات العضلية فضلاً عن المشكلات النفسية، كما أنّ كثرة الاستحمام تفيد في علاج بعض الأمراض مثل «حمو النيل» الذي ينتج من تأثير درجة الحرارة المرتفعة على الغدّة الدرقية، وتوصف المياه الكبريتية لعلاج حبّ الشباب والبشرة الدهنية وأمراض الصدفية والبرص وأمراض الحساسية، وتكتسب هذه المياه فاعلية طبّية عالية ومقدرة علاجية سريعة بما في ذلك معالجة أمراض انقطاع الدور الشهرية عند النساء ومشكلاتها وتصلّب الشرايين وحتى تعالج أصحاب الضغط المرتفع[24].

24 – عدنان عبد القوي الشميري: الاستشفاء بالمياه المعدنية، مرجع سبق ذكره، ص64-63.



في «آلة الزمن» لـ «ويلز»

رؤيتان في رحلة عبر الزمن لمستقبل البشرية

محمّد علي حبش

السفر عبر الزمن حلم يداعب خيالات الكثيرين، كان ولا يزال موضوعاً خصباً للعديد من روايات الخيال العلمي، التي تأتي في مقدمتها (آلة الزمن)[1]. في هذه الرواية، يصحبنا المؤلف «هيربرت جورج ويلز»[2] في رحلة مثيرة عبر الزمن مستنداً إلى ما بحوزته من أفكار ورؤى عن التطوّر البشري والاجتماعي.

تعدُّ أول رواية خيالية للكاتب «ويلز» صدرت سنة 1895م، ترجمتها مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة بالقاهرة، إلى اللغة العربية، وأصدرتها

1 – هيربرت جورج ويلز: «آلة الزمن»، ترجمة: كوثر محمود محمد – مراجعة: هاني فتحي سليمان – تصميم الغلاف: إيهاب سالم، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة، القاهرة، الطبعة الأولى 2013 م.

2 – هو أديب ومفكر انكليزي، من روّاد أدب الخيال العلمي. كان غزير الإنتاج في العديد من صنوف الأدب، ومن بينها الرواية، والقصة القصيرة، والأعمال التاريخية والسياسية والاجتماعية؛ لكن ذاع صيته من خلال روايات الخيال العلمي التي كتبها، وأهمها – وهي الأولى– «آلة الزمن» التي صدرت عام 1895م، وأحدثت ضجة كبرى وقتها في الأوساط الثقافية، كما لاقت نجاحاً جماهيريّاً كبيراً، ثم تتابعت أعماله فقدّم بعد ذلك «جزيرة الدكتور مورو» 1896م، والرجل الخفي 1897م، و«حرب العوالم» عام 1898 وغيرها، التي حملت بعضاً من فلسفته وأفكاره، وأظهرت توقعاته لعالم المستقبل. رشّح «ويلز» لنيل جائزة نوبل في الأدب أربع مرّات. ومع قيام الحرب العالمية الثانية أصبحت وجهة نظره تجاه مستقبل البشرية أكثر تشاؤماً. توفي عام 1946م، بعد أن خلّد اسمه في الأدب العالمي بوصفه أحد روّاده.

في طبعة أولى عام 2013م، من ترجمة كوثر محمود محمد.

الرواية مليئة بالأحداث المثيرة، يسلّط فيها المؤلف الضوء على مستقبل البشرية المظلم نظراً لاتساع الهوّة بين الأغنياء والفقراء، وتتميز بحبكة درامية قويّة جعلتها مصدر إلهام للعديد من الروايات والأعمال الفنية على مدى أكثر من 100 عام، وتتألف من 12 فصلاً، وفيما يلي قراءة فيها.

بطل الرواية عالم عاش في القرن التاسع عشر، يرد اسمه (المسافر عبر الزمن)، ينتقل عبر الزمن إلى المستقبل البعيد، إلى عام 802701م، (ثمانمائة ألف وألفين وسبعمئة وواحد ميلادية)، عبر آلة صنعها، تعمل على مبدأ الحركة ذهاباً وإياباً في مجال البعد الرابع، ووجد كيف أن مستقبل البشرية مظلم، حيث إنه من خلال المسافة الطبقية بين الأغنياء والفقراء، سيظهر جنسان من البشر، وكل جنس هو أحفاد لمن سبقوه، فأحفاد الأغنياء سيكونون جنساً غبياً ضعيفاً يسمّى (الإيلوي) وهم مخلوقات أصلها من البشر لكنها تتصرف مثل الأطفال وتتصف بصغر حجمها وبساطة منظرها، وتتغذّى على الفواكه الشهية، وتعيش في مجتمعات هادئة وصغيرة، لم تعرف هذه المخلوقات الخوف، أو العمل أو الجهد وذلك بسبب تطوّرهم عبر الزمن، فما الحاجة إلى القوة أو الذكاء بالنسبة لهم أو لآبائهم أو لأجدادهم حيث إنهم كانوا منعّمين، أما أحفاد الفقراء فسيتحولون إلى جنس همجي أو حيوانات لا تمتُّ إلى البشر بصلة يسمّون (المورلوك)، فهم يسكنون تحت الأرض ويعملون ويكدّون دائماً كما كان يحيا آباؤهم وأجدادهم، لكنهم يزيدون عنهم في أنهم تكيّفوا وتطوّروا مع هذا الوضع المزري، وهناك شيء قد يعيد إلى الجنس المتدنّي الحيواني هذا بعض كرامته وهو أنه سيستغل ضعف الجنس الآخر (الإيلوي) ويستخدمونهم في التغذية حيث سيدعونهم يأكلون ويشربون وينعمون إلى أن يأتي الدور على أحدهم فيخطفه (المورلوك) ويأكلوه.

أول عمل أدبي لـ «ويلز» في الخيال العلمي

قدّمت للرواية الروائية البريطانية في أدب الخيال العلمي «جوينيث جونز» بالقول: «هي أول عمل أدبي يكتبه هيربرت جورج ويلز، نُشر في سلسلة من الأجزاء من عام 1894م إلى عام 1895م في صحيفة «نيو ريفيو»، وكانت قد نُشرت قبل ذلك بنحو عشرة أعوام في صحيفة «ذا ساينس سكول جورنال»، ثم نشرتها أخيراً دار نشر «هاينمان» عام 1895م»، ووصفتها إلى جانب روايتيه «حرب العوالم» و«جزيرة الدكتور مورو» بأيقونة في القرن العشرين، وبأنها رائعة ومشوّقة وحافلة بالأحداث والغموض، نُسجت خيوطها بالبراعة التي ابتكرت بها آلة الزمن نفسها» (ص9).

«آلة الزمن» ليست قصّة عن الأشباح ولا عن الأماكن التي يعمّها ظلام الجهل ولم تصلها الحضارة بعد، العالم الآخر في هذه الحالة هو زمنٌ أصبحت الحضارة فيه جزءاً من الماضي أودى بها «البُعد الرابع» بغير رجعة. وتتلخّص بطرح «المسافر عبر الزمن» أفكاراً جديدة محيّرة مفادها: «هل يمكن أن يكون هناك وجود حقيقي لمكعب لا يدوم لأي فترة زمنية على الإطلاق؟» ويُخرِج نموذجاً لآلة ستحمله إلى المستقبل أو الماضي، وهي لعبة متقنة الصنع من العاج والبرونز والكوارتز الشفاف، يجعلها تختفي

لتظهر من جديد، فيسود التوتر والدهشة بين الحضور (في حفل عشاء) حتى إنهم يعجزون عن التفكير في الأمر.

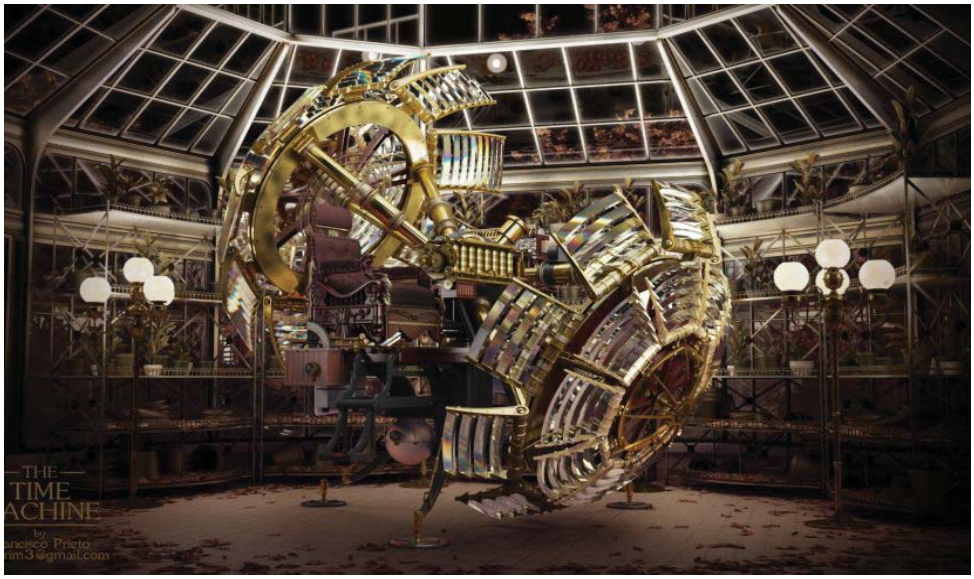
يعود «المسافر عبر الزمن» بعد فترة شاحباً وهزيلاً، وخائفاً، تعلو شعره بعض أوراق الأشجار، وتظهر على وجهه بعض الندوب؛ في إشارة إلى أنه عاد لتوّه من رحلته الأولى على متن آلة الزمن، فيروي عن زيارته إلى المستقبل البعيد لوادي نهر التايمز؛ وهي الرحلة التي كان لها امتداد بلغ قرابة ثلاثين مليون عام (ص10).

حوار مدهش حول اختراع الآلة

يتناول الفصل الأول حواراً جرى بين «المسافر عبر الزمن» وبين الحضور – منهم شخص مولع بالجدل يدعى «فيلبي»، وعالم نفس، وطبيب، وشاب في مقتبل العمر، وعمدة المقاطعة وآخرين – حول اختراعه وقضايا هندسية أخرى، تتعلق بالأجسام وأبعادها من (طول وعرض وسماكة وفترة زمنية)، أي الأبعاد المكانية والبعد الرابع وهو الزمان.

تحصل بعض الاختلافات في الرأي ووجهات النظر بين الحضور، فيما يتعلق بمادة الحوار، لكن المسافر عبر الزمن حاول على الدوام إثبات نظريته بإمكانية التحرّك عبر الزمن، من خلال اختراعه، وأبحاثه في الهندسة رباعية الأبعاد.. فما كان من الشاب إلا أن طلب منه إثبات ذلك: «لتسافر عبر الزمن؟» (ص16)، وقال عالم النفس: «لنرَ تجربتك على أي حال، مع أن المسألة برمتها هراء كما تعلم» (ص17).

فبدأ المسافر عبر الزمن يشرح بعض التفاصيل المتعلقة بآلته (الاختراع): «هذا الجهاز الصغير ليس إلا نموذجاً مصغراً لآلة تسافر عبر الزمن.. استغرقتُ في صنعها عامين.. بالضغط على هذه تنقلنا الآلة إلى المستقبل، والرافعة الأخرى تعكس اتجاهها، أما هذا المقعد الجلدي



فهو مقعد المسافر عبر الزمن. سأضغط الآن على الرافعة فتنطلق الآلة، ستتلاشى وتنتقل إلى المستقبل وتختفي..إلخ».. يسود صمت لوهلة، وتدور الآلة الصغيرة فجأة، لتبدو للحظة كشبح، ثم تلاشت؛ اختفت من الوجود! ولم يعد على المنضدة إلا المصباح (ص18) وسط دهشة الجميع واستغرابهم.

ثم ينوّه المسافر عبر الزمن للحضور إلى أن هناك آلة ضخمة أخرى لديه كاد أن يفرغ من صنعها في مختبره، وعندما ينتهي من تجميعها، ينوي القيام برحلة عبر الزمن بنفسه! «هل تودون رؤية آلة الزمن نفسها؟».

يحمل في يده المصباح ثم يقود الحضور عبر ردهة طويلة تؤدي إلى مختبره، ورأوا فيه نموذجاً أكبر من الآلة الصغيرة التي سافرت للتو عبر الزمن، «كانت أجزاء منها من النيكل، وأخرى من العاج.. كانت بوجه عام مكتملة الصنع».. فقال المسافر عبر الزمن: «بهذه الآلة أعتزم سبر أغوار الزمن، لم أكن قط جاداً في حياتي كما أنا الآن» (ص20).

تساؤلاتٌ وذهولٌ وبعضُ سخرية!

في الفصل الثاني، يتحدّث «ويلز» عن جلسة جديدة بعد أسبوع في «ريتشموند» – مكان حفلة العشاء – الذي دار فيه الحديث السابق عن اختراع الآلة، حيث يأتي الحضور، وتدور تساؤلات عن المسافر عبر الزمن، وحول سبب غيابه، إذ تأخر لظرف طارئ، وطلب افتتاح العشاء في السابعة إن لم يعد، وأنه سيشرح المسألة عندما يأتي، وفجأة ينفتح باب الممر المؤدّي إلى الغرفة ببطء وهدوء، ويظهر المسافر عبر الزمن متعباً، شاحباً، بمعطف متّسخ يغطّيه التراب، ويشق ذقنَه جرح لم يلتئم تماماً، يدخل بصعوبة كما لو أن قدميه قد تقرّحتا وجعلتاه يمشي بصعوبة، يحدّق الجميع بصمت منتظرين أن يبدأ الكلام.

قال متلعثماً بعض الشيء: «لا تدعوني أزعجكم. أنا بخير» (ص23)، واغتسلَ ثم عادَ وتناول الطعام، وسط فضول الحضور وتشوّقهم لسماعه، وسخرية البعض مثل أحد الصحفيين الجدد الذي طلب منه التحدّث وقال: «سأدفع سنتاً على كل سطر مما تقوله» (ص24).

يطلب المسافر عبر الزمن من الحضور تصديق ما سيرويه ربما لظنّه أن هناك مَنْ سيكذّبه!: «أغلبها سيبدو لكم كذباً، لكن ليكن! إنها الحقيقة برغم ذلك، كل كلمة فيها. كنت في مختبري في الرابعة وبدءاً من تلك اللحظة.. عشت ثمانية أيام.. لم يشهدها من قبلي بشر! أشعر بأن قواي خائرة، لكنني لن أخلد إلى النوم قبل أن أخبركم بالقصة، بعدها سأنام، لكنكم لن تقاطعوني، اتفقنا؟»(ص25)، فسرد المسافر عبر الزمن قصته، في حين كتب المحرّر ما يرويه المسافر بحماسة شديدة.

محاكاة نظرية النسبية لـ «إينشتاين»

في الفصل الثالث يروي المسافر عبر الزمن قصّة رحلته التي انطلق فيها عبر آلته بين الساعة العاشرة والثالثة والنصف تقريباً، «دفعت الرافعة إلى الدرجة القصوى؛ فحل الليل كما لو أنني قد أطفأت مصباحاً، ثم حلَّ الغد. تعذرت رؤية المختبر وبدا غائماً ثم تعذرت رؤيته أكثر فأكثر. حلَّ ظلام ليل الغد وأتى بعده الصبح من جديد، ثم الليل مجدّداً، ثم الصبح. تسارعت هذه الوتيرة أكثر فأكثر وامتلأت أذناي بزوبعة من الأصوات غير الواضحة، وسيطر على عقلي شعور غريب بالحيرة والذهول» (ص27).

«رأيت الشمس تثب سريعاً في السماء، تقفز إليها كل دقيقة لتؤذن بقدوم النهار، افترضت أن المختبر دُمِّرَ؛ كنت قد أصبحت في الهواء الطلق.. كنت أمضي بسرعة هائلة تحول بين إدراك الأشياء المتحركة... أرهق عينيَّ تعاقب الضوء والظلام بسرعة شديدة، ثم رأيت في الظلام المتقطع القمر يدور بخفة مارّاً بأطواره من هلال إلى بدر ولمحت بالكاد بعض النجوم تدور في السماء» (ص28).

يصف المسافر عبر اندفاعه مشهد تعاقب الليل والنهار مع ازدياد سرعته بالتحوّل إلى لون رمادي متصل؛ «لم أرَ شيئاً من النجوم إلا أنه بين حين وآخر كنت أرى حلقة أكثر تألقًا تتلألأ في السماء.. شاهدت الأشجار تنمو وتتلون كنفحات بخار متصاعدة، يتغير لونها من البني إلى الأخضر، تنمو وتنتشر وترتجف ثم تهلك. بدا أن سطح الأرض يتبدّل أمام ناظري، تسارع دوران العقارب الصغيرة على قرص العداد الذي سجل سرعتي أكثر فأكثر، ولاحظت أن حزام ضوء الشمس يميل صعوداً وهبوطاً من انقلاب شمسي إلى آخر في دقيقة أو أقل، وأن سرعتي تجاوزت عاماً في الدقيقة؛ كان الثلج الأبيض يبزغ في العالم كل دقيقة ثم سرعان ما كان يختفي لتكتسي الأرض بخضرة الربيع الزاهية لوقت قصير» (ص28).

يحاكي «ويلز» في وصف الرحلة نظرية «إينشتاين» النسبية الخاصة والعامة، التي قلبت الكثير من مفاهيم ومبادئ علم الفيزياء والفلك رأساً على عقب، حين أضاف للأبعاد المكانية الثلاثة (الطول والعرض والارتفاع) بعداً رابعاً هو الزمن، وهو حسب نظريته ليس شيئاً ثابتاً كما تعوّدنا عليه دائماً؛ بل هو نسبي قابل للتغيّر، فكلما اقتربت سرعة جسم ما من سرعة الضوء تباطأ الزمن بالنسبة إليه، أي أن الشخص الذي يسافر في مركبة متطوّرة بسرعة تقارب سرعة الضوء سيمرُّ عليه الزمن بصورة أبطأ من الشخص الذي يعيش على الأرض، وعلى هذا الأساس فالسفر عبر الزمن ممكن نظرياً، ولكي يسافر شخص ما إلى المستقبل ما عليه إلا أن يذهب برحلة فضائية بسرعة الضوء (ما يعادل 300.000 كيلومتر في الثانية أو حوالي مليار كيلومتر لكل ساعة) ثم يعود بعد عدّة سنوات ليرى الأرض وقد شاخت عشرات السنين بينما لم يزدد عمره هو إلا سنوات قليلة!.

يقول المسافر عبر الزمن: «قفزت بكل كياني إلى المستقبل.. فكرت في التطورات البشرية العجيبة والتقدّم الرائع في حضارتنا البدائية التي لم تكن لتظهر عندما أنظر عن كثب إلى العالم المراوغ الذي كان يتسارع ويتبدّل أمام عينيَّ.. كنت أسافر بسرعة كبيرة عبر الزمن» (ص29).

توقّعات ما بعد عام 802000م

يصف «ويلز» على لسان المسافر عبر الزمن مخلوقات مستقبلية هزيلة رآها عبر رحلته الأولى.. «إنهم قوم صغار وسيمين لطفاء كالأطفال، لهم شعر مموّج ينتهي بالضبط عند الرقبة والوجنة ولم ينمُ على وجوههم أي شعر على الإطلاق، أما آذانهم فكانت صغيرة إلى حدّ عجيب، وامتلكوا فماً دقيقاً ذا شفاه رفيعة حمراء لامعة. أذقانهم الصغيرة كانت مدبّبة، أما أعينهم فكانت كبيرة وأطلت منها وداعة، لكن خُيّل لي أنهم يبدون اهتماماً بي أقل من المتوقّع» (ص33).

عندما يحاول المسافر التحدّث مع القوم الصغار (الإيلوي) يكتشف أن لغتهم غريبة لم

يسمع بها من قبل، وكان مستوى ذكائهم شديد الانخفاض، لم يُظهروا أي علامة اهتمام به أو بأسئلته، فقرّر أن يذهب للاستكشاف وحده، وأثناء تجواله بدأ التفكير بالأسباب المؤدّية إلى تحوّل الإنسانية بهذا الشكل وغروب شمس الجنس البشري، حيث افترض أن القدرة العقلية المنخفضة لـ (الإيلوي) هي نتيجة جموح البشر نحو التطوّر في جميع المجالات، وعند وصولهم إلى أعلى درجات الراحة والرفاهية، يتوقف البشر عن التطوّر، وبسبب عدم وجود أي حاجة للتطوّر أصبحوا بلا خيال أو إبداع، ودون أي حاجة إلى العمل أصبحوا ضعاف الأجساد، وتوقّع المسافر أن الطب الوقائي قد تم إكماله لأنه لم يرَ أي علامة لأي مرض عند (الإيلوي) وبلا عمل أو صعاب (ص39)، لم يعد هناك حاجة للتعاون أو القيادة أو المنافسة أو التفريق الطبقي، وبلا هذه العوامل تختفي الحروب والجريمة، وتختفي الفنون والحضارات التي قادها الطموح والتغلّب على الصعوبات، ومع مرور الزمن وزيادة حملات إيقاف زيادة السكان انخفض عدد الناس وعدد الأيدي العاملة، مما يفسّر المباني المهجورة والكبيرة التي عرضت نفسها أمام المسافر بشكل يدلّ على أنها في يوم من الأيام كانت مكاناً عامراً. فقد قضى الإنسان عصوراً وهو يحاول أن يصل إلى الراحة المطلقة، وما قاد الإنسان نفسه إلا إلى الهلاك، فقد كانت هذه النظرية الأولى للمسافر عن هذا الزمن.

بعد أن شرع في محادثتهم، حاول أن يشرح لهم إيماءً عن آلة الزمن التي اخترعها، مشيراً إلى الشمس، وفجأة طرأ على ذهنه سؤال: «هل هؤلاء القوم حمقى؟ ربما يصعب عليكم أن تتصوّروا كيف صدمت؛ فلطالما توقعت أن يسبقنا البشر بعد عام ثمانمائة ألف وألفين بفارق هائل في المعارف والفنون وكل شيء، وها قد سألني أحدهم فجأة سؤالاً ينمّ عن أنه يتمتع بذكاء طفل في الخامسة من العمر. في الواقع سألني إن كنت قد قدمت من الشمس في عاصفة رعدية»!.. أومأت برأسي وأشرت إلى الشمس وقلدت صوت هزيم الرعد بدقة أدهشتهم، فتراجعوا جميعاً خطوة إلى الوراء وانحنوا، ثم تقدّم أحدهم نحوي ضاحكاً وهو يحمل حلقة من الزهور الجميلة التي لم أرَ مثلها من قبل ووضعها حول رقبتي، فصفق الباقون تصفيقاً شجيّاً استحساناً لفكرته وأخذوا جميعا يركضون جيئة وذهاباً بحثاً عن الزهور التي أخذوا يقذفونني بها ضاحكين» (ص34).

توقع المسافر عبر الزمن أن الأجيال القادمة ستتمتع برزانة وذكاء كبيرين، فلدى دخوله قاعة كان هؤلاء القوم من المستقبل البعيد يجلسون فيها، «كان يرتدي ثياباً متّسخة من القرن التاسع عشر.. وهم يرتدون ملابس ناعمة فاتحة الألوان، ويحملون مصابيح بيضاء ساطعة، ويتناولون الطعام والفاكهة ويرتدون أردية حريرية ناعمة.. ولا يأكلون اللحم على الإطلاق.. فالخيول والماشية والأغنام والكلاب قد انقرضت كالديناصورات» (ص35).

بعد أن شبع، عزم المسافر عبر الزمن على تعلّم لغة هؤلاء القوم التي وصفها بالرقيقة الرفيعة، حيث واجه في البداية صعوبة كبيرة في إيضاح مقصده، إذ قوبلت محاولاته بنظرات الدهشة والضحك بلا توقف، لكن بعدئذ فهم أحدهم مقصده، فتعرف على الكثير من أسماء الأشياء، بعد وقت طويل، ثم انتهى إلى ضمائر

الإشارة والفعل «يأكل»، ويصفهم بالقول: «لم ألق في حياتي قوماً أكثر كسلاً أو قوماً يملون بهذه السهولة»، لذلك سرعان ما فقد اهتمامه بهم (ص36).

بعد خروجه من تلك القاعة، يصعد المسافر إلى قمة تل ليتاح له إلقاء نظرة أشمل على كوكب الأرض في العام 802701 (ثمانمائة ألف وألفين وسبعمائة وواحد) ميلادية؛ «هذا هو التاريخ الذي سجّله العداد الصغير بآلتي»، فلم يرَ وجوداً للمنازل الصغيرة والأكواخ التي تميّز الريف الإنكليزي في ذلك العام، إذ تناثرت مبان تشبه القصور في كل مكان بين الخضرة.. ثم نظر بعدها باستغراب إلى الأشخاص الصغار الذين تعقّبوه، فلاحظ أنهم يرتدون جميعاً زيّاً موحداً، ولا ينمو على وجوههم أي شعر ويملكون أذرعاً وسيقاناً مستديرة كالنساء، إذ بدا هؤلاء القوم متشابهين في الملبس والمظهر وفي كل ما يفصل الآن بين الذكر والأنثى من حيث البنية. واستنتج أن أطفال هذا الزمن ينضجون مبكراً جدّاً (ص37).. وكأن نبوءته هذه تحققت بعد عقود، حيث نشهد هذه التحولات في زماننا.

لقاء «وينا».. وحلّ الألغاز

في الفصل الخامس تصيب المسافر عبر الزمن حالة من الرعب حين يخطر له ألا يعود إلى زمانه، حيث تنبه غريزيّاً إلى أن الآلة قد سُلبت منه، وعندما وصل إلى المرج تحققت أسوأ مخاوفه؛ فلم يجد أثراً لآلته، فألمّ به اليأس، لكنّ ثمة أمراً واحداً كان موقناً منه؛ مفاده: «لا يمكن أن تكون الآلة قد انتقلت عبر الزمن إلا إذا كان عصر آخر قد أنتج نسخة مطابقة منها» ثم تساءل «أين عساها تكون»؟ (ص44).

سأل القوم الصغار عن آلته، فقوبل بضحك البعض، وخوف شديد من الأغلبية، فشعر لوهلة باليأس للانقطاع عن بني جنسه؛ فهو مخلوق عجيب في عالم مجهول. وأخذ يهذي على نحو هستيري، ويصرخ مستغيثاً بالسماء وبالأقدار. وانتابه شعور شديد بالتعب مع مضي الليل الطويل الذي هجره الأمل، ففتش في أماكن غير منطقية في كل حدب وصوب، لكنه وأثناء تلمّسه طريقه بين أطلال غمرها ضوء القمر لامس مخلوقات عجيبة بين الظلال السوداء، وتمدّد فنام، واستيقظ مجدداً مع اكتمال طلوع النهار.. ليفكّر بهدوء ويبحث عن وسائل وخامات جديدة تساعده على اختراع آلة جديدة تعيده إلى زمانه إن أمكن، وفي الوقت نفسه يبحث عن آلته التي فقدها لعلّه يجدها: «عليّ أن أهدأ وأصبر وأن أعثر على مخبئها وأستعيدها بالقوة أو بالحيلة» (ص45).

يجد المسافر حفرة تقع في منتصف الطريق بين قاعدة تمثال لأبي الهول مصنوع من المرمر الأبيض – الذي بدا أنه يراقبه طيلة الوقت – كما وجد آثار قدمه في المكان الذي جاهد فيه لرفع الآلة التي انقلبت على الأرض، وكانت هناك حوله آثار أخرى لإزالتها مع آثار أقدام عجيبة رفيعة بدا له أنها لحيوان الكسلان، مما جعله ينتبه إلى قاعدة التمثال المصنوعة، قرعها فوجدها خاوية، فبدت له حقيقة واحدة واضحة؛ لم يتطلب الاستنتاج بأن آلته داخل تلك القاعدة التمثال الكثير من التفكير، لكن كانت المشكلة كيف يصل إلى هناك.

لكن من الغرائب التي لفتت انتباه المسافر وجود العديد من الآبار دائرية الشكل، شديدة العمق.. لكنه عندما جلس إلى جانب تلك الآبار، وأنعم النظر بداخلها، لم يجد أثراً للماء، ولم يتبدَّ

له أي شيء عندما أشعل عود ثقاب. غير أنه سمع فيها كلها صوتاً كالهدير المكتوم المتواصل، يشبه صوت عمل محرك ضخم، واكتشف من وهج أعواد الثقاب التي أشعلها أن تياراً منتظماً من الهواء يسري عبر تلك المهاوي.. يقول وهو يستحضر ما قرأه عن المدينة الفاضلة والأزمان القادمة: «لما ألقيت قصاصة ورق في جوف أحدها امتُصت القصاصة بداخل البئر سريعاً واختفت بدلاً من أن تهبط بنعومة وبطء.. ثم توصلت إلى احتمال قوي وهو وجود نظام تهوية تحت الأرض تعذّر عليّ فهم مغزاه. في البداية، ملت إلى الربط بينه وبين نظام الصرف الصحي عند هؤلاء القوم، كان هذا استنتاجاً بديهيّاً، لكنني كنت مخطئاً تماماً» (ص48)، وشعر أنه يفتقد مفتاح اللغز.. فهكذا بدا له عالم عام 802701 (ثمانمائة ألف وألفين وسبعمائة وواحد).

كوّن المسافر عبر الزمن صداقة مع واحدة من القوم الصغار، أصيبت بتشنّج أثناء مشاهدته لهم وهم يستحمون في ماء ضحل، وبدأ تيار الماء يجرفها معه.. لم يتحرك أي من القوم لإنقاذ المخلوقة الصغيرة الضعيفة التي أخذت تصرخ وهي تغرق أمام عيونهم، مما يدل على القصور الجسماني العجيب الذي يتّسمون به. وعندما لاحظ ذلك سارع بإنقاذها، ولم تلبث أن استعادت عافيتها، والتقاها ثانية فقدمت له وهي فرحة باقة زهر كبيرة. كان من الواضح أنها صنعتها من أجله، فأسرته تلك المخلوقة التي كان اسمها «وينا»؛ وتأثّر بودّها كما يتأثّر المرء بود الأطفال بالضبط.. «من هنا بدأت صداقة عجيبة دامت أسبوعاً، ثم انقضت.. كانت كالأطفال بالضبط، أرادت أن تكون معي على الدوام، وحاولت تعقّبي في كل مكان.. أعتقد أن ما جعلها تتشبث بي لم يكن إلا شغف طفولي» (ص50).

كانت «وينا» تخشى الظلام والظلال والأشياء السوداء، الأمر الذي دفع المسافر عبر الزمن إلى التفكير والملاحظة، ثم اكتشفت – من بين أشياء أخرى – أن هؤلاء القوم الصغار يحتشدون في المنازل الكبيرة بعد الظلام وينامون في جماعات، كان الدخول عليهم دون ضوء كفيلاً بأن يدفعهم إلى الاضطراب والتوجّس.

يذكر «ويلز» في روايته هنا معلومات علمية عن الحيوانات البحرية مثل «شقائق النعمان»، التي تراءت للمسافر عبر الزمن في حلمه غارقاً فيها، وهي تتحسّس وجهه بلوامسها الناعمة، وعن المُناخ وحرارة الشمس والفرضيات المماثلة لفرضيات داروين في شبابه أن الأجرام السماوية لا بدّ أن تسقط في نهاية المطاف واحدة تلو الأخرى في الجرم المركزي، وهو الشمس. وبحدوث تلك الكوارث تتوهج الشمس بطاقة جديدة، ولعل هذا قد حدث لأحد الكواكب الأربعة الأقرب إلى الشمس، لكن أيّا كان السبب، فالثابت هو أن حرارة الشمس كانت أقوى بكثير مما عهدناه (ص52).

هُيئ للمسافر فوق التل أنه يرى أشباحاً؛ إذ أبصر عدّة مرات وهو يستطلع التل كائنات بيضاء، وفي أحد الصباحات يعثر على دهليز ضيق تسد كتل من الأحجار المتساقطة نوافذه الجانبية والطرفية. بدا له في البداية حالك الظلام بعكس النور الساطع في الخارج.. «دخلته متحسّساً طريقي، إذ غشيت عينيّ قطع من الألوان السابحة من أثر الانتقال من النور إلى الظلام. وفجأة تسمّرتُ في مكاني ذاهلاً؛ كانت هناك

عينـان مضـيئتان بضـوء النهار المنعكـس عليهما تطـلّان من الظـلام وتراقباني.. فاسـتدرت وقد قفز قلبي من موضـعه من الخوف. أبصرت كياناً عجيباً ضـئيلاً يشبه جسد قرد، انحنت رأسه على نحو غريب وهو يركض عبر الفراغ الذي أضـاءته أشـعة الشـمس مـن خلفي.. أشـعلت عـود ثقاب ونظرت أسـفل البئر، لأبصـر كائناً ضئيلاً أبيض اللـون ذا عينـين حمراويـن كبيرتـين متوهجتـين يتحرك بداخله وينظر إلي بثبات وهو يتقهقر. لقد جعلنـي أرتعد خوفًا. بدا كعنكبوت بشـري! تسـلّق جدار البئر هابطاً.. واختفى (ص53).

وصـل إلى نتيجـة مفادهـا: «لم يبـقَ الجنس البشـري نوعـاً واحـداً، بـل انقسـم إلى نوعـين مختلفين؛ القوم الصـغار الذين يسـكنون سـطح الأرض ليسـوا وحدهم أحفاد الجنس البشري، بل هـذا الكائن الليلي الأبيض القبيح الذي تبدّى لي لوهلة قصيرة يمثل وريثاً للبشرية» (ص54).

امتلـك مفتـاح اللغـز الـذي حيّره لفـترة بعد اكتشـافه القـوم الآخريـن، تحـت الأرض، لغـز الآبـار وأبراج التهوية والأشـباح، ومغزى البوابات البرونزيـة وعما حـلّ بآلته. وبطريقـة ما خطر له احتمال قد يسـهم في حل اللغز الاقتصـادي الذي حيّره.

يطرح المسافر نظريته الجديدة: «من الواضح أن الجنسـ البشـري الثـاني كان يسـكن تحـت الأرض، وثمة ثلاثة عوامـل بالأخص قادتني إلى الاعتقاد بأن ظهور هذ الجنس النادر الذي يسكن فوق الأرض هو امتداد لعادات تسـلكها الكائنات تحت الأرضـية (ص54).. لا بـدّ أن الأرض تحت قدمي امتلأت بالكثير من الأنفاق التي اتخذ منها هـذا الجنس الجديد موطناً، ومن المنطقي أن تتم الأعمال الضـرورية لتحقيق رفاهية الجنس الذي يسكن فوق الأرض في هذا العالم الصناعي الكائن تحـت الأرض. كانت تلـك النظريـة إلى حدّ بعيد قابلة للتصديق حتى إنني سلّمت بها على الفور.

لكن ما الافتراض الذي يفسر انقسام الجنس البشري؟

يـرى «ويلز» مـن خـلال نظرية المسـافر عبر الزمن أن مفتاح حل اللغز بأكمله يكمن في الاتساع التدريجـي للفجوة المؤقتـة والاجتماعيـة الحالية بين المجتمع الرأسـمالي والطبقة العاملة، وهناك عوامل تشير إلى صحّته: «ثمة اتجاه إلى استخدام باطن الأرض للأغراض الحضارية الأقل زخرفية؛ فهناك السـكك الحديديـة بالعاصـمة لندن على سـبيل المثال، وسـكك حديديـة كهربيـة جديدة، وخطوط مترو الأنفاق وورش العمل تحت الأرضية والمطاعم، وعددها يتزايد ويتضـاعف. لا شك أن هـذا الاتجاه قد تزايد إلى أن خسـرت الصـناعة مكانها تحت الشمس؛ حيث وُلدت.

كما أن التوجه المقتصـر على الأثرياء – الذي يرجـع بلا شـك إلى ارتقاء مسـتوى تعليمهم على نحـو متزايـد واتسـاع الفجـوة بينهـم وبين عنف الفقـراء– يؤدي بالفعل إلى إغـلاق أجزاء كبيرة من سـطح الأرض لمصـلحتهم؛ ففي لنـدن على سـبيل المثال نصـف أرجاء المدينة الجميلة توصد البـاب في وجـه تطفّـل الطبقـات الدنيـا، وهـذه الفجوة الآخذة في الاتسـاع نفسها – التي تعود إلى طول العمليـة التعليمية وتكلفتهـا الباهظة وتزايد المرافـق المخصصـة لعـادات الأثريـاء الرفيعـة وإغراءاتها – سـتقلّل تدريجيّـاً من معدّل التفاعل بين طبقـة وأخرى، أو الارتقاء عـن طريق الزواج بـين الطبقات، الذي يعوق حالياً انقسـام جنسـنا

البشري على نحو يتفق مع انقسام الطبقات الاجتماعية. وسنجد في نهاية المطاف الأثرياء الساعين وراء المتعة والرفاهية والجمال على سطح الأرض من ناحية، ونجد تحت سطح الأرض الفقراء العاملين يتأقلمون باستمرار مع ظروف عملهم (ص55).

لا شك أن الانتصار العظيم للجنس البشري الذي حلم به المسافر كشكل آخر في مخيلته لم يكن انتصاراً للتربية الأخلاقية والتعاون بوجه عام كما خُيّل له، بل وجد أرستقراطية حقيقية مسلّحة بعلم مصقل، ومنظومة صناعية لهذا العصر تقود إلى نتيجة منطقية. انتصار الجنس البشري لم يكن انتصاراً على الطبيعة وحسب، بل كان انتصاراً للإنسان على أخيه الإنسان.

لقد أيقن المسافر أن قوم (المورلوك) الذين يعيشون تحت الأرض هم من أخذوا آلة الزمن التي اخترعها وسافر بها إلى زمنهم؟ وإن كان قوم (الإيلوي) هم أسيادهم، فلم يتمكّنوا من إعادتها له؟ (ص56).

اكتشاف «المورلوك» أكلة اللحوم

يصف «ويلز» تلك المخلوقات البغيضة التي تسكن تحت الأرض على لسان المسافر عبر الزمن بـ «حشرات العالم الجديدة» التي حلت محل الحشرات القديمة، وعلى الرغم من أنه لم يشعر بالأمان قط في ذاك الزمن، إلا أنه عقد العزم على أن يهبط البئر دون إضاعة المزيد من الوقت، وبدأ في الصباح الباكر رحلته إلى بئر قريب: «لما رأتني «وينا الصغيرة» أميل على فتحته وأنظر أسفله، بدا عليها القلق على نحو غريب، فقلت لها: «وداعاً أيتها الصغيرة وينا». ثم قبلتها ووضعتها على الأرض وبدأت أتحسّس جدران البئر بحثاً عن كلاليب تسلّقه.. فأطلقت «وينا» صيحة تنضح بالحزن، وركضت نحوي وبدأت تجذبني بيديها الصغيرتين. أعتقد أن معارضتها جعلتني أقلق من المضي في الأمر، لكنني أزحتها عني - ربما ببعض العنف - وقبل أن يمضي وقت طويل كنت أهبط إلى جوف البئر» (ص60).

شيئاً فشيئاً وجد المسافر المكان قد أصبح خانقاً ومقبضاً للصدر، انبعثت منه رائحة ضعيفة لدم مراق حديثاً، فاكتشف أن جنس المورلوك بلا شك كانوا آكلة لحوم! (ص61).. وقف هناك لا يملك إلا الأسلحة التي أحبته بها الطبيعة: يدين، وقدمين، وأسناناً، وأربعة أعواد ثقاب تبقّت معه إلى ذلك الوقت، شعر بالخطر يلاحقه من قبل جنس المورلوك، ففر مستعيناً بعود ثقاب أشعله: «لكنني لم أكد أدخله حتى انطفأ ضوء عود الثقاب وسمعت في الظلام صوت مخلوقات المورلوك وهي تهرع لتلحق بي مندفعة بسرعة شديدة كالريح بين أوراق الأشجار ووقع أقدامها يطرق الأرض كما يطرقها المطر» (ص63).

الإعداد لمواجهة المورلوك

في الفصلين السابع والثامن يتضح للمسافر ما الذي قد يكونه اللحم الذي رآه، وكان يأكل منه «المورلوك»، وأيقن ماهيته وأشفق من أعماق قلبه على هذا النوع الضعيف المنحدر من الجنس البشري العظيم. لا شك أن طعام جنس المورلوك في وقت ما من عملية الاضمحلال البشري التي بدأت منذ زمن بعيد قد نضب، ويرجح أنهم تغذّوا على الفئران وما شابهها من الآفات، وبما أن النفور من تناول اللحم البشري ليس غريزة متأصلة، فإن هؤلاء الأحفاد غير البشريين للإنسان.. «حاولتُ أن أتأمل الأمر من منظور

علمي. كان هذا الجنس البشري بالرغم من كل شيء يملك سمات بشرية أقل وأبعد عن الجنس البشري من أجدادنا آكلي لحوم البشر الذين عاشوا قبل ثلاثة آلاف أو أربعة آلاف عام من زمننا، وقد زال ذكاؤه الذي كان سيجعل هذا الوضع مؤلماً. لكن لم أزعج نفسي بالأمر؟ قوم الإيلوي لم يكونوا إلا قطيعاً يُسمن، أبقى عليه جنس المورلوك الشبيه بالنمل وتغذى عليه، ويرجح أنهم عنوا بتربيته أيضاً» (ص69).. «مهما بلغت درجة التدهور الفكري التي وصل إليها جنس الإيلوي فقد احتفظوا بالكثير من سمات الجنس البشري إلى حدٍّ استدعى تعاطفي معهم وأشركني معهم في انحطاطهم وخوفهم رغم أنفي» (ص70).

بعد ذلك بدأ المسافر يفكّر بكيفية إعداد أسلحة لنفسه تمكّنه من مواجهة جنس المورلوك، وتدبّر وسيلة لفتح البوابات البرونزية الموجودة تحت تمثال أبي الهول الأبيض وحمل شعلة من الضوء، حيث كان مقتنعاً أن ذلك سيمكّنه أيضاً من العثور على آلة الزمن والفرار؛ وعقد العزم على أن يصحب «وينا» معه إلى زمننا، فيتسلّح برافعة حديدية وجدها في أحد الأماكن المهجورة، ويعثر في إحدى الحاويات شديدة الإحكام على علبة أعواد ثقاب اختبر أعوادها فوجدها بأفضل حال؛ كما يعثر على الكافور، فيلتفتُ إلى «وينا» ويطلب منها بلغتها: «ارقصي.. لقد صار بحوزتي سلاح حقيقي أواجه به جنس المورلوك المريع الذي تخوفنا منه» (ص74)، رقصت «وينا»، بينما عزف المسافر بصفيره لحن أغنية «أرض الوفاء» محاولاً أن يبدو مبتهجاً قدر الإمكان، الأمر الذي أسعد «وينا» سعادة بالغة (ص76).

وقوعٌ في قبضة المورلوك وموت «وينا»

يمضي المسافر مع «وينا» لبلوغ تمثال أبي الهول الأبيض بحلول صباح اليوم التالي، إلا أن الظلام يحل تماماً قبل أن يبلغا الغابة. لكن شعوراً غريباً بخطرٍ وشيك كان بمنزلة إنذار له دفعه للمضي قدماً، فأشعل ناراً وتابع سيره.. إلا أن مورلوك العالم السفلي تبعوه، فأشعل عود ثقاب فولّوا هاربين، لكن «وينا» فقدت الوعي، وأمسك المورلوك به إثر نعاسه، محكمين القبضة عليه: «شعرت أنني احتجزت في شبكة عنكبوت بشعة؛ أُخضعت وقهرت. شعرت بأسنان صغيرة تقرض رقبتي، فتقلبت وفيما فعلت ذلك، أتت يدي على رافعتي الحديدية. بث فيّ هذا قوّة، فجاهدت للنهوض ثم أخذت ألكز بالرافعة حاملاً إياها على مسافة قصيرة مني؛ شعرت بجلودهم المتغضنة وعظامهم وهي تتهشم من أثر ضرباتي، واستطعت أن أتحرّر من قبضتهم لفترة وجيزة" (ص80).

سار في أرجاء التل بينهم متحاشياً إياهم باحثاً عن أثر لـ «وينا»، لكن «وينا» اختفت (ص81).. «وشعرت بالأسى الشديد للميتة البشعة التي لاقتها وينا الصغيرة» (ص82).

العثور على آلة الزمن

شعر المسافر بالأسى عندما خطر له كم كان حلم الفكر الإنساني وجيزاً. فقد كُرس على الدوام لبلوغ اليسر والرخاء والوصول إلى مجتمع متوازن يرفع شعار الأمن والاستمرارية، وحقق آماله ليصل في نهاية المطاف إلى هذا المصير. في مرحلة ما يرجّح أن الحياة وأملاك البشرية بلغت الأمان التام. ركن الثري إلى ثروته ورخائه، وركنت الطبقة الكادحة إلى حياتها وأعمالها، ولا

شك أنه في ظل هذا العالم المثالي لم تطرأ مشاكل البطالة، ولم تترك إشكاليات اجتماعية بلا حل، وتبع ذلك سكون شديد (ص83).

وظن أن الحال بساكني سطح الأرض ستؤول إلى الوسامة والضعف، وبمن يسكنون تحت الأرض إلى الصناعات الميكانيكية. لكن هذا الوضع المثالي كان ينقصه شيء واحد لتكتمل مثالية المنظومة الميكانيكية؛ ألا وهو الاستمرارية المطلقة. يبدو أن غذاء من يسكنون تحت الأرض تأثر مع مضي الزمن وأصبح مختلفاً، وعادت من جديد الحاجة أم الاختراع التي كُبحت لبضعة آلاف سنة وبدأت من باطن الأرض.. عندما شحت أنواع اللحوم الأخرى، التجأ هذا النوع إلى ما حرمته العادات القديمة: «.. هكذا كان منظوري عندما تأملت عالم عام 802701 (ثمانمائة ألف وألفين وسبعمائة وواحد) للمرة الأخيرة. قد يكون أبعد تفسير عن الصواب يتوصل إليه عقل فانٍ، لكن هكذا بدا لي الأمر، وهكذا أعرضه عليكم» (ص84).

هبط المسافر عبر الزمن التل متجهاً نحو تمثال أبي الهول الأبيض حاملاً رافعته الحديدية في يد ويده الأخرى تعبث بأعواد الثقاب في جيبه، وتفاجأ لدى وصوله بأن المصاريع البرونزية لقاعدة تمثال أبي الهول كانت مفتوحة، وكانت داخلها غرفة صغيرة قبعت آلة الزمن في مكان مرتفع منها، فدلف إلى داخل قاعدة التمثال البرونزية مقاوماً رغبة قوية في الضحك وصعد إلى آلة الزمن، ودُهش لما وجدها منظفة ومزيّتة بعناية. لقد ظن منذ اختفائها أن مخلوقات المورلوك فكّكتها في محاولة خرقاء لفهم الغرض منها.

شرع بعدها في تسلق مقعد الآلة، وسط محاولات المورلوك الإمساك به مجدّداً، لكنه قاوم محاولاتهم العنيدة التي تحاول الوصول إلى الرافعات، وفي الوقت نفسه تحسّسَ طريقه في الظلام باحثاً عن القوائم التي تُثبت بها الرافعات... ثبتُّ الرافعة أخيراً في موضعها وجذبتها وانزلقت الأيدي التي تشبثت بي عني، وانقشع الظلام على الفور من عينيّ ووجدت نفسي وسط الضوء الرمادي والزوبعة التي وصفتها من قبل» (ص85).

الظلام الدامس

بعد صراع وبحث طويل يجد المسافر عبر الزمن الآلة، ويعمل على إعادة تشغيلها أثناء هجوم (المورلوك) عليه، ويهرب إلى زمن آخر، حيث يصل إلى زمن يتعدّى القرن التاسع عشر بثلاثين مليون سنة. فيرى انقراض الجنس البشري وموت آخر ما بقي على الأرض من مخلوقات حيّة، ويرى أن لندن تحوّلت إلى صحراء يشتدُّ فيها ضوء الشمس، ثم يتقدّم في الزمن إلى أن تتحوّل لندن إلى أرض يملؤها الظلام والبرد القارص، ويعم الصمت المطبق بها، إذ لا يوجد فيها أي أثر للحياة باستثناء بعض الشيبيات التي ما زالت تنمو على الصخور (ص90).

كل الأصوات البشرية وثغاء الماشية وزقزقة العصافير وطنين الحشرات وأصوات الحركات التي تصنع خلفية لحياتنا انتهت. مع اشتداد الظلام تزايد عدد قطع الثلج التي تهبط وهي تدور في الهواء. تراقصت أمام عينيّ واشتدت برودة الهواء أكثر، وفي النهاية لم تلبث قمم التلال البعيدة البيضاء أن اختفت تحت جنح الظلام. تحول النسيم إلى ريح تئن، وأبصرت الظل الداكن

الذي توسط مشهد الكسوف يميل صوبي. لم يمض وقت طويل قبل أن تصبح النجوم الشاحبة هي كل ما يظهر. كل شيء آخر غمره الظلام الدامس، وأظلمت السماء تماماً (ص90).

عودة إلى حضارة بشرية آيلة إلى الزوال

يشعر المسافر عبر الزمن بالاشمئزاز، فيعود إلى القرن التاسع عشر فقط بعد ثلاث ساعات من رحيله، ويجد أن جماعة الرجال ينتظرون حضوره، وعندما يخبرهم بقصته يقابَل برفضهم لها، وحين بدأ الرحالة بالتشكيك في نفسه وعقلانيته وضع يده في جيبه، ليجد فيه وردة وضعتها إحدى فتيات (الإيلوي - وينا) فيبتسم وتختفي شكوكه.

في اليوم التالي يذهب الراوي الذي لم يذكر لنا اسمه إلى منزل المسافر عبر الزمن فيجد أنه كان يعدُّ نفسه لرحلة جديدة، لكن هذه المرة مع آلة تصوير، ويعدُ المسافر الراوي أنه سوف يعود بعد نصف ساعة، ثم مضت ثلاث سنين ولم يعد الرحالة بعد، وبقي مصيره لغزاً لن يُحلَّ أبداً (ص97).

ختاماً...

لا يعتقد «ويلز» أن الأيام اللاحقة التي اتسمت بضعف التجريب وساد فيها التفكّك والحروب والصراعات هي حقّاً نهاية المطاف للبشر! لقد كان المسافر عبر الزمن متشائماً في نظرته إلى تقدّم البشرية؛ كان يرى أنّ الحضارة البشرية المتنامية ليست إلّا ركاماً تافهاً سينهار حتماً على رؤوس صانعيه ويدمّرهم في النهاية.

لكنّ المستقبل لا يزال مظلماً، وغامضاً، ومجهولاً إلى حدٍّ بعيد، تتخلّله في أجزاء متناثرة منه القليل من النقاط المضيئة التي أضاءت بالذكريات التي رواها المسافر عبر الزمن (ص99).

ممّا سبق نستنتج أنه لا يمكن الحديث عن أدب الخيال العلمي دون الإشارة إلى «هـ. ج. ويلز»، فقد قامت أركانه على البدايات الرائعة لقصصه الخيالية والمتقدمة زمنياً ومنها الرواية التي تحدّثنا عنها (آلة الزمن)، فخياله ونبوءاته العلمية جعلت الجميع يوجه أنظاره صوب الفضاء والمستقبل.

لقد قدّمت الرواية رؤيتين «بيضاء وسوداء» عن شعب المستقبل، فبالغ الكاتب في إظهار لطافة الناس الذين يعيشون على سطح الأرض، بينما بالغ في إظهار وحشية أولئك الذين يعيشون تحتها، ليس في الشكل فحسب بل بكلّ شيء آخر من التصرّفات وحتى طريقة التعامل! كما أكّدت الرواية على حتمية الصدام الطبقي، ممّا دعا الكاتب إلى ضرورة تقليل الفروق الطبقية بين البشر.

لم يؤسّس «ويلز» لمصطلح (آلة الزمن) فقط، لكنّه بدأ نوعاً جديداً من أنواع الأدب، وهو أدب السفر عبر الزمن، في حين سبقتها عدّة تجارب، لكنّها كانت تفترض أنّ السفر عبر الزمن سيحدث بصورة روحانية، وليست جسدية أو فيزيائية، لكن «ويلز» وضع حجر الأساس للسفر عبر الزمن جسدياً وفيزيائياً، لتحذو حذوه كلّ القصص والروايات التالية من هذا النوع، فهي لم تقتبس الإلهام فحسب، لكنّها اقتبست العديد من الأفكار لمسافر عبر الزمن - وهو مصطلح آخر صاغه ويلز - ينطلق في رحلته إلى مستقبل البشرية.

الفلسفة والعلم

Philosophy and science

أ.د.عيسى الشمّاس*

مقدّمة

يتميّز التفكير الإنساني بشكل عام بتعدّد مبادئه وتنوّع مناهجه، منها التفكير العلمي الذي يتميّز عن الدراسة النظرية للواقع، محاولاً معرفة القوانين التي تحكمه. ومنها التفكير الفلسفي الذي يتميّز بأنّه يعبّر عن خصوصية الإنسان، من خلال دراسة وجوده الفاعل في الكون، بعدّه كائناً مفكّراً ومتأمّلاً في الوجود. وهذا ما أدّى ببعض الباحثين إلى عدّ العِلم على أنّه نتيجة من نتائج التفكير الفلسفي.

لذلك كانت الفلسفة توصف بأنّها أمّ العلوم بتخصّصاته المختلفة، وأنّ العلوم تطوّرت في مراحلها المتعاقبة تحت غطائها الفلسفي، بحيث أعطت العديد من المعارف التي أسهمت بشكل كبير في إغناء الحضارة البشرية، حتى بدأ كلّ منهما ينفصل عن الآخر، وصار يأخذ استقلاليّة خاصة، بشكل تدريجي حتى حدود القرن التاسع عشر. وهذا ما دفع الدارسين إلى بحث العلاقة بين العلم والفلسفة، وما هي أوجه الاختلاف وأوجه التشابه، بين التفكير العلمي والتفكير الفلسفي؟

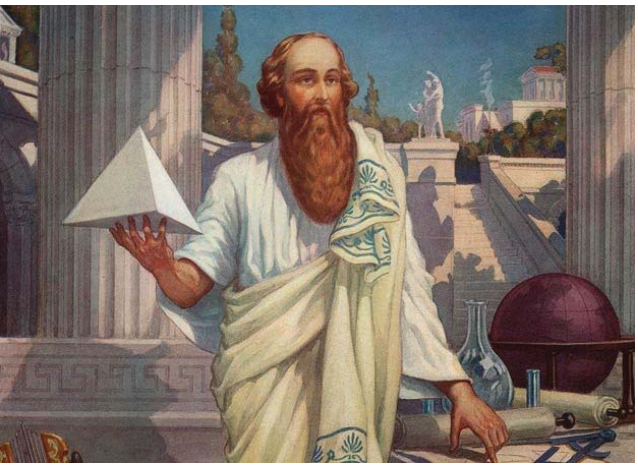
* باحث أكاديمي، أستاذ في كليّة التربية بجامعة دمشق - عضو اتحاد الكتّاب العرب.

مفهوم الفلسفة

الفلسفة لفظةٌ يونانية مركّبة من الأصل (فيلو+سوفيا) أي أنّ فيلو تعني محبّة، وسوفيا تعني الحكمة، وبذلك تكون الفلسفة «محبّة الحكمة» أو «السعي إلى الحكمة». في العصور القديمة، كان للفلسفة نهج "الكمال" للحياة، بحيث كان محبّ/عاشق الحكمة يرتبط بأيّ مجال يتمّ فيه التعبير عن الذكاء، ولا سيّما المسائل الجوهرية في حياة الإنسان مثل: الموت والحياة والواقع والحقيقة .(Roark، 1988) وبذلك تدلّ كلمة "الفلسفة" على كلّ ما يستنبط بالمنطق والعقل، لمعرفة أصله وحقيقة وجوده، من خلال التحليل والتفسير. وبناء على ذلك، يمكن عدّ الفلسفة منهجاً لتفسير المعرفة.

إنّ ما هو متداول ومعروف عن كلمة «فلسفة» يعود إلى الفيلسوف «فيثاغورس»، الذي لقّب بالحكيم، ومع ذلك فكلّ تعريف للفلسفة رهين بالفيلسوف الذي يعرّفها، نظراً لكون كلّ شخص يودّ وضع حدود لها من خلال تعريفها، فيفعل ذلك وفق مستوى تفلسفه ودرجة علمه.

فالفيلسوف العربي «ابن رشد» يعرّف الفلسفة على أنّها النظر والاعتبار في الموجودات، وكلّما كانت معرفة الموجودات أتمّ، كانت معرفة الصانع أتمّ، بحيث يربطها بالتأمّل والتدبّر بقصد الوصول إلى المعرفة التامّة بالخالق. وفي المقابل، يقول الفيلسوف العربي الفارابي: «إنّ الفلسفة هي علم بالموجودات بما هي موجودة، بمعنى أنّ الفلسفة تطلب العلل البعيدة للأشياء والعلل الأولى (عنوري، 2019).. وهنا تكون الحكمة الطريق للوصول إلى المعرفة العلمية، التي تتضمّن التفسير العقلي المنطقي للظواهر المختلفة، سواء منها ما يتعلّق بالإنسان نفسه، أم ما يتعلّق بالعالم من حوله.



فيثاغورث

إنّ مصطلح «فلسفة» بمعناه الواسع، يفيد بأنّ الفلسفة هي: نشاط يقوم به الناس عندما يسعون إلى فهم الحقائق الأساسية عن أنفسهم، والعالم الذي يعيشون فيه، وعلاقاتهم بهذا العالم، وعلاقات بعضهم ببعض. وأولئك الذين يدرسون الفلسفة يشاركون دائماً في طرح إجاباتهم عن الأسئلة الأساسية في الحياة، والإجابة عنها، والجدال بشأنها، لجعل مثل هذا السعي أكثر منهجية للوصول إلى المعرفة (Macous، 2018). وبذلك تكون الفلسفة، هي البحث المنهجي في مبادئ أي مجال يخضع للدراسة الفلسفيّة، وفق افتراضات معيّنة بقصد تفسيره، أو الإجابة عن تساؤل معيّن، كالتساؤلات التي تسعى إلى الكشف عن طبيعة الحياة وأصلها، ومعنى الوجود، والواقع، والأخلاق، والمعرفة.

مفهوم العلم

يفيد معنى العِلم بوجه عام، أنّه نقيض الجهل، وعدم القدرة على إدراك الشيء لما هو عليه. والعلم

اصطلاحاً هو: دراسة بحثيّة في موضوع محدّد من الظواهر، لبيان حقيقتها وعناصرها ونشأتها وتطوّرها ووظائفها، والعلاقات التي تربط بعضها ببعض، والعلاقات التي تربطها بغيرها، ومن ثمّ الكشف عن القوانين الخاضعة لها في جوانبها المختلفة (محمد، 2021). أي أنّ العلم يسير وفق خطوات منهجيّة متسلسلة ومترابطة، مستخدماً طرائق علمية وأدوات خاصّة، للوصول إلى النتائج المطلوبة.

ويعرّف العلم في المعجم الفلسفي بأنّه: مجموعة من المعارف والأشياء التي وصلت إلى درجة من الدقّة والضبط والشمول، بحيث تفضي إلى نتائج غير متناقضة، فلا يمكن أن تتدخّل أيدي الدراسين في ذلك (عنوري، 2019). فالعلم هو، نظام معرفي يهتمّ بالعالم المادّي وظواهره ويستلزم ملاحظات غير متحيّزة وتجريباً منهجياً. وبشكل عام، ينطوي العلم على السعي وراء المعرفة التي تغطّي الحقائق العامّة أو عمليات القوانين الأساسية (Ensyclopa - dia Britannica، 2023). أي أنّه يعتمد على المنهج التجريبي القائم على الملاحظة والتجربة، واستخراج النتائج وتفسيرها.

وجاء في المعجم الوسيط، العلم: هو إدراك الشيء بحقيقته. والعلمُ اليقين، العلمُ المَعرفة، العلمُ يقال لإدراك الكُلّيّ والمركّب، والمَعرفة تُقال لإدراك الجزئيّ أو البسيط. ويطلق العِلم على مجموع مسائلَ وأصول كلية تجمعها جهةٌ واحد ة، كعِلم الكلام، وعِلم النَّحو، وعِلم الأرض، وعِل م الكونيات، وعِلم الآثار. والجمع: عُلوم (معجم المعاني الجامع، 2010 - 2023). وبذلك يكون مفهوم العِلم على مصطلح المنهجية العلمية، هو العلم الذي يدرس البيانات ويضع فرضيات لتفسيرها واختبارها، وهذه العملية كلّها للوصول إلى معرفة قائمة على التجربة والتأكّد من صحّتها بدل التخمين (Wilson،1999). فالعلم هو باب الإنسان لاكتشاف واقع الكون ونظامه، وحياة الإنسان وطبيعتها، وقوانين سيرورتها.

فالعلم إذاً، هو جهد إنساني عقلي منظّم، وفق منهج محدّد في البحث، يشتمل على خطوات مترابطة وطرائق مناسبة، ويؤدّي إلى معرفة عن الكون والنفس والمجتمع، يمكن توظيفها في تطوير أنماط الحياة وحلّ مشكلاتها، فيزيد من قدرة الإنسان على السيطرة على الطبيعة. وذلك من خلال ملاحظة الظواهر، ووصفها، ومعرفة أسباب هذه الظواهر، ومحاولة تفسيرها، والاستفادة من إدراك علاقات مُعيّنة، ويستخدمها؛ للتنبُّؤ بما قد يحصل في المستقبل؛ وهذا يؤدّي إلى التحكُّم في الظروف، أو العوامل التي تُؤدّي إلى حدوث ظاهرة ما، ومنع حدوثها، أو التقليل من مخاطرها وآثارها السلبيّة.

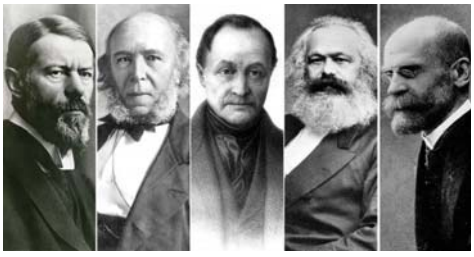
التاريخ بين الفلسفة والعلم

ثمّة حقيقة تفيد بإنّ الفلسفة هي الوعاء الكبير، الذي تنبثق منه المعارف كلّها، والعلوم على اختلافها. والفلسفة هي التي تحكم على العلم، إن كان حقيقياً أم لا. فقد أوضح علماء الفلسفة أنّ الفلسفة هي علم الكلّيات، والفيلسوف

هو شخص لديه مخزون كاف من المعارف التي يستطيع به وصف الأحداث التي تجري في الكون من منظور واسع جدّاً، وإن سُئل التاريخ عن أصل المعارف، فإنّه سيقدّم إجابة شافية مفادها أنّ الفلسفة أم المعارف، ومنها خرج العلم، وجميع فروعه (موسوعة عين، 2021). وهذا يؤكّد ما هو متعارف عليه، من أنّ الفلسفة هي «أمّ العلوم».

لعلّ طرح علاقة الفلسفة بالعلم طرحاً فلسفياً وتاريخياً، يحمل في ذاته موقفاً من هذه العلاقة التي تفصح عن التمايز الذي لم يكن -بالتأكيد- حاضراً في البدايات الأولى للمعرفة الإنسانية، أي المعرفة التي تمرّدت على الخرافة والأسطورة، وسلكت دروب التفكير والتأمّل العقلي، الذي، وإن لم يكن خالصاً، فإنّه على الأقل كان السمة الأكثر بروزاً لمرحلة فاصلة في تاريخ المعرفة الإنسانية. وقد نالت الفلسفة شرف هذه الجرأة في المواجهة والقطيعة، التي لم تكن لتخلو من تضحيات وضحايا (مرشد، 2013). وهذا ما كان في تاريخ الفلسفة الذي يتشابك مع تاريخ العلوم الطبيعية، قبل وقت طويل من القرن التاسع عشر، إذ بدأ معه استخدام مصطلح العلم بمعناه الحديث.

كان أولئك الذين يعدّون الآن من بين الشخصيات الرئيسة في تاريخ الفلسفة الغربية مشهورين، في "الفلسفة الطبيعية". فقد كان أرسطو (384 - 322 قبل الميلاد) أول عالم أحياء عظيم. وصاغ "رينيه ديكارت" (1596 - 1650) الهندسة التحليلية "الهندسة الديكارتية" واكتشف قوانين انعكاس الضوء وانكساره. كما كانت الأولوية لـ "غوتفريد فيلهلم لايبنتز" (1646-1716) في اختراع حساب التفاضل والتكامل. وقدّم "إيمانويل كانط" (1724 - 1804) أساس فرضية لا تزال حالية فيما يتعلّق بتكوين مساهماته في دراسة عناصر البحث العلمي من منظور فلسفي(Kitcher ، 2023) . فما علاقة الفلسفة بالعلم؟ وأي منهما يسيق من الآخر ويستفيد منه؟



يرى الفيلسوف الفرنسي "أوغست كونت" أنّ الفلسفة سابقة عن العَلم، انطلاقاً من قانون تطوّر الفكر البشري الذي مرّ بثلاث مراحل أساسيّة، هي: (مرشد، 2013)

1 - **المرحلة اللاهوتيّة:** حاول الفكر الإنسان في هذه المرحلة، البحث عن أصل الأشياء اعتماداً على الخيال والخرافة والأساطير، وذلك بتدخّل قوى غيبية خارقة. وهنا يطغى الجانب الديني على التفسير.

2 - **المرحلة الميتافيزيقية :** حدث في هذه المرحلة تطوّر بسيط في الفكر الإنساني، تمثّل في البحث عن الأصل، لكن بالاعتماد على قوى خفيّة وكامنة في الظاهرة نفسها. فكلّ ظاهرة تحمل مبدأ تفسيرها في ذاتها. وهنا تندرج الفلسفة كتفكير تجريدي.

3 - **المرحلة الوضعية :** تمّ التعامل مع الظاهرة، في هذه المرحلة، انطلاقاً من كونها محكومة بقانون يتمثّل في مجموعة علاقات، تربط الظاهرة بظاهرة أخرى، وهذا ما يميّز العلم.

يلاحظ من تتابع هذه المراحل، أنّ الفلسفة سابقة على العلم، والعلاقة بينما قائمة على الانفصال، وكلّ مرحلة مستقلّة عن الأخرى، حتى جاءت المرحلة الأخيرة التي نضج فيها الفكر البشري، وتميّز التفكير الفلسفي بعدّه تفكيراً مجرّداً يبحث عن طبيعة الظاهرة وأبعادها، وهذا ما يرتبط بهدف العلم.

إذا كانت الفلسفة أمّ العلوم، فهي الوعاء الذي كان يضمّ جميع العلوم، ولكن ما لبثت العلوم أن تسلّلت وفرّت من الفلسفة، بحث سلكت طريقها الخاص، وسلكت الفلسفة بدورها طريقاً آخر، ولكن في المقابل، على الرغم من انفصالهما الظاهري، فهما يشتركان في نقاط، ويختلفان في نقاط أخرى؛ فالفلسفة تبحث عن العلل البعيدة بينما يبحث العلم عن العلل القريبة، حيث إنّ الفلسفة مباحثها عامّة وشاملة، أمّا العلم فهو تخصّصي، فمبحثه جزئي ويبحث في أمور جزئية (عنوري، 2019). ومن جهة أخرى، تبحث الفلسفة في أمور مجرّدة، غير محسوسة، بينما يدرس العلم أشياء ملموسة ومحسوسة، وفقاً لمنهجية مضبوطة، يتقيّد بها ويسير تبعاً لخطواتها، ليصل إلى هدفه في اكتشاف الظاهرة، بأبعادها وتأثيراتها.

وبذلك يعدّ العلم الحديث الابن الشرعي للفكر الفلسفي، ونتيجة حتمية لتطوّر هذا الفكر. فالسببيّة أو العلّة، ثمّ التساؤل والشك المنهجي، واعتماد العقل ومراجعة الأحكام والمعارف المسبقة، كلّها مبادئ أساسيّة في العمل العلمي. والأصل فيها أنّها مبادئ فلسفيّة أصيلة أفضت إلى جعل العِلم على صورته الراهنة، وتركت بصمتها الواضحة على طريقة التفكير العلمي. والاكتشافات الميكروفيزيائية جعلت العِلم نفسه يعيد النظر في مجموعة من المبادئ التي كان يستند إليها ويعدّها مسلّمات علميّة، وهذا ما يعيد الاعتبار إلى الفلسفة كتفكير تأمّلي، في الممارسة العمليّة (مرشد، 2013). وانطلاقاً من هذه العلاقة ظهر مصطلح فلسفة العلوم التي تعبّر عن تزاوج الفلسفة والعلم، تعدّ حلقة الوصل بينهما على صعيد المفاهيم والطرائق المعرفية والمنطقية.

يتّضح ممّا سبق، أنّه على الرغم من الاختلاف والتمايز بين العِلم والفلسفة، إلاّ أنّ هذا لا ينفي وجود علاقة وظيفية بينهما قائمة على التداخل والتكامل. فالفيلسوف يبحث عن إجابات لأسئلته العقلية الميتافيزيقية من خلال التأمّل والنظر العقلي، والعالم يبحث عن إجابات لأسئلته الحسّية من خلال الافتراض والتجريب والاكتشاف، وبذلك فهما يلتقيان معاً في الأسس المعرفية. وهنا تتجلّى مكانة «فلسفة العلم» في جوهرها القائم على نقد العِلم في مجالات مختلفة، من خلال تحليل العمل وتفسيره، حيث تُخضع الفلسفة العلم للدراسة النقدية من ناحية الموضوع والمنهج والنتائج المترتّبة على العمل.

الاتّفاق بين الفلسفة والعلم

على الرغم من أوجه الاختلاف الظاهرية بين العلم والفلسفة، فإنّ هناك وجه اتفاق يربط بينهما، وهو أنهما لا يستطيعان أبداً الوصول إلى حقائق يقينية صادقة صدقاً مطلقاً ونهائياً. وهذا ما عرف في تاريخ العلم باسم «أزمة الفيزياء النيوتونية» بعد اكتشاف نظرية النسبية - Rel tivity على يد "أينشتاين"، و"أزمة الرياضيات الإقليدية" بعد اكتشاف الهندسة اللاإقليدية، ونظرية المجاميع على يد "كانتور". كما أنّ الفجوة بين العلم والفلسفة بدأت تضيق بشكل واضح في الآونة، حيث أخذت الفلسفة تسلك طريقاً نحو العلمية، ولاسيّما في نظرياتها التي توصّلت إليها في مباحثها المختلفة (وجود وقيم ومعرفة). ثمّ إنها تمدّ العلم بطرائق الربط والتحليل التي من دونها ينفرط عقده إلى شتات غير متماسك من الوحدات المعرفية المتناثرة (السعدني، 2019). وهذا ما مثّله أعلام فلاسفة من أمثال: أرسطو، وسقراط، وفيثاغورث، وابن سينا، والبيروني، وابن رشد، وغيرهم، مع أنّهم برعوا في عديد من العلوم التطبيقيّة، والكيميائيّة، والفلكيّة، والفيزيائيّة، والجيولوجيّة، وغيرها من المجالات العلميّة المتعدّدة.

وبناء على ما تقدّم، فإنّ الفلسفة لا تقدّم التوضيحات المفاهيمية التي تؤدّي إلى تحسين دقّة المصطلحات العلمية وفائدتها فحسب، بل تؤدّي أيضاً إلى تحقيقات تجريبية جديدة، كما في اختيار إطار مفاهيمي لتعريف الخلايا الجذعية. فللفلسفة تقليد طويل في تحقيق الخصائص، وقد تمّ مؤخّراً تطبيق الأدوات المستخدمة في هذا التقليد لوصف "الجذعية"، وهي الخاصية التي تحدّد الخلايا الجذعية، أو الخاصية النظامية التي يتمّ الحفاظ عليها والتحكّم فيها، على مستوى مجموعة الخلايا بأكملها (Laplane، 2019) وهذا يؤكّد أنّ العلم وحده لا يستطيع تقديم إجابات واضحة وشاملة حول الموضوعات المختلفة، لأنّ دراسة الموضوعات بشكل علميّ كامل، يُفقد الأشياء المدروسة قيمتها، ولا بدّ من إطار يتوافق مع العلمية، بحث يتحقّق التكامل بين العلم والفلسفة.

ابن رشد

البيروني

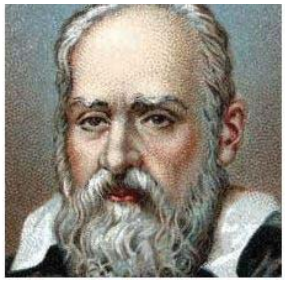
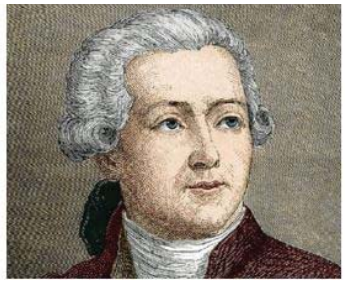
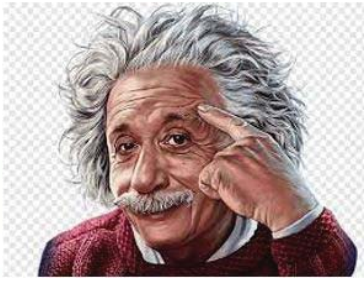
قدّم الفلاسفة العظماء في المعرفة الإنسانية، حسابات لأهداف وأساليب العلوم، بدءاً من دراسات أرسطو في المنطق، من خلال مقترحات «فرانسيس بيكون» (1561-1626) و«ديكارت»، التي كانت مفيدة في تشكيل علم القرن السابع عشر، وانضم إليهم في هذه التأمّلات أبرز علماء الطبيعة. فاستكمل «غاليليو» (1564-1642) حججه حول حركات الأجرام الأرضية والسماوية بادّعاءات حول أدوار الرياضيات، والتجربة في اكتشاف الحقائق حول الطبيعة. وبالمثل، فإنّ الحساب الذي قدّمه «إسحاق نيوتن» (1642-1727) عن نظامه للعالم الطبيعي. يتخلّله دفاع عن أساليبه ومخطّط لبرنامج إيجابي للبحث العلمي. وواصل كلٌّ من «أنطوان

لوران لافوازييه» (94-1743) و«جيمس كليرك ماكسويل» (79-1831) و«تشارلز داروين» (82-1809) و«ألبرت أينشتاين» (1879-1955) هذا التقليد، وقدّموا رؤاهم الخاصة حول شخصية المؤسّسة العلمي .(Kitcher ، 2023) وإذا كان ثمّة اختلاف بين العلم والفلسفة، فإنّ موضوع الفلسفة هو الميتافيزيقا التي تعني ما بعد الطبيعة، أي الموضوعات المجرّدة والخاضعة للتأمّل مثل: الحرّية، الديمقراطية الروحانيات، القضاء والقدر. أمّا موضوع العلم فهو الفيزيقا أي الموضوعات المحسوسة مثل: المادّة، الذرّة، الجماد. فالفلسفة تعتمد على المنهج التأمّلي العقلي للاستنتاج، بينما يعتمد العلم على المنهج التجريبي.

