مجلة ثقافية علمية أدبية شهرية تصدر عن جامعة دمشق

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

رئيس التحرير: أ.د. طالب عمران

المدير الإداري: مصطفى شاهين

مدير التحرير: محمد علي حبش

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

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

متابعة علمية: محمد دنان

متابعة إدارية: سماح حسن

الإخراج الفني: عبد العزيز محمد

الإشراف الطباعي: ريان العلي

الاشتراكات:

ستة آلاف ليرة سورية للاشتراكات الفردية داخل سورية .

عشرون ألف ليرة سورية للإدارات والمؤسسات داخل سورية وأربعمائة دولار أو مايعادلها خارج سورية .

سعر النسخة:

٦٠٠ ليرة سورية داخل سورية .

التنفيذ: مطبعة جامعة دمشق

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

E-mail:

talebomran@yahoo.com

scientificliterature2014@yahoo.com

موقع المجلة: /damasuniv.edu.sy/mag/sci

www.facebook.com/Science. Liter. mag/

محتويات العدد

دراسات وأبحاث

- النار لدى الفلاسفة العرب (محمّد علي حبش) 6
- أحياء برّية في بيئة المدينة (د.نبيل عرقاوي) 23
- آلات طائرة من وحي الطَّبيعة (1 من 2) (محمّد حسام الشالاتي) 47

التراث الحضاري

- الزَّهراوي... أعظم جرَّاح خلال عشرة قرون (أ.د.عمّار محمد النهار) 62
- أرواد.. آخر بلد فينيقي (محمد عيد الخربوطلي) 74
- أعمال الكعوب في مخطوطة «إرشاد العُجَم لأعمال الجذور الصم» للصوفي (د.مصطفى موالدي) 79

مجلة ثقافية علمية أدبية شهرية تصدر عن جامعة دمشق

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

ظواهر وخفايا

- اليوم الأخير في بومبي الفن والحياة تحت الرماد (د.فواز أحمد الموسى) 93
- كريت... في العصور الحضارية الباكرة (د.عبد الله السليمان) 107

بيئة المستقبل

- تأثير التكنولوجيا الرقمية على العقل البشري (هبة الله الغلاييني) 118
- النحل الطنّان في خدمة البيئة والإنسان (2 من 2) (م. حسام عدنان القصار) 130
- منصّات النفط البرّية والبحرية وجهان لعملةٍ واحدة (نبيل تللو) 142

محطات

- موفق دعبول (1936-2021) عاشق القطبين (د.غسان الكلاس) 152

ملف الإبداع

- من قصص الخيال العلمي... ليس في القمر فقراء (1 من 2) (أ. د.طالب عمران) 156
- قصة الجبال الوعرة (قصة: إدغار ألن بو - ترجمة: حسين سنبلي) 167
- قوة الكلام (قصة: إدغار ألن بو - ترجمة: حسين سنبلي) 175

كتاب الشهر

- عمالقة منسيون لـ د. عمار محمد النهار (قراءة: محمد خالد الشبلاق) 179

تحت المجهر

- لعبة الزمن (رئيس التحرير) 192

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

البحث في أسرار عوالم أرضيّة أخرى

رئيس التحرير

في منطقة ما، خلف الأمازون، وعلى هضبة عالية معزولة عن الحياة، لم تطأها أقدام المكتشفين من قبل، تمكّن أحدُ العلماء وفرقة بحث عن عدّة أشخاص من الوصول إليها ليفاجَؤوا بأنّ الحياة عليها لم تتطوّر كما تطوّرت الحياة في مناطق الأرض الأخرى! فلا تزال تعيش هناك الثديات المجنّحة، والديناصورات، والناس البدائيون ذوو الوجوه المتطاولة والدماغ الصغير والمشية المتمايلة كمشية القرد، وتجرى أحداث ومغامرات تنتهي بفناء ذلك العالم المفقود، وهو عنوان رواية «آرثر كونان دويل» الروائي الانكليزي الشهير صاحب روايات «شارلوك هولمز».

ولـ «جول فيرن»، الكاتب الفرنسي، ورائد الأدب العلمي في العالم رواية باسم (وادي التنّين)، يتحدّث فيها أيضاً عن مذنّب يصطدم بالأرض ويأخذ قطعة منها، يستمرّ في رحلته لمائة ألف سنة، وحين يعود إلى الأرض ثانية يأخذ في طريقه مغامرين كانا يتصارعان ويجدا نفسيهما فجأة فوق قطعة من الأرض لم يطرأ عليها أي تطوّر. تعيش فوقها الديناصورات والثدييات المجنّحة والقبائل البدائية، وتحدث لهما مغامرات أيضاً تنتهي بعودتهما للأرض، وقد حوّلت الرواية إلى فيلم سينمائي في ستينيات القرن الماضي.

كما صدرت للكاتب الانكليزي «ادجار رايس باروز» رواية باسم (الأرض التي نسمّيها الزمن)، تتحدّث أيضاً عن غوّاصة سيطر عليها بحّارة انكليز في الحرب العالمية الثانية، تضيع في المحيط، وتقترب أخيراً من جزيرة وسط جبال صخرية، فتقطع نفقاً صخرياً لتصل إلى داخل الجزيرة، ليفاجأ مَنْ على متنها بوجود حياة بدائية غير متطوّرة فوقها أيضاً بالأحياء نفسها (ديناصورات، ثديات مجنّحة، بدائيون)، وحُوّلت أيضاً إلى فيلم سينمائي.

أما رواية (أرض سانيكوف)، لـ «فلاديمير ابروتشيف» الروسي الذي كتبها في بداية القرن العشرين فتتحدّث أيضاً عن أرض دافئة في منطقة القطب تعيش فيها قبائل بدائية ابتعدت عن العنف، وقنعت بالعافية وسط بيئة بركانية حولها الثلوج من كلّ صوب يغامر (ايلين) وهو مغامر شاب بالقدوم إلى أرض سانيكوف تلك مع بضعة من رفاقه.. بعدما اقتنع أحد الأثرياء بتمويل بعثته.. ويكتشف وهو يلاحق الطيور العائدة من هناك أن المنطقة الدافئة تعيش فيها جماعات آمنة متعاونة وحين يصل إلى هناك تحدث الفرقة والتنافر مع انطفاء البركان وزحف الجليد.

ولعلّ أكثر الكتب غرابة كتاب (ريموند برنارد) الذي صدر في أمريكا بعنوان (جوف الأرض)، وهو ليس رواية كالكتب السابقة، بل كتاب أكّد فيه مؤلّفه وجود عالم في جوف الأرض تعيش فيه كائنات أكثر تطوّراً من البشر وتمدّهم الشمس المركزية بالدفء والحرارة.

ويروي الدكتور «ريموند» أن أحد ضبّاط البحرية الأمريكية قد قام برحلتين إلى عتبة تلك المناطق ووضع بين يديه الوثائق والصور ليجعله يقدّم للناس أعظم كشف في هذا العصر ذلك العالم الأرضي العجيب ويروي «برنارد» في كتابه أن المارشال (ب – غاردنر) أمضى سنوات طويلة

في بحوثه قاربت (20) عاماً معتمداً على التقارير التي وضعها مكتشفو القطب والمعلومات الفلكية أيضاً، وأنه نشر كلّ ذلك في كتاب اسمه (رحلة إلى جوف الأرض).

ويقول في كتابه إن شمساً مركزية في جوف الأرض هي التي تقدّم للناس في ذلك العالم الأرضي الدفء والحرارة الكافية لحياة النبات والحيوان أيضاً، وقال «غاردنر» في كتابه الذي قيل إنه اختفى فجأة -والمعلومات- لـ «ريموند» أن الأرض ليست الكوكب الوحيد الذي توجد في جوفه شمس مركزية! فكلّ كواكب المجموعة الشمسية بها شموس مركزية. والأرض نفسها مجوّفة وسمك غلافها (8000) ميل، ولها فتحة في منطقة القطب الشمالي خرج منها حيوان الماموث وجمّده الجليد، كما جمّد غيره من الحيوانات الاستوائية التي خرجت من تلك الفتحة.

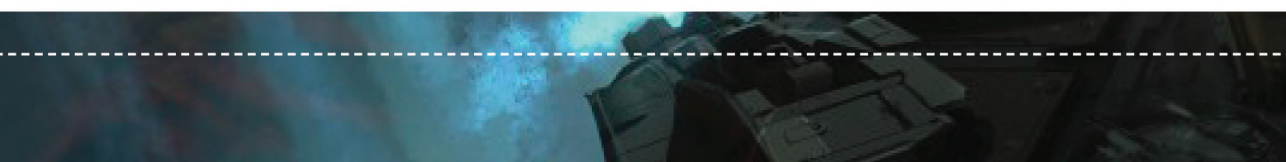
ويقول الدكتور (ريموند برنار): إن اثنين من البشر هما الضابط (فوست) وابنه (جاك)، قد هبطا إلى داخل العالم الأرضي وبقيا هناك مسحورين بذلك العالم الجميل ولم يعودا.

ويقول «ريموند» هناك مدن في جوف الأرض لا حصر لها يعيش فيها ملايين الناس وحقّقوا فيها حضارة متميّزة بعيدة عن البربرية، كما في حضارة سكان السطح -على حدّ تعبيره- أما منشأ تلك الحضارة فيقول عنها ريموند: «جاءت تلك الحضارة امتداداً للحضارات القديمة كحضارة الصين والهند وبلاد النيل وسورية وبلاد ما بين النهرين والانكا والمايا، وأن الألمنيوم والبرونز الصيني (الذي وجد في جزيرة انتيكتروسن) وأعمدة ديلفي غير قابلة للتآكل والصدأ، وأهرامات مصر التي ظلّت شامخة لآلاف السنين، كلّها أمثلة حيّة للوهج الحضاري للشعوب القديمة. وقبل أن يحدث الطوفان العظيم هرب السكّان القدماء من قارّات قديمة تعرّضت للغرق هي: اتلانتيك ولموريا، وعلى الرغم من أن الطوفان تكرّر مرّات عدّة في التاريخ، حيث غرقت لموريا بمياه المحيط الهادي قبل (2500) عام، أمّا قارّة أتلانتيك فغرقت على دفعات كان آخرها قبل (11500) عام وفق ما ذكر «أفلاطون»... وقد استعمر سكان الأتلانتيك مصر في الشرق كما اتصلوا بإمبراطوريات المايا والأزتيك والأنكا. وسكان الأتلانتيك كانوا متقدّمين علمياً، توصّلوا لاختراع سفن فضائية تطير بسرعات خيالية! وتعرّفوا على التجويف الموجود في القطب بوساطة أطباقهم الطائرة، وكان ذلك التجويف ملجأ حميماً لهم من الغرق، حيث لجؤوا إليه بعد أن غرقت قارّتهم مستخدمين محطّاتهم الفضائية كوسيلة انتقال سريعة.

وظلّوا مختفين عن العالم الأرضي الذي تطوّر ببطء، وسلك مسلك الاختراعات المدمّرة والتنافس على الاستغلال والقهر... وعندما ألقى الأمريكيون قنبلتهم الذرّية الأولى على هيروشيما؛ ارتفعت أطباق سكان الأتلانتيك القدماء من جوف الأرض ليكتشفوا سرّ ذلك الانفجار الكبير المدمّر، وبدؤوا رحلة البحث والتقصّي والترصّد، وهو سرّ مشاهدات الناس المتكرّرة للأطباق الطائرة في تلك الفترة.

ويؤكّد «ريموند» في كتابه أن كلّ ما كُتب عن ذلك العالم اختفى من المكتبات، لأنّ حكومات العالم المتطوّر لا ترغب في أن يعرف العالم عنه شيئاً، من أجل محاولة السيطرة عليه والتنافس للوصول إليه وبسط النفوذ عليه من قبل حكومة قبل غيرها.. وأكّد «ريموند» أن مساحة ذلك العالم قد تزيد كثيراً عن المساحة التي يعيش فيها الناس فوق سطح الأرض، وأننا سنصل إلى ذلك الوقت الذي نكتشف فيه تماماً عالم أخوتنا المسالم الذي يعيش في جوف الكوكب.

بالطبع لا تزال أجزاء كبيرة من كوكبنا مجهولة لم يصلها المكتشفون بعد، وهي تحمل الكثير من الأسرار وربّما المفاجآت.



ابن حزم، ابن باجة، ابن طفيل، ابن رشد

محمّد علي حبش

اهتمّت الحضارات القديمة بالنار وتفرّعاتها، إذ كانت أحد العناصر التقليدية الأربعة في الفلسفة والعلوم اليونانية القديمة، وفي إحدى الأساطير الإغريقية، سرق «بروميثيوس» النار من الآلهة من جبل الأوليمب وأعطى قبساً منها للبشر حين حزن لرؤيتهم في برد الشتاء، وقرّر أن يأتيهم بالنار التي تُشعرهم بالدفء، وتؤنسهم بنورها، فتعلّم البشر كيف يصطادون الحيوانات ويطهون لحومها، وتصاعدت رائحة الشواء إلى الأوليمب وعلم أبو الآلهة والبشر «زيوس» بخيانة «بروميثيوس» وسرقته للنار، فعاقبه على فعل الخير، إلى أن قام «بروميثيوس» المشهور بالدهاء والمكر بتقديم قربانين إلى زيوس وآلهة الأوليمب.

الفيلسوف اليوناني «هرقليطس» (535 – 470 ق.م) عدَّ **النار** أساس كلّ العناصر، إذ قال: «إن **النار** هي الجوهر الأول، ومنها نشأ الكون»، كما اعتقد بأن **النار** تنشّط العناصر الثلاثة الأخرى (الماء والتراب والهواء)، حيث قال: «كلّ الأشياء من **النار**، و**النار** من كلّ شيء».

ويعدُّ «إنباذوقليس»[1] أوّل الفلاسفة الذين بحثوا في مسألة رمزية «**النار**»، وله نظريّة في نشأة الكون تقول بأن هناك قوّتين تتصارعان دائماً وأبداً، وهما الكراهيّة والحب وهما تتأدّيان بالتّناوب إلى الانفصال والاتّحاد بين العناصر الأربعة الأساسيّة (**النار** والهواء والتراب والماء)، وهو يعتقد أن **النار** تفتن الإنسان لأنها مدمّرة ومطهّرة في الوقت نفسه، فهي بإمكانها أن تحرق مدناً وغابات بأكملها، كما أنها تحمي من البرد فتنعش الناس في فصول الشّتاء، وتساعدهم على تحمّل الصّقيع وعلى مواجهة العواصف، كما أن **النار** رمز للتّحوّل والتجدّد.

تقول الأسطورة إن «إنباذوقليس» فضّل في النهاية أن يلقي بنفسه في اللّهيب، ولعلّه فعل ذلك معتقداً أن **النار** ستمنحه حياة جديدة بعد أن تحوّل جسده إلى رماد.