لذلك فإنّ للفلسفة تأثيراً على العلم واضحاً ومهمّاً، في المجالات المختلفة لعلوم الحياة المعاصرة، وعلى أحدث الأبحاث العلمية، وقد تمّ الاعتراف بذلك صراحة من قبل الباحثين الممارسين كمساهمة مفيدة في العلوم، يمكن أن تتّخذ أشكالاً أربعة على الأقل، وهي:

توضيح المفاهيم العلمية، والتقييم النقدي للافتراضات أو الأساليب العلمية، وصياغة مفاهيم ونظريات جديدة، وتعزيز الحوار بين مختلف العلوم، وكذلك بين العلم والمجتمع (Laplane، 2019). ففي مطلع الثورة العلمية، لا يمكن لأيّ فيلسوف من فلاسفة العلم بعد عام 1945، أن يشكّ في الطبيعة الاجتماعية للعلم، وفوائد العلم والتكنولوجيا، ولكن لا يمكنهم أيضاً أن يشكّكوا في قدرته على التدمير. فبحلول تسعينيات القرن العشرين، كان العديد من العلماء يعتقدون أنّ تغيّر المُناخ، يمكن أن يكون تهديداً لكثير من جوانب، الحياة البشرية على الأرض، إن لم يكن كلّها (Ladyman، 2019) . وهذا يؤكّد أنّ الفلسفة شملت العلم، واحتوته قروناً طويلة، حتى جاء من دعا إلى فصل الفلسفة عن العلم الذي أخذ حيّزاً واسعاً من الدراسة، والتطبيق الفعلي.

يبدو أحياناً أنّ "الفيلسوف الطبيعي" القديم يقدّم حلاًّ وسطاً جيداً، ومنذ أوائل القرن العشرين، كانت فلسفة العلوم أكثر وعياً بنفسها حول دورها الصحيح. حيث يواصل بعض الفلاسفة العمل على المشكلات المستمرّة في العلوم الطبيعية، مستكشفين، على سبيل المثال، طبيعة المكان والزمان، أو الأساس ملامح الحياة. إنّهم يسهمون في فلسفة العلوم الخاصّة، وهو مجال له تقليد طويل من العمل المتميّز في فلسفة الفيزياء ومع مساهمات أكثر حداثة في فلسفة علم الأحياء، وفلسفة علم النفس، وعلم الأعصاب. وعلى

النقيض من ذلك، تسعى الفلسفة العامّة للعلوم إلى إلقاء الضوء على السمات الواسعة للعلوم، ومواصلة التحقيقات التي بدأت في مناقشات أرسطو للمنطق والمنهج(Kitcher، 2023) . ويرى "هانز كليفرز" الباحث في بيولوجيا الخلايا الجذعية والسرطان، أنّ هذا التحليل الفلسفي يسلّط الضوء على المشكلات الدلالية والمفاهيمية المهمّة في علم الأورام وبيولوجيا الخلايا الجذعية. كما يقترح أنّ هذا التحليل قابل للتطبيق بسهولة على التجريب؛ وإضافة إلى التوضيح المفاهيمي، فإنّ هذا العمل الفلسفي له تطبيقات في العالم الحقيقي، كما يتّضح من حالة الخلايا الجذعية السرطانية في علم الأورام (aplane2019) وهنا يبرز دور فلسفة العلوم.

تشمل فلسفة العلم بأوسع معانيها، جميع الأسئلة الفلسفية المطروحة حول العلوم أو داخلها. إنّه يتداخل مع نظرية المعرفة لأنّ العلم يعدُّ من بين أفضل الوسائل المتاحة لاكتساب المعرفة، إن لم يكن الأفضل. إنّه يتداخل مع الميتافيزيقيا وفلسفة العقل واللغة، لأنّ النظريات العلمية تخبرنا عن طبيعة المادّة وعملها. وقد أدّت القضايا التي تعدُّ الآن أساسية لفلسفة العلوم، مثل: مشكلة الاستقراء وطبيعة المكان والزمان، دوراً محورياً في تطوير الفلسفة، من "ديكارت" إلى "كانط" عبر "نيوتن" و"لايبنتز" و"هيوم" ، ومن ثم إلى "راسل" وإينشتاين. حيث تواصل فلسفة العلوم دراسة مثل هذه الأسئلة القديمة والجديدة للمعرفة والواقع (Ladyman، 2019) وهذا يقتضي تحديد معايير تُساعد على تمييز النظريات الجيدة من غيرها، ومعايير تتعلّق بالأساليب العلمية المسموح اتّباعها بما يُسهم في التقدّم العلمي. إضافةً إلى تقديم أهم أخلاقيات العِلم التي ينبغي الالتزام بها، لتلافي التأثيرات السلبية التي تنتج عن التوظيف الخاطئ.

وثمّة أقوال لفلاسفة مشهورين، تؤكّد العلاقة الجدلية/العلمية بين الفلسفة والعلم (موسوعة عين، 2021)..

1 - **برتراند راسل**، يقول: «العلم هو ما نَعلم، والفلسفة هي ما لا نَعلم»، وهذا في نظره تعريف مبسّط للعلم، وأنّ الأسئلة التي تتعلّق في مفهومي العِلم والفلسفة، إنّما هي جدلية تتوقّف على معرفة الإجابة، حينها سيتوقّف عمل الفلسفة، وتتحوّل إلى العِلم.

2 - **أرسطو**، يقول: العِلم هو عملية الاستدلال المقام على الإدراك والبرهان، الذي ينطلق من مقدّمات حسّية صادقة، وضرورية، وهو يؤكّد أنّ العلم بالمتغيّرات أمر غير منطقي، ولا يوصل إلى نتائج. والعِلم بالثوابت هو العلم الدسم الذي يغني إدراك العاقل المفكّر، ويحيي لبّه. وقد أورد أرسطو تعريفاً آخر للعِلم بقوله: هو معرفة الشيء بعلله، وبحالته الخام، وهذا يرادف معنى الحكمة في الفلسفة، والمعرفة التامّة لأصل الوجود.

3 - **نيتشه**، يقول: العِلم مجموعة مفاهيم يمكن أن تتحوّل إلى مفاهيم أخرى تؤدّي الغرض نفسه، كأن يُقال: دراية، أو معرفة، أو الفكر الحرّ، وهو نوع من الفنون كونه لا يتجاوز عملية فرض الأشكال. فكلّ معرفة تنفصل عن النزوع (الأصل)، وتنفصل أيضاً عن الاقتدار في إثبات نفسها.

4 - **غاستون باشلار**، يقول: العِلم هو مجموعة من المعارف البنائية غير الاعتقادية، وهي تقوم على المراجعة الدائبة، والمحكومة

بهاجس التجاوز والكشف، أي أنّ العلم يقوم دائماً على التناقض مع الرأي، وذلك لأنّ الرأي يفكّر بشكل ناقص.

5 - **إينشتاين**، يقول: العلم هو إدراك رائع للحقائق، وهو مجرّد إعادة ترتيب الأفكار التي تشغل عقل الإنسان، ليصل من خلالها لإدراك طبيعة الحقائق. والعلم كشيء مادّي وموجود ومكتمل: هو أكثر الأشياء التي استطاع الإنسان الوصول لها بموضوعية، وأرجحه بين الخلق والإبداع.

6 - **الإمام الغزالي**، يقول: العلم هو معرفة العلل، والمبادئ، والأصول، لأنّ إدراك هذه الثلاثة توصل إلى التعرّف على ماهيّة الأشياء ومعرفة حقيقتها. كما أردف قائلاً: إنّ العلم هو البرهان الحقيقي الذي يوصل بالضرورة إلى اليقين الدائم.

7 - **ابن خلدون**، يقول: العلم هو نشاط إنساني قابل للتغيّر أكثر من أي شيء آخر، يشغل عقل الإنسان، ويوقظ قلبه، وهو من أسرع المنجزات التي شهدتها البشرية، وأكثرها تأثيراً فيها، حيث لم يكن مصطلح العلم يوماً منفصلاً عن أوجه التطوّرات العقلية، والزمانية، والاجتماعية، والإنسانية، إذ اقترن بالسحر مرّة، وبالفلسفة مرّات ومرّات.

8 - **الفارابي**، يقول: العلم هو كلّ شيء غير متمكّن، وكلّ حدث لا يستطيع مفارقة موضوعه، بمعنى أن بلوغ العلم كمن يحفر في أرض صلدة ليحظى بكنزه المدفون.

إنّ ما سبق من أقوال الفلاسفة، يؤكّد أنّ الفلسفة والعلم ينتميان إلى نتاجات الفكر البشري، فكلاهما تعبير عن مجهود فكري يبحث عن إمكانية الحصول على أية معرفة عن الوجود بجوانبه المختلفة. ولكن على الرغم من اختلاف نظرتهما إلى طبيعة الوجود، فهدف كلّ من الفلسفة والعلم هو هدف واحد، فكلاهما يسعى إلى الخروج من حالتي الجهل والغموض، إلى الوضوح والصواب والحقيقة.

الاختلاف بين الفلسفة والعلم

ثمّة من يعتقد أنّ هناك فرقاً كبيراً بين الفلسفة والعلم، وأنّ الفلسفة لا تعدو كونها دراسة نظريّة غير مرتبطة بالواقع، أمّا العلم فهو سلسلة من المعارف التي تعتمد على الطرائق التجريبيّة الواقعيّة، لدراسة القوانين العمليّة، لتحديد الوقائع الحقيقيّة وغير الحقيقيّة بدقّة. لكن هذه الاعتقادات خاطئة تماماً، وليس لها أي أساس أو دليل علمي صحيح.

فعلى الرغم من الروابط التاريخية الوثيقة بين العلم والفلسفة، غالباً ما ينظر بعض العلماء المعاصرين إلى الفلسفة على أنّها مختلفة تماماً عن العلم، بل ومعادية له. لذلك قد يكون من الصعب في بعض الأحيان تحديد ما إذا كان سيتمّ تصنيف شخص ما، على أنّه فيلسوف أو عالم.

وإذا كانت ثمّة فروق بين العلم والفلسفة، فهي في طبيعة كلّ منهما ومنهجه في الدراسة والبحث، ويمكن توضيح هذه الفروق على النحو الآتي: (السعدني، 2019).

1 - يستهدف العلم وصف الظواهر وكيف تحدث، أمّا الفلسفة فهي تحاول تفسير ما وصل إليه العلم، فالعلم يبحث في كيفية حدوث الظواهر، بينما تبحث الفلسفة في علّة حدوثها، أي أنّ العلم وصفي والفلسفة تفسيرية.

2 - الأحكام العلمية أحكام تقريرية، لا تقرّر أكثر ممّا هو موجود في الواقع الخارجي، أمّا

الأحكام الفلسفية فبعضها معياري وبعضها نقدي لا يعبأ بما عليه هذا الواقع. أي أنّ العلم تقريري والفلسفة معيارية.

3 - يهتمُّ العلم بمقولة الكمّ Quantum اهتماماً كبيراً، أمّا الفلسفة فتتناول موضوعاتها من زاوية الكيف Quality أي أنّ العلم كميّ والفلسفة كيفية.

4 - يتمسّك العلم بكلّ ما هو موضوعي، ويحاول أن ينصت إلى الطبيعة من دون أن يتدخّل، أمّا الفلسفة فهي في صميمها مواقف ذاتية وأفكار شخصية ووجهات نظر أحادية، أي أنّ العلم موضوعي والفلسفة ذاتية.

5 - العلم لا يتجاوز حدود الواقع الأمبيريقي الذي يمكن أن يخضع للحواس والأجهزة، أمّا الفلسفة فإنّها تتجاوز تلك الحدود وتتسامى إلى ما فوقها، أي أنّ العلم واقعي والفلسفة متعدّية.

6 - العلم يبحث عن العلل القريبة المباشرة التي تحدث الظواهر وفقها، أمّا الفلسفة فإنّها تتعدّى ذلك كي تبحث في العلل البعيدة التي تقف وراء هذه العلل أو فوقها، أي أنّ العلم مباشر والفلسفة غير مباشرة.

7 - العلم يختصّ كلّ فرع فيه بجزء محدّد يبحث فيه ويكشف عن قوانينه، أمّا الفلسفة فتحاول دراسة الوجود الكلّي من حيث هو وجود متكامل، أي أنّ العلم تحديدي والفلسفة كلّية.

8 - يقوم العلم أساساً على المنهج التجريبي، أمّا الفلسفة فلا شأن لها بالتجريب أو التجربة، فهي تأمّلية، وهذا فارق منهجي، أي أنّ العلم تجريبي والفلسفة نظرية.

على الرغم من هذه الاختلافات الظاهرة بين الفلسفة والعلم، وعلى الرغم من انفصال جميع العلوم عن الفلسفة واختلافهما، إلاّ أنّ بينهما صلة حميمية وعلاقة وطيدة، جعلت كلاّ منهما يكمل الآخر على الرغم من حجم التباعد بينهما في الطريقة والأسلوب.

وللتغلّب على هذه الاختلافات، ثمّة سلسلة من الإجراءات البسيطة، التي يمكن تنفيذها بسهولة، وتساعد في سدّ الفجوة بين العلم والفلسفة. لأنّ إعادة الاتصال بين الفلسفة والعلوم أمر مرغوب فيه للغاية، وأكثر قابلية للتحقيق في الممارسة، ممّا توحي به عقود من القطيعة بينهما: (Laplane، 2019)

1 - إفساح المجال للفلسفة في المؤتمرات العلمية: هذه آلية بسيطة للغاية للباحثين لتقييم الفائدة المحتملة لرؤى الفلاسفة لأبحاثهم الخاصّة. وبالمثل، يمكن لمزيد من الباحثين العلميين المشاركة في مؤتمرات الفلسفة.

2 - استضافة الفلاسفة في المختبرات والأقسام العلمية: هذه طريقة مفيدة للفلاسفة لتعلّم العلوم وتقديم تحليلات أكثر ملاءمة ورسوخاً، بحيث يستفيد الباحثون من المدخلات الفلسفية والتأقلم مع الفلسفة بشكل عام. قد تكون هذه هي الطريقة الأكثر فعّالية لمساعدة الفلسفة على أن يكون لها تأثير سريع وملموس على العلوم.

3 - التحفيز على قراءة العلوم والفلسفة: قراءة العلوم أمر لا غنى عنه لممارسة فلسفة العلوم، ولكن قراءة الفلسفة يمكن أن تشكّل أيضاً مصدراً كبيراً لإلهام للباحثين. على سبيل المثال: نوادي المجلّات حيث تتمّ مناقشة كلّ من مساهمات العلم والفلسفة، وهي طريقة فعّالة لدمج الفلسفة والعلوم.

4 - **إحداث أقسام جديدة في المجلات العلمية، مخصّصة للقضايا الفلسفية والمفاهيمية:** ستكون هذه الاستراتيجية طريقة مناسبة ومقنعة للإشارة إلى أنّ العمل الفلسفي والمفاهيمي مستمرّ مع العمل التجريبي، بقدر ما هو مستوحى منه، ويمكن أن يلهمه في المقابل. كما أنّه سيجعل التأمّلات الفلسفية حول مجال علمي معيّن، تكون واضحة للمجتمع العلمي ذي الصلة، أكثر ممّا يتمّ نشرها في مجلات الفلسفة، التي نادراً ما يقرؤها العلماء.

خلاصة:

إنّ علاقة العلم بالفلسفة علاقة جدلية، بحيث يتبادلان التأثير والتأثّر. لقد استفادت الفلسفة من العلم واستغلت نتائجه في إنشاء أنساقها وتطويرها وتجديدها. كما أنّ العلم يحتاج إلى الفلسفة، وقد زادت هذه الحاجة بعدما أصبحت دراسة العلم العلامة المميّزة للتفكير الفلسفي المعاصر من خلال ما يسمّى فلسفة العلم (الإبستمولوجيا). التي تهدف إلى الحفاظ على دور الفلسفة في تعزيز حيوية العلم. لأنّ دراسة الموضوعات بقالب علميّ كامل يُفقد الأشياء قيمتها... هنا يأتي دور الفلسفة في إعطاء قيمة للأشياء، من خلال تقديم تصوّر شامل للعالم بما يتوافق مع العلم، وإيجاد نقاط مشتركة بين كلّ من مفاهيم العلوم الطبيعية ومفاهيم العلوم الإنسانية والاجتماعية، وتوضيح العلاقات المتبادلة بين تلك الفروع المختلفة.

مراجع المبحث

- السعدني، أمين (2019) 8 نقاط توضّح لك الفرق ما بين العلم والفلسفة، المكتبة العامة.
- عنبوري، يونس (2019) الفلسفة والعلم.. أوجه التشابه والاختلاف: العمق المغربي، 9 أيار/مايو.
- محمد، عبد الرحمن (221) تعريف العلم، 27 مايو/أيّار، سطور.
- مرشد، عبد الله (2013) الفلسفة والعلم، محاولة للفهم، فيلوبريس.
- معجم المعاني الجامع (2023-2010).
- موسوعة عين (2021) مفهوم العلم عند الفلاسفة، 16 يونيو/حزيران.

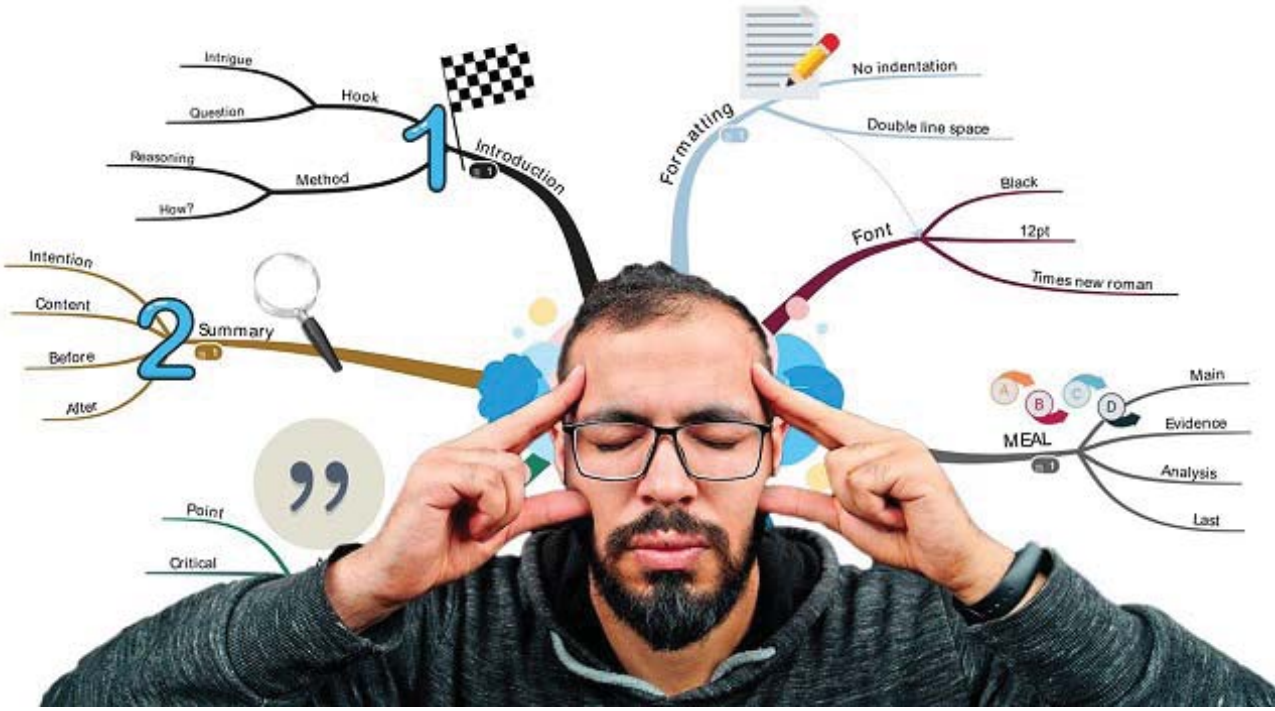
-Encyclopedia Britannica (2023) Science | Definition، Disciplines، & Facts - Nov14، -https://www.britannica.com/science/science

-Kitcher ،Philip S. (2023) philosophy of science،Ensyclopaedia Britannica، Oct 5 -https://www.britannica.com/topic/philosophy-of-science

-Ladyman، James (2019) The History of Philosophy of Science Cambridge University Press & Assessment: 8 November.https://www.cambridge.org/core/books/cambridge-history-of-philosophy...

-Lucie Laplane، Paolo Mantovani، Ralph Adolphs، and Thomas Pradeu (2019) Why science needs philosophy- Authors Info & AffiliationsMarch 5،.116 (10) 3948-3952-https://doi.org/10.1073/pnas.1900357116

-Wilson، E.O. (1999) «The natural sciences». Consilience: The Unity of Knowledge (T. Reprint). New York، New York: Vintage.pp. 49–71.



الخرائط الذهنية الإلكترونية واستخداماتها

د.رندة ساري*

في ظلّ التغيّرات المتسارعة، ومع التطوّر المعرفي والتقني والتكنولوجي الهائل وتزايد وتضاعف المعارف والمعلومات بشكل كبير، تواجه التربية العربية صعوبات جمّة، حيث كان على القائمين عليها العمل على ضرورة توفير التعليم لجميع أفراد المجتمع مع الأخذ بالحسبان ما بينهم من اختلاف وتباين وفروقات فردية، بحيث يحظى كلّ فرد منهم بالتعليم الذي يناسبه ويناسب خصائصه وإمكاناته وميوله ونمطه الخاص بالتعلّم.

وفي الآونة الأخيرة ظهرت بعض المصطلحات التربوية الحديثة، والتي يمكن أن تؤدّي دوراً أساسياً وجوهرياً في عمليتي التعلّم والتعليم، ومن هذه المصطلحات الخرائط الذهنية بنوعيها التقليدية والإلكترونية، والتي تعمل على إتاحة الفرصة للمتعلّم للحصول على فرصة لتوسيع أفق تعلّمه واكتسابه القدرة على التعلّم بكلّ سهولة ويسر.

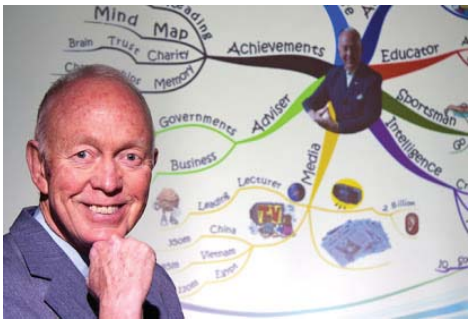
* عضو الهيئة التدريسية في كلية التربية – جامعة دمشق.

مفهوم الخرائط الذهنية

تتضمّن الخرائط الذهنية رسوماً تخطيطية ثنائية البعد أو متعدّدة الأبعاد، تعكس مفاهيم بنية محتوى النص، يتمُّ تنظيمها بطريقة متسلسلة تتخذ شكلاً هرمياً، إذ يوضع المفهوم الرئيس في قمّة الخريطة، وتندرج تحته المفاهيم الأقل عمومية في المستويات الأدنى، مع وجود روابط توضّح العلاقات بين المفاهيم الرئيسة والفرعية.

تستند الخرائط الذهنية إلى الرسوم والخطوط الأساسية، وتعتمد على الرموز البصرية من أجل الوضوح إلى تبسيط وتلخيص للمفهوم المراد توضيحه.

فالخرائط الذهنية تعمل على ربط المعلومات بعضها ببعض، عن طريق رسومات وكلمات، كما تعزّز التعلّم الصحيح للمتعلّم، وتجذب انتباه المتعلّم، وتنمّي مهارات التفكير لدى المتعلّم وتساعد على سهولة استرجاعه المعلومات.



توني بوزان

كما أنّ الخريطة الذهنية تعمل على ربط المفاهيم والقوانين والمبادئ والتعميمات التي اكتسبها المتعلّم مع ما سبق تعلّمه ممّا يزيد من تركيز المتعلّم وفهمه وإتقانه للمادّة العلمية، فعند استخدام الخرائط الذهنية يتمّ حثّ المعلّم على العمل بدرجة أكثر قرباً من الطلاب وتقليل حاجة المعلّم إلى الشرح والتكرار، كما تزيد الخرائط الذهنية من القدرة على فهم المفاهيم الصعبة.

أوّل من ابتكر الخرائط الذهنية هو «توني بوزان» (Tony buzan) المعروف بأستاذ الذاكرة، وهو من مواليد 1942، له العديد من المؤلّفات في حقل الذاكرة، وأقام مسابقات بطولة العالم للذاكرة، كما ترجمت مؤلّفاته إلى عدّة لغات منها العربية، ومن أشهر كتبه كتاب (الخريطة الذهنية ،أطلقْ العنان لإبداعك وعزّزْ ذاكرتك واستخدمْ عقلك)، وقد ابتكر توني بوزان الخرائط الذهنية عام 1970 عندما أدرك أهمّية استخدام جانبي المخ وهما الجانب الأيمن المسؤول عن الصور والاتّزان والموسيقا والخيال والألوان والنظرة الكلية والنماذج والعواطف، والجانب الأيسر المسؤول عن اللغة والأرقام والمتتابعات وإدراك التفاصيل والرموز وإعادة التقديم والتقييم واستخدام المعلومات ويساعد على الإبداع.

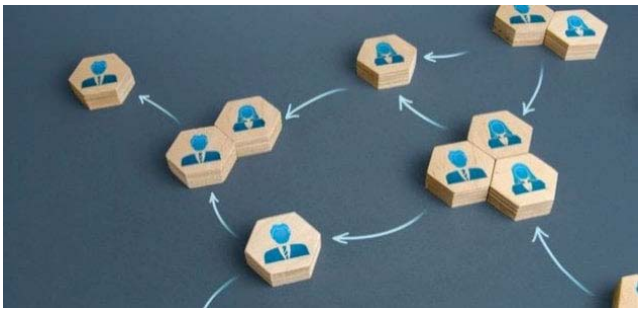
أهمية استخدام الخرائط الذهنية

تعدّ عملية التعلّم عملية معقّدة وصعبة وتستند بشكل رئيس إلى الدماغ، فالدماغ بجميع مكوّناته وخلاياه العصبية تشترك في عملية التعلّم، إذ عندما يتلقّى الفرد أيّ معلومة يقوم الدماغ باستقبالها ومعالجتها وتخزينها واسترجاعها عند الحاجة، وكلّما كانت المعلومة تثير انتباه المتعلّم وتناسب ميوله واهتماماته، كلّما كان أثر استرجاعها أكبر في الدماغ، وتعدّ الخريطة الذهنية من أبرز الطرق الفعّالة التي تعمل على تحسين الربط بين الجانبين الأيمن والأيسر من الدماغ.

وتوفر الخريطة الذهنية بعداً جديداً في تدوين الملاحظات والتلخيص والمراجعة، حيث تعتمد على كلّ المهارات الذهنية والمهارات التصويرية من خلال الذاكرة والكلمات والأعداد والقوائم والمنطق والتحليل والألوان والخيالات والأبعاد والصورة الكلّية.. كما تساعد على التدريب على المهارات الأساسية وتحسّن من تعلّم المتعلّم، وتنمّي مهارات التفكير المختلفة كالإبداعي والناقد والرياضي، كما تعمل على تحسين التحصيل الدراسي لدى المتعلّم.

وتتّسم الخريطة الذهنية بأنّها ضمن أدوات التفكير البصري المستعملة أثناء التعلّم التي تساهم بشكل فعّال وناجح، وتتميّز بأنّها تعطي صورةً شاملة عن الموضوع الذي تتمّ دراسته بحيث يتم عرض الموضوع بصورة أكثر شمولية، كما تساعد على توليد الأفكار وتصميم هيكل معقّد من المعرفة، وتعدُّ الخريطة الذهنية أسلوباً جيداً لتطبيق طريقة العصف الذهني، وخاصة في ربط الرموز والصور بالكلمات التي تعدُّ مفتاحاً لهذه الخريطة، كما توفّر الخرائط الذهنية رؤية المتعلّم للموضوع أو الرسالة من خلال كلّ من العلاقات أو الروابط التي يقوم المتعلّم بإنشائها بين أجزاء الموضوع بالعلاوة إلى كتابة الملاحظات وكلمات الربط الخاصة، وتساعد في جعل المعلومة ذات أثر لفترة أطول لدى الطالب، وتعمل على تعزيز التعلّم الذاتي لدى المتعلّم، وجعل التلميذ مستقلاً مفكّراً مبدعاً، كما تعمل على تنظيم الأفكار وتوظيف المعارف في مواقف جديدة، وتساعد في التركيز على المفاهيم الأساسية في كلّ مادّة من المواد، وتجذب انتباه الطلّاب لاكتساب التعلّم في مجالات معينة.

يرى «بوزان» أيضاً أنّ الخريطة الذهنية هي الطريقة الأسهل لتخزين المعلومات في المخ واستخراجها منه، وأنّها الوسيلة الإبداعية لتدوين الملاحظات التي ترسم خرائط الأفكار، وأنّها طريقة غاية في البساطة، كما يرى أنّ كلّ الخرائط الذهنية فيها شيء مشترك، حيث تستخدم الألوان في كلّ الخرائط، وجميعها تتكوّن من فروع تتشعّب من المركز، وبها خطوط متعرّجة ورموز وكلمات وصور موضوعة طبقاً لمجموعة من القواعد البسيطة والمتوائمة مع العقل، وباستخدامها يمكن أن تتحوّل إلى قائمة طويلة من المعلومات المملّة إلى شكل ملوّن منظّم يسهل تذكّره، يكون متوافقاً مع الطريقة الطبيعية التي يعمل بها العقل، وأنها تستخدم موهبة المخ لإدراك المرئيات، وعند مزجها بالألوان والصور والفروع المتعرّجة سوف تصبح الخرائط الذهنية أكثر تحفيزاً للمخ مقارنة بالطرق التقليدية لتدوين الملاحظات، والتي تعدُّ خطّية وأحادية المنظور في معظم الأحيان، وهذا يجعل استحضار المعلومات من الخرائط الذهنية أمراً ميسوراً إلى حدّ كبير.



النظريات التي تستند إليها الخرائط الذهنية

1) **النظرية البنائية:**

تستند الخرائط الذهنية إلى النظرية البنائية التي تعتمد على عدد من الأسس وهي:

– التعلم عملية بنائية: المقصود بها أنّ المعرفة تتكوّن من التراكيب المعرفية السابقة، حيث يبني المتعلّم خبراته للعالم الخارجي من خلال رؤيته في الأطر أو التراكيب المعرفية التي لديه حيث ينظّم، ويفسّر خبراته مع العالم المحسوس المحيط به.

– التعلّم عملية نشيطة: ويعني ذلك أن يبذل المتعلّم جهداً عقلياً للوصول لاكتشاف المعرفة بنفسه، ويتمّ ذلك عندما يواجه مشكلة ما، فيقوم في ضوء توقّعاته باقتراح فروض معينة لحلّها ويحاول أن يختبر هذه الفروض، وقد يصل إلى النتيجة (معرفة جديدة) غير أنّه قد يراجع هذه النتيجة محاولاً فرض فروض جديدة أخرى، وهكذا، ويرى البنائيون أنّه لكي يكون النشاط تعليمياً لا بدّ أن يكون بنائياً، أي يبني المتعلّم المعرفة بنفسه.

– التعلّم عملية غرضية التوجّه: يُقصد بذلك أنّه لكي تكون عملية التعلّم عملية بنائية نشيطة يجب أن تكون غرضية التوجّه! فالتعلّم في رأي البنائيين تعلّم غرضي يسعى خلاله المتعلّم لتحقيق أغراض معينة تسهم في حلّ المشكلة التي يواجهها أو تجيب عن أسئلة محيّرة لديه أو ترضي نزعة ذاتية داخلية لديه نحو تعلّم موضوع ما، وهذه الأغراض هي التي توجّه أنشطة المتعلّم وتكون بمثابة قوّة الدفع الذاتي له، وتجعله مثابراً في تحقيق أهدافه.

– إنّ وظيفة العملية المعرفية هي التكيّف مع تنظيم العالم التجريبي وخدمته وليس اكتشاف الحقيقة الوجودية المطلقة، ويقصد بالعملية المعرفية العملية العقلية التي يصبح الفرد بمقتضاها واعياً بموضوع المعرفة وهي تشمل الإحساس والإدراك والانتباه والتذكّر والربط والحكم والاستدلال وغيرها، كما يُقصد بالحقيقية الموجودية المطلقة حقيقة الأشياء كما هي معلومة عند الله سبحانه وتعالى.

– المعرفة ليست موجودة بشكل مستقل عن المتعلّم، فهي من ابتكاره هو، وتكمن في عقله، ومن ثم فهي تصحّح أساس نظرته إلى العالم من حوله، وعلى أساسها يفسّر ظواهر هذا العلم وأحداثه.

– لا يبني المتعلّم معرفته بمعزل عن الآخرين، بل يبنيها من خلال التفاوض الاجتماعي معهم.

– التعلّم عملية تحتاج لوقت، إذ إنّ إنه لا يحدث بشكل آني مباشر، ولإحداث التعلّم ذي المعنى نحتاج إلى إعادة التأكيد على أفكار معيّنة، وتأمّل معاني جديدة واستخدامها في مواقف حياتية.

2) **النظرية المعرفية:**

تعتمد الخرائط الذهنية في بنائها وتفسيرها على النظرية المعرفية التي تعدّ من النظريات التي حاولت تفسير ظاهرة التعلّم، وتقوم على الاهتمام بالعمليات المعرفية الداخلية، مثل: الفهم

والاستقبال وتجهيز المعلومات، وتهتم بالعمليات العقلية المعرفية وبالاستراتيجيات المعرفية، ومن محاور النظرية المعرفية أن تفسّر ظاهرة التعلّم في إطار العلاقة بين المثير والاستجابة التي تعتمد على تناقض حادّ وتبسيط مخلّ لما تنطوي عليه النفس الإنسانية من طاقات معرفية وانفعالية ووجدانية، ويعدُّ هذا التبسيط قاصراً على تقديم تفسيرات واضحة ومقنعة للعديد من القضايا والعمليات المرتبطة بظاهرة التعلّم الإنساني، ويوضّح علماء النفس المعرفي بأنّ سلوك الشخص قائم على ما لدى الفرد من معرفة، وتتمُّ عملية التعلّم عند التلاميذ وفق النظرية المعرفية، فالنظرية المعرفية تهتمّ بعملية اكتساب المعارف والمعلومات والمبادئ والقوانين والتعميمات وكيفية اكتسابها والعوامل التي تساعد على اكتسابها، كما تهتمّ بعملية تخزين المعلومات واسترجاعها من الذاكرة القصيرة، قصيرة الأمد، وكذلك الذاكرة طويلة الأمد، فلا بدّ من توفير التعليم لجميع أفراد المجتمع مع الأخذ بالحسبان ما بينهم من اختلافات وتباين وفروقات فردية، بحيث يحظى كلّ متعلّم بالتعليم الذي يناسبه ويناسب خصائصه وإمكاناته وميوله ونمطه الخاص بالتعلم.

أنواع وأشكال الخرائط الذهنية:

نوع الخريطة الذهنية	شكل الخريطة الذهنية	الغرض من استخدامها
الدائرية	دائرة تبدأ العناصر من مركزها على هيئة أنصاف أقطار	تحديد الفكرة والإطار المرجعي
الفقاعية	عدّة خرائط دائرية مرتبطة	تحديد الصفات والخواص
الفقاعية المزدوجة	خريطتان فقاعيتان مرتبطتان	تحديد المقارنات والمقابلات
الشجرية	خطوط متوازية في مصفوفات	تحديد التصنيف والتقسيم
الدعامية	خطوط تتابع العناصر من الكلّ للأجزاء	علاقة الكلّ بالأجزاء
التدفّقية	مربّعات متسلسلة ومرتبطة	التتابع والتسلسل
التدفّقية المتعدّدة	عدّة خرائط تدفّقية مرتبطة	السبب والنتيجة
الجسرية	خطان متشابهان يلتقيان في نقطة فاصلة أو محور فاصل	المتشابهات

مكوّنات وقواعد رسم الخرائط الذهنية الإلكترونية:

هناك ستة مكوّنات أساسية للخرائط الذهنية الإلكترونية هي:

الخطوط: لربط الأفكار بعضها ببعض.

الأسهم: لتوصيل الأفكار المتناثرة بالأجزاء ذات العلاقة وتوضيح اتجاه سير الأفكار وتدفّقها.

الأشكال الهندسية: مثل المربّع والدائرة والمستطيل والمعين... إلخ.

الصور: باعتبار أنّ الصورة الواحدة بألف كلمة.

الألوان: وتستخدم كمنشّط للذاكرة وعامل مساعد على الإبداع.

الرموز: ولها قوة الصور نفسها في تقريب الصورة الذهنية عن الأشياء أو الظاهرات وتكوينها.

وعند استخدام الأسهم والصور والألوان والرموز في الخرائط الذهنية، فإنّ ذلك يساهم بشكل كبير في إشباع الجانب الحسّي للمتعلّم، وذلكً عن طريق توظيف الصورة والصوت اللذين يساعدان على إدراك المفاهيم والمعارف، كما تترك الصور والرسومات بصمةً واضحة في ذاكرة المتعلّم.

لماذا نرسم الخرائط الذهنية:

هنـاك العديـد مـن الأسـباب التـي تشـجّعنا وتدفعنـا لاسـتخدام الخرائط الذهنيـة في العملية التعليميـة، فيمكن أن نسـتخدم الخريطـة الذهنية عنـد القيام بتلخيص كتاب بهدف تسـليط الضـوء علـى أهـم الأفـكار التـي جاء بهـا، أو عنـد القيام بإجـراء امتحانـات كتابيـة للتعـرّف علـى كمّيـة المعلومات والمعارف التي اكتسبها المتعلّم، كما يمكن أن تسـتخدم الخرائط الذهنيـة في ترتيب خطوات مشـروع دراسي، أو تسـتخدم الخرائط الذهنية في اكتسـاب المهارات الأساسـية في كلّ مادّة دراسـية، وكذلك توسـيع دائرة الأفكار وتنظيمها وخلق أفكار جديـدة، كما يمكن أن تسـتخدم الخرائط الذهنية في تقوية الذاكرة وتنمية التركيز فتساعد على تذكر الأشياء بصورة أفضل وسرعة استرجاع المعلومات.

خطوات رسم الخريطة الذهنية:

حدّد «Velliaris» و«Busan» عشـر خطوات إجرائية لرسم الخرائط الذهنية هي:

– ثني ورقة بيضـاء من جميع جوانبها والبدء من منتصـفها، لأنّ البدء من منتصـف الصفحة يعطـي لدمـاغ الطالب حرّيـة الانتشـار في جميع الاتجاهات والتعبير عن نفسه بمزيد من الحرّية.

– اسـتخدام أحد الأشـكال أو الصور للتعبير عن الفكـرة المركزية، فالصـورة أفضـل من ألف كلمة، كما أنها تساعد على تنشيط الخيال.

– اسـتخدام الخطـوط والأسـهم وفقاعـات الـكلام والتفريعـات التـي مـن شـأنها عرض العلاقات بين الموضوع الرئيس، الفكرة الأساسية والأفكار المنبثقة من هذا المركز.

– اسـتخدام الألـوان أثنـاء رسـم الخريطـة الذهنيـة، لأنّ الألـوان تعمـل علـى إثـارة الذهن وتضفّي قدراً من الحيوية على الخريطة الذهنية، كما أنّ استخدام الألوان أمر ممتع للتلاميذ.

– توصـيل الفروع الرئيسة بالشـكل المركزي، حيث يسـاعد راسـم الخريطة الذهنية على تفهّم الكثير من الأمور وتذكّرها بسهولة كبيرة.

– جعل الفروع أو الخطوط تأخذ الشكل المنحني بدلاً من الخطوط المسـتقيمة، لأنّ الاقتصـار على الخطوط المسـتقيمة وحدها يصيب الذهن بالملل! أمّـا الفروع المنحنية مثل فروع الأشـجار فهي أكثر جاذبية للعين وأكثر إثارة للانتباه.

– اسـتخدام كلمة واحدة رئيسة (كلّما أمكن) في كلّ سـطر، لأنّها تمنح الخريطـة الذهنية القوّة والمرونة.

– اسـتخدام الصـور أثنـاء رسـم الخريطـة الذهنيـة، لأنّ الصـورة مثل الصـورة المركزية – أفضـل مـن ألـف كلمة– فـإذا احتـوت الخريطة الذهنية عشـر صـور، فتلك الصـور العشر تعادل عشرة آلاف كلمة من الملاحظات.

– البعـد عـن الاهتمام بالناحيـة الجمالية في الرسـم على حسـاب الأفكار، ولكن يجب الرسـم بسـرعة كبـيرة دون توقّـف أو تعديـل، وهنـاك احتمالات أن تكون الفكرة الأولى هي الأفضل وأنّه تمّ وضعها في الاتجاه أو على الفرع الأكثر إحساساً.

– تـرك بعض المسـاحات الفارغة في صـفحة الخريطة الذهنية، حتى يمكن تطويرها والإضافة إليهـا علـى مـدى فـترة مـن الزمـن، وإذا كان حجم الورقة (A4) صـغيراً على الرسـم فيمكن استخدام حجم الورقة (A3).

برامـج تطبيقـات الخرائـط الذهنيـة الإلكترونية:

– برنامج Mind Map: هو برنامج احترافي يسـاعد على إنشاء نموذج بسـيط وسريع لتكوين صـورة واضـحة للأفـكار، حيث تحتـوي الواجهة الرئيسة للبرنامج على شريط الأدوات الذي يوفّر مجموعة من الاختصارات والأدوات المفيدة.

ويسـاعد البرنامج على شـرح الأفكار وتقديم المقترحات بصـورة مقنعـة، وعلى إبـراز النقاط المحوريـة في الدرس لعرضـها علـى الطـلاب في الصـف، ويتيح اسـتخدام العروض ثلاثية الأبعاد في عرض محتوى الدرس ممّا يحدّ من انتشار الملل ويجعل الصف أكثر حماساً وتفاعلاً، كما أنّه غنيّ بخيارات تصـميم تشـمل كافّة أجـزاء الخريطة الذهنية، حيث يتضمّن البرنامج وجود مخطّطات (أعلى – أسـفل – أفقية)، ويتيح إضافة مرفقات مختلفـة لتفرّعـات الخريطة المصـمّمة، كمـا أنّ البرنامج أداةٌ مثالية لحديثي اسـتخدام الخرائط الذهنية وبداية لتعلّم تصميمها بأشكال متناسقة، ويمتـاز بسـرعة الدخـول، إذ يسـمح للأفـكار بالانسياب.

– برنامـج free Mind: وهـو أحـد البرامج المسـتخدمة في عمـل أو تصـميم خريطـة العقـل الإلكترونيـة والتـي تعتمـد في تصـميمها علـى برنامـج حاسـب، ولا يتطلّـب هـذا البرنامـج أن يكـون المسـتخدم لديـه مهـارات رسـومية، لأنّها تقوم بشـكل تلقائي بتخليق خرائـط مع منحنيات انسـيابية للفروع، وتتيح سـحب وإلقاء الصور من مكتبـة الرسـوم، وهو مجّـاني ومفتوح المصـدر، ويتميّز بإمكانية عرض أو طي العناصـر الفرعية، كمـا يمكن إدراج الصـور والأيقونات والروابط في الخرائط الذهنية المرسومة.

– برنامـج Text 2 Mindmap: يعـدّ هـذا التطبيق من أسهل برامج الخرائط الذهنية، حيث يمكنك من خلاله أن تحصـل على خرائط ذهنية لأي نصّ تحتاجه، وذلك من خلال ضغطة واحدة، ومن الجدير بالذكر أنّ كلّ سطر سيمثّل عنصراً، وإذا كنت تريد أن تقوم بعمل بعنصر فرعي اضغط علىTab ومن هنا ستحصـل على خريطة ذهنية جاهزة، وهذا التطبيق يمكن استخدامه أونلاين، فهـو لا يتطلّـب التحميـل! ويمكنـك أن تدخله عن طريق أجهزة الكمبيوتر بكلّ سهولة.

ختاماً...

ممّا سبق نجد أنّ استخدام الخرائط الذهنية باختلاف أنواعها في التعليم والتعلّم، يسـاعد على السـير بالمتعلّـم وفـق سـرعته الذاتيـة في التعلّم ووفـق قدراتـه واسـتعداداته، كمـا أنّ الخرائـط الذهنيـة تسـاهم في تقـديم المعلومـات بطريقـة متسلسـلة منطقية تسـير بالمتعلّم من السـهل إلى

الصعب، ومن البسيط إلى المجرّد، ومن المعلوم إلى المجهول، كما تتيح الخرائط الذهنية الفرصة للمتعلّم للتعبير عن الأفكار التي تخطر في باله دون خوف، وكلّما أحسن تصميم واستخدام الخرائط الذهنية كلّما ارتفع تحصيل المتعلّم وسهولة حفظه وإتقانه للمادّة العلمية.

المراجع باللغتين العربية والإنكليزية:

1) زيتون، عايش محمود (2007): تصميم التدريس رؤية منظومية، طبعة ثالثة، عالم الكتب، بيروت.

2) ساري، رندة (2022): أثر استخدام فجوة المعلومات في التحصيل في مادّة الرياضيات وبقاء أثر التعلّم، المجلة التربوية، جامعة الكويت، عدد (144).

3) شحاتة، حسن- النجار، زينب (2011): معجم المصطلحات التربوية والنفسية، الدار المصرية اللبنانية، القاهرة.

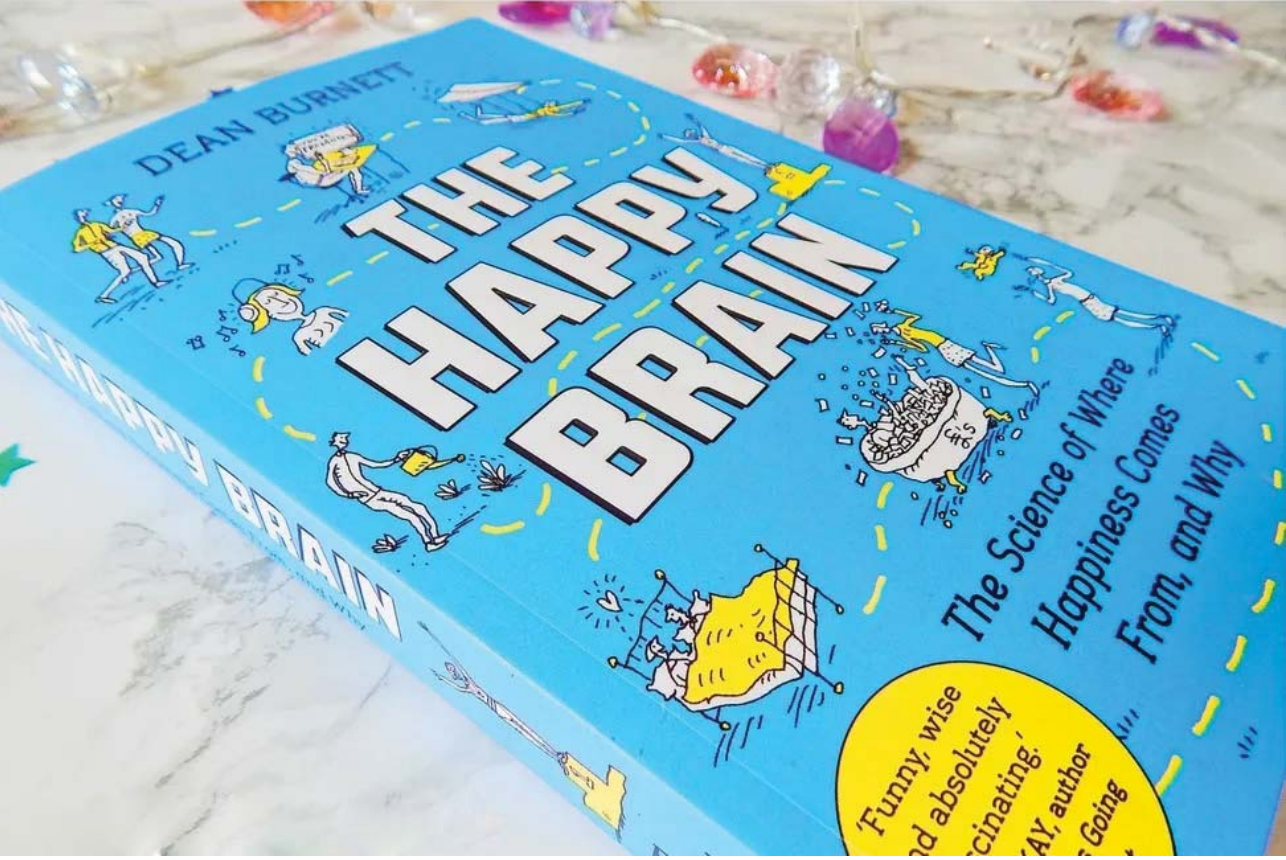
4) ملو العين، بشيرة (2015): الخرائط الذهنية بين الفكرة والتطبيق، دار أمجد، طبعة أولى، عمان.

1. Aysegul ،Seyihoglu (2010). The View of The Teacher About The Mind Mapping Technique in The Elementary Life Science & Social Studies Lessons Based on Constructivism Method ،Journal of Educational Science 10

2. Buzan، T.، Harrison، J.، & Griffiths، C. (2010). Mind maps for business: Revolutionise your business thinking and practice. Upper Saddle River، Prentice Hall.

3. Nong، B.، Pham ، T.، &Tran ، T (2009): Integrate the Digital Mind Mapping into Teaching and Learning psychology، Teacher Training Component ICT. Vietnam.

4. Tucker، M.، Armstrong، R. &Massad، J. (2010). Profiling a mind map user: A descriptive appraisal. Journal of Instructional Pedagogies.

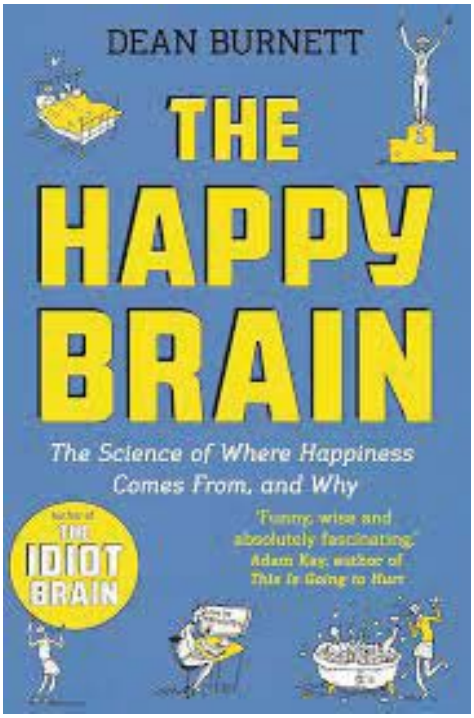


العمل مصدر من مصادر السعادة

هبة الله الغلاييني

إنّ التعريف الأبسط للعمل هو «الطاقة والجهد المبذولان لإنجاز مهمّة ما». تتطلّب منك كلّ الوظائف والمهام في الأساس أن تبذل طاقةً وجهداً بطريقة ما، قد يكون بدنياً أو ذهنياً. لكن حتى على هذا المستوى البسيط والأولي يخلف العمل تأثيراً ملحوظاً على المخ قد يجعلنا سعداء! وعلى الأرجح يقوم بذلك.

تشير الأدلّة أنّه كلّما كنت نشيطاً بدنياً، كلّما عمل مخّك بشكل أفضل. هذا منطقي، يحتاج المخ –كعضو بيولوجي- إلى طاقة ومغذّيات (أكثر من الأعضاء الأخرى). إنّ الزيادة في النشاط البدني تقوّي القلب وتحسّنه، وتحدّ من الدهون والكولسترول، وتسرّع عملية الأيض، فيؤدّي كلّ ذلك إلى تحسين إمداد الدم والمغذّيات للمخ، ممّا يعزّز قدرتك على فعل -في الواقع- أي شيء.



يبدو أنّ للنشاط البدني تأثيراً مباشراً بشكل أكبر على المخ، عن طريق زيادة إنتاج عاملً التغذية العصبية المستمد من المخ، وهو بروتين يحفّز نموّ وإنتاج خلايا المخ الجديدة. قد يفسّر هذا الفوائد العصبية العديدة المذكورة للنشاط البدني، كتحسين القدرة على التعلّم والذاكرة، وزيادة حجم الحصين، بالإضافة إلى زيادة نسبة المادّة الرمادية المنتشرة في المخ. تشير الدراسات أيضاً إلى أنّ الأطفال يشاركون في أنشطة بدنية معتدلة بمعدّل أكبر، يؤدّون بطريقة أفضل في الاختبارات الأكاديمية.

إذاً، إنْ كان عملُنا يجبرنا على المشاركة في نشاط بدني، سيكون لذلك فوائد إيجابية على المخ قد تجعلنا أكثر سعادة. إنّ تحسين القابلية للتعلّم والقدرات المرتبطة بالذكاء -كما يزعم، ورغم وصف «ينعم بالجهل» الذي نستخدمه في بعض الأحيان- تشير الأدلّة إلى أنّ الزيادةَ في الذكاء تجعلك (إلى حدّ ما أسعد). إنّ التمارين الرياضية تفرز الإندروفين، المادّة الكيمائية المسؤولة عن السعادة، والطبع فتحسين الصحّة الجسدية العامّة يعني أنّ لدينا طاقةً أكبر لفعل الأشياء التي تجعلنا سعداء، لأننا لن نكون مقيمين نتيجة الاعتلال الصحّي والتوتّر الناتجين عن عدم ممارسة الرياضة.

على النحو ذاته، النشاط الذهني أيضاً له فوائد جليّة للمخ والجسد. إنّه خبر جيد لأولئك الذين لا تحملهم وظائفهم على القيام بأي مجهود بدني أكثر ممّا يلزمهم للوصول إلى المكتب في موعدهم. ثبت أنّ المستويات الأعلى من التعليم تشكّل حمايةً لا بأس بها ضدّ العته، والزهايمر، لدرجة أن تشريح الجثث كشف عن أشخاص من ذوي التعليم العالي تدهورت أمخاخهم بدرجة كبيرة بفعل المرض، لكن لم يظهر عليهم أيّ علامات للمرض قبل الموت. إذاً فالاستنتاج العام هو أنّ العقلَ الأكثر نشاطاً هو أيضاً أكثر صلابة.

نعلم أنّ المخَّ مرنٌ ومتكيّف، ويكوّن اتصالات جديدة باستمرار، ويعزّز تلك الموجودة بالفعل، كما أنّه يدع الاتصالات غير الضرورية تتلاشى. يعتمد المخ على سياسة قريبة من سياسة «استخدمه أو افقده»، كلّما زاد استخدام المخ زادت الروابط والمادّة الرمادية التي يمتلكها. يؤثّر السن والضمور سلباً بالطبع، لكن كلّما كان المخ مستخدماً جيداً صمد أمامه بصورة أفضل. لدى المخ «احتياطي معروف» كما يطلق عليه. كلّما استخدمنا أمخاخنا أصبحنا أمهر، شيء من هذا القبيل.

لذا، فالعمل يعني انخراطنا في شكل من أشكال النشاط البدني أو الذهني، أو كليهما معاً، وهذا يحسّن (في نهاية المطاف) من عمل أمخاخنا فيجعلنا أذكى وأسعد، إنه لأمرٌ سهل.

توجد مشكلة واحدة فقط تتعلّق بهذا الاستنتاج، هي أنّه محض هراء. من المؤكّد أنّ النشاط البدني، والعمل المجهد، وتحسين عمل المخ، والسعادة كلّها أشياء متّصلة، ولكنّه جليّ أيضاً أنّ الأمرَ أكبر من ذلك.

على سبيل المثال، لو كان المجهود البدني يجعلنا سعداء فلماذا نتجنّبه باستمرار إذن؟ لماذا لا نهرول إلى المحجر من أجل وردية مدّتها تسع عشرة ساعة من الحفر في الصخور بأيدينا العارية؟ إن كان الجهد البدني مبهجاً بشكل واضح هكذا، فالعمّال الغانيون الذين يقضون اليوم بأكمله يزحفون فوق جبال من المخلّفات المعدنية المدبّبة، ينبغي أن يكونوا أكثر سعادةً من مديري الشركات الذين يجلسون في غاية الارتياح إلى طاولات مكاتبهم الشاهقة شاسعة المساحة. إنّ أقلّ ما يوصف به هذا الاستنتاج أنّه مشكوك في صحّته.

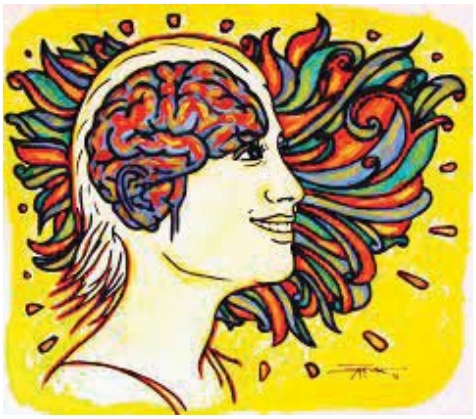
في الواقع، بينما يعدّ المجهود البدني بفوائد نافعة للغاية، فقد يصبح على النقيض ضارّاً ومؤلماً، وهذا ما يجعل (العمالة القسرية) معترفاً بها علمياً كوسيلة عقاب لا ثواب. وطبقاً للفيزياء الأساسية، فالانخراط في نشاط كهذا، يتطلّب قدراً من الطاقة. تستخدم أجسادنا الطاقة وتحفظها حفظاً جيداً، لكنّها تبقى محدودة بشكل واضح، أي أنّه لا يمكننا الاستمرار في العمل بلاً نهاية، إنّ النشاط البدني المبالغ فيه يعني استنفاد مخزون الطاقة لدينا، وتضرّر أجسادنا.

وهذا من شأنه أن يخلّف عواقب وخيمة من وجهة نظر البقاء. تخيّل لو أنّ مهنةً ما تعطيك راتبك بشكل موثوق ومنظّم، لكنّ راتبك اليومي أقل من تكلفة الانتقالات عملك كلّ يوم. ليس المغزى هنا هو أن تتم مكافأتك على مجهوداتك، بل أن لا تتم مكافأتك بما فيه الكفاية.

من حسن الحظّ أنّ أمخاخنا فيما يبدو قد تطوّرت على نحو يمنع حدوث ذلك. في دراسة أجرتها «إرمات كورنياوان» في العام 2013، قامت بتحليل عدد من الخاضعين للتجربة، تمّ دفعهم لبذل كمّيات صغيرة أو كبيرة من الجهد من أجل تجنّب خسارة المال، وتوصّلوا لأدلّة على وجود نظام عصبي يتنبّأ بالحاجة إلى بذل المجهود، وهو متمركز في (التلفيف الحزامي الأمامي) و(الجسم الظهراني).

ظهرت في هذه المناطق زيادة في النشاط، حين كان الخاضعون على دراية بأنّ كمّيةً أكبر من الجهد مطلوبة، مصحوبة بزيادة في نشاط الجسم البطني عندما كانت المكافأة التي حصلوا عليها أكبر من المتوقّع، لكن ربّما الجدير بالاهتمام هو تلك النتائج التي أبرزت أنّ هذا التأثير قد تراجع حين كانت كمّية الجهد المبذول أكبر.

إذا كان النظام العصبي يحدّد إن كان الجهد مبرّراً أم غير مبرّر فقط، ثم تنتهي مهمّته، لربّما كان ذلك مقبولاً. لكنّ الحقيقةَ هي أنّه يجعل أمخاخنا حسّاسة تّجاه الجهد المهدور، ممّا يجعلها تحاول جاهدةً منع هذا الجهد، بل تقوم بأكثر من ذلك عن طريق تغيير تفكيرنا وسلوكنا.



في الحقيقة، تشير الأدلّة إلى أنّ المخ يفعل ذلك على نحو يدعو للقلق أحياناً. سيقول الناس بدرجة من الثقة إنّ رائحة تسمّى (روضة الربيع) تبدو أفضل من أخرى تسمّى بشيء على غرار (ماء المرحاض المستعمل)، في حين أنّ الرائحتين متطابقتان. إنّ الأشياء ذات الصلة بأهدافنا الحالية تبدو «أكبر» في منظورنا، وقد تبدو التلال والجبال أكثر حدّة ممّا هي عليه إن كانت في إطار ذهني سلبي، كأنّ لدينا خوفاً من المرتفعات، أو إن كنّا على علم بأنّ التسلّق سيكون شاقّاً لأنّنا نحمل حملاً ثقيلاً. يبدو أنّ إدراكنا يتغيّر أحياناً ليثبط من عزيمتنا تجاه الأشياء التي يقرّر المخ أنّه لا يوافق عليها.

يشير أحد التفسيرات إلى أنّ الأشياء غير السارّة تجلب حالةً عاطفية ذات صلة (الاشمئزاز، الإحباط، إلخ). ينبغي للمخ في الأساس أن «يخلق» تصوّراً لكلّ شيء ندركه، بناء على البيانات الخام التي يستقبلها من الحواس. من الواضح أنّ هذا العمل يحوي قدراً كبيراً من الاستقراء والحساب، لكنّ حالتنا العاطفية يتمّ تقديمها للمخ كنوع من الطريق المختصر، للقيام بذلك. فلنفترض أنك تقف على حافة جرف، سيقول المخ في الأساس: «حسناً، يمكنني استخدام كلّ الإشارات البصرية كي أحدّد كم أنا مرتفع، لكنّني أمرُّ حالياً بحالة من التوتّر والخوف، لذا فمن المؤكّد أنّني على ارتفاع شاهق، سأقول ذلك إذن». يقلب هذا بكلّ وضوح إدراكنا للأشياء. إنّ العناكبَ الصغيرة تبدو ضخمة للذين يعانون رهاب العناكب، والسيارات تبدو سريعة بصورة مرعبة للسائقين الذين يتعلّمون القيادة، وإن كنت تكره مهنتك قد يبدو مكان عملك كئيباً وبائساً ومحبطاً للغاية، حتى إنّ كان المرافق العادي لا يوافقك الرأي. ما ندركه لا يعتمد بشكل كامل على تحليل مفصّل للبيانات الحسّية الواردة، بل يتمّ تعديله وتغييره بسبب الارتباطات العاطفية التي يستحثّها الموقف الذي نتعرّض إليه، ويبدو أنّ الجهد المهدور بارع في استثارة الارتباطات العاطفية.

لا تحبّ أمخاخنا بذلَ الجهد دون جدوى واضحة، وعندما تقرّر أمخاخنا أننا لا نحبّ شيئا ما، يحفّز الانخراط فيه مشاعر وتصوّرات سلبية. بشكل أكثر إيجازاً، القيام بعمل دون عائد واضح يجعلنا أشياء!

تأمّل كم يحدث هذا في عالم الأعمال. تقضي شهوراً في إعداد طلب لمنحة أو مشروع فقط كي يتمّ رفضه. تقوم بكلّ ما بوسعك يومياً، لكن يتم تأجيل ترقيتك باستمرار. تتعامل بأدب مع العملاء

فقط ليكونوا بذيئين ووقحين معك. تذهب سنون حصاد عملك دون جدوى حينما تخضع شركتك للاندماج. إنّ طبيعة معظم الأعمال الحديثة تتسم بكونه من السهل أن تمرّ بشهور متواصلة من اللابتوب، لذلك فلا عجب أنّ العديد من الناس (إن لم يكن أغلبهم) يشيرون إلى العمل بطريقة سلبية في العموم، وعادةً ما يستيقظون بشعور من اللامبالاة في أحسن الأحوال، أو الفزع في أسوأها عند الاستيقاظ صباح أوّل أيام الأسبوع.

قد يكون بذل الجهد البدني جيداً لأمخاخنا، وله تأثير إيجابي على إدراكنا وسعادتها بوجه عام، لكنّها عملية بطيئة وخفيّة. وعلى العكس، فبذل الجهد بلا مقابل واضح هو سبب مؤكّد لتصنّف أمخاخنا عملاً ما على أنّه غير سار. إنّ بذل الجهد بلا مكافأة واقعة شائعة جدّاً، بسبب طبيعة العديد من الوظائف الحديثة.

إذاً، إذا كان الأمر كذلك، لماذا نعمل من الأساس؟

يشكو العديد من الناس عادةً من وظائفهم البشعة، لكنّهم لا يزالون يجرّون أنفسهم جرّاً إلى أماكن عملهم كلّ يوم ويقومون بما هو مطلوب منهم، وهم يبغضون كلّ لحظة يقضونها لماذا؟ كيف؟

الإجابة واضحة هي: لأنّ عليهم أن يفعلوا ذلك. ربّما نكون خلقنا عالماً معقّداً بشكلٍ مرعب من حولنا، لكن ما زال البشر يحتاجون إلى الأساسيات كالطعام والماء والمأوى. مع ذلك لا نخرج اليوم لكي نبحث عن هذه الأشياء بأنفسنا، نحن نشتريها. نشتريها بالمال، ونجلب المال عن طريق العمل. لذا، من الخطأ بكلّ تأكيد القول بأنّنا لا نكافح على مجهوداتك في العمل، ما دمنا نحصل على المال في مقابلها. أليس كذلك؟

من الناحية الفنّية، نعم، يميّز المخ المال بعدّه مكافأة صالحة على مجهوداتنا بالأساس. تشير الأدلّة إلى أنّ المقابل المادّي يستثير استجابة في أجزاء من المخ مثل (مسار المكافأة الوسطي الطرفي) الذي يتمّ تحفيزه بوساطة إثابات بيولوجية مهمّة، (الطعام، الجنس، إلخ). لذا، يجعلنا الحصول على المال نشعر بحالة جيدة. لن يشعر جرذ أو حمامة الشعور نفسه تجاه المال؛ سيرونه مجرّد كومة من الأقراص المعدنية، أو الأوراق الملوّنة التي لا تستحقّ أكثر من مجرّد شمّ عابر على الأرجح، ليس أكثر من ذلك. نحن في المقابل نستطيع استيعاب القيمة المتصلة للمال وأهميته، وأنّ العمل هو الطريقة التي نحصل بها عليه.

إنّ الأهميةَ المعرفية للمال ليست مبالغاً فيها على الإطلاق، يوجد سبب وراء صيغة السؤال المعتاد بحيث تكون: (ماذا تعمل لتكسب عيشك؟) فعدم امتلاك قدر كاف من المال هو تهديد حقيقي لبقائنا، ممّا يفسّر لماذا يصنّف علماء النفس الغربيون خسارةَ وظيفتك كواحدة من أهمّ عشرة أشياء مسبّبة للضغط النفسي التي يمرّ بها الإنسان. تستثير قلّة المال أيضاً داخل أمخاخنا نظام اكتشاف التهديدات دائم الحساسية. إنّ العمل هو أكثر طريقة لجلسة خالية من المخاطرة ومقبولة اجتماعياً من أجل منع حدوث ذلك التهديد. لذا، فالمال بجانب أنّه يمثّل مكافأة على مجهوداتنا، فهو أيضاً يزوّدنا بالإحساس بالأمان، ما جعل بعضهم يطلق مصطلح (الأمن المالي).

لا عجب في أنّنا نُمضي وقتاً طويلاً في وظائف نبغضها، رغم مدى المعارضة التي يقوم بها مخّنا إزاء ذلك الفعل. يشير هذا أيضاً إلى الكيفية التي يجعلنا بها العمل سعداء، على الأقل جزئياً، كما

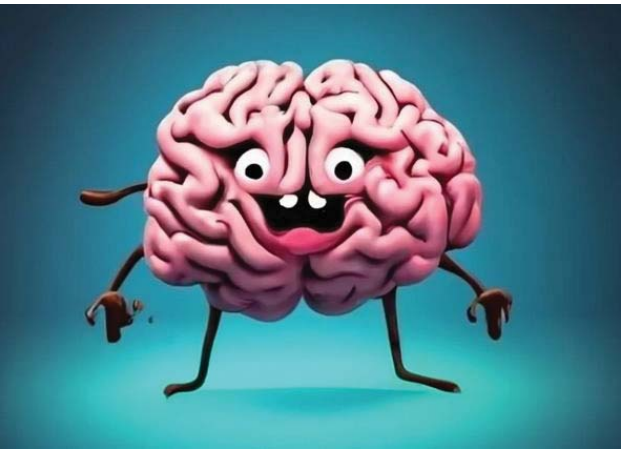
هو الحال مع منازلنا، إشباع الحاجات الأساسية وتوفير إحساس بالأمان غالباً ما يعزّز استجابة إيجابية في أمخاخنا. هذا يفسّر أيضاً- لماذا تحدّ وظائفنا اختيار مكان سكننا؛ نحن نحتاج إلى المال من أجل المنزل، ونحتاج إلى العمل من أجل المال.

مع ذلك فلا يتعلّق الأمر بالمال فحسب، لأنّ المخ -كما نعرف- يعتاد على أي شيء يصبح موثوقاً ومألوفاً بدرجة كافية. يمكن لراتبك الأوّل أن يجعلك في غاية السعادة، فهناك عبء نفسي تمّت إزاحته (القلق تجاه سداد الفواتير)، ولديك الآن المزيد من الاختيارات والحرّية المالية للقيام بما يحلو لك. لكن بعد أسابيع أو أشهر من وصول القدر نفسه من المال في حسابك البنكي، ستفقد إحساسك تجاه الأمر. إنّ السبب وراء ذلك هو أنّ الأمر يفقد بريقه عندما يصبح قابلاً للتنبؤ، لذا، فشعورك عند العثور على نقود في سروالك القديم هو أفضل من شعورك عندما تتلقّى راتبك المعتاد.

من حسن الحظ أنّ هناك جوانبَ أخرى من العمل يراها المخ مجزية، لأنّ أمخاخنا ليست مهتمّة بإشباع حاجاتنا العضوية فقط. يفرّق العديد من العلماء بين احتياجات البقاء والاحتياجات النفسية. وهي الأشياء التي ليست ضرورية بشكل حاسم لبقائنا البيولوجي، لكنّنا نجدها مرضية لأسباب أكثر تعقيداً من الناحية المعرفية. أحد هذه الأشياء هو الشعور بالسيطرة.

طوّر عالم النفس «جوليان روتر» في الستينيات من القرن الماضي مبدأ موضع السيطرة. إن كنت تظنّ أنك مسؤول عمّا يحدث لك، إذاً فأنت لديك موضع سيطرة داخلي. وإن كنت تظنّ أنّك تحت رحمة الآخرين والأحداث الخارجية، فأنت موضع سيطرة خارجي. ربطت بعض الدراسات بين موضع السيطرة الداخلي والمستويات الأعلى من الرفاه والسعادة، وحتى الصحّة، في مجموعات متنوّعة كطلبة الكلّيات والمحاربين القدماء المسنّين. يبدو الأمر منطقياً؛ إن كنت تتحكّم بالأحداث إذاً يمكنك منع حدوث الأشياء غير المرغوبة. إن لم يكن الأمر كذلك فأنت لا تملك الكثير لكي تفعله لتمنع حدوث الأشياء غير المرغوبة. أيّهما يبدو أكثر إجهاداً؟

يدّعي بعضهم أنّ موضع السيطرة سمة متأصّلة، صفة راسخة في الأساس، بينما توجد أدلّة على أنّه أمر قابل للتأقلم، ويمكن تغييره عن طريق خبراتنا. إنّ الآليات العصبية ليست جليّة، لكن على الأقل تربط إحدى الدراسات بين موضع السيطرة -بجانب تقدير الذات والاستجابة للضغط- وبين حجم الحصين مشيرة إلى أنّ الخبرة والذاكرة عاملان أساسيان في تحديد هذه الصفة. لكن هناك أدلّة أخرى تشير إلى أنّ الحساسية تّجاه الشعور بالسيطرة، وتجنّب خسارتها، تتكوّن في سنّ صغيرة للغاية، حتّى قبل أن نتعلّم القدرة على المشي.



أيّا كانت الآلية الكامنة وراء عملنا، فإنّ تأثيراته جليّة؛ إن كان لدينا وظيفة ذات سلطة ومسؤولية، سيكون لدينا احتمالية أكبر للشعور بالسيطرة، وهو ما تحبّه أمخاخنا، فتجعلنا سعداء في نهاية المطاف.

يمكن أن يكافئك عملك بإحساس بالسيطرة، ويمكنه أيضاً أن يحرمك منه أو يقلّله، ممّا يصبح ضارّاً نفسياً. إن الوظائف التي تجرّدك من الاستقلالية بسبب قواعد وأساسيات صارمة (زي العمل، والإدارة القنصلية، إلخ..) أو تجعلك مديناً للآخرين باستمرار (البيع عبر الهاتف، والبيع بالتجزئة، إلخ)، أو كلتا الحالتين معاً ينظر إليها على نطاق واسع على أنّها غير سارّة ومصدر ضغط. ربّما يكون إصرار الشركات على أنّ (الزبون دائماً على حقّ) له تأثير بالغ الضرر حقّاً على القوى العاملة لديهم.

ثمّة أمر مرتبط بالسيطرة هو الكفاءة: أي قدرتنا على فعل شيء ما وبطريقة صحيحة. إنّ قدرة أمخاخنا على تقييم أدائنا وقدراتنا هي وظيفة معرفية ضرورية للغاية. إنّها تمكّننا من اتخاذ قرارات موفّقة عمّا يجب علينا القيام به وما يجب ألّا نقوم به. إن كنت تسير في الشارع ورأيت أحدهم يسقط، تقوم بإخراج هاتفك والاتصال بالإسعاف، لأنّك تعلم أنّك قادر على القيام بذلك. أنتَ لا تقوم بمقابلة إجراء عملية قلب مفتوح على الرصيف مستخدماً مفاتيح سيارتك وقلم الحبر، لأنّك تعلم أنّ هذا خارج حدود قدراتك، وسينتج عنه ضرر بالغ. إنّ كيفيّة حكم المخ على أدائه/أدائنا لا تزال موضع شك. توجد أدلّة تربط بين كثافة الأنسجة الخاصة بـ «القشرة الجبهية الأمامية البطنية اليمنى» الموجودة بالفصّ الجبهي، وبين دقّة تقييم الذات، لذا من المفترض أنّ تلك المنطقة تؤدّي دوراً. لكن على أي حال، يبدو أنّ المخ يبالغ في تقدير كفاءتنا.

تعطينا وظائفنا فرصة عظيمةً كي نكتسب الكفاءة ونظهرها، إن لم تتمكّن من تحقيق مستوى معيّن من الكفاءة في وظيفتك، فستفقدها غالباً، وبالنظر إلى كيفية إدراك المخ لعملها كشيء ضروري لبقائنا، فحتما ستكون الرغبة في الكفاءة مرتفعة. إنّ الأمر مرتبطٌ أيضاً بنظام تقييم الجهد داخل أمخاخنا؛ فالقيام بشيء لا نجيده تماماً يتطلّب جهداً أكبر بكثير من شيء نحن خبراء فيه. إنّ القيادة إلى المحلّات لإحضار لبن هو عمل روتيني عادي بالنسبة للكثيرين، لكن أولئك الذين لا يريدون القيادة ولا يعرفون أين تقع المحلّات، يتطلّب الأمر منهم جهداً أكبر. من الواضح أنّ كفاءتنا لها أهمية حقيقية بالنسبة إلى الحسابات التي تقوم بها أمخاخنا.

يمكن البرهنة على ذلك عن طريق بنية أمخاخنا.

توفّر أيضاً العديد من الوظائف مجموعة من الطرق لقياس كفاءتنا، مثل المبيعات المستهدفة، والعلاوات، والترقية، ومراجعة الأداء، وسلّم الرواتب، وجوائز موظّف الشهر، كلّ تلك الأشياء هي بمنزله قياس سريع وحازم إلى حدّ معقول لمدى جودة الشخص في عمله. يبدو أنّ أمخاخنا تحبّ قياس الأشياء، ومن الواضح أنّها تمتلك مناطق محدّدة مخصّصة للقيام بذلك. أشارت دراسة أجريت عام 2006، على يد «كاستللي جليسر» و«باترووورث» أنّ (التلم الموجود بداخل الفصّ الجداري، وهو جزء من الفص الجداري ضروري لمعالجة المخ للقياسات، وأنّه حتى

يمتلك نظاماً منفصلاً لقياسات رقمية محدّدة، بالإضافة إلى قياسات نسبية تناظرين بشكل أكبر يشار لـ (تلم داخل الفصص الجداري أيضاً أنّه يؤدّي باستمرار دوراً محورياً في دمج المعلومات الواردة من الحواس وربطها بأنظمتنا الحركية، وعوامل أخرى تتحكّم في سلوكنا. كلّ ذلك يزداد منطقية.

نعم، التورية هنا مقصودة.

إذاً، ترغب أمخاخنا لأسباب عديدة في الشعور بالكفاءة، وعندما نشعر أنّنا أكفّاء ستزيد احتمالات السعادة لدينا تعطينا أعمالنا فرصاً أكبر لإثبات كفاءتنا، وحصول هذه الكفاءة على تأكيد موضوعي، وهذا جيد. يوفّر العمل أيضاً أنواعاً أخرى من المكافأة، مثل التعرّض لأشياء ومواقف جديدة، وفرص أكبر للتفاعل مع أشخاص آخرين وصنع روابط اجتماعية. إنّ مربط الفرس هنا هو: في حين يعمل معظم الناس لأنّهم يحتاجون إلى المال، توفّر آلية عمل المخ طرقاً أخرى عديدة يمكن أن يكافئنا العمل من خلالها، وأن يلبّي احتياجات ورغباتك الغريزية، ومن المحتمل أن يجعلنا ذلك سعداء، حتى وإن كانت وظائفنا تنطوي على تشريح الجثامين.

المرجع:

The Happy brain By (DEAN BRINT) 2021. ASER AL KUTOB PUBLICATION.

السَّبَّاقون

(إبداعات جوهرية من الحضارة العربية)

أ.د عمّار محمّد النهار

العلم الحقيقي هو العلم القائم على كشف حقائق الأشياء، وإعلان حدث تاريخي بحدّ ذاته في علم من العلوم أو فنّ من الفنون لهو جوهر الحقيقة، ومن هنا فإنّ أوّل مهمّة للبحث العلمي هي كشف الحقائق وتبيينها بالعودة إلى خبرة السنين الطويلة التي عاشها أجدادنا واصلين الليل بالنهار، وذلك لتكوين روح الانتماء لهم، ثمّ لنُحسن التصرّف بحاضرنا ومستقبلنا.

ومن الحقائق التي يجب إثباتها أن دور الحضارة اشتمل على إنجازات علمية هائلة وذات قاعدة تمركزية ثابتة وأساسية تكمن الآن في أساس معظم العلوم الحديثة التي لولاها لما استطاعت أوروبا قط أن تحقّق عصر نهضتها، ولما استطاعت الحضارة الحديثة اليوم أن تصل إلى ما وصلت إليه.

ومن الحقائق أنّ المدّة ما بين 1500-1100م=906-494هـ، تقريباً هي المدّة التي تكوّنت فيها أسس الحضارة الأوروبية، وهي المدّة التي كان جلّ من ظهر فيها من علماء أوروبة تلامذة لعلماء الحضارة العربية، وهي المدّة التي يجب أن نسمّيها مدّة أستاذية العرب لأوروبا.

إنَّ التراث الذي خلَّفه الأقدمون هو التراث الذي قامت عليه حضارة اللاحقين، وبالتتابع هذا وصل الإنسان إلى ما وصل إليه، فالقاعدة هي الماضي، وفي تعريف غربي للحضارة الأوروبية الحديثة يرد أنّها العودة إلى التراثين اليوناني والروماني والأخذ عنهما والاقتباس منهما، فعدّ الأوروبيون العودة إلى الماضي ركيزةً أساسية لنهضتهم، وأذكر في هذا السياق قول المفكّر أحمد أمين: «ذلك بأنّ تاريخ الفكر في الأمم المختلفة يكاد يسلك سبيلاً واحداً، ويتدرّج في درجات معينة، كلّ درجة تسلّم إلى التي تليها متى تهيّأت الظروف وتوافرت العوامل، وليس سيرها من قبيل طيف الخيال أو حلم النائم، تنتقل حيثما اتفق، ولا يخضع في حركاته لقانون أو نظام»[1].

تقول «زيغريد هونكه»: «إنّ سيلاً عرماً من إنتاج الفكر العربي، ومواد الحقيقة والعلم... قد اكتسح أوروبا وغمر أرضها الجافّة غمراً، فأشبعها كما يشبع الماء الرمال الظمأى».

وتقول بشكل أدق: «وفي مراكز العلم الأوروبية لم يكن هناك عالم واحد من بين العلماء إلّا مدّ يديه إلى الكنوز العربية هذه يغرف منها ما شاء الله له أن يغرف، وينهل منها كما ينهل الظمآن من الماء العذب، رغبةً منه في سدّ الثغرات التي لديه للارتقاء إلى مستوى عصره العلمي»[2].

وفيما يأتي إبداعات جوهرية لعلماء الحضارة العربية، أسهمت إسهاماً كبيراً في صياغة التاريخ العلمي الحضاري لتاريخ الإنسانية.

اختراع الساعة الميكانيكية

أتقن الفلكي الدمشقي علي بن إبراهيم بن محمد المعروف بابن الشاطر (ت: 777هـ=1375م) علوم الفلك والرياضيات والهندسة، وكان مبدعاً بشكل خاص بعلم الساعات، فسجّل التاريخ أنّه أوّل من أبدع ساعة ميكانيكية، فأخرجها من دائرة الماء كما كانت قبله إلى دائرة الميكانيك، ومن دائرة الخشب إلى دائرة المعدن، وجعلها صغيرة بعد أن كانت تبلغ عدّة أمتار، فصارت بمقدار ثلاثين سنتيمتراً، وأدخل فيها الآلات المعدنية، مستغنياً عن الماء وآلاته الخشبية الطويلة العريضة.

ولمهارته الكبيرة صنع ابن الشاطر (صندوق اليواقيت) لأحد حكّام المماليك في دمشق، والذي احتوى على ساعتين شمسيتين، وهي محفوظة في مكتبة أوقاف حلب، وفي حال تغطية هذا الصندوق يتحوّل إلى آلة فلكية ترصد الكواكب (الإسطرلاب)، وعُرف فيما بعد باسم: دائرة معدّل النهار.

وأبدع ابن الشاطر أيضاً آلة لضبط أوقات الصلاة وسمّاها «البسيط»، وكانت موضوعة في إحدى مآذن الجامع الأموي بدمشق، تمثّل الساعة

الشمسية التي وضعها في الجامع الأموي بدمشق والساعة النحاسية الصغيرة المحفوظة في المكتبة الأحمدية بحلب القدرة الإبداعية الكبيرة عنده. وتُنسب إليه الآلة الجامعة وآلة الساعة الفريدة والتي تعمل ليلاً ونهاراً من دون أي مساعدة لا من رمل ولا من ماء.

ويرتبط باختراع الساعة اختراع آلة الرقّاص (بندول الساعة) وأوّل من اخترعه هو عبد الرحمن بن أحمد بن يونس (توفي في مصر عام 399هـ=1008م)، وهذا ما أقرَّه المنصفون من العلماء الأجانب.

في حين يعتقد كثيرون أنّ الرقّاص من مخترعات العالم الإيطالي (جاليليو)، وأنّ هذا العالم أوّل من استطاع أن يستعمله ويستفيد منه، وهؤلاء قد يستغربون إذا قيل لهم إنّ هذا غير صحيح، وإنّ الفضل في اختراعه يعود إلى ابن يونس العالم العربي الذي عاش في مصر ونشأ على ضفافَ النيل، وقد سبق غيره في استعمال الساعات الدقّاقة، وبهذا يكون «جاليليو» مسبوقاً في هذا الاختراع بستة قرون.

فلو تصفّحنا كتاب «تاريخ العرب العام» للعالم الفرنسي الشهير «سيديو» سنجد نصّاً صريحاً يقول فيه: «واخترع ابن يونس الرقّاص، وميل الساعة الشمسية ذا الثقب».

ويعترف العالم الغربي الآخر «ديفيد سميث» بشكل أوضح بقَوله: «ومع أنّ قانون الرقّاص هو من وضع «جاليليو»، إلّا أنّ كمال الدين بن يونس لاحظه وسبقه في معرفة ذلك، وكان الفلكيون يستعملون البندول لحساب الفترات الزمنية أثناء رصد الكواكب»[3].

اختراع البوصلة والعمل بها

من الثابت أنّ من اخترع البوصلة هم أهل الصين، ولكن لم ينتبه كثيرون إلى فضل العرب المسلمين في استخدامها من ناحيتين:

الأولى: أنّهم كانوا من أوّل من استخدم البوصلة على نطاق واسع في الملاحة.

الثانية: أنّهم هم الذين نقلوا ذلك الاختراع إلى أوروبا وعلّموا الأوروبيين استعمالها.

أمّا الصينيون فقد كانوا ضعافاً في الملاحة، ولم يسمع عن قيامهم برحلات بحرية بعيدة عن شواطئ بلادهم، ولذلك لم يستخدموا البوصلة في البحر، وذلك بخلاف العرب المسلمين الذين أثبتوا أنّهم ملّاحون مَهَرَة، فأسرعوا إلى التفكير في استخدام البوصلة في الملاحة، ثمّ أخذها عنهم الأوروبيون.

ويكفي أنّ البوصلة احتفظت باسمها العربي في كثير من اللغات الأوروبية، فهي بالإيطالية (Bossala)، وبالفرنسية (Boussole)، وانتقلت كذلك الأمر الكثير من الكلمات والمصطلحات البحرية العربية إلى اللغات الأوروبية بنطقها العربي، مثل (Admiral) أي أمير البحر، و(Arsenal) أي دار الصناعة.

وما حصل هو أنّ الأوروبيين يعدّون عالِمَهم الإيطالي (فلافيو غيويا) هو مخترع البوصلة في القرن الرابع عشر الميلادي = الثامن الهجري.

ولكنّ الحقيقةَ التي أثبتتها الأبحاث الحديثة تقول إنّ هذه الفكرة خاطئة، وإنّ الثابت أنّ "فلافيو" وأوروبا عرفوا البوصلة عن طريق العرب المسلمين الذين استعملوها منذ زمن بعيد قبل هؤلاء.

يقول العالم الغربي "جاك ريسلر": «يجدر بنا أن نسجّل تجدّيداً فريداً في نوعه، وهذا التجديد هو البوصلة المخترع الصيني، لكنّ العرب كانوا يطبّقونها منذ وقت طويل على الملاحة في الخليج العربي والمحيط الهندي، ويسّرت بفضلهم هذه الآلة الأساسية الكشوف الجغرافية الأوروبية في القرن الخامس عشر».

وتقول العالمة الألمانية "زيغريد هونكه": «إنّ فلافيو غيويا قد تلقّى علومه في الشرق نفسه، وحسّن الآلة العربية وفق زعم بعضهم إنقاذاً لسمعته التي فضحها التزوير والادّعاء، وقدّمها للغرب كأحسن ما تكون أداة تؤدّي أكبر الخدمات في بحار العالم، وتوصل السفن إلى شواطئ جديدة»[4].

تعليل قوس قزح

تُنسب نظرية قوس قزح عادةً إلى العالمين الغربيين الشهيرين «ديكارت» و«نيوتن»، أمّا «ديكارت» فذلك لتعليله في كتاب له عن الانكسار حدوث قوس قزح على هيئة قوسين، الأولى تحدث من نفوذ ضوء الشمس في قطرات الماء الصغيرة بعد انعكاسها فيها مرّة، والثانية تحدث عن نفوذه بعد انعكاسه مرّتين.

ولكن الدراسات الحديثة التي قام بها عدد من مشاهير علماء الغرب وأولهم «جورج سارتون»؛ أرجعت الفضل في اكتشاف أسباب حدوث قوس قزح إلى عدد من علماء الحضارة العربية الإسلامية قبل «ديكارت» وغيره من علماء الغرب بقرون طويلة، فابن سينا قدّم دراسات جويّة عن الرياح وقوس قزح، وتكلّم كلاماً طويلاً في الهالة وقوس قزح، وذكر أنّ قوس قزح ينعكس للبصر منه (من السحاب) عن هواء رطب منتشر فيه أجزاء صغيرة من الماء مشفّة صافية، ثمّ يقول: «أمّا الألوان فلم يتحصّل لي أمرها بالحقيقة، ولا أعرف سببها ولا قنعت بما يقولون».

وهنا اكتشف العلماء أن ابن الهيثم هو أوّل من فسّر ظاهرة قوس السماء (قوس قزح).

أمّا قطب الدين الشيرازي (ت: 711هـ = 1311م) فيختلف عن ابن سينا وابن الهيثم في أنّه شرح ظاهرة قوس قزح شرحاً وافياً هو الأوّل من نوعه، فبيّن أنّ هذه الظاهرة تحدث من

وقـوع أشعّـة الشمس على قطرات المـاء الصغيرة الموجـودة في الجو عنـد سقوط الأمطـار، وحينئذ تعاني الأشعّـة انعكاساً داخليـاً، وبعد ذلك تخرجُ الأشعّة إلى عين الرائي.

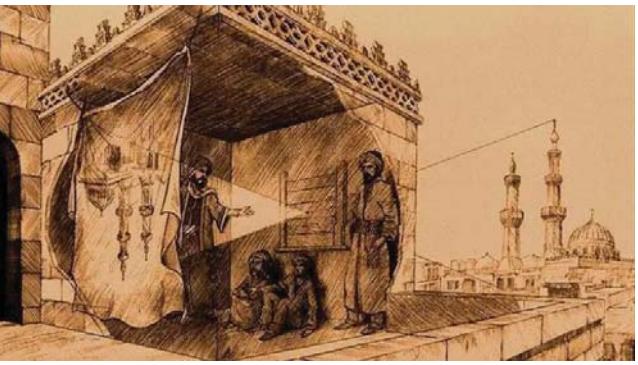
أمّا كمـال الديـن الفارسي فقـد اكتمل عنده تعليـل ظاهـرة تعليل قوس قـزح، وكان الاعتقاد السائد قبلـه أنّ التقازيح ليست إلّا ظاهرة تحدث من امتزاج الضوء بالظلمـة، ووفق النسبة بينهما تظهر الألوان، فإذا ازدادت نسبة الظلمة الممتزجة بالضوء بدت الحمرة والدكنة، أمّا إذا غلبت شدّة الضوء المظلمة ظهرت الصفرة والزرقة.

فاعتمد الفارسي لحلّ القضية في نظرية قوس قـزح على مباحـث الانعطاف المقـرون بالانعكاس الداخلـي في كـرة مشفّـة، ولجـأ في تدليلـه علـى صحّـة آرائـه إلى التجربـة، فسجّل بوضـوح ودقّة ارتبـاط ظاهـرة التقازيـح بحـدوث الانعطـاف، ويعزو الفارسي حدوث القوس الابتدائي من قوس قـزح إلى مسار أشعّـة الشمس من خلال قطيرات صغيرة من المـاء منتشرة في الجـو، ولا سيما بعد هطـول المطـر، حيـث تنعطـف الأشعّـة بانعكاس واحد.

كمـا يعلّـل الفارسـي حـدوث القوس الثانية إلى نفـوذ أشعّة الشمس من خـلال قطيرات الماء منعطفة بانعكاسين[5].

اختراع الكاميرا (الأظلال والخزانة المظلمة)

نُسب اختـراع الخزانة المظلمـة المسمّاة اليوم بالكاميرا إلى عدد من علمـاء الغرب، فمنهم من نسـب ابتـكار آليتهـا إلى (دلابورتـا، ت: 1615م = 1024هـ)، ومن مؤرّخي العلـوم من نسب هذا الاختراع إلى علماء آخرين أمثال: بيكام، وبيكون، وفيتلو، وليوناردو دافنشي.



ولنتبـيّن حقيقة الأمر نقـول: اهتمّ الحسن بن الهيثم (توفي سنـة 430 هـ = 1038م)، اهتماماً بالغاً بالأظـلال وجعلها في مقالـة خاصة أسماها «مقالـة في الأظلال»، وذلـك لأنّ ظاهرة الأظلال لهـا شـأن عظيـم في علـم الفلـك، فالخسوفـات بأنواعهـا سببهـا الأظلال، ومن قـراءة مقالته في هذه الظاهرة يفهم أنّ الذين درسوا هذه الظاهرة مـن قبل لم يفوا البحـث حقّه، ولم يبيّنـوا أشكال الأظلال المختلفة، ولم يفرّقوا بين ما ندعوه الظلّ، ومـا نسمّيه شبـه الظلّ، فاقتصـرت أقوالهم على ناحية واحدة فقط.

ولأجـل هذا قـام ابن الهيثم ببعض التجارب إذ استخـدم سراجـاً ذا فتيلة غليظـة وجعله على مسرجة (سـراج) مرتفعة عـن الأرض في بيت لا يدخل الضوء إليه، وجعل بُعد السراج عن الحائط قرابـة ذراعين أو أقل، واعتمد عوداً دقيقاً قابلَ به السـراج، ومـدّ العود فيما بين السـراج والحائط، فـإذا تأمّـل الإنسـان مـا يظهر علـى الحائط في مثل هـذه الحالة وجد ظـلاً عريضاً أكـثر عرضاً مـن العـود، وإذا قـدّم العـود إلى السـراج اتّسـع عرضـ الظلّ، وإذا أبعـده عنه وقربه نحو الحائط ضـاق عرض الظل، واختبر ابـن الهيثم من جرّاء

ذلـك الظواهـر العديدة في الخزانـة ذات الثقب، وقام بالعديد من التجـارب والأبحاث حتى توصّل إلى دراسـة كسـوف الشمس والمقارنـة بين صورة الشمس وصورة هلال القمر.

سُمّيـت تلك الآلة عند ابـن الهيثم: (الخزانة المظلمة ذات الثقب) و(البيت المظلم)، وتفسيرها أنّ امتداد الأضواء على سمت الخطوط المستقيمة تؤدّي رأساً إلى أنّ الضوء المشرق من جسم مبصر إذا نفـذ مـن ثقب ضيق في حاجـز، واستقبل على حاجز أبيض من خلفـه، تكوّنت على هذا الحاجز صورة معكوسـة للجسم، وتسمّى عـادةً الآلة التي يحصـل عليهـا ذلـك في كتـب الضـوء القديمـة البدائيـة الخزانة المظلمة ذات الثقب كما أسلفنا، ويطابق هذا الاسم اسمها اللاتيني الذي عُرفت به في القـرون الوسطى وفي عصـر النهضة الأوروبية وهـو (Camera Obscura)، وليس هذا الاسم إلّا ترجمة حرفية للعبارة العربية (البيت المظلم) الذي تردّد كثيراً في أقوال ابن الهيثم[6].

السبق بعلوم الأرض

يهتمُّ علم الأرض في صورته المعاصرة بدراسة الأشكال (التضاريس) الأرضية المختلفة الظاهرة فوق سطـح اليابسـة والمغمورة تحت الميـاه، وتتبع أطوارهـا المتعـدّدة، وتفهـم الأسبـاب والعوامـل المؤثّرة في تكوينها، على ضوء ما يسمّى (بالنظرية الجيومورفولوجية) الحديثة التي تقضي بأن تطوّر أشـكال سطـح الأرض يعتمد علـى عوامل التعرية والإرساب والحركات الأرضية.

والباحـث المدقّـق في كتـب الـتراث العربـي الإسلامي يجد العديد من النصوص التراثية التي تؤكّـد سبق علماء العرب المسلمين إلى وضع أصول النظريـة الجيومورفولوجيـة الحديثـة وصياغـة المبـادئ والمفاهيم العلمية التي تطوَّر على أساسها مبحث شكل الأرض Geomorphology وأصبح واحداً من أهمّ العلوم الجيولوجية المعاصرة.

فمثلاً جاء في رسائل إخوان الصفا: «إنّ الجبال مـن شدّة إشراق الشمس والقمـر والكواكب عليها بطـول الأزمان والدهور، تتشـف رطوباتها وتزداد جفافـاً ويبسـاً، وتتقطـع وتتكسـر، وخاصّـة عند انقضاض الصواعق، وتصير أحجاراً وصخوراً، أو حصىً ورمالاً، ثـمّ إنّ الأمطار والسيول تحطّ تلك الصخور إلى بطـون الأودية والأنّهار، ويحمل ذلك شدّة جريانها إلى البحار والغدران والآجام».

وهنـا نجـد أنّ إخـوان الصفا قد عـدّوا مياه المطـر والمجـاري المائية عوامـل تعريـة وإرساب، وعـزوا ما يصيب الحـواف الجبلية من تجوية إلى فعـل أشعّة الشمـس والقمر والنجـوم (التي كانت تُسمَّى الكواكب أيضاً).

ويأتـي أبـو الريحـان البيروني بعد ذلـك ليحدّد لنـا مفهومـاً أساسيـاً واضحـاً في تفكيره، وهـو أنّ الأرض تتعاقـب عليها الأحداث منـذ أزمنة وعصور طويلـة، وأنّ مـا ينشأ عن هذه الأحـداث من تغيّرات في سطـح الأرض يحتـاج إلى مُـدد زمنيـة طويلـة، فيسبـق بذلك إلى القول بنظريـة الانتظام أو التواتر (Uniformitarianism) التـي نسبهـا المؤرّخون إلى العـالم الاسكتلنـدي "جيمـس هاتـون" في عام

1200هـ=1785م، والتي تفسِّر حدوث تغيّرات سطح الأرض على أساس أنّ (الحاضر هو مفتاح الماضي).

ويطبّق البيروني هذه النظرية بكلّ وضوح في صياغته لمبادئ النظرية الجيومورفولوجية العامّة على أساس قوى البناء والهدم، ومفهوم توازن الكرة الأرضية، فيقول شارحاً ومشبّهاً تطوّر تضاريس الأرض بمراحل النشوء والشباب والشيخوخة: «ولا نعلم من أحوالها إلّا ما نشاهد من الآثار التي تحتاج في حصولها إلى مُدد طويلة، وإن تناهت في الطرفين كالجبال الشامخة المتركّبة من الرضراض الملس المختلفة الألوان المؤتلفة بالطين والرمل المتحجّرين عليها، ...».

واستطاع أبوبكر الكرخي (ت: 410هـ=1019م) أن يطوّر هذه المفاهيم، ويزيد عليها ما يعمّق مفهوم توازن الأرض، وفكرة الدورة التضاريسية التي تقول بتطوّر معالم سطح الأرض، بحيث إذا أثّرت قوى الرفع البانية على منطقة ما، ورفعتها فوق مستوى سطح البحر، فإنّها تكتسب طاقة كامنة بفارق الارتفاع عمّا حولها، ممّا يسهّل لقوّة الجاذبية الأرضية أن تنقلها شيئاً فشيئاً إلى مواقع أقل ارتفاعاً منها، مثل قيعان المحيطات، في محاولة لكي يتساوى بُعد قممها عن مركز الأرض، وينتج عن ذلك تطوّر في تضاريس الأرض ينتهي معه السطح النهائي بالتعرية إلى سطح منخفض ومستوٍ هو السهب الذي عرَّفه إخوان الصفا باسم (الصفصف).

وقد نُسبت هذه الفكرة إلى «ديفز» في القرن الثالث عشر الهجري=التاسع عشر الميلادي. ولكنّنا نجد ما يصحّح هذا الإسناد الخاطئ إلى «ديفز» في كتاب (إنباط المياه الخفيّة) للكَرَخي الذي عاش في القرن الخامس الهجري=الحادي عشر الميلادي، حيث يقول ما نصّه، بعد أن يفنّد آراء الآخرين: «وأقول بعد تقرير ذلك: إنّ في الأرض حركات دائمة، منها طلب الأبنية للوقوع والانهدام، والميل عن سمت الاستقامة، وكذلك الجبال والتلاع تنهار قليلاً قليلاً، وتتفتّت طلباً للمركز، والأرض الرخوة في تربتها حركة دائمة...»[7].

اكتشاف رأس الرجاء الصالح

نُسب اكتشاف رأس الرجاء الصالح إلى البرتغاليين وإلى «فاسكو دي غاما»، هذا ما تشير إليه الكتب الجغرافية وتعارف عليه الناس، بل وما أثبتته مناهجنا الدراسية للأسف، ولكن ما وجه الحقيقة في هذا الكشف الجغرافي؟!.

إنّ الأمرَ الغريب في هذه القضية أنّ العرب كانوا قبل ذلك قد ارتادوا تلك الأصقاع أثناء تنقّلهم جنوباً على سواحل إفريقيا الشرقية التي عرفوها منذ القديم، والتي أقاموا على طولها مراكز تجارية لهم، وكانت مدينة سفالة آخر مركز لهم، وتقع في موزمبيق اليوم جنوب خط العرض 20 درجة جنوباً، وذكر البيروني (440-362هـ=1048-972م) أنّ اتصال المحيط الجنوبي (الهندي) بالكبير (الأطلسي) عن طريق جنوب إفريقيا قائم، ممّا يدلّ على معرفة العرب بذلك، ولم يكن هذا الكلام وتلك المعرفة دون القيام برحلة أو زيارة أو نقل عمّن زار.

ويحسن في هذا المجال أن نذكر ما استدلَّ عليه الدكتور «ستانلي تيمبور» بعد أن اكتشف قبراً في مقاطعة روديسيا على مقربة من نهر الزامبيز، ويعود إلى ما قبل ثلاثة عشر قرناً، وقد نقش عليه ما يأتي: «بسم الله الرحمن الرحيم، لا إله إلا الله محمّد رسول الله، هذا قبر سلام بن صالح الذي انتقل من دار الدنيا إلى دار الآخرة في السنة الخامسة والأربعين من هجرة النبي العربي».

وقد أثبت أصحاب الخطط أنّ كلّ سواحل إفريقيا الشمالية والشرقية والجنوبية قد كشفها العرب بعد الفتح العربي بزمن وجيز، وكان ذلك على عهد الخلفاء الأمويين والعباسيين إبان مجد العرب وسعة سلطانهم، ثمّ توغّلوا في مجاهل النيل والنيجر والكونغو.

ومن الأدلّة الرحّالة ابن فاطمة الذي كان ربّاناً في المحيط الهندي، والذي وضع كتاباً في الجغرافية يعدّ ضائعاً في الوقت الحاضر، إذ تجوّل في شواطئ إفريقيا وفي مختلف أنحاء المحيط الهندي، ولكنّ الغريب أيضاً أنّ هذا الملّاح تجوّل أيضاً على شواطئ إفريقيا الغربية على المحيط الأطلسي، ومثل هذه الرحلة من المحيط الهندي إلى المحيط الأطلسي لا يمكن أن يقوم بها إلّا إذا تجاوز رأس الرجاء الصالح من الشرق إلى الغرب، وقد ذكر رحلة ابن فاطمة ابن سعيد المغربي.

وأشار المؤرّخ المسعودي إلى العثور على حطام سفينة من السفن التي تسير في المحيط الهندي (وهي تُبنى بطريقة خاصة لا يدخل الحديد فيها) على شواطئ البحر المتوسّط الشرقية (بحر الشام) وعدّ ذلك أمراً غريباً.

ومن الناحية النظرية كان الفلكيون العرب يعرفون أنّ المحيط الأطلسي على اتصال بالمحيط الهندي، وأكبر شاهد على ذلك ما ذكره أبو الريحان البيروني في كتابه «القانون المسعودي».

وفي العصور الحديثة ذكر الملّاح البرتغالي «كافيلهام» في رسالة إلى الملك جان الثاني ملك البرتغال في سنة 882هـ=1477م أنّ الملّاحين العرب يعرفون طريق رأس الرجاء الصالح معرفة جيدة.

وفي دليل آخر، ذكر «هيرودوت» الذي ثبت دائماً أنّ كتاباته في أخبار إفريقيا يُعتمد عليها، أنّ الفينيقيين كانوا قد داروا بسفنهم حول إفريقيا أيام حكم الفرعون «نيخو» (609-595 ق.م).

وأخيراً أكّد المستشرق «ول ديورانت» على سبق العرب في تجاوز الساحل الإفريقي الشرقي عبر رأس الرجاء الصالح، وممّا قاله في ذلك: «استطاع أدلّاء السفائن الفينيقيون أن يسترشدوا بالنجم القطبي ويتوغّلوا في المحيطات، ويطوفوا آخر الأمر حول إفريقيا، فساروا أولاً بإزاء الساحل الشرقي متّجهين نحو الجنوب، وكشفوا رأس الرجاء الصالح، قبل أن يكتشفه «فاسكو دي غاما» بنحو ألفي عام»[8].

بناء مدينة بكين الصينية، ومدينة مدريد الإسبانية

- بناء بكين:

كلّ من يذهب إلى بكين عاصمة الصين في الوقت الحاضر، لا بدّ أن يزور القصور الملكية القديمة والحدائق الملكية القديمة «حديقة بيهاي حالياً» على مقربة من القصور، ويتعجّب من عظمة القصور والحدائق وفخامتها وروعة بنائها. ولكنّ القليل منّا من يعرف من بنى مدينة

بكـين وحدائقهـا وقصورها، إذ يرجـع تاريخ بناء هذه المدينة والقصور والحدائق إلى ثمانية قرون، وذلـك على يد «اختيار الديـن» المهندس المعماري مـن بلاد العـرب وابنه محمّـد، فهمـا المصمّمان والمنفّـذان لكلّ ذلك في زمن أيام حكم قبلاي خان (القرن الثالث عشر الميلادي= السابع الهجري).

يقـول الأستاذ الصيني الكبـير "تشين يوان" (1880-1971م) رئيـس جامعـة بكـين الأسبق والمختصّ في تاريـخ الصـين الحديـث: «إنّ أكبر إهمال نرتكبه هو عدم اهتمامنا وذكرنا من صمَّم ونفَّذ مشروع القصـور والمدينة المحرمة حولها في العاصمـة اليوم، وهو مهندس معماري مسلم من أصل بلاد العرب، والسبب في ذلك عدم اهتمامنا بعلوم الهندسـة والتكنولوجيا عند تسجيل أحداث العصر في كتب التاريخ، ومصمّم المشروع ومنفّذه هو اختيار الدين المسلم من الأصل العربي».

وورد في كتاب (المختارات» للمؤلّف الصيني "أو يانـغ شـوان" (1274-1358م) أنّ السيّد محمّد بـن السيد اختيـار الدين من الأصـل العربي عمل ليلاً ونهاراً في التفكير والتصميم ثمّ في التنفيذ مع وزير الماليـة ووزير العمل، وبعد انتهاء المشروع نال الإعجاب والتقدير العظيمين من الإمبراطور الذي منحه مزيداً من الهدايا والشرف.

وقبـل بناء القصور والمدينة المحرّمة كان اختيار الدين قد قدّم اقتراحاً لبناء الحدائق سنة 1263م، ونفّـذ هذا المشروع في سنة 1264م، وما زالت بعض أجزاء الحدائـق القديمة باقية حتـى اليوم، خاصّة الجزيرة وسط البحيرة والبرج الأبيض فوقها.

أخـيراً، وتأكيـداً علـى الأدلّة المتقدّمـة، نشر العالم الباحث "ما مينغ داو" (1908-1991م) مقـالاً تحت عنوان: مـن بنى مدينـة بكين، ضمن كتـاب (تأثـير الإسـلام في الثقافـة الصينيـة)، نشره قسم المطبوعات في جامعة الثقافة الصينية بتايوان سنة 1982م، وقـال فيه: «إنّ مدينة بكين من تصميم المهندس العربـي المسلم مقلّداً لمدينة بغـداد عاصمـة الخلافـة العباسيـة في القـرون الوسطى». وقـال: «إنّ معبدَ السماء في بكين حالياً من تصميم المهندس العربي المسلم أيضاً»[9].

- بناء مدريد:

كانـت مدينـة مدريـد عبـارة عـن نـواة من حصـن بسيـط أمـر بإنشائـه الحاكـم العربـي الأندلسـي محمّـد الأوّل (238-273هـ=-852 886م)، وكان يُمَـدُّ بالمـاء بوساطـة مصـارف جوفيّـة تسمّى: الفجّارة أو الخطّـارة وفق المناطق في البـلاد العربيـة، وكانت تُسمّى آنـذاك: القناة أو المجـرى (باللاتينيّـة matrice). وقد تولّدت عـن إضافـة اللاحقـة اللفظيّـة etu التـي تعني: الوفرة باللغـة الرُّومنثية إلى هذه الكلمة الأخيرة، تسميتان متوازيتـان للمدينة الجديدة: «مجريط» بالعربيّة، «ومدريـد» بالرُّومنثيّة، وتصدر كلتاهما عن الاشتقاق ذاته: المـكان الذي تكثر فيه الأنفاق الجوفيّة لجلب المياه.

وهـذا يعنـي أنّ العـرب هـم من بنـى مدينة مجريط، وتحوّلت الكلمة مع الزمن إلى مدريد.

وإلى مجريط يُنسب عالم الفلك الشهير مسلمة بـن أحمد بن قاسم بـن عبد الله المجريطي (عاش فيما بين 398-338هـ=1008-950م) [10].

اكتشاف مرض السكري

مـن الغرائـب أنّ الموسوعات الكـبرى لا تزال تشـير أنّ أوّل مـن أشـار إلى ظاهـرة السكـري هـو العـالم الغربـي «ويليـس» الذي كتـب في سنة 1674م=1085هـ أنّ البـول حلـو الطعـم، كأنّه يحوي سكّراً أو عسلاً، وتبعه (دبسون) الذي قال: «إنّ سبب الحلاوة وجـود السكر»، ثم (بوشاردو) الـذي حـدّد نـوع السكر وأعلـن أنه جلوكـوز سنة 1835م=1251هـ. وبالتالي فقـد نُسب اكتشاف السكّري إلى هؤلاء العلماء الغربيين.

وإذا شكّكنـا بهـذه الأخبـار وعدنـا إلى تاريخ الحضـارة العربيـة فسنجد أنّ عـدداً من علمائها قد تكلّم بوضـوح عن هذا المرض! ومنهم: أبو علي الحسين بن عبـد الله بن الحسن بن علي بن سينا (تـوفي: 428هـ=1037م)، فمن يبحـث في كتبه الكثـيرة والمتنوّعـة؛ يجد أنّه قد عـرف الكثير من الأمراض، ومن ذلـك اكتشافه لمرض السكري، وذكر من هـذا المرض وصفه، وأعراضـه، وممّا قـال في ذلك: «فصل في ديابيطـس: ديابيطس هو أنّ يخرج الماء كمـا يشرب في زمان قصير، ونسبة هـذا المرض إلى المشـروب وإلى أعضائـه نسبـة زلـق المعدة والأمعـاء إلى المطعومـات... وصاحبه يعطش فيشرب ولا يُروى، بل يبول كما يشرب غير قـادر على الحبـس البتّة»، ثـمّ يوجّهنـا إلى بعض علاجات هذا المرض قائلاً: «أكثر علاجه بالتبريد والترطيـب بالبقول والفواكه والربوب الباردة ممّا لا يدرّ مثل الخس والخشخاش».

بينمـا يذكـر العـالم الغربـي (بـول غاليونجـي) أنّ الطبيـب عبـد اَللطيـف البغـدادي (تـوفي: 557هـ=1161م) له الريادة في معرفة مرض السكري، ومعرفة أعراضه أيضاً، إذ بيَّن لنا أنّ من أعراضه:

أ- استرسال البول (كثرة التبول).

ب- العطش الشديد.

ج- يعرّض البدن لهزال وجفاف.

وتكلّـم البغـدادي عن معالجـة السكـر والأدوية المختلفة التي تنفع فيه، وعن التغذية والحمية، ونصح بوجوب الخلود إلى الراحة النفسية بقدر الإمكان.

وللبغـدادي كُتيّبـان تحدّث فيهمـا عن مرض السكـري، الأوّل: «مقالتـان في الحواس»، والثاني: «مسائـل في المرض المسمّـى ديابيطس». وممّا ورد عـن مرض السكري في هذا الكتـاب قوله: «سألت

أكرمك الله بتوفيقه عن المرض المسمّى ديابيطا، وعن أقسامه وعلامات كلّ قسم منه، وعن ما وقع هذا الاسم عليه بالحقيقة، وعلى الأثر وكيفية علاج هذا القسم خاصة، إذا كان هو الواقع بالمريض المشار إليه».

وينقل لنا البغدادي علاجاً عن الطبيب محمّد بن زكريا الرازي (توفي: عام 313هـ=925م) مدلّلاً على علمه بهذا المرض، يقول: «قال الرازي: ومن علاجه مسكنه سرداباً نديا، ويستلقي على أرض باردة، وعلى ورق الخلاف مرشوشاً عليه ماء الثلج، ويتعمّد أن يضع أسفل ظهره عليه، ويمسك في فيه مصلاً ولا يتحرّك البتّة لئلّا يعود ويتحلّل منه شيء، فحينئذ تبرد كلاه، وإذا دام استلقاؤه على الأشياء الباردة يسكن أكثر ما به»[11].

العقاقير الكيميائية

تحت عنوان: العقاقير الكيماوية، يقرّر الدكتور أيمن الحسيني أنّ أوّل من ابتكر أوّل عقار كيماوي هو الطبيب الألماني «بول إيرلتش» وذلك في سنة 1911م=1330هـ. والحقيقة أنّ الدور والفضل العظيم في تقدّم الكيمياء الطبّية عند العرب وفي مسار تاريخ البشرية يعود للطبيب الرازي الذي أولى علم الكيمياء عناية عظيمة، فهو أوّل طبيب استخدم الكيمياء في الطب، وذكر أنّ شفاء المريض بفعل الأدوية التي يصفها الطبيب إنّما هو نتيجة لإثارة تفاعل كيميائي في جسم المريض.

وهو أوّل علماء العرب الذين حاولوا وبكلّ جدّية القضاء على الشوائب والخرافات التي كانت مسيطرة على علم الكيمياء، حتى عدّه مؤرّخو العلوم أنّه مؤسّس الكيمياء الحديثة، وهو من أوائل العلماء الذين طبّقوا الكيمياء على الطب. فقد ذكر الرازي في كتابه (سر الأسرار) العقاقير الكيميائية والطبّية، ويشتمل هذا الكتاب الطبّي الكيميائي على حدّ تعبيره: "على معان ثلاثة: معرفة العقاقير، ومعرفة الآلات ومعرفة التدابير". ونفصّل لك هذا الكتاب بالسير وراء تقسيم الرازي له.

أ ـ معرفة العقاقير:

إنّ معرفة العقاقير تنصبّ على معرفة أنواعها الثلاثة: وهي الترابية والنباتية والحيوانية، ونلخّص في الجدول الآتي هذه الأقسام:

1. العقاقير الترابية:

الأرواح	الأجساد	الأحجار	الزاجات	البوارق	الأملاح
الزئبق	الذهب	المرقشيتا	الزاج الأسود	بورق الخبز	ما يوجد في الطبيعة منها:
النشادر	الفضة	المغنيسيا	الشبوب	النطرون	الملح الطيب
الزرنيخ	النحاس	الدوْحى	القلقديس	بورق الصاغة	الملح المر
الكبريت	الحديد	التوتيا	القلقند	التنكار	الطبرزد
	الرصاص	اللازورد	القلقطار	البورق الزراوندى	الداراني
	الأسرب	الدهننج	السورى	بورق الغرب	النفطي
	الخار الصيني	الفيروزج			الهندي
		الشاذنج			البيضي
		الشك			ومنها ما يستخرج من مواد طبيعية مثل:
		الكحل			ملح القلي
		الطلق			ملح البول
		الجبسين			ملح النورة
		الزجاج			ملح الرماد

2. **العقاقير النباتية:**

يقول الرازي عنها وعن العقاقير الحيوانية: "وقد قلّ خوض العلماء فيها وقلّ استعمالهم لها".

وأجّل ما استعمل منها: الأشنان السبنجي التي كانت تحرق ويستعمل رمادها.

3. **العقاقير الحيوانية:**

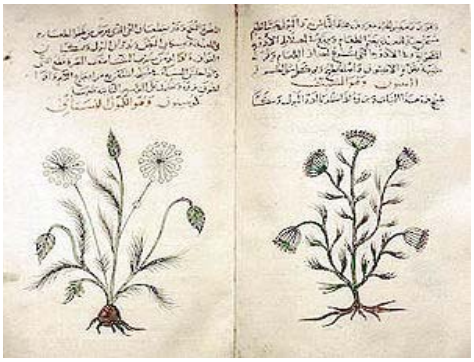
(الشعر، القحف، الدماغ، المرارة، الدم، اللبن، البول، البيض، الصدف، القرون).

وبين العقاقير الترابية يذكر أيضاً:

العقاقير المولّدة وهي نوعان:

(أجساد: الشبه، الإسفيدروبه، الطاليقون، التبرويه، المفرغ).

(غير الأجساد: الزنجار، زعفران الحديد، الإقليميا، خبث الفضة، المرتك، الأسرُنج، الإسفيداج، الروسنحتج، المسحقونيا).



ب- معرفة الآلات:

أمّا الآلات التي تستعمل لتحضير العقاقير فهي نوعان:

1 - آلات لتذويب الأجساد: (كور، منفاخ أو زق، بوطقة، بوط بربوط، مغرفة أو ملعقة، ماسك أو كلبتان، مقطع، مكسر، مبرد، راط أو مسبكة).

2. آلات لتدبير العقاقير: (قرع وأمبيق ذو خطم، قابلة، الأنبيق الأعمى، أثال، قدح، قنينة، قارورة، ماء وردية، مرجل أو طنجير، قدور ومكبات، قدر، تنّور، مستوقد أو موقد، أتون، كانون أو طابشدان، نافخ نفسه، مهراس ونسابه، صلاية وفهر، دُرج، كرة، مقلاة، قمع، منخل، راووق من خيش، سُكرجه، سلة أو قفص، قنديل للحصول على حرارة لطيفة).

ج- معرفة التدابير:

أمّا التدابير في العمليات الكيميائية التي كانت تستعمل لتحضير العقاقير فكانت تنحصر في الأنواع الآتية:

*** التنضيف وله وسائل مختلفة منها:**

- التقطير بوساطة القرعة والأنبيق وجمع ما يقطر في القابلة.
- الاستنزال باستعمال (البوط بربوط) وكانت توضع المادّة في البوطقة العليا التي كان في أسفلها ثقبان وعندما تسخن تأخذ المادّة في الذوبان وتقطر عبر الثقبين إلى البوطقة السفلى مخلفة الوسائخ ورائها.
- التشوية: كانت المادّة تبلّ بالماء في صلاية، ثمّ تنقل إلى قارورة تعلّق بقارورة أخرى، وهذه الأخيرة تُوضع على نار وتسخّن، وعندما تزول الرطوبة، يسدّ فم القارورة الداخلية التي تحوي المادّة ويواصل التسخين، وهذا دليل على أنّ قدماء العرب كانوا يستعملون الهواء الساخن للتسخين.
- الطبخ: وهو تعبير آخر للتشوية، غير أنّ الطبخ كان يجري في جوٍّ مشبع بالرطوبة.
- التلغيم أو الإلغام: وهي عملية مزج المعادن بالزئبق تمهيداً لعمليتي التكليس والتصعيد.
- الغسل.

– التصعيد بوساطة الأثال: كان الكيميائيون القدماء يعدون الأثال أهم آلاتهم، وهناك طريقة أبسط للتصعيد تسمّى (تخنيق) أو (ترخيم)، توضع المادّة كما هي أو مصحوبة بزيت في قارورة وتسخّن على نار خفيفة لإزالة الرطوبة أو الزيوتة، وأخيراً تسدّ القارورة وتسخّن بشدّة حتى تصعد المادّة وتتجمّع في عنق القارورة.

– التكليس: تشبه هذه العملية التشوية، غير أنّها هناك كانت تسخّن القارورة مباشرة على النار إلى أن تصير المادّة مسحوقاً دقيقاً للغاية.

– التصدية.

– التشميع: بعد تطهير المادّة من أوساخها بإحدى الطرق المذكورة تشمّع، أي يُضاف إليها بعض المواد بحيث تصبح سهلة الذوبان على أثر مفعول النار، ولتشميع الأرواح كانت تُستعمل الأملاح والزيوت والبوارق، وكانت الأجساد تشمّع بوساطة الأرواح والأملاح والبوارق، والأحجار بوساطة الأملاح والبوارق، أمّا الزيوت فكانت تشمّع بالزيوت فقط.

– الحل والتحليل: يشير الرازي في كتابه إلى ثمانية أنواع من التحليل: تحليل بالمياه الحادّة، وتحليل بالزبل، وتحليل بالرطوبة، وتحليل بالدن، وتحليل بالمرجل، وتحليل بالعميا (الأنبيق)، وتحليل بالكرفس والجب، وتحليل بالتقطير.

– العقد: وهو آخر المطاف للوصول إلى الإكسير، وله أربعة أنواع: عقد بالتشوية، عقد بقارورة، عقد بدفن، وعقد بعميا (الأنبيق) [12].

ختاماً:

نجد إهمالاً في تقصّي إبداعات علماء الحضارة العربية، وخاصة الإبداعات الدقيقة، وهذا ما أثار غرابة العالم الإسباني الكبير «خوان فيرنيت»، الذي أختم بكلامه هذا البحث، يقول: «إذا كان ابن رُشد لم ينل إلّا حظّاً ضئيلاً من الفهم من قبل إخوانه في الدين، فإنّهم قد أحالوا، أيضاً، إلى النسيان واحداً من أكبر الجغرافيين على مرّ العصور: الإدريسي (560-493هـ=1165-1100م)، ابن مدينة سَبْتَة، الذي تلقّى العلم في قرطبة، وطاف –دون هوادة– في أقطار المغرب الإسلامي، وانتهى إلى أن يستقرّ في بلاط روجيه الثاني في صقلية، وكتب تحت رعايته جغرافية وصفيّة: نزهة المشتاق في اختراق الآفاق، جرى تسميتُها بـ: كتاب روجيه. إنّه كتاب جغرافية ممتاز، يفترض فيه الإدريسي أنّ الأرض تنقسم إلى سبعة أقاليم في اتجاه خطوط العرض، وإلى عشرة أجزاء في اتجاه خطوط الطول. وقد تمّ تلخيص هذا الكتاب، الموثّق جيداً وعلى نحو فائق، في عدّة ملخّصات، صدر واحد منها في إحدى الطبعات العربية الأولى المنجزة في أوربة، وتُرجم إلى اللاتينية من قِبَل «ب.بالدي» (1600م=1008هـ)، واحتُفظ بالترجمة غير منشورة في جامعة (مونبلييه)، وتُرجم من قِبَل المارونيين «ج.سيونيتا» (جبرائيل الصهيوني) و«خ.هشرونيتا» (حنا الحصروني)، وشكّل هذا الكتاب، خلال قرون، مصدراً لا يُضاهى في معرفة أصقاع مثل إفريقية أو آسيا الوسطى، التي كان يستحيل عمليّاً على الرحالة الأوروبي أن يحقّق الوصول إليها»[13].

الهوامش:

1 – ضحى الإسلام: أحمد أمين، بيروت، دار الكتاب العربي، ج2، ص13.

2 – شمس العرب تسطع على الغرب: زيغريد هونكه، تر: فاروق بيضون، كمال دسوقي، دار صادر، بيروت، 2000م: 305، 306.

3 – انظر تراث العرب العلمي في الرياضيات

والفلـك: قـدري طوقـان، جامعة الـدول العربية، القاهـرة، 1954م، صـ243. موسوعـة الأوائـل والمبدعـين: شوقـي أبـو خليـل وآخـرون، دمشق، دار المنـبر، ج4، صـ614، 615. أثـر العـرب في الحضـارة الأوروبية: جـلال مظهـر، دار الرائد، بـيروت، 1967م، صـ290. ابـن الشاطر: عماد غـانم، حلـب، معهـد الـتراث العلمـي العربـي، 1984م، صـ13. مقدّمـة كتـاب علـم الساعات والعمل بها: رضوان الساعاتي، تح: محمد دهمان، صـ51، 52. أعلام الحضارة العربية الإسلامية: زهير حميـدان، دمشـق، وزارة الثقافة، 1996م، ج4، ص82.

4 – أوروبـا العصـور الوسطـى: سعيـد عاشـور، المكتبـة الأنجلـو مصريـة، ط10، 1986م، ج2، ص513–511. الحضـارة العربية: جاك ريسلر، تر: غنيم عبدون، الدار المصرية للترجمة والنشر، ص191. شمس العرب تسطع على الغرب: هونكه، ص49–47.

5 – تاريخ العلوم عند العرب، عمر فروخ، بيروت، دار العلـم للملايـين، 1970م، صـ240.235. أعلام الفيزيـاء في الإسلام: علـي الدفاع، جلال شوقي، مؤسسـة الرسالة، بيروت، ط2، 1985م، صـ198، 320، 429.427. تـراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك: طوقان، ص375. عبقرية العـرب في العلـم والفلسفـة: عمر فـروخ، المكتبة العصريـة، بـيروت، ط4، 1980م، صـ110. الحسـن بـن الهيثـم: رحـاب عـكاوي، دار الفكر العربي، بيروت،1997م، ص47.

6 – أثـر العـرب في الحضارة الأوروبيـة: مظهر، صـ297. أعـلام الفيزيـاء في الإسـلام: الدفاع وشوقي، ص169 ،170. أعلام الحضارة العربية الإسلاميـة: حميـدان، ج2، صـ304. الحسن بن الهيثم: عكاوي، ص93. ابن الهيثم: الكتبي، وزارة الثقافـة، دمشـق، 1972م، صـ155.153. ابـن الهيثـم: عمر الطبـاع، مؤسسة المعـارف، بيروت، ط1، 1993م، ص129.

7 – أساسيـات العلـوم المعاصـرة في الـتراث الإسلامـي: أحمـد فـؤاد باشـا، الهيئـة المصرية العامة للكتـاب، 2007م، ص82–78. الجغرافية العربيـة في القرنـين التاسـع والعاشـر الميلاديين (الثالث والرابع الهجريـين): ضياء الدين علوي، تعريـب وتحقيـق عبـد الله يوسـف الغنيـم، طـه محمد جـاد، جامعة الكويـت، 1980م، ص116. تحديـد نهايـات الأماكـن لتصحيـح مسافـات المساكن: أبو الريحان محمـد بن أحمد البيروني، تحقيق: محمد بن تاويـت الطنجي، أنقرة، تركيا، 1958م. مـن خـلال أساسيات العلـوم المعاصرة في الـتراث الإسلامـي: باشا، صـ80، 81. أسس علـم الرسوبيـات: محمد بن عبـد الغني مشرف، جامعـة الملـك سعـود، الرياضـ، 1987م. كتاب إنبـاط الميـاه الخفيـة: أبو بكر محمـد بن الحسن الكرخي، تحقيق: ودراسة بغداد عبد المنعم، حيدر أبـاد الدكـن، ط1، 1359هـ، معهـد المخطوطات العربية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، القاهرة، 1997م.

8 – كتـاب الجغرافيـا: علـي بن موسـى بن سعيد المغربـي، تح إسماعيل العريـس، المكتب التجاري، بيروت، ط1، 1970م، ص63. 208. تاريخ الرحلة والاستكشاف: إسماعيل العربي، المؤسسة الوطنية للكتاب، الجزائر، 1986م، ص133–129. قصّة الحضـارة: ول ديورانت، تر: علي أبو درة، بيروت، دار الجيـل، ج2، صـ313. الكشـوف الجغرافية:

محمود شاكر، المكتب الإسلامي، ط1، 1993م، ص43-40.

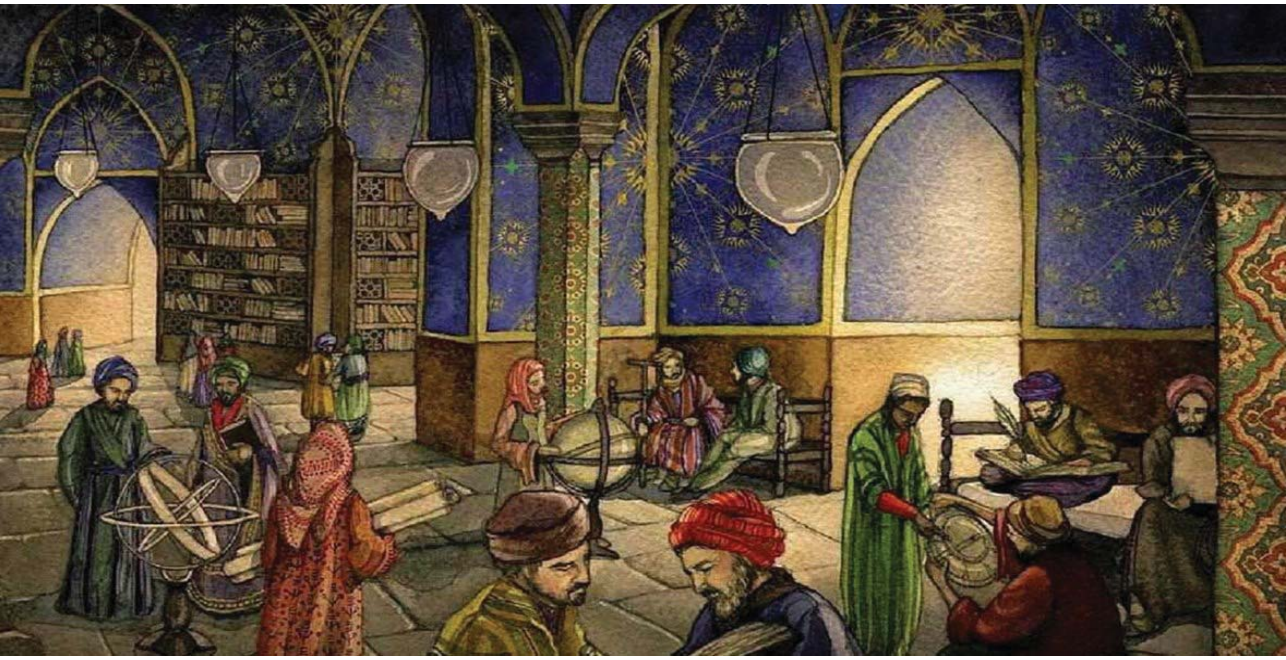
9 - الإسلام والثقافة الصينية: لي تشين تشونغ، ص270، 271.

10 - فضل الأندلس على ثقافة الغرب: خوان فيرنيت، ترجمة: نهاد رضا، دمشق، دار إشبيلية، ط1، 1997، ص45-43. انظر أثر الحضارة العربية الإسلامية على أوروبا: منتغمري واط، تر: عادل أبي جابر، دمشق، وزارة الثقافة، 1981، ص67، 68.

11 - مقالتان في الحواس، المقالة الثانية المسمّاة: مسائل في المرض المسمّى دياباطس، تأليف عبد اللطيف البغدادي، تح: بول غليونجي، سعيد عبده، سلسلة التراث العربي، الكويت، 1972م، ص125، 133. القانون في الطب: الحسين بن عبد الله بن سينا، تح سعيد اللحام، دار الفكر، بيروت، 1994م، ج3، ص191. أعظم 100 اكتشاف طبي: أيمن الحسيني، الهيئة المصرية العامة للكتاب، 2005م، ص117. إسهام علماء العرب والمسلمين في علم النبات: علي عبد الله دفاع، بيروت، مؤسسة الرسالة، ط1، 1985م، ص217-216.

12 - الموجز في تاريخ الطب والصيدلة عند العرب: محمد حسين وآخرون، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، تونس، ص396. إسهام علماء العرب والمسلمين في الكيمياء: علي عبد الله دفاع، مؤسسة الرسالة، بيروت، ط1، 1983م، ص164، 165.

13 - فضل الأندلس على ثقافة الغرب: خوان فيرنيت، ص82-81.



صفحات من تاريخ طب الأسنان

عند العرب

محمّد عيد خربوطلي

خدم الأطبّاء العرب مهنة الطبّ خدمةً جليلة، حيث قاموا بتصنيف المعلومات الطبّية التي سبقتهم وكانت عند اليونان والهند والفرس وغيرهم، وعندما آلت أوّل مكتبة في الإسلام التي أسّسها معاوية بن أبي سفيان في دمشق إلى خالد بن يزيد بن معاوية زاد فيها كتب الكيمياء والطب والفلسفة واكتملت في خلافة الوليد بن عبد الملك، فازدادت بالكتب من جميع العلوم، ثمّ أسّس الرشيد دار الحكمة في بغداد ومدرسة الترجمة التي أخذت في عهد المأمون صورة الأكاديمية، ولم يمضِ وقتٌ قصير على إنشائها حتّى صارت جميع المعارف في متناول العرب والمسلمين في ترجماتها الجديدة، وصارت الكتابة والاشتغال بالعلوم والآداب من أعظم المهن حتى ذاع المثل القائل –الكتابة أشرف المهن بعد الخلافة– .

وقد برز في العالم الإسلامي أسماء بارزة في مهنة الطب، ففي دمشق برز اسم الطبيب ابن أبي أصيبعة[1] في القرن السابع الهجري، وعرف بكتابه –عيون الأنباء في طبقات الأطباء– وجاء بعده أبو بكر الرازي[2] حيث ترك عشرات المؤلّفات الطبّية أهمها –الحاوي في الطب– وفي منتصف القرن التاسع الميلادي صار بين أيدي العرب والمسلمين مختلف علوم السابقين، فاستوعبوها وعمدوا إلى تصحيحها، ثم انتقلوا إلى إضافة معارفهم الجديدة في كلّ المجالات، وكان الشيخ الرئيس ابن سينا[3] في مقدّمة العلماء الأطبّاء الذين قاموا بتنسيق المعلومات الطبّية ووصفها والإضافة عليها من خلال تجاربه التي دوّنها في كثير من كتبه والتي أهمّها –القانون في الطب– ويعدُّ أكبر موسوعة طبّية استفادت منها أوروبا حتى نهاية القرون الوسطى، حيث قام ابن سينا بتعريف الطب وتقسيمه تقسيماً علمياً واضحاً، ومن جملة ما بيّنه الفك والأسنان وأمراضهما وكيفية مداواتهما، وقد قال عن حركة الفك: «إنّ حركات الفك الأسفل لم تحتج إلى أن تكون فوق ثلاث، حركة فتح الفم والفغر، وحركة الانطباق، وحركة المضغ والسحق...»

وقد أطال في شرح هذه الحركات، ثم تحدّث عن الوقاية من مرض الأسنان فقال:

«من أحبّ أن تسلم أسنانه يجب أن يراعي ثمانية أشياء:

1. أن يتحرّز من تواتر الطعام والشراب في المعدة لأمر في جوهر الطعام وهو أن يكون قابلاً للفساد.
2. ألّا يلحّ على القيء وخصوصاً إذا ما تقيّأ حامضاً.
3. أن يتجنّب مضغ كلّ علك وخصوصاً إذا كان حلواً كالتين العلك والناطف.
4. أن يتجنّب كسر الصلب
5. أن يتجنّب المضرّسات.
6. أن يتجنّب كلّ شديد البرد وخصوصاً على الحار، وعلى كلّ الشديد الحار خصوصاً على البارد.
7. أن يديم تنقية ما يتخلّل الأسنان من غير استقصاء، فعليه أن يخرج ما بين أسنانه.
8. أن يتجنّب كلّ ما يضرّ بأسنانه.

ثمّ أمر باتّخاذ السواك وبين فوائده وكيفية استعماله معتدلاً.

وعلى ما ذكره ابن سينا يكون سهلاً على الطبيب تشخيص المرض بدقّة، وكأنّ الباحث في الطب يقف أمام طبيب عظيم من أطبّاء هذا العصر حيث يتّبع معظم أطبّاء اليوم الطريقة نفسها تقريباً في تشخيص المرض، مع تقدّم التقنيات الطبّية، ووسائل التشخيص.

---

1 - أحمد بن القاسم بن خليفة الخزرجي المعروف بابن أبي أصيبعة ولد بدمشق 596 هـ وتوفي في حوران 668 هـ، أخذ عن أبيه طبّ العيون ودرس الطب على مهذّب الدين الدخوار، كذلك برز في الأدب والنشر والنظم واشتهر بكتابه عيون الأنباء في طبقات الأطباء، طبعه مولر 1884م، ثمّ طبع في بيروت 1299 هـ، وله عدّة كتب أخرى.

2 - الرازي (أبو بكر محمد بن زكريا الرازي) توفي 313 – وقد ترجم كتابه الحاوي إلى اللاتينية وطبع 1486م، كما ترجم له عدّة كتب أخرى، وقد ولد بالري، انتهى به الرحيل في بغداد، يعدّ أعظم أطبّاء العرب، وعرف بطبيب المسلمين من غير منازع.

3 - ابن سينا توفي 428هـ1037-م، يعدّ فيلسوف الشرق، ولد بالقرب من بخاري أحد مدن تركستان، ومنذ صغره أظهر ذكاء خارقاً، فقد كان يشرح لأساتذته إشكالات ورموز الكتب العلمية المشهورة.

وقد اهتمّ الأطبّاء العرب والمسلمون عندما تقدّم الطب على أيديهم بجراحة الفم والأسنان، فكانوا يجرون العمليات المختلفة على الفم ويعالجون الأسنان ويسدون النصائح والإرشادات للمحافظة على سلامة الأسنان، وتوصّلوا إلى صنع الأسنان الصناعية من عظام الحيوانات، وقاموا بتركيبها لمرضاهم.

ويلاحظ الزائر لمتحف العلوم والطب عند العرب بدمشق، أنّ هناك أسناناً صناعية عُرضت بقاعة الطب، إلى جانب أدوات كانت تُستعمل لجراحة الفم والأسنان، تعود إلى العصور الإسلامية المختلفة.

لقد قاوم الأطبّاء العرب الكثير من الخرافات التي كان الناس يلجؤون إليها لمعالجة أمراض أسنانهم، وتمكّنوا من إبطالها، ولكن بقيت أوروبا مؤمنة بها ردحاً من الزمن، حتى إنّ أكبر أطبّائهم مثل "فرانسسكوا دو لاهاي" دعا عام 469م إلى تعليق جذر الكرفس في العين، أو جسّ السنّ بإبرة، فقد ابتعد الغربيون بهذا العمل عن المنطق العلمي تماماً، وانساقوا وراء الخرافات التي تسبّب الأمراض، وتزيد من حدّة المرض، بينما ابتعد العرب والمسلمون تماماً عن هذه الخرافات.

وقد اختصّ بعض الأطبّاء العرب والمسلمين بطبّ الأسنان، فعرفوا معالجتها، وشدّوها بالذهب، وقد استعملت هذه الطريقة بشكل واسع! حتى إنّ بعض الخلفاء شدّوا أسنانهم بالذهب، مثل عبد الملك بن مروان.

وكان أطبّاء الأسنان يحضّون الناس على استخدام السواك الذي أمر الرسول صلى الله عليه وسلم باستعماله، وهو من الخشب الذي يحوي على نسبة عالية من العفص والكلس والحديد، وهي ذات فائدة عظيمة للأسنان حيث أثبتت التجارب الطبّية فعّاليتها في وقاية الأسنان من التسوّس والتعفّن.

كما توصّلوا إلى اختراع المساحيق والأدوية لتقوية اللثّة، ولتسكين ألم الأسنان، بالإضافة إلى وصاياهم المرضى بالوصايا التي تحفظ أسنانهم وتقويّها، كما بيّنوا ما يضرّها من أفعال ومأكولات.

وصيّة الرازي:

كان الرازي في مقدّمة من يهتمّ بهذه التوصيات المهمّة، وهذا ما يؤكّد ممارسته ووعيه ودقّة تشخيصه، ممّا أوصى به: عدم اللجوء إلى القلع قبل استنفاذ وسائل المعالجة كلّها، كما أوصى بتنشيط اللثّة وتسكين الألم بالأفيون أو عطر الورد.

طب الأسنان في الأندلس:

ظهر في الأندلس الكثير من الأطبّاء العرب والمسلمين الذين اهتمّوا بطب الأسنان، فقد برز أبو القاسم القرطبي الزهراوي[4]، وكان طبيب

4 - أبو القاسم القرطبي الزهراوي، خلف بن عباس الزهراوي، نسبة إلى مسقط رأسه الزهراء في الأندلس توفي حوالي 1013م، وكان طبيب البلاط عند الحكم الثاني.

الحكم الثاني، وقد بلغت الجراحة الطبّية في عصره ذروتها، وخلّف كتباً مهمّة في ذلك أهمّها كتاب: التصريف لمن عجز عن التأليف، وفيه جزء خاص بالجراحة، وقد ترجم إلى اللاتينية كما طبع عشرات المرّات، ويعدُّ أوّل كتاب تفرد فيه الجراحة علماً مستقلاً قائماً على معرفة التشريح، وبقي يدرّس في أوروبا لبضعة قرون، كما درّس في مدرستي (سالرنو ومونبيليه)، وهما من المدارس الطبّية المتقدّمة في أوروبا.

وقد تكلّم في فصله الأخير عن الجراحة، واشتمل على صورة توضيحية لآلات الجراحة وهي أكثر من مئتي آلة جراحية، كان لها أثرها الكبير فيمن أتى بعده من الجرّاحين بخاصة الغربيين، كما ذكر أصنافاً من الإبر وخيوط الجراحة.

وتكلّم عن جراحة الأسنان، فشرح وصوّر مقاشط تنظيف الأسنان من القلح، وقد أوجدها هو بنفسه، وتعدُّ غاية من الإتقان، ومنها ما يستعمل حتّى أيامنا، وكلاليب لخلع الأسنان، كما ذكر عملية صنع الجسور لتثبيت الأسنان الضعيفة، وذكر عملية نسر الأسنان الناتئة، وتشبيك الأضراس والأسنان بخيوط من الفضّة والذهب، كما أوجد آلات لقطع الزائد في اللثّة، وشرح أساليب العمل بها وطرق المعالجة، وكان يلجأ إلى تعرية العظم وتجريف قسمه المؤوف الذي يسبّب بقاء الناسور، وممّا جاء في توصياته في موضوع الأسنان قوله: يجب مكافحة أمراض الأسنان بشتّى الوسائل ومختلف أساليب المعالجة قبل التفكير بإخراجها[5]، ويجب أن يكون قلعها آخر سبيل في معالجتها بعد استنفاذ جميع الوسائل لحفظها، لأنّ السنّ مادّة نبيلة وأصيلة في الجسم، فلا تجوز التضحية بها لأقل سبب.

صفحة من كتاب التصريف في عجز عن التأليف ـ الزهراوي / مخطوط الرباط

5 - كذلك أوصى ابن سينا وابن النفيس.

كما كان أبو القاسم الزهراوي أكثر أطبّاء العرب والمسلمين براعة، وأوسعهم أفقاً في طبّ الأسنان، فقد ذكر الاختلاطات الجسمانية الناتجة عن الأمراض السنّية، وذكر النواسير الفموية الناتجة عن أمراض الأسنان وآفاتها. وأمراض بكيّ النواسير بالنار بمكاوٍ ذات رؤوس تتناسب سعتها مع سعة الناسور، فإذا لم تكف المعالجة كان يلجأ إلى تعرية العظام وتجريف قسمها المصاب الذي يسبّب بقاء الناسور.

Medieval Muslim Surgical Instruments, MS Illustration from *Kitāb al-Tasrīf* (Encyclopedia of Medicine) by Abu'l-Qasim al-Zahrawi, Fifteenth-century Copy of an Eleventh-century MS Written in Spain

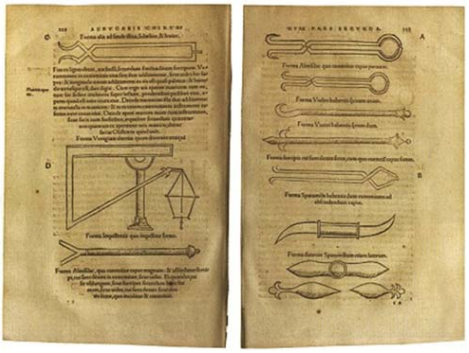
Important advances in surgical knowledge were made by the Andalusian al-Zahrawi, known in the West as Abulcasis, whose tenth- and eleventh-century texts included his designs for more than two hundred instruments, as well as a wealth of new observations concerning obstetrics, fracture, dislocation, mouth hygiene, and other surgical topics. His work guided students in medieval Europe.

وقد استعمل الزهراوي آلات خاصّة لخلع الأسنان، كانت غاية في الإتقان، ومنها ما هو مستعمل في أيامنا.

إنّ بعض الآلات المستخدمة في طبّ الأسنان والموجودة اليوم في متحف العلوم والطب عند العرب بدمشق تشابه تماماً الآلات نفسها التي استخدمها واستحدثها الزهراوي، ولا شكّ أنّ الأوروبيين قلّدوا صناعة تلك الآلات، وكانت من الدقّة بحيث حافظت على شكلها العام دون تعديل، وهي الآلات نفسها تقريباً المصوّرة في كتابه التصريف.

لقد عرف العرب والمسلمون في العصر الأموي والعباسي والأندلسي أساليب متطوّرة ومتقدّمة في مداواة الأسنان وتقنيات علاجها، والمواد المستخدمة في تلك العلاجات، فقد كان ابن سينا على سبيل المثال واضحاً ودقيقاً في تحديده الغاية والهدف من مداواة نخور الأسنان حين قال: الغرض من علاج التآكل، منع الزيادة على ما تآكل، وذلك بتنقية الجوهر الفاسد منه وتقليل المادّة المؤدّية إلى ذلك، وهذا مبدأ أساسي لمداواة الأسنان المحافظة (عملية زرع الحشو)، أمّا المواد الحاشية التي استخدمها الأطبّاء العرب والمسلمون القدامى فهي كثيرة منه المصطكي وهو نوع من أنواع الصموغ التي من صفاتها أنّها بيضاء وناعمة وطيّبة الرائحة، وفيها لدونة وتميل إلى الحرارة، وقد شرح أبو الحسن الطبري[6] طريقة استخدامها في كتابه (المعالجات البقراطية) فقال: يسدّون الثقب في السنّ ويذاب المصطكي ويعجن، ثمّ يصنع منه شكلها على استدارة الثقب فيجعلونه فيها ويمرّون على الفاضل من المصطكي حديدة محمّاة.

6 - أبو الحسن الطبري من علماء وأطبّاء القرن الرابع الهجري.



كما عرفوا الحشوات المصبوبة واستخدموا لذلك عظامَ الحيوانات والعاج عوضاً عن الخلائط المعدنية، وقد شرح هذه الطريقة أبو الحسن الطبري فقال: من الأطبّاء من ينحت من عظام الفيل جسماً مدملجاً عريض الرأس لطيفا فيهدمونه في الثقبة، أمّا إذا وصل النخر إلى طبقات السنّ وأدّى إلى انكشاف اللبّ والتهابه، ممّا يوجد الألم الشديد فقد أعطى الرازي التشخيص التفريقي الصحيح، إذ قال: "..إذا كان في العصبة حسّ بالوجع غائراً وفيه شيء شبيه بالضرس واشتكى معه الفك..." .

وفي حال حدوث التموّت اللبّي وهو المرحلة القصوى من التهاب اللبّ حيث يصبح اللبّ كتلةً سوداء، من نسج متخرّبة، وينعكس ذلك على تاج السنّ فيصبح لونه رمادياً، فإنّ ابن سينا يفرّق بين هذا العرض وتغيير لون تاج السنّ لأسباب أخرى منها: تراكم الترسّبات القلحية الكثيفة عليه فيقول: إنّ ذلك قد يكون بتغيير لون ما يركبها من الطلاوة فيحدث قلح، وربّما تحجّر في أصول السنّ تحجّراً يعسر قلعه، وقد يكون لمادّة رديئة تنفذ في جوهر السنّ وتتغيّر أو يفسد لونها إلى باذنجانية ونحوها من غير أن يكون عليها قلح.

وفي مجال مداواة الأسنان اللبّية يُذاب زرنيخ أحمر بزيت ويغلى ويقطّر منه في أصل الضرس، وهذه المادّة لا تزال تستخدم حتّى يومنا هذا للمعالجات اللبّية.

وقد استخدم ابن سينا الكافور في الحشو فكان نافعاً ومانعاً لزيادة التآكل ومسكّناً للألم، كما أوصى أن يكون الحشو برفق لأنّه يزيد الوجع.

هذا وقد استخدم أطبّاء الأسنان في تجريف النخر والأجزاء الميتة من السن عدّة أدوات قاطعة يدوية منها المثقاب، المبرد، المجرف، المسلّة، الإزميل.

لقد كان للأطبّاء العرب والمسلمين القدامى دورٌ كبير في ترسيخ وتثبيت المفاهيم الأساسية لمداواة الأسنان عبر كلّ العصور حتى اعترفت المصادر الغربية بأهمية ما تركه الطبّ العربي الإسلامي في الحضارة الغربية والذي ما زالت دعائمه من أهمّ الركائز في دراسة الطب والبحث فيه.