في الفلسفة العربية والإسلامية حظيت **النار** بأهمية كبيرة، في هذا البحث إطلالة **على كيفية تناول أربعة من الفلاسفة العرب لـ«النار» وهم: (ابن حزم، ابن باجة، ابن طفيل، ابن رشد).**

أولاً- النار لدى ابن حزم الأندلسي[2]:

لم يكتف الفيلسوف «إنباذوقليس» بالعناصر الطبيعية (النار والهواء والتراب والماء)، بل أضاف عنصراً خارجاً عن الطبيعة هو الذي يخرج الموجودات من وجودها بالقوّة إلى وجودها بالفعل، فالأمر يتعلّق بـ «قوة الحب» التي تعدُّ أصل هذه الحياة، مع «إنباذوقليس» نجد أنه لا سبيل لإحياء الطبيعة والإنسان غير الحب.. هذا ما حاول ابن حزم الأندلسي القيام به.

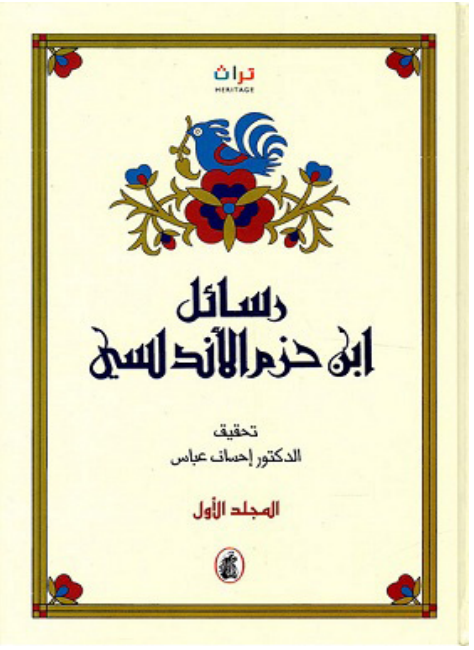
ابن حزم الأندلسي يحمل في نفسه الإنسان والميتافيزيقا والطبيعة، وقلّما نجد هذا الثالوث في فيلسوف آخر، فقد تناول في كتابيه (رسائل ابن حزم، والتقريب لحد المنطق والمدخل إليه بالألفاظ العامية والأمثلة الفقهية) فلسفة قوّة **النار** في ماهيّة الحب، وعلامات الحب المتضادّة كالثلج **والنار**، وكذلك استحالة **النار** إلى الهواء والهواء إلى **النار** وبعض العناصر إلى بعض، وردّ على الكندي ضمن المقولات العشر، حين تحدّث عن تأثير الفعل والمنفعل، والإحالة إلى الطبع، وأشار إلى أن **النار** والهواء من طبعهما الصعود والبعد عن المركز والوسط..

أ- رسائل ابن حزم الأندلسي[3]:

في **الجزء الأول** من رسائله ينوّه ابن حزم إلى قوة **النار** في ماهيّة الحب، ويشبّه نفس

المحب بأنها جاذبة لما كان يشركها في المجاورة، كالمغناطيس والحديد، فقوة جوهر المغناطيس المتّصلة بقوّة جوهر الحديد لم تبلغ من تحكّمها ولا من تصفيتها أن تقصد إلى الحديد على أنه من شكلها وعنصرها، كما أن قوّة الحديد لشدّتها قصدت إلى شكلها وانجذبت نحوه، ويفسّر ذلك بأن الحركة إنما تكون من الأقوى، وقوة الحديد متروكة الذات غير ممنوعة بحابس، تطلب ما يشبهها وتنقطع إليه وتنهض نحوه بالطبع والضرورة وليس بالاختيار والتعمّد... فمتى عظم جرم المغناطيس ووازت قواه جميع قوى جرم الحديد عادت إلى طبعها المعهود. ويشبّه ذلك **بالنار** الكامنة في الحجر التي تنتظر قدحاً حتى تخرج من كمونها، وفق نظرية الكمون فيقول عن نفس المحب الجاذبة لما يشركها في المجاورة: «**كالنار** في الحجر، لا تبرز على قوّة **النار** في الاتصال والاستدعاء لأجزائها حيث كانت إلا بعد القدح ومجاورة الجرمين بضغطهما واصطكاكهما، وإلا فهي كامنة في حجرها لا تبدو ولا تظهر. ومن الدليل على هذا أيضاً أنك لا تجد اثنين يتحابّان إلّا وبينهما مشاكلة واتفاق في الصفات الطبيعية، لا بدّ في هذا وإن قلّ، وكلّما كثرت الأشباه زادت المجانسة وتأكّدت المودّة» (ج1 ص 97-96).

وفي رسالة «طوق الحمامة في الألفة والألّاف»، ضمن باب علامات الحب، يشير ابن حزم إلى علامات الحب المتضادّة كالثلج **والنار**، فيقول: «الأضداد أنداد، والأشياء إذا أفرطت في غايات تضادّها، ووقفت في انتهاء حدود اختلافها تشابهت، قدرة من الله عز وجل تضل فيها الأوهام. فهذا الثلج إذا أدمن حبسه في اليد فعل فعل **النار**، ونجد الفرح إذا أفرط قتل، والغم إذا أفرط قتل، والضحك إذا كثر واشتدّ أسال الدمع من العينين. وهذا في العالم كثير، فنجد المحبّين إذا تكافيا في المحبّة وتأكّدت بينهما تأكّداً شديداً كثر تهاجرهما بغير معنى، وتضادّهما في القول تعمّدا، وخروج بعضهما على بعض في كلّ يسير من الأمور، وتتبع كل منهما لفظة تقع من صاحبه وتأولها على غير معناها، كل هذه تجربة ليبدو ما يعتقده كل واحد منهما في صاحبه. والفرق بين هذا وبين حقيقة الهجرة والمضادّة المتولّدة عن الشحناء ومحاربة التشاجر سرعة الرضا، فإنك بينما ترى المحبّين قد بلغا الغاية من الاختلاف الذي لا تقدّره يصلح عند الساكن النفس السالم من الأحقاد في الزمن الطويل، ولا ينجبر عند الحقود أبداً، فلا تلبث أن تراهما قد عادا إلى أجمل الصحبة، وأهدرت المعاتبة، وسقط الخلاف، وانصرفا في ذلك الحين بعينه إلى المضاحكة والمداعبة، هكذا في الوقت الواحد مراراً» (ج1 ص107-106).



في **الجزء الثالث** ضمن رسالة التلخيص لوجوه التخليص، يطالب ابن حزم الناس بعدم غصب حق الغير، واصفاً **النار** تحت الرماد بأنها أفتر من **النار** المشتعلة، فيقول: «التخلّص لنا ولكم أن لا يأخذ الإنسان فيما يحتاج إليه ما أيقن أنه مغصوب بعينه، ولعلّنا فيما جهلنا من ذلك أعذر قليلاً فإن **النار** المدفونة في الرماد أفتر حرّاً من **النار** المؤجّجة المشتعلة» (ج3 ص177).

في **الجزء الرابع** من رسائله، وضمن ردّه على الكندي، ينوّه ابن حزم إلى العناصر الطبيعية الأربعة فيقول: «الأجرام العلوية من الكواكب والفلك ذات أنفس حيّة ناطقة... والنفس غير الناطقة هي أنفس سائر الحيوان. والنفس الناطقة تنقسم قسمين: ناطقة ميّتة وناطقة غير ميّتة. فغير الميّتة هي الملائكة.. والميّتة هي أنفس الإنس والجن. ومعنى قولنا ميّتة أي أنها مفارقة لمدرّعاتها من الأجسام المركّبة من العناصر الأربعة... والميّتة تنقسم قسمين: ذات جسد يقبل الألوان، وهي نفس الإنسان، وذات جسد لا يقبل الألوان وهي نفس الجنّي. أما غير الناطقة فترسم بالصهال والنهاق والنباح.. وبغير ذلك من سائر الصفات المحسوسة فيها المفرقة بين أنواعها.. أمّا اللا حي فيزيد على القسم الذي هو حي فينقسم قسمين: مركّب ولا مركب، فغير المركب هي العناصر الأربعة التي هي **النار** والهواء والماء والأرض والأفلاك التسعة وما فيها من الدراري والكواكب. والأفلاك التسعة هي السماوات السبع التي هي سبع طرائق للدراري.. والكرسي الذي هو فلك المنازل والعرش الذي هو الفلك الكلّي المحيط الذي يدور دورة في كلّ يوم وليلة الذي ليس فوقه خلاء ولا ملاء والذي هو منتهى جرم العالم وكرته ولا شيء بعده» (ج4 ص124).

يتابع ابن حزم في ردّه على الكندي ضمن المقولات العشر، باب الفاعل، الحديث عن تأثير الفعل من الجرم والإحالة إلى طبعه، فيقول: «الفعل تأثير يكون من الجرم المختار أو المطبوع في جرم آخر، فإمّا أن يحيله إلى طبعه فيخلعه عن نوعه ويلبسه نوع نفسه، وإما أن يحيله عن بعض كيفياته إلى كيفيات أخر، وإما أن يفعل فعلاً مجرّداً كالمتحرّك والقائم والمتفكّر وما أشبه ذلك. فأما القسمان الأولان فالأول منهما كفعل **النار** في الماء والهواء فإنها تخلعهما عن صفات أنواعهما الجوهرية وتكسوهما صفات نوعها الجوهرية أي تحيلهما **ناراً**. وكالآكل فإنه يحيل طبيعة ما أكل إلى نوعه. أما الثاني فكفعل السكين والحجر والقاطع بهما فإنهما يحيلان عن الاجتماع إلى الافتراق ومثل ذلك كثير..» (ج4 ص172-171).

وفي باب المنفعل، يقول: «المنفعل هو المتهيء لقبول الفعل الذي ذكرنا كالمحترق والمستحيل **بالنار** والمنقطع بالسكين والمخيط بالإبرة وما أشبه ذلك؛ وهذه الأشياء كلّها وإن كانت إنما تكون بمعاونة غيرها فلولا قبول التأثير في طباعها لم يمكن الفاعل فيها أن يفعل شيئا غيرها البتّة؛ فإن لم يكن ذلك كذلك فليخط بقناة أو بموزة أو يحرق بنفخة أو يقطع برجله. وهذه المعارضات شغب وسفسطة من المعترضين بها القائلين: لم تحرق **النار** وإنما أحرق بها الإنسان ولا قطعت السكين وإنما قطع الإنسان بها فأردنا بيان أن في السكّين قوّة وفي **النار** كذلك لولاهما ما أمكن الإنسان أن يفعل بهما فعلاً ممّا يحدث عنهما» (ج4 ص172).

سبق وأن أشار الجاحظ في كتابه (البيان والتبيين) إلى أن **النار** من الشجر، مستشهداً بآيات من القرآن الكريم، وبأقوال الحكماء بأن الشجر الأخضر من الماء، والماء بارد رطب، ضد **النار** وهما لا يجتمعان، فأخرج الله منه **النار**؛ فهو القادر على إخراج الضد من الضد، وهو على كلّ شيء قدير.

وها هو ابن حزم في رسائله أيضاً يشير في ردّه على الكندي ضمن باب الكلام على الغير والمثل والخلاف والضد والمنافي والمقابلة إلى أن: "تتفرّق أجزاء الشجر والنبات إلى مقرّها.. من العناصر الأربعة التي هي **النار** والهواء والماء والأرض، فسبحان المبدع المركب المتمّم المدبّر، لا إله إلا هو» (ج4 ص185).

وعن الاستحالة والنقلة يقول: «الاستحالة كاستحالة الخمر خلاً، فإن الخمر لم ترب ولا اضمحلّت، ولا حدثت عينها ولا عين الخل، ولا عدم واحد منهما، ولا انتقل من مكان إلى مكان. وكذلك استحالة **النار** إلى الهواء والهواء إلى **النار** وبعض العناصر إلى بعض، وقد نجد المربع تزيد عليه مربّعاً آخر فينمو ويربو ولا يستحيل عن التربيع. وأما النقلة فهي الحركة العامّية الظاهرة وهي تبدّل الأماكن، وهذان القسمان كيفية، ومنافي كلّ حركة سكون المتحرّك بها، فالسكون بالجملة ينافي الحركة بالجملة. والحركة المكانية النقلية تنقسم قسمين: اختيارية وطبيعية. فالاختيارية تنقسم قسمين: أحدهما تحريك الباري عز وجل ما شاء من أجرام الجو حيث شاء تعالى من ريح أو مطر وما أشبه ذلك، وهي حركة حالة في الأشياء المذكورات وتأثير فيها. والثاني تحريك النفس لما هي فيه من الأجسام صعداً وسفلاً، وأمام ووراء، ويميناً ويساراً، وتحرّك كلّ جسم مختار بجبلته. والطبيعة تنقسم ثلاثة أقسام: حركة من الوسط بمعنى علواً **كالنار** والهواء الآخذين أبداً في الارتفاع، ولا يأخذان سفلاً إلا بالقسر والقهر، وحركة إلى الوسط كحركة الماء والأرض فلا يأخذان أبداً إلا سفلاً يطلبان المركز أبداً ولا يأخذان علوّاً إلا بالقسر والقهر؛ وحركة حوالى الوسط، وهي حركة الأفلاك وكلّ ما فيها

مـن الأجرام الجاريـة على رتبة معهـودة طبيعية وهي كلّها حركة اسـتدارة، وهذه الحركة تنقسـم قسمين إما من شـرق إلى غرب كالفلك الأعلى في ذاته، وإما من غرب إلى شـرق كالشـمس والقمر والكواكب وأفلاكها، ثمّ هي أيضـاً تختلف في حال سـرعتها وبطئها، فتبارك الخالق المدبر، لا إله إلا هو» (ج4 ص186-185).

يشـير ابن حـزم إلى أن النار صـعّادة بالطبع، فيقول ضـمن باب ذكر القضـايا الشـرطية: «إن الشرطية هي ما لم يقطع في وصف الموصوف فيها بشـيء لازم، والشرطية هذه تنقسـم قسمين: إما معلقة بشـيء آخر وإما مقسّـمة. فالمعلقة تنقسـم قسـمين، المعلقـة بالجملة وتسـمّى المتصـلة وهي التي علق الحكم فيها بحكم آخر تصـح بصـحته أو تبطـل ببطلانـه. والمعلّقة هي المسـبّبة والمعلّقة بها هي السـبب.. كطلوع الشمس هو سبب النهار، وكدخـول الأرض بين الشـمس والقمر هو سـبب كسـوف القمـر؛ فهـذه الأسـباب هـي المعلّـق بها الحكم، والكسـوف والشمس والنهار هي المسبّبات وهـي المعلّقات. فنقـول في تقديم المعلّقـة: إن كان نهار فالشـمس قد طلعت. وقـد تكون المقدّمتان في الشـرطية نافيتين، وقد تكـون موجبتين وقد تكون موجبة ونافية كقولك: إن لم تغرب الشمس لم يأت الليـل وإن لم يكـن في الجو برق لم يكن صـعق... فالمقدّمـة الأولى هي قولك: إن لم تغرب الشـمس وإن لم يكـن في الجوّ بـرق.. والثانية هي قولك: لم يكن ليل، لم يكن صـعق... وأمـا الموجبتان فكالتي قدّمنـا قبل وأمـا الموجبة والنافيـة فكقولك: الماء راسـب بالطبـع مـا لم يقسـر أو يسـتحل، **والنـار** صـعّادة بالطبع ما لم تفسد أو تسـتحل، والبيعان بالخيار مـا لم يتفرّقا، فكأنك قلت: إن تركت الماء بطبعـه فهو راسـب، وإن تركت **النـار** بطبعها فهي صـعّادة، وإن كان المتبايعـان مجتمعـين فالخيـار لهما» (ج4 ص247-245).