وقد حافظ العرب والمسلمون في حضارتهم على مشاعل العلوم المختلفة، خاصّة الطب، في الوقت الذي كانت فيه أوروبا في قالب واضح، فكانوا السبب في يقظة أوروبا وتقدّمها.

• المراجع:

1 – د.عبد الرحمن بدوي: دور العرب في تكوين الفكر الأوروبي، مصر 1965.

2 – أعلام الفكر في دمشق،– ت: إحسان بنت سعيد خلوصي، دمشق 1994.

3 – تاريخ العلوم عند العرب، ت: د.مطيع الحافظ، دمشق 1988.

4 – أعلام العرب والمسلمين في الطب، ت: د.علي عبد الله الدفاع ود.جلال شوقي، بيروت 1984.

السمكة الفقاعة! السمكة القبيحة المحبوبة!

Blobfish! The Lovably Ugly Fish!

د.نـــور كيـــالي

إذا طُلب منك أن تفكّر في أبشع مخلوق يمكنك تخيّله، فقد تتخيّل السمكة الفقاعة: فقاعة جيلاتينية وردية شاحبة ذات فم متدلٍّ وأنف كبير مترهّل، وهو أمر مرعب ومضحك في الوقت نفسه، فبعد أن تمّ تصنيفها على أنها أبشع حيوان في العالم في عام 2013، ذاع صيتها بفضل الأغاني والألعاب وحتى الشخصيات التلفزيونية التي تمّ إنشاؤها تكريماً لها.

ربّما يكون لها وجه يصعب نسيانه، ولكن ما الذي نعرفه بالفعل عن السمكة الفقاعة؟ ما السبب الحقيقي الذي يجعلها تبدو كئيبةً للغاية؟

أبشع حيوان في العالم!

حظيت السمكة الفقاعة بسمعة سيئة على نطاق واسع بعد أن تمّ تصوير عيّنة منها في عام 2003، فمظهرها الجيلاتيني جعلها هديّة لثقافة الإنترنت، فقد كانت هذه السمكة متدلّية ولزجة! ومن السهل جدّاً تجسيمها، وتمّ تصنيفها لاحقاً على أنّها أبشع حيوان في العالم في استطلاع للرأي أجرته جمعية الحفاظ على الحيوانات القبيحة.

ومع ذلك، وفقًا للعالم "ريتشارد أرنوت"، فإنّ هذه الصورة للسمكة الفقاعة ليست أكثر من "حملة تنمّر واسعة النطاق"، حيث تبدو السمكة وكأنّها كتلة وردية بائسة فقط عندما يتمّ انتزاعها من منزلها، إذ إنها عانت من تلف مدمّر في الأنسجة بسبب انخفاض الضغط السريع أثناء سحبها إلى السطح. أمّا في بيئتها الطبيعية -على عمق آلاف الأقدام تحت الماء- فتبدو السمكة الفقاعة التي أسيء فهمها وكأنّها سمكة عادية.

الاسم العلمي للسمكة الفقاعة

الاسم العلمي للسمكة الفقاعة الشهيرة هو Psychrolutes microporos أو السمكة الفقاعية ملساء الرأس، وهي من عائلة الأسماك تسمّى Psychrolutidae أو الفصيلة الفقاعية وشعبة شعاعيات الزعانف. ومع ذلك، فإنّ مصطلح "السمكة الفقاعة" يستخدم أحياناً على نطاق أوسع لوصف أنواع أخرى من عائلة Psychrolutidae مثل P.marcidus.

تاريخ اكتشاف السمكة الفقاعة

تمّ العثور على العيّنة الأولى من P.microporos بوساطة سفينة أبحاث قبالة سواحل نيوزيلندا في عام 1983، وقد مرّ عقد آخر قبل أن يتمّ وصف السمكة رسمياً ومنحها اسمها العلمي.

قصّة اكتشاف السمكة الفقاعة

تمّ اكتشاف السيد "بلوبي" -نسبةً إلى اسمها باللغة الإنكليزية Blobfish- خلال عملية استكشاف مشتركة بين أستراليا ونيوزيلندا للموائل البحرية حول جزر نورفولك ولورد هاو، حيث أمضى فريق مكوّن من عشرين عالماً أربعة أسابيع على متن سفينة RV Tangaroa لأخذ عيّنات من الحيوانات على طول سلسلتين جبليتين طويلتين تحت الماء في الجزر.

وكانت السفينة تسحب معدّات الصيد بشباك الجرّ على طول قاع المحيط، حيث تمّ صيد أكثر من 100 نوع جديد من الأسماك واللافقاريات، وكان من بين المصيد الشعاب المَرجانية، وخيار البحر، وثعابين البحر المبتلع، والأنياب، وسمك التابوت، وسمك الكلب الشائك، وسمك الأفعى، والرأس الزلق، وعناكب البحر العملاقة، والأسنان المتحجّرة للميجالودون المنقرض، وهو

سمكة قرش يبلغ حجمها عدّة مرّات حجم القرش الأبيض الكبير، وسمكة مخيفة (جزء منها حبار وجزء قلم حبر)، واسفنج يصل طوله إلى عشرة أقدام؛ والأسماك الحدباء أبو الشص -المعروفة أيضاً باسم الشياطين السوداء- التي تستخدم البكتيريا لإصدار الضوء من خلال السيقان الطويلة التي تنبت من رؤوسها.

في أحد الأيام، أثناء قيامه بمسح سفينة تانجاروا التي غادرت مؤخّراً، عثر مصوّر الرحلة الاستكشافية وعالم البيئة البحرية "كيرين باركينسون" على ما وصفه "مارك ماكجروثر" بأنّه "سمكة ناعمة جدّاً ولزجة للغاية، بحجم كتاب هزلي تقريباً". وبينما كانت السفينة تتمايل، انزلقت الكتلة المتذبذبة ذهاباً وإياباً، وكان يتدلّى من شفتها السفلية ما يشبه السيجارة غير المشتعلة التي كانت تتدلّى من سيجارة "همفري بوجارت"، كفقاعة داخل فقاعة.

لماذا تبدو السمكة المنتفخة هكذا؟

تعيش أنواع الأسماك الفقاعة في بعض أعمق جيوب المحيط، على أعماق تتراوح بين 600 و1200 متر. هناك، يمكن أن يكون الضغط أكثر من 100 مرّة الضغط الجوّي الذي تشعر به الآن. تمتلك السمكة الفقاعة مجموعة متنوّعة من وسائل التكيّف للعيش في الموائل ذات الضغط العالي، ولا يمكن التعرّف على السمكة الفقاعة تحت الماء تقريباً: لأنّ هذه الأسماك على شكل الشرغوف لها رؤوس منتفخة، وفكّين كبيرين، وذيول مدبّبة، وزعانف صدرية ريشية، وبدلاً من القشور والحراشف، لديهم جلد مترهّل وفضفاض، وليس لديهم عظام قويّة أو عضلات سميكة، وبدلاً من ذلك، يعتمدون على ضغط الماء للحفاظ على شكلهم معاً. ولهذا السبب تنهار السمكة الفقاعة وتتحوّل إلى هريسة اسفنجية عندما يتمّ سحبها إلى السطح.

عندما يتمّ إخراج السمكة الفقاعة من الماء، فإنّ تخفيف الضغط يمكن أن يجعلها تتوسّع وتتسبّب في استرخاء جلدها، ممّا يشوّه ملامحها ويمنحها ذلك الأنف الكبير المميّز، وعلى الأرض أو على سطح القارب، لا يحتفظ النسيج الجيلاتيني للسمكة الفقاعة ببنيتها، وينهار الحيوان إلى كتلة عديمة الشكل تشبه إلى حدٍّ كبير قنديل البحر الذي جرفته المياه.

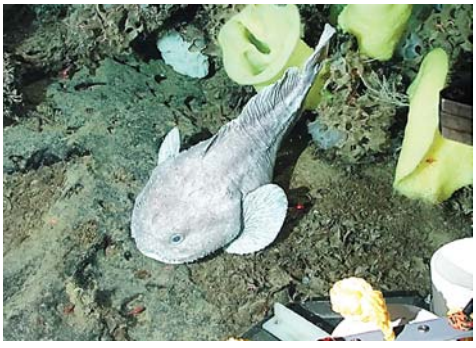
يقول "سايمون وات"، عالم الأحياء والممثّل الكوميدي والمتحدّث العلمي الذي أنشأ جمعية الحفاظ على الحيوانات القبيحة: "إنّ الصورة التي يعرفها الجميع بشعة حقّاً لأنّها صورة ميّتة". "أمّا في بيئتها الطبيعية، ليسوا ملوكاً أو ملكات جمال تماماً، لكنّهم لا يبدون مكتئبين تماماً". إنّه الأمر نفسه كما لو أننا فعلنا العكس بالبشر، وتمّ جرّنا فجأة إلى عمق 1200 متر دون أي معدّات حماية أو أجهزة تنفّس، سنبدو مثيرين للاشمئزاز أيضاً! إذ تبدو الأسماك الفقاعة مختلفة تحت الماء لأنّه ليس من المفترض أن تكون على سطح الأرض.

نظراً لأنّها تعيش في مثل هذه الأعماق المذهلة، فمن الصعب دراسة هذه الأسماك الرائعة في

بيئتها الطبيعية، فمعظم ما تعلّمه العلماء عنها يأتي من الأسماك الفقاعة الميّتة التي تمّ سحبها إلى السطح، ولهذا السبب تمّ التعرّف على شكلها فوق الماء على نطاق أوسع.

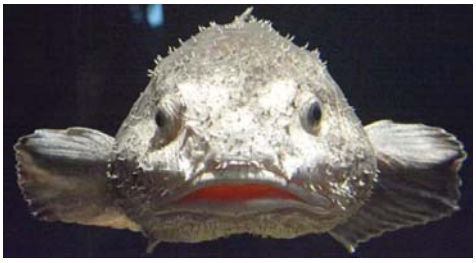
فالسيد "بلوبي" (السمكة الفقاعة) للأسف قد استسلم أثناء صعوده إلى السطح، ضحيّة التغيّر الكبير في درجة حرارة الماء، "ربّما تكون ملامح وجهه المهروسة ناتجة عن بقاءه عالقاً في الجزء الخلفي من الشبكة، محصوراً بين جميع أنواع الحياة البحرية الأخرى، حتى حلول الوقت الذي تمّ إلقاؤه على سطح السفينة Tangaroa وتعريضه للهواء، كان جلده قد استرخى، لكنّه كان سيبدو أقلّ ضخامة بكثير في قاع البحر".

كيف تبدو السمكة المنتفخة تحت الماء؟



في العمق، يبدو نوع السمكة الفقاعة مثل السمكة العادية، أي لديهم رؤوس منتفخة قليلاً وعيون سوداء واضحة وزعانف صدرية ريشية، وأجسادهم ذات لون رمادي وردي، يتناقص حجمهم إلى الذيل قليلاً مثل الشرغوف، ويبلغ طول السمكة الفقاعة عادةً أقل من 30 سم، وتزن أقل من 2 كغ.

تشريح السمكة الفقاعة



هذه الحيوانات لها تشريح مختلف مقارنة بالأسماك الأخرى على سبيل المثال:

- ليس لديهم مثانة سباحة، ممّا يسمح لهم بالتحكّم في الطفو.
- لا تملك هذه الحيوانات البحرية هيكلاً عظمياً كاملاً أو عضلات، والمعدة موجودة داخل جسمها.
- تتكوّن أجسامها من مادّة منتفخة ذات كثافة أقل قليلاً من الماء، ممّا يسمح لها بالطفو فوق قاع البحر.
- على عكس العديد من أنواع الأسماك الأخرى، لا تحتوي السمكة الفقاعة على قشور - بل لديها جلد مترهّل وفضفاض.
- مع عيون سوداء كبيرة، وفم كبير، وأنف منتفخ، تتميّز السمكة الفقاعة برأس كروي يشكّل 40 بالمائة من كتلة جسمها.
- لديها نظام دوري مغلق واحد.
- يمكن أن يصل طولها إلى أكثر من قدمين، لكن يبلغ طولها عادةً قدماً واحدة في المتوسّط أيّ ما يعادل 0.3 متر.

أين تعيش السمكة الفقاعة؟

تنتشر عائلة Psychrolutidae على نطاق واسع إلى حدّ ما مع الأنواع الموجودة في المحيط

الأطلسي والمحيط الهـادئ والمحيط الهندي. ومع ذلـك، فإنّ بعض أنـواع الأسماك الفقاعة -بما في ذلـك النوع الملقّب بالسيد بلوبي- توجد في مناطق صغيرة إلى حدّ ما.

يعيش P.microporos (وابـن عمّـه P.marcidus) في الميـاه المحيطة وبين أستراليا ونيوزيلندا، دائماً على أعماق أكبر من 500 متر.

عـادةً ما توجـد الأسماك الفقاعـة في الموائل المظلمـة والباردة في أعماق قـاع المحيط الأطلسي والهنـدي والمحيط الهادئ، علـى عمق يتراوح بين 1970 و3940 قدماً.

تعيش معظـم الأنـواع البحريـة المعروفـة في الطبقـة السطحية للمحيط -علـى عمق يزيد عن 650 قدمـاً تقريبـاً- حيـث لا يزال هنـاك ضوء. بمجرّد النزول إلى أعمـاق المحيط، فإنّ الظروف القاسيـة تجعل من الصعب على الحيوانات البقاء علـى قيد الحياة، عدا تلك الحيوانات التي تكيّفت مـع هذه الأعمـاق المظلمة والغامضـة مثل الحبّار العملاق، وسمـك أبو الشص، وسمك الفانوس ذو الإضاءة الحيوية.

يبقى جـزء كبير مـن أعماق المحيطـات التي تعيش فيه السمكـة الفقاعة لغزاً بالنسبة للعلماء، فلدينـا خرائـط للمرّيـخ أفضل مـن خرائط قاع المحيـط. فتحت عمـق 656 قدمـاً، يبـدأ الضوء في التلاشـي سريعاً، ولا يبقـى أي ضوء على عمق 3280 قدمـاً تقريبـاً، ومـن دون ضـوء الشمـس لتسخين الميـاه، يبلغ متوسّط درجـة الحرارة على هـذا العمـق 39 درجـة فهرنهايـت، ولأنّ عمليـة التمثيـل الضوئـي لا يمكن أن تتمّ مـن دون ضوء، فهنـاك أيضـاً نقص في الغـذاء الـذي تستطيع الحيوانات تناوله.

وكلّما كان المـاء أعمق، زاد الضغط الناتج عن الوزن المتراكم للمياه أعلاه، حيث يمكن أن تتمزّق طبلـة الأذن البشرية على عمق سبعة أقدام فقط، عـلاوةً على أنّه على عمـق نحو 3280 قدماً، يكون الضغـط أقوى بمئة مرّة مـن الضغط الموجود على الأرض، وعند هذا العمق، تنهار الرئتان والمساحات الأخرى المليئة بالهواء في جسم الإنسان.

كيف تتحمّـل السمكة الفقاعة الضغط الشديد؟

إنّ فسيولوجيـا السمكة الفقاعـة الرائعة هي المفتـاح لبقـاء هذا الحيـوان على قيـد الحياة في هـذه الظـروف القاسية، فعلى عكـس العديد من الأسمـاك الأخرى، التـي تستخدم كيسـاً مملوءاً بالغـاز للتحكّـم في الطفـو، لا تحتـوي السمكـة الفقاعـة علـى مثانـة للسباحـة، فلـو كان لديهم مثانة، فسـوف ينفجر هذا الكيـس الغازي بسبب الضغط الشديد.

وبدلاً مـن ذلك، يحتوي جسم الحيوان الناعم علـى نسبة عالية من المـاء والدهون، ممّا يساعده على تحمّـل الضغط العالي. الطبقـة السميكة من اللحم الشبيه بالهلام الموجودة تحت جلدها تجعل السمكة الفقاعة أقلّ كثافـة قليلاً من الماء وتسمح لها بالتمايل على طول قاع البحر.

كيف تحافظ السمكة الفقاعة على حياتها في بيئة مظلمة وخطيرة يندر فيها الغذاء؟

هذه الحيوانات هي حيوانات مفترسة، أي أنّها تجلس في قاع المحيط وتأكل أيّ شيء يمرُّ بها، مثل القشريات والنجوم الهشّة وشقائق النعمان والجيف، وهذا يسمح لهم بالحفاظ على الطاقة، وهو أمرٌ أساسي لبقائهم على قيد الحياة.

إحدى الحقائق المثيرة للاهتمام حول الأسماك الفقاعة هي أنّ لديها طريقة فريدة لتناول الطعام، ولأنّهم يعيشون في مثل هذه المياه العميقة والباردة، لا يتوافر لديهم الكثير من الطعام، ونتيجة لذلك، يجب أن تكون السمكة الفقاعة قادرة على البقاء على قيد الحياة باتّباع نظام غذائي محدود للغاية.

وهم قادرون على القيام بذلك عن طريق استخدام عملية تسمّى «تغذية الكباش»، والتي تنطوي على مصّ القشريات الصغيرة، بما في ذلك سرطان البحر وجراد البحر وقنافذ البحر والرخويات وغيرها من الكائنات البحرية الصغيرة التي تجرفها المياه، حيث يجلسون في قاع المحيط وينتظرون دخول الفريسة إلى أفواههم، ويتيح ذلك للسمكة الفقاعة الحصول على ما يكفي من الطاقة للبقاء على قيد الحياة دون إنفاق الكثير من الطاقة في البحث عن الطعام.

تكاثر السمكة الفقاعة

لا يُعرف سوى القليل عن تكاثر السمكة الفقاعة لأنّه من الصعب ملاحظة أي مخلوق عندما يعيش في أعماق المحيط المظلمة، ويشمل ذلك سلوك التزاوج، فعلى الرغم من حركتهم المحدودة، قد تتشبّث الأزواج بعضها ببعض للتزاوج.

وقد لوحظ أنّ بعض أنواع - Psychrolut dae تضع آلاف البيض، على الصخور وتضع براثن كبيرة تبلغ حوالي 100 ألف بيضة في كلّ عش، ربّما لزيادة فرص بقاء النسل. ويبقى الوالد المخلص قريباً من العش، ويعتني بالبيض أثناء نموّه، وتشير التقارير إلى أنّ الأمّهات الحوامل يتجمّعن معاً ويعشّشن بالقرب من بعضهنّ بعضاً، من أجل الحماية.

على الرغم من أنّ طريقة تكاثر السمكة الفقاعة قد تشكّل خطراً على حياتها وحياة بيوضها، إلّا أنّها تُعَد سلوكاً تكيفيّاً وفق البيئة التي تعيش فيها.

هل السمكة الفقاعة خطيرة؟

لا تعدُّ السمكة الفقاعة خطيرة، حيث إنّها صغيرة الحجم، إذ يبلغ طولها أقل من 30 سم، ولها أجسام ناعمة وليس لها أسنان. لكن الغالبية العظمى من الناس لن يواجهوا السمكة الفقاعة أبداً على أي حال، إلّا إذا كانوا محظوظين بما يكفي لرؤية عيّنة ميّتة في متحف أو في شبكة صيد، لأنّها تعيش في أعماق المحيط، لذلك تحتاج إلى غوّاصة أو غاطسة للعثور عليها على قيد الحياة.

هل سمكة الفقاعة آمنة كغذاء للإنسان؟

يمكن للناس أن يأكلوا السمك المفلطح، لكن لا ينبغي لهم ذلك. فعلى الرغم من مظهرها، إلّا أنّ السمكة الفقاعة ليست طعاماً شهيّاً وليس لها أي قيمة تجارية بسبب لحمها الذي يشبه الهلام.

قد يكون تناول هذه الأسماك الجيلاتينية محفوفاً بالمخاطر بسبب قوام بشرتها الحمضي. على الرغم من أنّه لا ينبغي عليك تناول السمكة الفقاعة، إلّا أنّ هناك رجلاً قام بتجربته في عام

2019، حيث أكل "أليكس ستولزنو"، الموظّف في أسواق السمك في سيدني، سمكةً منتفخة، ولا يبدو أنّه يعاني من أي آثار سيئة. في حين أنّه من غير المرجّح أن تصبح مثل هذه الأسماك متاحة تجارياً على الإطلاق، حتى لو كانت آمنة للأكل.

وصف "أليكس" الطعم بأنّه ذو نكهة خفيفة، ولقد أزال قطعة من فيليه السمكة فقط ثمّ قرّر أن يطهيها، وقال إنّ السمكةَ كانت تشبه ذيل جراد البحر، ومع ذلك، فقد حذّر من أنّه يتعيّن على المرء أن يجرّب قطعاً صغيرة في كلّ مرّة، لأنّه لم يكن لديه أيّ فكرة عمّا إذا كانت السمكة سامّة!

كيف تسبح السمكة المنتفخة؟

بأقل جهد ممكن -مثل الكثير من أسماك أعماق البحار- لا تحتوي السمكة الفقاعة على مثانة للسباحة، وهي عضو على شكل كيس هوائي يساعد الأسماك القريبة من السطح على التحكّم في طفوها. وبدلاً من ذلك، يؤدّي تكوين الجسم الدهني للسمكة الفقاعة دوراً في سباحتها تحت الأعماق الكبيرة، فهي في الواقع أقل كثافة من الماء الذي تعيش فيه.

يقول "وات": "إذا فكّرت في كيفيّة طفو الزيت على الماء، فالأمر يشبه ذلك إلى حدٍّ ما: وجود نسبة عالية من الدهون يعني أنّها تجعلها أكثر قدرةً على الطفو". تتمايل الأسماك الفقاعة ببساطة في الماء أو في قاع البحر، وتظلّ ساكنة إلى حدٍّ كبير وتستخدم أقلّ قدر ممكن من الطاقة.

يقول "وات": "أن تكون كسولاً هي إستراتيجية للبقاء، وأن تكون سميناً للمساعدة على الكسل هي إستراتيجية للبقاء أيضاً".

ماذا تأكل السمكة الفقاعة؟

نظراً لخمولها المتأصّل، يُعتقد أنّ السمكة الفقاعة تأكل كلّ ما يمرُّ أمامها مباشرة -إنّ طفوها المحايد يعني أنّ الماء يحملها- وهي تلتهم كلّ ما اقترب منها من القشريات الصغيرة أو القواقع البحرية أو غيرها من المواد الصالحة للأكل. إذ تعدُّ إستراتيجية الانتظار هذه شائعة بين الحيوانات المفترسة في أعماق البحار.

كم من الوقت يمكن أن تعيش السمكة الفقاعة؟

هذا سؤال يصعب الإجابة عنه! لأننا لا نعرف سوى القليل عن هذه الأسماك المثيرة للاهتمام. ومع ذلك، فإننا نعلم أنّ الأسماك البحرية التي تعيش في المياه العميقة تميل إلى النمو ببطء، وتستغرق وقتاً طويلاً حتى تصل إلى مرحلة النضج، ولها عمر طويل.

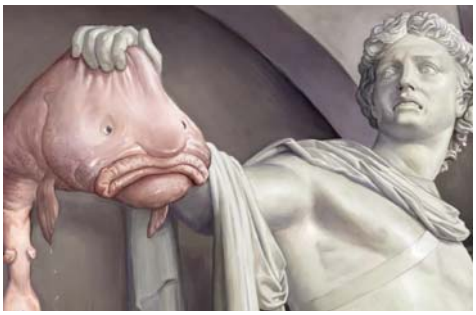
على سبيل المثال، يمكن لسمكة الصخور الخشنة، التي تعيش على أعماق تتراوح بين 150 إلى 450 متراً، أن تعيش لأكثر من 200 عام.

تطوّر أنواع سمكة بلوبي

يعتقد علماء الأحياء البحرية أنّ هذا الحيوان الذي يعيش في المياه العميقة والذي يشبه الهلام، تطوّر من الأسماك التي كانت لديها أكياس هوائية ولكن كان عليها التنافس مع الآخرين على الغذاء، من دون هذه الأكياس الهوائية وبامتلاكها كتلة جيلاتينية، يمكن لهذه الأنواع العثور على العناصر الغذائية في أعماق كبيرة، حيث تكون المنافسة على الغذاء أقل.

السمكة الفقاعة من الأنواع المهدّدة بالانقراض

هذه الأسماك المترهّلة ليس لها حيوانات مفترسة معروفة، ولكنّها قد تكون مهدّدة بالأنشطة البشرية المدمّرة، مثل الصيد في أعماق البحار والصيد بشباك الجر في القاع، وهو عندما



يتـمّ سحب شبكة صيد ثقيلة على طول قاع البحر. وبعدّها أسمـاكاً تزدهر في الماء البـارد، فإنّها قد تتأثّر أيضاً بارتفاع درجة حرارة محيطات العالم.

لكنّ مجموعات مثل جمعية الحفاظ على الحيوانات القبيحـة تهدف إلى رفـع مستوى الوعـي بالحاجة إلى حمايـة السمكة الفقاعة، إلى جانـب الكائنات الأخرى التـي تواجه تحدّيات جمالية، والتي من غير المرجّح أن تخضع للبحث أو الحماية من نظيراتها اللطيفة.

مـن غـير الواضـح مـا إذا كانـت الأسمـاك الفقاعـة مهدّدة بالانقراض بالفعل، ويرجع ذلك جزئيـاً إلى أنّها تعيش في العالم الغريب في أعماق المحيطـات ولا نعـرف عنهـا سـوى القليـل. على سبيـل المثـال، لا نعـرف عددهـم، أو مـا إذا كان لديهم حيوانات مفترسة طبيعية، أو كيف يتأثّرون بتحمّض المحيطات، أو المدّة التي يعيشونها.

يقـول "وات": "فيمـا يتعلّق بالسمكـة الفقاعة، مـن المشكوك فيه مـا إذا كانت مهـدّدة بالانقراض، ولكن هذا ينطبق على جميع الأسماك تقريباً". "من الصعـب جدّاً تحديد انتشـار السمكة، ونحن نعلم أنّ هناك خطراً من سفن الصيد في أعماق البحار".

وإذا كان P.microporos يقتصـر علـى المنطقة المحيطة بأستراليـا ونيوزيلندا، فمن غير المرجّـح أن تكـون أعـداده ضخمـة، عـلاوة على أنّ عـدد سفـن الصيد في تلك المنطقـة يزداد مع الوقت، وبذلـك من الصعب معرفـة مدى الضرر الذي يعانيـه السكّان عندما ينتهـي الأمر بسمكة منتفخة واحدة في الشباك.

فنحـن نعلـم أنّ أي شـيء يعيشـ في الأعماق يميـل إلى أن يكون عمره طويلاً، على سبيل المثال، السمكـة الخشنـة البرتقالية -وهـي سمكة نراها علـى الطاولات في جميع أنحـاء أوروبا- تصل إلى مرحلة النضج عند حوالي 30 عاماً، ممّا يعني أنّه إذا قتلـت واحدة الآن، فهذا يعنـي أنّنا نحتاج إلى 30 عاماً لتتكوّن سمكة أخرى.

وبشـكل عـام تعـدُّ السمكـة الفقاعة مـن الأنواع المهدّدة بالانقراض، ووفقاً للباحثين البحريين، لم يتبقّ سوى 420 فرداً في محيطات العالم، ومن المفارقات أنّ الصيادين هم الحيوانات المفترسة الرئيسة للأسماك الفقاعة، فهذا النـوع مهدّد بالانقراض بسبب الصيد الجائـر، فغالباً ما يتمّ اصطيادهـا عرضياً في شباك الجر وتموت بمجرّد تعرّضها للهواء.

كمـا أنّ هذا المخلوق الوردي ذا الشكل الغريب لا يعضّ! لأنّه ليس لديه أسنان، لذلك لا يشكّل أيّ خطر على البشر.

هل تتأثّر سمكة الفقاعة بالتغيّرات المُناخية؟

كحـال بقيّـة الكائنـات البحريـة التـي تعاني تغـيّرات في البيئة المحيطـة، يؤثّر التغـيّر المُناخي بشكلٍ غير مباشر على حياة السمكة الفقاعة.

- حمضيـة المحيط: تعمل المحيطـات كماصّات لغاز ثاني أكسيد الكربـون، ما يقلّل من وطأة التغيّر المُناخي، لكن في المقابل يتسبّب ثاني أكسيد الكربون في نقص الأس الهيدروجيني (pH)، وبالتالي زيادة درجـة حمضية مياه المحيـط، وهذا يـؤذي السمكة الفقاعة والأحيـاء البحرية عموماً التي اعتادت على درجة معيّنة من الحمضية في وسطها.

- تغيّرات في درجات الحرارة: يتسبّب الاحترار العالمي في رفع درجات الحرارة في المحيطات، ومن المعروف أنّ سمكة الفقاعة قد تكيّفت للعيش في أعماق سحيقة، حيث البرودة، لكن مع ذلك قد تتأثّر هذه الأعماق التي اعتادت عليها بالزيادات في درجات الحرارة، خاصّة مع هبوب تيّارات المياه الدافئة، ما قد يجعلها عرضةً للتحرّك إلى أعماق أبعد أكثر برودة.

ماذا سيحدث إذا فقدنا سمكة الفقاعة؟

يظنُّ بعضُ الناس أنّ سمكة الفقاعة ليست ضرورية، ولا يؤثّر وجودها من عدمها على النظام البيئي شيئاً، لكن اتضح أنّ غيابها سيترك فجوةً كبيرة في النظام الغذائي، فوجودها يساعد في تخليص المياه من الكمّيات الكبيرة من الرخويات التي تتغذّى عليها، وإذا زادت أعداد الرخويات فهذا يعني انقراض كلّ الكائنات البحرية التي تحتها في الشبكة الغذائية، وقد يمتدّ الأمر إلى الإنسان، خاصة أنّ هذه الرخويات سامّة للإنسان، لأنّها تتغذّى على بعض أنواع الطحالب السامّة، لذلك وجب الحفاظ عليها.

المراجع:

1. Kendall, A.W. 2011 Identification of eggs and larvae of marine fishes. Tokai University Press.

2 Nelson, J.S. 1999. Psychrolutidae. Fathead sculpins.

3. Carpenter, K.E & V.H. Niem (ed). pp 2422-2524, 4 figs In The Living Marine Resources of the Western Central Pacific. Vol. 4.. FAO species identification guide for Fishery purposes. FAO. Pp. 2069-2790.

4. Nelson, J.S. 2006. Fishes of the World (Edition 4). John Wiley & Sons. Pp. 601.

5. Paxton, J.R. & W.N. Eschmeyer (Eds). 1994. Encyclopedia of Fishes. Sydney: New South Wales University Press; San Diego: Academic Press [1995]. Pp. 240. (Also editions in French, German, Italian, Polish and Spanish; 2cd ed. 1998.)

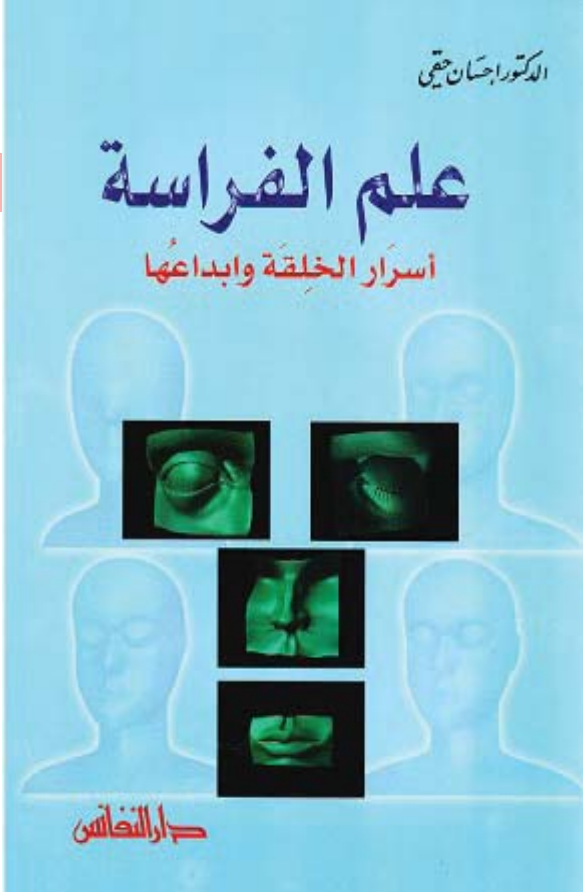
6. «Psychrolutes marcidus — Names». Atlas of Living Australia. Retrieved 2019-03-28.

7. Froese, Rainer; Pauly, Daniel (eds.) (2010). «Psychrolutes marcidus» in FishBase. February 2010 version.

8. Hearst, Michael (2012). Unusual Creatures: A Mostly Accurate Account of Some of Earth›s Strangest Animals. Chronicle Books. pp. 24–25. ISBN 978-1-4521-0467-6.

9. Lidz, F. (2015). Behold the Blobfish. Smithsonian, 46(7), 19–24.

10.Taylor, Ian (4 April 2021). «The blobfish: a bloated guide to the world›s ugliest animal». Science Focus. Retrieved 19 November 2021.



علم الفراسة (أسرار الخلقة وإبداعها)

م.هناء بهجت صالح

علم الفراسة موضوع قديم يدلّ على شخصية الإنسان وطباعه من خلال المظهر والشكل، فقد استطاع الإنسان غزو الفضاء وكشف أعماق البحار وبقي اكتشاف نفسه سرّاً غامضاً عجيباً ومجهولاً لنكتشف كلّ يوم جزءاً جديداً منه، في هذا الكتاب (علم الفراسة... أسرار الخلقة وإبداعها) للكاتب الدكتور إحسان حقي، الصادر عن دار النفائس، نلقي الضوء على هذا العالم المجهول بعالم الإنسان.

الفراسة باللغة العربية الاستدلال بالأمور الظاهرة على الأمور الخفيّة، ونحن نريد معرفة ما خفي من الحواس من خلال تكوين الجسم المادّي، وهنا جاء علم الفراسة ليعرّي المرءَ من ثيابه! ليكون جسده شفّافاً يكشف ما يخفي من طباع وما يكتم من أسرار موروثة.

علم الطباع، علمٌ حديث بطبعه، حيث اختلف العلماء بتحديد مفهوم تلك التسمية فبعضهم قال إنّه علم يبحث بطباع المرء الموروثة التي اكتسبها من آبائه وأجداده من آلاف السنين ورافقته من المهد إلى اللحد، وسيتوارثها أبناؤه وأحفاده من بعده، وقال علماء آخرون إنّ علم الطباع لا يقتصر على الطباع الموروثة بل دراسة الأخلاق المكتسبة أيضاً وتصرّفاته في حياته العملية، ولكنّ أكثر العلماء ركّزوا على الطباع الموروثة وما ينتج عنها، لأنّها الأساس بتكوين الإنسان.

الإنسان مخلوق عجيب بتركيبه الجسمي ودماغه المبدع وعواطفه وتفكيره ومحبّته وبغضه، فهو سرٌّ من أسرار هذا الكون المليء بالإعجاز والإبداع.

الإنسان مخلوق مركّب من المادّة والعقل، ولكلّ منهما تأثير بتكوينه الخُلقي والخَلقي، وكما أنه لم يختر طول قامته أو قصرها، ولا ضخامة جثته أو هزالها، ولا لون بشرته أو خشونتها ونعومتها، فهو لا يستطيع اختيار نهجه في الحياة ولا الطريق التي يسلكها فيها.

إنّ شكل الإنسان الحاضر يدلّ على أنّ الإنسانَ خُلق ليكون سيّدَ هذا الكون، ورأى العلماء اختلاف مظاهر خلقة الإنسان واختلاف صفاته النفسية، وما يتبع ذلك اختلاف في المؤهّلات والإدراك والتصرّفات، فأدركوا أنّ هناك صلةً بين الظاهر المادّي والداخلي المعنوي، فعكفوا على دراسة هذه الظاهرة حتّى وصلوا إلى حقائق علمية أقاموا عليها أسسَ علم جديد أسموه علم معرفة الطباع.

الخلقة الأولى

عند دراسة علم الفراسة لا بدّ من معرفة نشأة الإنسان الأولى لارتباطها الوثيق بموضوع الفراسة، والإنسان اليوم يختلف اختلافاً كبيراً عن الإنسان الأول، من حيث العقل والتفكير والعاطفة، وبالتالي هو اليوم أفضل عقلاً وأعمق تفكيراً وأصدق عاطفةً وإنسانيةً من الإنسان القديم، وسيكون إنسان الغد أفضلَ من إنسان اليوم. الإنسان مستودع أسرار وصفات وأخلاق وعادات سارت في دماء آبائه وأجداده منذ أبعد العصور الغارقة في القدم، حتّى استقرّت في قالب جديد ممتزجة بأخلاق العصر وعاداته وأخلاقه، ولما كانت الأخلاق والصفات النفسية تنعكس على الجسم، وكان موضوع علم الفراسة هو معرفة ما بطن من أخلاق المرء من قراءة ظواهر الجسم، ونتعرف على الصلة التي تربط النفس بالجسم والانعكاسات التي يعكسها الفكر على الجسم فيغيّر معالمه حُسناً وقبحاً، طولاً وعرضاً، انسجاماً واضطراباً... وغير ذلك حتى تتمّ المطابقة بين الظاهر المرئي والباطن الخفي.

الإنسان ظاهرُه وباطنُه

منذ أن وجد الإنسان على سطح هذه الأرض وإلى اليوم، والأرحام تنتج أناساً ومخلوقات مختلفين، فلا يوجد اثنان يتشابهان شبهاً تامّاً! ولكن نجد أجساماً ذات أشكال معيّنة ترافقها طباع معيّنة لا تتغيّر، حيث نرى طباع وأخلاق أصحاب الأجسام المليئة متشابهة، كما حال أصحاب الأجسام الهزيلة مثلاً، حتى إنّنا نستطيع أن نجعل الناس زمراً فمن تشابهت أجسامُهم تشابهت أخلاقهم.

لم يكن العلماء يعرفون سبب اختلاف أشكال الناس ولا سبب تشابه طباع من تشابهت أجسامهم حتى كان القرن الثامن عشر واكتشاف العالم الألماني «وولف» أنّ خليّة المضغة تتألّف من ثلاث طبقات أو وريقات، لكن هذا العالم لم يستطع تفسير الأسباب لتلك الوريقات حتى جاء العالم الطبيعي الروسي «**فون باير**» بالقرن التاسع عشر ليكتشف أنّ لكلّ وريقة من هذه الوريقات صفات مستقلّة، ثمّ جاء من بعده العالم الألماني «**هوتر**» ليثبت أنّ كلّ وريقة من هذه الوريقات تكون عند تكوين الجنين جزءاً معيّناً من جسمه. وقد وافقه على ذلك الفرنسيون والأمريكيون، وقد أصبحت هذه النظرية اليوم قضيةً علميةً ثابتة مسلّم بها، وهي أنّ المُضغة تنقسم لثلاث وريقات يتكوّن منها الجسم الإنساني بكامله وهي:

– وريقة باطنية، ومنها تتكوّن جميع أعضاء التغذية، وما يتصل بها من أمعاء ومعدة وغدد وكبد وطحال وإلخ... تدعى تلك الوريقة بالغذائية، ومن غلبت عليه صفات هذه الوريقة نسمّيه بالطاعم.

– وريقة متوسّطة، ومنها تتكوّن كلّ الأعضاء التي تساعد الجسم على الحركة والانتقال: (العظام، العضلات، القلب، الأوعية الدموية، الجهاز البولي، إلخ...)، وتدعى تلك الوريقة بالعاملة، ونسمّي من غلبت عليه صفاتها بالنشيط.

– وريقة ظاهرة، ومنها تتكوّن جميع أعضاء الحسّ والجهاز العصبي، وما يتبعها من دماغ ونخاع وأعصاب وتدعى تلك الوريقة بالحسّ، ونسمّي من غلبت عليه صفاتها بالإحساس.

لا بدّ لكلّ إنسان من أن يتمتّع بقسط من تلك الصفات الثلاث، لكي يعيش ويستمرّ بالحياة! أي أنه يجب أن يكون طاعماً ونشيطاً وحسّاساً، ولكنّ الطبيعةَ لا تساوي في صفات الطبقات الثلاث إلّا نادراً، فقد نجد إنساناً تغلب عليه غريزة النهم! وآخر غريزة الحركة، وثالث غريزة الحس، وقد نجد أحياناً تعادلَ صفتين وضعف الثالثة.

إنّ شكلَ الإنسان الخارجي هو مرآة نفسه، وكما أنّ المرءَ يأتي منذ ولادته بجسمه وأعضائه على شكل معين دون أن يختار طوله أو قصره وعرض أكتافه أو ضيقها، وضخامة رأسه أو صغرها، فهو أيضاً يأتي منذ ولادته بطباعه وأخلاقه، ولا يستطيع تغيير أيّ شيئ لا بقدرٍ محدود، وضمن شروط معيّنة، ولتمييز كلّ نوعٍ من الأنواع عن غيره وضع علماء الفراسة طريقةً حسابية جعلوها ميزاناً لتصنيف الناس، حيث عدّوا جسمَ الإنسان مركّباً من مائة وحدة موزّعة على طبقات المضغة الثلاث، وقالوا إنّ الإنسان المتّزن المنسجم هو الذي تتساوى فيه الطبقات الثلاث، وهنا لا بدّ من معرفة أنّ الطبيعة لم تعدّل بين الناس فجعلت منهم الطويل والقصير والجميل والقبيح والذكي والبليد والشجاع والجبان إلى آخر ما هنالك من صفات بدنية ومؤهّلات عقلية، ولولا هذا التفاوت لما استطاع الإنسان الإبداع في هذه الحياة ولا يتمّ جمال الكون إلّا بهذا التمايز والاختلاف.

الطاعم...

كما ذكرنا سابقاً، لا بدّ لكلّ إنسان من أن يتمتّع بصفات ثلاث، وهي أن يكون آكلاً ومتحرّكاً وحسّاساً ليستطيع الاستمرار بالحياة، ولكن لا يُشترط أن يكون ميلُ المرء للطعام متعادلاً مع ميله للحركة أو الحساسية! فمن تغلّبت عليه صفة الأكل على الصفتين الآخريين كان طاعماً! أي يكون من المهتمّين ببطونهم، وما يتبعها من ملذّات جسمية أكثر من أي شيئ، فالطعام عندهم ليس حاجة؛ بل متعة! وهذا يدلّ على أنّ أعضاء التغذية لديه بحالة قويّة ونشيطة (معدة، أمعاء، كبد، طحال، لسان، إلخ...)، وصفات هذا الشخص: جسم متكتّل، بطن كبير، رأس كبير مستدير، جبهة ضخمة، عنق قصيرة ضخمة، فكّان مستديران، شفتان ضخمتان، عينان صغيرتان، كتفان عريضان مستديران، أصابع قصيرة ممتلئة، ورك عريض، ساقان هزيلتان قصيرتان... بالنسبة لضخامة الجسم وهذا مانلحظه عند الكثير من النساء، شعر قوي، ليس في جسمه خطّ مستقيم ولا صفحة مستوية بل خطوط منحنية وسطوح مكوّرة.

لا تجتمع كلّ تلك صفات الطاعم بشخص واحد بكلّ تفاصيلها، حيث قد نجد صفات الطاعم عند أناس سمان، لكنّهم طوال القامة!

وهنا تلعب صفة النشاط دوراً مهمّاً بحياة مثل هذا الشخص، إضافة لصفة الطاعم، لأنّ الطاعم الأصيل معتدل الطول أو أقرب للقصر.

ومن العلامات الفارقة التي يمتاز بها الطاعم الرأس العريضة، مهما كان شكلها، فمن كانت رأسه مثل ذلك، سيطرت عليه صفة الطاعم، وإذا كانت مستديرة عند الأذنين فما فوق، كان الميل لصفات الطاعم زائداً، فإذا أردنا التأكّد من صفة أحد الأشخاص علينا النظر لرأسه من الخلف، إذا كانت عريضة ومستديرة وغارقة بين الكتفين فهو من النوع الطاعم.

لا تقتصر الصفات على البدن، بل تتعدّى النفس لأن الذي يهمّنا بالشخص نفسيّته، وليس جسده، حيث الجسم واقع تحت البصر، وما نريده وراء ذلك من خفايا نفسية.

يتّصف الطاعم بالميل للأعمال التجارية والمالية والاقتصادية بعيداً عن المغامرات والمخاطر؛ اجتماعي حسن المعشر، سخيّ؛ لكنّ سخاءه بقدر معلوم، حركته البدنية بطيئة هادئة بسبب ضخامته وثقل وزنه، وهو لا يغضب ولا يثور، يفكّر قبل أن يتكلّم، لا يحب الحركة، ويتجنّب بذل الجهد، هو شخص متفائل ومحب للمتعة البدنية، لكن على الرغم من سمنه يعمل للحصول على أقصى حدّ من الكسب بأقل جهد.

النشيط: هو من تغلبُ عليه صفة الحركة، لأنّه يظلّ يتحرّك، والحركة هي الصفة الرئيسة التي يمتاز بها، لذلك نرى أنّ أعضاء الحركة عنده قويّة نشيطة، وهؤلاء الناس غير نهمين أو شرهين، لكنّهم يأكلون بشهيّة لأنّهم بحاجة إلى ما يأكلون، نموّهم طولاني وليس عرضاني، جسمهم معتدل السمنة والوزن، عضلاتهم مكتنزة، ليس فيها شحم أو لحم زائد، تقاطيع جسدهم ليست مستديرة مثل أجساد الطاعمين، بل على شكل زوايا، وأهم صفاته الجسدية: (رأس ضيّقة قوية، وجه طويل، جبهة ذات زوايا قائمة قليلة الارتفاع مائلة للخلف، وأنف طويل بقدر عرض الجبهة، وذقن عريضة مربّعة، وجنتان بارزتان، وفم عريض، كتفان عريضان، وصدر عريض قوي، أصابع طويلة قويّة ظاهرة العقد، شعر قوي، جلد جاف، يدان وساقان طويلان، وعضلات بادية). وأكثر ما يكون هذا النوع من الناس في الجبال حيث حياة الخشونة.

إنّ هذا النوع من الناس الذي اجتمعت له القوّة البدنية والنشاط، تختلف صفاته النفسية وميوله الطبيعية عن غيره، طبقاً لبناء جسده وتكوينه، لأن الصفات النفسية متمّم للصفات البدنية، وأهم صفاته النفسية حبّ الحركة ومواصلة العمل مهما كان نوعه، وممارسة الأعمال المتعبة التي تحتاج مجهوداً جسدياً، وحبّ الحرية والهواء والسرعة بالعمل، والثقة بالنفس وعزّة النفس، والميل لمحادثة الناس، وتحمّل الأوجاع والآلام الجسدية والنفسية، وحب البقاء خارج المنزل، يحبّون العظمة والتسلّط والسيطرة.

من خلال ما تقدّم نجد أنّ أفراد هذا النوع من الناس هم الأوائل في كلّ عمل، فهم القادة الفاتحون والرياضيون المغامرون والعلماء المكافحون.

أمّا النساء اللواتي يتّصفن بصفات النشيط فيبالغن بحبّ اللباس والحليّ والكماليات والنزهات وارتياد المجتمعات.

الحسّاس: تتكوّن أعضاء الحسّ من الطبقة الثالثة للمضغة، فمن أوتي حظاً وافراً من هذه

الطبقــة التي يتكوّن منها الجلـد والشعر والأظافر والعروق والجهــاز العصبي والمـخ وغيرها، غلبت عليــه صفة الحس على صفتــي النشيط والطاعم، وكان مرهــف الحس، دقيــق الشعــور، يعيش على أعصابــه أكـثر ممّـا يعيشـ على بطنــه وحركته. وأهم صفاته: (قامــة ملفوفة طويلة هزيلة، جبهة عاليــة ومليئة، وجه نحيف ضيّــق، ورأس بيضوية، وعينان واسعتان، وأنف مستقيم طويل ودقيق، فم صغير وشفتان دقيقتان، جلد ناعم شفّاف، وشعر حريــري ناعم، كتفان هابطان مع انحناء بالظهر، أصابــع طويلــة دقيقــة ومدبّبــة). إنّ صفة الحسّ أعلى الصفــات الثلاث التي يتّصــف بها الإنسان وأرقاها، ولا يكون الإنسان إنساناً بمعنى الكلمة إلّا إذا كانــت هذه الصفة ناميــة فيه، وليس المقصود مــن الحسّ أن يكون المــرء حسّاساً بما يصيبه من ألم وسرور، إنّما إرهاف الحس ودقّة الشعور وسموّ العاطفــة ونبــل الميول. أمّــا صفاتــه النفسية فهي سرعــة التأثّــر والإحساس بكلّ الحواس: النظر والسمــع واللمس والشم والــذوق، يشعر الحساس بالحاجة للعطف والحنان ويميل لحبّ الرفاهية.

يتفــرّع من الحــالات الرئيســة السابقة والتي تغلــب فيها الصفــة على الصفتين حــالات فرعية ثلاث، وهم الأشخاص الذيــن تغلب فيهم صفتان علــى الصفــة الثالثة، وهي صفــات مزدوجة مثل: نشيــط طاعم، نشيط حسّاس، طاعم حسّاس... وهــذا النــوع من الناس يشكّلــون أكثريــة الناس الذين يعمرون هذا الكون.

نشيط طاعم:

لا فرق بالقول: نشيط ناعم أو ناعم نشيط، وقد سمّي كذلــك لتساوي تلك الصفتــين أو تقاربهما، والنشيــط الناعــم يتمتّــع بصفتين طيبتــين، فهو نشيط مقــدام، مثابر يصمّم وينفّذ. وأهم صفاته البدنية: قامــة تزيد على قامة الطاعم ودون قامة النشيط، جسم قوي نشيــط، ونظر ثاقب، وكتفان عريضان، وجهه قريب إلى الاستدارة من التربيع، فــكّان عريضان، وذقن كبيرة، وفم عريض، وعنق ممتلئــة وقوية، وأنف قوي أقــرب إلى العرض منه إلى الطول، يدان وساقــان تبدو عليهما القوّة. أمّا الصفــات النفسية لهــذا الشخص وميوله فهي: مقــدام وحازم وأهل لكلّ عمــل، لأنّ صفة النشاط توحــي إليــه الثقــة بالنفــس، طمــوح لا يرغب من الأعمــال إلّا بكبيرهــا، ومثــل هــؤلاء الناســ قلّما يتحلّــون باللطف والرقّــة بالتعامل، ولكنّ حاجتهم إلى الناســ تغيّر مــن طباعهم ظاهــراً، فيعاملون الناســ باللطــف واللــين، لقضــاء حوائجهــم، يحســن ربط صلات الصداقــة بالناس، صادقون بمعاملاتهم، فهــم يراعون حقّ الغــير شريطة ألا يمسّ ذلك بمنافعهم.

إنّ صفــات هــذا النوع من الناســ تختلف من شخصــ لآخــر بنسبة ما يتمتّع بــه المرء منهم من الصفتين المسيطرتين زيــادةً ونقصاناً، ولكنّ هذا لا يغيّر من الأساس، بمعنى أنّ الصفةَ الثالثة وهي الحسّ تبقى دون الصفتين الأخريين.

النشيط الحسّاس:

لهذا النوع من الناس شأن كبير، لأنّهم يجمعون صفتي الرقّة والجمال اللتين تتمثّلان بالحساسية، وصفتــي الجد والعمــل اللتين تتمثّــلان بالنشاط، فهم قادرون على الإبداع أو الاختراع والتنفيذ معاً، وهم يحبّون ممارسةَ الأعمال بأنفسهم، ويشرفون علــى كلّ شيء، لكنّهــم بالمقابل عصبيــو المزاج لا يكفّون عن العمل، مهما كان نوعه. وأهم الصفات البدنيــة لهذا النوع: وجه طويــل مربّع من الأعلى،

ومثلث من الأسفل، عنق مجوّفة، رقبة طويلة، أنف طويل ودقيق، عينان تميلان للسعة، فم صغير ودقيق، جسم ممشوق وممتلئ. أمّا صفاته النفسية وميوله: حركة وسرعة، صالح لممارسة كلّ عمل، مضطرب بالفطرة، متقلّب، فكما يهبّ بسرعة يهدأ بسرعة، قوة الإحساس عنده قويّة.

الطاعم الحسّاس:

من البديهي ألّا يكون هذا النوع من الناس نشيطاً، لأنّ مقدار النشاط فيه ضئيل لا يؤثّر بالمجموع: إنه إنسان متّزن لأن صفة الإحساس تعطيه الفكرة والإبداع، وتسمو بأفكاره نحو الخيال، وهو شخص محبوب، خلقه حسن. من السهل عليه اكتساب محبّة الناس وعطفهم، ومن السهل عليه أن يوطّد علاقاته بالناس، لأنّه يندمج في كلّ محيط. وأهم ما يميّزه امتشاق القامة. وأهم صفاته البدنية: وجه ضحوك، عينان واسعتان، جبهة عالية عريضة، أنف جميل، وفم جميل، وذقن مستديرة، أطراف ذات طول حسن، أصابع دقيقة ومدبّبة. إنّ نساء هذا النوع جميلات في الغالب، محبوبات من المجتمع، سيّدات منازل، لطيفات يقمنَ بأعمال كثيرة متنوّعة. أمّا الصفات النفسية والميول فهي: يشتغلون بعقولهم أكثر من أجسامهم، محدّثون لبقون لا يتسرّعون بالحكم على الأشياء، يحبّون الرفاهية والجمال، يميلون إلى الفنّ بأنواعه، ويعملون جهدهم لإتمام جمال الطبيعة، يحبّون الراحة والحياة الناعمة.

النوع المتّزن المنسجم:

هناك نوع سابع من الناس هو المتّزن المنسجم الذي تجتمع فيه ثلاث صفات: الأكل والنشاط والحسّ بمقدار متعادل، فلا تغلب عليه صفة على أخرى، بل تتمّم كلّ واحدة منها الأخريين في نطاق الاعتدال والاتّزان لمصلحة الجسم كلّه. ويعدّ المرء متّزناً ومنسجماً إذا كانت النسبة المئوية لكلّ صفة لا تقلّ عن 30 ولا تزيد عن 38.

إنّ الاتّزان في الحياة هو السعادة، لأنّ الإنسان لا يكون سعيداً إلّا إذا استطاع إن يستفيد من جميع المواهب الطبيعية الجسمية والعقلية الواجب أن يتمتّع بها كلّ إنسان كامل، ولا يتحقّق ذلك إلّا إذا كان طاعماً نشيطاً حسّاساً مع اختلاف درجة كلّ صفة عن غيرها ما بين شخص وآخر بقدْر ما وهبته الطبيعة له وبقدْر ما اكتسب من محيطه وبيئته وثقافته. إنّ المتّزنين يصلحون لكلّ عمل، ويقومون به على أكمل وجه، ولكن يجب أن نشعرهم بهذه القدرة منذ طفولتهم ليستعدو لها، وأنّ نسبة النساء فيه تزيد على نسبة الرجال.

النوع غير المتّزن: هذا النوع خاص له أوصافه المعيّنة، وشكله الخاص هو مخلوق، لا يدخل تحت وصف أحد الأنواع السابقة. أصحاب هذا النوع يختلفون ما بين العبقرية والبلاهة والإجرام، وليس المقصود بعدم الاتّزان التحقير والرذالة؛ بل قد يكون عدم الاتّزان نوع من العبقرية، لذلك قالوا العبقرية صنو الجنون، لأن منشأ العبقرية هو نموّ ناحية واحدة من الدماغ على حساب غيرها، وقد تكون تلك الناحية خيّرة أو شرّيرة.

كيف نجد الرفيق:

إنّ اتّزان المرء وانسجامه قائم على تعادل العناصر الثلاثة فيه، وكلّما تساوت هذه العناصر وتعادلت كان المرء أقرب للاتّزان والانسجام، لذلك يجب علينا أن نعرف كيف نستطيع أن ننتخب الرفيق والصديق والشريك والزوج الذي تتمّم صفاته صفاتنا، ونستطيع أن نتعاون معه بتفاهم وانسجام، والحياة الاجتماعية شبيهة

بالكيان الفردي أي أنّ التفاهم والتقارب والاتّزان والانسجام بين شخصين أو ثلاثة أو أكثر لا يتطلّب بالضرورة أن يكون الجميع من نوع واحد من الناس؛ بل من أنواع مختلفة، ليتمّم بعضهم بعضاً. فلو فرضنا أنّ الجميع كانوا من نوع النشيط الطاعم، ولم يكن فيهم طاعمٌ حسّاس كانت صفة الحسّ أو التفكير والإبداع ناقصة، وبالتالي أعمالهم ليس فيها إبداع أو تجديد، فكثيراً ما نرى شريكين من نوع واحد! لكن غير متّفقين ليأتي شريك ثالث من نوع آخر يتمّم الجميع، وهذا الحال بين المرأة وزوجها فتأتي الحماة تتمّمهما ويعيش الجميع بوفاق تام.

الدماغ وأثره بتكوين الخلقة:

لاحظ العلماء اختلاف مؤهّلات الناس وإمكاناتهم فوجدوها تختلف اختلافات جذرية تتراوح ما بين العبقرية والبلاهة، في حين إنّ الدماغ موجود برأس العبقري ورأس الأبله على حدٍّ سواء، فأدركوا أنّ الدماغ لا يعني شيئاً كبيراً، بل إنّ قيمته تكون بما عليه من تعاريج، والمادّة السنجابية التي تغطّيه، كلّما كثرت تعاريج الدماغ وكانت عميقة وكانت المادّة السنجابية وفيرة دلّ ذلك على سموّ مواهب صاحب هذا الدماغ، وإذا ما حُرم الدماغ من تلك الصفات انحطّ صاحبُه وتدنّى، والإنسان وحده من بين سائر الحيوانات هو الحيوان الوحيد الذي يتمتّع بهذه الصفات بين زيادة ونقصان تختلفان باختلاف الناس. وبعد هذا الاكتشاف رأى العلماء أنّ الأدمغةَ لا تتساوى بمدركاتها حتى لو تساوت بحجمها وتعاريجها، والمادّة السنجابية التي عليها، فأدركوا أن الدماغ وإن كان يعمل في نطاق وحدة عضوية متضامنة متكافلة إلّا أنّ لكلّ ناحية منه اختصاص هي المسؤولة عنه مباشرة في نطاق الوحدة العامّة. ويقول أصحاب النشوء والارتقاء إنّ الدماغ لم يُخلق مرّة واحدة، بل خُلق جزءاً بعد جزء، تبعاً لرقيّه، حيث يعدّون الدماغ طبقات بعضها فوق بعض.

الدماغ الإنساني، آلة الدماغ الإنساني آلة عجيبة، إمكاناته لا تعدّ ولا تحصى، وقد يأتي يومٌ ما يصبح الإنسان فيه قادراً على كلّ شيء، إلّا دفع الموت عن نفسه. وإذا كانت بعض الآلات الإلكترونية تعمل في أيامنا هذه من الأعمال العجيبة فإنّ الدماغَ الإنساني الذي أبدع كلّ ما في الكون من اختراعات وآلات معقّدة وعجيبة هو أعجب وأغرب، وإن الإنسانَ لا يستطيع إدراك مدى قوّة دماغه وقدراته المبدعة. فالإنسان عالَمٌ قائم برأسه، وليس هو إلّا دماغه، وماعدا ذلك فهو حيوان مثل غيره من الحيوانات، والجمجمة التي تعدُّ وعاءَ الدماغ فعليها ترسم صفات المرء ومؤهلاته.

خلاصة:

إنّ الناسَ لم يُخلقوا متساوين لا في الشكل ولا في الجسم ولا في التفكير ولا في الحسّ أو الميول؛ بل كلّ إنسان وحدة قائمة بذاتها، لا علاقة لها بغيرها، وإذا كان هناك شيء يربط بني البشر هو انتماؤهم لنوع واحد من المخلوقات، وإنّهم متشابهون بالتكوين مع اختلاف مقادير هذا الشبه، فكما أنّ الطبيعة خلقت الأجناس ذكراً وأنثى؛ كذلك خلقت الاختلاف بين البشر في المظاهر والأخلاق لبقاء الكون ولا يستطيع علم ولا تشريع ولا قوه إزالة هذا الاختلاف، ولو تساوى الناس بكلّ شيء لفسدت الأرض وأصبح الناس كقطعان ماشية.

أدوات البشر في استكشاف الفضاء

(2 من 2)

محمَّد حسام الشَّالاتي *

إنَّ مركّبات استكشاف الفضاء -بأنواعها-، هي أدوات البشر الفعليَّة التي تُمكِّنهم من مُعاينة المكان عن قُرب، حيث تُرسل إلى العُلماء والباحثين معلوماتٍ قيِّمة عمَّا تستكشِفه في الفضاء الواسِع.

في هذا الجزء الثَّاني من مقالنا، سنُتابع الحديث عن أهم المركبات والأجهزة والتِّقنيَّات المُستخدَمة في سبر أغوار الفضاء:

* طيَّار شراعي وباحث في علوم الطَّيران والفضاء والفلك.

5- محطّات الفضاء (السَّكن في الفضاء):

إنَّ استعداد رُوَّاد الفضاء لرحلات طويلة المدى -مثل الذَّهاب إلى المرِّيخ- يتطلَّب بقاءهم مدَّة طويلة في حالة انعدام الوزن، كما أنَّ قيامهم بإجراء تجارب وأبحاث علميَّة أكثر تطوُّراً في البيئة الفضائيَّة، قد يتطلَّب مُكوثهم في الفضاء لفترات طويلة، ولذلك ظهرت الحاجة إلى تقنيَّة «المحطَّات الفضائيَّة».

إذاً، إنَّ الفكرة الأساسيَّة لمحطَّة الفضاء هي بقاؤها في الفضاء بشكل دائم وسكن بعض رُوَّاد الفضاء فيها لفترات طويلة قد تستمرّ أعواماً بدلاً من أيَّام أو أسابيع، ودراسة تأثير الرِّحلات الفضائيَّة الطَّويلة جدّاً عليهم. وكما أنَّ حاملة الطَّائرات تُعدُّ مطاراً عائماً يُقدِّم للطَّائرات المُقاتلة كلَّ ما تحتاج له، تحتاج المركبات الفضائيَّة لشيء كهذا يُزوِّدها بالوقود، لتمضي في رحلة سفرها الطَّويل دون الحاجة للعودة إلى الأرض، على أن يكون لمحطَّات الفضاء استخدامات أخرى، ولذلك تزور سُفُن فضائيَّة محطَّة الفضاء بشكل دوري لتزويدها بالمُؤن والأجهزة والمراصد، ولأخذ الفضلات والمعدَّات القديمة منها، ولنَقل بعض رُوَّاد الفضاء إليها وإرجاع بعضهم الآخر منها إلى الأرض... ففي العادة، يقود السَّفينة الفضائيَّة طاقمٌ ما لتلتحم بالمحطَّة الفضائيَّة التي يعيش فيها طاقم آخر كان قد أقام على متنها لفترة ما، ثمَّ تنفصل السَّفينة عن المحطَّة ليعود بها الطَّاقم القديم إلى الأرض.

فقد كانت الانطلاقة الأولى إلى الفضاء الخارجي بسُفُن فضائيَّة مثل «فوستوك»، وفيما بعد بسُفُن «سويوز»، السُّوفييتيَّتين. في تلك السُّفُن، كان الرَّائد ينحصر في حيِّز ضيِّق لا يُتيح له مجالاً للحركة وإجراء التَّجارب العلميَّة الواسعة، حتَّى إنَّ رائد الفضاء كان يحتاج عند عودته إلى الأرض إلى علاج فيزيائي ليعود إلى وضعه الطَّبيعي. لذلك فكَّر العُلماء بإطلاق محطَّات كبيرة إلى الفضاء الخارجي، على أن تبقى هناك بشكل دائم، وبحيث ينتقل الإنسان بسفينة فضائيَّة من الأرض إلى الفضاء ثمَّ تلتحم مع المحطَّة، لكنَّ هذا الالتحام يحتاج إلى مُناورة خطرة! وقد رفض 60% من العُلماء الرُّوس هذا الالتحام، لأنَّ الجسمين اللذَين سيلتحما ببعضهما ليسا ثابتين، وإنَّما يسيرا بسرعة 28000 كيلو متر في السَّاعة. كما أنَّ هناك مُعطيات مُؤثِّرة أخرى، مثل جاذبيَّة الأرض التي يُمكن أن تُؤثِّر على المركبة وتجعلها تقترب من الأرض رويداً رويداً، ولذلك يقوم الرُّوَّاد بتشغيل المُحرِّكات للمُناورة أثناء الالتحام. وبعد آلاف التَّجارب من الالتحام التي جرى اختبارها على الأرض، تمَّ التحام أوَّل جسمين في الفضاء في عام 1967م.

أ- المحطَّات الفضائيَّة الأولى:

في 19 نيسان من عام 1971م، وضع السُّوفييت المحطَّة الفضائيَّة «ساليوت-1» في مدار الأرض، وهي أوَّل محطَّة فضاء مأهولة تدور حول الأرض، والتحمت بها السَّفينة «سويوز-11» يوم 7 حزيران 1971م حاملةً ثلاثة رُوَّاد مكثوا في المحطة الفضائيَّة لمدَّة تُقارب ثلاثة أسابيع، ليُحقِّقوا رقماً قياسياً في مدَّة البقاء في الفضاء حتَّى ذلك الوقت. وعند عودتهم إلى الأرض، هبطت كبسولتهم الفضائيَّة برفق بوساطة المظلَّات، إلّا أنَّ الرُّوَّاد كانوا جثثاً هامدة، وظنَّ العُلماء أنَّ سبب موتهم هو أنَّ قلوبهم لم تتحمَّل الجاذبيَّة الأرضيَّة بعد بقائهم ثلاثة أسابيع في حالة انعدام الوزن في الفضاء! إلّا

أنَّه تبـيَّن لاحقـاً أنَّ سبب الوفاة ناجـمٌ عن فقدان الضَّغـط فجأةً داخـل الكبسولة نتيجـة انفتاح كُوَّة غـير مُحكمة الإغـلاق؛ ما أدَّى إلى تحـوُّل الدَّم في عروقهم إلى غاز، وتوفُّوا خلال لحظات قليلة!

وبعد نكسة أخرى تعرَّضَ لها برنامج محطَّات الفضـاء السُّوفييتيَّـة، تَمَثَّلَـت بانفجـار المحطَّـة «ساليوت-2» غير المأهولة في المدار عام 1972م، استأنـف السُّوفييت إطلاق محطَّـات ساليوت بعد إجراء تحسينات في وحدات مُحرِّكاتها ومنظومات توجيهها والتَّحكُّم بها وفي مصادر الطَّاقة وضمان مُقوِّمات الحياة فيها[1].

خـلال ذلـك الوقـت، أكمـل الأمريكيُّـون استعداداتهـم، وأطلقـوا محطَّتهـم الفضائيَّـة «سكاي لاب» (مُختبَر الفضـاء)، التي دارت حول الأرض خلال الفترة بـين عامي 1973 و1979م، حيث زارتها ثلاثـة طواقم من الرُّوَّاد خلال عامي 1973 و1974م، أمضوا على متنها 170 يوماً من العمل النَّاشط والفعَّال. وقد أُطلقَت سكاي لاب إلى مدار الأرض في 14 أيَّار من عام 1973م بوساطة الصَّاروخ الجبَّـار «ساتورن-5»، وكانت تدور حول الأرض مرَّةً كلَّ 93 دقيقة، أي 15 دورة ونصف في اليـوم تقريباً، على ارتفـاع 435 كيلو متر. وكانت أكـبر مركبـة فضائيَّة تُطلَـق حتَّى ذلـك التَّاريخ، حيث كان طولها يبلغ 25 متراً وعرضها 6.5 أمتار ووزنها 89 طنًّا، وفيهـا فُسحةٌ داخلية للسَّكن تبلغ مساحتها 322 متراً مُكعَّبـاً، أي بمقدار ما يتوافر في مسكن مُؤلَّف مـن سبع إلى ثمانِ غُرف؛ ضمَّت حُجـراتٍ مُستقلَّـة للنَّوم ومطبخـاً ومرافق صحِّيَّة ومياهـاً للاستحمام والاغتسـال، كما احتوت على قسم للتَّرفيـه والتَّسلية مع مكتبـة صغيرة وألعاب وموسِّيقـا مُسجَّلـة، وتكوَّنـت الأقسـام الأخـرى مـن المحطَّة مـن مقصـورة الخـروج إلى الفضاء وتلسكوب لمُراقبة الشَّمس والنُّجوم، ووحدة التحام أمامية بين المحطَّة والسَّفينة الزَّائرة «أبولو»[2].

بعـد ذلـك، وُضِعَـت خطـطٌ لإطـلاق محطَّة «سـكاي لاب-2» بـين عامـي 1974 و1975م، علـى أن يستوطنهـا ثلاثـة رُوَّاد باستمـرار لمـدَّة سنـة ونصف. كمـا وُضِعَت تصاميـم أوَّليَّة لمحطَّة فضائيَّـة في مدار الأرض، تتَّسع لمئـة رائد، وتُؤمِّن الأمـوال اللازمة لإدارتها عـبر إنتاجها مواد أوَّليَّة ثمينة يسمح انعدام الجاذبيَّة بخلوِّها من الشَّوائب والتَّرسُّبات. لكنَّ هذه الخطط لم تُنفَّذ.

محطَّة الفضاء الأمريكيَّة سكاي لاب

وفيمـا بعـد، تراجعـت الجهـود الأمريكيَّـة لاستكشـاف الفضاء، وضاعـف السُّوفييت العمل،

1- Ivanovich, Grujica S. (2008). Salyut – The First Space Station: Triumph and Tragedy. Springer Science+Business Media.

2 - «EP-107 Skylab: A Guidebook». NASA. February 28, 2017.

فأطلقوا عدَّة محطَّات فضائيَّة مأهولة على التَّوالي، من طِراز «ساليوت» وواحدة من طِراز «مير»؛ سمحت لرُوَّادهم بالبقاء فيها لسنة كاملة وهي تدور حول الأرض. فقد أطلق السُّوفييت «ساليوت-3» و«ساليوت-4» عام 1974م، و«ساليوت-5» عام 1976م، و«ساليوت-6» عام 1977م، وأخيراً «ساليوت-7» عام 1982م التي أُخرِجَت من مدارها في السَّابع من شباط من عام 1991م بسبب انتهاء مدَّة عملها. وكانت محطَّات ساليوت 2 و3 و5 في واقع الأمر نماذج بالغة السِّرِّيَّة من المحطَّة الفضائيَّة العسكريَّة «ألماز». وفي المُجمَل، حقَّقت سلسلة محطَّات ساليوت المأهولة المُكوَّنة من ستَّة نماذج نجاحاً جيِّداً من حيث الإطلاق والمهمَّات والاختبارات العلميَّة وتجارب الالتحام.

ب- محطَّة مير الفضائيَّة:

ساعد برنامج ساليوت المُهندسين على تطوير التِّقنيَّات اللازمة لبناء المحطَّة المَداريَّة السُّوفييتيَّة «مير» (ويعني اسمها «السَّلام» أو «العالم»)، التي تمَّ إطلاق أولى مُكوِّناتها («الوحدة الرَّئيسة» أو «الكتلة الأساسيَّة») يوم 19 شباط 1986م، تبعتها ست وحدات أخرى حتَّى اكتمل بناؤها بالكامل وتجميعها في المدار الذي استغرق قُرابة عشر سنوات (من سنة 1986 إلى سنة 1996م). وقد تمَّ إطلاق تلك المُكوِّنات باستخدام صواريخ «بروتون» السُّوفييتيَّة، باستثناء «وحدة الإرساء»، التي تمَّ تركيبها بوساطة مكُّوك الفضاء الأمريكي «أتلانتس» في عام 1995م. وعند اكتمالها، كانت المحطَّة تتكوَّن من سبع وحدات مضغوطة وعدَّة مُكوِّنات غير مضغوطة، بكتلة إجمالية بلغ وزنها 129700 كيلوغرام، وطولها 19 متراً، وعرضها 31 متراً، وارتفاعها 27.5 متراً. وتمَّ توفير الطَّاقة اللازمة للمحطَّة من خلال العديد من صفوف الألواح الكهروضوئيَّة المُتَّصلة مُباشرةً بوحدات المحطَّة. كما تمَّ الحفاظ على المحطَّة في مدارٍ أرضي مُنخفض يقع على ارتفاع يتراوح بين 296 و421 كيلومتر، وكانت تسيرُ في الفضاء بمُتوسِّط سرعة بلغ 27700 كم/السَّاعة، فكانت تدور دورةً كاملة حول الأرض كلَّ 91.9 دقيقةً، بمُعدَّل 15.7 دورة يوميَّاً. ودامت فترة حياتها في المدار حوالي 15 سنة (من عام 1986 إلى عام 2001م)، أو 5510 أيام. وكانت كتلتها أكبر من أيَّة مركبة فضائيَّة سابقة، فهي أكبر قمرٍ صُنعي في المدار حتَّى ذلك الوقت. وكانت بمثابةً مُختبَر أبحاث للجاذبيَّة الصُّغرى، حيث أجرت الطَّواقم التي تعاقبت على زيارتها والإقامة فيها طوال ما يربو على 12 سنة من المهمَّات الفضائيَّة (من عام 1986 إلى عام 1998م)، تجارب بالغة الأهميَّة في اكتشاف الفضاء القريب وعلم الأحياء وعلم الأحياء البشري والفيزياء وعلم الفلك والأرصاد الجوِّيَّة وأنظمة المركبات الفضائيَّة. وسمحت تلك التَّجارب بتطوير تقنيَّات دعم للرِّحلات طويلة الأمد، وهيَّأت لتطوير المحطَّة الفضائيَّة الدُّوليَّة (فيما بعد). وكانت مير أوَّل محطَّة أبحاث طويلة الأمد، مأهولة باستمرار وتدور حول الأرض، ولديها القُدرة على دعم طاقم مُقيم مُكوَّن من ثلاثة رُوَّاد فضاء، أو طاقم أكبر أحياناً (للزِّيارات القصيرة). وحقَّقت الرَّقمَ القياسي لأطول تواجد بشري مُستمر في الفضاء، بلغ مجموعه 3644 يوماً، حتَّى تجاوزتها في ذلك محطَّة الفضاء الدُّوليَّة في 23 تشرين الأوَّل من عام 2010م. وهي تحمل كذلك الرَّقم القياسي لأطول رحلة

فضـاء بشريَّـة لرائـد واحـد. وسجَّـل السُّوفييت سبقـاً تاريخيَّـاً في شهـر أيَّـار من عـام 1986م، تمثَّـل في تنفيذهـم عمليَّـة فريـدة مـن نوعها في مـدار الأرض. فقد دخـل رائـدان سوفيتيَّان إلى سفينتهما الفضائيَّة «سويـوز ت-15» من المحطَّة الفضائيَّة مـير المُلتحمة بها، وانفصـلا بالسَّفينة عن مـير ليلتقيـا في اليـوم التَّالي -بعـد مُطاردة شَيِّقة في المدار- بالمحطَّـة «ساليوت-7»، ويلتحما بها ويدخلا إليها ويُعيدا تشغيـل أنظمتها المُتوقِّفة منذ عدَّة أشهر، حيـث وَصَفَ أحد خُبراء الفضاء البريطانيِّـين ما حَصَل بأنَّه «مثل انتقال عائلة من منزلهـا الشَّتـوي إلى منزلها الصَّيفـي». وهكذا، عُدّت مير تمهيداً لمُستعمَرة فضائيَّة في المدار.

محطَّة مير الفضائيَّة

لقـد تمَّ إطلاق محطَّة مير كجـزء من برنامج رحلات الفضاء المأهولة السُّوفييتي، للحفاظ على موقع بحثـي طويل المدى في الفضـاء. وبعد انهيار الاتِّحـاد السُّوفييتـي، تمَّ تشغيلها مـن قِبَل «وكالة الفضـاء الرُّوسيَّـة» (Roscosmos). ونتيجـةً لذلـك، كان مُعظـم زوَّار المحطَّة مـن السُّوفييت. ومـن خـلال التَّعـاون الـدُّولي، أصبحـت المحطَّة مُتاحة لَرُوَّاد فضاء من العديد من الدُّول الآسيوية والأوروبِّيَّـة ودول أمريـكا الشَّماليـة؛ من ضمنهم رائد فضـاء سوري. وعندما عجزت وكالة الفضاء الرُّوسيَّة عن تحمُّل تكاليف المُحافظة عليها، قرَّرت بالاشتراك مع وكالة الفضـاء الأمريكيَّة التَّخلُّص مـن محطَّة مير الفضائيَّة بُغية تركيز الجهود على المحطَّـة الفضائيَّة الدُّوليَّـة، وذلك على الرَّغم من تحويـل ملكيَّتها إلى القطاع الخاص، حيث قُدِّرت تكلفـة برنامـج محطَّـة مـير علـى مـدار حياتها بمبلـغ 4.2 مليـار دولار (بمـا في ذلـك التَّطويـر والتَّجميـع والتَّشغيـل المـداري)، فجـرى في شهر شباط 2001م تشغيل المُحرِّكات الصَّاروخية على متنهـا لإبطـاء حركتها، لتدخل بعـد ذلك الغلاف الجوِّي للأرض وتحترق ككُرة من اللهب وتتفكَّك، فسقطت بعض أجزائها جنوبيَ المُحيط الهادي، في "نقطـة نيمو"، لتُطوى بذلك صفحةٌ من صفحات إحـدى أهمِّ مركبـات استكشـاف الفضاء يوم 23 آذار 2001م[3].

ج- محطَّة الفضاء الدُّوليَّة «ISS»:

تُعدُّ محطَّة الفضـاء الدُّوليَّة «ISS" أكبر قمر صُنعـي تمَّ إطلاقـه حتَّى الآن؛ بل حتَّـى أكبر شيءٍ بنـاه الإنسـان في الفضـاء، فهي أكـبر من محطَّة "ساليوت-3" السُّوفييتيَّـة بعشرين مرَّة، وتُغطِّي ما مساحته 14 ملعبَ تنس أو حجم ملعب كرة قدم، وتمَّ وضعهـا في مدارها بعـد إطلاقها على مراحل

3- «Mir FAQ – Facts and history». European Space Agency. 21 February 2001.

باستخـدام 45 صاروخـاً. يبلـغ أقصى طـول لها 73 مـتراً، وأقصى عرض 109 أمتار، وارتفاعها 30 متراً، ووزنهـا 420 طنّاً. وهي تتحرّك بسرعة 28000 كم/السَّاعـة (حـوالي 8 كم/الثّانيـة)، وتـدور 16 مرَّة حـول الأرض خِـلال اليوم الواحد علـى ارتفـاع 390 كيلو مـتر فوق سطـح الأرض؛ بحيث تستغرق الدَّورة الواحدة 90 دقيقة[4].

4- تُحلِّق «محطَّة الفضاء الدُّوليَّة» (ISS) في مدارها مثـل الأقمار الصُّنعيَّـة، حيث تخضع لقوَّتـين؛ قوَّة الطَّرد المركـزي التي تدفعهـا بعيداً عن الأرض، وقـوَّة الجاذبيَّة التـي تسحبها إلى الأرضـ، ولأنَّ القوَّتـين مُتعادلتين تظلُّ المحطَّـة في مسارهـا تقريباً. وبسبب تـوازن القوى، يوجد انعـدام وزن في الفضـاء داخـل المركبـة التـي تُحلِّق على ارتفـاع 400 كيلـو مـتر تقريباً فـوق سطح الأرضـ، لكنَّ التَّـوازن يُمكن أن يختل؟! ففي هذا الارتفاع لا يزال هناك القليل من الغلاف الجوِّي، وجُزيئات الهواء تُبطئ المحطَّة، وكُلَّمـا ازداد التَّباطـؤ ازداد تأثـير الجاذبيَّة وقـلَّ ارتفاع مسـار المحطَّة وازدادت سرعـة سقوطها نحو الأرض، إلى أن تتفكَّك وتحـترق، مثلما حصل لمحطَّة الفضاء الرُّوسيَّة "مـير"، التي تمَّ التَّحكُّم في إسقاطها عند انتهاء خدمتها في عام 2001م. ويُمكـن لجُسيمات من الشَّمس أيضاً أن تُخِلَّ بالتَّوازن بين القوَّتين وتُؤدِّي إلى انحراف المحطَّة عن مسارها.

إنَّ التَّصحيحـات المُنتظمـة للمسار تمنع السُّقوط، والأقمـار الصُّنعيَّـة مُزوَّدة بمُحرِّكات تدفعهـا إلى الأعلى من جديد، أمَّا المحطَّة الفضائيَّة الدَّوليَّة فتُصحِّح توجُّهها اللازم جزئيّاً من سُفـن الإمداد التي تلتحم بها بانتظام، فهـي تُعيد المحطَّـة إلى مدارها عن طريـق تشغيل السُّفن لمُحرِّكاتها بشكل مُتكرِّر لبضع دقائق. ومنذ عام 2015م، يتـمُّ يوميّـاً تعديل النَّقص في الارتفاع الـذي يتراوح بين 50 و150 مـتر بوساطـة مركبـات شركـة "بروغريس" الفضائيَّـة الرُّوسيَّـة للإمـداد. بالإضافـة إلى ذلك، فإنَّ محطَّـة الفضاء الدَّوليَّة مُـزوَّدةٌ بمُحرِّك خاص بها يُبقيها في مسارها الصَّحيح.

محطَّة الفضاء الدُّوليَّة ISS

تُقسَـم المحطَّـة إلى 51 قسمـاً، أربعـةٌ منهـا مُخصَّصـة للقيـام بتجـارب وأبحاث علميَّـة، ويبلغ مجمـوع مُكوِّنـات المحطَّة 70 جـزءاً رئيسـاً ومئات العناصـر الأصغـر، مـن بينهـا ذراع روبوتيَّة بطول 16 مـتراً قـادرة على تحمُّـل وزن قـدره 125 طنّاً، ونقَّالـة مُتحرِّكـة، ومجموعة تخزيـن الطَّاقة ووقود الدَّفـع التي يبلـغ وزنهـا 193 طنّـاً، ومركبة خدمة لطواقـم الباحثـين، وأكـثر مـن مركبة للعـودة إلى الأرضـ يُمكـن أن تستوعب سبعـة أشخاص، وعربة نقل تمويـن ووقود... وتضمُّ المحطَّـة ستة مُختبَرات حديثـة، لذلك تُعدُّ أوَّل مُختبَر للأبحاث في الفضاء، حيث يتمُّ فيهـا إجراء البحث العلمي في علوم الفلك والأرصاد الجوِّيَّة والفيزيـاء، وفي مجالات أخرى... ويأمـل العُلماء أن تُـؤدِّي اختباراتها إلى تَطوُّر الطِّب وإيجـاد حلول لمُكافحـة الكثير مـن الأمراض، وإلى تقدُّم التِّكنولوجيا والعلوم، وإلى معرفة أفضل بالبيئة الأرضيَّـة والبيئـة الفضائيَّـة والجاذبيَّـة الصُّغرى والكـون الذي نعيشـ فيه. كمـا تجمع المحطَّـة التي بلغـت كلفتها أكثر مـن مليار دولار، بيانـات وتُرسل صـوراً فريدةً من نوعهـا إلى الأرض. وتضمُّ المحطَّة كذلـك وسائل راحـة ورفاهيَّة تُساعد الـرُّوَّاد خلال

سكنهم الطَّويل في الفضاء، فهي تتَّسع لستَّة أو سبعة منهم. إنَّ الهدف الرَّئيس من إطلاقها هو اختبار أنظمة المركبات الفضائيَّة والمُعدَّات اللازمة للبعثات المُستقبليَّة طويلة الأمد إلى القمر والمرِّيخ، واكتشاف كيف يُمكن للنَّاس العيش والعمل في الفضاء تمهيداً لمُهمَّة فضائيَّة مأهولة بالبشر إلى المرِّيخ، فهي تضمُّ بشكل مُستمر عدداً من العُلماء الذين يُجرون تجارب وأبحاث علميَّة في البيئة الفضائيَّة. وقد تعاونت وكالات الفضاء الأمريكيَّة والرُّوسيَّة والأوروبِّيَّة والكنديَّة واليابانيَّة على تجميعها في المدار الفضائي المُنخفض حول الأرض ابتداءً من عام 1998م، واكتمل بناؤها في عام 2011م، حيث تطلَّب تجميعها في الفضاء بالكامل 45 عمليَّة إطلاق صواريخ حاملة للمعدَّات والأجهزة، واستغرق 1705 ساعة عمل. وأقامت أوَّل بعثة أمريكيَّة-روسية على متنها في عام 2000م (قبل اكتمال بنائها بشكل نهائي)، وقام رُوَّاد وسُيَّاح فضاء من 17 دولة مُختلفة بزيارتها منذ ذلك العام[5].

كان من المُقرَّر أن تتوقَّف المحطَّة عن العمل في عام 2012م، وتمَّ تمديد تشغيلها لاثنتي عشرة سنة أخرى حتَّى عام 2024م، ومن المُمكن من النَّاحية التِّقنيَّة أن تستمرَّ في العمل لغاية عام 2028م، وهي رغبة الأمريكيِّين في ذلك، لكنَّ الرُّوس ينوون سلوك طريق خاص بهم في اكتشاف الفضاء عبر فصل وحداتهم ومُختبَراتهم عن المحطَّة وتشكيل محطَّة خاصَّة بهم في الفضاء الخارجي، وذلك بعد عام 2024م؛ ما يُشكِّل عائقاً أمام استمراريَّة تشغيل المحطَّة؛ سيَّما أنَّ طاقمها بأكمله يطير إلى الفضاء الخارجي عبر كبسولات «سويوز» الرُّوسيَّة، وهي حالياً الوسيلة الوحيدة لنقل رُوَّاد الفضاء إلى المحطَّة الدُّوليَّة وإعادتهم إلى الأرض؛ خصوصاً بعد أن أوقف الأمريكيُّون رحلات مكُّوك الفضاء الخاصَّة بهم في شهر تمُّوز 2011م؛ وإن كانت المركبة الفضائيَّة الأمريكيَّة «دراغون» تقوم بين الحين والآخر بنقل إمدادات للمحطَّة منذ عام 2012م. لذلك تُخطِّط وكالة ناسا الأمريكيَّة لنقل رُوَّاد الفضاء إلى المحطَّة باستخدام سفينة الفضاء الأمريكيَّة «أوريون» في المُستقبل القريب[6]. وستلتحم بالمحطَّة عدَّة مُختبَرات جديدة يُمكن من خلالها إجراء عدد أكبر من التَّجارب والأبحاث العلميَّة، لكنَّ أهمها سيكون مُختبَر لا يتأثَّر بالجاذبيَّة، حيث سيتم فصله عن المحطَّة ويبقى مُحلِّقاً في الفضاء لستَّة أشهر تقريباً، وعندها يُمكن إجراء تجارب في ظلِّ انعدام الجاذبيَّة بالكامل.

وهكذا، أصبحت محطَّة الفضاء الدُّوليَّة تاسع محطَّة فضائيَّة مأهولة تدور حول الأرض بعد المحطَّات الأولى المُكوَّنة من ستَّة نماذج من محطَّة ساليوت السُّوفييتيَّة ومحطَّة سكاي لاب الأمريكيَّة، خلال فترة السَّبعينيَّات من القرن العشرين، ومحطَّة مير الفضائيَّة التي بدأ السُّوفييت في تشغيلها عام 1986م، كما ذكرنا.

كانت محطَّات الفضاء السُّوفييتيَّة من طراز ساليوت والأمريكيَّة من طراز سكاي لاب، والقواعد الفضائيَّة الأولى مُكوَّنة من قطعة

5- Garcia, Mark (5 January 2023). «About the Space Station: Facts and Figures». NASA.

6- Chang, Kenneth; Nechepurenko, Ivan (2022-07-26). «Russia Says It Will Quit the International Space Station After 2024». The New York Times.

واحـدة. بينما محطَّـة الفضاء الدُّوليَّـة (وكذلك محطَّـة مير السُّوفييتيَّة) عبـارة عن مركبة تتكوَّن مـن عدَّة أقسـام أو وحدات، تحملهـا إلى الفضاء صواريـخ إطلاقٍ، مثل المركبـة الفضائيَّة الرُّوسيَّة سويوز، ومن ثـمَّ يتمُّ تركيبها معاً في المدار، وتُزوَّد بالكهرباء مـن ألواح شمسيَّة تبلـغ مساحتها أكثر من نصف ملعب كرة قدم أمريكيَّة.

د- محطَّة تيانجونج الفضائيَّة:

شَهِدَ يوم 29 نيسـان 2021م، إطلاق الصِّين لصاروخ يحمـل أولى المُكوِّنات الثلاثة لأوَّل محطَّة فضائيَّةٍ دائمة لها وتُدعى «تيانجونج»، حيث انطلقَ صـاروخ «لونغ مارتش 5 بي» مـن ميناء «ونتشانج» الفضائـي في جزيرة «هاينـان» الاستوائيَّة جنوب الصِّـين. وحمـل الصَّـاروخ الكبسولـة المركزيَّـة للمحطَّـة، وستعقب ذلك 10 رحـلات أخرى، من بينها أربع رحلات مأهولة، لاستكمال بناء المحطَّة التـي أصبحـت قابلة للتَّشغيل في عـام 2022م في مـدار الأرض المُنخفض، حيث ستدور حول الأرض علـى ارتفـاع يـتراوح بـين 400 و450 كيلـو متر. وبعد 10 دقائق من الإطـلاق، انفصلت الكبسولة «تيانهـي» (التي تعنـي «التَّناغُم السَّمـاوي») عن الصَّاروخ بنجاح، ثمَّ وصلـت إلى مدارها المُحدَّد. وستكون هذه المحطَّة ثاني قاعدة دائمة في الفضاء في الوقـت الحالي، بعـد محطَّة الفضـاء الدُّوليَّة، حيث يُقدَّر عمر المحطَّة الصِّينيَّة الافتراضي بعشر سنوات إلى خمس عشرة سنة. وإذا أوقفت المحطَّة الدُّوليَّـة خدماتها كما هو مُقـرَّر في عام 2024م، ستتسلَّم محطَّة الفضاء الصِّينيَّة الشُّعلة، وعندها ستصبح الصِّين الدَّولة الوحيدة التي تقوم بتشغيل محطَّة فضائيَّة. يبلغ طول الكبسولة تيانهي 16.6 متراً وقطرها 4.2 أمتار.

محطَّة تيانجونج الفضائيَّة الصِّينيَّة

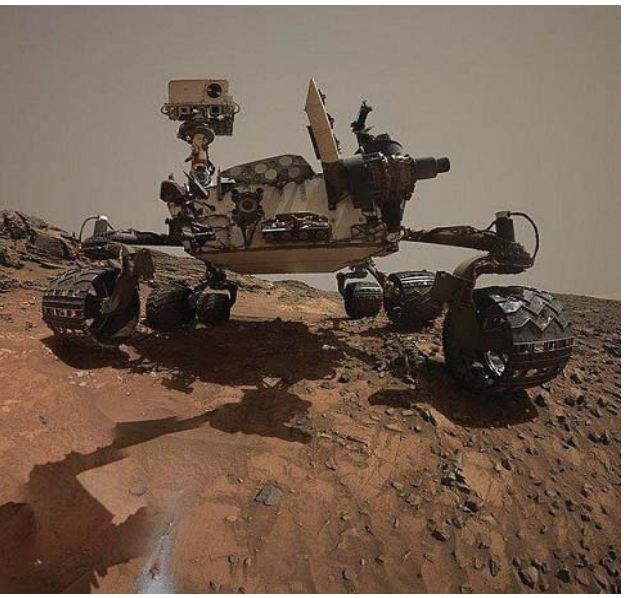
وتُوفِّر هذه الكبسولـة المركزيَّة التي تُعَدُّ الوحدة الأساسيَّـة للمحطَّة، الكهربـاء وقوَّة الدَّفـع، وتتَّسع لإقامـة ثلاثـة رُوَّاد فضـاء، للبقاء على متنهـا لمدَّة تصـل إلى ستَّة أشهر. وعند اكتمـال بنائها، ستكونُ محطَّـة تيانجـونج الفضائيَّـة، التـي تـزن 90 طنّاً تقريباً، أصغر بكثيرٍ من محطَّة الفضاء الدُّوليَّة التي تـزن نحو 420 طنّاً. وكان قد أثـار فقدان السَّيطرة على المرحلة الأخيرة من الصَّاروخ الحامل للمُكوِّنات الصِّينيَّة بعد أداء مُهمَّتـه، هلعاً وردود أفعال واسعة في مناطـق عديدة من العالم على مدار الأيَّام الأولى من شهر أيَّار 2021م، خوفاً من سقوط بقايا حُطام المرحلة الأخيرة من الصَّاروخ البالغ طولها 30 متراً ووزنهـا 18 طنّاً، فوق منطقـة مأهولة بالسُّكَّان، إلى أن سقـط غربي جُزُر المالديـف في المُحيط الهندي، يـوم 9 أيَّـار 2021م. وهذه ليست المـرَّة الأولى التي تفقـد فيهـا الصِّين السَّيطـرة على مركبـة فضائيَّة عنـد عودتهـا إلى الأرض. ففي شهر أيَّـار من عام 2020م، سقطت شظايا صاروخ «لونغ مارتش 5 بي»

آخر وصل طول إحداها إلى 12 متراً، على بلدات في ساحل العاج؛ ما ألحق أضراراً مادِّيَّة من دون وقوع إصابات بشريَّة. وفي نيسان من عام 2018م، تفكَّك المُختبَر الفضائي «تيانغونغ-1» عند عودته إلى الغلاف الجوِّي للأرض، بعد عامين من توقُّفه عن العمل. ونفت السُّلطات الصِّينيَّة يومها أن تكون قد فقدت السَّيطرة على المُختبَر[7].

وتُعدُّ جميع هذه المحطَّات الفضائيَّة بمثابة الخطوات الأولى باتِّجاه الاستيطان المُستقبلي للفضاء، حيث إنَّها أثبتت أنَّنا قادرون فعلاً على البقاء هناك في الفضاء البارد والمُظلم. وتمَّ وضع تجهيزات ومراصد فلكيَّة فيها، مكَّنت رُوَّاد الفضاء من إجراء التَّجارب العلميَّة المُختلفة، كما توافرت فيها وسائل راحة وترفيه للرُوَّاد.

6- مسابر الفضاء:

تتمُّ مُعظم أبحاث الأجرام البعيدة في الفضاء عادةً، عبر إرسال مسبار يدور في فلك الجرم السَّماوي المُراد البحث فيه، وهذا المسبار يُجري قياسات ويُرسلها إلى الأرض. إذاً، فالمسبار عبارة عن مركبة فضائيَّة آليَّة غير مأهولة لا تدور حول الأرض، بل تُستخدَم لاستكشاف الفضاء الخارجي، حيث يتمُّ إطلاقها بهدف استكشاف واحد أو أكثر من الأجرام السَّماوية (كوكب، قمر، مُذنَّب، كُويكب)، أو استكشاف الفضاء الوسطي بين الكواكب، أو الفضاء الوسطي بين النُّجوم. وتوجد أنواعٌ عديدة من المسابر، يدور بعضها حول الجرم المُستهدَف، بينما يهبط بعضها عليه أو يُلقي جهازاً على سطحه لفحصه عن قُرب.



مسبار الفضاء كيوريوسيتي على سطح كوكب المرِّيخ

ومن أشهر المسابر الفضائيَّة مسبار «كيوريوسيتي» الذي حطَّ على سطح المرِّيخ في 6 آب 2012م، بعد رحلة من الأرض استغرقت نحو ثمانية أشهر، قطعَ خلالها مسافةً تُقارب 450 مليون كيلو متر. وهو عبارة عن روبوت بحجم سيَّارة صغيرة، يتحرَّك بالطَّاقة النَّوويَّة، ويحمل اسمه دلالة واضحة على الغاية منه، وهو «كيوريوسيتي» (أي فضول). ويعمل الرُّوبوت العجيب بالطَّاقة المُخزَّنة في داخله، وهي عناصر مُشعَّة تضمحل، فتُنشئ حرارةً تتحوَّل إلى كهرباء. ومُهمَّة جهاز الاستشعار الموجود في المسبار هي قياس مدى الإشعاع الكوني على سطح المرِّيخ. كما أنَّ لدى المسبار وظائف عدَّة، منها معرفة ما إذا كانت هناك حياةٌ فوق الكوكب المُجاور لكوكبنا؟ وهذا الطَّرح معقول لأنَّ هناك دلائل على وجود

7- Jones, Andrew (7 December 2022). «China is considering expanding its Tiangong space station». SpaceNews.

ماء سائل هناك في السَّابق، وربَّما يوجد الآن ماء تحت سطح المرِّيخ، وقد تكون هناك مايكروبات أيضاً. يقوم الرُّوبوت «كيوريوسيتي» بجمع العيِّنات ويقوم باكتشافات مُهمَّة، مثل مُركَّبات الكربون العضوي التي من المُمكن أن تدلَّ على حياة سابقة، وهي قيد الفحص لمعرفة ما إذا كانت هناك بقايا كائنات حيَّة[8]؟

7- مجَسَّات الفضاء:

المجَس الفضائي، هو أداةٌ أو جهازٌ ميكانيكي مُركَّب على مركبة أو منصَّة فضائيَّة لجمع المعلومات أو الكشف عن نشاط أو ظروف مُعيَّنة، سواء في الفضاء أو في وسط أرض الكواكب. وقد يتمُّ إرسال المجَس ليعمل بعيداً في الفضاء أو يدور حول كواكب أو أقمار، أو حتَّى يهبط عليها، فيُرسل بيانات عنها إلى الأرض بوساطة الرَّاديو، مُطبِّقاً بذلك العمليَّة المعروفة باسم «القياس عن بُعد». وهناك أنواعٌ عديدة للمجَسَّات الفضائيَّة، منها المجَسَّات القمريَّة والشَّمسيَّة، ومجَسَّات المرِّيخ والزُّهرة والمُشتري، والمجَسَّات المُوجَّهة إلى المُذنَّبات. وتتشابه المجَسَّات مع المسابر في أجهزتها ونطاق عملها.

تستكشف المجَسَّات الفضاء بعدَّة طرق، فالمجَس الفضائي يُسجِّل ملاحظات حول درجة الحرارة والإشعاع والأجسام الموجودة في الفضاء الخارجي، كما يُسجِّل أيضاً ملاحظات عن الأجسام القريبة. وبالإضافة إلى ذلك، يعمل المجَس الفضائي على تعريض بعض المواد الأرضيَّة لظروف الفضاء، حتَّى يتمكَّن العُلماء من مُلاحظة التَّأثيرات التي تحدث لها. وقد يُجري المجَس أيضاً بعض التَّجارب، مثل إطلاق مواد كيميائيَّة أو حفر التُّربة السَّطحيَّة على الكوكب أو القمر الذي هبط عليه. كما تُمكِّن حركة المجَس العُلماء الذين يتحكَّمون به من على سطح الأرض، من تحديد الظُّروف السَّائدة في الفضاء، فالتَّغيُّرات في المسار والسُّرعة يُمكن أن تُوفِّر معلومات عن الكثافة الجوِّيَّة ومجالات الجاذبيَّة.

ويُمكن تصنيف المجَسَّات القمريَّة والكوكبيَّة التي تهبط على أهدافها، وفقاً لطريقة هبوطها. فالمركبات الارتطاميَّة لا تُحاول تخفيض سرعتها عند اقترابها من الهدف، وفي مركبات الهبوط العنيف تكون أجهزة القياس موضوعة داخل رُزَم مُبطَّنة تُمكِّنها من تحمُّل صدمة الهبوط العنيف دون أن تتلف. وتهبط مركبات الهبوط الرَّفيق على أهدافها بيسر وسهولة. وتتغرز المركبات الاختراقيَّة عميقاً في تُربة سطح الهدف. وقد يقوم المجَس برحلة في اتِّجاه واحد، أو قد يُحضر معه عندما تتمُّ إعادته إلى الأرض عيِّنات وبيانات.

8- مقاريب الفضاء:

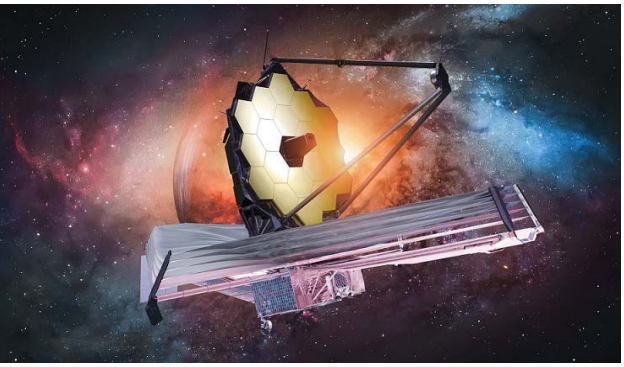
«المقراب الفضائي» أو «التِّلسكوب الفضائي» أو «المرصد الفضائي»، هو تلسكوب يتمُّ إطلاقه إلى الفضاء الخارجي لرصد الكواكب والنُّجوم والمجرَّات البعيدة والأجسام الفلكيَّة الأخرى، ودراسة الأشعَّة الكونيَّة، حيث تتجنَّب المقاريب الفضائيَّة ترشيح تردُّدات الأشعَّة فوق البنفسجيَّة والأشعَّة السِّينيَّة وأشعَّة جاما، وتتجنَّب تشويه أو وميض الإشعاع الكهرومغناطيسي، وكذلك التَّلوُّث الضَّوئي الذي تُواجهه المراصد الأرضيَّة. فمقاريب الفضاء تُمثِّل طريقنا للنَّظر عميقاً في أعماق الكون.

8- Nelson, Jon. «Mars Science Laboratory Curiosity Rover». NASA. February 2, 2014.

وتختلف المقاريب الفضائيَّة عن الأقمار الصُّنعيَّة التي ترصد وتُصوِّر الأرض وتُستخدَم في التَّجسُّس وتحليل الطَّقس والاتِّصالات وفي أنواع أخرى من جمع المعلومات... بينما ترصد المقاريبُ الفضائيَّة الأجسام الفضائيَّة البعيدة وتفحصها.

وتُقسَم المقاريب الفضائيَّة إلى نوعين، هما مقاريب المسح الفلكي لرسم خريطة للسَّماء بأكملها، ومقاريب تُركِّز على أجسام فلكيَّة مُختارة أو أجزاء مُحدَّدة من السَّماء وما ورَائها.

ومن أشهر المقاريب الفضائيَّة مقراب «هابل» الأمريكي-الأوروبّي، وهو مرصدٌ فضائي يدور حول الأرض، وقد زوَّد الفلكيِّين بأوضح وأفضل رُؤية للكون على الإطلاق بعد طول مُعاناتهم من المراصد الأرضيَّة التي يقف في طريق وضوح رصدها الكثير من العوائق، سواءٌ جوّ الأرض المليء بالأتربة والغُبار، أم المُؤثِّرات البصريّة الخادعة لجوِّ الأرض والتي تُؤثِّر في دقّة النَّتائج. وقد سُمِّي المقراب على اسم العالم الفلكي الأمريكي «إدوين هابل». بدأ مشروع بناء مقراب هابل في عام 1977م، وأُطلق إلى مداره الأرضي المُنخفض خارج الغلاف الجوِّي على ارتفاع 593 كيلو متر فوق مستوى سطح البحر بوساطة مكُّوك الفضاء «ديسكفري» في عام 1990م، ولا يزال قيد التَّشغيل حتَّى الآن، حيث يُحلِّق بسرعة 28000 كيلو متر في السَّاعة، مُنجزاً دورةً كاملة في مداره حول الأرض خلال زمن يتراوح بين 96 و97 دقيقة. يبلغ وزن هابل 11 طناً، وطوله 13.2 متراً، وقطره الأقصى 2.4 متراً، هي قطر مرآته أو بُؤرته (فتحة عدسته)، وله أربعة أجهزة رئيسة للرّصد تُراقب بالأشعَّة فوق البنفسجيَّة والطَّيف المرئي والأشعَّة تحت الحمراء القريبة من الطَّيف الكهرومغناطيسي، كما أنَّه مُزوَّد بلوحين شمسيَّين لإنتاج الطَّاقة اللازمة لتشغيل أجهزته المُختلفة. ويقع مدار هذا المرصد خارج نطاق تشتيت غلاف الأرض الجوِّي للضَّوء القادم من الأجرام الكونيَّة؛ ما يسمح بالتقاط صور عالية الوضوح مع إضاءة خلفيَّة أقل بكثير من تلك التي تلتقطها المراصد الأرضيَّة؛ ما يُتيح رُؤية عميقة في الفضاء. فعلى سبيل المثال، تُعدُّ صورة حقل هابل العميق أكثر صورة طيف مرئي مُفصّلة أُخذَت لأجسام الكون الأكثر بُعداً. وقد ساعدنا هابل على تحديد مكاننا في الكون، واكتشف أنَّ عدد مجرَّات الكون أكبر بكثير ممَّا كُنَّا نعتقد، وأكَّد أنَّه توجد ثقوبٌ سوداء في مراكز المجرَّات، كما أكَّد وجود كواكب تدور حول شموس أخرى غير شمسنا، حيث تبيَّن للعُلماء أنَّه توجد مجموعاتٌ شمسيَّة كثيرة في الكون، تضم كلٌّ واحدة منها نجماً (أو أكثر) كنجمنا الشَّمس مع عدد من الكواكب التي تدور حوله. والتقط المقراب كذلك صوراً رائعة لكثير من الأجرام الفضائيَّة، كالنُّجوم والسُّدُم، وهي السُّحُب التي تقع بين النُّجوم وتحوي غازات وغُبار. لقد أدّت العديد من مُشاهدات مرصد هابل إلى اختراقات في الفيزياء الفلكيَّة، مثل تحديد مُعدَّل تمدُّد الكون.



مِقراب جيمس ويب

ويُعَدُّ مقراب هابل الفضائي أحد أكبر المراصد الفضائيَّة وأكثرها تنوُّعاً، فهو أداة بحث حيويّة في علم الفلك، شيّدته وكالة ناسا بمُساهَمة من وكالة الفضاء الأوروبيَّة، ويُعالِج «معهد علوم مراصد الفضاء» الأمريكي البيانات النَّاتجة على عمليَّات الرَّصد التي يقوم بها هابل، بينما يتحكَّم «مركز جودارد لرحلات الفضاء» بتشغيله. كما يُعَدُّ واحداً من أقوى المقاريب الكُبرى التي أطلقتها وكالة ناسا إلى الفضاء، مثل «مقراب كومبتون لأشعَّة غاما» و«مقراب شاندرا الفضائي للأشعَّة السِّينيَّة» و«مقراب سبيتزر الفضائي».

ومقراب هابل، هو التِّلسكوب الوحيد المُصمَّم ليقوم رُوَّاد الفضاء بصيانته في الفضاء، حيث قامت خمس من بعثات مكّوك الفضاء بين عامي 1993 و2009م، بإصلاح وتحديث واستبدال الأنظمة الموجودة على التِّلسكوب، بما في ذلك جميع الأدوات الخمسة الرَّئيسة. ويُمكن أن يستمرَّ هابل بالعمل حتَّى عام 2030م أو عام 2040م، والخَلَف المُتوقَّع له هو مقراب «جيمس ويب الفضائي»، الذي أُطلِق إلى الفضاء في أواخر عام 2021م، والذي سيُكمل ما كان قد أنهاه هابل، حيث سيوضع مقراب جيمس ويب في الخدمة قريباً. وقد بلغت تكلفة المقراب الجديد (جيمس ويب) نحو ثمانية مليارات دولار. وسيكون هدفه الأساسي هو دراسة تاريخ الكون، رجوعاً إلى أوَّل ضوءٍ وُجِدَ بعد الانفجار العظيم[9].

9- «Hubble Essentials: About Lyman Spitzer, Jr». Hubble Site. Space Telescope Science Institute.

9- العربات الجوَّالة الفضائيَّة:

العربة الجوَّالة الفضائيَّة (أو المركبة الكوكبيَّة)، عبارة عن جهاز لاستكشاف أسطح الكواكب، مُصمَّم للتحرُّك عبر السَّطح الصَّلب على كوكب أو كُويكب أو أيِّ جرم سماوي آخر ذي كتلة كوكبيَّة، فيُوفِّر للعُلماء إمكانيَّة إجراء تجارب فيزيائيَّة في عين المكان عبر التَّحكُّم الآلي. وهو مُزوَّدٌ بكاميرات وأجهزة اتِّصال بالأرض، ويعمل بالبطَّاريَّات أو بالطَّاقة الشَّمسيَّة. تمَّ تصميم بعض المركبات الجوَّالة كمركبات برِّيَّة ذات عجلات، لنقل أفراد طواقم رحلات فضائيَّة بشريَّة على الكواكب (مثل القمر)، بينما كان بعضها الآخر روبوتات مُستقلَّة جزئيَّاً أو كُلِّيَّاً. وعادةً ما يتمُّ تصميم المركبات الجوَّالة بهدف هبوطها على كوكب آخر (بخلاف الأرض)، مثل المرِّيخ، عبر مركبة هبوط فضائيَّة، لتقوم بجمع معلومات حول تضاريس ذلك الكوكب، وأخذ عيِّنات من قشرة سطحه، مثل الغُبار والتُّربة والصُّخور، وحتَّى السَّوائل. فهي أدواتٌ أساسيَّة في استكشاف الفضاء.

وهناك تصميمات أخرى للعربات الجوَّلة الفضائيَّة، لا تَستخدِم العجلات، وهي الآليات التي تتنقَّل عبر «المشي» على الأرجل الآليَّة، والقفز، والدَّحرجة، وما إلى ذلك من طرق التَّنقُّل.

ولا يُمكن التَّحكُّم في المركبات الجوَّالة التي تهبط على أجرام سماويَّة بعيدة عن الأرض، مثل المرِّيخ، عن بُعدٍ في الوقت الفعلي (المُتزامن)، نظراً لأنَّ السُّرعة التي تتنقل بها الإشارات اللاسلكيَّة بطيئةٌ جدَّاً بالنِّسبة للاتِّصال في الوقت الفعلي أو شبه الحقيقي. فعلى سبيل المثال، يستغرق إرسال إشارة من المرِّيخ إلى الأرض ما

بين 3 و21 دقيقة، وبالتَّالي فإنَّ هذه المركبات الجوَّالة قادرة على العمل بشكلٍ مُستقل مع القليل من المُساعدة من التَّحكُّم الأرضي؛ بقدر ما يتعلَّق الأمر بالملاحة والحصول على البيانات، وذلك على الرَّغم من أنَّها لا تزال تتطلَّب مُدخلات بشريَّة لتحديد الأهداف الواعدة في المسافة التي ستقود إليها، وتحديد كيفيَّة وضع نفسها في أماكن مُشمسة، لتحقيق أقصى قدرٍ مُمكن من الطَّاقة الشَّمسيَّة.

ومن أمثلة العربات الجوَّالة الفضائيَّة «العربة الجوَّالة القمريَّة» (أو السَّيَّارة القمريَّة)، وهي مركبةٌ جوَّالة بأربع عجلات تعمل بالبطَّاريَّة، صنعتها شركة «بوينغ لصناعة الطَّائرات» الأمريكيَّة، واستُخدمت ثلاث نسخ منها من دون صعوبة وفي أصعب الظُّروف على سطح القمر في آخر ثلاث بعثات لبرنامج أبولو الأمريكي (17-16-15)، خلال عامي 1971 و1972م. يبلغ وزن كلّ واحدة منها 210 كيلو غرامات من دون حمولة، ويبلَغ طولها 3.31 أمتار، ويُمكن أن تنقل حمولةً قصوى تبلغ 490 كيلو غرام، بما في ذلك اثنان من رُوَّاد الفضاء والمعدَّات والأجهزة العلميَّة وعيِّنات القمر. وقد تمَّ تصميمها لتسير بسرعة قصوى تبلغ 13 كم/السَّاعة، وذلك على الرَّغم من أنَّها حقَّقت سرعة قصوى بلغت 18 كم/السَّاعة، في مُهمَّتها الأخيرة «أبولو-17». وكان يتمُّ نقل كلّ عربة جوَّالة قمريَّة إلى سطح القمر مطويَّةً داخل مركبة الهبوط القمريَّة، وبعد تحريرها كانت تتمُّ قيادتها من قِبل الرُّوَّاد على سطح القمر، بمُعدَّل 30 كيلو متر لكلّ واحدة منها، حيث بلغ مجموع الجولات الاستكشافيَّة بالعربات الثلاث على سطح القمر نحو 92 كيلو متر. ولا تزال تلك العربات الثلاث مركونةً على سطح القمر حتَّى يومنا هذا[10].

وهناك عربات قمريَّة أخرى، سوفييتيَّة، هبطت على سطح القمر لاستكشافه خلال سبعينيَّات القرن الماضي، وصينيَّة، خلال السَّنوات الأخيرة الماضية، وذلك عبر مركبات فضائيَّة غير مأهولة.

كما أنَّ هناك عربات جوَّالة فضائيَّة أخرى (سيَّارات تعمل عن طريق التحكُّم الآلي) هبطت على المرِّيخ بوساطة مركبات فضائيَّة غير مأهولة، مثل العربتين من طراز «بروب-إم» اللتَين أطلقهما المسباران السُّوفييتيَّان «مارس-2» و«مارس-3» في عام 1971م، والعربة «سوجورنر» التي أطلقتها مركبة الفضاء الأمريكيَّة «مارس باثفايندر» في عام 1997م، وعربة «سبيريت» وتوأمها «أبورتيونيتي» الأمريكيَّتين اللتَين تمَّ إطلاقهما في عام 2004م، والمركبة الرُّوبوتيَّة الأمريكيَّة «كيوريوسيتي روفر» التي تمَّ إطلاقها ضمن مُهمَّة مُختبَر علوم المرِّيخ التَّابع لوكالة ناسا في عام 2012م، وعربة «برسفيرنس روفر» التَّابعة لمُهمَّة «المرِّيخ 2020» الأمريكيَّة التي وصلت إلى المرِّيخ يوم 18 شباط 2021م، وأُرفقت بها طائرة عموديَّة (هيليكوبتر) تجريبيَّة صغيرة بوزن 1.8 كيلو غرام تُدعى «إنجينويتي»، وهي تعمل بالطَّاقة الشَّمسيَّة ومُزوَّدة بكاميرا، وتمَّت بها يوم 19 نيسان 2021م أوَّل رحلة طيران بمُحرِّك على كوكبٍ آخر.

10- Young, Anthony; Lunar and planetary rovers: the wheels of Apollo and the quest for Mars; Springer, 2007, pp. 30–57.

10- المناطيد الفضائيَّة:

طوال أكثر من ستِّين سنة الماضية، كان طريقنا إلى الفضاء مرسوماً بوساطة الصَّواريخ والمركبات الفضائيَّة، لكنَّها لم تكن الطَّريقة الأولى والوحيدة للوصول إلى الفضاء، لأنَّ ذلك اللقب قد يعود إلى كيس مَرن ربطناه في مُعظم الأوقات بالحفلات؛ ألا وهو البالون. فعندما لم يكن البشر قد تمكَّنوا من إطلاق صواريخ فضائيَّة بعد، وكانوا بحاجة إلى اختبار التِّقنيَّات المُتطوِّرة في بيئة قريبة من بيئة الفضاء، قاموا بإرسال البالونات إلى مكان نكاد عنده أن نكون في الفضاء.

يُمكن للمناطيد الغازيَّة غير المأهولة ذوات العُلو المُرتفع ووقت الطَّيران الطَّويل، أن تحمل تلسكوباً مُعلَّقاً بها لمُراقبة الفضاء، ويُمكنها أن تُقدِّم للعُلماء نظرةً مُطوَّلة عميقة إلى الفضاء، فضلاً عن أنَّها -وعلى العكس من الأقمار الصُّنعيَّة- غير مُكلفة من النَّاحية الماديَّة. فإطلاق منطاد علمي يُكلِّف أقلَّ بكثير من وضع مُعدَّات تجربةً مَا في قمر صُنعي، حيث يُمكن للعُلماء صُنع منطَّاد لتجربةً مُعيَّنة وإطلاقه إلى السَّماء في غُضون سنتين، بينما قد تستغرق عمليَّة صناعة قمر صُنعي واحد عقداً كاملاً من الزَّمن، ويُكلِّف ملايين الدُّولارات. كما يُمكن للمناطيد أن تُقلَّ حمولةً قد يصل وزنها إلى 3000 كيلو غرام، مُكَوَّنةً من مُعدَّات وأجهزة التَّجارب التي تقوم بالمُهمَّات العلميَّة، إلى علو 37000 متر، حيث تصبح على ارتفاع 99.5% من الغلاف الجوِّي. ومن المُمكن لهذه المناطيد أن تظلَّ مُحلِّقة عبر الغلاف الجوِّي لكوكب الأرض لمدَّة تتراوح بين 150 و400 يوم، لذلك أصبح بإمكان العُلماء إطلاق منطاد من أستراليا مثلاً، ليدور حول الأرض عدَّة مرَّات، كما تفعل الأقمار الصُّنعيَّة.

وعندما يحين موعد هبوط المنطاد إلى الأرض، يتمُّ تفجيره لتحرير الحمولة، ثمَّ تنفتح مظلَّة تنقلها إلى الأرض بأمان، ليقوم العُلماء لاحقاً بالتقاطها واستخراج البيانات والمعلومات منها وتحليلها.

ويستعين عُلماء الفضاء والفيزياء والفلك حاليَّاً بتلك المناطيد كتلسكوب لرصد النُّجوم والمجرَّات البعيدة عبر رؤية واضحة، لأنَّها تتمُّ من حافَّة الفضاء فوق الغلاف الجوِّي للأرض الذي يُشكِّل «حاجزاً» يجعل رؤيتنا لها مُشوَّشة! وزوَّدت بعض المناطيد العُلماء مُؤخَّراً ببعض الاكتشافات العلميَّة المهمَّة، من خلال مُراقبتهم لمجرَّات يصل عمرها إلى نصف عمر الكون.

كما يدخل في هذا المفهوم المنطاد الغازي الذي حَمَلَ المُغامر النِّمساوي «فيليكس باومغارتنر» في عام 2012م، للقفز من «حافَّة الفضاء» على ارتفاع نحو 39000 متر.

منطاد غازي عند حافَّة الفضاء

وعلى الرَّغم من أنَّ فكرة إرسال بالون إلى كوكب آخر تبدو غريبة بعض الشيء، إلَّا أنَّه من المُمكن الاستفادة من البالونات الطَّويلة التَّحليق في ارتياد عوالم الفضاء الأخرى، فهناك ستَّة كواكب لها أغلفة جوِّيَّة من شأنها أن تُتيح للبالونات التَّحليق فيها، وهي الزُّهرة والمرِّيخ

والمُشتري وزُحَل وأورانوس ونبتون، إضافةً إلى أحد أقمار كوكب زُحَل «تيتان»، إلّا أنَّ كلَّ واحد من هذه الأجواء يُمثِّل تحدِّياً مُختلفاً عن التَّحدِّي الذي يُمثِّله جوُّ الأرض. ويأمل الباحثون بأن تُوفِّر البالونات منصَّات رخيصة التَّكلفة لاستكشاف تلك الأجواء من أجل معرفة تركيباتها ودوراتها ومُراقبة أسطح كواكبها بوساطة أجهزة استشعار عن بُعد. وقد تمَّ بالفعل إرسال بالونات إلى كوكب الزُّهرة في عام 1985م، بتعاون سوفييتي-فرنسي-أمريكي، حيث مسحت تلك البالونات سطح الكوكب من على ارتفاع 54 كيلو متر، ونقلت معلومات تُؤكِّد أنَّ رياحاً قويَّة تهبُّ على ارتفاعات عالية فوق سطح الزُّهرة، وتمكَّنت من قياس درجة حرارة جوِّه وقيمة الضَّغط الجوِّي على سطحه. كما قام فريقان مُؤخَّراً، أحدهما من وكالة ناسا والآخر من وكالة الفضاء الأوروبيَّة، بدراسة مشروعات لجلب عيِّنات من سطح الزُّهرة إلى الأرض. وأجمَعَ الفريقان على أنَّ بالونات الحرارة العالية ستؤدِّي دوراً رئيساً في هذه المشروعات، إذ قد تُستخدَم في رفع عيِّنات من الصُّخور والتُّربة إلى عُلوٍّ يبلغ نحو 60 كيلو متر، حيث يكون جوُّ الكوكب رقيقاً بما يكفي لكي تنطلق من هذه البالونات صواريخ تنقل العيِّنات إلى سفينةٍ فضائيَّة تتولَّى العودة بها إلى الأرض.

المراجع:

1- «Mir FAQ – Facts and history». European Space Agency. 21 February 2001.

2- Young، Anthony; Lunar and planetary rovers: the wheels of Apollo and the quest for Mars; Springer، 2007، pp. 30–57.

3- Ivanovich، Grujica S. (2008). Salyut – The First Space Station: Triumph and Tragedy. Springer Science+Business Media.

4- Nelson، Jon. «Mars Science Laboratory Curiosity Rover». NASA. February 2، 2014.

5- «EP-107 Skylab: A Guidebook». NASA. February 28، 2017.

6- Chang، Kenneth; Nechepurenko، Ivan (2022-07-26). «Russia Says It Will Quit the International Space Station After 2024». The New York Times.

7- Jones، Andrew (7 December 2022). «China is considering expanding its Tiangong space station». SpaceNews.

8- Garcia، Mark (5 January 2023). «About the Space Station: Facts and Figures». NASA.

9- «Hubble Essentials: About Lyman Spitzer، Jr». Hubble Site. Space Telescope Science Institute.

الزراعة البيئية

د.نبيـــل عرقـــاوي

يسبّب الاحتباس الحراري الناجم عن تراكم بعض أنواع الغازات في الغلاف الجوّي المحيط بالأرض بخاصة غاز ثاني أكسيد الكربون وغاز الميتان في منع التبادل الحراري والغازي مع الفضاء حول الأرض، هذا التبادل الذي كان يحافظ على اعتدال حرارة الأرض وميلها لانخفاض مقترناً بتراكم الثلوج القطبية وفي الأصقاع الشمالية منها، وكان يساعد في انتظام التباين بين درجاتها على فصول السنة، ويؤدّي إلى انتظام تكاثر ونموّ أحياء البيئة النباتية والحيوانية والحشرية وتنوّعها في مختلف المناطق البيئية على محيط الأرض. ويسبّب هذا الاحتباس الحراري الطارئ (الدفيئة) في اضطراب المُناخ بخاصّة عدم انتظام هطول الأمطار والجفاف والعواصف الغبارية والرملية والترابية والفيضانات التي تعصف جميعها بالتنوّع الحيوي في بيئة الأرض، وتدمّر الأحياء البيئية فيها بمختلف أجناسها وأنواعها؟ الأمر الذي يدعو الإنسان إلى التدخّل الإيجابي السريع لإنقاذها بخاصّة النافعة منها لحياة الإنسان ذاته كالأعشاب الطبية، وتحويل طرق تكاثرها وانتشارها البرّية بإدخالها في خطط وبرامج التنمية الريفية والزراعية ضمن نمط مشروعات التنمية الصغيرة التي تبدأ من حدائق البيوت وتمتدّ إلى الحقول الزراعية...

في هذا المقال بعض النماذج العملية والتطبيقية منها، ويجب عدم استعمال النباتات الطبّية من دون استشارة الطبيب المختصّ لأنّها تحتوي كثيراً من المواد الدوائية الفعّالة التي قد تؤثّر سلباً في فعّالية الوصفات الطبية، حيث تعدُّ النباتات الطبّية بمختلف أجناسها وأنواعها من المكوّنات الأساسية للغطاء النباتي الطبيعي Flora الذي يشكّل مع الأحياء الحيوانية البرّية الأخرى Fauna البيئة الحيوية والتنوّع الحيوي التي عاش وتطوّر فيها الإنسان عبر الزمن، وتكاثر وأثّر وتأثّر فيها. وفي خضمّ هذا التشابك بين هذه الأحياء البيئية، والتكامل والتناقض والتقارب والتباعد فيما بينها بمنظور الزمن، فقد احتلّت الأعشاب الطبّية مساحةً واسعة من الأرض، وكانت غذاءً ودواءً للحيوان، وكان وما زال كلاهما (النبات والحيوان) مصدرَ الغذاء والدواء للإنسان منذ الأزل وإلى الأجل.

حظيت النباتات الطبية بمكانة مميّزة لدى الإنسان الذي عرف قيمتها وأهميتها في صحّته ومرضه وحياته، وانعكست هذه المعرفة بالدراسات والبحوث العلمية التي حظيت بها دون غيرها من الأحياء البيئية، تبعها تطوير هذه المناهج لتشمل باقي الأحياء البيئية، إلى ما وصلت إليه من تقدّم ورقيّ في هذا الزمن.

من وجهة النظر البيئية البحتة، فإن لهذه النباتات أثرين أساسيين في البيئة التي تعيش فيها، أحدهما سلبي والآخر إيجابي في المجتمع البيئي، وكلا الأثرين ينبثق من الخصائص التشريحية والفسيولوجية لأنسجة النبات ذاته، فالغدد العطرية الموجودة في كلّ أجزاء النبات الطبّي (أوراق، أزهار، بذور، قشرة، جذور) غالباً ما تحتوي زيوتاً عطرية طيّارة وثابتة، تنبعث منها روائح عطرية أيضاً، تجذب إليها الحشرات والطيور والأخرى التي تعشّش فيها وتتغذّى وتتكاثر عليها فتصبح بؤراً تعيل الآفات الضارّة من حشرات وأمراض نباتية تهدّد حياة النباتات الأخرى، وقد تسبّب في انقراض بعض الأجناس والأنواع النباتية البرّية والزراعية أيضاً.

أمّا الأثر البيئي الإيجابي للنباتات الطبّية، فهو احتواؤها على مواد كيمائية فعّالة في مكافحة الآفات الزراعية من أمراض وحشرات، تميّز هذه المواد عن غيرها من الأدوية الزراعية بأنّها أدوية صديقة للبيئة ذاتها، وبأنّها ذات فعّالية عالية تضاهي المركّبات الكيميائية المعدنية في فعّاليتها، ولا تترك أثراً متبقّياً ضارّاً على النباتات المعالجة بها، ولا يدوم تأثيرها فترة طويلة على النباتات والتربة الزراعية، هي غير سامّة للإنسان والأحياء الأخرى، وتقدّم بذلك بديلاً حيوياً فعّالاً للمبيدات الزراعية التقليدية، تدخل بفعّالية كبيرة في طريقة الزراعة العضوية.

الزراعة العضوية Organic-farming:

في حالة الأعشاب التي تستعمل في التغذية أو الاستطباب المباشر، يمكن تجنّب استعمال الكيماويات الزراعية كالأسمدة والمبيدات الزراعية، باستعمال الأسمدة العضوية بما فيها مخلّفات حصاد النباتات الطبّية، وكذلك خلائط التربة (كمبوست) وتطبيق الدورات الزراعية التي تحتوي النباتات الطبّية، وذلك من أجل تخصيب التربة وتقويتها لإنتاج نباتات صحّية ذات مقاومة ذاتية طبيعية ضدّ الآفات الزراعية، وفي حالات الإصابة الشديدة بحشرة المنّ يمكن استعمال مبيدات آمنة كالبيرثروم وهو مبيد نباتي يُستخرج

مـن أزهار نبـات حشيشة الحمّـىPyrethrum التـي تشبه أزهارهـا أزهار الأقحـوان والبابونج، أو استعمـال قشرة نبات الكواسية Quassia التي تشبه قشـرة شجرة الدردار، وهي (أي الكواسيا) شجـرة استوائية ذات خصائـص طبّية مفيدة في معالجـة الحمّى، وهـي فعّالـة أيضـاً في مكافحة الحشـرات الزراعيـة، وكذلـك استعمـال أوراق شجـيرات البيلسـان للغرض نفسـه أو استعمال الصابـون المصنّـع مـن زيـت الغـار والزيتون في غسيل النباتات المصابة بالحشرات.

نماذج تطبيقية للزراعة البيئية:

نباتات ورقية وعشبية:

إكليل الجبل Rosemary (اسم انكليزي)، Rosemarinus officinalis (اسـم لاتينـي) ويسمّـى حصـى ألبـان ونـدى البحـر، استعملـه الإغريق كتاج للأذكيـاء وإكليل للأفراح والأتراح، وأغصانه لطـرد الأشباح والكوابيس إضافة لكثير من العـادات الشعبيـة، واستعماله كـدواء. معنى تسميته باللغة اللاتينية ندى البحر. هو نبات طبّي غذائـي تزييني، يُزرع في حدائـق البيوت والمشاتل الزراعيـة على نطاق واسع، حيـث تستعمل أوراقه وأغصانـه الغضّة الخضراء بمقـدار قليل كتوابل للحـوم المدهنـة والدواجـن والأسمـاك والحساء (الشوربـة) والصلصـات (المـرق)، وتعـدُّ قمّـة النبـات المزهرة مع أوراقه والزيت المستخرج منها عقـار دستوري ضمـن دساتـير الأدويـة العالمية. موطنـه في سوريـة الجبال الساحليـة، ويمتدّ هذا الموطن إلى لبنـان والأردن وفلسطين وباقي حوض البحر الأبيض المتوسط والى مناطـق شاسعة في آسيا.

جـاء عنـه في كتـب الـتراث العلمـي العربـي (تذكـرة الأنطاكـي): (نبـات يطـول إلى ذراع، خشـن، صلـب الأوراق ودقّة وطـول وكثافة وطيب رائحة ومرارة، بينها زهر إلى بياض وزرقة، يخلف ثمـراً إلى استدارة مـا، ويتشقّق عن بـذر صغير. قيل يستنبـت بالإسكندرية ويسمّـى قردمانا، ولم يثبـت. أجوده ما يؤخذ بحزيـران. وهو حار يابس في الثانية. ينفع مـن الاستسقاء وانسداد اليرقان وأوجـاع الكبـد والطحـال، ويفتّت الحصـى ويدرّ البـول، ويحلّـل الأورام، وإذا حشي بـه اللحم ناب عـن الملح في دفع فسـاد الرائحة. وتلصـق أوراقه على الرمد البـارد فيصلحه من وقته. وهو يصدع المحرور ويصلحـه السكنجبين وشربته إلى خمسة وبله مثله السكنجبين).

الوصـف: عشبه عطريـة دائمة الخضرة (لا تتساقط أوراقها) على شكل جنبه (نبات متوسط الحجم متشابك الأوراق) كثيرة التفرع في ظروف

ملائمة لنموها، يتراوح ارتفاع النبات بين 50- 100سم، أغصانه الغضّة خضراء اللون عليها زغب، وأغصانه القديمة بنّية اللون وأوراقها خضراء أيضاً، وفي الحالتين (الجديدة والقديمة) تكون أوراقه لاطئة تنبت من الساق أو الغصن التفرّع، وهي (الأوراق) خضراء اللون غامقة ومن الأسفل شاحبة ومشعرة رائحتها عطرية وطعمها مرّ، أزهارها نورة عنقودية قمّية لونها أزرق فاتح أو أبيض وعطرية الرائحة.

التكاثر: بالبذور في أول الصيف، وبذوره صعبة الإنبات وتحتاج لعناية خاصة في المشتل، كما يتكاثر هذا النبات بطريق التقسيم بأخذ أغصان منه وزراعتها في التربة خلال شهري أيار وحزيران، أو بالعقلة الساقية صيفاً مع تحفيز الجذور على النمو.

طريقة الزراعة: نظراً لأنّ هذا النبات لا يقاوم الصقيع حيث يفضّل زراعته في أراضي مشمسة في الحدائق يزرع كسياج محيط بنباتات الحديقة، وفي الحقل يزرع على خطوط طويلة بمسافة 70-60 سم بين النبات والآخر أو ضمن مساكب على خطوط قصيرة، وبالمسافة ذاتها بين النبات والآخر، وفي الحالتين يجب تحضين جذور النبات والجزء السفلي من ساقه بالتراب ثمّ سقاية النبات بمعدّل مرّة واحدة في الأسبوع، وتفضّل زراعته بالتربة الكلسية التي تحتوي على نسبة عالية منه في مكوّناتها الطبيعية (من دون إضافة مادة الكلس لها)، وأن تكون تربة جيدة، صرف الماء الزائد منها كي لا تغرق جذور النباتات فيها الحلّة التي قد تسبّب موت النباتات.

الجزء الطبي من النبات: الأوراق والأزهار القمّية الغضّة في فترة التزهير.

المادة الدوائية الفعّالة: زيت عطري طيّار يحتوي المواد التالية: فابينين، كامفين، بورنيول، تربينات، راتنجيات، مرّة، وأحماض عضوية منها الغليكوليك وروزمارينيك، وقلويد روزماريسين.

الاستطباب: استعمل الإغريق هذا النبات لتنشيط الدماغ وتقوية الذاكرة وغسيل الوجه لتجديد جمال البشرة ومعالجة العيون المصابة بالرمد.

تنويه: يجب عدم المبالغة في استعماله لتجنّب آثاره الضارّة.

نبات القرّيص Urtica dioica **الفصيلة القراصية** Urticaceae

عشبه ربيعية طبية قديمة الاستعمال واسعة الانتشار العشوائي في سورية والعالم، تسمّى بالقرّاص وأنجرة في كتب التراث العلمي العربي، تشتهر هذه العشبه بأشواكها الواخزة الكاوية بسبب العصارة القلوية الحارقة التي تسبّب الألم والحكّة والحساسية عند لمسها أحياناً، ومنها اكتسبت اسمها، ويصنع من نباتاته الجافّة نسيج يشبه الكتان، وتؤكلُ أوراقه القمية الغضّة قبل تشكّل المادّة القلوية فيها وتُضاف إلى السَّلَطات والشوربة وهي غنية بالفيتامينات، ويُستخرج منها صبغة غذائية.

الموطن: كافة المناطق السورية وتعدُّ سورية الموطن الأصلي لها، وهي كثيفة النمو في الأراضي الخصبة الغنية بالسماد العضوي، وبجانب الأسيجة والجدران الفاصلة بين الحقول والأراضي المهملة المهجورة، وحواف الطرق والسواقي.

الوصف النباتي: نبات عشبي حولي (شتائي ربيعي) قائم، الساق مضلّعة وبرّية ارتفاعها 50-30 سم، أوراقها معلاقية متقابلة، بيضية الشكل متطاولة، حوافها مسنّنة، خضراء داكنة مغطّاة بوبر صغير قاس واخز وحارق ومهيّج للجلد، أزهارها صغيرة خضراء عنقودية متدلّية وبذورها صفراء جافّة تنفرط بسهولة، وجذورها سطحية كثيفة ضعيفة التثبيت في التربة، سهلة الاقتلاع منها، وتوضح الصور التالية شكلها ولونها.

التزهير: الشتاء والربيع. التكاثر: بالبذور.

الزراعة: هوامش الحديقة، مساكب أو أحواض ممتدة.

الجزء الطبي: الأوراق الخضراء الغضّة والجذور.

المادّة الفعّالة: غنية بفيتامين C والكاروتين والحديد واليخضور وفيتامينات ك، ب1، ب2، والسكريات، كافيئين، كالسيوم، بوتاسيوم، سيليسيوم، غليكوزيد أورتسين، وحمض الخل والهستامين، والفيولاكسانتين.

وتُستعمل في علاج الأمراض وصناعة الدواء، لمعالجة أمراض الروماتيزم (الرثية)، والنزيف الداخلي والخارجي، وتقوية الدم والأوعية والعضلة القلبية وزيادة عدد الكريّات الحمراء، وإدرار البول وتنشيط الجسم، وتقوية الشعر.

تحذير: يُمنع الأطفال من لمس الأوراق والنباتات الخضراء لأنها واخزة تسبّب الألم والحساسية واحمرار الجلد والحكّة، ويجب لبس قفازات واقية إثناء قطف الأوراق وتداول النبات.

نباتات الشوك:

يوجد في البيئة السورية أنواع عديدة من هذه النباتات نذكر منها: الشوكة المباركة Silybum marianum، ونبات الخرفيش (الصر) Carduus argenatus، من الفصيلة المركبة Compositae.

الموطن: كافة المناطق السورية وتعدُّ سورية الموطن الأصلي لها، وهي كثيفة النمو في الأراضي الخصبة الغنيّة بالسماد العضوي، وبجانب الأسيجة والجدران الفاصلة بين الحقول والأراضي المهملة المهجورة، وحواف الطرق والسواقي.

عشبه ربيعية طبّية قديمة الاستعمال واسعة الانتشار العشوائي في سورية والعالم، تسمّى بالقرّاص وأنجرة في كتب التراث العلمي العربي، تشتهر هذه العشبة بأشواكها الواخزة الكاوية بسبب العصارة القلوية الحارقة التي تسبّب الألم والحكّة والحساسية عند لمسها أحياناً، ومنها اكتسبت اسمها، ويصنع من نباتاته الجافّة نسيج يشبه الكتّان، وتؤكل أوراقها القمّية الغضّة قبل تشكّل المادّة القلوية فيها، وتُضاف إلى السَّلَطات والشوربة وهي غنية بالفيتامينات، ويستخرج منها صبغة غذائية.

الوصف النباتي: نبات عشبي حولي (شتائي ربيعي) قائم، الساق مضلعة وبرية ارتفاعها 50-30 سم، أوراقها معلاقية متقابلة، بيضية الشكل متطاولة، حوافها مسنّنة، خضراء داكنة مغطّاة بوبر صغير قاس واخز وحارق ومهيّج للجلد، أزهارها صغيرة خضراء عنقودية متدلّية

وبذورها صفـراء جافّة تنفرط بسهولة، وجذورها سطحية كثيفـة ضعيفة التثبيـت في التربة، سهلة الاقتـلاع منهـا، وتوضّـح الصـور التاليـة شكلها ولونها.

التزهير: الشتاء والربيع.

التكاثر: بالبذور

الزراعـة: هوامش الحديقـة، مساكـب أو أحواض ممتدّة.

الجـزء الطبـي: الأوراق الخضـراء الغضّة والجذور.

المادّة الفعّالة: غنيّة بفيتامين C والكاروتين والحديـد واليخضـور وفيتامينـات ك، ب1، ب2، والسكريـات، كافيئـين، كالسيـوم، بوتاسيـوم، سيليسيـوم، غليكوزيـد أورتسـين، وحمض الخل والهستامين، والفيولاكسانتين.

وتستعمـل في علاج أمراض وصناعة الدواء، لمعالجـة أمراض الروماتيـزم (الرثية)، والنزيف الداخلـي والخارجـي، وتقويـة الـدم والأوعيـة والعضلـة القلبية وزيادة عـدد الكريات الحمراء، وإدرار البول وتنشيط الجسم، وتقوية الشعر.

تحذيـر: يُمنـع الأطفـال مـن لمس الأوراق والنباتـات الخضـراء لأنّهـا واخـزة! تسبّب الألم والحساسية واحمرار الجلـد والحكّة، ويجب لبس قفازات واقية أثناء قطف الأوراق وتداول النبات.

وصـف: نباتـات عشبيـة حوليـة (ربيعيـة، صيفيـة، خريفية) متفرّعة، ساقها شوكية، طولها 70-60سـم، أوراقهـا خضـراء مرقطـة مسنّنة ومشوكـة، العلويـة منهـا معنّقـة والسفليـة لاطئة (مفترشـة علـى التربـة) الزهـرة قميـة كوزيـة خضـراء تتفتّح عن زهرة ملوّنـة يغلب عليها اللون الزهري. تزهير: من بداية الصيف إلى الخريف.

الشوكة السورية المباركة

تكاثـر: بـذرة، شتلة. زراعـة: مساكـب أو خطوط بمسافـة 50-40 سـم بـين النبـات والآخر. جزء طبي: النبات بكل أجزائه.

مـادّة فعّالـة: زيـت طيـارو مـادّة مـرّة (هتروزيـد)، مواد لعابيـة، سيلي ماريـن، أملاح البوتاسيوم.

استطبـاب: فاتحـة للشهيّـة مقوّيـة للجهـاز الهضمـي ومدرّة للصفراء، مـدرّة للبول، خافضة للحرارة، توصف للعلـل الكبدية واليرقان والتهاب المفاصـل مـن الطبيـب المختـص، كمـا النباتات الطبية الأخرى.

آثـر جانبي: يحظـر استعمالهـا للمصابين بفرط الحموضة المعدية.

الخـردل الـبري Brassic arvensis مـن الفصيلة الصليبيةCruciferae

من الفصيلة الصليبية Cruciferae، يُعرف باسم الفجيلة، يكسو الحقول باللون الأصفر والأبيض في آخر فصل الشتاء والربيع وأول الصيف.

موطن النبات: يعيش في معظم المناطق الزراعية السورية، وينتشر برّياً في أوربة وآسيا وإفريقية، ومنه أنواع زراعية تستعمل بذورها في المقبّلات الغذائية والصناعات الدوائية.

وصف: عشبه حولية ساقها قائمة ثخينة متفرّعة ارتفاعها 90-50 سم مغطّاة بشعيرات كثيفة، أوراقها كبيرة مجنّحة ومسنّنة ومتناوبة على الساق والفروع، النورة الزهرية عنقودية والأزهار صغيرة صفراء لامعة والثمرة خردلة تحوي 5-3 بذور سوداء أو بنّية اللون ذات طعم حار جداً، تنضج الثمار في أوقات مختلفة حيث تتفتّح ذاتياً وتنثر بذورها على التربة ويبدأ جمع النباتات عند نضج الثمار السفلية ثم تجفّف وتجمع البذور.

تكاثر: بذرة، شتلة بطول 20-10 سم.

زراعة: تنجح زراعته في التربة الخصبة، جيدة الصرف، المشمسة، وتزرع الشتلات في الربيع على خطوط وبمسافة 35 سم بين النبات والآخر.

الجزء الطبي: بذور الخردل الأسود Brassica nigra والخردل الأبيض Brassica alba.

مادّة فعّالة: تحتوي البذور على غليكوزيد سينالين وسبنغرين وزيت طيّار وأنزيم ميروسين الذي يعطي الطعم الحاد اللاذع والرائحة المميزة، وزيت ثابت يُعرف بزيت اللفت يستعمل في الصناعة الصيدلانية، يُستخرج بطريقة العصر.

استطباب: تُستعمل البذور في تحضير لزقات لمعالجة الآلام العضلية والمفاصل والروماتيزم، ويفيد الاستحمام بمسحوق البذور في معالجة احتقان الرئة والتهابها وحالات البرد الشديد التي تصيب الأطفال، وضعف القلب، والنقرس وعسر التنفّس، وفقدان الحس في الأصابع عند المسنّين الناجم عن ضعف القلب، ويعالج الصداع العصبي باللزقة الخردلية، ويفيد في الشلل الدماغي، علماً أن هذه الاستعمالات يجب أن تتم بمعرفة الطبيب المختص وبوصفة منه حصراً شأن كافة النباتات الطبية.

تحذير: قد يسبّب الخردل تخرّشاً جلدياً للجلد الحسّاس، وتسبّب النباتات تسمّماً للحيوانات عند رعيها.

تنويه: تستعمل بذوره في صناعة المقبّلات الغذائية.

تحذير: تجنّب تربيتها بقرب الحقول المزروعة بالملفوف والزهرة لأنها تأكل أوراقها وتقضي عليها.

الزعتر البرّي (Thyme):

يسمّى باللاتينية Thymus spp من الفصيلة الشفوية Labiata موطنه الأصلي حوض البحر الأبيض المتوسط وهو من أهم النباتات الغذائية

الطبيـة في بلادنـا منـه الزعـتر البلـدي أو زعتر المائـدة وهو عشبه معمّـرة متوسطة الحجم يصل ارتفاعهـا 40-10 سم والزعـتر الفارسي صغير الحجـم ارتفاعـه 25 سم والزعـتر الضخم يزيد ارتفاعـه على 50 سم، تتفتـح إزهاره من حزيران حتى أيلول، واعتاد الناس على جمعه عشوائياً من المناطق الجبلية في أيام الربيع والصيف وقد تؤدّي عمليـة قطفـه الخاطئة (قلعـه من جـذوره) إلى انقراضـه في موطنه الأصلـي. إن حمايته وإكثاره تبدأ من نشر زراعتـه في المشاتل والمزارع والبيوت البلاستيكية والحدائق المنزلية.. خاصة وأنه نبات معمّر يعيش في الأرض مدّة 10-5 سنوات ويتحمّل التباين الشديد بين حرارة الصيف والشتاء ويقاوم الصقيع والجفاف والرياح وحموضة التربة لوجود الزغب علـى أوراقه وقوّة جـذوره ونموه قريباً من سطح الأرض، وتنجح زراعتـه في التربة الرملية الطينية والصفراء وأفضلها التربة جيدة الصرف الغنية بالمادّة العضوية.

أوراق الزعتر البرّي

طريقة الزراعة

الزراعـة في المشتـل (الإكثـار): يتكاثـر **بالبذرة** بعمر سنة (موسم سابق) ولا يزيد عمرها عن ثلاث سنوات وتزرع في أرض المشتل مباشرة بعد تحضيرها جيداً أو ضمن أكياس بلاستيكية صغيرة بعـد تعبئتهـا بخلطـة ترابية تحتـوي تربـة زراعية وسماد بلدي قديم (متحلّـل) ورمل أصفر، ويحتاج الـدونم كمية 60-50 غرامـاً من البذور حيث تزرع خـلال فصلي الربيـع والصيف مع تجنّـب زراعتها أوقـات الصقيع ثم تنقل للزراعة في الحقل أو داخل البيـت البلاستكـي عندمـا يصل ارتفـاع الشتلات 15-10 سيكـون ذلك بعـد 45 يوماً مـن الزراعة. كمـا يتكاثـر بالعقلـة الساقية (غصـن) تؤخذ من نبات ناضـج بطول 10سم وتعامل بهرمون التجذير ثـم تـزرع في بيئة مناسبـة كالبذور وتنقـل للزراعة في المـكان الدائـم بعـد 60-45 يوماً مـن التشتيل. ويحتـاج الـدونم إلى 2600-2000 شتلة بالزراعة المكشوفة وإلى 3500 شتلة بالزراعة المحمية.

الزراعـة في الحقل: تجهّز الأرض للزراعة بإزالـة الأعشـاب والأحجـار وبقايـا المحصـول السابـق ثـم تُحـرث الأرض مرتـين متعامدتـين ويُضـاف السماد البلـدي المختمر بمعـدل 4م3/ للـدونم وتُضـاف الأسمدة الكيماويـة المركبة غير الذائبـة بمعدّل 30 كغ/دونم وتُخلط جيداً بالتربة وتنعم التربة وتسوّى. ثم يخطّط الحقل إلى أثلام أو خطوط تبعد عـن بعضها مسافة 100-70 سم وتروى جيـداً وبعد جفافها جزئيـاً تزرع الشتلات علـى مسافـة 50 سم بـين الشتلـة والأخرى على الخط الواحد وتُطمـر جذورها على عمق 10 سم في التربة ثم تروى الشتلات مباشرة بعد الزراعة، ويفضل عدم الزراعة أثناء النهار الحار.

العناية بالنباتات بعد الزراعة: الزعتر نبات يقاوم العطش لكنه يحتاج **للري** عند زراعته كمحصول اقتصادي، واتباع طريقة الري بالتنقيط قد توفر كثيراً من ماء الري والعمل وبالتالي تخفيض التكاليف وزيادة ربح المشروع، تبدأ عملية الري من منتصف نيسان ولغاية أيلول بمعدّل مرّة كل أربعة أيام، أما في المناطق الجافة فيُضاف سقايتان شهرياً في الخريف وآذار ويحتاج الدونم كمية 5م3 في الرية الواحدة ويمكن تحديد حاجة التربة للري بفحص رطوبة التربة على عمق 5 سم حول النبات بأخذ قبضة يد من التراب وضغطها فإذا تماسكت لا تحتاج للري وإذا تفكّكت فيجب ريّها. ويحتاج **للتسميد** لأنه مجهد للتربة ويمكن استخدام شبكة الري بالتنقيط المجهّزة بمسمدة خاصة بالأسمدة الذوابة الآزوتية والعناصر الصغرى. يُضاف السماد البلدي بعد الحشّة الأخيرة في بداية الشتاء بكمية 4م3 للدونم تُخلط بالتربة حول جذور النباتات، وتُسمّد بكمية 25 كغ سلفات الأمونيوم أو 15-10 كغ يوريا بعد كل حشّة، وبكمية 25-20 كغ نترات البوتاسيوم للدونم تعطى في بداية الربيع، ويمكن رش الأسمدة المحتوية على العناصر الغذائية النادرة، حديد، زنك، نحاس..) بكمية 500 غرام/دونم بعد شهرين من الزراعة تكرر كل 6 أشهر. ويجب تعشيب التربة قبل إضافة الأسمدة الكيماوية لأن الأعشاب الغريبه تنافس نباتات على الماء والغذاء والضوء وتنقل الإصابة بالآفات الزراعية كحشرات المن والتربس والديدان القارضة ومرض الذبول الفطري، ويُنصح باستشارة المهندسين الزراعيين المختصين لوصف المبيد المناسب.