وفي بـاب مـن أنـواع البرهـان تكـثر مقدّماتـه وتوجب كلّ مقدّمـة منها المقدّمة التي بعدها يقدّم ابـن حزم أمثلة عدّة، مثل: إذا أفرط الأكل وجبت التخمـة، وإذا وجبت التخمة ضـعفت المعدة، وإذا ضـعفت المعدة وجب سوء الهضم، وإذا وجب سوء الهضـم وجب المرض. النتيجـة: فوجـود إفراط الأكل يوجـب إفراط المرض. وهذا برهان صـحيح لأن فساد الهضـم لا يوجد إلا ومرض معه، وفساد المعدة لا يوجد إلا وسـوء الهضـم معه، والتخمة لا توجد إلا وفسـاد المعـدة معها، والزيـادة في الأكل فـوق القـدر الموافـق لقـدرة الطبيعـة لا توجد إلا وتخمة معها، وما لا يوجد إلا ووجد شـيء آخر معه بوجوده. والثاني أيضاً إذا وجد أوجب ثالثاً فواجب أن لا يوجد الثالث إلا بوجود الأول. وهذا أيضاً مما ينبغـي أن تتحفّظ في وضـع مقدّماته من أن تدخل فيهـا مقدّمة كاذبة. فإن قائـلاً لو قال: إذا وُجدت قلّـة المال وُجد الفقـر، وإذا وُجـد الفقر فالحاجة موجـودة، وأراد أن ينتج من ذلـك: إذا وُجدت قلّة المـال فالحاجة موجـودة، فهذا كـذب! لأنّ كلّ قلّة مال ليسـت فقراً، وقد يكون المرء صـانعاً وذا غلّة كفاف لا يحتاج إلى أحد ولا يفضل عنه شيء؛ لكن لو قلت: إذا وجدت حال التقصير عن الكفاف وجد الفقر، وإذا وجد الفقر وجدت الحاجة، لأنتج ذلك إنتاجاً صحيحاً وهو: إذا وجدت حال التقصير عن الكفـاف وجـدت الحاجة. فينبغي لـك أن تتحفّظ مـن مثل هذا من الأسـماء المشـتركة العامّة لمعان فتحقّق معانيها بألفاظ مختصّـة بها، وأن تتحفّظ من الصـفات الكليات العامّة فـلا توقعها بعمومها

على بعض ما تحتها دون بعض. وقد موّه بعض المغالطين فقال ليفسد هذا البرهان: إذا عدمت **النار** عدم الحر، وإذا عدم الحر لم نحتج إلى التبرّد، فأراد أن ينتج: إذا عدمت **النار** لم نحتج إلى التبرّد، وهذا كذب! لأن المحموم والصائف يحتاجان إلى التبرّد ولا **نار** ظاهرة عندهما، وإنما هذا لأن المقدّمة الأولى كذب، وإنما الصواب أن يقول: إذا عدمت **النار** عدم الحر المتولّد عنها» (ج4 ص259-258).

ضمن باب ذكر أشياء تلتبس على قوم في طريق البرهان، يوضّح ابن حزم الفرق بين الصحيح والفاسد، مشيراً إلى الاستدلال الصحيح والاستدلال الفاسد، فيقول: «كلّ شيء إمّا معلوم وإما مجهول، فالمعلوم يصحّح غيره من المجهولات، والمجهول يصحّح بغيره من المعلومات، وكون كلّ واحد من المضافين مقتضياً وجود صاحبه أمر معلوم بأول العقل، فطلب **الاستدلال** عليه خطأ... وقد يدخل في الاستدلال شيء يسمّى «الاستدلال بالمعلول على العلّة» كمن أراد أن يقيم البرهان على وجود **النار** بالدخان الذي هو متولّد عن **النار** وعن فعلها، والعلّة أظهر في العقول من المعلول، إلّا أنه إذا كان السائل جاهلاً بكون العلّة علّة، وكان عالماً بأن المعلول متولّد عن العلّة فواجب حينئذ أن يحقّق عنده أن هذا الشيء علّة لهذا الآخر بارتباط المعلول بها وكونه موجوداً بوجودها. ولو أنّ أمرئ رأى دخاناً على بعد فقال: في ذلك المكان **نار** ولا بدّ لأنّي أرى هنالك دخاناً قد سطع، لكان مستدلاً بحقيقة الاستدلال. وهذا لم يستدل على أنّ كلية **النار** موجودة من أجل الدخان لكن علم أن المعلول لا يوجد إلّا وعلّته موجودة، فلمّا رأى الدخان وهو المعلول علم أن العلّة هناك وهي **النار**» (ج4 ص295-294).

وفي باب ذكر أشياء عدّها قوم براهين وهي فاسدة وبيان خطأ من عدّها برهاناً، يتحدّث ابن حزم عمّا سمّاه الأوائل «الاستقراء» أو القياس، وقال: «إن هذا الشيء الذي سمّوه **استدلالاً** بالشاهد على الغائب وإجراء للعلّة في المعلول إنما يصحّ به إبطال التساوي في الحكم لا إثباته، لأنك متى وجدت أشياء مستوية في صفات ما وهي مختلفة الأحكام فلا تشك في اختلافها، بل معرفتنا باختلافها علم ضروري. وكذلك نكون حينئذ غير قاطعين على أن حكم ما غاب عن حواسّنا من سائر تلك الأشياء الغائبة التي تساوي هذه الحاضرة في الصفة التي استوت هذه الحاضرة كلّها فيها لا على

أنـه موافق لحكـم هذه الحاضـرة ولا علـى أنه مخالف. (ج4 ص303).

وهذا ما لا يخالفنا فيه خصـومنا لأنه ضروري، فثبـت أن المنفعـة عظيمـة صـحيحة باختـلاف المشاهدات في إبطال القطع بتساوي الغائبات عن الحواس معها، وإننا لا ننتفع باسـتواء المشاهدات فيمـا لم توجبـه طبيعة العقل لهـا في معرفة حكم الغائبات.

لم يوجـد قط ذو قـرن إلا وهو مشـقوق الحافر حاشـا الحمـار الهنـدي فهـو ذو قـرن وهـو غير مشـقوق الحافر؛ ومثل هـذه الأمور التي لا توجبها الطبيعـة فهي في حد الممكـن إلا أنها على قدر قلة وجودها وكثرته تدخل في الممكن البعيد أو المتساوي أو القريب. ونجد **النار** مضيئة حمراء حارة، فمن قال إن الضـياء علّة الإحراق أريناه أشياء مضيئة كالمرايـا وغيرهـا وهـي غـير محرقة، ومـن قال الحمـرة علّـة الإحـراق أريناه الدم غـير محرق، ومن قال الحرارة علّة الإحراق أريناه أشـياء تحرّ الجسم ولا تحرق. فوجب ضرورة أن لا يكون شيء ممّـا ذكرناه علّة وهي صـفات مطّـردة كما ترى؛ لكن كلّ عنصـر بسـيط حار يلبس صـعاد مضيء مصعد للرطوبات قد يسفل بالقهر ويستحيل هواء فهـو محرق بـلا شـك، لأن طبيعة العقل تقتضـي ذلك (ج4 ص304).

ب- التقريب لحد المنطق والمدخل إليه بالألفاظ العامية والأمثلة الفقهية[4]:

في كتابـه (التقريـب لحد المنطـق والمدخل إليه بالألفاظ العامية والأمثلـة الفقهية)، يتحدّث ابن حزم عن الخلاء الباطل بإسهاب، ويقول: «ما يبطل به الخلاء الذي سـمّوه مكاناً مطلقاً وذكروا أنه لا يتناهـي وأنه مكان لا متمكّن فيه برهان ضـروري

لا انفكاك منه وأطراف شـيء إنـه برهانهم الذي موّهوا به وشـغبوا بإيراد وأرادوا به إثبات الخلاء، وهو: أننا نرى الأرض والماء والأجسام الترابية من الصخور والزئبق ونحو طباعها السفل أبداً وطلب الوسـط والمركز وأنها لا تفارق هذا الطبع فتصعد إلا بقسر يغلبها ويدخل عليها كرفعنا الماء والحجر قهراً، فـإذا رفعناهما ارتفعا، فإذا تركناهما عادا طبعهمـا بالرسـوب؛ ونجد **النار** والهـواء طبعهما الصـعود والبعد عن المركز والوسـط، ولا يفارقان هـذا الطبع إلا بحركة قسـراً تدخـل عليهما، يرى ذلك عياناً كالزقّ المنفوخ والإناء المجوّف المصـوّب في المـاء، فإذا زالـت تلك الحركة القسـرية رجعا إلى طبعهمـا. ثم نجد الإناء المسـمّى سـارقة الماء فيها صعدا ولا ينسفك ونجد الزراقة ترفع التراب

والزئبق والماء؟ ونجد المحجمة قص الجسم الأرضي إلى نفسها (ص209).

ثانياً- لدى ابن باجه:

تناول الفيلسوف ابن باجه[5] مفردة **النار** في كتابه: (رسائل فلسفية)[6]، فها هو ينقل عن إقليدس ما بيّنه من أن ضلع المسدّس إذا اتّصل بضلع المعشّر انقسم الخط على نسبة ذات نسبة وطرفين، فإن ذلك إنما هو لضلع المسدّس بالعرض لما عرض إن كان مساوياً لنصف وتر الدائرة، وهو مثل قولنا الطائف على الماء إذا اتصل **بالنار** صار لهباً، وليس ذلك للطائف بأنه طاف، وإنما ذلك للطائف بأن عرض له إن كان زيتاً. وهذا قل ما يوجد في كتب المهندسين» (ص10).

وحين يتحدّث عن الشمس وحرارتها التي تصل إلى الأرض، يقول: «إن الشيء الواحد يتحرّك حركات متقابلة في مواد متقابلة مثل **النار** التي تذيب الذهب وتجمّد الخزف. وأيضاً فإن الحركة إنما تلتئم بوجود المحرّك والمتحرّك، فأول النهار يحرّك بحرارته التي يستفيدها لأن المتحرّك عنه موجود وهو الحار بالقوّة، وآخر النهار يحرّك بالبرد لأن البارد بالقوّة موجود في ذلك الوقت..» (ص18).

ومن كلامه في البحث عن النفس النزوعية ولمَ تُنزع وبماذا تُنزع، يقول ابن باجه: «النفس النَزوعية إما أن تكون جنساً لثلاث قوى وهي: النزوعية بالخيال: وبها تكون التربية للأولاد، والتحرّك إلى أشخاص المساكن، والألف والعشق وما يجري مجراه. والنفس النزوعية بالنفس المتوسّطة، وبها يشتاق الغذاء والدثار، وجميع الصنائع داخلة في هذه، وهاتان مشتركتان للحيوان. ومنها النزوعية التي تشعر بالنطق، وبها يكون التعليم والتعلم وهذه يختصّ بها الإنسان فقط» (ص18).

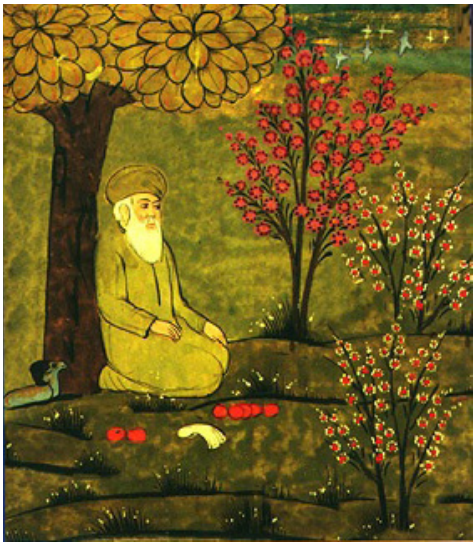
ويشرح فكرة المتحرّك بالطبع وخارج الطبع، فيوقل: "المتحرّك بالطبع كالحار، وأما الخارج عن الطبع كالحجر إلى فوق، وقد يتحرك بالطبع كالحار بالقوة والجاهل إلى العلم. والمتحرّك بالطبع أما من ذاته وهو ما كان محرّكه فيه، وأما من غيره وهو ما كان محرّكه خارجاً عنه... إن المحرّك في الحجر ليس بذاته، لكنه فيه من خارج عن ذاته بالقسر، فإن الذي للحجر بذاته كونه أسفل. وإذا كان كذلك فليس بمتحرّك، وإذا كان فوق فوجوده إنما هو له بقاسر يقسره، وإذا تنحّى القاسر تحرّك إلى أسفل. فلذلك يحتاج في الحجر ضرورة إذا تحرّك أن يكون أسفل بالقوة، ولا يكون أسفل بالقوة إلا بأحد وجهين: أحدهما طبيعي وهو متى كان الحجر أرضاً بالقوة، والثاني غير طبيعي وهو متى كان بالفعل **ناراً** أو ماء أو هواء فكان فوق بالفعل، وأسفل بالقوة. وهذه القوة في **النار** من حيث **نار** بالطبع لأن **النار** بذاتها أن تكون فوق بالفعل، ويلزم ذلك أن تكون أسفل بالقوة من أجل الهيولى الأولى المشتركة. وقد تكون أسفل بالقوة، وهو إذا كانت أيضاً بالفعل، فأمسكها ماسك فوق فهذه القوة للحجر ليست طبيعية، لكنها بالطبع من أجل الهيولى» (19).

ويخلص إلى أن «الأرض تحتاج إلى المتحرّك. فأما الأرض إذا تحرّكت إلى فوق فهي أسفل بالفعل، وقوتها على فوق قوة طبيعية، لكن لا على أنها حجر. فأما قوتها إلى فوق وهي حجر فهي لها بالطبع، على وجه ما قد لخّص في غير هذا الموضع، فتحتاج إلى محرّك قاسر فإذن ما كان له المتحرّك والمحرّك طبيعيين، فهو متحرّك بذاته، كحركة الحيوان المكانية، لأن ذلك لا يمكن إلا في الحركة المكانية فقط. وأما الاستحالة فليس يجتمع المحرّك والمتحرّك في شيء بالطبع» (ص19).