الحصاد (القطف): تتم عملية القص أو الحش في الصباح أو المساء تلافياً لارتفاع درجات الحرارة، ونستعمل فيها مقصّات خاصة (ذراع طويل) ونتجنّب السكاكين والمناجل التي تسبّب تخلخل الجذور وخلعها وتشويه شكل النباتات، ونجري أول عملية بعد أربعة أشهر من الزراعة بقص النباتات على ارتفاع 7سم من أجل الحصول على أكبر عدد ممكن من التفرّعات الجانبية. ويمكن حش الزعتر 3 مرّات سنوياً في الزراعة الحقلية و5 حشّات في الزراعة المحمية ويرتبط ذلك بحالة الطقس والتسميد والري، وتقصّ النباتات قبل التزهير عندما يتراوح ارتفاعها 50-30 سم مع مراعاة إجرائها على ارتفاع 7سم عن سطح التربة ويعطي الدونم كمية 500-300 كغ في الحشّة الواحدة علماً أن العمر الإنتاجي الاقتصادي لنبات الزعتر يبلغ 5 سنوات يفضّل بعدها تجديد النباتات.

الفرز: تستبعد النباتات الغريبة والعروق الصفراء والمُصابة بالآفات، ووضعها في أماكن ظليلة منعاً لذبول الأوراق واصفرارها.

التعبئة: تتم العملية تبعاً لمتطلّبات السوق الداخلية أو الخارجية، حيث تحزم عروق الزعتر في حزم وزنها 300-250 غرام داخل أكياس نايلون مثقبة، ترتّب الأكياس أفقياً وبالتبادل في عبوات مناسبة من البلاستيك أو البولستيرين بحيث تسمح بإجراء التهوية المناسبة وعدم تكسّر الأغصان.

النقل والتخزين: يفضّل نقل محصول الزعتر إلى الأسواق المحلّية أو الخارجية في وسائط نقل مبرّدة إن أمكن، ويمكن حفظه لمدّة 3-2 أسابيع على درجة حرارة الصفر المئوي ورطوبة نسبية 95%، ويُراعى عدم نقله أو خزنه مع المحاصيل الأخرى لأنه من النباتات المنتجة لغازات مؤثّرة على نضج المحاصيل الأخرى.

طرق الحفظ: يمكن حفظ أوراق الزعتر بالتجميد أو بالتجفيف كما يلي:

التجميد:

- انتقاء العروق السليمة الطازجة واستبعاد الغريبة والضعيفة.
- قطف الأوراق واستبعاد الأغصان.
- غسل الأوراق جيداً بالماء لإزالة الأتربة والشوائب العالقة بها وتصفيتها جيداً.
- وضع الأوراق داخل أكياس نايلون شفافة (أكياس تجميد) بطبقة لا يزيد سمكها عن 2سم وحفظها داخل المجمّدة (الفريزر) ليحين الاستعمال.
- يمكن حفظ أوراق الزعتر بعد تحضيرها كما سبق في الثلاجة العادية على درجة حرارة 7م لمدة سبعة أيام

التجفيف:

- تُقطف الأوراق وتُغسل جيداً بالماء ثم تُصفى بواسطة مصفاة.
- تُفرد الأوراق في طبقات رقيقة على حصر أو قطع قماش وتُنشر في أماكن مظلّلة جيدة التهوية لمدة 7-4 أيام مع التقليب المستمر منعاً لتعفن الأوراق وللمحافظة على اللون الأخضر.
- تُعبّأ الأوراق المجفّفة في أكياس نايلون وتخزّن في مكان جاف جيد التهوية لحين الاستعمال.

القيمة الغذائية والصحية للزعتر:

يحتوي الزعتر على كمية جيدة من فيتامين (أ) الضروري لسلامة الأغشية المخاطية وللمحافظة على البصر والجلد والشعر، كما يحتوي على فيتامين (ب) الضروري لسلامة الجهاز العصبي والهضمي والجلد والفم، ويحتوي فيتامين ج الذي يساعد على التئام الجروح والوقاية من

أمراض الشتاء ومرض الاسقربوط، كما يحتوي على الحديد اللازم لتكوين هيموجلوبين الدم، والكالسيوم والفوسفور الضروريين لبناء العظام والأسنان وحمايتها.

تحضير زعتر المائدة: يمكن استعمال الزعتر الأخضر أو المجفّف في تحضير العديد من الأطعمة والمواد الغذائية أهمها زعتر المائدة بنوعيه الأخضر والبنّي الذي يُحضّر بخلط نسب متساوية من الزعتر المجفّف المطحون (بمقدار نصف أوقية لكل 1 كغ خلطة) والسمسم والسماق، تُفرك مع قليل من زيت الزيتون حسب الرغبة، ويضاف نصف ملعقة من الملح لكل كغ واحد من الخلطة. يمكن إضافة بعض التوابل المنكهة والمكسّرات حسب الرغبة مثل الفستق الحلبي والقضامة الاستنبولية المطحونة، القمح، الحمص المطحون، والكراوية، والشبث (عين الجرادة)، الشومر، الكزبرة. وقد يغش الزعتر الأخضر بإضافة البرسيم الحلو المجفّف المطحون إلى الخلطة.

الاستعمالات الطبية: يحتوي الزعتر على مادّة الثايمول التي تعمل على طرد الغازات من الأمعاء وهي مضادة للتخمّرات المعدية والمعوية وتساعد على الهضم، ويعدُّ شراب الزعتر مطهّراً للجهاز التنفّسي ومقشّعاً ومخفّفاً لآلام السعال ومضاداً للتشنّجات، ويُستعمل مغلي الأوراق في الغرغرة لتطهير الفم ومعالجة الالتهابات الحلقية، ويدخل في تركيب كثير من الأدوية والخلطات الطبية المستعملة في علاج أمراض البرد والزكام والتهابات الشعب الهوائية، وبعض الأمراض الجلدية كالأكزيما.

الميرمية (Sage):

وتعرف بالناعمة وسياج الحديقة وتسمّى باللاتينية Salvia officinalis من الفصيلة الشفوية Labiatae موطنها حوض البحر المتوسط وتوجد في الساحل السوري برّية ومزروعة، وهي نبات دغلي معمّر 5-4 سنوات ارتفاعه 90-60 سم كثير التفرّع وكثيف الأوراق جلدية متقابلة طولها 10-3 سم، ومغطّى بأوبار لونه أخضر داكن ورمادي وله رائحة عطرة مميزة، الأزهار سوارية حول الغصن 8-4 زهرات متعدّدة الألوان أزرق بنفسجي قرمزي وأبيض ذات رائحة عطرية تتفتّح في الصيف.

أوراق نبات الميرمية

البيئة الملائمة: تنجح زراعتها في كافة المناطق لأنها نبات قوي وخاصة في التربة الجافة والفقيرة المعرّضة للشمس، وتقاوم الجفاف وتتأذّى من الرطوبة الزائدة.

الإكثار: بالبذرة للحصول على شتلات كما في الزعتر والعقلة الغصنية بعد معاملتها بهرمون التجذير، وبالعقلة الجذعية وبالترقيد لنباتات المشتل والحديقة.

الزراعة في الحقل: تُزرع الشتلات والعقل المجذّرة بطريقة زراعة الزعتر مع مراعاة عدم المبالغة في سقايتها كي لا تتعفن القمة النامية والأوراق، ونبدأ بقص الأغصان قبل تفتّح الأزهار في آخر نيسان للحصول على نوعيّة جيدة من الأوراق، ثم نسمّد التربة حول النباتات بأسمدة متوازنة ونرويها باعتدال، ويمكن تكرار عملية القص 3-2 مرّات في الموسم للحصول على محصول جيد مع تكرار التسميد والري المعتدل بعد كل قصّة، وتستمر النباتات بالإنتاج الغزير مدّة ثلاث سنوات أو أكثر قبل تجديد زراعتها.

القيمة الغذائية والصحية: وللدلالة على هذه القيمة فقد قيل قديماً (كيف يمرض الإنسان وفي حديقته نبتة الميرمية!) وكانت تستعمل في معالجة الكسور والجروح واضطرابات المعدة والأمعاء وحتى ضعف الذاكرة والنظر وتنظيف الأسنان وتقوية الشعر. وفي التغذية يمكن قلي الأوراق الخضراء وإضافتها للحوم المطهية، وتُضاف للمشروبات الصحية.

الاستعمالات الطبية: تحتوي الأوراق على زيت طيار بنسبة 2% يتكوّن من مجموعة زيوت هي الكافور والبورينول والسينيول والينالول والثوجون وأحماض ثلاثية التربين والحمض الأورسولي ومواد راتنجية ومرّة.

تستعمل أوراقها الخضراء كمادّة قابضة ومانعة للعفونة والتشنّج ومضادّة للجراثيم وخافضة للتعرّق، ويستعمل منقوع الأوراق لغرغرة الحلق في حالات التهابات اللوزتين والحلق، كما يُستعمل المنقوع في التهابات الرئتين والأمعاء والكبد والصفراء والسل، وفي حالات الدوخة والتوتّر العصبي والتعرّق الشديد والسمنة والروماتيزم والبول السكري، إلا انه يقلّل إدرار الحليب لدى المرضعات. ويحضّر المنقوع بإضافة مقدار ملعقة طعام من الأوراق إلى كأس ماء ساخن بدرجة الغليان ويؤخذ بارداً بمقدار نصف كأس ثلاث مرّات يومياً.

نباتات برّية بذرية

السمّاق (Somach)

يُعرف بالسمّاق البرّي والسمّاق السوري أو الضمخ أو سمّاق الدباغين ويسمّى باللاتينية Rhus coriaria من الفصيلة البطمية Anacardiaceae موطنها الأصلي حوض المتوسط وخاصة سورية، الأردن، لبنان، فلسطين وهي شجيرة متوسطة إلى صغيرة الحجم متساقطة الأوراق يتراوح ارتفاعها بين 5-2م، قليلة التفرّعات، أغصانها خشنة مغطّاة بزغب قليل وناعم يحتوي عصارة لاذعة، أزهارها عنقودية، ثمارها أرجوانية وبرّية حمضية شهية الطعم تستعمل كتوابل.

البيئة الملائمة: تفضّل المناطق الدافئة والمعتدلة وتتحمّل الحرارة المرتفعة والصقيع، وهي شجيرة قوية الجذور تتغلغل في التربة وتنتشر فيها بسرعة وقد تنافس الأشجار المثمرة إذا ما زرعت بجوارها، لذلك يفضل زراعتها في الأراضي

المنحدرة والصخرية والأودية، ويلائمها مختلف أنواع التربة وخاصة تربة البحر المتوسط الحمراء والصفراء والطينية الرملية وتتحمّل ملوحة التربة.

المشتل (الإكثار): يبدأ جمع البذور عندما يصبح لونها بنّياً في تشرين الأول وتشرين الثاني من أشجار بعمر 5-4 سنوات وذلك بقص العناقيد الثمرية بمقص التقليم، وتُفرش وتُجفّف تحت أشعة الشمس، ويُزال الغلاف الثمري (القشرة) بدق الثمار الجافة أو بفركها على منخل بحيث تُزال مادّة السماق التي تُستعمل في الغذاء والدواء، تبقى البذور داخل المنخل ويكون لونها بنّياً مسوداً، صغيرة الحجم تشبه العدس الصغير، ونسبة البذور الفارغة فيها عالية تصل إلى 20%، تحتفظ بحيويتها مدّة عام عند تخزينها في غرفة جافة ومدّة سنتين ونصف إذا خزنت في مكان جاف وبارد تحت درجة حرارة 5-3 درجة مئوية داخل أواني مغلقة. وهي صعبة الإنبات بسبب صلابة غلافها وطور السكون في أجنتها، لذلك لا بدّ من إجراء التخديش الميكانيكي أو الكيماوي لقشرة البذرة وذلك بنقعها بالماء الحار أو البارد لمدة 48 ساعة، أو بنقعها بمحلول حمض الكبريتيك المخفّف لمدة ساعتين ثم تنضيدها في رمل رطب مدّة 24 ساعة بدرجة حرارة مئوية 5-3 درجات. ثم تُزرع البذور مباشرة في أكياس بلاستيكية بمقدار 3 بذرات في كل كيس خلال الفترة شباط – نيسان وتُنبت خلال 14-7 يوماً وتبلغ نسبة الإنبات 75%. ويمكن إكثار نباتات السمّاق بالعقل الجذرية أو الغصنية.

الزراعة في الحقل: تبدأ زراعة الاشتال في الأراضي البعلية (التي تُسقى بالأمطار) في كانون الثاني وتستمر لبداية آذار، وفي المرويّة تُزرع طوال العام، وتُنقل الأشتال إلى الأرض الدائمة بعمر 12-6 شهراً مع المحافظة على جذورها الطويلة الممتدة، وتحتاج للضوء وتتحمّل تظليلاً جزئياً، وتعزق لإزالة الأعشاب من حولها وهي سريعة النمو وتعمّر حتى مائة عام، وقد تصبح على شكل

غابـة، ولا يُنصح بزراعتها في الحدائق المنزلية أو في حقـول الأشجار المثمـرة، ويُفضّـل زراعتها في الأراضي ذات التربة الفقيرة والمنحدرة والمنجرفة والمهملـة والوعرة والرمليـة والكلسية وفي المناطق الجافة، والمواقع الهامشية في الحقول الزراعية.

القيمـة الغذائيـة والصحيـة: تُستعمل ثمـاره الناضجـة ذات اللـون الأحمـر الغامـق أو البنّي وذات الطعم الحامض كتوابل مقبّلة وفاتحة للشهية علـى الطعام، ويمكن إعداد عصير مكثّف أو مخفّف كشراب الليمون مرطّب ومنشّط للجسم خاصة في المناطق الحـارّة. وقد استعمله الإغريق القدماء لعلاج الدسنتاريا وأوجاع الأذن المرتبطة بالتهـاب الأسنان ولعـلاج آلام الأسنان والجروح، كما استعمله العرب لعلاج الورم والداحس.

الاستعمالات الطبيـة تحتوي الأوراق على مـواد عفصيـة أهمها التانين بنسبـة 20%. وهو مسحـوق أصفر بني اللـون ذو طعـم قابض سهل الانحلال في الماء ويُستعمل كمادّة قابضة ومطهّرة ومضـادّة للالتهابات الجلديـة أو بشكل محلول أو مرهم 5-10% في الحروق والتقرّحات الجلدية. ويُستعمـل داخليـاً في حـالات التهـاب الجهـاز الهضمي وبعض حالات التسمّـم بالمعادن الثقيلة، ومحلول بالمـاء بنسبـة 1-2% غرغرة في حالات التهاب أغشية الفم والحلق والبلعوم.

كمـا تحتـوي الأوراق علـى زيـت طيّـار يدخل في صناعـة بعض الأدوية إضافـة لاحتوائها على فيتامين C وE وكاروتين.

الشبت (Dill):

يُعـرف بالسنـوت وعـين الجـرادة لأن بذرته تشبههـا، يسمّـى باللاتينيـة Anethum graveolen مـن الفصيلـة الخيميـة Umbelliferae، موطنـه الأصلـي بـلاد الشام، عشب حـولي سريع النمو يبلـغ ارتفاعه 100سم، ساقه قائمـة رفيعة أوراقه خيطيـة رفيعة، أزهاره خيمية مركّبة تحـوي 30-40 زهرة صفراء تتفتّح في بدايـة الصيف، الثمرة بيضيـة داخلها بذرتان ولونها بني داكن. يُزرع على نطاق محدود في بعض المناطق السورية ويفضّـل التربة المتوسطة (رملية طينية) جيدة الصرف ومشمسة.

التكاثر: بالبذرة بمقدار 6 كغ/دونم.

أزهار نبات الشبث

موعد الزراعة: آذار- نيسان، حيث تنضج البذور بعد شهرين من الزراعة.

طريقـة الزراعـة: تُـزرع بذورهـا بطريقة مشابهة للكمّون وحبّة البركة واليانسون ذات البذور الدقيقة، حيث تُحرث الأرض وتنعّم جيداً ثمّ تفتح خطـوط طويلـة تبعد عـن بعضها مسافـة 40-50 سم وتُزرع البـذور فيها ضمن حفر صغيرة بعمق 5 سـم وبمسافة 25 سم بين الحفرة والأخرى، وتُروى مباشـرة بعد الزراعة، كما يمكـن زراعتها بطريقة المساكـب بعرض 3-4 م وطول 10-20م حيث تُنثر البذور على سطور تتباعد بمقدار 25 سم ثم تزحف التربة لتغطية البذور وتُروى الأرض بعد ذلك.

التفريـد والعـزق: بعد اكتمـال الإنبات وبلوغ البـادرات طـول 7-10 سم نقلع النباتـات المزدحمة

بالتنسيل بحيث نبقي مسافة 25 سم بين النبتة والأخرى **وتزال** الأعشاب الضارّة بالطريقة نفسها.

الري والتسميد: يُروى 4-2 ريّات حسب الحاجة، ويُسمّد الدونم قبل الزراعة بكمية 2م مكعب سماد بلدي، و20 كغ سوبر فوسفات و10 كغ سلفات البوتاسيوم، كما يُضاف السماد الآزوتي (نترات الأمونيوم) بكمية 20 كغ بعد التفريد بواسطة مناكيش صغيرة وتُروى بعدها مباشرة الأرض.

الحصاد: نبدأ بالحصاد فور ظهور علامات النضج وهي اصفرار الأوراق ونضج البذور وقد يؤدّي تأخير الحصاد إلى انفراط البذور وسقوطها في التربة وضياع المحصول علماً أن البذور الساقطة ستنبت مرّة أخرى، ويُراعى في الحصاد قلع النباتات في الصباح الباكر قبل تطاير الندى كي لا تنفرط البذور، ثم تُحزم النباتات وتُنقل إلى مكان الدرس وتُوضع في أكوام نحو الأسفل لمدّة 5-4 أيام كي يكتمل نضج البذور ثم تُدق بمطارق خشبية وتُغربل وتُعبّأ البذور في أكياس خام بيضاء نظيفة، وينتج الدونم كمية 120-60 كغ من البذور.

استعمال غذائي: هذه العشبه ذات شذى ومذاق مميزين في تحسين مذاق الأطعمة حيث تُستعمل الأوراق الطازجة المفرومة في تتبيل الأطعمة كاللحوم والأسماك والسلطات والشوربة والجبنة الطرية والقريشة، ولا يجوز طبخ أوراقها حيث تُضاف طازجة إلى الطعام المطهي، وأهم استعمالاتها في صناعة المخلّلات مع الخل والخردل فهي تحسّن من جودتها وطعمها كثيراً، أما البذور الجافة فتُطحن وتُخلط بالملح وتُرش بمقدار قليل فوق الطباق الطعام كالتوابل المشهية، وتدخل في خلطات الزعتر والسماق ذات النوعيّة الممتازة.

المكوّنات الفعّالة: تحتوي البذور الناضجة الجافة زيتاً طياراً ومادتي الكارفون والليمونين ذات الخصائص الطبية.

الاستعمالات الطبية: تُغسل العيون الرمدة المتقيّحة بمحلول فاتر محضّر من 3غ بذور مغلية بكأس ماء. كما يُستعمل هذا المحلول في تسكين مغص المعدة والأمعاء وطرد الغازات منها، وتحسين إدرار الحليب عند المُرضعات بشرب 2-1 فنجان يومياً منه، وكذلك في معالجة الأرق. ويُحظّر على المصابين بأمراض الكلى استعماله.

نباتات برّية ثمرية:

الصبّارة Opontia ficus - indica

تُعرف في المناطق الريفية بالصبّير، وفي المراجع العلمية بالصبّار والتين الشوكي، نبات من الفصيلة الصبّارية Cactaceae موطنه الأصلي سورية حيث ينتشر برّياً وزراعياً في المنطقة الساحلية والوسطى والجنوبية والشمالية، وكذلك منطقة حوض المتوسط ويمتد إلى المناطق الاستوائية الأمريكية.

شجيرة وثمار الصبارة

الوصف النباتي: نبات معمّر عصاري كبير الحجم، يرتفع 4-2م ساقه متحوّرة إلى ساق ورقية لحمية عصارية (ألواح) متفرّعة ذات جذع متخشّب، تحمل ألواحه أوراقاً صغيرة حرشفية تسقط بسرعة وينمو مكانها أشواك طويلة بيضاء مصفرّة، أزهاره مفردة كبيرة صفراء لامعة، وثماره خضراء كبيرة لبّية عصيرية بذرية متماسكة ذات قشرة سميكة، عليها أشواك دقيقة كثيفة واخزة، وبعضها قليلة الأشواك كالصبّارة المزّاوية والديرانية، يتحوّل لون الثمار عند النضج إلى الأصفر المخضر والوردي والبرتقالي وتصبح حلوة المذاق لذيذة الطعم ومغذّية، وهي من الفاكهة السورية الصيفية الشعبية إلا أنها تكون غالية الثمن في بداية موسمها.

التكاثر: بالبذرة والعقلة

طريقة الزراعة: يمكن زراعة البذور في المشتل للحصول على شتلات صغيرة يمكن زراعتها في الحديقة أو البستان، ويقتصر اتباع هذه الطريقة على نباتات الصبّاريات التزينية، أما استعمال العقلة فهو أكثر شيوعاً وضماناً لنجاح عملية الزراعة، والعقلة هي جزء من الساق العصارية المتحوّرة، يُعرف باللوح طوله 50-30 سم، وقد تتألف العقلة من لوحين أو أكثر تقطع في الشتاء أثناء عملية تقليم أو تشذيب شجيرات الصبّارة التي تُزرع عادة كأسيجة للبساتين والحقول أو على حواف المدرّجات الجبلية (الجلول) وخاصة في المنطقة الساحلية وفي حالات قليلة كبساتين فاكهة كما كان الحال في حواكير المزّة التي قضى عليها الزحف العمراني وبقي بعض أطلالها في أراضي داريا بريف دمشق. وكانت تُزرع في الأراضي الوعرة في قرى الجولان وخاصة قرية بانياس التي زرعت الصبّارة المزّاوية ذات المواصفات الاستهلاكية الممتازة لأن ثمارها كبيرة الحجم وقليلة الأشواك وذات ألوان جميلة وطعم طيب.

تزرع الألواح في أثلام (خطوط) عميقة يمكن فتحها بالمحراث البلدي، تمّ تعميق جورة الزراعة بالأدوات اليدوية وبمسافة 3-2م بين الجورة والأخرى على الخط الواحد و4-3م بين الخط والآخر، ويمكن فتح الخطوط بواسطة المحراث النقاب الذي يقطره الجرار وبالأبعاد المذكورة حسب طبيعة الأرض. وتُستخدم الألواح (العقل) الذابلة في الزراعة لأنها سريعة التجذير ولا تتعفن في التربة التي نضيف لها السماد البلدي المتحلّل بمعدّل تنكة (فنّة) لكل جورة وبمعدّل 3-2 متر مكعب للدونم، ونزرع في الجورة ثلاثة ألواح على شكل مثلث ونطمرها من الداخل والخارج بالتراب الممزوج بالسماد البلدي، وتُروى بعد الزراعة مباشرة.

العناية بالنباتات: تنمو في مختلف أنواع الأتربة وتحتاج للري وخاصة في فترة الإزهار ذلك بخلاف معظم النباتات، ويمكن زراعته بعلاً في المناطق الرطبة ذات الأمطار الغزيرة. وتحتاج للتسميد بمعدّل 3-2 أمتار مكعبة سماد بلدي للدونم كل سنتين، و30 كغ سوبر فوسفات و20 كغ سلفات البوتاس للدونم سنوياً تُضاف في الشتاء تُخلط في التربة، وكمية 35كغ نترات الأمونيوم تُضاف في الربيع والصيف على دفعتين في حال توفر الري. وتُعزق الأرض حول الشجيرات وتُعشّب عند ظهور الأعشاب الضارّة.

النضج والقطاف: تتفتّح الأزهار في نيسان وأيار وتكون مبكّرة في المناطق الساحلية والدافئة

ويمكـن قطفها بعد اكتمال تفتّحها وحتى بعد عقد الثمار بمدّة 20 يوماً.

لأن بتلاتهـا لا تتساقـط وتحافـظ علـى خصائصهـا الطبيـة، أمـا الثمـار فتُقطـف بعد نضجهـا وتغـيّر لونهـا إلى الأصفـر المخضـر أو البرتقـالي، وتُستخـدم الكفـوف المطاطيـة في القطاف عندمـا تكون الشجرات صغـيرة للوقاية مـن أشواكها، وتُستعمل القطافة (الحوّاشة) ذات الـذراع الطويـل عندما تصبح الشجـيرات كبيرة الحجم.

المكوّنـات الفعّالـة: تحتـوي الأزهـار مواد لعابية (خمائـر)، سكريات، أحماض غلوماتيك وليمـون وتفـاح وأوكزاليـك، وفيتامـين (ث). وتحتوي الثمار على سكر العنب والفواكه وفيتامين (ث) ومادّة صمغيـة وحماضات الكالسيوم ومواد ملوّنة وخمائر.

الاستعمـال: الأزهـار ذات خصائص طبية فهي مدرّة للبول، مليّنة ومضادّة للتشنّج وتُستعمل بنقـع الأزهار بالمـاء المغلي وشـرب محلوله بارداً، أمـا الثمار فهي مغذّية جداً ويُنصح بتناول كميات قليلـة منها لأنهـا قابضة وقـد تسبّـب في انسداد الأمعاء بسبب تراكم البذور فيها.

نباتات برية زهرية:

البابـونج: Chamomile مـن الفصيلـة المركّبة Compostae

من النباتات الطبية السورية المنتشرة برّياً في معظـم المناطق الريفية، ويمتدُّ موطنه الأصلي من حوضـ المتوسط إلى أوربة حيـث يُعرف بالبابونج الانكليزي والألماني ويُزرع في الحدائق كمسطّحات خضراء ومزهـرة وكنبات طبي. وهو عشبه حولية ترتفـع 30-15سم أوراقه متناوبـة ريشية مجزّأة خيطية، وأزهاره مركّبة صفراء وبيضاء (نورات) ذات رائحـة عطرية، يُفضل التربـة الرطبة جيدة الصـرف، يحـب الشمـس ويعيشـ في الظـل، ولا يتحمّـل الجفاف لفـترة طويلـة، وكان يعيش على أسطحة المنازل الطينية ويتحمّل الدحل ويزهر في الربيع والصيف.

التكاثر: بالبذرة وبالتقسيم.

طريقـة الزراعة: تُنثر البـذور، وتُطمر في التربـة أواخر الشتاء ومطلع الربيـع، وبعد إنباتها واكتمـال نموّها وانتشارها أفقياً على سطح التربة نقـوم بتقسيـم التفرّعـات الأفقيـة ذات الجـذور وإعـادة زراعتهـا علـى خطـوط لتوسّـع زراعتها، ويمكـن تقسيم النباتـات البرّية وإعـادة زراعتها بالطريقـة نفسهـا وبمسافـة 30 سم بـين الشتلة والأخـرى و40 سـم بـين الخـط والآخـر وتُـروى النباتات مباشرة بعد الزراعة.

نبات وأزهار البابونج

المكوّنـات الفعّالة: تحتـوي الأزهار الجافّة علـى زيوت طيّارة بنسبـة 1% يمكن استخراجها بطريقـة التقطـير بالبخار، وزيـت البابونج سائل لـزج ثقيل القـوام أزرق اللـون له رائحـة أزهاره،

ويحتـوي على حامضـ الانتامي ومـواد انتاميدين وماتريكارين وهي من مشتقّات الآزولين والعفص ومواد أخرى ذات خصائص طبية.

الاستعمـال: تُستعمـل أزهـاره كمشـروب الشـاي وتتميّـز موادهـا الفعّالـة بأنهـا مضـادّة للالتهابـات ومُزيلـة للمغص ومُطهّـرة للجهـاز الهضمـي والتنفّسـي وفاتحـة للشهيّـة ومنشّطـة للـدورة الدمويـة وخاصة عند الأطفـال، كما أنها مهدّئة ومعرّقـة ومخفّفة للمغص المعدي والمعوي والكلـوي (الرمل) وحرقـة البول والتهـاب المثانة ومغص الرحـم (دورة الحيض) أو في النفاس. ولهذا الغرض يُعمل المستحلب بنسبة نصف ملعقة من الأزهار الجافة لكل فنجـان من الماء الساخن وتركه لمدة خمس دقائق ثم تصفيته وشربه ساخناً ويُشرب منه 2-1 فنجان في اليوم فقط، وإن زيادة كميـة الأزهـار أو تنـاول كميـة كبيرة منـه تسبّب القـيء، وأن لا يشـرب المستحلـب إلا عنـد اللزوم فقـط، وفي حالة القرحـة المعدية والمعويـة يُشرب المستحلب بارداً مع الحمية اللازمة وبالامتناع عن التدخين وشرب الشاي والقهوة.

ويُستعمـل منقوعـه في مـداواة أمراض اللثّة والغشـاء المخاطـي للفـم والتهـاب اللوزتين، وفي حـالات التهـاب الجفـون بغسلهـا في الصبـاح والمسـاء، ويُستعمـل منقوعـه المكثّـف في مـداواة الكدمـات والروماتيزم والنقرس والأكزيما على شـكل كمّادات تطبّـق على مـكان الألم، ويُستنشق بخار أزهـاره في حالات التهاب الجهـاز التنفسي التجاويف الأنفية. ويُستعمل منقوع الأزهار المغلية في غسيـل الشعر ليكسبه لونا ذهبيـاً زاهياً ولمعاناً جميلاً حيث يحضّـر بغلي أربعة ملاعق كبيرة من الأزهار الجافة في لتر ونصف ماء.

نبات الختمية Althea Marshmallow officinalis

يسمّـى خطمي ومخزني وغسـول وعشبة حلوة Sweet weed وعشبـة الشفـاء وبيض الحمام نسبـة لشكل بذورهـا، وتعدُّ جذور وأزهـار وأوراق هذا النبات عقاقير دستورية ورد ذكرها في معظم دساتير الأدوية العالمية، وهي ذات خواص شفائيه صدرية، كمـا يمكن استعمالها كغـذاء بعد سلقها أو قليهـا، وتُصنـع منها حلويـات وسكاكر بأشكال متنوّعة، خاصة حلويات الأطفال (أكلة طيبة).

تنتشر بشكل برّي وزراعي في الحدائق بمعظم المناطق السورية، وخاصة منطقة القلمون، وتنتشر في كافـة مناطـق حوض البحـر المتوسـط، وتعدُّ موطنها الأصلـي الذي انتشرت منه إلى كافة بقاع الأرض.

وهي نبات عشبي معمّر (يعيش عدّة سنوات)، ساقه قائمة ومتفرّعة تتخشّـب بتقدّم عمره، يبلغ ارتفاعهـا 1.5-1م، مغطّـاة بشعـيرات خشنـة، جـذوره متفرّعة قصـيرة، أوراقه كفّيـة بيضاوية الشـكل متناوبة معرّقـة ومجعّدة خشنـة، نوراتها الزهريـة عنقوديـة مجمّعـة في إبـط الأوراق،

وأزهارها خماسية البتلات (الأوراق الزهرية) كبيرة الحجم وزهرية وحمراء وبنفسجية الألوان، ثمارها منشقّة تتألف من 25 ثميرة تحتوي بذوراً سوداء اللون كلوية الشكل طولها 2 مم تقريباً. يبدأ تفتّح أزهارها في حزيران ويستمر حتى أيلول، وتتكاثر بالبذرة، حيث تُزرع البذور في أحواض أو خطوط بمسافة 50 سم بين البذرة والأخرى، وهي نبتة محبّة للشمس وتحتاج للري في الصيف.

والجزء الطبي منها هي: الأزهار والأوراق والجذور والجذامير (جذور وشعيرات جذرية فرعية) تقلع من التربة بعمر سنتين (أي بعد سنتين من زراعة البذور) ويُنظّف قشرها من التراب والعوالق، ثم يُجفف في أشعة الشمس ويخزّن بمكان نظيف خالٍ من الحشرات، ويُخزّن فيه لحين الاستعمال.

أما المواد الطبية الفعّالة الموجودة في الأجزاء المذكورة وبخاصة الجذور منها، فهي سائل صمغي هلامي لعابي سكري الطعم، وهي المادّة الطبية الأساسية فيها، كما تحتوي مواد بكتينية منها: البتائين، والاسبراجين، وزيت طيّار وأملاح معدنية.

وتستعمل الأوراق والأزهار بشكل كمّادات لمداواة الالتهابات الجلدية ولسع الحشرات، وبتلات الأزهار لمعالجة الرمد، والمغلي منها لمعالجة التهاب الحلق واللوزتين.

أما الجذور فتُستعمل بشكل منقوع بمعدّل جزء واحد لكل عشرين جزءاً من الماء البارد لاستخلاص المادّة اللعابية، ويُشرب بمقدار ملعقة طعام 6-5 مرّات في اليوم، لإزالة البلغم من الصدر والحلق (مقشّع) ولمعالجة التهابات الجهاز التنفسي والبلعوم والحنجرة وكذلك في مداواة أمراض الجهاز الهضمي وارتفاع حموضة المعدة، كما يفيد هذا المنقوع في معالجة التهاب اللثّة والأغشية المخاطية للفم والأمعاء، كما يفيد في معالجة التهاب بشرة الوجه والجلد.

خلاصة واستنتاج:

يحتوي الغطاء النباتي الطبيعي في سورية أنواعاً عديدة من النباتات الطبّية، فمنها نشأ في المناطق الجبلية وأخرى في السهلية والساحلية والغابات والبادية وضفاف الأنهار؛ بل وأسطح المنازل الطينية كنبات البابونج والحدائق المنزلية كالوردة الشامية، حيث يمكن القول بأنّها الموطن الأصلي لأهم النباتات الطبّية وأنّها من أغنى البلاد بالأصول الوراثية النباتية والتنوّع الحيوي. إلّا أنّ تزايد السكان السريع وظهور أمراض جديدة يدعو الإنسان للبحث عن مصادر نباتية جديدة للغذاء والدواء.

إنّ التصنيف النباتي المتّبع في هذا المقال تمّ على أساس الجزء المستخدم من النبات، سواء في الدواء أم الغذاء كالبذرة والزهرة والثمرة والورقة والجذر، بعض النباتات الطبية هي غذاء للإنسان كالزعتر والشومر والكرفس والفواكه والخضار والحبوب والأبصال والدرنات.

إنّ الصفة الغالبة عليها أنّها أعشاب برّية مجهولة، وأنّ قلّةً من الناس يعرفونها وكأنّها أحجية! ومن عرف بعض من استطباباتها أصبح طبيباً شعبياً تُشدّ إليه الرحال، ولكونها نباتات فإنّ الإنسان بفطرته يطمئن إليها ويستسهل استعمالها! في حين بعضها قد يكون سامّاً ومؤذياً للصحّة أو مضادّاً لأدوية مفيدة يصفها الأطباء! واقترنت قديماً ببعض المعتقدات الشعبية؛

فنبات الزعتر يجلب السعادة وحسن الطالع ويرمز للشجاعة وشرابه الدافئ قبل النوم يمنع الكوابيس. وتعليق أغصان الشبث على باب المنزل تحمي أهله من الحسد والعين، ووضع غصن إكليل الجبل تحت المخدّة يبعد الأحلام المزعجة... أمّا في الشعوذة فحدّث ولا حرج.

وتكتسب هذه النباتات أهمّيةً متزايدة كونها مصدراً متجدّداً للغذاء والدواء، وذات جدوى اقتصادية واجتماعية عالية لتزايد الطلب الشعبي (المباشر) عليها وتطوير صناعة الأدوية السورية وصناعة تحضير النباتات الطبّية التي تقوم بإعداد خلطات متنوّعة بطريقة علمية وتعبئتها وتوضيبها وتغليفها بشكل فني.

إنّ تطوير وتحديث زراعة هذه النباتات ينطلق من نمط المشروعات الصغيرة التي تحتاج إلى استثمارات قليلة في البداية وقد تصبح مشروعات كبيرة في حال نجاحها ذات ربحية وجدوى اقتصادية واجتماعية عالية. وتعدُّ الحدائق العامّة والحدائق النباتية (botanical gardens) بيئة ملائمة جدّاً لإقامة حديقة النباتات الطبّية ضمنها للتعريف بها والتمييز بينها وبين نباتات الزينة، والمحافظة على الأنواع النادرة منها وإكثارها، وكذلك يفيد عرضها في معارض الزهور كونها نباتات ذات قيمة صحّية عالية، ويزيد في تداولها محلّياً وخارجياً، وتصبح سلعة تصديرية ذات قيمة مُضافة في الاقتصاد الوطني.

المراجع:

1- د.نبيل العرقاوي: «التنوّع الحيوي في البيئة السورية»، جامعة دمشق، الأدب العلمي، 2020.

2- د.نبيل العرقاوي، م.عمر الشالط: «عجائب وغرائب الطيور السورية» الجمعية السورية لحماية الطيور البرية، دمشق، 2020.

3- د.نبيل العرقاوي: موسوعة النباتات الطبية المصورة «دار الفارابي»، دمشق، 2009.

4- د.نبيل عرقاوي: تربية النحل وإنتاج العسل، المطبعة التعاونية، دمشق، 1984.

5- د.نبيل عرقاوي: البيوت البلاستيكية الزراعية، المطبعة التعاونية، دمشق، 1981.

6- القانون في الطب لابن سينا، تحقيق علمي: د.نبيل العرقاوي، دمشق، 2012.

7- المعتمد في الأدوية المفردة، يوسف بن عمر، تحقيق علمي: د.نبيل العرقاوي، دمشق، 2011.

8- داود بن عمر الأنطاكي: تذكرة أولي الألباب، تحقيق علمي: د.نبيل العرقاوي، وزارة الثقافة، الهيئة العامة السورية للكتاب، دمشق، 2015.

9- د.أحمد عيسى: معجم أسماء النبات المصور، تحقيق: د.نبيل العرقاوي.

10- د.عمر دراز، م.عبد الله المصري: المراعي في الوطن العربي، وزارة الثقافة، الهيئة العامة السورية للكتاب، دمشق، 2011.

11- سميرنوف: الكيمياء الزراعية، موسكو، 1981.

12- د.يوسف حتي: قاموس حتي الطبي، لبنان، 1971.

13- مصطفى الشهابي: معجم مصطلحات العلوم الزراعية، بيروت، 1978.

14 – د.ليلى عوض: معجم فرنسي–عربي، عربي- فرنسي، دار الكتب العلمية، بيروت، 1971.

نداءات ساكني الأرض

قصّة : د.طالب عمران

كان في مكتبه في الجامعة يراجع بعض أوراق الامتحانات حين رنّ الهاتف قربه، رفع السمّاعة:

– نعم، من تريدين؟

– أنا اسمي أمل، أريد أن أتحدّث مع الدكتور هادي.

– تفضّلي أنا هو، ماذا تريدين؟

– أرجوك يا دكتور أريد أن أراك، أنا في حالة بائسة.

– خير؟ أنا في مكتبي في الجامعة، يمكنك المجيء الآن.

– لست بعيدة كثيراً عن كلّيتكم، أقل من نصف ساعة وأطرق باب مكتبك.

* * *

كان يستقبل أحياناً بعض الناس الذين يمرّون بظروف نفسية صعبة، وقد عرف عنه، أنّه يبذل أقصى الجهود لمساعدة هؤلاء الناس. انشغل لبعض الوقت قبل أن يسمع طرقات خجولة على المكتب طلب من الطارق الدخول، ثمّ دخلت فتاة في بداية عقدها الرابع، قالت مرتبكة:

– أنا أمل يا دكتور.

– أهلاً وسهلاً تفضّلي.

كانت فتاةً نحيفة! تبدو عليها البساطة والطيبة، ولكنّ عينيها كانتا متعبتين، ربّما نتيجة السهر والإرهاق. سألها:

– أتشربين القهوة؟

– لا بأس.

رفع السماعة، وطلب من عامل المقصف القهوة، وضع السمّاعة:

– بدوت متوتّرة في مكالمتك.

– لأنّني أمرّ بظروف شديدة الغرابة، ولا أستطيع أن أتكلّم عنها لأيّ إنسان.

– تتعلّق بك؟ أم بمحيطك؟

– بالأثنين معاً، وأنت الوحيد الذي يمكنني الحديث معه حولها.

– احكي لي بالتفصيل.

أحضر عامل المقصف القهوة، وضع أمام الفتاة القهوة وأمام هادي، الذي تابع:

– تفضّلي أسمعيني حكايتك.

– أتعلم أشعر بالأمان الآن وأنا مقبلة على رواية حكايتي.

تنهّدت شاردة:

– كنت الابنة الأكبر في أسرة موظّف بسيط، يعمل مستخدماً في مدرسة القرية تزوّج ابنة عمّه –أمّي– ورزقا بسبعة أولاد؛ ثلاث بنات وأربعة صبيان، وكنتُ الابنةَ البكر، وحين أقعدَ المرضُ أمّي استلمت مهمّة إدارة البيت، وقد أخرجني والدي من المدرسة قبل أن أنهي الصف السابع.

– ما نوع المرض الذي أصاب والدتك؟

– التهاب مفاصل مزمن، شمل كلّ مفاصلها وظهرها.

– ولم تعالج منه؟

– أهمل والدي علاجها في البداية، فاستشرى المرض وأصبح معنّداً على العلاج.

– أكملي حكايتك يا أمل.

– هذه تفاصيل أحتاجها عند الدخول في لبّ الحكاية، لا بأس، المهم أنّني تقبّلت الأمر وبذلت جهدي لإرضاء أمّي وأبي وأخوتي.

تنهّدت كأنّها تستردّ أنفاسها:

– ولم يكن الوضع سهلاً، وعرفت عن طريق الأقرباء أنّ أبي في سبيل الزواج من أرملة ثرية في القرية وحين عاتبته، قال:

– «اسمعي يا أمل، أنت الوحيدة التي يمكن أن تفهمني، زواجي من (نائلة) لأجلكم تعبت من الديون، أكل الدائنون وجهي».

– وما علاقة نائلة بديوننا؟

– «دفعت لي كلّ الديون وأظهرت من المحبّة الكثير».

– وأمّي، كيف سيكون وقع الخبر عليها؟

– «سأتكفّل بشرح الموضوع لها، لا تقلقي».

– ستقيم في بيت نائلة؟

– «سأوزّع وقتي بين هذا البيت وبيتها».

* * *

«لم تتقبّل أمّي الوضع في البداية، ولكنّها رضخت بعد أن بكت كثيراً وتوجّعت، ونجح أبي في كسب أخوتي الصغار بالهدايا والملاطفة، وبدأت أفكّر بإكمال تعليمي والتقدّم لنيل الشهادة الإعدادية، وساعدني ابن عمّي الذي كان يعمل مراسلاً لإحدى الصحف، ونجحت في ذلك العام».

سألها هادي:

– وكان والدك عادلاً مع أمّك كما أكّد لك من قبل؟

– كانا يتشاجران دائماً حين يزورنا، وكانت صحّتها تتدهور بالتدريج.

– هل أنجب من نائلة؟

نعم أنجب صبياً، وكان يعطي نقوداً لأخوتي ليهدوا الصبي الصغير ألعاباً. المهم أنّ صحّة أمّي المتدهورة وحالتها البائسة أثّر كثيراً في موتها بعد أقل من عامين من زواج والدي. كنتُ مفجوعة بموتها وأنا أحسّ أنّها ظُلمت كثيراً، فقرّرت أن أتقدّم لمدرسة التمريض في دمشق، ونجحت.

– دون علم والدك؟

– عرف بنجاحي وعزمي على الانتساب للمدرسة والسفر إلى الشام! حاول أن يثنيني عن عزمي! ولكنّي كنتُ مصمّمة على الالتحاق بالمدرسة.

– وأخوتك؟ اعتادوا على وجودك معهم، وعلى رعايتك لهم.

– نعم، ولكنّهم بدؤوا يبتعدون عنّي لصالح نائلة، وهكذا جئت إلى مدرسة التمريض وأنا أشعر أنني شبه وحيدة، كوّنت صداقات جديدةً مع زميلاتي وكنتُ أقرأ كثيراً، واعتدتُ على زيارة عمّتي التي كانت تسكن العاصمة. كان زوجها موظّفاً مدنياً في الجيش وليس لها سوى ولد واحد في العاشرة من عمره فيه بعض التشوّه، كان كلّ شيء في حياتها. قالت لي:

«لم أشأ يا ابنتي أن أنجب أولاداً آخرين من رحيم، فلقد أكّد لي الأطبّاء أنّ حالة التشوّه الولادي ستتكرّر عندي».

– هي الحياة يا عمّتي وماذا نستطيع أن نفعل؟ مرضت أمّي وتزوّج أبي وانتقل أخوتي لحضن زوجته الجديدة، وماتت أمّي المفجوعة. وجئتُ إلى هنا لأبدأ حياةً جديدة، الحياة كلّها مفاجآت ليست مفصّلة على مقاسنا.

قالت لي:

«والدك رجل طيب يا أمل، لا تغضبي منه! ألم تكسب زوجته أخوتك؟ كيف؟ بفضله بالطبع! وأنت كنت مع والدتك تعتنين بها، وتقفين في صفّها دون مداراة لمشاعره.

– ما ذنب والدتي إن مرضت؟ من حقّها عليه ألّا يملّها ويهمل مشاعرها؟

«ارتأى أنّ زواجه من تلك الأرملة إنقاذ لأولاده من الفاقة والفقر، على كلّ حال حاولي أن تعيشي حياتك يا ابنتي وانسي همومك وأحزانك، سأبقى في مقام أمّك على الدوام.

تابعت أمل حكايتها:

– وبدأت في مرحلة جديدة من حياتي اعتقدت أنّها خالية من الأحزان حتى كان ذلك اليوم.

* * *

«كنت نائمة حين سمعت طرقاً على باب غرفتي، استيقظت مستغربة:

– إنّها الثالثة صباحاً من الذي يطرق باب غرفتي.

فتحت الباب كانت ضحى زميلتي، كانت ترتجف:

– آه يا أمل لم أعد أستطيع النوم، أحلامي المفزعة تطاردني.

– هدّئي نفسك يا ضحى! ماذا جرى؟

– تلك الأحلام الغريبة عن فرسان محاصرين يموتون على أيدي أشباح مسربلة بالسواد، أرى نفسي أقف أمام (مالك) ذلك الفارس القصير جميل الوجه وهم يقطعون جسده وهو يمدّ يديه نحوي متضرّعاً، كأنّني القادرة على تخليصه.

– يبدو أنَّ الأمور زادت عن حدّها عندك، تعالي اجلسي هنا سأعدُّ الشاي، يمكنك النوم عندي أيضاً، زميلتي مسافرة.

– شكراً لكِ يا أمل.

جلبت الشاي وجلست قربها أحاول مواساتها:

– هل تستطيعين وصف مكان المذبحة؟

– لماذا؟ هه! أستطيع رسمه بدقّة.

– طيّب، صفيه لي.

– إنّه مكان منخفض بين جبلين مغلق من ثلاث جهات، كأنّه مألوف تماماً لي، آه يا أمل ذلك الفارس بعينيه المتضرّعتين يتخايل أمامي، يكاد وجهه ينطق.

– هذا الحلم رسالة لك ويجب أن نفكَّ ألغازها.

سألها الدكتور غالي:

– هل تمكّنت من فكّ اللغز يا أمل؟

– آه يا دكتور، ولكن لغزاً آخر أشدّ تعقيداً أحاط بي.

– كيف؟ احكي لي بالتفصيل.

– آه يا دكتور، بدأت جولاتنا أنا وضحى على أمكنة محيطة بالعاصمة تتصف بصفات شبيهة بأمكنة أحلامها، وتوسّعت هذه الجولات حتى شملت مساحات واسعة لمدن صغيرة ترتبط بالعاصمة، فلم نعثر على أثر حتى أصابنا اليأس! بل واعتقدت أنّ الحلمَ المتكرّر الذي تراه ضحى ليس سوى انعكاس نفسي لقصّة قرأتها وهي طفلة وتأثّرت بها.

– وماذا حدث بعد ذلك؟

– بالصدفة دعتنا زميلتنا نهى لحفلة عرس أختها في المنطقة الجنوبية، وكانت ضحى بصحبتي، مهمومة بائسة وقد أدمن عليها الحلم نفسه.

وفي الطريق، سألناها:

– أما زالت قريتكم بعيدة يا نهى؟

– أترين هذا الجبل الصغير؟ خلفه تقع قريتنا.

لحظت عندها أنّ ضحى قد امتقع لونها وبدت مذهولة، همست لها:

– ما بكِ يا ضحى؟ خير؟

– المكانَ قريب من هنا يا أمل، مكان المجزرة! أكاد أغيب عن الوعي.

– هدّئي نفسك، هذا خبر يبشّر بالفرج، خذي اشربي الماء من الزجاجة.

لم يكن الوقت ملائماً للوقوف والتجوّل في المكان، لذلك أقنعت ضحى بتأجيل العودة إلى المكان إلى الغد.

وظلّت ضحى واجمة بائسة حتى انتهى العرس، ونمنا وبعض الصديقات في صالة الضيوف الواسعة، ولم يغمض لضحى جفن، قلت لها:

– نامي لبعض الوقت، أرجوك.

– لا أستطيع، أشعر بخوف شديد.

– كوني قويّةً، اقتربت رحلة متاعبك من النهاية.

– أشعر أنني في سبيل الدخول في دائرة رعب جديدة.

– لماذا يا ضحى ماذا تقولين؟ أنا متأكّدة أنّ أحلامك ستتوقّف وستكتشفين سرّ هذه الأحلام! وتتوقّف بالتأكيد متاعبك.

– ساعديني لأنام يا أمل، وأرجو ألّا أرى أحلاماً.

تابعت أمل حكايتها:

– هدهدت ضحى كالطفلة حتى نامت، واستيقظت في الصباح هادئة تشعر بالراحة.

سألتها:

– ألم تري أحلاماً اليوم؟

– نعم، رأيت حلماً جميلاً، كأنّني في حديقة مزهرة ومعي مالك ذلك الفارس وهو يرتدي بدْلة عصرية ويحيطني بذراعيه، وأنا أشعر بالسعادة.

– إذن كلّ شيء سيحلّ اليوم.

تمكّنت من إقناع نهى بأنْ نذهب في جولة في ضواحي القرية، وكنت أقصد المكان الذي تكلّمتْ عنه ضحى والذي يقع في الوادي، غابت نهى لدقائق ثمّ عادت وهي تقول:

– سنذهب في سيارة والد العروس، إنّها كبيرة وتتّسع لـ (12) راكباً.

– هل سيذهب معنا والد العروس، قد نحتاج لخبرته؟

– (أبو رائد) والد العروس هو من سيقود السيارة؟

– عظيم، لا بدّ وأنّه خبير في المنطقة وتاريخها وجغرافيتها؟

– نعم، بالتأكيد، كان مدرّساً في مدرسة القرية من قبل.

حكت أمل للدكتور هادي كيف انطلقت بهنّ الحافلة نحو واد مغلق في نهايته، وكانت ضحى متوجّسة قلقة، وحين توقّفت الحافلة قرب مدخل الوادي المغلق، انطلق أبو رائد بالحديث:

– هذا المكان يا بنات يسمّى (الدائرة الحمراء) وربّما بسبب الدماء الغزيرة التي سالت فيه.

سألته:

– هل تعرف تاريخه يا عم (أبو رائد)؟

– ربّما استوطنه الإنسان الأول، بسبب الصخور الكثيرة المتواجدة هنا والسبب أنّ داخل الدائرة هناك أنفاق بعضها أغلقته العوامل الطبيعية وبعضها مازال مفتوحاً.

– هل حدثت بعض الأحداث داخل هذا الوادي، ولماذا نعتقد أنّ الإنسانَ الأوّل استوطنه؟

– لأنّ المنطقةَ مُحاطة بالخضرة، وأسفل الوادي هناك حصى وآثار حيوانية متجمّدة ضمن الصخور، يعني أنّ المياه كانت موجودة ثم جفّت فيما بعد.

– أرجوك يا عم أبو رائد، احكِ لنا أكثر عن أحداث دارت هنا! ولماذا قلت إنّ سببَ تسمية هذه المنطقة بين الصخور بالدائرة الحمراء هو (لأن دماءً كثيرة نزفت هنا)؟

– كانت هناك معركة كبيرة بين الجنود الفرنسيين وبعض المقاومين من أبناء المنطقة، إبان الاحتلال الفرنسي، بعدما أغار الفرنسيون على القرى حول الوادي ونهبوا خيراتها، وأحرقوا البيوت المنتشرة! وتصدّى لهم سكّان المنطقة وهم يغيرون على القرى القريبة بعدما حضرت نجدة من المقاومين لمساعدة السكان، أحاط الجنود الفرنسيون بمجموعة من المقاومين الذين استبسلوا في الدفاع عن أنفسهم.

همست نهى:

– انتبهي لرفيقتك ضحى يا أمل، لا تبدو طبيعية.

– سأرى ما بها، لا تقلقي.

اقتربت من ضحى الشاردة، كانت تبدو كأنّها مشدودة نحو مكان خلف الدائرة، حيث ربضت خلف صخرة كبيرة، انتبهت لاقترابي منها؛ قالت:

– هناك أشباح تظهر لي خلف الصخرة! أترينها أم لا؟

– لا أرى شيئاً يا ضحى؟

– انظري إنّهم جنود وعلاماتهم فارقة على صدورهم وأقنعتهم، كأنّني رأيت هذا اللباس من قبل في فيلم سينمائي.

– ربّما كانوا من الفرنسيين الذين يتحدّث عنهم الأستاذ (أبو رائد).

تابعت وهي تبكي:

– أمل، إنّهم يخرجون مقاومين من مكان آخر، كأنّه نفق أو كهف! أرى (مالك) ذلك الشاب القصير صبوح الوجه، الجنود يتكاثرون، وهم يحيطون بالشبّان المقاومين الذين يخرجون مرغمين من الكهف، بدأت معركة قاسية. لا أريد أن أرى، آه.

سقطت مغمى عليها، وأنا أصرخ:

– ضحى... ضحى.

وانتبه الجميع على صراخي وأنا أحاول إيقاظ ضحى، وتساءل أبو رائد.

– ماذا حدث لها يا ابنتي؟

– في الحقيقة لدى ضحى قصّة غريبة يا عم، سأحكيها لك.

– آه فهمت، لا بدّ وأنّ سرّاً كبيراً وراء أحلامها، كانت تنظر هناك نحو الصخرة، سأرى ماذا يوجد خلفها؟

– سأذهب معك يا عم.

كان هناك بعض الردم هنا، صرخ بمن في الحافلة أن يأتين للمساعدة:

– هيّا يا بنات ساعدنني في تحريك هذا الردم، وأنت يا نهى ابقي مع ضحى وامسحي وجهها بالماء.

– ماذا تعتقد أنّ الردم يخفي يا عم؟

– سنرى يا ابنتي.

عملت الفتيات على مساعدته وبعد نحو نصف ساعة ظهر باب نفق، كانت رائحة العفونة كبيرة، أحضرت نهى مصباح الجيب من السيّارة، وكان في الصندوق الخلفي، قال أبو رائد:

– هذه الرائحة غير عادية، هناك برودة في الداخل.

دخل النفق، وسط صيحات الخوف من قبل نهى:

– انتبه يا عم! قد يشكّل ذلك خطراً عليك! خذ بيدك المصباح.

– هاتي يا ابنتي.

وبعد فترة سمعوا صوته من الداخل:

– كانت صديقتك على حق يا أمل! أدخلي ضحى يا أمل.

كانت متوجّسة دخلت وهي ترتجف وأمل تسندها، وعلى ضوء مصباح الجيب ظهرت مجموعة من الجثث التي ظهرت رؤوسها بكلّ ملامحها وهي ترقد داخل نفق رطب بارد! وكأنّما أرعشت صيحة ضحى في النفق الخوف في صدور البنات. كان أبو رائد ينتظر مستغرباً ما ستوضّحه ضحى، التي قالت وهي تنتحب:

– إنّه مالك المسكين وهؤلاء رفاقه، لا يمكن أن أنسى وجهه.

– مالك؟ من هو مالك هذا يا ابنتي؟

قالت أمل:

– الذي كانت تراه في أحلامها مقتولاً يمدُّ يديه نحوها متضرّعاً.

– أشكالهم ولباسهم الباقي حتى الآن، يوحي أنّهم كانوا من مقاومي الاحتلال الفرنسي.

قالت ضحى وقد بدأت تهدأ:

– يجب أن ندفنهم يا عم! ربّما استنجدوا بي لأبحث عن مأوى يأويهم داخل الأرض، أقصد عن قبور يدفنون بها.

– معك حق يا ابنتي.

* * *

تابعت أمل حكايتها للدكتور هادي:

«أحـدث الاكتشـاف ضجّـةً إعلاميـة كبيرة، وشارك مسؤولـون في المنطقة في معاينة المكان ثمّ دفنـوا –وكان عددهـم (14)– في مقبرة حفرها الأهالي لهم داخل الدائرة الحمراء.

– وماذا حدث لضحى؟

– الطريف أنّ حدثاً جـرى لنا بعد عودتنا من تلك الزيارة الغريبة.

– ماذا يا أمل؟

– تعطّلت سيـارة (أبي رائد) بانفجار دولابها الأمامـي، ولم يكـن لديه عجلـة احتياطية، فوقف (تراكتور) – جرار زراعـي– إلى جانبنا وشهقت ضحى حين رأته وهمست لي:

«إنّـه بملامح مالك نفسها الـذي كنت أراه في الحلم، يا إلهي الملامح نفسها».

هبط الشاب من الجرّار الزراعي، وهو يقول:

– خير يا عم (أبو رائد) تعطّلت السيارة؟

– إنّها العجلة، ولا أملك عجلة إضافية.

– بسيطـة، سأنقل الصبايا إلى القرية وأصلح لك العجلة وأعود، هل العجلة جاهزة؟

– لا بأس يـا عامـر، هيّـا يـا بنـات اصعدنَ الشاحنـة الملحقة بالجرّار فيهـا مقعدان طويلان، لجلوسكنّ جميعاً.

كانت ضحى مرتبكة سألتها:

– ما بك يا ضحى؟ هيّا اصعدي؟

قالت نهى:

– عامر، ساعدْ ضحى، هي متعبة قليلاً.

قال لها بصوت خافت وصل إليّ:

– ضحى، كأنّي رأيتك من قبل.

– وجهك مألوف، كأنّي أعرفك، يا إلهي.

«وكأنّما نمت علاقة حبّ بين ضحى وذلك الشاب عامر، الذي كان يشبه مالكاً، الفتى الذي كانت تراه في الحلم، كان عامر مهندساً زراعياً تفرّغ للعناية بأرض أهله الواسعة! وسرعان ما تراسل وضحى، ثمّ خطبها من أهلها! وتزوّجها بعد تخرّجها من مدرسة التمريض».

قال الدكتور هادي:

– قصّة غريبة، وماذا عنك يا أمل؟ ماذا حدث لك؟

– مرّت سنوات على زواج ضحى، وانتقلت في عملي بين عدّة مشاف حتّى استقرّ بي الحال في مشفى الأطفال، وأصبحت رئيسة ممرّضات وردية الليل.

– ولم تتزوّجي يا أمل؟

تنهّدت بحرقة:

– تعرّفت على شاب أراد أن يعمّق علاقته معي دون أن يخطبني أو يعرض عليّ الزواج، فتركته، وكاد أحد الأطبّاء الشبّان أن يطلبني من أهلي وقد تعلّق بي كثيراً وأصبح كلّ عالمي، ولكن تعرّض لحادث سيارة ومات. ومنذ ذلك الحين أشعر بالحزن والتعاسة! كان صالح أطيب وأنبل الشبّان الذين قابلتهم في حياتي.

حدّق هادي في الصبيّة النحيلة الباكية فشعر بالشفقة عليها، ورغب أن يعرف قصّتها التي يبدو أنّها لم تكن قصّةً عادية:

– حدّثيني يا أمل! أنا انتظر سماع حكايتك.

– لم تكن أحلاماً، كانت أشباحاً أراها في عملي.

– كيف؟ حدّثيني.

– منذ عامين، كنتُ أدخل غرفة العناية المشدّدة في المشفى وفيها أطفال بحالة مرضية صعبة، حين رأيت امرأةً في نحو الأربعين لم يظهر وجهها جيداً لي، كانت تدور بين الأطفال وحين أردت أن أكلّمها اختفت فجأة كأنّ الأرض انشقّت وابتلعتها! فشعرتُ بالخوف، ثمّ نسيتُ الموضوع، معتقدة أنني كنت أتوهّم.

– وتكرّرت رؤيتك لها؟

– نعم! وفي أوقات لم يكن فيها أحد معي، لدرجة أنّني أصبحت خائفة أن أناوب لوحدي في الليل، لأنّني سأراها حتماً! أنا أعيش كوابيسَ من الرعب، أراها في منامي وهي تنتقل بين الأطفال تغمض لهم أجفانهم بالقوّة كأنّهم موتى! هذه هي مشكلتي يا دكتور! وجئت إليك لتساعدني على الخلاص من هذه الكوابيس.

– أنت تناوبين دائماً في الليل؟

– أنا مشرفة قسم الليل، وفي أهم منطقة من المستشفى هي الإسعاف والعناية المشدّدة، أيمكن أن تساعدني؟

قال مؤكّداً:

– نعم، أنت مناوبة اليوم؟

– تبدأ مناوبتي منذ الحادية عشرة حتى السابعة صباحاً، ومعي بعض زميلاتي، ولكنّي مكلّفة بالتجوال. وهذه هي المشكلة.

– وزميلاتك يعلمن بمشكلتك؟

– لم أستطع أن أحكي لأيٍّ منهنّ شيئاً عن متاعبي، قد يسخرن منّي، أنا أتعذّب كثيراً.

– ما رأيك لو جئتك في الليل، أترينها كلّ يوم؟ أقصد أترين تلك المرأة كلّ ليلة؟

– أحياناً.

– أرجو أن نراها معاً الليلة.

استعدّ الدكتور هادي تلك الليلة جيداً، لملاقاة الممرّضة، وكانت شارة سيارته الجامعية، قد سهّلت له الدخول من الباب الرئيس دون مشكلات، كانت أمل تنتظره أمام المبنى الذي يضمّ الإسعاف والعناية المشدّدة، أحضرت له القهوة، وجلسا قبل الحادية عشرة بربع ساعة، وهو موعد ورديتها:

– لا يجب أن تشعري بالخوف، يجب أن نعالج الموضوع بهدوء.

– لو رأيتها يا دكتور، ماذا ستفعل؟

– لو رأيتها، سأكلّمها! سأتحاور معها.

– سآخذ الفنجانين إلى المكتب القريب، واغسلهما وندخل معاً مكان مناوبتي.

– لا بأس.

فجأة، شعر هادي أنّ حفيف ملابس تتحرّك خلفه، فنظر متوقّعاً أن يرى ممرّضة أخرى رفيقة لأمل! ولكنّه رأى امرأة متوسّطة العمر تمرّ قربه لم يستطع أن يحدّد ملامح وجهها كانت تضع غطاءً أسودَ حول رأسها! صرخ بها:

– أنتِ يا سيّدة! من فضلك توقّفي.

أدارتَ ظهرها له وتوقّفت تابع يقول:

– ألكِ أحد هنا في هذا القسم؟

اتّجه هادي نحوها وقلبه يضرب بعنف:

– لماذا لا تتكلّمين؟

قالت بصوت أجشّ ثقيل:

– وما دخلك أنت؟ لست طبيباً.

– نعم، ولكنّي أريد أن أتحاور معك.

قالت الصوت الأجشّ الثقيل نفسه:

– اتركني، سأرى أطفالي، لا أريد أن أتكلّم مع أحد.

كانت أشبه بالشبح، لاحَقَهَا! خرجت من باب الإسعاف المفتوح، ولم تلاحظها الممرّضة كأنّها لم ترها. كانت تقترب من باب العناية المشدّدة المغلق ثمّ اختفت! اقترب الدكتور هادي، من الباب استوقفه طبيب شابّ:

– عفواً يا أستاذ، إلى أين؟

– أنا الدكتور هادي علوان لديّ مريض هنا.

– في العناية المشدّدة هنا؟

– دخلت امرأة لقسم العناية المشدّدة هي قريبة الطفل.

– سأراها، إن أردت مرافقتي لا بأس أعطني اسم الطفل لأدلّك عليه.

– عفواً دكتور أنا آسف، هل يمكنني مساعدتك؟ ما اسم الطفل الذي تريد رؤيته؟

– ربّما كانت المرأة قريبة الطفل في الداخل، تأكّد من ذلك أرجوك.

دخل الطبيب الشاب وبعد دقائق قليلة خرج:

– لم تدخل زائرة غريبة إلى قسم العناية المشدّدة يا دكتور! إنْ كنتَ ترغب بالدخول سأرافقك لرؤية الطفل المريض.

– لا بأس.

دخلا وهادي يتفرّس في الأطفال المدّدين بسيرومات وأجهزة تنفّس وقلبه يضرب بعنف:

«لا أرى أحداً في المكان حول الأطفال أين اختفت؟»

وازداد خفقان قلبه، وقد رآها تجول بين الأطفال وهي دامعة العينين، ولم يلحظها الطبيب الشاب الذي انشغل بفحص أحد الأطفال وقد وقفتْ إلى جانبه ممرّضة شابة وقد بدا الوجوم عليها.

كانت المرأة الشبح تقف بين تقسيمات أسرّة الأطفال المرضى! اقترب هادي من مكان تواجد

المرأة، علـم أنّه يراها وغـيره لا يراها! هي تظهر له فقط.

– ماذا تفعلين هنا؟

– أرى أطفالي.

– ما قصّتك مع هؤلاء الأطفال؟ لماذا أنتِ هنا دائماً؟

– أدور بين أطفالي.

كانت تبكي وهي تردّد:

– أطفالي! أطفالي المساكين.

«إنّها تدور بين الأطفال، يا إلهي! إنّها تضمحل! تتلاشى! تختفي!».

سمع صوت أمل:

– كنت أبحث عنك يا دكتور، أين كنت؟

– رأيت صاحبتك، المرأة الشبح! لم يرها أحد غـيري! تبدو امرأةً مسكينة فقـدت أطفالها! كنت ترينهـا لوحـدك فقط، هـي تظهر للبعض، ربّما لسبب مـا، سأبحث عن تفاصيلـه، أعتقد أنّك لن تريها بعد الآن.

– معقول؟ يا رب.

– نعـم، سأعـرف قصّتها وسبـب دورانها في هذا المكان.

* * *

لم يتـوانَ الدكتـور هـادي عـن السـؤال في المستشفـى عن ذلـك الشبح الغريـب الذي يظهر لبعضهم! فقـد اكتشف أنّ عامـلَ الصحّية يعرف شيئاً عن الشبح الغريب:

– كنـتُ أشعر بطيفهـا أحياناً يا سيـدي، وأنا أسمـع خرير الميـاه المتدفّقة في المجـاري! لم أرها سـوى مـرّة واحدة. يقـال إنّها هائمـة تبحث عن مستقرّ، أو حلّ للغز يرهقها.

– لا بأس، لماذا في هذا المكان بالذات؟

– يا دكتـور أنا ابن المنطقـة! أسكن قريباً من هنـا منـذ طفولتـي وأجـدادي سكنوا هنـا! مكان المشفى هذا، هو بالأصل مقبرة.

– مقبرة، مشفى الأطفال بُني على أرض كانت قبوراً؟

– نعم يا دكتور.

لم يتـوانَ هادي عن السؤال عـن امرأة فقدت أطفالهـا منـذ زمـن بعيـد، سـأل كبـار السنّ في المنطقـة الشعبية هنـاك، وفي الربـوة وكيوان وما حول هذه المناطق.

* * *

وأخيراً حكى له أحد المسنّين قصّةً غريبة:

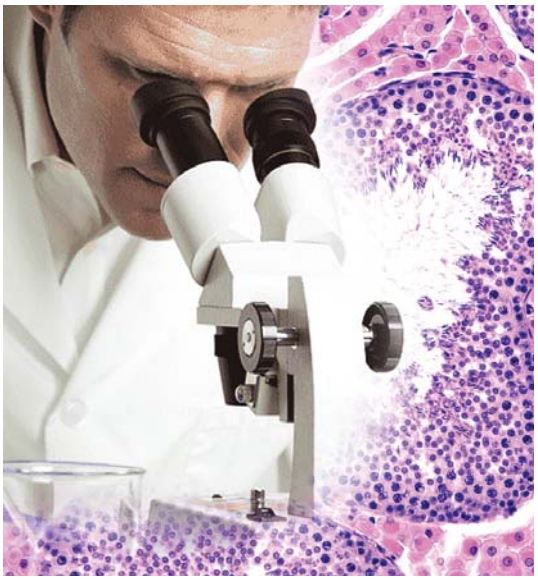
– كانـت هنـاك امرأة ترعـى أطفـالاً يتامى، لديهـا ثـروة صغيرة، لم تتـزوّج، فتفرّغـت لتبنّي الأطفـال اليتامى، ورعتهـم كأمّ رؤوم، حين فاض النهر قبل نحو سبعين عاماً، فأغرق بيتها الواطئ، وكانت خارجه، وحين عادت كانت المياه قد جرفت الا

– ولم تعثر على جثثهم؟

– عثروا على بعض الجثـث، فدفنتهم وعادت للبحث وهـي تبكي من القهر، حتـى ماتت في ليلة شتائية باردة.

كانـت قصّةً محزنة! عرف مـن خلالها سبب تهويمـات طيف المـرأة الحزيـن بـين الأطفال في المشفى كأنّهـا تبحث عن أطفالهـا اليتامى الذين أغرقهم الفيضان.

وظلّـت القصّـة في خاطـر هادي الـذي حكى تفاصيلها لأمل فغرقت في بكاءٍ عميق.



قصّتان

السحابة السوداء، العمر خمس دقائق

صـــلاح معاطـــي

أولاً- السحابة السوداء

أوقف الصحفي الشاب «سعدون صبري» سيّارته جانباً ليضع بعض الكلمات بين سطور المقال الذي سينشره في عدد الغد من الجريدة التي يعمل بها، ثمّ رجع بظهره إلى الوراء وأدار محرّك سيّارته من جديد وقد ارتسمت على وجهه علامة رضا واطمئنان..

ها هو يثبت في أقل من عامين قدرته الصحفية، على الرغم من تحذير أستاذه عالم الفضاء المعروف «أدهم راضي» من أنّه سيفشل صحفياً، والأجدى له أن يواصل دراساته العليا في العلوم مؤكّداً له أنّه سيحصل على الدكتوراه في أعوام قلائل. لكنّه فضّل العمل الصحفي، ذلك المجال الذي عشقه منذ نعومة أظافره. وهو في الوقت نفسه لم يبعد كثيراً عن مجال دراسته، فهو يكتب مقالات علمية، ويقدّم أبحاثاً عن الطاقة والذرّة والجديد في مجال الفضاء.

كانت الشمس الذهبية الدافئة تلقي ببعض أشعّتها على طول الطريق، فشعر بغبطة خاصة عندما نظر إلى السماء من نافذة سيارته ولاحظ

من بعيد بعض السحاب الكثيف وهو ينطلق بسرعة ملحوظة كقطيع من الخراف يطير في السماء، أو بقطع ضخمة من القطن تسبح في الفضاء، وتذكّر طفولته عندما كان والده يأخذه إلى قريته ويشاهد تلك الظاهرة فيشعر بسعادة بالغة..

أوقف سعدون محرّك سيارته فجأة إذ سمع صوتاً كالرعد يأتي من السماء. خرج من سيّارته بسرعة فلاحظ أنّ السحاب يتحرّك بسرعة رهيبة غير عادية كأنّه يفسح المكان لشيء ما. ومن خلف السحب كانت أشعّة الشمس تظهر تارةً وتختفي تارةً، فأيقن أنّ السماء ستمطر بشدّة على الرغم من شدّة الحر في ذلك اليوم الصيفي، فدلف مسرعاً إلى سيّارته وقبل أن يديرَ محرّكها وجد شيئاً عجيباً يشقّ طريقه وسط السماء. كانت سحابة سوداء عظيمة تمتدُّ بعرض السماء حتى إنّها حجبت ضوء الشمس تماماً.

* * *

قطعت محطّات الإذاعة والتلفزيون برامجها العادية لتعلن دخول جسم غريب الغلاف الجوّي لكوكب الأرض مختفياً وراء سحابة سوداء غامضة، وبدا الجسم الغريب يشوّش على الإرسال وأجهزة الاتصال ولا أحد يجد تفسيراً لهذه الظاهرة.

إثر إذاعة النبأ سادت حالة من القلق والخوف، فأخليت الشوارع تماماً من المارّة إلّا الشارع الذي يقع فيه مبنى أبحاث الفضاء، فقد تزاحم أمامه لفيفٌ من الباحثين والعلماء والأهالي الذين استبدّ بهم الخوف فهرعوا إلى هناك ليستطلعوا أمرَ تلك السحابة الغامضة التي ظهرت فجأة في السماء دون سابقِ إنذار، وتركت في أذهان الناس العديد من علامات الاستفهام.

من مكان ما على الأرض انطلق ضوءٌ لامع مرق وسط الظلام واستقرّ في مركز السحابة، بعده بقليل انطلق ضوء ثان واستقرّ بجانبه، وبعد بضعة دقائق لحق بهما ضوء ثالث. لم تكن هذه الأضواء سوى صواريخ لتفتيت السحابة وما تحتويه من أبخرة وأجسام صلبة، وكذلك للحصول على بعض عيّنات منها لدراسة مكوّناتها وتحليلها.

نظر سعدون صبري إلى ساعته الفوسفورية المضيئة فوجدها تشير إلى العاشرة صباحاً، ولكنّه أيّ صباح هذا والظلام الدامس يعمّ أرجاء الأرض؟ يجب أن يكون في الجريدة حالاً، لكن أولاً لا بدّ من مقابلة البروفسور أدهم راضي بمركز أبحاث الفضاء. إنّه بحاجة إلى أيّ معلومات تكون قد تكوّنت حول هذه السحابة القميئة المسلّطة عليهم.

ثلاثة أيام لم تظهر فيها شمس، يعيشها الناس في كلّ مكان في ظلام دامس، وباتوا ينتظرون مصيراً مجهولاً، هل هي القيامة؟ أم زائرون من الفضاء الخارجي يطرقون الباب بقسوة وعنف، أم أنّ عابثاً امتدّت يده إلى المخزون النووي في مكان ما من العالم وانتزع الفتيل، وما هذه السحابة سوى البداية فقط وبعدها تأتي التداعيات.

كلّ هذه الأفكار وغيرها كانت تراود مخيّلة سعدون صبري أثناء توجّهه إلى المركز لمقابلة أدهم راضي، بينما عيناه تراقب الناس في الطرقات وقد بدوا كالأشباح وسط الظلام الكثيف الذي يفرض نفسه في طغيان آثم على البشرية. عيونهم معلّقة بالسماء، على وجوههم آثار فزع ورعب، أفواههم مفتوحة كالكهوف التي تنذر بانهيار جبل عظيم، وبين حين وآخر تسمع صراخاً هستيرياً في مكان، ومن مكان آخر تتردّد تمتماتٌ وتسابيح وأدعية قلّما كنت تسمعها قبل ذلك:

– إنّه غضب من الله لا جدال في ذلك. ماذا كنتم تنتظرون بعد الفجور والفساد الذي تفشّى بين الناس.

– اللهمّ غفرانك... غفرانك.

– أيُّ مصير ينتظرنا؟

– ما أسوأ انتظار الموت وأنت تتوقّعه في كلّ لحظة.

توقّف به المصعد عند الطابق الثاني عشر. انطلق مسرعاً عبر ممرّ طويل تجاه قاعة الأبحاث المركزية حيث يوجد البروفيسور أدهم راضي، وتذكّر عندما كان يأتي ليلتقي بأستاذه هنا، يتجاذب معه أطراف الحديث، أو ليبحث معه كشفاً علمياً جديداً، أو حتّى يلقي على مسامعه نكتة جديدة فتأخذهما سحابة من الضحك والمرح، أمّا الآن فالسحابة فوق رؤوسهم تحمل لهم الرعب والفزع والخوف.

طرق سعدون الباب برفق ليأتيه صوت البروفيسور عميقاً تشوبه لهجة حزينة:

– أدخل يا سعدون.

دخل سعدون مسرعاً لتطالعه القاعة الواسعة بما تحويه من أجهزة وشاشات ووسائل اتصال، كان أدهم راضي منكبّاً على جهاز متّصل بشاشة تليفزيونية كبيرة ويضغط على مجموعة أزرار أمامه فتظهر خطوط متعرّجة على الشاشة يتبعها تشويش. كانت علامات الجدّ بادية على وجهه الأبيض المائل للاحمرار. وراح يحدّث سعدون دون أن ينظر إليه:

– ما رأيك يا سعدون؟

أطلقَ سعدون زفرةً حارّةً لعلّها تدفّئ الطقس البارد الذي يحيط بهم وهو يعقّب:

– الأمر جدّ خطير. فالسحابة الآثمة حجبت ضوء الشمس عن الأرض وجعلتنا نعيش في ظلام دامس لليوم الخامس على التوالي، هذا غير البرد القارس الذي شمل المدينة كلّها ومدناً أخرى امتدّت إليها السحابة.

سكت سعدون قليلاً ثمّ سأل:

– أليست هناك أيّة معلومات عن تلك السحابة. مكوّناتها، تركيبها الكيميائي هل بها مواد عضوية مثلاً، كائنات حيّة أوليّة؟

أجاب أدهم راضي وهو يقول بيأس:

– للأسف المعلومات التي لدينا قليلة، لقد استطعنا بعد جهد جهيد الحصول على عيّنة من تلك السحابة وبعد تحليلها وإجراء بعض التجارب عليها تبيّن أنّها مكوّنة من مواد غريبة، وبعد عمليات التقطير والتكثيف والبلورة وجدنا أنّها تصدر إشعاعاً غريباً له تأثير على الأفلام الفوتوغرافية، أمّا سائلها فأسود اللون كريه الرائحة، قمنا بحقن قطرة منه لأحد فئران التجارب! تصوّر ماذا كانت النتيجة؟

سكت سعدون وهو ينصت باهتمام إلى حديث البروفيسور:

– مات الفأر بعد ساعات، لكنّ قبل موته كان سلوكه مريباً، سرعان ما اكتسب اتّجاهاً عدوانياً نحو أقرانه، وأصبح في حالة هياج، ثمّ انكمش في ركنٍ من القفص ومات! إننا أمام لغزٍ محيّر يا سعدون.

كلّ هذا وسعدون ما زال مطرقاً يفكّر حتى نطق البروفيسور:

– لقد بدأت أشعر باليأس.

عندئذ انفجر سعدون بصوت أوشك على البكاء:

– عندما يشعر العالم الشهير أدهم راضي باليأس، فماذا نفعل نحن؟

رفع أدهم راضي عينين مدمعتين وهو يقول:

– إنّ علمي محدود فيما أعرفه، أمّا ما يتعدّى حدود معرفتي فأنا جاهل بالنسبة له.

ثمّ خرج مسرعاً حتى لا يبدو أمام تلميذه ضعيفاً، أمّا سعدون فنكس رأسه في حزن وراح يتأمّل أنبوبة السائل التي بها عيّنة السحابة كأنّه يسألها:

– أيّة كارثة تخفيها داخلك أيتها السحابة القميئة؟

ثمّ أسند رأسه على حائل زجاجي وترك دموعه تنساب في هدوء فوقه، بينما أنفاسه تتلاحق كأنّها بركان ينفث حممه المتأجّجة.. فجأة استرعى انتباهه شيء. شيء على الحائل الزجاجي، قطرات ضبابية تكوّنت فوق الزجاج إنّها صادرة منه لا شكّ. كانت القطرات ذات لون أسود. يريد أن يتأكّد. اقترب من الحائل نفخ بكلّ قوّته، صدق حدسه، سحابة ضبابية سوداء تكوّنت من أنفاسه فوق الحائل الزجاجي.

أسرع ينادي بلا وعي وهو يصرخ:

– دكتور أدهم، يا بروفيسور! لقد اكتشفت سرّ السحابة! اكتشفتها! اكتشفتها!

* * *

ظهرت جريدة المساء وعلى واجهتها بالبنط العريض:

«اكتشاف حقيقة كونية خطيرة.. الصحفي سعدون صبري يضع يديه على حقيقة السحابة السوداء!»

أسفل العناوين كان هناك تقرير من الصحفي سعدون صبري:

«ربّما يكون اكتشافي هذا غريباً من نوعه، لكن هذه هي الحقيقة! لقد عرفت سرّ السحابة الغامضة، عرفت مكوّناتها، السحابة لا تخفي وراءها طبقاً طائراً كما يزعم بعضهم، وليست آتية من كوكب بعيد! إنّ السحابة آتية من كوكبنا، تكوّنت من أنفسنا نحن البشر. داخل كلّ منّا نقطة سوداء داكنة مليئة بالحقد والكراهية والشر، وبطريقة ما لا يدركها عقلي المحدود تجمّعت هذه النقاط جميعاً وخرجت مع زفراتنا المتذمّرة المتأجّجة دون أن ندري، وبدأت تخرج من أنوفنا وأفواهنا وأعيننا، حتى من مسامنا لتكوّن سحابةً سوداءَ طاغية هي خلاصة كلّ النفوس الشرّيرة الحاقدة..»

في جانب من الجريدة كان هناك خبر غريب:

«اختفاء البروفيسور أدهم راضي والصحفي سعدون صبري»

لم تمضِ غير ساعات حتى برقت السماء ورعدت، وبدأ لهب ينطلق بين السماء والأرض، الحرائق تنتشر في كلّ مكان، السحابة تنفث غضباً وحنقاً، النار تأكل كلّ شيء في طريقها، انفجارات هنا وهناك، بيوت تنهار بساكنيها، أجساد تنطلق في الهواء وتترنّح على الأرض جثثاً هامدة، أصوات استغاثة مكتومة تحت أنقاض البيوت، السماء تحوّلت إلى كتلة حمراء، الأرض أصبحت مسرحاً لكوميديا هستيرية، دماء ونار ودخان وصرخات.

بعد وقت ليس بقصير بدأت أمطار غزيرة تنهمر، كأنّها دموع محبوسة داخل قلب حزين، شيئاً فشيئاً، أخذت السماء تصفو، والأرض تخلو إلّا من أنقاض البيوت المنهارة وجثث الضحايا وأعمدة دخان رفيعة أكلت نارها كلّ شيء.

على بعد ظهر شبح لشيخ في الستين، تناثر شعره على جانبي رأسه، بجانبه شبح آخر لشاب فارع الطول، خلفهما شبح لكلب أعرج يعوي عواء خفيفاً. ومن وراء الأفق أطلّت أشعّة ذهبية ظلّت مختفّية أياماً طويلة خلف سحابة عاتية سوداء..

* * *

ثانياً- العمر خمس دقائق

كلّ شيء يجري أمامي في لمح البصر! رحتُ أراقبه منذ لحظة ولادته، هو بالذات، دوناً عن توائمه الذين يعدّون بالآلاف. كان يختفي داخل كرة صغيرة تدحرجت من بطن الأمّ مع ملايين منَ الكرات الأخرى، راحت الكرات تنفجر الواحدة تلو الأخرى، ويخرج منها شيء! شيء يتحرّك! لم تنفجر كلّ الكرات! عدد منها فقط، عدد محدّد لا يعلمه إلّا الخالق أوّل كرة تفجّرت كان هو! وبدأتُ أراقبه..

راح المخلوقُ يسبح في سائلٍ ورديّ اللون ويصطدم مع المخلوقات الأخرى ويتداخل فيها أحياناً لكنّه لم يغب عن عيني لحظة. كنتُ أريد أن أعرف إلى أين هو ذاهب وماذا يريد؟

في البداية لم يكن له شكل محدّد! جسم هلامي دقيق لونه من لون المادة نفسها التي يسبح فيها، لكنّه داكن قليلاً، سرعان ما خرج من الجسم أهداب وشعيرات دقيقة، ثمّ أصبح له بعد ذلك عنق وذيل. وكأيّ مخلوق على الأرض بدأ الكائن الدقيق يلقي مطالبه.. يريد الطعام.. لم يكن الطعام بعيداً عنه، إنّه يسبح فيه فلينهل منه إذا أراد! راح المخلوق يتناول طعامه حتى امتلأ.

بدا أنّه يريد شيئاً آخرَ لا يعرفه. عرفه عندما التقى بأنثاه لأوّل مرّة! اقترب منها؛ تهامسا؛ فهمت ما يريد؛ لم أرَ ما حدث، لكن بعد قليل بدأت الأنثى تخرج من جوفها كرات كثيرة تشبه تلك التي خرج هو منها منذ قليل! سرعان ما أخذت الكرات تنفجر ويخرج منها مخلوقات كثيرة اختلطت بعضها مع بعض.

ضاق المكان عليه! لم يعد يحتمل وجود مخلوقات أخرى تشارك أبناءه في الغذاء الذي كاد ينضب! راح يجمع أبناءه الذين صارت لهم أهدابٌ مثله، ووقف أمام أخوته يعلن الحرب عليهم. أخذت المخلوقات تروح وتجيء وتصطدم بعضها مع بعض. كانت حرباً شعواء راح فيها الآلاف! لكنّه الأقوى! قتل كلّ أخوته وراح يعيش هو وأبناؤه على أجساد الموتى.

شعر بالراحة، تنفّس الصعداء، كأنّه يمتلك الكون بأسره.. ثمّة شيء بدأ يحسّ به! زوجته.. لم يعد يطيق العيش معها، فقد لاحظ أنّها تأكل أكثر منه بكثير، يجب البحث عن زوجة جديدة.

لم يطل بحثه، وجدها سريعاً، ما لبثت الزوجة الجديدة أن أخرجت له ملايين من الكرات، تفجّرت بدورها لتنجب له الآلاف من الأبناء.

ضاق عليه المكان مرّة أخرى! جمع أبناءه الجدد وراح يحارب الأبناء الآخرين! كان أقوى من أبنائه، أكلهم جميعاً! ولم يبق سوى بعض الأبناء وزوجته الجديدة، وعاد يتنفّس الصعداء. بدأ يفكّر في ابتكار أداة يقتل بها أكبر عدد ممكن من الأعداء، فالحرب ما زالت قائمة ولا يعرف من هم أعداؤه القادمون.

بدأ الضعف يستبدّ به! قلّت حركته وأصابته الشيخوخة! أخذ يمشي ببطء ووهن! حتى فارق الحياة، وتجمّع حوله الآلاف من أبنائه ينهشون جسده، فلم يعد له أثر..

ورفعتُ عيني من على عدسة المجهر الإلكتروني وأنا أمصمص شفتيّ، فقد حسبت ما مرّ من وقت وأنا أراقب هذا المخلوق الدقيق فوجدت أنّه لم تزد عن خمس دقائق! شعرتُ أنّها عمرٌ! عمر بأكمله!

ورحت أنظر من شرفة معملي، فقد خيّل إليّ أنّي مراقَب من خلال عدسة مجهر.

سدود الأرض

وجهان لعبقرية الإنسان وسخاء الطبيعة

نبيـــل تللـــــــو

الإنسان في هذه الأرض صاحب رسالة، فقد استخلفه الله عزَّ وجل عليها ليعمِّرها ويستخرج خيراتها، لا ليزهد فيها وينصرف عنها، وذلك باستخدام العلم الذي يُعَدُّ من أقوى الوسائل لتحقيق رسالة الإنسان على هذه الأرض، ونظرةٌ إلى تاريخ حضارة الإنسان منذ أن وُجِدَ على هذه الأرض وحتَّى الآن كفيلةٌ ببيان الحكمة الإلهية من وجوده، فالتطوُّر الهائل في إمكاناته وإنجازاته يدلّنا على أنَّ الله قد أوجد فيه من الاستعدادات ما لم يوجد في أيِّ مخلوقٍ آخر، ولا يزال مستقبل الإنسان يحمل من القوى اللازمة لتسخير الطبيعة ما لا نعلم.

ومن منجزات الإنسان بناء السدود التي ساعدته على حفظ الماء العذب للاستفادة منه في الزراعة وتوليد الكهرباء ودرء أخطار الفيضان، وهذا ما سوف نتعرَّف عليه في هذه المقالة...

السدود، نظرة عامّة:

السدود هي من أكبر وأضخم المنشآت العمرانية التي بناها الإنسان على الأنهار الدائمة الجريان أو الوديان الموسمية، من أجل تخزين مياهها وتنظيم جريانها ودرء أخطار الفيضانات ومواسم الجفاف، واستخدام المياه الساقطة في توليد الطاقة الكهربائية النظيفة، بوساطة تدفُّق المياه المخزونة من خلال توربينات مائية-هيدروليكية، فتتولَّد الطاقة الكهربائية التي يحتاجها الجميع في مختلف شؤون حياتهم، وتعويض النقص في مياه الشرب والاستخدامات المنزلية والصناعية والزراعية المروية وصيد السمك والنقل المائي، وذلك بوساطة توريدها لأماكن الاستهلاك بأنابيب وقنوات ومجاري مائية. كما تساعد السدود على بقاء تدفُّق النهر ثابتاً على مدار السنة، ممَّا يساعد على بقاء الأسماك على قيد الحياة، وعدم تعرُّض النهر للجفاف، وبالتالي استمرار حركة الملاحة النهرية، وكلُّ ذلك هو ممَّا يساعد على النمو الاقتصادي والاجتماعي، لا سيّما في المناطق الجافّة وشبه الجافّة، فالماء هو الحياة.

غير أنَّ للسدود بعض الآثار السلبية:

- غمر بعض الأراضي الخصبة وترحيل سكان القرى والمدن الواقعة ضمن بحيرة السد.
- تبخُّر كميّات من المياه.
- منع الطمي عن الأراضي الزراعية الموجودة أسفل السد؛ ما يؤدّي إلى تراجع خصوبة الأراضي الزراعية.
- وتسبُّب أنظمة الري محدودة الكفاءة هدراً كثيراً من المياه التي توفّرها السدود، وتُقدَّر كمّية المياه المهدورة 1500 تريليون لتر من الماء سنوياً على النطاق العالمي.
- تؤدّي السدود إلى تدمير مناطق المستنقعات، والحدّ من أنواع الكائنات التي تعيش في الماء العذب، ومن بينها دولفين الماء العذب وأنواع الأسماك والطيور.
- تُخِلُّ السدود بالتوازن البيئي للأنهار.

وقد أجمل علماء البيئة كلَّ هذه الأضرار بقولهم: «إنَّ بناء السدود على الأنهار يُعَدُّ من التأثيرات الدراماتيكية المُتَعَمَّدة التي يقوم بها الإنسان ضدَّ البيئة الطبيعية».

ومهما يكن الأمر، فإنَّ إيجابيات مشروع السد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية أكثر من سلبياته المحتملة، ما يصبُّ في النهاية لصالح بناء السد، وبالتالي تغيير وجه المنطقة المحيطة به.

عندما تعتزم دولةٌ ما بناء سدٍّ على نهر تتشارك فيه مع دولة أخرى أو أكثر، فإنَّ عليها إعلام جيرانها من الدول بشأن إقامة المشروع. وقد أصبح استخدام مياه الأنهار الدولية من أجل مشروعات التنمية مثار جدل دائم بين الدول المشتركة في حوض نهر واحد، وهذا الأمر هو ممَّا يحتِّم على هذه الدول تقنين بناء السدود على الأنهار، بحيث لا يؤثِّر سلباً على حصّة الآخرين من المياه أو الإضرار بمصالحهم. وقد برز هذا الأمر بوضوح عندما شيَّدت تركيا عدّة سدود على نهري دجلة والفرات، وعندما شيَّدت إثيوبيا ما يسمّى «سد النهضة» على نهر النيل الأزرق، كما سنرى بعد قليل.

نظرة تاريخية:

ليست السدود على الأنهار وليدة العصر الحديث، فما تزال توجد أطلال لسدود أثرية بناها البابليون في وديان نهري دجلة والفرات، ونظَّمت قوانين حمورابي كيفية استخدام المياه،

وبرع المصريون القدماء بتنفيذ السدود على نهر النيل، وبنى الحثّيون سدّ قطّينة على نهر العاصي في سورية، كما أنَّ بعض السدود التي شيَّدها الرومان بإيطاليا وإسبانيا وشمال إفريقيا ما زالت صالحة حتى الآن. ولعلَّ أكبر شاهد على بناء السدود في العالم القديم، هو سد مأرب في اليمن، الذي بُنِيَ في نحو سنة 700 ق.م، والذي ما زالت أطلاله باقيةً حتَّى الآن، وقد أعاد اليمنيون بناءه في العصر الحديث سنة 1986 مكان السد القديم. ويعود سبب انهيار السدود قديماً إلى أنَّها بُنِيَت من مواد ترابية، لذا لم تصمد مدةً طويلة من الزمن، غير أنَّ هذا الحال قد تبدَّل مع بدء استخدام الخرسانة مادةً أساسية لبناء السدود في العصر الحديث.

أماكن بناء السدود:

يُنَفَّذ جسم السد عادةً في أضيق خانق توفِّره الطبيعة على مجرى الوادي، لأجل تقليص حجم أعمال السد وكلفته إلى أدنى حدٍّ ممكن، شريطة أن

يتَّسع مجرى الوادي قبل موقع السد لتشكيل الخزَّان المائي أو بحيرة السد. ومن المفترض أن يؤمِّن هذا المجرى مورداً مائياً كافياً يسوِّغ بناء السد. وفي بعض الحالات الخاصة يمكن زيادة حجم مياه السد برفده من مصدر مائي قريب بالضخ أو بالراحة إذا كان ذلك مجدياً اقتصادياً وفنّياً.

ومن المفروض أيضاً أن يتوافر في موقع السد الشروط الجيولوجية القادرة على تحمُّل الإجهادات التي ستُطْبَقُ عليه، إضافةً إلى توافر الشروط الهيدرولوجية المناسبة لضمان كتامة أساسات السد وبحيرة التخزين، وذلك لتقليص الفاقد المائي فيها إلى الحد المقبول اقتصادياً.

أمّا المأخذ المائي والمفرِّغ السفلي، فهما منشآت أنبوبية تبنى تحت جسم السد، أو على أحد كتفي الوادي، من أجل تصريف المياه من بحيرة السد إلى المنطقة الواقعة خلف جسم السد بأمان، ويتمُّ ذلك بتجهيزهما بالبوابات المناسبة للتحكُّم بكمّية المياه اللازمة للغرض المخصَّص لها، وبالإمكان دمج هاتين المنشأتين في منشأة واحدة في بعض الحالات، لا سيما في السدود الصغيرة والمتوسّطة.

أمّا المفيض، فهو منشأة تعمل عمل صمَّام الأمان، فهي تخلِّص بحيرة السد من المياه الفائضة عن حجم تخزينها الأعظمي المقرَّر، ولا سيما مياه الفيضان، وذلك لتصريفها بأمان إلى المنطقة الواقعة أمام السد أو إلى منطقة مجاورة.

وتبنى محطّات القدرة الكهرومائية بجانب السدود، وتحوِّل تلك المحطّات الطاقة الناتجة من سقوط المياه إلى طاقة كهربائية، حيث يتدفَّق الماء المخزون خلف السد عبر مجرى أو أنبوب إلى توربين مائي، وعندما يندفع الماء خلال التوربين، يدوِّر عمود التوربين الذي يدوِّر المولّد الكهربائي وينتج الكهرباء.

يُشار أيضاً إلى أنَّ السدود تُنَفَّذ أيضاً بارتفاع قليل نسبياً على الشواطئ البحرية لدرء مخاطر المدّ والجزر، أو لمنع توغُّل مياه البحر نحو الأراضي الزراعية المجاورة، كما هو الحال في هولندا، التي يقع نصف مساحتها تقريباً تحت مستوى سطح بحر الشمال، ما دفع السكان على مدى قرون عدَّة لبناء عشرات السدود والحواجز لمنع مياه البحر من غمر الأراضي المأهولة.

أنواع السدود:

تتنوَّع السدود وفق الهدف المتوخَّى منها إلى:

ـ سدود تخزينية: وتُستخدم لتخزين الماء لاستغلاله وقت الجفاف.

ـ سدود درء الفيضان: وتُستخدم لمنع مياه الفيضان غمر الأراضي الزراعية.

ـ سدود ترشيحية: تُستخدم لتغذية المياه الجوفية.

أمَّا من حيث مواد إنشاء السدود، فتقسَّم إلى:

1 ـ السدود الخرسانية: لا يُنفَّذ هذا النوع من السدود إلّا في المواقع الصخرية القاسية وغير القابلة للهبوط عملياً، وذلك بسبب قساوة مادّة الخرسانة وعدم قدرتها على مسايرة الهبوطات الكبيرة نسبياً، التي قد تحصل على أساسات السد وأكتاف الوادي نتيجة الإجهادات المطبّقة عليها.

تتَّخذ السدود الخرسانية شكلين رئيسين:

أولاً: السدود الثقالية: وتعتمد على وزنها لضمان استقرارها، وتستفيد من منجزات علوم الخرسانة وميكانيك الصخور والحاسوب، ويكون جسمها مستقيماً أو قوسياً.

ثانياً: السدود القوسية الرقيقة: وتمتاز بتصاميمها الجميلة، وتعتمد على شكلها القوسي لنقل الإجهادات إلى كتفي الوادي، وتستفيد من منجزات علوم الإنشاءات والخرسانة المسلَّحة وميكانيك الصخور والحاسوب.

ترتفع كلفة إنشاء السدود الخرسانية بسبب زيادة كلفة الخرسانة وفولاذ التسليح وتقنيات التنفيذ المعقَّدة.

2 ـ السدود الترابية والركامية: يعتمد بناء هذه السدود على مواد البناء المتوافرة في موقع السد، التي بالإمكان بناؤها فوق أيّ نوع من الأساسات تقريباً، باستثناء تلك التي تحتوي على نسب عالية من المواد العضوية. وتشمل آليات تنفيذ هذه السدود مختلف آليات تحريك التربة ونقلها وفرشها وترطيبها ورصّها. وتؤدّي درجة الرصّ الواجب تحقيقها في جميع أنواع التربة الناعمة والكتيمة والخشنة النفوذة التي يتألّف منها جسم السد، دوراً مهمّاً في ضمان المواصفات المطلوبة منها، ومن ثمّ ضمان استقرار السد.

تشمل السدود الترابية نوعين هما:

ـ السدود المتجانسة: وتبنى من مادّة بناء واحدة هي الغضار وخلائطه، ما يضمن استقرار جسم السد وكتامته ضدّ رشح المياه.

ـ السدود غير المتجانسة: وتنفَّذ من عدّة أنواع من التربة، ويتكوَّن من نواة كتيمة تحيط بها

منطقة انتقالية من تربة راشحة تتكوَّن من رمل وحصى، ومن أجسام أستنادية أمامية وخلفية من الركام ذي التدرُّج الحُبيبي المناسب، حيث تضمن النواة الكتامة اللازمة ضدّ رشح المياه عبر جسم السد، في حين تضمن الأجسام الاستنادية استقرار جسم السد.

3 ـ السدود الخرسانية المدحولة: وتنفَّذ من الخرسانة التي ترصُّ على شكل طبقات باستخدام المدحلة.

4 ـ السدود الترابية الإسمنتية: وتتألَّف مادّة بنائها من تربة ناعمة تمزج بنسبة ضئيلة من الإسمنت، وتُرصُّ على طبقات باستخدام المدحلة.

وهناك أيضاً السدود ذات الحشوة الصخرية، السدود الحجرية، السدود الخشبية، السدود المفرَّغة، السدود ذات الأكتاف، السدود المسطَّحة، السدود متعدِّدة العقود، السدود الجسرية، السدود ذات الحشوات شبه الهيدروليكية والحشوات الهيدروليكية، وغير ذلك من الأنواع، ولكلٍّ منها شروط محدَّدة وطرائق ثابتة لبنائها.

العوامل المؤثِّرة في تصميم السدود:

تشكِّل العوامل التالية الأسس التي يبنى السد عليها:

1 ـ هدف السد: الغاية من بناء السد، وطريقة استثمار بحيرة التخزين خلفه، وكمّية الماء المفقود المسموح بها عبر جسم السد وأساساته. ففي سدود مياه الشرب والمواقع ذات الموارد المائية المحدودة، يجب أن يكون الفاقد المائي ضئيلاً جدّاً بسبب الحاجة إلى المياه، بسبب الكلفة الباهظة التي تُنفق على تخزينها، ما يوجب اتّخاذ كلِّ الوسائل لتقليص حجمها إلى حدِّ الصفر أو الحدِّ الأدنى، وضمان أمان استقرار السد. أمَّا سدود درء الفيضان، فلا توجد أيُّ حدود اقتصادية لكمّية الفاقد المائي، إلّا وفق ما يقتضيه أمان استقرار جسم السد. وفي سدود توليد الطاقة الكهربائية، فإنَّ بحيرة التخزين يجب أن تبقى دائماً مليئة بالمياه، لتفريغها لتوليد الطاقة الكهربائية.

2 ـ مواد البناء المتوافرة: عندما يوجد نوعٌ واحدٌ من التربة بالقرب من موقع السد، فإنَّ مسألة تصميمه تكمن في اختيار السد الأكثر اقتصادية الممكن إنشاؤه من هذا النوع من التربة. وإذا كانت هذه التربة كتيمة، فإنَّ تصميم السد يعتمد أساساً على ردميات متجانسة. أمَّا إذا كانت التربة المتوافرة نفوذة كالرمل والبحص، فيعتمد عنصر الكتامة على الوجه الأمامي للسدّ من مواد مصنَّعة كالبلاطات الخرسانية أو الخرسانة الإسفلتية أو الصفائح المعدنية غير القابلة للصدأ، وذلك انسجاماً مع المواد المتاحة والمقارنة الفنّية الاقتصادية. وقد تتوافر بالقرب من موقع السد أنواعٌ عديدة من التربة، فيجري في هذه الحالة اختيار سد غير متجانس.

3 ـ طبيعة الأساس: يُعطى لمواصفات الأساس التأثير الكبير في تصميم ردميات جسم السد، وقد تكون مسألة معالجة الأساس في بعض الأحيان من أهم وأصعب عناصر تصميم المشروع. وكلّما كانت تربة الأساس ذات مقاومة ضعيفة للقص، فإنَّ من الضروري تصميم ردميات جسم السد أعرض وبميول أصغر من الميول الممكنة في موقع آخر. كما يجب أيضاً مراعاة الهبوطات المتوقَّعة في تربة الأساس الرخوة وتأثيرها في الارتفاع الاحتياطي في جسم السد وإمكان حدوث التشقُّقات نتيجة الهبوطات غير المتجانسة. أمَّا إذا كان الأساس صخرياً، فلا بُدَّ من ضمان ربط نواة السد

بصخر الأساس جيداً وبطريقة كتيمة، وإذا كان يوجد ضرورة لتنفيذ ستارة حقن في صخور الأساس، فيجب أن يكون هذا الإجراء مبرّراً فنّياً واقتصادياً.

مراحل دراسة السدود وتنفيذها:

يشمل تصميم السد دراستين أولية ونهائية:

1 ــ تشمل الدراسة الأولية عدّة مواقع على المجرى المائي، لأجل اختيار أفضل المواقع لإنشائه، وتشمل هذه المرحلة تنفيذ مختلف أنواع التحرّيات الأولية بما في ذلك مواد البناء والأثر البيئي ووضع المخطّط العام لمشروع السد وملحقاته، إضافةً إلى التقييم الفنّي الاقتصادي الأولي.

2 ــ في حين تشمل المرحلة النهائية للتصميم تنفيذ جميع التحرّيات التفصيلية في الموقع المعتمد وتقدير كمّيات مواد البناء اللازمة وتحديد مواصفاتها الفيزيائية ــ الميكانيكية، وإعداد المخطّطات التنفيذية التفصيلية والمواصفات الفنّية لجميع الأعمال التي يتألّف منها مشروع السد، إضافةً إلى دراسة الأثر البيئي والتقييم الاقتصادي النهائي للموقع المختار وفق الطرائق المعتمدة دولياً.

بعد الانتهاء من هاتين الدراستين، تدخل عمليات بناء السد مرحلة التدقيق، التي يقوم بها استشاري مؤهَّل، وعلى المهندس المصمِّم مناقشة التعديلات التي يقترحها المهندس المدقِّق، وإجراء التعديلات اللازمة على التصميم وفق ما يتمُّ الاتفاق عليه، بإشراف الإدارة صاحبة المشروع، التي تتَّخذ القرارات وفق مصلحتها ومصلحة مشروعها في حال وجود خلاف في بعض وجهات النظر.

بعد استلام الدراسة المدقَّقة للمشروع استلاماً نهائياً من قبل الإدارة صاحبة المشروع، يتمُّ التعاقد مع شركة مؤهَّلة لتنفيذ مشروع السد وملحقاته، وفق المواصفات الفنّية المعتمدة بموجب مناقصة داخلية أو عالمية.

ومهما كانت التحرِّيات الجيولوجية ــ الهيدرولوجية كثيفة، إلّا أنَّ نتائجها النهائية لا تظهر إلّا عند التنفيذ، فقد تتكشَّف في أثناء التنفيذ بعض العوامل الطارئة وغير الملحوظة في تصميم السد، ممَّا يتطلَّب إجراء بعض التعديلات على المخطَّطات التنفيذية للتصميم الأساسي.

والأمر الأهم في تنفيذ بناء السد هو التعاقد مع مهندس استشاري مؤهَّل، للإشراف على تنفيذ المشروع وفق المخطَّطات النهائية المعتمدة والمواصفات الفنية المقرَّرة.

البدء باستثمار السد:

بعد تنفيذ السد وفق المراحل آنفة الذكر، يتمُّ استلام المشروع من قِبَل الإدارة صاحبة المشروع استلاماً أولياً، ثمّ يدخل السد مرحلة الملء التجريبي، وذلك وفق برنامج يتمُّ الاتفاق عليه بين المهندس المصمِّم وإدارة المُشروع، إلى أن يصل السد إلى مرحلة الاستثمار النهائي الناجح.

عندئذٍ يصبح بالإمكان القول بأنَّ مشروع السد قد وصل إلى مرحلته الأخيرة، ويمكن بالتالي استلامه استلاماً نهائياً، وأصبح جاهزاً للاستثمار.

هنا، لا بُدَّ من الإشارة إلى أنَّ خبرة المهندس المنفِّذ لمشروع السد، يجب ألا تقلَّ عن خبرة المصمِّم. كما أنَّ على المهندس المسؤول عن استثمار السد أن يستوعب جميع المراحل السابقة التي مرَّ بها المشروع، وذلك لضمان تشغيله وصيانته بطريقةٍ آمنة.

فمن المعروف -بشكل عام- أنَّه لا يوجد تصميم أو تنفيذ مثالي في مجال السدود الترابية والركامية، وذلك لكثرة العوامل المؤثّرة فيها، وهذا ما يوجب إجراء مراقبة يومية أو أسبوعية أو شهرية أو سنوية، وفق المواصفات القياسية ذات الصلة، ما يضمن اكتشاف أيّ عيوب قد تظهر، ويمكّن من إيجاد الحلول المناسبة لها وتنفيذها في الوقت المناسب، ضماناً لئلا يتعرَّض السد والمناطق المجاورة له للخطر، في حين أنَّ الاستثمار السيئ قد يعرِّض السد لأخطار محتملة، مهما كان السد جيد التصميم والتنفيذ.

مستقبل السدود:

تتعرَّض السدود على مرِّ الزمن للتصدُّع نتيجة هبوط التربة المُقامة عليها، بسبب رشح المياه عبر جسم السد وأساساته، والهزّات الأرضية، وهذان الأمران هما من أكبر الأخطار التي تهدِّد استقرارها، لذا لا بُدَّ من ضمان أمان استقرار السد بالقيام بأعمال ترميمها بصورة مستمرّة للحيلولة دون وقوع الكوارث، كما حدث عندما انهار سدٌّ «بانكياو» على نهر «رو» في وسط مقاطعة «هونان» الصينية سنة 1975، ما أدَّى لوفاة نحو 230 ألف شخصاً غرقاً أو جوعاً ونزوح 11 مليون شخص غُمرت أراضيهم بماء السد. ومثلما حدث في سورية سنة 2002 عندما انهار سد زيزون على نهر العاصي في وسط سهل الغاب، ما أدَّى إلى وفاة وإصابة الكثيرين، وتدمير هائل للأراضي الزراعية والمنشآت المُقامة عليها.

بعد انهيار سدٌّ «بانكياو»

أكبر السدود في الأرض:

يزيد عدد سدود الأرض عن 50 ألف سدّ من مختلف الأنواع والأحجام، ويزيد ارتفاع كلّ منها عن 15 متراً، ويزيد ارتفاع نحو 300 سد منها عن 150 متراً، وفيما معلوماتٌ موجزة عن أهمّها، وهي الأكبر من حيث الارتفاع والعرض وحجم التخزين ومساحة البحيرة وتوليد الكهرباء:

سد أتاتورك في تركيا:

في ستينيات القرن العشرين بدأت تركيا العمل على الاستفادة الكاملة من مياه نهري دجلة والفرات، وباشرت بإنشاء سد «كيبان» على نهر الفرات. وفي بداية الثمانينيات بدأ العمل في مشروع جنوب شرق الأناضول المعروف باسم «الغاب»، وهو أحد أكبر المشروعات الزراعية في الأرض، وأكبرها في تركيا، ويشمل إقامة 22 سدّاً

على نهري دجلة والفرات، و19 محطّة لتوليد الكهرباء، و47 سداً سطحياً لتخزين المياه، ويُعَدُّ سد أتاتورك في محافظة أورفا، الأكبر في تركيا، وأحد أكبر السدود في الأرض، ارتفاعه 184م، طوله 1820م، مساحة بحيرته 817 كم^2، حجم مياهه 48 مليار متر مكعَّب، يوجد عليه ثمانية توربينات لتوليد الكهرباء بقدرة 2400 ميغا واط، بني بين عامي 1983-1992.

سد كيبان التركي

غير أنَّ بناء هذه السدود في هضبة الأناضول بتركيا، في مخالفة للقانون الدولي، وهي بلد المنبع لنهري دجلة والفرات الدوليين، قد سبَّب نقصاً في الموارد المائية في كلٍّ من سورية والعراق، وهما بلدا المصب، ما أدَّى لدخول هذه الدول الثلاث في نزاعات حول تقاسم مياههما بشكل يحقّق الأمن المائي لكلٍّ منها.

بعد الزلزال الذي ضرب جنوب تركيا وشمال سورية بتاريخ 6/2/2023، تحدثَّت تقارير إعلامية عن حدوث تشقّقات في جسمه، ومع أنَّ الحكومة التركية قد نفت حدوث ذلك، إلّا أنَّ خطر انهياره نتيجة التشقّقات ما يزال قائماً، أولاً لوجوده في منطقة زلزالية، وقد لوحظ ازدياد النشاط الزلزالي أثناء بنائه وملئه بالماء، وثانياً بسبب ثقل المياه الشديد على تربته.

سد أتاتورك

سد المضائق الثلاثة في الصين:

في سنة 1918 طُرِحَ في الصين لأوّل مرّة بناء سد عملاق على نهر «يانغتسي» (أطول أنهار الصين، وثالث أطول نهر في الأرض 6300 كم)، بهدف توفير الطاقة الكهربائية وري الأراضي الزراعية وضبط الفيضانات المدمِّرة التي قتلت الملايين على مدى خمسة آلاف عام الماضية، ولكنَّ المشروع تأجَّل مرّات عدّة لظروف اقتصادية، إلى أن جرى البدء بتنفيذه سنة 1993.

سد المضائق الثلاثة في الصين

في سنة 2002 انتهت المرحلة الأولى من بناء السد، وفي سنة 2003 تمّ الانتهاء من بناء المرحلة الثانية، وفي سنة 2006 تمَّ صب الخرسانة

النهائيــة للجدار الرئيــس البالغ طولــه 2309م، وارتفــاع 186م، وفي سنــة 2009 تمَّ إنجــاز كافة الأعمال المرتبطة به.

يقع هذا الســد بين المجريين الأوسط والأسفل للنهــر، عنــد مدينــة «بيتشانغ» بمقاطعــة «هوبي» وســط الصــين، علــى بُعــد نحــو 1000 كــم إلى الجنــوب الغربــي مــن بكــين، ويتكــوَّن مــن ثلاثة أجــزاء رئيسة هي: بنــاء السد، محطّــة المولّدات الكهربائيــة، منشــآت الملاحة النهريــة، يبلغ طول البحــيرة المتشكِّلــة خلفه 600 كــم، بعمق 175م، وتمتدُّ مضائقه الثلاثة وهي: «تشوتانغ»، «ووشيا»، «شيليتــغ» لمسافــة 200 كــم في الروافــد العليــا والوسطى للنهر، ويُعَــدُّ أكبر سدٍّ مائي في الأرض، وتبلغ كمّية الطاقــة الكهربائية التي ينتجها سنوياً 85 مليــار كيلو واط ساعــي، وتُعَدُّ أيضاً أكبر كمّية كهرباء منتجة في أيِّ سدٍّ مائي في الأرض.

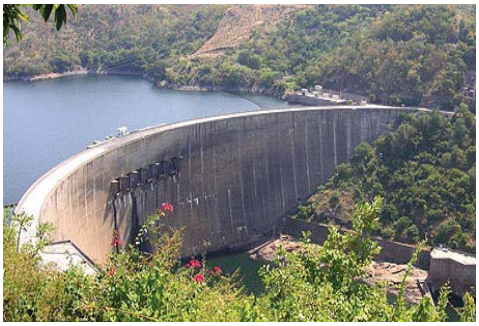
ولأنَّ هــذا الســد العملاق سيساعــد على درء خطر الفيضانات وتوليــد الكهرباء وتسهيل حركة الملاحــة المائية وحمايــة التنوُّع الحيــوي والتوازن البيئــي في المنطقــة، فقد لقَّبه الصينيــون بألقاب عدَّة، منها: «مشروع القرن» لفوائده العظيمة التي ستنعم الأجيال القادمة، «السور الثاني» على غرار سور الصين العظيم، «بوابــة الصين إلى الرغد»، «كنز الكنوز»، «شريان مياه التنّين الأحمر».

وكمــا أنَّ لكلِّ أمــر جانبين، أحدهمــا إيجابي والآخــر سلبي، فــإنَّ هــذا السد لا يشــذُّ عن هذه القاعــدة، حيث يقول منتقــدوه إنَّــه سيتحوَّل إلى كابوس من الناحية البيئيــة، لأنَّه سيصبح تجمُّعاً للمياه الملوَّثة، لذا شــرع الصينيون ببناء محطّات لمعالجــة مياه المجــاري حــول مدينــة «شونغكينغ» ومدنٍ أخــرى تقع أعالي النهر، تلافياً لهذا الأمر.

كمــا أنَّ إعادة توطين أكثر من مليون صيني سكّان منطقة السد، الذين غمرت المياه مدنهم وقراهم، تشــكِّل عبئاً كبيراً. أمّا الخطر الأكبر، فهو احتمال انهيــاره، ممَّا سيــؤدِّي إلى حدوث أكــبر كارثة في التاريخ الإنساني من صنع البشر.

سد كاريبا على الحدود بين دولتي زامبيا وزامبيزي:

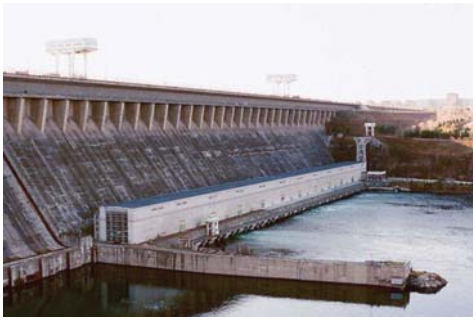
يقــع على نهر الزامبيزي عنــد مضيق كاريبو، مكوِّنــاً بحيرة كاريبا ذات السعــة التخزينية 185 مليــار م^3، مساحتهــا السطحيــة 5580 كم^2، فهو الســد الأكــبر في الأرض مــن حيث سعــة تخزين الميــاه، بُنِــيَ بــين عامــي 1959-1955، محطته الكهربائية تنتــج 1470 ميغا واط، وتغطّي 60% من الطاقة الكهربائية حاجة البلدين.



سد كاريبا

سد براتسك في روسيا:

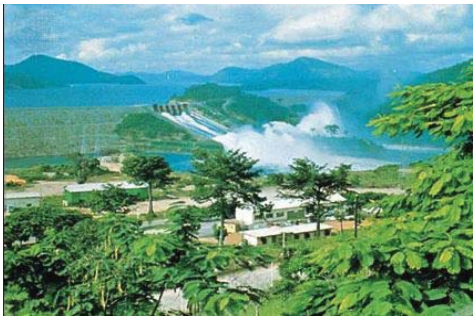
يقــع على نهــر أنجــارا في سيبيريــا، ارتفاعه 125م، طولــه 1452م، يعلوه طريــقُ سريع وخط سكّــة حديديــة، مساحــة بحيرتــه 5540 كــم^2، محطّتــه الكهرومائية تنتــج 4500 ميغا واط، يُعَدُّ ثاني أكــبر سدٍّ في الأرض بسعة تخزينــه البالغة 170 مليــار م^3، بُنِــي بــين عامــي 1964-1954 وسط ظروف مُناخية صعبة بادرة.



سد براتسك

سد أكوسومبو في غانا :

يقـع على نهر فولتا في جنـوب شرق غانا قرب مدينة بالاسم نفسه، ويُعرف أيضاً بسد فولتا، بُني بـين عامـي 1961-1966 لإنتاج الكهربـاء وتبلغ 768 ميغـا واط، تُعَـدُّ بحيرتـه البالغـة مساحتها 8500 كـم^2 أكبر بحـيرة اصطناعيـة في الأرض، طولهـا 400 كـم، في حـين تُعَـدُّ بحجـم مياهـها البالغة 148 كم^3 الثالثة في الأرض، وهو سدٌّ ترابي ذو حشوة صخرية، ارتفاعه 114م، طوله 660م، سمكه عند القاعدة 365م.



سد أكوسومبو

سد دانيال ـ جونسون في كندا :

يقع على نهر «مانيكواغان» في مقاطعة كيبيك جنوب شرق كندا، بني بـين عامي 1959-1970 لتوليـد الكهرباء البالغة 2660 ميغا واط، مساحة بحيرتـه 1973 كم^2، حجم مياهها 140 مليار م^3، طـول السـد 1310م، ارتفاعـه 214م، اُستخدم عند إنشائه 2.2 مليون م^3 من الخرسانة.

سد دانيال ـ جونسون

سد غوري في فنزويلا :

يقـع علـى نهـر كاروني بولايـة بوليفـار شرق فنزويـلا، عنـد قرية غـوري التـي غمرتهـا مياه البحـيرة، بُنِـيَ في ستينيـات وسبعينيـات القـرن العشرين لإنتاج 1750 ميغا واط تغطي 70 % من حاجة فنزويلا من الكهرباء، السد محجَّر صخري بطول 690 م، وارتفاع 106 م.

سد غوري

سد بينيت في كندا:

يقع على نهر السلام مكوِّناً بحيرة ويليستون ذات السعة التخزينية 74 مليار م^3، بُنِيَ بين عامي 1961-1967 لإنتاج 2790 ميغا واط كهرباء.

سد بينيت

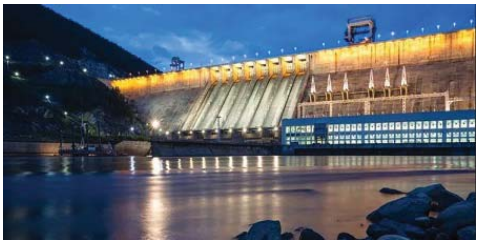
سد كراسنويارسك في روسيا:

يقع على نهر ينيسي مشكِّلاً بحيرة تحمل الاسم نفسه، ويبلغ حجم مياهها 74 مليار م3، بُني بين عامي 1956 ــ 1972 لإنتاج 6000 ميغا واط كهرباء.

سد كراسنويارسك

سد زيا في روسيا:

يقع على نهر زيا أحد روافد نهر أمور قرب مدينة أمور بلاست شمال الحدود الصينية-الروسية، مساحة بحيرته 2419 كم^2، حجم التخزين 69 مليار م^3، بُني بين عامي 1964-1975 لإنتاج 1290 ميغا واط كهرباء.



سد زيا

سد تربيلا في باكستان:

يقع على نهر السند على بعد 50 كم شمال غرب العاصمة إسلام آباد، قرب مدينة روالبندي، بُنِيَ بين عامي 1968-1976، طوله 2743م، ارتفاعه 143م، حجم التخزين 14 مليون م^3، تصل ذروة تخزينه خلال أشهر الصيف المطيرة، ويجري تصريف مياهه وفق نظام ري انتشاري خلال أشهر الشتاء الجافة، توليد الكهرباء 1750 ميغا واط، استخدم في بنائه 106 ملايين متر مكعَّب من الصخور والرمال تمَّ ضغطها طبقة فوق أخرى.

سد تربيلا منظر من الجو

سد هوفر في الولايات المتحدة الأمريكية:

يُعرف أيضاً باسم «بولدر»، يقع في جبال روكي غرب البلاد، ولاية أريزونا، بُنِيَ بين عامي 1931-1936، وهو سدٌّ خرساني، ارتفاعه

221م، عرضه عن القاعدة 200م، وعند القمة 14م، وحجم المياه 45 مليار م^3، حجم الكهرباء 2080 ميغا واط.

سد هوفر

سد إيتابيو:

يقع على نهر بارانا على الحدود بين البرازيل وبارغواي، بني بين عامي 1982-1975، طوله 7700م، ارتفاعه 196م، ينتج 14000 ميغا واط كهرباء، ما يجعله من أكثر سدود الأرض توليداً للكهرباء.

سد إيتايبو

ما يسمّى «سد النهضة» الإثيوبي:

يُعرف أيضاً بسد الألفية، أحدث سدود الأرض، يقع على نهر النيل الأزرق في إثيوبيا، على بعد نحو 40 كم إلى الشرق من الحدود الإثيوبية-السودانية، بُنِيَ بين عامي 2011-2023، دون توافقات مكتوبة مع دولتي المصب السودان ومصر، ما أدّى إلى نشوب نزاع بين هذه الدول الثلاث، ففي حين تقول إثيوبيا إنّه لن يؤثّر على حصّة البلدين الجارين من الماء، فإنّهما يقولان إنّه سيخفّض كمية الماء الواردة إليهما. الغاية الأساسية من السد إلى جانب توفير مياه الري لمشروعات إثيوبيا الكبرى الزراعية، هو توليد الكهرباء، حيث من المتوقّع أن تنتج محطته الكهرومائية، وهي الأكبر في إفريقيا والسابعة في الأرض، 6000 ميغا واط لاستخدامها بإثيوبيا وتصدير الفائض. في سنة 2020 بدأت إثيوبيا ملء الخزان المتوقّع أن تبلغ سعته 16 مليار متر مكعّب ماء، ارتفاعه 170م، وطوله 1800م.

ما يسمّى بـ «سد النهضة»

تخوض مصر والسودان وإثيوبيا مفاوضات ماراثونية على مدار أكثر من عقد من الزمن دون الوصول إلى اتفاق تطلبه دولتا المصب من أديس أبابا، وذلك بشأن قواعد تشغيل وملء أكبر سد في قارة إفريقيا، ولا تزال المواقف الإثيوبية ترفض الأخذ بأي من الحلول الفنية والقانونية الوسط التي من شأنها تأمين مصالح الدول الثلاث، ومصر تراقب عن كثب عملية ملء وتشغيل السد، وتحتفظ بحقّها المكفول بموجب المواثيق الدولية للدفاع عن أمنها المائي والقومي في حاله تعرّضه للضرر.

أكبر السدود في الوطن العربي:

أولت الدول العربية اهتماماً خاصاً لتنظيم مواردها المائية السطحية، عن طريق بناء العديد من السدود الترابية والركامية والخرسانية، ومن أهم هذه السدود: سد سنار على نهر النيل الأزرق في السودان (1925)، سد جبل الأولياء على نهر النيل الأبيض في السودان (1937)، سد الروصيرص في السودان على نهر النيل الأزرق (1966)، سد مروي على نهر النيل في السودان (2009)، سد الأخماس في تونس (1966)، سد مأرب (الحديث) في اليمن (2003)، سد القادسية أو سد الحديثة على نهر الفرات في العراق (1986)، سد الموصل على نهر دجلة في العراق (1983)، سد الملك فهد في السعودية (1997)، سد وادي ضيقة في عُمَان (2012)، سد الوحدة وهو الأكبر في المغرب وثاني أكبر سد في إفريقيا بعد السد العالي في مصر (1997)، سد الملك طلال في الأردن (1977)، سد بني هارون في الجزائر (2003)، سد الأخماس في تونس (1966)، سد فاريا ـ شبروح في لبنان (2007)، سد وادي غان في ليبيا (1982)، سد وادي البيح في الإمارات (1982).

غير أنَّ أكبر سدود الوطن العربي هو:

السد العالي في مصر:

أحد أكبر السدود في الأرض، أكبر سدود الوطن العربي، يقع على نهر النيل جنوب مصر، جنوب مدينة أسوان، واختير هذا المكان لأنّه أضيق نقطة على مجراه، وهي منطقة صخرية تتحمَّل ضغط المياه، ارتفاعه 111م، سماكته عند القاعدة 925م، سماكته في الأعلى 40م، طوله 3.2كم، طاقته التخزينية 155 مليار م^3 من الماء الذي يستخدم لري أكثر من مليون فدّان من الأرض ريّاً دائماً، وتوليد أكثر من أربعة ملايين كيلو واط من الكهرباء، إضافةً إلى تحسين الملاحة في نهر النيل، وتزويد المدن المصرية بمياه الشرب، وصيد السمك في بحيرته.

تتشكَّل خلف السد واحدة من أكبر البحيرات الاصطناعية في الأرض: «بحيرة ناصر» (تكريماً للرئيس المصري جمال عبد الناصر الذي بُنِيَ السد في عهده)، طولها 500كم، متوسّط عرضها 10كم، ولكنّه يصل في بعض الأماكن إلى 30كم، عمقها 112-30م، مساحتها نحو 5 آلاف كم^2، القسم الأكبر منها يمتدُّ داخل السودان لمسافة 340كم، ويسمَّى هذا الجزء «بحيرة النوبة» نسبةً للمنطقة الموجودة فيها شمال السودان.

بني السد العالي على مراحل بين عامي 1960-1971، واستكملت مختلف منشآته سنة 1977، بتعاون مع الاتحاد السوفييتي، وثبت أنَّه من أهم المشروعات التي حقَّقتها مصر في تاريخها، فقد حماها من موجات الجفاف التي تجتاح بلدان حوض النيل، وجنَّبها الفيضانات التي كانت تتسبَّب بكوارث سنوية، إضافةً إلى تزويدها بالكهرباء، وإتاحة الفرصة لها لاستصلاح أراضٍ جديدة، منها مشروع «توشكي» في صحراء مصر الغربية، الذي أُنجز سنة 2002، ويهدف لزيادة الأراضي الزراعية وبناء مدنٍ جديدة لاستيعاب الأعداد المتزايدة من السكان.

إلّا أنَّ التربة الزراعية قد تأثَّرت ببناء السد العالي، فمنذ مئات السنين يتم تخصيب الأراضي الزراعية على امتداد نهر النيل بالطمي الذي ترسِّبه مياه الفيضان، في حين يمنع السد العالي حالياً أن تغمر هذه المياه الأراضي، ولذلك لجأ

المزارعـون لتخصيب التربة بالأسمدة الكيميائية، التي عادةً ما تزيد من كلفة المحاصيل الزراعية.

يُشـار إلى أنَّ السـد العالي قـد أنهى عمل سدّ أسـوان الواقـع إلى الشمـال منـه، وأنجـز سنـة 1902، وكان يستفاد منه لتوليد الكهرباء.

السد العالي

السدود في سورية:

ليس بنـاء السـدود في سوريـة حديـث العهد، وإنَّمـا هو عملٌ قديم، ففـي العصر الروماني أُنشئت مجموعـة من السدود في مناطـق مختلفة منها، وما زالت آثـار بعضها موجودة حتـى الآن، وخير شاهد عليها هو «سد البـاردة» في البادية السورية، وكذلك بـرك تجميع المـاء وتنقيته قرب مدينـة تدمر وسط البادية السورية، وأنظمة الري التي أنشئت في الفترة الرومانية المنتشرة في الكثير من المدن السورية.

وفي العصـر الإسلامي كانـت العناية بأنظمة الري ورفـع المياه لزيادة رقعـة الأراضي الزراعية المرويـة، وخـير شاهـد علـى ذلك هو حجـز مياه نهر بـردى وتوزيـع مياهه في سبعة فـروع، ليروي الأراضـي الزراعية المحيطة بهـا من جهاتها كافَّة المعروفـة باسم «الغوطة»، وكذلـك حجز مياه نهر العاصـي وإقامـة النواعير عليـه لرفع الميـاه إلى سهول حمص وحماة.

تابع السوريون بعـد نيلهم الاستقلال عن فرنسا تقاليد أجدادهم القديمة بخـزن المياه واستثمارها، فبنـوا السـدود الكبـيرة والصغـيرة التـي تـزداد أعدادهـا عاماً بعـد عـام، وأقاموا المنشـآت المائية وأقنية الري وصرف المياه الزائدة لتجفيف الأراضي واستصلاحها، من أجل زيادة رقعة الأراضي المروية. وقـد بُنِيَ أول سـدٍّ في سورية بمحافظـة حمص على نهـر العاصي سنـة 1939، وهو سد قطينـة، بطاقة تخزينية مقدارهـا 200 م^3، مساحة بحيرته 6000 هكتار، ويستخدم للري. وفي سنة 1947 بدأت إقامة سـدٍّ في موقـع يوسف باشـا على نهر الفـرات، ومنذ منتصـف الخمسينيـات مـن القرن الماضـي أخذت الدراسـات المائية لإنشاء السـدود طريقها للتنفيذ، وحظيـت باهتمـام الحكومـات السوريـة المتعاقبـة، سعياً وراء تحقيق مستوى مناسب من الأمن الغذائي والاستقـرار الاقتصـادي، وتمثَّلت تلـك المشروعات بإقامة السـدود على مجاري الأنهـار والسيول وشقِّ القنوات منها، وذلك للري وسقاية الثروة الحيوانية، وتوليد الكهرباء، حتى بلغ عدد السدود المنفَّذة 161 سدّاً حتى سنة 2014، موزَّعة على كافة المحافظات، بطاقـة تخزينية تبلغ نحـو 19 مليار متر مكعَّب ماء، منهـا 158 سـداً ضمـن نطاق عمـل الهيئـة العامة للمـوارد المائيـة، إضافةً لثلاثة سـدود تقع على نهر الفـرات ضمن نطـاق عمـل المؤسّسـة العامّـة لسد الفرات، وهي سدود تشرين والفرات والبعث.

وأهم هذه السدود:

سد الفرات في محافظة الرقة:

نسبـةً للنهـر المقـام عليـه القادم مـن تركيا، ويحمـل اسماً آخر هو «سد الطبقـة»، نسبة لمدينة الطبقة المجاورة للسد، كما ويحمل أيضاً اسم «سد الثورة»، نسبة لمدينة الثورة التي نشأت حديثاً جوار

مدينة الطبقة، أحد أكبر سدود الوطن العربي، وأكبرها في سورية، يقع على بعد 50 كم غرب مدينة الرقّة، وبالإمكان الوصول إليه بطريق معبَّدة طولها 10كم يتفرَّع من طريق حلب-الرقة في اتجاه مدينة الثورة. في منطقة يضيق فيها الوادي، يتألّف من سدّ ومحطّة كهرومائية مع ملحقاتهما وقنوات الري.

بني بين عامي 1975-1968 بالتعاون مع الاتحاد السوفييتي، بهدف تأمين مياه الري وتوليد الكهرباء ودرء الفيضانات. يتألّف من نواة غضارية كتيمة أُنشئت بوساطة التجريف الهيدروليكي، ووُضعت فوقها كمّيات هائلة من الحصى والأتربة والرمال، يغلّفها كساءٌ خارجي من الإسمنت والحجارة. طوله مع جناح أيسر 4500م، ارتفاعه 67م، عرضه عند القاعدة 512م، وعند القمّة 19م، تمتدّ خلفه بحيرة الأسد، التي سُمِّيت تكريماً للرئيس السوري الراحل حافظ الأسد، الذي أنجز السد في عهده، طولها 80كم، عرضها 8كم، مساحتها 674كم^2 تخزّن نحو 14100000 متر مكعَّب من المياه.

تقع المحطة الكهربائية المائية التي تشكّل جزءاً من السد، على الضفّة اليمنى من السهل الفيضي، وتضمُّ ثمان مجموعات استطاعة كلٍّ منها 100 ألف كيلو واط.

سد الفرات

سد درعا في محافظة درعا: يقع شرق مدينة درعا على نهر الزيدي الرافد الرئيس لنهر اليرموك، وهو من النموذج الركامي ذي النواة الترابية، ارتفاعه 35م، طوله 1640م، مساحة بحيرته 322 هكتار، طاقته التخزينية 15 مليون م^3، يروي الأراضي الزراعية الواقعة شرقيه، ويُستفاد منه في تربية الأسماك، وإغناء طبقة المياه الجوفية، أنجز سنة 1970.

سد كودنة في محافظة القنيطرة: يقع قرب نبع الرقّاد ضمن حوض اليرموك، من النوع الركامي، طوله 2990م، ارتفاعه 29م، مساحة بحيرته 318 هكتار، يستخدم للري، أُنجز سنة 1994.

سد حبران في محافظة السويداء: يقع ضمن حوض اليرموك، من النوع الركامي، طوله 185م، ارتفاعه 25م، مساحة بحيرته 21 هكتار، يستخدم للري، أنجز سنة 1980.

سد الشهيد باسل الأسد (الأبرش) في محافظة طرطوس: يقع ضمن حوض الساحل، ركامي، ارتفاعه 50م، يستخدم للري، أُنجز سنة 1996.

سد 16 تشرين الثاني في محافظة اللاذقية: يقع على نهر الكبير الشمالي ضمن حوض الساحل، من النوع الركامي، طوله 915م، ارتفاعه 52م، مساحة بحيرته 1120 هكتار، يستخدم للري، أُنجز سنة 1985.

سد الثورة في محافظة اللاذقية: يقع في جبال اللاذقية على نهر الصنوبر، في نهاية مجراه الأوسط قبل التقائه برافده الرئيس نهر ديفة، على بعد 218كم شرق مدينة اللاذقية، ارتفاعه 77م، طوله 1055م، حجم تخزينه 98 مليون م^3، مساحة بحيرته 365 هكتار، يُستخدم للري، أُنجز سنة 1995.

سد الرستن في محافظة حمص: يقع على نهر العاصي، من النوع الركامي مع نواة غضارية، ارتفاعه 67م، طوله 382م، مساحة بحيرته 2100 هكتار، يستخدم للري وتوليد الكهرباء، أُنجز سنة 1960.

سد وادي البقر في محافظة دير الزور: يقع في البادية السورية، من النوع الترابي، ارتفاعه 10م، طوله 410م، مساحة بحيرته 53م، بُنِيَ سنة 1989 لدرء الفيضان، أنجز سنة 1989.

سد الثامن من آذار الشرقي في محافظة الحسكة: يقع ضمن حوض دجلة والخابور، ارتفاعه 26م، طوله 5780م، مساحة بحيرته 3100 هكتار، يستخدم للشرب والري، أُنجز سنة 1990.

سد تشرين في محافظة حلب: يقع على نهر الفرات، ارتفاعه 40م، طوله 1500م، مساحة بحيرته 16600 هكتار، يستخدم لتوليد الطاقة الكهربائية، أُنجز سنة 2001.

سد 17 نيسان في محافظة حلب: يقع على نهر عفرين قرب قرية «ميدانكي»، ركامي مع نواة غضارية مائلة، ارتفاعه 68م، طوله 1050م، يستخدم للري وصيد السمك، أُنجز سنة 2004.

سد البالعة في محافظة إدلب: يقع على نهر العاصي، ارتفاعه 24م، طوله 5011م، مساحة بحيرته 160 هكتار، يستخدم لري سهل الروج، أُنجز سنة 2001.

سد الوحدة: يقع على نهر اليرموك على الحدود بين سورية والأردن، بُني بين عامي 2004-2011، بهدف توفير ماء الري للأردن، والطاقة الكهربائية لسورية، طوله 110م، طاقته التخزينية 115 مليون م^3 ماء.

سد الوحدة

أمَّا السدود قيد التنفيذ فيبلغ عددها 10 سدود وهي: «السخابة» و«رادون» في محافظة اللاذقية، «دريكيش» في محافظة طرطوس، «وادي أبيض» في محافظة إدلب، «أفاميا 1» و«أفاميا 2» و«المُويلح» في محافظة حماة، «زيتا» في محافظة حمص، «خان طومان» في محافظة حلب، «وادي الوغر» في محافظة ريف دمشق.

المراجع:

- أجزاء من الموسوعة الأمريكية، طبعة 1987 في الولايات المتحدة الأمريكية.
- أجزاء من الموسوعة البريطانية، طبعة 1997 في الولايات المتحدة الأمريكية.
- أجزاء من الموسوعة العربية العالمية، صدرت في الرياض سنة 1996 عن مؤسسة أعمال الموسوعة للطباعة والنشر والتوزيع.
- أجزاء من الموسوعة العربية، صدرت عن هيئة الموسوعة العربية بدمشق بين عامي 2008-1998.
- السدود في سورية، إعداد ونشر وزارة الموارد المائية - الهيئة العامة للموارد المائية بدمشق، 2015.
- المعجم الجغرافي السوري، خمسة أجزاء، إعداد ونشر مركز الدراسات العسكرية والجمعية الجغرافية السورية بدمشق، 1992.

كونيات (8)

الشروق والغروب، الشّفق القطبي، اللّيل والنّهار، الفصول، القمر وأطواره، تواصل مع كائنات فضائية، مراقبة الكون

المصدر: *L'Astronomie pour les nuls*

المؤلفة: Blandine Pluchet

ترجمة: سلام وسّوف

1- الشـروق (الفجـر) والغـروب (الغسق) L'aube et le crépuscule

يسمّـى المـرور مـن الليـل إلى النهـار بالفجر L'aube ويُعرّف بانّـه الفترة التي يسطع خلالها ضوء الشمس بالسمـاء بما يكفي، على الرغم من أنّ نجمنـا لم يكن قد مرّ فوق الأفق بعد. ثم نطلق تسمية الشفق aurore علـى لحظة نهاية الفجر، وبالضّبـط عندمـا تكـون الضفّـة العليـا لقرص الشمس ظهرت في الأفق.

ويقسّم الفجر إلى ثلاثة أطوار:

الفجر الفلكـي L'aube astronomique، الذي بدايته هو نهاية اللّيل، وهي الفترة التي تكون خلالهـا السّمـاء ليست حالكـة السـواد بالكامل: والأجـرام البعيـدة غـير مرئيّـة بالنسبـة لعلماء الفلك.

الفجـر الملاحـي L'aube nautique وهـو فـترة مـن الزمـن لا يزال فيهـا الضـوء موجوداً لتحديد الأفق وبعض الأجرام البعيدة.

الفجـر الحضـاري L'aube civile هـو الفـترة التي تكون فيهـا الأجسام المحيطة محدّدة بشـكل واضح من دون ضـوء صناعي. على الرغم من وجود الشمس تحت الأفق.

يحدّد الغسق: بالفـترة نفسها الّتي تكون فيها الشّمـس، بالفعل تحت الأفق، ساطعةً بالسماء بما يكفي قبـل أن يحلّ الظلام. وكمـا هو حال الفجر فهـو يقسم إلى ثلاثة أطوار: المساء، ونهاية الغسق الفلكي، والإشارة إلى بداية الليل بشكل كامل.

بشكل خاص، يرجع ضـوء الفجر والغسق إلى الموضـع النسبـي للشّمـس، بالنسبة لنـا: فعندما يقـترب نجمنا مـن الأفـق، تجتـاز أشعّته غلاف الآتموسفـير بشـكل أكـبر، ويكـون تفاعلهـا مـع الجسيمات وجزيئـات الهواء أعظميّاً. ممّا يُحدث تأثـيراً انحرافياً للمكـوّن الأزرق في طيف الضوء! ويتعـزّز وجود الألـوان التي أطـوال موجاتها أكثر اتسّاعاً، كالأحمر، والأورانج والأصفر.

وبالضبـط في نهايـة الغسق أو بدايـة الفجر، هنالـك لحظـة تكون فيهـا السّماء ليسـت حالكة السـواد، بل تكون داكنة الزرقـة، وأغمق من زرقة سماء اليـوم العادية. هذه اللحظة تشير إلى بداية أو نهاية اليوم وندعوه بالساعة الزرقاء L'heure blue. وفي الصيـف، تحظى هـذه اللحظة بشهرة لطيفـة حيث إنها أفضل ساعـة أو وقت لشمّ عطر الأزهـار، وتخبرنا أيضاً بأنّها إشـارة لبداية غناء الطّيور في الصّباح.

2- الأيام والليالي Des jours et des nuits

تـدور الأرض حـول الشّمس وحـول نفسها في الوقـت نفسه، ويميل محور دورانهـا بشكل طفيف بالنسبة لمحور الشّمس. لذلك لن تكون كلّ المناطق مضاءة بالطّريقة نفسها وفقاً لموضعها من الحركة الفلكيّة، وهذا ما يخلق الفصول، ووراء خطّ عرض محـدّد، وخلال فترات معيّنة مـن السنة، لن تكون الأيام واللّيالي بعضها مثل بعض!

عنـد الانقـلاب الصّيفـي solstice d'été -يكـون النّهار أكثر طولاً خـلال السّنة- وبالقرب من (بل بأسفل) دوائـر القطب الشمالي والقطب الجنوبـي، لن يحـدث الليل! فـإذا مـرّت الشّمس تحت الأفق، فلـن تنحدر بما يكفي للأسفل لتسمح بحدوث الظـلام بشكل كامل: فيمتـدُّ الغسق حتى الصّبـاح. ونسمّـي هـذه الظّاهـرة باسـم اللّيلـة البيضاء nuit blanche.

عند مستوى الدوائر القطبية cercles polaires، لن تغرب الشّمس حتّى عند الانقلاب الصّيفي. وتسمّى هـذه الأيام بالأيام القطبيّة jours polaires. ونسمّي الشّمس التـي لن تغرب بشمس منتصـف اللّيل soleil de minuit. وكلّما اقتربنا أكثر من القطبين، زاد عدد الأيـام القطبية. وعند القطبين بالذّات، تشرق الشّمس لفـترة ستة أشهر متتالية، وشـروق وغروب الشّمس لن يحدث إلاّ مرّة واحدة في السنة.

تنعكس الظاهرة ويحـدث الانقلاب الشتوي -sol stice d'hiver، حيـث الأيـام تكـون الأقصـر خلال السنـة. وبالقـرب مـن الدوائـر القطبية، لـن تشرق الشمـس أبداً، والفجر يمتدّ مـن الصباح حتى المساء. وكلّما اقتربنا أكثر مـن القطبين يقلّ عدد هذه الأيام، وعند القطبين لن تشرق الشمس أبداً خلال ستة أشهر: وتسمّى هذه الحالة الليلة القطبيّة nuit polaire.

3- الشّفق القطبي Les aurores polaires

يشاهـد هذا المشهد الخـلاّب بشكل خاص في المناطق الأكثر قرباً من قطبي الأرض. فمن الجهة الشماليـة يسمّى الشفق القطبـي الشمالي، ومن الجهة الجنوبية، يسمّى الشفق القطبي الجنوبي.

بقي هذا الموضوع لغـزاً لفترة طويلة من الزمن. أمّا اليوم فقد أصبـح مفهوم الشفق القطبي واضحاً بشـكل جيّـد. إذ يحـدث بسبـب تفاعـلات الريـاح الشّمسية مـع الغلاف الجوّي العلوي (الآتموسفير)، بالقرب مـن القطبـين المغناطيسيـين للأرض. التي بدورهـا تعـدُّ محميّـةً بغـلاف مغناطيسـي يسمّـى magnètosphère. فعندمـا تتدفّـق رشقـات من الرّياح الشّمسيـة، ترمى تيارات من الجسيمات على كوكبنـا، وتصل لتلاقي هـذا الغـلاف المغناطيسي. الـذي يؤدّي دوراً واقيـاً وموجّهاً بآن معاً، فيوجّه هذه الجسيمـات العاليـة الطاقة وينشرهـا باتجاه قطبي الأرض. وهناك تدخّـل بتفاعلات مع الـذرّات التي في أعلى الآتموسفير، فتتأيّـن هذه الذرّات، مُصدرة ضـوءاً جميـلاً ويتخلّـق ما يسمّـى بالشّفـق القطبي Les aurores polaires، تعتمـد ألـوان الشفـق على الذّرات المتأيّنة: فينبعث الأوكسجين مثلاً بشكل أساسـي باللـون الأخضـر والأحمـر، بينمـا الأزوت يتألّق باللون الأزرق، والأحمر والبنفسجي. وبالنسبة للهليـوم والهيدروجين فيبعثـان اللـون الأرجواني أو الأزرق. وهناك في الارتفاعـات العالية جدّاً، يتواجد الأوكسجـين أكـثر مـن الآزوت. والتفاعـلات بـين الجسيمـات الشمسية والذرّات يحـدث بشكل خاص في أعلـى الآتموسفـير، وهذا ما يشـرح سبب طغيان اللون الأخضر في هذه الظّاهرة الفلكيّة.

يشاهـد الشفق القطبي علـى كلّ كوكب يمتلك حقـلاً مغناطيسيّاً، وبالتالي فنحـن نلاحظه على كواكـب أخرى مـن المنظومة الشمسية، بـل أيضاً على الكواكب الخارجية exoplanétes.

4- اللّيل La nuit

مـن وجهة نظـر فلكيّة، يبـدأ اللّيل مـن نهاية الغسق الفلكـي crepuscule astronomique

ومدّتـه تختلـف باختـلاف الجهـة والمـكان الذي نتواجـد فيه علـى الأرض، وباختـلاف الفصول أيضـاً. وهذا ما يسبّب أن تكون بعض الفترات من السّنة، الأيام والليالي ليست متشابه.

فبالنسبـة للّيـالي غير المقمـرة، والبعيدة عن أيّ تلـوّث ضوئي. يمكـن أن نراقب حتى ستّة آلاف نجم بالعـين المجرّدة. فعلى القبّـة السماوية تبدو النجوم مـن دون حركـة immobiles، وتتحرّك مـن الشـرق إلى الغـرب، بسبـب دوران الأرض: والأبراج، التي رسمتها الإنسانية لتتبّع مواقعهم في السمـاء وعلى الأرض، تشرق من الجانب الشرقي وتغرب في الجانـب الغربي، ويعتمد ظهورها أيضاً على الفصول.

على عكس النجوم، فالكواكب تتحرّك: ودعاها القدمـاء بالنجـوم الضالّـة، وباليونانيّـة تسمّـى الكواكب. وعددها خمسة وتُشاهد بالعين المجرّدة: عطـارد Mercure، الزُّهـرة Vénus، المرّيـخ Mars، المشتري Jupiter، زُحل Saturne .

مجـرّة درب التّبانـة La voie lactée، والعناقيـد النجميّـة des amas d'étoiles، والسّـدم des nébuleuses، والمجـرّات des galaxies أيضـاً تلاحـظ مـن دون تجهيـزات، وبمساعـدة مناظير بسيطـة أو تلسكوبـات أيضاً، يمكننا اكتشاف أعماق الكون.

الليل بعيد عن الظلمة! فإذا كان القمر ظاهراً، فإنّه يعكس ضوء الشمس باتجاه سطح الأرض. من جهـة أخرى سمـاء الليل ممتلئة بضـوء الكوكبات البرجيـة –حتى ولو أنّهـا ضعيفة جدّاً– فتنتج عن انعكاس أشعّة الشّمـس من خلال جسيمات الغبار المتواجدة في المنظومة الشمسية.

يزخر الليل أيضاً بالألوان! حيث تظهر النجوم مجموعة كاملة منها، يمكن لأعيننا إدراكها عندما تتـلاءم بشكل جيـد مع الظـلام الدامـس. وعند الاستغراق في الليل من الخارج. لا يمكن في البداية عمليّـاً رؤية أي شيء! لكن بعـد بضع دقائق، وعبر التّحديق العميـق تتأقلم العيـون، وتتوسّع الحدَقَة وفقـاً للضـوء المتلقّى، ومـن جهة أخـرى أظهرت التجـارب أنّـه إذا بقينا حوالي مـدّة نصف ساعة في الظلام، فستميّـز أعيننا الأجرام الأقل إضاءة بـــ10000 مـرّة مـن تلـك المنغمسـة في الضّوء الطّبيعي.

5- مدّة النّهار La durée du jour

إذا كانـت فترة النهار المقابلـة لدوران الأرض حول نفسها أثناء دورانهـا حول الشمس في الوقت الحالي هو 24 ساعة. فإنّ هذا الأمر لم يكن هكذا دائماً.