والحركة في المكان –وفق ابن باجه– لها أطراف متقابلة، وهي لكلّ جسم هيولاني، وهي أولاً للإسطقسات. ولكلّ واحد منها واحد من أصناف هذه الحركة بالذات، كالهبوط للأرض، والصعود **للنار**. وهي لسائر الأجسام من أجلها، لأنّ كلّ جسم هيولاني فهو إما واحد منها وإما مؤلّف من أكثر من واحد. مثال ذلك أجسام النبات والحيوانات، فإنها مركبة من **الأرض والماء**، والزيت والشمع فهو مركّب منهما ومن **الهواء** والدخان، والبخار من **الماء والأرض**، وقد لخّص أصناف هذه أرسطو في مواضع كثيرة. وأما الأجسام الأخر التي لم تعط مبدأ أكمل من هذا من مبادئ وجود الاسطقسات، بل مبادئ وجود ما مجانس لذل، فليس لها من حركة المكان بل بالذات إلا هذان الصنفان فقط كالذهب والشمع، وأجسام النبات وأجسام الحيوان إذا فارقتها الأنفس، كخشب العرعر وخشب الأبنوس، ولذلك توجد لها سائر الحركات بالعرض، إما خارجاً عن الطبع أو قسراً (ص22).

ثالثاً- لدى ابن طفيل[7]:

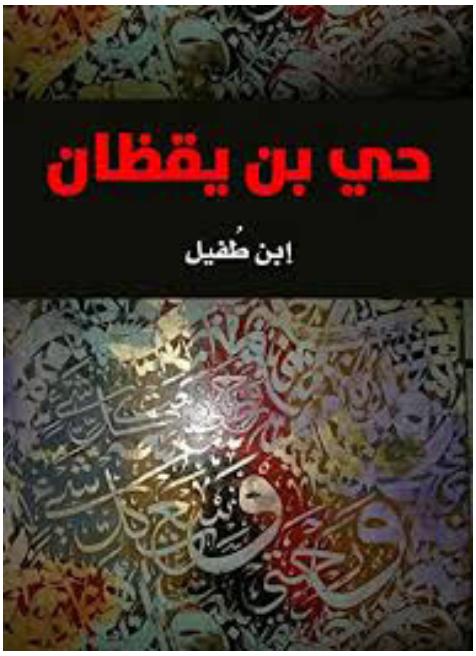
بعد أن يروي ابن طفيل كيف وضعت الأمُّ طفلها في تابوت ورمته في اليم، لإنقاذه من ذلك الحاكم الجائر، وكيف أدخل **الماء** بقوته التابوت إلى أجمة ملتفّة الشجر عذبة التربة، مستورة عن **الرياح** والمطر، محجوبة عن الشمس تزاور عنها إذا طلعت، وتميل إذا غربت، وبقي التابوت في ذلك الموضع، وعلت الرمال بهبوب **الرياح**، وتراكمت بعد ذلك حتى سدت مدخل الماء إلى تلك الأجمة... وبعد أن يقصّ كيف جاءت الظبية وأرضعت الطفل واعتنت به، ووصف كيف تربّى وانتقل في أحواله حتى يبلغ المبلغ العظيم... يأتي ابن طفيل على ذكر تلك الطينة المتخمّرة التي تولد من الأرض ويمتزج فيها الحار بالبارد، والرطب باليابس، امتزاج تكافؤ وتعادل في القوى، لتكوّن الأمشاج. وكان وسطها أعدل ما فيها وأتمّه مشابهة بمزاج الإنسان: فتمخّضت تلك الطينة، وحدث في وسطها لزوجة ونفاخة صغيرة جداً، منقسمة بقسمين، بينها حجاب رقيق، ممتلئة بجسم لطيف هوائي في غاية من الاعتدال اللائق به، فتعلق به عند ذلك الروح الذي هو من أمر الله تعالى وتشبّث به تشبّثاً يعسر انفصاله عنه عند الحس وعند العقل؛ إذ يقول في كتابه: حي بن يقظان[8]: «تبيّن أن هذا الروح دائم الفيضان من عند الله عز وجل، وأنه بمنزلة نور الشمس الذي هو دائم الفيضان على العالم. فمن الأجسام ما لا يستضيء به، وهو **الهواء** الشفاف جداً؛ ومنها ما يستضيء به بعض الاستضاءة، وهي الأجسام الكثيفة غير الصقيلة وهذه تختلف في قبول الضياء، وتختلف بحسب ذلك ألوانها، ومنها ما يستضيء به غاية الاستضاءة وهي الأجسام الصقيلة كالمرآة ونحوها. فإذا كانت هذه المرآة مقعّرة على شكل مخصوص، حدث فيها **النار** لإفراط الضياء. الذي هو الروح، الذي هو من أمر الله تعالى، فياض أبداً على جميع الموجودات؛ فمنها ما لا يظهر أثره فيه أعدم الاستعداد، وهي الجمادات التي لا حياة لها، وهذه بمنزلة **الهواء** في المثال المتقدّم، ومنها ما يظهر أثره فيه، وهي أنواع النبات بحسب استعداداتها وهذه بمنزلة الأجسام الكثيفة في المثال المتقدّم؛ ومنها ما يظهر أثره فيه ظهوراً كثيراً، وهي الأجسام الصقيلة في المثال المتقدّم. ومن هذه الأجسام الصقيلة ما يزيد على شدّة قبوله لضياء الشمس أنه يحكي صورة الشمس، ومثالها» (ص8).



فلسفة ابن طفيل في حي بن يقظان تتحدّث عن مسألة الوجود الإنساني، فهو رأى الحيوانات والنباتات كيف تعيش وتتكاثر وتمارس حياتها من النشأة حتى العدم، دون أن تشعر به كإنسان، ثم راقب الكواكب والأفلاك ورآها كلّها منتظمة الحركات، جارية على نسق؛ ورآها شفّافة ومضيئة بعيدة عن قبول التغيير والفساد، وأن تكون ذاته بريئة عن الأجسام لا تفسد، فتبيّن له بذلك أن الأجسام السماوية أولى بذلك، وتفكّر: «لمَ اختُصّ هو من بين سائر أنواع الحيوانات بهَذه الذات التي أشبه بها الأجسام السماوية. وقد كان تبيّن له أولاً من أمر العناصر واستحالة بعضها إلى بعض، وأن جميع ما على وجه الأرض لا يبقى على صورته؛ بل الكون والفساد متعاقبان عليه أبداً، وأن أكثر هذه الأجسام مختلطة مركّبة من أشياء متضادّة، ولذلك تؤول إلى الفساد، وأنه لا يوجد منه شيء صرفاً، وما كان منها قريباً من أن يكون صرفاً خالصاً لا شائبة فيه، فهو بعيد عن الفساد جداً مثل الذهب والياقوت، وأن الأجسام البسيطة صرفة، ولذلك هي بعيدة عن الفساد، والصور لا تتعاقب عليها. وتبيّن له هنالك أن جميع الأجسام التي في عالم الكون والفساد، منها ما تتقوم حقيقتها بصورة واحدة زائدة على معنى الجسمية -وهذه هي الأسطقسات الأربع- ومنها ما تتقوّم حقيقتها أكثر من ذلك كالحيوان والنبات» (ص35).

ويقول: «الشيء العديم الصورة جملة هو الهيولى والمادة، ولا شيء من الحياة فيها وهي شبيهة بالعدم، والشيء المتقوّم بصورة واحدة هي الأسطقسات الأربع[9] وهي في أول مراتب الوجود في عالم الكون والفساد ومنها تتركّب الأشياء ذوات الصور الكثيرة. وهذه الأسطقسات ضعيفة الحياة جداً، إذ ليست تتحرّك إلا حركة واحدة، وإنما كانت ضعيفة الحياة، لأن لكلّ واحد منها ضدّاً ظاهر العناد يخالفه في مقتضى طبيعته، ويطلب أن يغيّر صورته.. فوجوده لذلك غير متمكّن، وحياته ضعيف، والبات أقوى حياة منه والحيوان أظهر حياة منه. وذلك أن ما كان من هذه المركّبات تغلب عليه طبيعة أسطقس واحد، فلقوّته فيه يغلب طبائع الأسطقسات الباقية، ويبطل قواها، ويصير ذلك المركّب في حكم الأسطقس الغالب، فلا يستأهل لأجل ذلك من الحياة إلا شيئاً يسيراً، كما إن ذلك الأسطقس لا يستأهل من الحياة إلا يسيراً ضعيفاً وما كان من هذه المركبات لا تغلب عليه طبيعة أسطقس واحد منها، فإن الأسطقسات تكون فيه متعادلة متكافئة، فإذن لا يبطل لأحدهما الآخر قوّة الآخر بأكثر ممّا يبطل ذلك الآخر قوّته، بل يفعل بعضها في بعض فعلاً متساوياً، فلا يكون فعل أحد الأسطقسات أظهر فيه، ولا يستولي

عليه أحدها، فيكون بعيد الشبه من كلّ واحد من الأسطقسات، فكأنه لا مضادّة لصورته، فيستأهل الحياة بذلك. ومتى زاد هذا الاعتدال وكان أتمّ وأبعد من الانحراف، كان بعده عن أن يوجد له ضد أكثر، وكانت حياته أكمل» (ص36-35).



«ولما كان الروح الحيواني الذي مسكنه القلب، شديد الاعتدال، لأنه ألطف من الأرض والماء وأغلظ من **النار والهواء**، صار في حكم الوسط ولم يضادّه شيء من الأسطقسات مضادّة بيّنة. فاستعد بذلك الصورة الحيوانية، فرأى أن الواجب إلى ذلك أن يكون أعدل ما في هذه الأرواح الحيوانية مستعداً لأتمم ما يكون من الحياة في عالم الكون والفساد، وأن يكون ذلك الروح قريباً من أن يُقال أنه لا ضدّ لصورته، فيشبه لذلك هذه الأجسام السماوية التي لا ضدّ لصورها؛ ويكون روح ذلك الحيوان، وكأنّه وسط بالحقيقة بين الأسطقسات التي لا تتحرّك إلى جهة العلو على الإطلاق، ولا إلى جهة السفل، بل لو أمكن أن يجعل في وسط المسافة بين المراكز وأعلى ما تنتهي إليه **النار** في جهة العلو ولم يطرأ عليه الفساد، لثبت هناك ولم يطلب الصعود ولا نزول. ولو تحرّك في المكان، لتحرّك حول الوسط كما تتحرّك الأجسام السماوية، ولو تحرّك في الوضع، لتحرّك على نفسه، وكان كروي الشكل إذ لا يمكن غير ذلك، فإذن هو شديد الشبه بالأجسام السماوية» (ص36).

«لمّا أيقن أنه هو الحيوان المعتدل الروح، الشبيه بالأجسام السماوية تبيّن لو أنه نوع مباين لسائر الحيوان، وأنه إنما خلق لغاية أخرى، وأعدّ لأمر عظيم، لم يعد له شيء من أنواع الحيوان، وكفى به شرفاً أن يكون أحسّ جزأيه -وهو الجسماني- أشبه الأشياء بالجواهر السماوية الخارجة عن عالم الكون والفساد، المنزّهة عن الحوادث النقص والاستحالة والتغيير» (ص36).

وفي موضع آخر يشير ابن طفيل إلى أن ابن يقظان بقي يتصفّح أنواع الحيوان والنبات ويطوف بساحل الجزيرة علّه يجد لنفسه شبيهاً فلا يجد شيئاً من ذلك. وكان يرى البحر قد أحدق بالجزيرة من كلّ جهة، فيعتقد أنه ليس في الوجود أرض سوى جزيرته تلك. واتفق في بعض الأحيان «أن انقدحت **نار** في أجمة قلخ على سبيل المحاكة. فلما بصر بها رأى منظراً هاله، وخلقاً لم يعهده قبل، فوقف يتعجّب منها مليّاً، وما زال يدنو منها شيئاً فشيئاً، فرأى ما **للنار** من الضوء الثاقب والفعل الغالب حتى لا تعلق بشيء إلا أتت عليه وأحالته إلى نفسها، فحمله، العجب بها، وبما ركّب

الله تعالى في طباعه من الجراءة والقوة، على أن يده إليها، وأراد أن يأخذ منها شيئاً فلمّا باشرها أحرقت يده فلم يستطع القبض عليها فاهتدى إلى أن يأخذ قبساً لم تستول **النار** على جميعه، فأخذ بطرفه السليم **والنار** في طرفه الآخر، فتأتي له ذلك وحمله إلى موضعه الذي كان يأوي إليه -وكان قد خلا في جحر استحسنه للسكنى قبل ذلك. ثم ما زال يمدُّ تلك **النار** بالحشيش والحطب الجزل، ويتعهّدها ليلاً ونهاراً استحساناً منه وتعجّباً منها. وكان يزيد أنسه بها ليلاً، لأنها كانت **تقوم له مقام الشمس في الضياء والدفء**، فعظم بها ولوعه، واعتقد أنها أفضل الأشياء التي لديه: وكان دائماً يراها تتحرّك إلى جهة فوق وتطلب العلو، فغلب على ظنّه أنها من جملة الجواهر السماوية التي كان يشاهدها» (ص15).

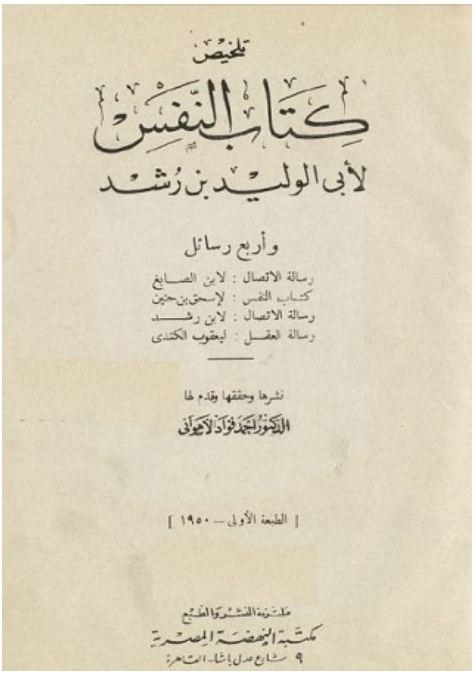
رابعاً- النار لدى ابن رشد الحفيد[10]:

في كتابه رسالة النفس[11] يشرح ابن رشد جوهر النفس، فيقول: «إن جميع الأجسام الكائنة الفاسدة مركّبة من هيولى وصورة، وأنه ليس ولا واحد منهما جسماً، وإن كان بمجموعهما يوجد الجسم، وتبيّن هنالك أن الهيولى الأولى لهذه الأجسام ليست مصوّرة بالذات ولا موجودة بالفعل، وأن الوجود الذي يخصّها إنما هو لها من جهة أنها قويّة على قبول الصور، لا على أن القوّة جوهرها بل على أن ذلك تابعاً لجوهرها وظلّ مصاحباً لها، وأن سائر ما يُقال عليه من الأجسام الموجودة بالفعل أنها قويّة على شيء، فإنما يُقال فيها ذلك من جهة المادّة. إذ كان ليس يمكن أن يوجد لها القوّة من جهة ما هي موجودة بالفعل بالذات وأولاً، فإن الفعل والقوة متناقضان. وتبيّن أيضاً هنالك أن هذه المادة الأولى ليس يمكن فيها أن تتعرّى عن الصورة لأنها لو عرّيت منها لكان ما لا يوجد بالفعل موجوداً بالفعل. وتبيّن مع هذا في السماء والعالم أن الأجسام التي توجد صورها في المادة الأولى وجوداً أولاً، ولا يمكن أن تتعرّى منها المادة هي الأجسام البسيطة الأربعة: **النار**، والهواء، والماء، والأرض. وتبيّن أيضاً في كتاب الكون والفساد من أمر هذه البسائط أنها **أسطقسات** سائر الأجسام المتشابهة الأجزاء، وأن تولّدها عنها إنما يكون على جهة الاختلاط والمزاج. وأن الفاعل الأقصى لهذا الاختلاط والمزاج على نظام ودور محدود هي الأجرام السماوية» (ص2).