ففي زمـن الدّيناصورات، كانت الأرض تجري دورتها حول نفسها في 23 ساعة، وقبل 2.5 مليار سنـة، كانت تجـري دورتها في 12 ساعـة، وأخيراً قبل 4.5 مليار سنـة، وبالضبط بعد تشكّل الأرض كانت تجـري دورتهـا خلال سـت ساعـات! إذن، فدوران الأرض بتباطئي، وفترة النّهار تطول.

يرجـع هذا التباطؤ بالحقيقـة إلى ظاهرة المدّ والجـزر marées، الناجمة عـن تفاعل الجاذبية بـين الأرض والقمر. فمجيء وذهـاب المدّ والجزر

يولّد قـوّةً شديـدةً بين الكتلـة المائيـة للمحيطات وقشـرة الأرض، تؤدّي لإطـلاق الحرارة، ما يؤدّي إلى فقـدان طاقـة دوران كوكبنا. لذلـك، فالقمر يعرقل دوران الأرض! ولكن عندما يبتعد (بمقدار 4سم بالسنة)، تطول الأيـام، وتأثير إطالة الأيام يكون أقل وأقل سرعة.

إنّ التغير في مدّة النهار تمّ التحقّق منه تجريبياً بفضل هيكلية صدفة نوتيل (coquille nautile) التـي تشكّل نوعاً من التقويم. فهذا الرخوي يضيف في كلّ يـوم طبقـةً جديـدة لهذه القوقعـة، ويستدلّ علـى وجودها بأخـدود (هو خط صغـير)، بنهاية كلّ شهـر، وعندما ينجز القمر دورته حول الأرض، يغادر الرخـوي حجرته ليبني حجرةً جديدة، وعبر مقارنـة الأحفوريات مـع القوقعـات الحالية سمح بتبيان تطوّر الفترات اليومية.

محارة نوتيل (الصدفة البحرية) -La co-quille du nautili

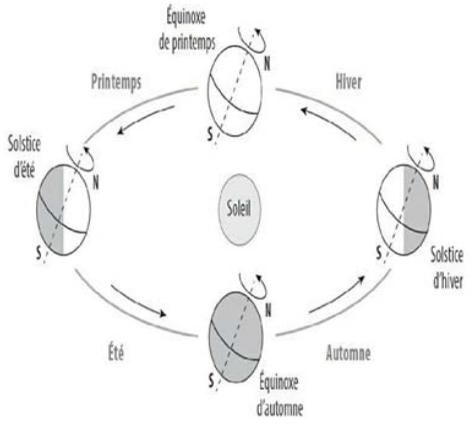
6- الفصول Les saisons

يعـود منشـأ الفصـول في تاريـخ الكـون إلى بدايات تشكيل المنظومة الشمسية.

تـدور الشمـس الفتيـة حـول نفسهـا بسرعة عاليـة، محدثةً عدداً لا يُحصى من حبيبات الغبار التـي تتجمّـع بعضها مع بعض وبالتدريج، لتشكّل أجراماً أكثر ضخامـةً. لكـنّ الاصطدامات التي تحدث فيما بينها والتي لا حصر لها، تغيّر أشكالها وتغيّر بالتالي حركاتها.

مـن بين هـذه الأجسـام، كان تشكيـل نموذج الأرض نفسـه! فعندما يكون عـدد الاصطدامات بأقـلّ ما يمكـن، تستقرّ المدارات، ومحـاور دوران الأجسـام في المنظومة الشمسيـة، وتتأثّر بجاذبية الكواكـب الأخـرى، لا سيّمـا كوكـب المشـتري، وزُحـل... وبالتالي تستفيد الأرض من جهتها من وجود القمر، الذي يوازن محور الدوران.

يميـل هذا المحـور ميلاناً طفيفـاً بالنسبة إلى علاقتـه بالشمـس، وفـق زاويـة مقدارهـا 23.5 درجـة. وهـذا الوضـع هـو الـذي يسمـح بحدوث الفصول. وفيمـا لو كان هذا المحـور موازياً لمحور دوران الشمـس، فستبقى الحرارة في كلّ نقطة من سطـح الأرض هـي نفسها طوال العـام، ولن يكون بالتـالي أي وجودٍ للفصول. وبالتـالي لن يستيقظ



الفصول اعتمادا على تموضع الأرض حول الشمس
Les saisons dèpenden de la position de la Terre autour du Soleil

الرّبيـع، ولـن تأخذ الطّبيعة زينتهـا من الخريف، ولن تهاجـر الطُّيور أبداً. فمراقبـة الفصول، هي تذكـير بتاريخ منظومتنـا الشمسيـة، التي تندرج نفسها في هذا العالم، أي هي جزء منه.

7- القمر La Lune

بعـد أربعـين مليـون سنـة مـن ولادة المنظومـة الشمسيـة، تداخل مـع الأرض الفتيّـة كويكب ضخم جدّاً. وتسبّب بصدمته العملاقة هذه بحدوث مليارات الأطنـان مـن الـركام، أُلقيـت جميعهـا في الفضاء، مشكّلـةً سحابـة عملاقة حول الأرض، سيتجمّع هذا الحطـام وخـلال بضعة أيـام، تحت تأثـير الجاذبية وذلـك ليهـبّ ولادة القمر، والـذي سيصبح فيما بعد القمـر الطبيعي الوحيـد للأرض، كما هـو الحال في كلّ أجرام المنظومـة الشمسية، وسيخضع من ثمّ إلى قصوفات متعدّدة، هي من أعطته وجهه الحالي.

يظهر لنا القمـر دائماً بالوجه نفسه، لانّ مدّة دورانه حول نفسه-هي بالضبط نفس مدّة دورانه حول كوكبنا، كوكب الأرض، وهي (29.5 يوماً).

القمر هو الجرم الأكـثر ضياءً في السّماء بعد الشمـس. فالبحار، والحفـر الارتطامية التي على سطحـه تسبّـب اختلافـات في اللـون والإضـاءة، بالوقـت الذي ألهمت العديد مـن الأساطير، وفقا لثقافات وتصوّرات الشعـوب. فعند الرومان مثلاً يمثّـل القمر آلهـةً أنثوية ويدعـى لونا Luna ومن جهة أخـرى، في الأساطـير الشّماليـة كان القمر مذكّراً ويدعى بالألمانية-der Mond.

القمر هو الجـرم الوحيد غير الأرضي، وعليه أول مـن وطئت قـدم الإنسان أرضـه، عند إرسال البعثات الفضائية أبولو. وهو يتواجد على بعد أقل مـن 400.000 كم عـن الأرض، وهـو أقل حجماً بـ50 مرّة من حجم هذه الأرض.

الوجه المرئي للقمر La face visible de la Lune

8- أطوار القمر Les phases de la Lune

يـدور القمر حول الأرض، والأرض تدور حول الشمـس، والأرض والقمـر كلاهما يُضـاءان من خلال الشمس. لكننا، لا نرى من الأرض، إلاّ جزءاً واحـداً مضاءً للقمـر، والذي يتغيّر مـع مواقع كلّ مـن النجوم الثلاث على مدار الزمـن: إنها أطوار القمر! فمدّة الدورة القمرية 29.5 يوماً.

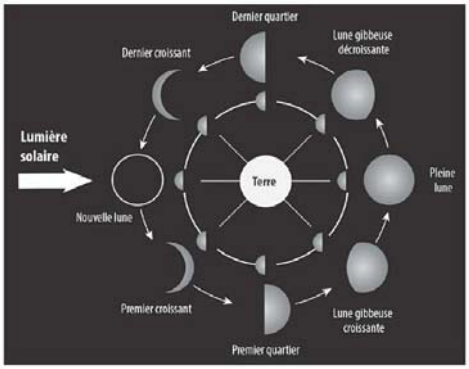
1- تبـدأ مع قمـر جديـد، عندمـا يتواجد القمر بـين الشمس والأرض: فمـن الأرض لا نرى جزءَ القمر المُضاء بالشمس.

2- ينمـو القسـم المرئـي من سطـح القمر والمُضـاء مـن الشمس كلّ يـوم وبشـكل تدريجي، وهـذا هو أوّل هـلال. نصف قمر- الـذي سيظهر عمّا قريب ويأخذ اسم الرّبع الأوّل.

3- يمتدّ الربع الأول كلّ يوم بشكل تدريجي، ويأخذ اسم الأحدب المتزايد gibbeuse crois-sante. عندهـا نـرى كلّ وجـه القمـر مضاءً من

خـلال الشمس، أي أنّ القمـرَ هنا بطور البدر: في هـذه اللحظـة، يتواجد القمـر والشمس في علاقة تقابل مع الأرض.

4- الأيام التـي تلي، يبدأ القمر بالتناقص! ونسمّيـه الأحـدب المتناقص gibbeuse décroissante، الذي ينتهي من جديد إلى شكل نصـف قمر، أي الربع الأخـير. ويبدأ سطح القمر المُضاء والمرئـي من الأرض بالتناقص، وهذا هو الهلال الأخير، وهكذا إلى القمر الجديد القادم.



الأطوار المختلفة للقمر

9- البحث عن تواصل مع مخلوقات فضائية À La recherche d'un contact extraterrestre

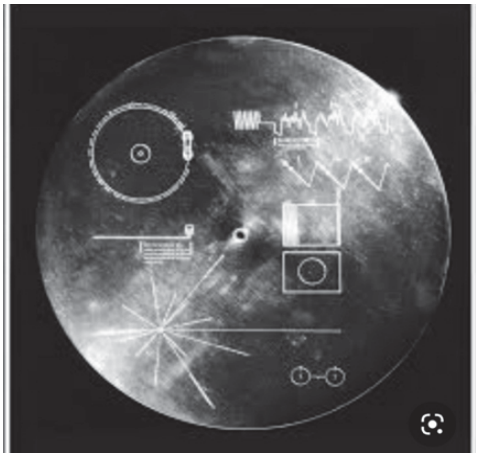
إنّ البحـث عـن حيـاة خـارج الأرض أصبـح اليوم ينتمي تماماً إلى حقل العلم، مع اختلاف محاور البحث:

1- رصد للكواكب الخارجية exoplanètes.

2- استكشـاف كائنـات في منظومتنـا الشمسيـة، أكـثر قرباً مـن الكواكـب الخارجية، وبالتالي إمكانية إرسال المجسّات الفضائية للعثور على آثار للحياة هناك.

3- اكتشـاف إشـارات راديويـة قادمة من الفضـاء. SETI (البحـث في الخارج–عـن كائنات فضائيـة ذكية)، برنامج البحث الأساسي الأمريكـي الأصـل، الهـادف إلى تعقّـب الأمـواج الكهرومغناطيسية الصادرة عن الكائنات الذكية اللاأرضيـة، بمـا فيهـا الحضارة التـي دخلت في الحالة الصناعية، تكنولوجية وعلمية.

في سبعينيـات القـرن الماضـي 1970، أطلقـت وكالـة ناسا NASA المركبتـان بيونير 10 و11 ومن ثـمّ Voyager2، Voyager1 لاستكشاف الكواكب في المنظومـة الشمسيـة. وستكـون مثل هـذه المسابر مقدّمـة للخروج مـن المنظومـة الشمسيـة، وستكون حاملـة للرسائل، أنـواع من القوارير إلى البحر بين النجمـي interstellaires. ومسابـر Pioneer مجهّـزة بصفيحـة معدنيـة حفـر عليهـا معلومـات مختلفة عـن الإنسانية. ومركبـات Voyager تحمل على متنها قرصاً يدعـى Voyager Golden Record الذي يحتوي على العديد من الأصوات والصور التي تصوّر لوحة الحياة والثقافة على كوكبنا.



غلاف سجل السَفر الذهبي

10- بلوتو Pluton

في مرحلة مبكّرة من القرن العشرين وضع رجل الأعمال الأمريكي الشغوف بعلم الفلك، «بير سيفال لويل» Percival Lowell، تحقيقاً بنفسه يتعلّق بفرضية وجود جسم سماوي، يسمح بشرح الاضطرابات المدارية لكوكب نبتون. ولم يرصد طوال حياته شيئاً يتعلّق بذلك، بل حتى إنَّ أرصاده فقدت بالكامل بعده، وحمل على عاتقه العالم الفلكي «غليد تومبو» Clyde Tombaugh مهمّة استمرارية الأبحاث المتعلّقة بهذا الشأن.

في عام 1930 رصد هذا العالم كوكب بلوتو Pluton (أطلق عليه فيما بعد اسم إله الرومان للعالم السفلي Enfers أو إله الجحيم، لكن أيضاً وبحسب مبادئ «بير سيفال لويل») فقد صنّفه تاسعَ كوكب في المنظومة الشمسية، خلال العديد من السنوات، وكيفما كان، فقد وضعت الحالة قيد التشكيك عام 2006.

وحاليّا يحدّد الكوكب وفقاً لثلاثة معايير، إذ يتوجّب:

1- أن يكون في مدار حول النجم، دون أن يكون نجماً.

2- أن تكون كتله ضخمة جدّاً بما يكفي ليكون له الشكل الكروي بفضل جاذبيته الخاصّة.

3- أن يسيطر على محيطه، بإبعاد كلّ ما هو بقرب مداره.

لم يحقّق بلوتو هذه النقاط! فقوّة جاذبيته ليست كافية لتجذب تكتّل الأجسام التي تدور حوله. في عام 2006، أعيد تصنيف بلوتو في مجموعة الكواكب القزمة. فاذا كنّا نأمل في إبقائه بوضع الكوكب، كان يتوجّب علينا العمل على عدد كبير جدّاً من الأجرام السّماوية التي لديها حجوم متشابهة. وبالتالي ستكون المنظومة الشمسية مكوّنةً من عدّة عشرات من الكواكب.

بلوتو، أصغر بكثير من القمر، ويتكوّن بشكل أساسي من الصخر وثلج الميتان. ولديه خمسة أقمار: شارون Charon ونيكس Nix، وهيدرا Hydra وكيربيروس Kerberos، وستيكس Styx.

يعدّ بلوتو حالياً الجرم الأضخم، والمعروف في حزام كويكبات كويبر Kuiper، والذي بتموضع هناك وراء نبتون. وعلى تخوم عام 2015 قام المسبار الفضائي New Horizon الأفق الجديد، برحلة 6.4 مليار كم، حاملاً على متنه صندوقاً صغيراً يحتوي رمادَ مكتشفه.

11- النجوم الافتراضية Les astres hypothétiques

بعد اكتشاف كوكب نبتون Neptune بفضل الحسابات التي فسّرت شذوذات حركات كوكب أورانوس Uranus، وضع علماء الفلك فرضيةً لكوكب آخر غير معروف لشرح الاضطرابات في مسار كوكب عطارد Mercure. وفي عام 1860، وصف عالم الفلك "لوفيرييه» Le Verrier مكتشف نبتون كوكباً متوضّعاً بين عُطارد

والشمس، دعاه فيلكان Vulcain. تمّ البحث عن هذا الكوكب بنشاط خلال عدّة عقود، وبشكل خاص في فرنسا، واعتقد علماء الفلك أنّ بإمكانهم تصوّره، لكنّهم خلطوا بينه وبين البقع الشمسية. وتمّ التّخلي عن البحث عنه عندما قدّم «ألبرت إينشتاين» نظريته في النسبية العامّة، الذي سمح من خلالها شرح الشذوذات في كوكب عطارد، وبذلك فـ"فيلكان» غير موجود.

لذلك فتاريخ علم الفلك موسوم بأجرام سماوية افتراضية، إذ منذ العصور القديمة، افترضنا وجود أرض مضادّة، مقابل الشمس، والفرضية تعدُّ اليوم مرفوضة طبعاً. واستحضرنا أيضاً القمر الثاني بالنسبة للأرض، الذي سيكون موجوداً في الماضي، والمؤثّر على خلق القمر. وسمّيناه Théia، لكنّه غير موجود. وزعمنا وجود أقمار أخرى بالنسبة لعطارد، والزهرة، أو زحل. واستحضرنا كوكباً دُعي فايتون Phaéton الذي سيكون منشؤه من حزام الكويكبات بين مارس والمشتري، كلّها افتراضات مرفوضة نهائياً. ويذكّر علماء الفلك أيضاً بوجود نيميسيس Némésis، النجم الافتراضي ذي الإضاءة القليلة جدّاً، وينظر إليه قزما بنّياً، مشكّلاً مع الشمس نظاماً ثنائياً.

منذ نهاية القرن التاسع عشر، افترض بعضهم أخيراً وجود كوكب وراء كوكب نبتون، الكوكب هو trans-neptunienne الكوكب العابر لنبتون، الذي سيكون التاسع في المنظومة الشمسية. وفرضية الكوكب العاشر X المسمّى أيضاً Perséphone بيرسفوني (أو Proser-pine بروسيربين)، هو اليوم الكوكب التاسع، الذي لا يزال قائماً إلى الآن.

12- من مجال النجوم الثابتة إلى اللانهاية De la sphère des étoiles fixes à l'infini

بالنسبة لمعظم مفكّري العصور القديمة، لا يمتدُّ العالم إلى ما وراء مجال النجوم الثابتة، المتمركزة على الأرض: هذا هو كوننا. وسوف تهيمن هذه الفكرة على علوم الفلك وعلى علم الكون حتى مجيء العالم كوبرنيك Copernic الذي سيشكّك بمسألة هذا النموذج الذي مركزتيه الأرض. عندما أدخل في القرن السادس عشر نموذج مركزية الشمس héliocentrique، وأخذ الكون فجأةً بالاتساع. وتمّ تأكيد هذا النموذج بمساعدة تلسكوب «غاليليه»، الذي راقب عبره -من جهة أخرى- عدداً لا يُحصى من النجوم غير المرئية بالعين المجرّدة. فمجرّة درب التبّانة تحتوي على نجوم هائلة، وعلى كواكب أخرى لديها أقمار، كما هو حال كوكبنا. ومع هذه الأرصاد، تعاظم الكون أيضاً في فكر العقل الإنساني: فهو على الأقل بحجم مجرّتنا درب التبّانة. ففي بداية القرن العشرين، تمّ اكتشاف مجرّات جديدة يزيد حجمها عن حجم المجرّات الأخرى، والتي قيس نصف قطرها الفعلي بحوالي 46 مليار سنة ضوئية.

ومن المثير للاهتمام ومع تقدّم القرون كيف أنّ الاكتشافات المتلاحقة لعلماء الفلك كشفت أيضاً شيئاً فشيئاً عن كون بالغ الضخامة، وكيف أنّ كوننا، والذي عُدّ مركزاً لهذا العالم، أصبح الآن كوناً عادياً بسيطاً بدورانه حول الشمس، هو نفسه نجم من بين مئات مليارات النجوم الأخرى، في مجرّة كانت هي نفسها إحدى مئات المليارات الأخرى الموزّعة ضمن هذا الكون، فالجزء المرصود من الكون سيكون لا نهائياً، أو هو جزءٌ من أكوان متعدّدة... بطريقة أخرى، علم الكون، الذي أظهر الاتّساع الهائل للكون والعالم، هو علم التواضع الإنساني.

13- مراقبة الكون، هو رؤية الماضي البعيد Observer L'univers .c'est voir le passé

يراقب عالم الفيزياء الفلكية الكون وما يحتويه من أجرام سماوية عبر التلسكوبات، والصّور الواردة من خلال هذه الأجهزة يتمّ إرسالها عبر الضوء، لكن، الضوء يتحرّك بسرعة 300 ألف كم/ثانية. ووفقاً لمستوى منظورنا، يرتحل الضوء بسرعة عالية جدّاً، بينما على المستوى الكوني، فهو يسافر ببطيء إلى حدٍّ ما.

فعندما تنظر إلى هذا الكتاب، فأنت تسافر في الواقع إليه كما لو أنه كان هناك قبل مليار من الثانية، الوقت الذي يصل فيه الضوء إليك ويحمل الصورة إلى عينك المجرّدة. فعندما تنظر إلى القمر، فأنت تراه كما لو كان هناك قبل ثانية! والشمس كما لو أنّها كانت قبل ثمان دقائق.

وللتحدّث بمنطلق القوّة، لا يمكننا بالفعل رؤية الحالة الفعلية للعالم. ولا يمكننا رؤية لحظاته! فرؤيتنا للسّديم الجبار أوريون La nébuleuse d'Orion فنحن نراه منذ 1350 عاماً إلى الوراء، هذا يعني كأنّنا نراه في الحقيقة من بداية العصور الوسطى. والصورة التي نتلقّاها من مجرّة الأندروميدا Andromède قديمة جدّاً أي منذ حوالي 2.5 مليار سنة، وبشكل افتراضي لو راقبنا قاطني هذه المجرّة: فسيكتشفوننا مع الفارق نفسه. ويرون أرض الإنسانية الأولى! وبالنهاية، المجرّات الأكثر بعداً والتي نراقبها منذ 12 مليار سنة ضوئية، ربّما تكون غير موجودة اليوم.

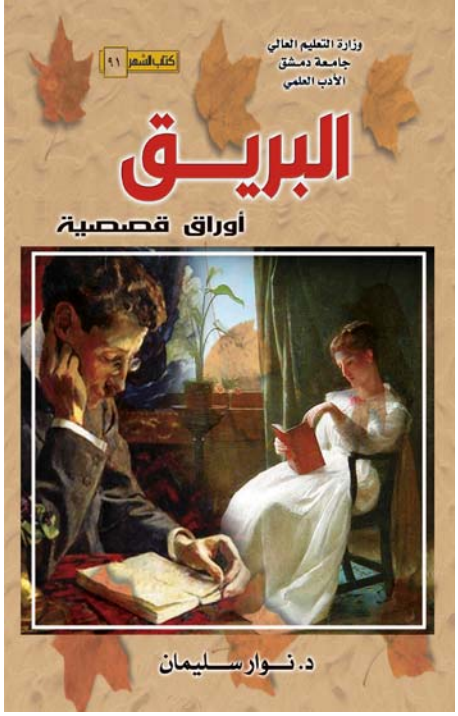
إذن، يمكن لعلماء الفيزياء الفلكية رؤية الماضي مباشرة: حيث التلسكوبات هي آليات لإظهار الزمن، والنّظر بعيداً، هو النّظر مبكّراً في الكون، على عكس المؤرّخين الذين لا يمكنهم أبداً تأمّل روما القديمة، فإنّ علماء الفيزياء الفلكية يرصدون الأجرام السّماوية كما كانت في السابق، فبعضهم ربّما لم يعد موجوداً، بينما نحن ما زلنا نرصده، وبعضهم الآخر يظهر، لكن ضوءهم لم يصل إلينا بعد.

14- مراقبة الكون من الداخل Observer L'Univers de L'intérieur

علماء الكونيّات، الذين يطوّرون المنهجيّات لوصف بنية ونشوء الكون، يعدّونه كما لو أنّه كائن تتم دراسته باستخدام الطّرق الفيزيائية.

وهذا يؤدّي إلى بعض التشكيكات تتعلّق بطريقة فهم هذا الكائن بشكل خاص: فهل يمكننا تطبيق طريقة مطوّرة من خلال أشخاص مشمولين بالكون نفسه، تتناول الكون بمجمله؟ وهل يمكننا الادّعاء بدراسة منظومة تنتمي إليها؟ فالعالم الذي يدرس الكون لن يكون بالفعل قادراً بالفعل على انتزاع نفسه ليراقب من الخارج. وأكثر من ذلك، إذا كان كوننا وحيداً، فلا يمكن مقارنته مع كون آخر لفهمه بشكل أفضل. وأخيراً، منطقنا وحججنا الصّالحة للأرض- فهل يمكن أن تمتدّ لتشمل الكون كلّه؟

على الرّغم من هذه الاعتبارات، وهذه العوامل المحدّدة في دراسة الكون ككائن فيزيائي، سيقول بعضهم أنّه يمكننا المحاولة دائماً. والنتائج الجيّدة التي يحصل عليها علماء الكون اليوم في وصف الكون تعزّز فقط هذا الموقف.



قراءة في المجموعة القصصية

البريـــــق

نبيل فوزات نوفل

صـدر عن وزارة التعليم العالي، جامعة دمشـق، مجلة الأدب العلمـي مجموعـة قصصـية للدكتورة نوّار سـليمان، مـن القطع المتوسّـط، عدد صـفحاتها 132، وتشـمل مجموعة من القصص أخـذت إحداهـنّ عنـوان المجموعـة (البريـق)، والدكتـورة سـليمان تحمل إجازة في العلوم الطبيعية، ودبلوم دراسـات عليا وماجسـتير في التربيـة، وإجـازة في الأدب الفرنسـي من جامعة دمشـق. شـغلت العديـد من المهام الإداريـة وعملت مدرسـة في جامعة تشرين وجامعة الأندلس، لها مؤلّفات منها : كتاب تعليم العلوم والتكنولوجيا ؛ ورواية لليافعين: (أيام مهاجرة).

تقــول المؤلّفة في مقدّمة مجموعتها القصصية في تلــك الزوبعة من المشاعر المختلفة، والمنسجمة باتجاه الفرح، تنبّهــت إلى أنّ هذه الوريقات كتب عليها شيء ما، التقطت بلهفــة إحداها فوجدت عليها قصّة، نعم قصّة لحياة إنسان ما، وضع اسمه في منتصف الورقة في الأعلــى، بسرعــة تناولت ورقة ثانيــة وثالثة ورابعة وخامســة... إنّهــا قصص! قصص لحيــوات بشرية! فتساءلت هل يمكن أن أجد قصّتي مكتوبة على إحدى تلــك الأوراق؟ بــدأت أبحث عن اسمــي بسرعة ولهفة بــين تلــك الأوراق، أمسك واحدة وألقــي أخرى، لهفة وقلــق وخــوف واستياء وترقّــب، هكــذا تحوّلت خلال ثانية واحدة تلك المشاعر الساحرة، ممّا سحبني بقوّة من عــالم الخيال وأعــادني إلى عــالم اليقظة لأدرك أنّني كنتُ أعيش حلماً ككلّ أحلام اليقظة التي يعيشها الإنسان، عندما يقف مدهوشــاً أمام جمال الطبيعة، وعظمة خالقها، وصغــر شأنه، في تلك اللوحة الكونية البديعة.

جنين في بطن أمّه

تبــدأ الكاتبــة القصصيــة بقصّة بعنــوان جنين، التي تتحدّث عن جنين في بطن أمه، ومن خلال حواره مع نفسه، وتوقه لارتداء الجسد البشري، يقوم برحلة إلى عــالم البشر على الأرض، وتصوّر حالته النفسية، ومــا يدور في عقله من توقّعات لما سيجده على الأرض، وتتخيّــل ما يقوله وما يشعر به، وإنّــه يسمع ويحسّ ما يــدور خارج رحم أمّه من أصوات، وكيف يبدأ يتساءل عــن معاني الكلمات التي يسمعها، ومن خلال ما يدور في ذهن الجنين تقدّم لنا رؤيتها للحياة فتقول: إنّ حياة الإنســان قصيرة جدّاً، وإن الــولادة والموت ما هما إلّا لحظتا البدايــة والنهاية، وإن تلك النهاية برفقة ملك الموت تحمل من المتعــة السماوية الكثير، وإنّ الناس لا يملكون أيّ شــيء مادّي، ولا يمكنهــم اصطحابه عند المــوت، وإنّ الامتلاك الحقيقي في السماء هو المعرفة، وإنّ السعــادة التي تمنحنا إياهــا المعرفة هي السعادة الحقيقيــة، وإنّ فرح الأرواح هو الحقيقة التي يبحثون عنها، وليس فــرح الأجساد، وتحذّر الانغماس بها إلى الحدّ الذي ينسي الإنسان حقيقته.

مــن خلال حــوار الجنين مــع نفسه تؤكّــد المؤلّفة علــى جملة من القيم التي يجب أن يتحلّى بها الإنسان وأهمها: عدم الانغماس في الملذّات، وتكشف عن حالة الصراع الاجتماعــي بين الناس على المكاسب المادّية، وتشــير إلى بعض المعتقــدات السائــدة في المجتمــع، ونظرة الناســ للتمييز بين الذكــر والأنثى، من خلال حديــث أم سلمــى التي ترى في الصبــي حماية للمرأة من زوجها، وتبيّن حالة التناقض في المفاهيم والنظرة للمــرأة في المجتمــع بــين النظــرة الدونيــة والنظــرة المتحــرّرة المتقدّمــة التي تــرى أنّهما متكامــلان، وكلٌّ منهما يحتــاج الآخر، وكلّ ذلك بلغــة ساحرة جذّابة، ومــن خلال تســاؤلات الجنــين المستمرّة عمّــا يسمعه ويحسّه، ويشمّه، وتشوّقه لرؤية البشر، وهل هم مثله، ويشبهون عالمه الذي يعيشــ فيه يقول: ما يسعدني أنّ هــذا الإنســان الذي يحمل الصــوت الأقرب لي هو ما يبــدو أنّه مــا زال يتذكّر تعاليم الكــون! وهذا الصوت بالطبع هو صوت أمّه، وتصــوّر المؤلّفة لحظةَ الولادة، وخروج الجنين إلى عالم البشر، ولحظة خروج المولود وإلباسه قميصــاً، وإحساس الجنين بذلــك، وتساؤله عــن الإنسان الــذي بجانبه وهو أمّــه صاحبة الصوت الحنون، وإصراره على بقائه متمسّكاً بتعاليم المدرسة الكونية مهتدياً بالنور، وكان متمسّكاً بالحياة، ويرضع الحليب بشراهة وقوّة، إنّها الغريزة التي تتحكّم بنا في معظم الأحوال.

هديّة العيد

في قصّة هدية العيد، تتحدّث المؤلّفة عن الصداقة وقيمها من خلال علاقة بين فتاتين سلمى ونوار، تقوم سلمــى بنت الملحق الثقافي التونسي بإهداء نوار قصّة تضــع فيها ورقة تطلــب منها مساعدتهــا للهروب من بيــت أبيهــا، في حفلة تذكّريــة بمناسبة عيــد الميلاد،

ولكنّ نوّار تنسى أن تقرأ القصّة وتهملها، وبعد خمسة وعشرون عاماً تقع في يدها، تتفحّصها فترى داخلها ورقةً صفراء! تفتحها وتقرأ «صديقتي نوّار، أنا أثق بك برشة، سأخبرك عن سرٍّ أرغب أن تحتفظي فيه، ويبقى بيننا، أنا بنت ملحق ثقافي يسافر ويأخذنا دائماً معه، أنا تعبت والله تعبت برشة، اسمعي.. سأذهب غداً إلى غرفة صغيرة استأجرتها في أطراف المدينة بعيدة عن المكان المهم بالنسبة لي ألّا يدري أحد بهذا، وسأترك لك رقم هاتف الخيّاطة وين أنا بشتغل، سأنتظرك يوم الخميس بعد الظهر لتتعرّفي المكان وتبقي تزورينني دايماً» (لا تضحكي على لغتي). ولقد صدمت نوّار وانهالت الدموع من عينيها وأخذت تلوم نفسها، وفرغت كلّ وقتها للبحث عنها، وأهملت بيتها وأطفالها، وأخذت والدتها تلومها على ذلك، وبينما هي تقلب في محطّات التلفاز شاهدت صديقتها التي تبحث عنها، إنها ملحق ثقافي لبلادها، شعرت بالفرحة العارمة وقالت بصوت عال وجدتها، فخرجت راكضة من المنزل تستغل كلّ دقيقة للوصول إليها، واستقلّت سيّارة أجرة، وقالت للسائق أرجوك بسرعة إلى الملحقية الثقافية التونسية، فوصلت وطلبت من السكرتيرة مقابلة الملحق الثقافي! فقالت لها عندها اجتماع، فألحّت عليها فهدّدتها السكرتيرة بطلب قوى الأمن لإخراجها، وأعطتها موعد الأسبوع القادم الساعة الواحدة، عادت تجرّ أذيال الخيبة، وأخذت تفكّر كيف ستبرّر تقصيرها لسلمى، وفي الموعد المحدّد ذهبت نوار لملاقاة سلمى، دخلت رأت سيدة تجلس على كرسيها، تستعجلها بنظرات مستغربة، لم تتعرّف إليها! وقالت لها بماذا يمكنني أن أخدمك سيدتي؟ تلعثمت نوار فقد أمطرتها سلمى بنظرات متسائلة ومتذمّرة ومستهجنة، فسحبت نوار الورقة التي وجدتها في القصّة ووضعتها أمامها، فوقفت سلمى فجأةً بسعادة بالغة علَتْ ضحكاتها أرجاء المكان، وقالت لها، كانت فكرة مجنونة ككلّ أفكار المراهقين، الحمد لله أنّها لم تحدث، وتوجّهت لنوار بنعومة شديدة، وصوت خفيض لطف شديد منك حضورك إلى مكتبي، وتقديم هذه الذكرى اللطيفة، أشكرك من كلّ قلبي، وقالت لها لا تنسي أتركي رقم هاتفك وعنوانك في مكتب الاستعلامات، لأتّصل بك، قد نلتقي الشهر القادم! فعمّ الندم نوار، وقالت ليتني أملك ممحاةً سحريةً أمسحُ معها من ذاكرتي ومن تاريخي أياماً طويلة عذّبني فيها ضمير بقي حيّاً ينبض، على الرغم من كلّ تلك الطعنات التي تلقّاها، قتلني خوفي عليها وهاجس التقصير قتل إنسانيتي، في حين كان كلّ ذلك مغامرة طفولية بالنسبة لها، تتذكّرها بسعادة وترويها بفرح وتنقدها بابتسامة، سأذهب إلى أطفالي وأمّي أحتاج للنوم.

أحبّك.. معادن الناس تكشف وقت الأزمات

أمّا قصة أحبك، فتحكي قصّة رجل وامرأة كانت علاقتهما غير طبيعية، والمرأة لا تحبّ زوجها، وتعبّر عن ذلك بقولها: إنّه يجلس بجانبي، حنطي البشرة، ذو عينين عسليتين صغيرتين، شعره قصير وأشعث دائماً... كثيراً ما أسأل نفسي، كيف تزوّجت هذا الكائن! لا يتوقّف عن الحركة، لا ينتمي لشيء، يعيش في تلك المسافة بين الحياة والموت، وعندما وصلا على الشاطئ بدأ الاستعداد للنزول للبحر للسباحة، وبعد نزول الزوجة للسباحة بدأت تتخبّط بين الموت والحياة، وابتلعت الكثير من الماء، فقدت الأمل، والقدرة للدفاع عن الحياة، وهنا ظهرت عواطف زوجها الحقيقية بخوفه عليها وقلقه الشديد، حيث ناداها لا ترحلي، أرجوكِ قاومي، من أجلي أرجوك، لا تأخذها يا رب، إنها نور حياتنا، حبيبتي وصديقتي وأم أولادي، لا تجعلنا أيتاماً دونها، وأخذ يصرخ إسعاف.. إسعاف، وبعد وصولها المستشفى وإجراء الإسعافات اللازمة وجدت زوجها بجانبها، استيقظت بوعي، رأته واقفاً ينظر إليها بقلق، تأمّلته

قليلاً، وضحكت، إنّه بلباس البحر بالمستشفى، ابتسم متنهّداً وهو يقول: الحمد لله على السلامة، لقد عادت الحياة إلى البيت، فالمرأة عادت لتهتم بالبيت وزوجها، فالمنزل مرتّب، والستائر تفسح الطريق لأشعّة شمس فرحة بالتسلّل، فتلمع الورود المتناثرة في أرجاء المنزل، وقد أربكها قول زوجها لها أحبك أحبك جدّاً، وهنا تبيّن الكاتبة دور الحب في تقوية وصيانة الحياة الزوجية، وأنّ المصائب هي من يكشف معدن الناس وليس المظاهر المزيفة.

مائة ليرة.. المال لا يصنع سعادة

في قصّة مائة ليرة، تتحدّث الكاتبة عن امرأة أرملة، لديها ثلاثة أولاد، تعيلهم وتعمل خادمة في إحدى بيوت الأغنياء، والمدينة التي تسكنها بعضهم يراها مدينة بلا انتماء، إحدى مدن الضياع، في وطن التشرّد، لا تتمتّع بأيّة ميزة من الميزات الضرورية لحياة البشر، أمّا هي بمنظار أهلها فهي إحدى الحارات الكبيرة التي يعيش فيها كلّ أنواع البشر، وطبقاتهم والكتل الحجرية المجاورة هي الجيران والأهل الذين يقضون معهم جميع لحظات الحياة، يتشاركون في كلّ شيء، ويساعد واحدهم الآخر، في هذا الوسط تعيش نوال وأولادها الثلاثة في منزل صغير يقتله الفقر، وتصف المؤلّفة حالَ نوال بقولها: وجهها الصبوح كأشعّة بدر غافية على تموّجات ماء بحرّية، بسلام، وابتسامتها الهادئة الحنونة كبراءة طفولية، تشعّ حول طفل يلهو بألعابهنّ وبكلماتها اللطيفة، كنسمات صيفية باردة تلفح وجهَ فلّاح متعب، جلس يستريح تحت شجرة، وارفة الضلال، وحركاتها الانسيابية كسمكة ملوّنة في نهر تتناغم مع ذرّات مياهه، نتقبّل الحياة كما هي دون تذمّر، أو تنحني للرياح، وتختبئ من العواصف، تشكر الرب في كلّ الأوقات، تستيقظ كلّ يوم في الرابعة صباحاً قبل وشوشات الفجر، ترتّب البيت وتحضّر الطعام للأولاد، وتخدم ابنتها المقعدة، وتوصي أم سليم جارتها لتطمئن على الأولاد، وتعاني تأمين حاجات الأولاد المدرسية والمعيشية، فهي لا تستطيع شراء هذه اللوازم، ما أدّى إلى تذمّر أولادها بعدم الذهاب للمدرسة، لأنّ زملاءهم يسخرون منهم، فهي تحتار بين تأمين الدواء أو اللباس أو الطعام أو الكتب. وصلت نوال إلى العمل، في بيت الرجل الثري، فقامت بعملها المعتاد من تحضير الطعام، وتجهيز بنت صاحب المنزل الذي تعمل فيه للذهاب للمدرسة، وهي تنظّف البيت، وجدت قطعةً نقدية من فئة المئة ليرة، ملقاةً على الأرض، أمسكتْ بها ووضعتها على الطاولة الصغيرة بجانب السرير، وهي تقول للصغيرة عليك الحفاظ على نقودك، فهي منتشرة في كلّ مكان فتجيبها بأنّها لا قيمة لها، ولا يمكنها أن تشتري لها شيئاً، ودارت في رأس نوال فكرة: إن حملت المئة ليرة إلى منزلها ستشتري ما يحتاجونه أطفالها من كتب ولباس ودواء، فأخذتها وجلبت الحاجيات لأولادها، فدبّت الراحة والبسمة في عيونهم، أمّا منزل أبو علاء الذي تعمل فيه، فكانت تعلو أصوات الخلافات بين أم علاء وزوجها، ويتّهمها بعدم الاهتمام بعمله، فهي تبذّر النقود لاقتناء أشياء تافهة وسخيفة، وتطوّرت الأمور بينهما، حيث قام برمي أم علاء خارج المنزل، ويصادف مرور عامل النظافة الذي يشاهد أمّ علاء، فيعرض عليها المساعدة لأنّها صاحبة فضل عليه، فكانت تعطيه مئة ليرة تساعده في المصروف على أولاده، تطلب منه جلب المفتاح المعلّق في مكان ما، وتحذّره من خطورة ذلك، وألّا يراه أحد فيفعل، وأخذ يدور حديث بينه وبين أم علاء يقول: رزقني الله ستّة اطفال أحبّهم وزوجة حنونة وصابرة، لا أملك شيئاً لا بيتاً ولا سيارةً ولا أرضاً، وراتبي أخجل منه، لكن كلّ ذلك العذاب تمسحه زوجتي الغالية بابتسامتها التي تستقبلني نهاية كلّ يوم، إنّ هذه الإنسانة هي حياتي، وهي كلّ ما أملك، إنّها ثروتي الوحيدة وميراثي من الحياة، إنّها الأرض التي تحملني والسماء التي تظلّني، وهي

الضـوء الذي ينـير أيامي، إنّها الهواء الـذي أتنفّسه، والطعـام الذي أتناوله، وكانت أم عـلاء التي تعلم أنّ زوجهـا يجمع ثروته بطرق غير مشروعة عادت لبيتها وقـرّرت القيام بأعمـال خيرية، فقالـت سأذهب إلى السـوق لشراء حوائج لأطفال أمّهـم مريضة، وكذلك سأشتري لأولادك يا نوال ما يحتاجون، وقرّرت إنشاء جمعيـة خيريـة اسمتها مئـة لـيرة، والكاتبـة أرادت إيصال رسالة أنّ سعـادة الإنسان ليس بالمال! المال لا يصنع سعادة، بل الحبّ والإخلاص ومساعدة الناس، وأن تقـديم مساعدة مهما كانت قـد تنقذ حياة أسرة وتجلب لها السعادة.

فرصـة عمل... عوامل تمكّن الإنسـان من التغلّب على الصعاب!

في قصّـة فرصة عمل، تتحدّث الكاتبة عن معاناة فتـاة تخرّجـت مـن الجامعـة، وتبحـث عـن فرصة عمـل، وهـي هنـا تثـير مشكلـة البطالة، ومـا تتركه علـى الحالـة النفسيـة والاجتماعيـة للشبـاب، حيث تجعـل منهـم أناسـاً يائسـين، إنسانيتهـم مجروحة، فهـذه الفتـاة كانـت يوميـاً تشـتري الجرائـد لمتابعة الإعلانـات عـن الوظائف، وتقـدّم سيرتهـا الذاتية، ولكن كانـت دائماً تأتي بالرفض، كما **تتحدّث عن الفـوارق الطبقيـة في المجتمع**، حيـث هناك من يملكـون الملـيـارات وآخرين لا يـكادون يحصلون قوت يومهـم ويصرفون علـى الحفلات الملـيـارات، **وتثير مشـكلة عدم احترام الكفـاءات ولا المبدعين**، حيث هناك بعض الفنّانـين يشترون سيّارات بملايين الـدولارات! في حـين علماء لا يـكادون يحصلون قوت يومهم وحالتهم المادّية المتدنّية، وهذا هو سبب تخلّف البلـدان الناميـة، وهذا الوضع يـؤدّي ببعض الشباب للانتحار، ثمّ تنقلنـا الكاتبة إلى مرحلة جديدة بدأت تعيشهـا الفتاة عندما تعرّفت علـى شاب مقعد، فاقد قدميه، وهي ذاهبة للانتحار، يصنـع ألعاباً ويبيعها، وكان متفائـلاً بالرغم من كونه خريـج جامعة، وفقد قدميـه في العمـل ودعوته لها للفطـور، وزرع الأمل في نفسهـا من خـلال أحاديثه، وما وجدتـه في نفسه من عزيمـة وإرادة، وكيـف أنّـه مثقّـف ويحـبّ القراءة، **وتثير قضـية مهمّة: أنّ الفقر لا يمنع الإنسان أن يكون مبدعاً ومثقّفاً ويحب القراءة ويقرأ**، ولقـد عرض عليها هـذا الشاب العمل معـاً فكلاهما بحاجـة للآخـر، لقد بـثّ الحيـاة في جسدهـا وآثار المكان الروحي، ورسم بكلماته البسيطة طريقاً جميلاً لتحقيـق حلـم وردي أعطى معنى لحياتهـا، وتطوّرت العلاقـة بينهما فأصبحـت تحبّه كونه إنسانـاً، وأروع ما فيه كونـه إنساناً، وبدأت العمل معه، وصمّمت على النجاح، وهنا تؤكّد الكاتبة على أنّ الإرادة والتصميم والحـب والأمـل والثقـة بالنفس، هي عوامـل تمكّن الإنسان من التغلّب على الصعاب مهما كانت.

yahoo.com

في **قصّـة** yahoo.com تحكي قصّة امرأة وزوجهـا الدكتـور، التـي كانت تسـود بينهمـا علاقة سيئـة، وإهمـال مـن قبل زوجهـا، فتأخـذ تسمية لها علـى yahoo.com وتحـاول مغازلتـه وأعلنـت عليـه الحب، وقالت لـه بأسلوب وكلمـات شيّقة عذبة أنّهـا تحبّه، وفقط تريـد علاقة خياليـة، وهي إحدى مريضاتـه، وهي تعرف أنّه متـزوّج، وقالت له سيكون منزلنا في فضاءات العالم الإلكتروني، ومع الاستمرار والتصميم يقع في حبّهـا، ويطلب موعداً للقاء، وتقول له زوجـي خارج المنـزل في كلّ الأوقـات، وإن صادف كونـه في المنـزل فجسـد فقـط، حتّـى لكأنّنـي أشعر أحيانـاً أنّه ضيف يومي يزورنـا لوقت قصير، وزوجي لا يشاركنـي أي مشكلـة أعاني منها، وقـال لها اليوم عيـد زواجي ولم أحضر لزوجتي هديّـة، لديّ مواعيد كثيرة وعمـل طويـل وأرى في هذه المناسبـات ترّهات وسخافـات تتمسّك بهـا زوجتي بشكل مقيـت يقتلني ويخنقني، وعلـيّ أن أمثّـل أدواراً لا أشعر بها، فقالت له أنا أحبّك، وأجمل ما في الحب أن تقدّم لمن تحب ما

يحبّ وأنا سأقوم بشراء الهدايا وإرسالها لها، وسألته هـل تحب زوجتـك؟ فقال أمّا عن الحـب لا، لم أحبّها كعاشـق! أحببتها كشريكة مريحـة في الحياة اليومية! وبساطتهـا وسخافتها المفرطة واهتمامها بالشكليات، إنهـا تعيش في كوكـب آخر، وأنـا لم أحب يومـاً، حبّاً حقيقيـاً، فأنا لا أؤمن بالحـب، ولا بعواطف الإنسان، أؤمن بالمصالـح والحاجات والغرائز، أمّا أنت فلديك مهـارة ملفتـة للانتبـاه في وصـف الحـب والمشاعـر والأحاسيـس، وتثنـي عليـه وتتمنّـى لـو تتحـوّل هذه الأحاسيـس لواقع ويعيشا معاً، وتشرح له الفروق التي تعيشهـا المرأة والرجل والقيـود التي توضع على المرأة في المجتمـع، وتقول له على الشريـك أن يساعد المرأة على الطيران في سمـاء الحياة، وشكرها على الهدايا لأنّهـا أعجبت زوجته، وقالت لـه زوجتك تحبّك جدّاً، وترغـب في إيصـال رسالة لـك مفادها إنـه يرضيها منك هدايا بسيطة، **وتثير الكاتبة مشكلة معاناة المرأة والنظـرة المتخلّفة لها ومعارضـة عملها وعليها كلّ الأعباء وتربية الأولاد وغيرذلك، وتبيّن وجهات النظر المتناقضـة حول دور كلّ من المرأة والرجل، وتؤكّـد على أنّ الفروق إذا كانـت كبيرة بـين الزوجين هي سـبب للشـقاق والخـلاف، وتؤكّد الكاتبة أنّ الزواج مؤسّسـة تقع علـى كلّ فـرد فيهـا مسـؤولية وواجبات**، وأخـيراً ترسل له زوجتـه رسالة مليئـة بالأحاسيس، وبكلمات رقيقة تشرح له ما عانته معه في حياتها، وما تحمّلته منه وتخبره أنّها هي التي تكلّمه على «الياهو»، وعـن تركها وحيدة في تربية الأولاد وعدم مساعدتها، والتفكـير بنفسه فقط، وكيف كانت تحبّه وتحبّ عمله الإنسـاني، وأخبرته أنّها أحبّت أستاذ اللغة الإنكليزية سومر التـي يدرّس ابنتها، لأنّه استطـاع إعادتها إلى الغوص في الكتـب باستمتـاع، والإبحـار بـين أبيات الشعر! لذلك حاولت التقـرّب منك بشخصية وهمية في مـكان وهمي تزول معه الحواجز، تنطلق فيه الروح أنّـى تشـاء ومتـى تشاء، لا تخـف من شـيء، ولا تهب البشـر، لأعبّر لك عن حبّ طالمـا حاولت التعبير عنه في كلّ وسائلـي التي ربّما كانت فاشلة، فأنا المرأة التي تحدّثـك على «الياهو»، أنت بكلّ بساطة لم ولن تحبّني يوماً، أو تحترمني، أو حتى تقدّر دوري في الحياة، إنّك غير مقتنع بتربية الأطفال، لا تحترم دور الأم، في تلك اللحظات التي تنهي فيها قراءة هذه الرسالة أكون مع الأطفال قـد وصلنا «دبي» مع سامر، وسأقوم بتدريس اللغـة الانكليزيـة، وسيأتيـك المحامي لإتمـام معاملة الطلاق. هنا برزت روح الإبداع لدى الكاتبة في تحقيق عنصـر الإدهاش والمفاجأة، والحبكة، التي أتقنتها في طرحها للمشكلة التي عالجتها.

عيد الحب...

في قصّـة عيد الحـب، تتحـدّث الكاتبـة عن يوم 14 شبـاط من كلّ عـام المسمّى عيـد الحب، وتصف فيه مشاعر المحبّـين والعاشقين فتقول: تزهو الشوارع بالاهتمام المفناج، تصـرخ الأرواح بين أزقّتها عطشى تبحث عن الحـب، تلهثُ للعيش بـين أحضانه وللتنعّم بالـدفء ولو لثـوان قليلة، وتـزأر قلوبهـم بعد صمت طويل، وتركض ذرّات الدم في أوردتهـم وشرايينهم لتتنفّـس، إنّـه يـوم 14 شبـاط، أحـد بـدع الإنسـان الكثـيرة واختراعاته الجميلـة على الأرض، **وسـحر** فتـاة في الثانيـة والعشريـن من عمرها تحـبّ الحبّ، وتهـوى الرومانسيـة، والمشاعر تلهب قلبهـا، تزوّجت منـذ أربعـة أعـوام مـن رجل ثـري يكبرهـا بعشرين عاماً، استطـاع أن يظهر بالمظهر الذي تحب، والشكل الـذي تعشق، ويقدّم لها مـا ترغب وما تحبّ، وفي عيد الحـب راحت تبحث له عن هديّـة تليق به، خاصة وإنّ لديـه كلّ شـيء، وفي يـوم عيـد الحبّ ذهبـت لمكتبه، واستأذنـت السكرتـيرة بالدخول للمكتـب لتحضّر له مفاجـأة، أشعلت شموعهـا الحمراء وأطفـأت النور، واختبأت، بطفولة في الخزانة المقابلة للمكتب وعندما حضـر جـنّ جنونه علـى السكرتـيرة، لأنّهـا سمحت

بدخـول المكتـب، ويقول يزيـد أعبائي طفلـة حمقاء، عيـد للحب، في عـالم الذئاب هناك مـن يحتفل بعيد الحـب، يرفع السمّاعة متى ستصـل البضاعة، ويقول هل وضعـت البضاعة ورتّبتها كما يجـب، تتفاجأ بأنّ زوجهـا يعمـل في الممنوعـات، وثروتهـا هي مـن المال الحرام، ولا يكـترث لما فعلته له، واكتشفت أنّها تعيش في نعيم وهمي خادع، ومسافة كبيرة تصلها عن فارس الأحـلام، وخرجت والتقت بزميلتهـا التي تحبّ شاباً فقـيراً، وتسألها عن حالها، فتقـول: ما زلت مخطوبة لأحمـد، نعمـل جاهدين علـى تأمين بيت، تقـدّم لها بطاقـة الحجز التي كانت قد حجزتهـا لها ولزوجها، وتقـول لهما: كلّ شيء مدفوع، ما عليكما إلّا الحضور، ركبت سحـر سيارتها، أغلقت بابهـا، تعلّقت نظراتها بهمـا، وظلّـت تراقب جمـال الفرح، وسعـادة الحب، وروعة البراءة، ولمعان الصدق، ونقاء المشاعر النبيلة. لقـد أرادت الكاتبة أن توصل رسالة مفادها أنّ الحب والسعادة لا يأتيان عـن طريق المال، ولا يستطيع المال أن يجلـب السعادة، وأنّ الفارق في العمر بين الزوجين يؤثّـر على حياتهمـا واستمرارهـا وسعادتهما، الحب يحتاج الصـدق والمشاعر النبيلـة الصادقة والتعاون بين الطرفين.

البريق... للحب وللرضا

في المجموعـة القصصيـة بعنـوان البريـق، وهي التي حملت عنـوان المجموعة كاملـة، تتحدّث الكاتبة عـن سيّـدة اسمها مهـا، متزوّجة من ماهـر الموظّف في مديريـة الإحصـاء، والـذي يهوى بنـاء العلاقات الاجتماعيـة مـع الأشخاص، وفي إحـدى الليـالي أخبرهـا زوجها ماهر أنّ الكاتب الكبير الأستاذ ياسر سيكون مدعـوّاً على طاولة أحد معارفه في عشاء الغد المعروفـين والمشهورين، اصطحبـت مها معها دفترها التـي كانـت قد كتبـت عليه قصّـة قصـيرة، وهي ما حـدث بينها وبـين زوجها، ومـا عانتـه في حياتها من تمييـز بينهـا وبين أختهـا، بسبب كونهـا أجمل منها، وما رأته من غدر زوجهـا وعشقه عليها، فقرأ الكاتب **رسـالةً كتبتهـا قالت فيها لأختهـا** أختي الكبيرة الغاليـة لطالما كنـتِ الأجمل، وتدرّجـت في المناصب حتـى عملت مديريةَ بنك من أهـم البنوك، ولم يمضِ يوم إلّا وكنـت اسمع أختها أجمل، أختها أذكى، وكنت أتسـاءل لماذا أعيش في مجتمع جمـالُ الجسد فيه هو بطاقة العبور إليه؟ **أيّها الزوجُ الحبيب** لقد أحببتك وأحببتـك! اكتفيت بك مـن زخرفة الكـون، ورفاهية عالمهـنّ أحببـت كلّ مـا تحـبّ، وكرهت كلّ مـا تكره، البريق الحقيقي هـو للحب وللرضا، أمّا بريق الأجمل والأفضـل فهـو بريـق زائـف، إنّ ذلك البريـق الذي سعيت إليه هو بريـق زائف، لن ينتهي سعيك فيه، لن تلبـث أن تجده عيـون أخرى، أجمل، ها أنـا، سأترك لكمـا الدنيا بما بها، لستمـا بحاجة لكلّ هذه الخطط والترتيبـات بعـد الآن. وعندمـا انتهـى مـن قراءتها قـال: رائع قصّة جميلة جـدّاً، أهي من وحي خيالك، أم واقعيـة؟ فأجابتـه بعـد توتّـر إنّها قصّـة حقيقية لصديقة غالية جـدّاً على قلبي، وبهدوء انتزع الكاتب ياسر قلماً من جيبه الداخلي وأعاد وضع نظارته على عينيـه، وفتح الصفحـة الأولى من دفترهـا الأحمر، رقم هاتفك من فضلك، قصّـة رائعة تستحقّ النشر. عـادت مها تجلس مـع زوجهـا لتجلس علـى كرسيّها وأخـذت تسأل نفسهـا من الممكـن أن تنتشر القصّة، ويقرأ الجميع قصّتها، يدركون حجم عذاباتها ودرجة الألم التـي تذوقها هذه الإنسانة، مرّ يومان بعد ذلك، وفجـأة رنّ جرس الهاتف سيّدتـي أنتظرك في مكتبي الخاص التابع لجريـدة الأطفال في الساعـة الثانية عشـرة، لمناقشة طباعة القصّـة، شكرته، دبّ الهدوء إلى جسدهـا! واتّزنت ضربات قلبهـا، أخذت سيّارة، وذهبـت للموعـد، وسألت السكرتيرة مكتـب الأستاذ ياسر، أجابتها ببرود في الطابق الثاني، طرقت الباب ودخلـت، ابتسم بمكر ونهض ليستقبل ضيفته، اقترب ليلاقيهـا بالقرب من الكرسيـين أمام المكتب، تمسّك

بيدهـا المصافحة وقبّلهـا ببطء شديد وهـو يقول: لا يسعنـي إلّا أن أقبّـل هاتـين اليدين، أنـتِ كنز ثمين، كاتبةٌ عظيمة.

انتهـى اللقـاء الأول ساحراً لكليهمـا، وعدته بأن تجـري التعديـلات قريباً علـى القصّـة، لكنّـه أصرّ أن يحـدّد الموعد اللاحـق بكلماتـه الصارمة والنبرة الحـادّة! موعدنا بعد يومين، فأحسّـت أنّها ولدت من جديـد، إنّهـا ولادة الـروح. لقد تحوّل منـزل مها إلى أوراق مبعـثرة هنـا وهناك، وفوضـى أدبية مضحكة، أصبح معها أثاثه ضائعاً مهملاً يستغيث للاهتمام به، تكرّرت اللقاءات بينهما مهـا والأستاذ ياسر، وعادت وسلّمتـه القصّـة وقالـت له قـد اكتملـت التعديلات، وأصبحـت جاهـزة. قـال لهـا أنـت إنسانـة رائعـة، وجمالـك من النـوع السحري، تعاوننـا سيكون مثمراً بالتأكيـد، أودُّ الاقتران بك؟ ها أنا أطلب يدك للزواج لنتشارك حياةً حافلة بالنجاح والأدب؟

لحظـات طويلـة مـرّت عليهـا تعاتـب الأرض والسماء، القدر والأيام، الملائكـة والشياطين، الإنسَ والجـنّ، العقـل والـلا عقـل، المنطـق والجهـل، إنّها الصدمـة، يا إلهـي! كيف يمكن لكاتب بهـذه الشهرة أن يعرض الزواج مقابل الشهـرة الأدبية، وهو يعرف أنني متزوّجة ولديّ عائلة، ولماذا هذا البريق الزائف، ورمت الدفتر في الحديقة، وعادت للبيت، ووجده عامل الحديقـة فجلبه للأستـاذ ياسر وتعـرّف عليه، وقال إنها قصّة سأنشرها في العدد القادم! كما قرأتها أول مـرّة، وأضـاف عليها: قد يكون لجمـال الجسد بريق أخّاذ، وللذكاء جاذبية ساحرة، وللأنوثة طغيان قوي، وللنعومة تأثـير أقوى، لكنّ ذلك **البريـق للعنفوان وللكرامة ولعزّة النفس** الذي لمع أمامي بكلّ ألوان الطيف مضافـاً **لبريق الكبرياء** الذي تفجّر أمامي فجأة كمارد المصباح، أعمى عيوني التي لم تعد قادرة علـى رؤية شـيء آخر، ومسـح بروعته بريـق الجمال الأخّاذ، وألغى بوضوحـه سحر بريق الذكاء، وأضعف بقوّتـه طغيـان بريـق الأنوثـة، في حين لم يعـد لبريق النعومـة أي تأثـير، وهكـذا يـا صديقتـي إنّ وجودك قـد غيّر الحياة في نظـري، وبدّل ترتيـب العناوين في هـذه الحياة. والكاتبة تريد إرسـال رسالة مفادها أنّ البريـق الأهم في الحياة هو بريـق العنفوان والكرامة وعزة النفس والكبرياء وليسـت المظاهر الزائفة التي لا تدوم، كما تنتقد سلوك بعض الأدباء الذين يستغلّون موقعهـم الأدبي لمصالحهم الأنانية على حساب القيم والمبادئ والمهنة.

الوهم... عندما لا ينفع الندم!

في قصّـة الوهم تحكـي الكاتبة قصّـة أمّ هشام، المهندسـة المكافحة في سبيل تربيـة أولادها والمضحّية في سبيـل تربيتهـم وإسعـاد زوجهـا، والـدلال الـذي تقدّمـه لهـم على حسـاب راحتهـا الشخصيـة، فهي تُمضـي كلّ وقتهـا في خدمتهم والسهـر على راحتهم، وتقديم النصائح لهم، إضافـة لعملها الوظيفي. ذات يوم عندما وصلت العمـل أخبرتها صديقتها وزميلتها في العمـل سمـر بـأنّ هنـاك دورةً خاصـة بالأجهـزة الجديـدة في الصـين، إنّـك الأحـق بالسفـر، ولكنّها رفضـت وقالـت أن قبلت بالسفـر، فأنـا سأغيب عن أولادي شهـر، وهم الأغلى في حياتـي، ورغم كلّ ذلك هي تضع مبلغاً من راتبها في حساب أولادها في البنك للمستقبل رغـم قلّته، وفي أحد الأيـام فأجأتها ابنتها يـارا بالقـول: لا أريد الذهـاب للمدرسـة، ونفرت في وجهها، وعلّـت صوتها، وقالـت كفى كفـى، اصمتي، لكـم أكره هذا الصوت، وأكـره صاحبته، أنا أكرهك، أكرهك، أكرهـك! ليتك تختفين من حياتي! أدعو الله أن يأخذك لأرتاح من صوتك.

لم تذهـب أم هشام للوظيفة ذلـك اليوم، ووقعت مغشيـاً عليها، وحاولـت زميلتها سمـر الاتصال بها، لكنّها لم تكمـل المكالمة معها، فقامـت بالاتصال بأبي هشـام، فجـاء مسرعـاً فوجدهـا ملقاةً علـى الأرض والـدم يسيـل من رأسهـا فطلب سيّارة أجـرة، وحمل

زوجتـه مسرعاً بها إلى المستشفـى، قال الأطبّاء إنّها في حالـة إجهاد كبـير ونقص تغذية، قـال أبو هشام لقـد قلقت عليك، خفتُ كثيراً، لكنّ الطبيب قال إنّك بخـيرا! قالت له اذهـبْ إلى عملك وانتبـه للأطفال، يارا اليوم متعبة، وحاول الحديث معها فلربّما تحتاج إلى مساعدة، ووصلت أمّها فسألتها الزوج أو الأولاد، قالت الأولاد الأولاد يا أمّي، فاقتربت من حضن أمّها ووضعـت رأسها واستراحت، وقالـت لها: أمي هناك سفر إلى الصين لمـدّة شهر، وأنا سآخذك معي كونه مسمـوح مرافقة شخصـن واحد لي، قالت لهـا أمّها اسمعي يا بنيّتي، إنّني أرى حزناً بعمق البحار وجرحاً بألم المـوت، وأسمع صراخاً قويّاً بقـوّة الحياة، وأرى أمامي شموخاً عظيمـاً بعظمة الأمومة، انسلّت دموع أم هشـام، وقالت: بعد كلّ هذا التعـب تستيقظ الأمّ لترى أنّها كانت تعيش وهماً كبيراً التهم سنين العمر الجميل، ماسحاً الماضـي دون رحمة، فيختلُّ توازنها بخاصّـة عندمـا يكـون الطفـل قاسيـاً، يلفظها من حياته وكأنّها حشرة سامّة، وجاوبتها أمّها بأنّ هناك وهمـاً آخر تعيشه المرآة وهـو علاقتها مع زوجها، إنّ انشغالك الدائم بالأطفـال سينتهي نهائياً في لحظة ما، في يوم ما، يذهب كلّ منهم إلى حياته الخاصّة في وقـت تصبحين فيه ماضياً متخلّفاً، عندها ستعودين إلى زوجـك فتجدينه شخصاً مختلفاً عن ذلك الذي ارتبطت بـه قبل تلك الأعوام، وهـو الوهم الثاني في حيـاة الزوجة والأم التـي يعدّ الاستيقـاظ منه أشدّ إيلامـاً، فلا شيء بعـده يسدّ مكانـه أو يعوّض عنه، فالعمـر المتبقّـي لا يسمح، لذلك أتمنّـى أن تسافري مع زوجك لتعيشي معه أياماً تقرّب بينكما، وتحميك من ألم الاختلاف، وتترك بينك وبين الأطفال مسافةً لـك ولهم، واقتنعت أم هشام بالفكرة، وأخبرت أمّها أنّهـا ستسافر مع زوجها، فرحـت أمّها وقالت: يبقى الولـد ولد ولو عمّر بلد. ولقـد أرادت الكاتبة إيصال رسالـة لـكلّ أمّ بـألّا تضيّـع عمرهـا فقط مـن أجل إرضاء الآخرين، بل تقسم وقتها بين أولادها وزوجها ونفسها، لأنّها إن لم تفعل فهي تعيش وهماً ستكتشفه متأخّرة وعندها لا ينفع الندم.

رسالة...

في قصّة رسالة، تـروي الكاتبة رسالةَ أم لأبنها، تشرح له كيف انتظرته طويلاً حتى جاء وكيف قضت الليالي تنتظر قدومه، وحالة الفرح الكبير الذي غيّر حياتها بقدومه، وكيف أصبح للحياة معنى آخر، لكنّ الولـدَ يتنكّر لأمّـه ويبتعد عنهـا ولا يراها، فتكتب له رسالة وتدخل بها مسابقة عالمية للقصّة وتفوز، ولكن تكون حينها قد ودّعت الحيـاة، فيأتي ابنها لاستلام الجائزة وشهادة التكـريم، فتقول الكاتبة على لسان الأمّ في الرسالـة: يقتلني حزنـك ويدمّرني ويحوّلني إلى مهـرّج يسعـى جاهداً لإرضـاء ملكـه وإسعاده، يحتـال على الفـرح ويهزأ بالابتسامـة يتصارع معها محـاولاً جعلها طيّعة بـين يديه، أدعو لـكَ بكلّ شيء الخـير والصحّـة والفـرح والمـال والأولاد والزوجـة الصالحـة، اللحظـة التـي أصبحـت أمّاً، تغـيّر لون الحياة وشكلها وطعمها.. فكنـت السعادة والفرح... كسرتني الحياة، أرجوك، لا تحرم روحي من رؤيتك، صورتك تبعث في قلبي الحياة، وصوتك يعطي أيامي الأمل، نعم إنّ رائحتك هي التي تمدّني بالشباب، ها هي الأيام تمضي، وقد بتُّ انتظر الموت في أي لحظة، وفي كلّ لحظـة تمرّ بك بعيداً عنّي يزيد اقترابي منه، بعـدك عنّـي يدفعنـي إلى أحضان الموت، تعـال إليّ أرجـوك! لا تحرمني مـن زيارتك! لا تبتعـد عنّي ولا تقسَ عليّ، بكَ أتحمّل القسوة ومعكَ أتحمّل الآلام.

لقد كانت كلمات الرسالـة على لسان الأمّ تعرّي الإنسانيـة مـن أثوابهـا الراقيـة لتكشـف وحشيتها وقسوتهـا، وهـي تغمـد أنيابهـا في الأرواح الطيّبـة، وتصـف الكاتبة لحظـة ترقّـب معرفة اسـم الفائز

بالقصّــة، والمفاجأة بظهــور شخص في الأربعين من عمــره، مهلّــل الثياب الرثّــة الوسخة عــديم الأناقة، يجهــد نفسه في خطوات غــير متناسقة نحو المنصّة، وسط نظــرات الاستغراب من الجمهور، وأخذ يتكلّم بصوت أجشّ، وقال: رنّ جرس الهاتف فكانت جارة أمّــي ورفيقتهــا وبنــبرة حزينــة هادئة تعبــت أمّك، خــلال الليــل، اتّصلت بي طلبــت سيــارة الإسعاف، واصطحبناها إلى المستشفــى، لكنّ ملك الموت تغلّب علينا، تابع كلامه أصبحت تجلدني صورتها، التي لم تعد تفارقني، فتختلج خلايــا جسدي كلّها، أصبحتُ مدمنــاً على الكحــول بــكلّ أنواعه، خســرتُ عائلتي وعملي وحياتي، وأصبحتُ ميتاً جسداً وروحاً، أصبح الجســد عبئــاً والحياة عقابــاً والإثم عــادةً... هكذا أصبحت منذ انتهيت من قراءة رسالتها التي تركتها لي، وبعثــت نسخــة منهــا للمسابقــة ووجدتهــا على الطاولة كانت تنــوي إرسالها لي، صراخه وبكاؤه هزَّ أركان المهرجان قبل أن يقع أرضاً ويغيب عن الوعي، أريدك يــا أمّي، أحتاجــك سامحيني أرجــوك، لكنّ أمّــه رحلــت إلى مكان لا يمكن العــودة منه! والتصق العــذاب بروحه كما جسّده حتــى نهايات العمر، لقد أرادت الكاتبــة في هــذه القصّــة **توجيــه، رســالة لكلّ الأبنــاء ألّا يهملــوا أمّهاتهم وألّا يبتعدوا عنهــنّ، لأنّ الأمّ لا يمكن أن تُكافأ مهما قدّمنا لها، ومــن يعقّ أمّه لا يوفّق في حياته، ويعيش ذليلاً مقهوراً، وعندها لا ينفعه الندم.**

النقد الفني للمجموعة القصصية:

هــي نصٌّ مــن النصوص الأدبية، والتــي تعتمدُ علــى ســردِ مجموعــة مــن الأحــداث الواقعيــة، أو الخياليــة ووضعهــا ضمــن إطــارٍ معين يسهــل فهمه من قبل القارئ، وتتحــدّث عن مجموعة من المواقف التــي تحــدث في حيــاة أشخاص خياليين مــن نسج مؤلّفــة القصــص، والهدف منها توصيــل رسالة، أو فكرة معيّنة للقرّاء حــول قضية، أو موضوع، أو فكرة ما، وســردت الكثير مــن المواقف الخياليــة المعتمدة علــى أساس واقعــي، ومــع تغيــير ببعض أحداثها، حتــى تتناسب مع النص الأدبي، فتصــف الأسباب كافّــة التي أدّت إلى حدوث الانفعــالات، والتصرّفات المرتبطة بالفكرة الرئيســة، ومعظم القصص كانت اجتماعيــة، تتحدّث عن القيم الاجتماعية، واعتمدت المؤلّفة التكثيف والتنوّع في الجُمل التي تخدم النص، واستطاعــت استعمال الــدلالات اللغويــة داخل نصّ القصّــة للتأثير في القــارئ، وتجعله يندمج ويتأثّر مع أحــداث القصّــة، ممّا يعــزّز الخيال عنــده من أجل التفاعل مع موضوع القصّة.

تجاوزت الكاتبة الدكتورة نــوّار سليمان إشكالية ضعــف النوعيــة الأدبيــة الفنّيــة التــي تعــاني منها قصص الخيــال العلمــي مــن خــلال تمتّعها بلغــة شفّافــة وشيّقــة وراقية، لقــد تمتّعــت قصصها بكلّ العناصــر والتقنيــات وتوافر الشخصيــات والحدث والشــدّ والخيــط الســردي الحكائي، ومن ثــمّ القيد الأثقــل المتمثّــل باللغــة، ولم تنسَ معالجــة الجوانب الإنسانيــة والعلاقــة مع القيــم الأخلاقيــة والمواقف المبدئيــة، وهذه نقطة تُحسب للمؤلّفة، لأنّ الكثيرين لا يولونهــا الأهميــة. لقــد عرضــت الكاتبــة توصيفاً لبعض الإشــكالات والتحدّيات الخطرة التي تواجهها المجتمعــات البشرية، وتهدّد وجودها وكينونتها، وبعد التوصيــف والتحليل، جرى تقديم بعض التصوّرات والمقترحات لها تفيد في التخلّص من تلك الإشكالات العويصــة، والمحــن القاسية، ثمّ طرحت عــدداً من المقترحــات المهمّة التي تتعلّق ببنــاء الإنسان، وإدارة إمكاناتــه الشخصية، وتنظيمها علــى مستوى العقل والوعــي والمشاعــر. لقد قدّمــت المؤلّفة عمــلاً مهمّاً يستحــقّ التقدير، وإضافــة للمكتبــة العربية في هذا النوع الأدبي الراقي، فلها كلّ التحايا والتقدير.

البحث عن شركاء خارج الأرض

رئيس التحرير

ما تفصلنا عن أقرب النجوم، مسافات هائلة تحتاج منّا إلى قرن آخر من التطوّر الإيجابي، حتّى يمكننا أن نفكّر باستكشاف هذا النجم الأقرب وهو (الفا-قنطورس) أو (الفا-سنتوري).

إنّه يبعد عنّا نحو أربع سنوات ضوئية وربع أي نحو (42) مليون مليون كيلو متر. وهو ما يحتاجنا للوصول إليه لو سرنا بسرعة الضوء -وهذا مستحيل عملياً- إلى أربع سنوات وثلاثة أشهر.

ولو فرضنا أنّ تقنيتنا جعلت سفن الفضاء تصل إلى سرعة (3000) كيلو متر في الثانية - وهي سرعة كبيرة فسنحتاج للوصول إلى هذا النجم إلى 422.5 (أربعمائة و22 سنة وستة أشهر).

فكيف لو فكّرنا بالسفر إلى نجم يبعد عنّا عشر سنوات ضوئية مثلاً؟

المسافات الكونية هائلة، والزمن الذي تستغرقه سفننا المتطوّرة لقطعها تعدّ بآلاف السنوات.. لو سرنا بسرعات قريبة من الضوء... هذا داخل المجرّة فقط، أمّا السفر إلى المجرّة الأقرب بسرعات تقارب سرعة الضوء.. فستكون مدّته تزيد عن ملايين السنين..

بين الكواكب المحيطة بالشمس فراغات كبيرة، وبين النجوم في المجرّة فراغات أكبر بكثير..

كم يبدو العالم الذي نعيش فيه على الأرض صغيراً، ونحن نجتاز مناطقه الواسعة محلّقين في طائرة ضخمة أحياناً أو حتى بمحطّة فضاء ضخمة تدور حول الأرض على ارتفاع قد يصل الألف كيلو متر..

وقد تصل ارتفاعات الأقمار الصناعية الموضوعة لأغراض التجسّس مثلاً نحو (40) ألف كيلو متر تدور حول الأرض وتستكشف مناطقها بتفاصيل دقيقة مذهلة..

وفي طبقات الجو العالية، تختفي ظاهرة التلألؤ، واللمعان الناتجة عن انعكاسات داخل الطبقة الثانية..

وحين يخرج الإنسان بعيداً عن الأرض في الفضاء الخارجي تنعدم الجاذبية، وتخضع سفينته لدفع محرّكها وصواريخها المتتابعة على مراحل..

وما زال السفر في الفضاء في بداية مراحله ولو يستطيع الإنسان حالاً الآن الهبوط على أقرب الكواكب من الأرض - كالمرّيخ مثلاً..

قد يكون الإنسان قد نجح في الهبوط على القمر، ويسعى لاستكشاف كواكب المجموعة الشمسية للهبوط عليها، والكون واسع فسيح الأرجاء. ولكن مع سياسات البغي التي تنتشر في هذا الكوكب البائس، أصبح الحديث عن الكشف في مجال الفضاء مجرّد أمنيات قد لا تتحقّق مع سمفونيّات الرعب الموجودة في هذا الكوكب البائس.