وتبيّن أيضاً «أن في الأسطقسات والأجرام السماوية كفاية في وجود هذه الأجسام المتشابهة وإعطاء ما به يتقوّم، وذلك أن جميع فصولها منسوبة إلى الكيفيات الأربع. وتبيّن بهذا كلّه في كتاب الحيوان أن أنواع التركيبات ثلاثة: «فأولها» التركيب الذي يكون من وجود الأجسام البسائط في المادة الأولى التي هي غير مصورة بالذات. «والثاني» التركيب الذي يكون عن هذه البسائط وهي الأجسام المتشابهة الأجزاء. «والثالث» تركيب الأعضاء الآلية وهي أتم ما يكون وجودا في الحيوان الكامل كالقلب والكبد» (ص2).

ويقول في «القوة الغاذية»: القوّة تُقال بضرب من التشكيك على الملكات والصور حين ليس تفعل كما يُقال في **النار** إنها محرقة بالقوّة إذا لم تحضّرها المادة الملائمة للإحراق، وعلى القوى المنفعلة كما يُقال في الخبر إنه دم بالقوّة، وفي الدم أنه لحم بالقوة، وذلك إذا لم يحضر المحرّك، وظاهر أن هذه القوّة الغاذية من جنس القوى الفاعلة، وذلك أن الغذاء لما كان صنفين: أحدهما الذي

بالفعل وذلك إذا استحال إلى جوهر المغتذي. والثاني الذي بالقوة، وذلك قبل أن يستحيل إلى جوهر المغتذي، والذي بالقوة كما قيل في غير ما موضع إنما يصير إلى الاستكمال من قبل المحرّك الذي بالفعل. إلّا أن القوّة أيضاً لما كانت صنفين قريبة وبعيدة والقوة البعيدة في الغذاء المحرّك لها ضرورة غير النفس الغاذية، كالقوة التي في الأسطقسات أن يكون لحماً. وأما القوة القريبة مثل ما نقول في الخبز إنه غذاء بالقوة فالمحرّك لها هي النفس العاذية ولذلك هي ضرورة قوة فاعلة. وقد قيل كيف يكون الفعل والانفعال على العموم في هذه الحركة، وفي غيرها من الحركات في الأولى من الكون والفساد، وقيل هناك أن المنفعل يلزم أن يكون من جهة شبيهاً ومن جهة ضدّاً فأمّا أن الانفعال الموجود في الغذاء هو في الجوهر فذلك بيّن بنفسه. وأما أن هذه القوة الغاذية نفس فذلك بيّن من أنها صورة لجسم آلي، وهي بالجملة إنما تفعل مما هو جزء عضو آلي. بالقوة جزء عضو آلي بالفعل، وبيّن أن مثل هذا التحريك والفعل ليس منسوباً إلى **النار**. فأما الآلة التي بها تفعل هذه القوة الاغتذاء فهي الحرارة ضرورة، وليس أي حرارة اتفقت بل حرارة ملائمة لهذا الفعل، وهي المسمّاة الحرارة الغريزية، وذلك أن هذه النفس إنما تفعل كما يظهر من أمرها جزء عضو من أعضاء المتغذي والأعضاء مركّبة من الأسطقسات، والمركب من الأسطقسات إنما يصير واحداً على ما تبيّن بالمزاج، والمزاج إنما يكون بالحرارة كما قيل في الآثار العلوية، فإذن الحرارة هي الآلة الملائمة لهذا الفعل، وليس هذه الحرارة هي النفس كما ظنّ جالينوس وغيره» (ص6).



وعن القول في القوة الحساسة، يذكر: «لسنا نقول إن صور الأسطقسات موجودة بالقوة في الجسم المتشابه الأجزاء على جهة ما نقول أن الماء بالقوة هواء أو **نار** بل بنحو متوسط على ما تبيّن في كتاب الكون والفساد. فكأن هذه القوّة الثانية شأنها فعل ما، إذ كان السبب في وجودها القوة الأولى مقترنة بالصورة البسيطة لا القوة وحدها. ثم تتلو هذه في المرتبة القوة الموجودة في بعض الأجسام المتشابهة الأجزاء كالقوة التي في الحرارة الغريزية مثلاً أو ما يناسبها الموضوعة في النبات والحيوان للنفس الغاذية» (ص8).

وفي قوى النفس الحساسة، يقول: «إن **النار** إذا كوّنت **نارا** أخرى وصيرتها بالفعل، فإنما يعطي ذلك الموضوع صورة شبيهة بصورتها ويكون حال وجودها في الهيولى هي هي بعينها حال وجود الصورة الفاعلة في هيولاها. وأما قوّة الحس فليمس الأمر فيها كذلك فإنه ليس موجوداً اللون مثلاً في هذه القوّة هو بعينه وجوده خارج النفس، فإن وجوده في هيولاه خارج النفس وجود هو به منقسم بانقسام الهيولى. وأما وجوده في القوة الحساسة فليس بمنقسم أصلاً بانقسام هيولاه، ولذلك أمكن أن يستكمل بالجسم الكبير جداً والصغير على حالة واحدة وبموضوع واحد، حتى يكون مثلاً الرطوبة الجليدية على صغرها تقبل نصف كرة الفلك وتؤدّيه إلى هذه القوة، كما تقبل صورة الجسم الصغير جداً ولو كان هذا الاستكمال منقسماً بانقسام الهيولى لم يكن ذلك فيه» (ص9).

وحول الأجسام المضيئة وما الضوء والمستضيئ يقول ابن رشد: «أمّا الأجسام المضيئة بالتقديم فنوعان: الجسم الإلهي **والنار**، إلّا أنّ ذلك بالذات للجسم الإلهي وبالعرض **للنار** ولذلك لم تكن مضيئة في مكانها. وقد يُقال المضيء أيضاً بتأخير على كلّ ما من شأنه أن يقبل الضوء من غيره ثم يضيء هو في نفسه. وأحرى ما قيل له مضيء من هذا ما كان بحيث يجعل غيره مرئياً ولم تكن صورة بانعكاس، كالحال في القمر. وأما التي تضيء في نفسها فقط وليست تجعل غير مرئية فكثير من الأصداف التي تضيء بالليل والماء الذي يظهر على المجاذيف. وليس ما قبل في هذه الأشياء أنها تضيء. من قبل أن لها طبيعة **نارية** بشيء كما حكى ذلك ثامسطيوس[12] عن المعلم الاسكندر، لأن المضيء إنما يوجد في الممتزج من جهة ما هو لون ولذلك ليست هذه ألواناً إلا باشتراك الاسم، وتبيّن له في **كتاب الحس والمحسوس** أن: «اللون هو اختلاط الجسم المشف بالفعل، وهو **النار** مع الجسم الذي لا يمكن فيه أن يستشف وهو الأرض. وإذا كان كذلك فاللون ضوء ما وهو يستكمل ضرورة على نحو ما بالضوء الذي من خارج وتقوى. وقد يظهر ذلك من أنه متى نظرنا إلى الألوان الواحدة بعينها في الظل والشمس وعند مرور السحاب عليها وانكشافها رأيناها بألوان مختلفة في الزيادة والنقصان، وذلك مما يدلُّ على أنها تستكمل بالضوء الذي من خارج استكمالاً ما، ولذلك ما قبل أن الضوء هو الفاعل للإبصار. فقد تبيّن من هذا القول ما هي هذه القوة وبأي شيء تدرك وكيف تدرك. وأما القول في مدركها وهي الألوان فأليق المواضع بذلك كتاب الحس والمحسوس» (ص12).

الهوامش:

1 - ولد «إنباذوقليس الإغريغنتي» عام 492 ق.م في مدينة أغريغنتا بصقلّية، التي كانت آنذاك واحدة من أهمّ مدن العالم الإغريقي. وكان فيلسوفاً وشاعراً وطبيباً ومهندساً ينتمي إلى الطبقة الأرستقراطيّة. غير أن ذلك لم يمنعه من أن يكون مدافعاً عن الديمقراطيّة حتى الرّمق الأخير من حياته، وأن يصرف جلّ اهتماماته لخدمة مصالح مدينته وجزيرة صقلية كلّها.

2 - ابن حزم الأندلسي (456-384هـ، 1063-994م)، هو علي بن أحمد بن سعيد بن حزم، الأندلسي، الظاهري، شاعر وكاتب وفيلسوف وفقيه. ناقد فيلسوف، وهو من أوائل العلماء الذين قالوا بكروية الأرض، وشرح منطق أرسطو وأعاد صياغة الكثير من المفاهيم الفلسفية، ولد في قرطبة، كانت أسرته من تلك الأسر التي صنعت تاريخ الأندلس. عانى من الفتنة التي شبّت بقرطبة، وكتب متمثّلاً تلك الفترة في كتابه طوق الحمامة في الألفة والألاف. ثم ترك قرطبة واستقر بمدينة المريّة، لمّا سقطت الخلافة الأموية بالأندلس، تفرّغ ابن حزم للعلم والتأليف، فأثرى المكتبة العربية بمؤلفات مفيدة في مختلف فروع المعرفة. توفّي بقرية منتليشم من بلاد الأندلس.

3 - أبو محمد علي بن أحمد بن سعيد بن حزم الأندلسي القرطبي الظاهري (المتوفى: 456هـ): رسائل ابن حزم الأندلسي، المحقّق: إحسان عباس الناشر: المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت - لبنان – ج1، ط1، 1980، ج2، طبعة2، 1987، ج3، ط1، 1981، ج4، ط1، 1983، عدد الأجزاء: 4.

4 - أبو محمد علي بن أحمد بن سعيد بن حزم الأندلسي القرطبي الظاهري (المتوفّى: 456هـ): التقريب لحد المنطق والمدخل إليه بالألفاظ العامية والأمثلة الفقهية، المحقّق: إحسان عباس الناشر: دار مكتبة الحياة – بيروت، طبعة أولى، 1900.

5 - ابن باجه (533-487هـ، 1138-1094م)، هو محمد بن يحيى بن باجه، أبو بكر بن الصائغ، الأندلسي السرقسطي، من فلاسفة الإسلام. ولد في سرقسطة، واستوزره أبو بكر بن إبراهيم والي غرناطة ثم سرقسطة. وذهب إلى فاس فاتّهم بالإلحاد، ومات فيها، قيل: مسموماً، قبل سن الكهولة. يسمّونه الإفرنج (Avenpace). كان مع اشتغاله بالفلسفة والطبيعيات والفلك والطب والموسيقا، شاعراً مجيداً، عارفاً بالأنساب. شرح كثيراً من كتب أرسطاطاليس وصنّف كتباً ذكرها ابن أبي أصيبعة (في طبقات الأطباء)، ضاع أكثرها وبقي ما تُرجم منها إلى اللاتينية. مما بقي من كتبه (مجموعة في الفلسفة والطب والطبيعيات) و(رسالة الوداع) مع رسالتين من تأليفه، هما (اتصال العقل) و(النبات) وكتاب (النفس) و(تعليق على كتاب العبارة للفارابي) من إملائه، و(تعليق على كتاب الفارابي في القياس) من تأليفه كلاهما في دار الكتب، مصوران عن الاسكوريال، كما في المخطوطات المصورة، نقلاً عن كتاب (الأعلام) للزركلي.

6 - محمد بن يحيى بن باجه: رسائل فلسفية، كتاب إلكتروني: www.al-mostafa.com.

7 - ابن طفيل (581-494 للهجرة، 1185-1100 للميلاد)، هو محمد بن عبد الملك بن محمد بن محمد بن طفيل القيسي الأندلسي، أبو بكر: فيلسوف. ولد في وادي آش، تعلّم الطب في غرناطة. ثم أصبح طبيبا للسلطان أبي يعقوب يوسف (من الموحدين) سنة 558هـ، واستمرّ إلى أن توفي بمراكش. هو صاحب القصة الفلسفية (حي بن يقظان)، كانت بينه وبين ابن رشد (الفيلسوف) مراجعات ومباحث، في (رسم الدواء) جمعها ابن رشد في كتاب.

8 - ابن طفيل: حي بن يقظان، مؤسسة هنداوي 2011م.

9 - الأُسْطُقُسّات: العناصر الأربعة عند القدماء، وهي الماء والهواء والنار والتراب.

10 - ابن رشد (595-520هـ=1198-1126م) هو: محمد بن أحمد بن محمد بن رشد الأندلسي، أبو الوليد: الفيلسوف، من أهل قرطبة، عني بكلام أرسطو وترجمه إلى العربية، وزاد عليه زيادات كثيرة. وصنّف نحو 50 كتاباً، منها «فلسفة ابن رشد»، و«الضروري» في المنطق، و«منهاج الأدلّة» في الأصول، و«المسائل» في الحكمة، «وتهافت التهافت» في الرد على الغزالي، و«جوامع كتب أرسطاطاليس» في الطبيعيات والإلهيات، و«تلخيص كتب أرسطو» و«علم ما بعد الطبيعة» و«الكلّيات»، و«شرح أرجوزة ابن سينا» في الطب، و«تلخيص كتاب النفس» ورسالة في «حركة الفلك». اتهمه خصومه بالزندقة والإلحاد، فأوغروا عليه صدر المنصور، فنفاه إلى مراكش، وأحرق بعض كتبه، ثم رضي عنه وأذن له بالعودة إلى وطنه، فعاجلته الوفاة بمراكش، ونقلت جثته إلى قرطبة. يلقّب بابن رشد «الحفيد» تمييزاً له عن جدّه أبي الوليد محمد بن أحمد (المتوفّى سنة 520). نقلاً عن: الأعلام للزركلي.

11 - ابن رشد: رسالة النفس، كتاب إلكتروني: www.al-mostafa.com.

12 - ثامسطيوس (390-317م) هو فيلسوف وشارح لأرسطو وخطيب، تعلّم الفلسفة على يد والده، ورهن حياته بصورة رئيسة على دراسة أرسطو. وأثناء ذلك درس الفيثاغورثية والأفلاطونية، وفي بداية شبابه كتب شروحاً على مؤلفات أرسطو، مثل التحليلات الثانية، والطبيعيات وحول النفس. نُشرت دون موافقته وحقّقت سمعة عالية. صرف معظم سنوات شبابه في آسيا الصغرى وسورية. ومن ثمّ تحوّل إلى القسطنطينية وعلّم الفلسفة لمدّة 20 عاماً.

أحياء برّية في بيئة المدينة

د.نبيـل عرقـاوي

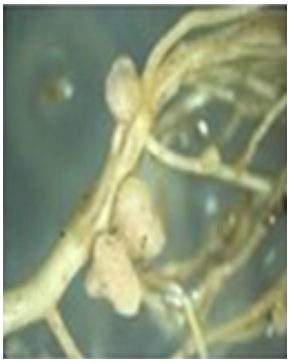
تبـدو صـورة الأحيـاء البرّيـة في بيئـة المدينـة ضبابيـة بسبب اكتظاظها بالأبنيـة الإسمنتيـة والشـوارع الإسفلتيـة المزدحمـة بالسيـارات والدرّاجات والمـارّة، فأين تعيش الأحياء البيئية بمختلف أنواعها من أعشاب برّية وأشجار حراجية وطيور برّية وأحياء التربة؟ فإذا عثرنا عليها هل نعرف أهميتها وخصائصها وكيفية التعامل معها لحمايتها من الانقراض والاختفاء من هذه البيئة ذات الخصائص المختلفة عن البيئة الطبيعية التي سبق أن نشأت وتكاثرت فيها تلك الأحياء وانتشرت منها إلى المناطق البيئية الأخرى.

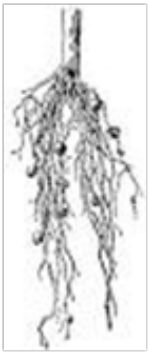
أحياء التربة: تصنّف الأحياء العضوية في التربة ضمن مجموعتين أساسيتين، الأولى منهما هي الأحياء الدقيقة Micro- organism والثانية الأحياء الصغيرة Mini- organism وتشمل المجموعة الأولى البكتريا والفطريات والفيروسات، والمجموعة الثانية الديدان والحشرات والحيوانات بأطوارها المختلفة من بيض ويرقات وحشرات كاملة ومواليد تنمو وتتطوّر إلى أحياء بيئية برّية متنوّعة الأجناس والأنواع والأحجام والأشكال والألوان..

أما أحياء التربة الحيوانية، فتصنّف ضمن مملكة الحيوان بمراتب وأجناس وفصائل وأنواع حيوانية تشمل إضافة للأحياء العضوية المذكورة، كلاً من الطيور والأسماك والحيوانات البرّية والداجنة كالأبقار والخيل والبغال والحمير، وأنواع الحيوانية الأخرى، التي تعيش في البوادي والأدغال والغابات والسهول والجبال.

وفق هذا المنظور، يمكن اعتبار البيئة السورية بمختلف مكوّناتها وعناصرها، بيئة حيوية متنوّعة خصبة وغنية بمختلف أنواع الأحياء، حيث أكدت هذه الحقيقة العلمية كتب التراث العلمي العربي كالقانون في الطب لابن سينا والجامع لمفردات الأغذية والأدوية لابن البيطار، المعتمد في الأدوية المفردة (دستور الدواء العربي) ليوسف بن عمر، وتذكرة أولي الألباب للأنطاكي الطبيب والعالم السوري الفذ الذي جمع في مؤلفه بين التراثية والحداثة في القرن السادس عشر ميلادي ويعدّ سبق علمي في مجال العلوم عند العرب. لقد جاءت هذه الكتب على ذكر ما يزيد على أربعمائة نوع من النباتات والأعشاب البرّية والزراعية، وكذلك ذكر ما يزيد على مائتي نوع من الأحياء الحيوانية الداجنة والبرّية، معظمها كان يعيش في البيئة السورية، وما زال كثير منها يعيش فيها حتى الآن، لكن بعضها أصبح معرّضاً للانقراض بسبب عدد من العوامل، سآتي على ذكرها مع بعض الأمثلة الواقعية منها.

تعدُّ **العقد البكتيرية** التي تنمو على جذور بعض النباتات من الأحياء العضوية الدقيقة في التربة المعرّضة لخطر الانقراض بسبب تلوّث التربة ومياه سقاية النباتات بالكيماويات الزراعية ومياه الصرف غير الصحّي ومخلّفات المعامل والدبّاغات والورش الصناعية وغيرها، لأن هذه الملوّثات قد تتغلغل في التربة وتلامس جذور النباتات من الخارج وتمتصّها الشعيرات الجذرية بسرعة وتقضي على النبات وأحياء التربة التي تعيش معه. وإذا علمنا بأن كثيراً من أنواع النباتات البرّية والزراعة على السواء تعيش بشكل متكامل مع أحياء التربة الدقيقة وتتبادل المنفعة معها، وبخاصة النباتات الفصية البقولية (القرنية) Leguminosae كالبازلّاء والفول والحمّص والعدس والترمس والحلبة والفصّة (الفصفصة) البرّية والزراعية والبرسيم وفول الصويا والفاصولياء والنفلة وغيره كثير من النباتات الغذائية المباشرة والعلفية والطبية، فإننا ندرك مدى المنفعة التي تقدّمها الأحياء العضوية الدقيقة للنبات والإنسان والبيئة من ناحية، ومدى الضرر والخطر الذي يلحقه التلوّث بهذه المنظومة المتكاملة من الأحياء بمختلف أجناسها وأنواعها.





صورة مكبّرة للعقدة البكتيرية الجذرية في التربة على جذور أعشاب بقولية

دودة الأرض تتغذّى على الأعشاب البرّية وتحوّلها إلى مواد دبالية مخصّبة للتربة

الخلد يحفر أنفاقاً داخل التربة تساعد في تهويتها وتغلغل جذور النباتات فيها

تصنّف النباتات البقولية طبّياً وفق نوع العقاقير ومكوّناتها الكيميائية، فمنها ما يحتوي على مواد قلويدية أوسكاريدية أو انتراسينية أو سابونزيدية أو فنولية.. ومنها قطانيات تحتوي مادة الروتينون وهي مادة عضوية تستعمل في المبيدات الزراعية.

أما من الناحية الغذائية فتحتوي بذور نباتات هذه الفصيلة على مادة البقلين Leguminous وهي مادة بروتينية غذائية نباتية تضاهي البروتين الحيواني، وسوف أذكر ببعض التفصيل نبات الحلبة كنموذج لنباتات البقوليات الحبّية الشتوية.

كما تعرف نباتات هذه الفصيلة وخاصة الفول والبازلّاء والحمّص والعدس والحلبة بأنها مخصّبة للتربة لأن جذورها المنتشرة عمودياً وأفقياً تحمل عقداً بكتيرية (كما هو موضّح في الصور) مفيدة للتربة والنباتات التي تعيش فيها، لأن هذه البكتيريا التي تنمو في هذه العقد تقوم بتثبيت آزوت الهواء في التربة وتحوّله إلى سماد عضوي قابل للامتصاص من جذور النبات ذاته بقدر حاجته، وتترك الفائض منه في التربة للنباتات الأخرى، وبذلك فإن هذه المنظومة من النباتات والبكتيريا المفيدة تقدّم نموذجاً حيوياً فعّالاً وملائماً لنمط الزراعة العضوية-Organic farming الذي يقوم على مبدأ نظافة البيئة والغذاء من الملوّثات الكيميائية والعضوية الضارّة بمختلف أنواعها، وسلامة الغذاء وصحة الإنسان، واستدامة البيئة ومصادرها الطبيعية.

ينتشر في سورية ما يزيد على عشرين نوعاً من البقوليات البرّية والزراعية، وهي بذلك تعدُّ الموطن الأصلي لهذه النباتات الغذائية والعلفية

والطبيـة، وهـي ذات الخصـائص الحيويـة في العلاقة مع التربة والأحياء العضـوية التي سـبقت الإشارة إليها.

تتوفّـر الشـروط الملائمـة لنمـو أحيـاء التربة الدقيقة النافعة وتتشـكّل العقد البكتيرية الآزوتية بكثافة على جذوها، ويتحقّق بذلك التوازن البيئي بـين كل عناصـر هـذه المنظومـة البيئـة، التي قد تبدو بسـيطة بهذه الصـورة لكنها معقّدة ومركّبة ومتشـابكة تحتـاج إلى خـبرة ودرايـة في التعامل معهـا لتحقيـق شـروط الاسـتدامة والتجـدّد في نموّها وتكاثرها. كما أن قلع الأعشاب البقولية من جذورها سـوف يقضي تماماً على العقد البكتيرية النافعـة العالقة بها، وهذا الضـرر ينسـحب على النباتات البقولية الزراعية خاصة الفول والبازلّاء والحمّص والعدس والترمس..

أمـا أحيـاء التربـة الكبـيرة كديـدان التربـة والحيوانـات التـي تعيشـ بداخلهـا كالخلـد فلها أثـر إيجابي عضـوي وحيـوي على خواص التربة الفيزيائية والكيميائية، وكذلك على النباتات التي تعيشـ فيهـا، لذلك يمكـن اعتبارها من عناصـر البيئة البرّيـة والزراعية الأساسـية، وأن العوامل التي توثّر في نموّها وتكاثرها ينبغي أن تكون محطّ دراسة وبحث علمي بيئي، من أجل تكريس العوامل الإيجابية فيها، ومعالجة الأخرى السـلبية التي قد تهدّد بانقراضـها واختفائها من الخريطة البيئة، علماً بأن موطنها الأصـلي هو بلدنا سـورية شأنها في هذا شـأن الأحيـاء البيئية الدقيقة التي سـبق ذكرها.

وتعدُّ **دودة الأرض** التي تسـمّى أيضـاً شحمة الأرض والخراطـين وأم مغيـط، من أهـم أحياء التربة الكبـيرة النافعـة والمجدية مـن الناحيتين البيئيـة والزراعيـة معـاً وكمدخـل للتعريـف بها وبمنافعهـا، فقـد جـاءت بذكرهـا كتـب الـتراث العلمـي العربي أيضـاً، التـي فصّـلت في تعريفها وتنـوّع اسـتعمالاتها ومنافعهـا للإنسـان والبيئـة التـي يعيش فيهـا، ومن المفيـد اقتباس بعض ما ذكر عنهـا، ففي التذكرة (مراجـع البحث) يقول الأنطاكي (خراطين ديدان حمر طوال يلف بعضها علـى بعضـ تتولّد غالبـاً في عكر المياه كصـبابات الحيضان والأرض النديّة ومجاورها، ومنها العلق الذي يشـتبك في الفم يمصّ الدم. وكلّها حارّة في الأولى أو بـاردة رطبـة في الثانية. قـد جرّب منها النفـع مـن الخنّاق والسـعال المزمـن إذا قليت في الشـيرج (السيرج، زيت السمسـم) وأكلت، وتنفع مـن ورم اللهـاة والحلـق ضـماداً ودخانـاً، وتمنع النزلات وتلحم الفتق لصوقاً...).

ووصـفت في "**المعتمـد**" (المراجـع) (هـي الديـدان التـي إذا حفر الإنسـان أو حرث وجدها تخرج مـن تحت الأرض، وهـي دود حمر توجد في عمـق الأرض، يتولّد في الطين أحمر طوال..) وبيّن منافعها الصحية كأدوية مفردة ومركّبة.

أما في منظـور البيئة والزراعة المعاصـرة فتعدُّ كثيرة النفع للتربة وأحيائهـا النباتية والحيوانية، ويمكن تلخيص منافعها بالنقاط التالية:

1- تهويـة التربة من خلال الأنفاق التي تحفرها وتسمح بدخول الأوكسجين إلى الشعيرات الجذرية.

2- تحسين رطوبة التربة بجلب الماء من سطحها إلى داخلها.

3- تتغذّى على أوراق النبات المتساقطة وتحوّلها لمواد عضوية متحلّلة داخل الأنفاق، تتحلّل لعناصر غذائيـة سـهلة الامتصـاص مـن جـذور النبـات بمساعدة أحياء التربة الدقيقة.

4- تنتج كمية كبيرة من الدبال المخصّب للتربة وفق كثافة وجودها في التربة، وتتحلّل أجسامها بعد موتها لعناصر غذائية للنبات.

5- تزيد الأنفاق في مسامية التربة وتمنع انكماشها وتصلّبها، أي أنها تحسّن الخواص الفيزيائية لها.

6- تحتوي مقذوفاتها الناتجة عن عملية الهضم على عناصر غذائية أساسية لنمو النبات، منها الكالسيوم والبوتاسيوم والنتروجين والفوسفور، حيث تتمركز في الطبقة السطحية من التربة وحول جذور النبات.

7- تساعد على تحقيق التوازن في معامل حموضة التربة (PH) بوساطة الكالسيوم والعناصر السمادية الأخرى، وهو شرط حيوي أساسي للنبات والأحياء الدقيقة والدودة ذاتها.

ولها فوائد واستعمالات كثيرة أخرى، فهي مصدر غذاء لأحياء البيئة الأخرى كالطيور والأفاعي والفئران والخلد والثعالب والخنازير البرّية.

أما العوامل السلبية التي تؤثّر عليها وتهدّد حياتها ووجودها في التربة فهي كثيرة، وللوقاية منها وتخفيف أثرها الضار على نموها وتكاثرها واستدامتها في البيئة والتربة، لا بدّ أن نعلم بعض الحقائق العلمية عن الوظائف الفسيولوجية فيها (الوظائف الحيوية لأعضاء الجسم)، حيث يقوم جلدها بعملية التنفّس، وينتشر جهازها العصبي تحت الجلد ويتحكّم بحركتها وردود أفعالها وحيويتها بالعلاقة مع محيطها وخاصة حفر الأنفاق وتهوية التربة وتحسين خواصها الفيزيائية، كما أن جهازها الهضمي يمتدُّ على طول جسمها، فبقدر ما تكون طويلة تزداد كفاءتها في أكل الأوراق والتراب وتحويلها لمواد دبالية غنية بالعناصر الغذائية المتحلّلة القابلة للامتصاص بسهولة من جذور النبات، أما التزاوج بينها فيتمّ بالاتصال الجنسي المباشر بينها لإخصاب البيوض على الرغم من كونها دودة خنثى، أي أن الدودة تحوي الأعضاء المذكّرة والمؤنّثة معاً، لكنها تتزاوج مع دودة مثلها كي تخصّب البيوض وتتكاثر وتتجدّد بها. مع التنويه إلى التوافق في الرؤية البيئية والزراعية لهذا الكائن الحي. وفي ضوء هذه المعلومة يمكن القول إن التلوّث الكيماوي في التربة قد يقضي تماماً على حياتها ووجوها بشكل مباشر، كما أن الخلل الذي قد يطرأ على معامل التوازن بين القلوية والحموضة في التربة (PH 7) بسبب هذا التلوّث ولو بنسبة قليلة سوف يضعف نشاطها ووظائفها الحيوية للحد الأدنى. كما أن فلاحة التربة المتكرّرة والعميقة تقضي عليها بداخل التربة، وكذلك غرق التربة بمياه الري الزائدة عن حاجة النبات، أو جفافها وتشقّقها بسبب الإهمال وعدم الانتباه لأهمية الرطوبة المعتدلة في التربة كشرط أساسي لحياتها وتكاثرها.

كما يعدُّ حيوان **الخلد** الذي يسمّى بآكل البق والفئران وأبو عماية (لأنه حيوان أعمى) من أحياء التربة الكبيرة التي تقوم بوظائف حيوية، لأنه يحسن التهوية بداخلها من خلال الأنفاق التي يحفرها فيها ويعيش ويتكاثر بداخلها، وكذلك من خلال تحسين الخواص الفيزيائية لحبيبات التربة، وذلك بوساطة دفعها للتربة الداخلية إلى سطحها التي تظهر على شكل قباب حمراء أو بنّية قد يبلغ قطرها 50 سم وارتفاعها 40-30 سم، تنتشر بكثافة وعشوائية في أراضي المروج

الخضـراء والبسـاتين والحدائـق، وظيفتها تهوية الأنفاق بداخل التربة.

والخلـد حيوان صـغير من الثدييـات يبلغ طوله 15-14 سـم، يـأكل الحشـرات والديـدان وجذور النباتات، وهو حيوان مدرّع الأنف، أذناه داخليتان شـديدة السـمع، وهي أقوى الحواس لديه، وتشبه حاسة السـمع لدى طائر الخفاش، له أسنان ذات قواطع حادّة قوية (كما في الصورة) ومخالب قوية أيضاً يأكل ويمسك فيه بفرائسه، ويحفر بها شبكة الأنفـاق بداخل التربة. ومن المفيـد اقتباس بعض مـا ذكر عنه في كتب الـتراث العلمي العربي، فقد جاء في «تذكرة الأنطاكي» (الخلد حيوان في حجم ابـن عرس، لكنـه ناعم سـبط وله نـاب أحدّ من السـكين يحفر به الأحجار وليس له بصـر، وقيل: إنـه موجود تحـت الجلد، وهـو أقـوى الحيوانات سـمعاً. وقد كلّف بحفر باطن الأرض، وكلّما نفّذ عـاد فحتفّر. وهو حار في الثالثـة. دمه يقلع جميع الآثار طـلاء وكحلاً، ورماد رأسـه يقطع الرعاف والدم السـائل حيـث كان، وإن طُلي علـى الأورام حلّلها..) أي أن له استعمالات طبّية إضافة لمنافعه البيئيـة، وفي هذا إضـافة معلومة مهمّة عن الخلد جديرة بالبحث والدراسـة بوسائل العلوم الحديثة وتطبيقاتها.

أمّـا الأخطار التي تهدّد حياته ووجوده في البيئة والتربـة فهي مماثلة لتلك المؤثّرة سـلباً على دودة الأرض، وأخطرهـا التلـوّث الكيمـاوي في التربة بخاصـة المبيـدات الزراعيـة وأخطرهـا معقّمات التربة ومبيدات الأعشـاب والمخلّفات الصـناعية كالنفط والزيوت والشحوم المعدنية. أمّا من وجهة النظر البيئية والزراعيـة فيوجد بعض التباين في الرؤية بينهما لهذا الحيوان، لأنه في البيئة عنصر أساسي في التنوّع الحيوي Biodiversity، ونوع من الأحياء البرّية تجب المحافظة عليه، وعلى تكاثرها في المنظومة البيئيـة الطبيعية المتوازنة بين الغطاء النباتي Flora والحيوانات والأحياء البرّية الأخرى Fauna. أما من وجهة النظر الزراعية فيعدُّ الخلد في بعض الحالات آفة زراعية تقضي على النباتات الدرنيـة كالبطاطا والشـوندر والفجل والبصـل، والمحاصيل الحبّية التي تنمو ثمارها بداخل التربة كالفول السـوداني (فسـتق العبيد)، وجذور بعض النباتـات كالذرة الصـفراء ودوار القمر وغيرها. لكـن حيـوان الخلد لا يشـكّل أي خطر في أراضـي البسـاتين كالحمضـيات والتفّاحيـات واللوزيات، وكذلـك نباتـات المـروج والمراعـي والغابـات، بل يتكامـل معها ويحقّـق المنفعة المتبادلـة بينها، من حيـث تحسـين الخواص الفيزيائيـة والكيميائية للتربة في هذه الحقول.

إن تحقيـق التـوازن بـين المتطلّبـات البيئيـة والزراعيـة، والتعايش بـين النبـات والحيـوان والتكامل بينهما، يعدّ مسـألة علمية وتقنية عميقة الأبعـاد، بعيدة الرؤيـة وكثيفة التشـابك والتفرّع، تحتاج إلى التعامل معها بدراية وعناية ومهنية، من خلال إدخال أنماط حديثة من مشروعات التنمية البيئيـة والزراعيـة، كالزراعـة العضـوية (نمـط قـديم جديد) التي تسـتخدم الأسـمدة العضـوية ذات المصـدر النباتـي والحيـواني في تخصـيب التربة وتستبعد الأسمدة الكيماوية في هذه العملية لأنهـا ذات أثر متبقٍّ في التربـة وملوّثة للماء فيها، والمكافحة الحيوية التي تسـتبعد استخدام الأدوية الزراعيـة في مكافحة الآفـات الزراعية (أمراض نباتية وحشرات ضارّة) وكذلك مبيدات الأعشاب ذات الأثر الفتّـاك على كافة أحياء التربة النباتية

والحيوانيـة، إضـافة لأثرهـا المتبقّـي المديد فيها الـذي قد يدوم سـنوات عديـدة، وزراعـة البذرة والغرسـة في حفرة صـغيرة (جوره) وفق حاجتها وسقايتها بوساطة شبكة الري بالتنقيط أو الرذاذ وفق الحالة، والاستغناء بالتالي عن عملية الحراثه (الفلاحة) العميقة التي تقضي على أحياء التربة الدقيقة والكبيرة من دون تمييز، والتوسّع بطريقة الزراعـة التحميلية والتكثيفيـة (زراعة مترافقة) مـع مراعـاة التوافقية بين الأنـواع النباتية، الأمر الـذي يسـاعد في الاسـتعمال الأمثـل للمدخلات الزراعية Inputs كمياه الري ومخصّـبات التربة والأنواع المقاومة للآفـات الزراعية، ويحافظ على المصـادر الطبيعيـة في المدى المنظـور والبعيد عل السـواء، وخاصـة المياه والتربة والهـواء النظيف والضـوء السـاطع والحرارة والرطوبة المعتدلتين، حيـث توفـر هـذه البيئـة أفضـل عوامـل النمـو والاسـتدامة للأحياء البيئية وتكاثرها وتجدّدها، وكذلـك للنباتـات الزراعيـة بمختلـف أنواعهـا، والحيوانية الزراعية أيضاً بمختلف أجناسها.

أعشاب برّية في بيئة المدينة:

هـي نباتـات برّيـة تعيش وتنمـو وتتجـدّد على جوانـب الطرقـات والأرصـفة والحدائـق، وأينما وجدت حفنة من تراب أو مادة عضوية تنشب فيها جذورهـا، وحتى بـين الأحجار والصـخور، وعلى الجدران بخاصة في البيوت القديمة وسط المدينة وأطرافهـا. هذه النباتات التي نمرّ بها كلّ يوم من دون أن نلتفـت إليها على الرغم من تفتّح أزهارها واخضرار أوراقها وفواح عطرها من موسم لآخر، ونتركهـا تصـارع كلّ عوامـل الفنـاء مـن دهـس واقتلاع وعبث! وكأنها تصرخ علينا بصوت أجش، هـل من التفاتة أو مسـاعدة أو إنقـاذ، وهل يوجد من يأخذ بيدها وينقلهـا إلى الحدائق الغنّاء التي تزخر بها المدينة وتزدحم بأعشاب وبنباتات بعض بذورها مسـتوردة، علماً بأن هـذه النباتات البرّية التـي التجـأت إلينا لا تحتاج إلا لبعض الأحواض في أطـراف هذه الحدائق نزرعها ونعتني بها بأقل تكلفة ممكنـة، فنحافظ بذالك علـى أنواع نباتية أصـلها من بيئتنا، وجذورها تمتدُّ بعيداً في الزمن الماضي عاصرت فيه مراحل التطوّر التي مرّت بها المدينة، وسوف أقدم في هذا البحث الاستقصائي بعض النماذج من هذه النباتات من أجل التعرّف عليهـا وبقيمتهـا البيئيـة والصـحّية والغذائيـة، وكذلك بعض سـبل مسـاعدتها لإنقاذها وضـمّها إلى مجتمـع الأحياء النباتية التـي تعيش وتزدهر فيها حدائـق دمشـق، واغتناء التنـوع الحيوي في البيئة السورية.

نبـات الشفلـح (الكبر، القبّـار) Capparis spinosa Capper

يسـمّى أيضـاً أصف ولصـف وحلق، وهو جنس نبات من الفصـيلة القباريـة Capparidaceae، تسـتعمل بذوره في التغذية بعد التخليل (صـناعة المخلّـل) وهـي غنيـة بالفيتامينات والمعـادن التي يحتاجهـا جسـم الإنسـان، كمـا تسـتعمل جذوره في الطـب. ينمـو برّيـاً بجانب الجـدران القديمة وأطـراف الحقول والقرى والمدن وينتشـر بشـكل واسـع في سورية بخاصة في أرياف دمشق وحمص وحماة والقنيطرة والجولان، ويمتدُّ موطنه الأصلي ليشـمل مناطـق حوض البحـر المتوسـط وجنوب أوروبـا. وهو نبات معمّر (يعيش سـنوات عديدة) ارتفاعه 1.5-1 م، أغصانه طويلة مشوكة مفترشة على سطح التربة وشـبه قائمة، ملساء وبنفسجية أو رمادية اللون، والأوراق بيضاوية مستديرة ذات

معلاق طويل وحافتها تامّة (غير مسـنّنة) مدبّبة الرأس ولها أذينات شوكيه معقوفة، قطرها 3سم، تتسـاقط الأوراق في الخريـف والشـتاء وتتفتح في منتصـف الربيع وأول الصـيف، الثمار أجاصـية الشـكل طولها 5 سـم تحتوي بذوراً كثيرة، وتتفتّح الأزهار آخر الربيع وأول الصـيف وتنضـج الثمار في آخر الصيف الخريف.

يتكاثـر النبـات بالبـذرة والعقلـة (غصـن بعمـر سـنة)، وتزرع البـذور والعقـل في الحدائق والمنحدرات الصـخرية المشمسة، وتنجح زراعتها في التربـة الفقـيرة الضـحلة والرمليـة الطينية، ويمكـن زراعة البـذور في المشـتل للحصـول على غراس أو تزرع البذور في تربة الحديقة مباشـرة، أمـا الغراس فتنقل بعمر سـنة للزراعـة في تربة الحديقة وبمسافة 1.5-1 م بين الغرسة والأخرى، وتروى بعد الزراعة مباشرة مع إبقاء التربة رطبة حتى تثبت الجذور في التربة، ثم تروى وفق الحاجة، علماً أنهـا تحتاج لكمية قليلة من مـاء الري، ولها مقدرة على التأقلم وتحمل الجفاف. ويصنّف هذا النبـات مع النباتات الطبّية، والأجزاء الطبّية منه هي البراعم الزهرية والبـذور والجذور، وتحتوي هذه الأجزاء على مواد دوائية فعالة.

أوراق وأزهار نبات الشفلح المفترشة على سطح التربة

أزهار نبات الختمية

أوراق وأزهار نبات القريص

نبـات الختميـة Althea Marshmallow officinalis

يسـمّى خطمي ومخزني وغسـول وعشـبه حلوة Sweet weed وعشبه الشفاء وبيض الحمام نسـبة لشـكل بذورها، وتعدُّ جذور وأزهـار وأوراق هذا النبات عقاقير دستورية ورد ذكرها في معظم دساتير الأدوية العالمية، وهي ذات خواص شفائيه صـدرية، كما يمكن اسـتعمالها كغذاء بعد سلقها

أو قليها، وتُصنع منها حلويات وسكاكر بأشكال متنوّعة، خاصة حلويات الأطفال (أكلة طيبة). تنتشر برّياً وزراعياً في الحدائق بمعظم المناطق السورية، وخاصة منطقة القلمون، وتنتشر في كافة مناطق حوض البحر المتوسط، وتعدُّ موطنها الأصلي الذي انتشرت منه إلى كافة بقاع الأرض. وهي نبات عشبي معمّر (يعيش سنوات عدّة)، ساقه قائمة ومتفرّعة تتخشّب بتقدّم عمره، يبلغ ارتفاعها 1.5-1 م، مغطّاة بشعيرات خشنة، جذوره متفرّعة قصيرة، أوراقه كفّية بيضاوية الشكل متناوبة معرّقة ومجعّدة خشنة، نوراتها الزهرية عنقودية مجمّعة في إبط 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 تزرع البذور في أحواض أو خطوط بمسافة 50سم بين البذرة والأخرى، وهي نبتة مُحبّة للشمس وتحتاج للري في الصيف.

والجزء الطبّي منها كما ذكرت هي الأزهار والأوراق والجذور والجذامير (جذور وشعيرات جذرية فرعية) تقلع من التربة بعمر سنتين (أي بعد سنتين من زراعة البذور) وتنظّف قشرها من التراب والعوالق، ثم تجفّف في أشعّة الشمس وتخزّن بمكان نظيف خالٍ من الحشرات، وتخزّن فيه لحين الاستعمال.

نبات القرّيص Urtica dioica الفصيلة القرّاصية Urticaceae

عشبة ربيعية طبّية 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 الكتّان، وتُؤكل أوراقه القمية الغضّة قبل تشكّل المادّة القلوية فيها وتُضاف إلى السلطات والشوربة وهي غنية بالفيتامينات، ويستخرج 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 30-50 سم، أوراقها معلاقية متقابلة، بيضية الشكل متطاولة، حوافّها مسنّنة، خضراء داكنة مغطّاة بوبر صغير قاسٍ واخزٍ وحارق ومهيّج للجلد، أزهارها صغيرة خضراء عنقودية متدلّية وبذورها صفراء جافّة تنفرط بسهولة، وجذورها سطحية كثيفة ضعيفة التثبيت في التربة، سهلة الاقتلاع منها، وتوضّح الصور التالية شكلها ولونها.

التزهير: الشتاء والربيع. التكاثر: بالبذور.

الزراعة: هوامش الحديقة، مساكب أو أحواض ممتدّة.

الجزء الطبي: الأوراق الخضراء الغضّة والجذور.

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

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

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

الموطن: كافة الأراضي السورية، ومناطق حوض البحر الأبيض المتوسط بخاصة الجبلية منها.

وصف: نباتات عشبية حولية (ربيعية، صيفية، خريفية) متفرّعة، ساقها شوكية، طولها 60- 70سم، أوراقها خضراء مرقّطة مسنّنة ومشوكة، العلوية منها معنّقة والسفلية لاطئة (مفترشة على التربة) الزهرة قمّية كوزية خضراء تتفتّح عن زهرة ملوّنة يغلب عليها اللون الزهري.

تزهير: من بداية الصيف إلى الخريف. **تكاثر**: بذرة، شتلة. **زراعة:** مساكب أو خطوط بمسافة 50-40 سم بين النبات والآخر. **جزء طبي:** النبات بكلّ أجزائه.

مادة فعالة: زيت طيار ومادة مرّة (هتروزيد)، مواد لعابية، سيلي مارين، أملاح البوتاسيوم.

استطباب: فاتحة للشهيّة مقويّة للجهاز الهضمي ومدرّة للصفراء، مدرّة للبول، خافضة للحرارة، تُوصف للعلل الكبدية واليرقان والتهاب المفاصل من الطبيب المختص، كما النباتات الطبّية الأخرى.

أثر جانبي: يحظّر استعمالها للمصابين بفرط الحموضة المعدية.

نبات السذاب:

اسم علمي Ruta graveolanes فصيلة سذابية Rutaceae

من أسمائه الفيجن والختف وسذاب الحدائق، ينتشر النوع البرّي منه في البادية السورية، ويُعرف بالسذاب السوري Syrian rue، والحرمل السوري Peganum harmala، ويمتدُّ موطنه الأصلي إلى المناطق الهضابية في شمال إفريقيا وإلى جنوب أوربا، ويُزرع كنبات طبّي وحدائقي في المناطق المعتدلة.

وصف مختصر لنبات السذّاب: عشبة معمّرة (5-4 سنة)، دائمة الخضرة، ارتفاعها 90-60 سم، أوراقها ريشية مركّبة، وريقاتها بيضاوية الشكل، لونها أخضر داكن، رائحتها قويّة وطعمها مرّ، أزهارها صفراء قمّية عنقودية صفراء خماسية ورباعية الوريقات والبتلة ملتحمه، أغصانها متخشّبة قاسية كثيفة التفرّع وقويّة النمو وجذورها وتدية عميقة وقوية، وتوضّح الصور التالية شكل النبات ولون الأوراق والأزهار والثمرة والبذور.

نبات السذاب

الشوكة المباركة

التزهير: الربيع والصيف.

التكاثر: عقلة (غصن، ورقة)، بذرة، تطعيم (على نبات الحرمل).

الزراعة: تنجح زراعته في كافة الأتربة، بخاصة الأراضي المشمسة ونصف الظليلة والتربة الكلسية الطينية، تنثر البذور في المشتل في الأكياس البلاستيكية الزراعية في الربيع وتنقل الغرسات للزراعة في الربيع التالي، وتروى بعد الزراعة مباشرة، وتزرع الأغصان بعمر سنة (عقلة) بطريقة زراعة البذور بغرسها في التربة لعمق 10-5سم، ويمكن إجراء عملية التطعيم على أصل السذّاب السوري البرّي (الحرمل) لإنتاج نباتات قويّة ومتأقلمة مع البيئة السورية.

الجزء الطبي: الأوراق الغضّة قبل تفتّح الأزهار قد يبدو القول بوجود نباتات برّية في بيئة المدينة قولاً مستهجناً، لكنه في واقع الأمر حقيقة بيئة يمكن إدراكها بالنظر إلى تلك الأعشاب الموجودة والمبعثرة في معظم طرقات المدينة وأزقّتها وأطراف الحدائق العامّة والخاصّة وهوامشها، والموجودة أيضاً على جوانب أدراج الحارات القائمة على سفوح قاسيون، وحيث وُجدت كومة تراب في أية زاوية أو منحدر بينها. وبنظرة متمعّنة إلى هذه النباتات يمكن أن نتعرّف عليها، وندرك مدى معاناتها وصعوبة عيشها في هذه البيئة الاصطناعية القاسية، وندرك أيضاً مدى الإهمال لها وعدم الاكتراث بها بل العبث بها، لأنّ معظم الناس يمرّون بها ولا يلتفتوا إليها ولو بنظرة عابرة، على الرغم من تفتّح أزهارها وجمال شكلها وألق ألوانها وفواح عطرها من حين لآخر، كما في زهرة الشفلح والختمية وغيرها ممّا جاء ذكرها في هذا البحث، إضافة للجهل المطبق بقيمتها الغذائية والطبّية، ولا أبالغ إن قلت إن هذه النباتات مهدّدة بالانقراض والاختفاء من بيئة المدينة! ومن دون أن نلحظ أو نأسف لفقدها من جنبات بيوتنا وحاراتنا وطرقاتنا. كما سيتبعها بالانقراض والاختفاء من فضاء المدينة أيضاً تلك الفراشات الملوّنة الجميلة التي تنجذب إليها وتتغذّى وتتكاثر عليها، والتي يبدأ ظهورها في الربيع ويدوم حتى الخريف! أما السؤال المطروح بإلحاح وإصرار لحل هذه المعضلة البيئية الحقيقية هو: كيف يمكن إنقاذ هذه النباتات وفراشاتها من الانقراض، وهل هذا الأمر مهمّ وملحّ إلى هذه الدرجة؟ فالإجابة هي: نعم إنه لأمر ملح، وحلّ هذه المعضلة ضرورة من الناحية البيئية، وإن الحلَّ يكمن في تخصيص بعض أحواض من التربة الزراعية الموجودة والمُتاحة في معظم الحدائق الجميلة المنتشرة في أحياء دمشق كافّة، وأخذ البذور من هذه النباتات التي تأقلمت مع بيئة المدينة وقسوتها على هذه الأحياء البيئية،

وزراعتها في تلك الأحواض وإعطائها بعضاً من سقاية وحماية ورعاية من العبث والإهمال، وسوف نرى مدى قدرتها وقوتها على استئناف حياتها وقوة نموّها وتجدّدها، وبذلك يمكن تحقيق سبق بيئي حضاري تشهد له الأجيال القائمة والقادمة.

أشجار برّية حراجية في بيئة المدينة:

هي الأشجار التي نشأت مع دمشق القديمة والحديثة، أخصّ منها **أشجار الصنوبر** الحلبي والصنوبر البروتي الموجودة في حديقة السبكي وسط المدينة، وهي من أكبر أحجام هذا النوع من الأشجار وأجملها شكلاً وتناسقاً، ويزيد عمرها عن سبعين سنة. ولا يقلُّ عنها عمراً وحجماً وجمالاً **أشجار الكينا** الموجودة وسط المدينة أيضاً، على ضفاف أحد فروع نهر بردى الممتد من أمام رئاسة جامعة دمشق والمتحف الوطني باتجاه الغرب وصولاً إلى موقع مسرح مدينة معرض دمشق القديم وبجوار المسبح البلدي والملعب البلدي القديمين أيضاً، ويبلغ عدد هذه الأشجار أكثر من مئة شجرة معمّرة عاصرت فترات متعدّدة من تاريخ دمشق الحديثة وتطوّرها العمراني.

أما **أشجار الزيتون** الموجودة في الجهة الشرقية من المدينة ضمن منطقة بساتين أبو جرش، والممتدّة إلى وسط المدينة بجوار كلّية الزراعة وحديقة الحيوان وصالة الفيحاء الرياضية ومجمّع ابن النفيس الطبّي، فعمرها يتجاوز مئات من السنين، وقد عاصرت أيضاً تطوّر دمشق القديمة والحديثة، ولا أبالغ إن قلت إن عمرها يساوي عمر بعض أحياء دمشق القديمة ذاتها، هذه المدينة التي ما زالت تعدُّ أقدم مدينة حيّة ومعاصرة في التاريخ!

وبنظرة غير رومانسية، بل متأمّلة وفاحصة سوف نلاحظ مدى اليباس والتشوّه الذي يظهر جليّاً عليها، وبتدقيق أكثر سوف نجد بعض الحشرات والأمراض النباتية التي بدأت تفتك بها، والإهمال والتجاهل لاحتياجاتها بخاصة السقاية في فصل الصيف وقصّ الأغصان اليابسة ومكافحة الآفات الزراعية التي بدأت تفتك بها..

تعدُّ الشجرة أحد أهم العناصر الحيوية في بيئة المدينة، فهي منتشرة في كافة أرجاء المدينة والمناطق البيئة المحيطة بها، ومزروعة في أرصفة الشوارع وعلى امتدادها، وفي الحدائق العامّة الكبيرة والصغيرة وفي الحدائق المنزلية الخاصة والحدائق المحيطة بالأبنية والمجمّعات السكنية (الوجائب)، وتقوم هذه الأشجار بمختلف أجناسها وأنواعها النباتية بوظائف بيئية حيوية أهمّها ضخّ الأوكسجين في هواء المدينة الذي يزداد تلوّثاً بالغازات المنبعثة من عوادم السيارات والورشات والمصانع وأجهزة التدفئة والتبريد وغيرها، وتتمّ عملية ضخّ الأوكسجين هذه بفعل عملية التمثيل الضوئي (اليخضوري) التي تقوم بها أوراق الأشجار الخضراء في النهار، وغيرها من النباتات التي تعيش في هذه البيئة، إضافة لقيامها بتنقية الهواء من الغبار والهباب، ومنحها الظلّ الوارف لأحياء المدينة وأهلها بخاصة الأطفال في فصل الصيف، وترطيب الهواء ببخار الماء الناتج عن تنفّس الأوراق فيصبح بليلاً، وتمنح الطيور والعصافير والسناجب ملاذاً آمناً فتعشّعش وتتكاثر فيها، فتتجدّد دورة الحياة ويغتني التنوّع الحيوي فيها.

وتعدُّ بيئة المدينة أقلّ تمايزاً وأصعب دراسة وبحثاً من الأنماط البيئة الأخرى من وجهة النظر البيئية البحتة، نظراً لأنّ الأحياء البيئية فيها سواء النباتية منها أم الحيوانية تكون مبعثرة بين زحمة المباني والطرقات والأرصفة، ومنتشرة بين الحدائق العامّة والمنزلية، وعلى حوافّ الطرقات وجدران وأسطح المباني، وهي مهدّدة بخطر الزحف الإسمنتي والإسفلتي الداهم لها من كافة الجوانب، وخطر تلوّث المياه والتربة والهواء بمختلف المفرزات الكيميائية والغازية.. ولا يقلّ هذا النمط البيئي أهمّية عن أنماط البيئة السورية الأخرى كالجبلي والساحلي والداخلي السهلي والبادية والبرّي والزراعي، لكنّه أكثر تعقيداً منها، وأصعب تحديداً للمدخلات المؤثّرة فيها، والمخرجات الناتجة عنها نتيجة التفاعلات الحيوية بين مختلف أنواع الأحياء التي تعيش فيها.

أشجار الحدائق العامّة: تعدُّ حدائق مدينة دمشق العامّة منها والخاصة من أجمل وأعرق حدائق المدن بخاصة من حيث التنوّع الحيوي البيئي، لما تزخر به من أنواع نباتات وأزهار وورود وأشجار حراجية وثمرية، فراشات وعصافير وطيور وأحياء أخرى، وبما تقدّمة لسكّانها من فوائد بيئية حقيقية بتنقية الهواء وتلطيفه، وضخّ الأوكسجين فيه بفعل عملية التمثيل الضوئي التي تقوم بها أوراقها الخضراء في ضوء النهار كما ذكرت، إضافة للظلّ الوارف الذي تحضن به زوارها وتقيهم به من حرّ الصيف وقيظه وأشعّة شمسه الحارقة..

وفق هذا المنظور يمكن إدراك أهمية هذه الحدائق من وجهة النظر البيئية، وأثرها الإيجابي المباشر على حياة الناس ليس في مدينة دمشق وحدها بل في كافة المدن السورية، مع مراعاة الاختلاف في أنماطها البيئية بسبب الخصائص المُناخية والعمرانية والثقافية في كلّ منها، وأهم عامل بيئي مشترك بينها جميعاً، على الرغم مما فيها من اختلافات حيوية، هو عامل الاستدامة والتجدّد والتنوّع المستمر فيها، من أجل ديمومتها وتعميق أثرها الإيجابي الذي تنتفع به الأجيال القائمة والقادمة من سكان هذه المدن العريقة.

شجرة الكينا (Eucalyptus sp **من الفصيلة الشمعية** Myryacea)**:** تنتشر أشجار الكينا (أوكاليبتوس أو الكافور) في معظم أحياء مدينة دمشق -سواء في حدائقها أم جوانب طرقاتها وأزقّتها ووجائب عمائرها- وغالباً ما تكون هذه الأشجار باسقة وارفة الظلال تضجُّ بزقزقة العصافير التي تعشّش فيها وتتكاثر بين أغصانها وأوراقها وأزهارها، وتجد فيها ملجأً آمناً من القطط والطيور الجارحة كالغراب الأبقع (القاق) وغيرها من الطيور والزواحف كالحرادين والسحالي، وهي في مجموعها تكون أحد عناصر البيئة الحيوية التي تعجُّ بالحياة والصخب، رغم وجودها وسط المدينة وازدحامها، كما تقوم هذه الأشجار بعملية حيوية بتنقية هواء المدينة من العوالق والغبار وهباب الفحم المنبعث من مصادر تلوّث عديدة، وأهم وظيفة حيوية تؤدّيها هذه الأشجار هي ضخّ غاز الأوكسجين في هواء المدينة وامتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون منه بفعل عملية التمثيل الضوئي التي تقوم بها أوراقها الخضراء في ضوء الشمس، وبذلك يمكن وصفها بأنها رئة المدينة إضافة إلى أنواع النباتات والأشجار الأخرى الموجودة فيها التي تؤدّي الوظائف البيئية ذاتها لكن بكفاءة أقل من هذه الأشجار.

وعلى الرغم من أهمية هذه الشجرة من الناحية الحيوية والجمالية والبيئية والتراثية، فإن كثيراً منها أخذ يعاني من الجفاف بفعل ارتفاع الحرارة في فصل الصيف، واختفاء التمايز بين الفصول الأربعة الذي يزيد من وطأة الضرر اللاحق بها، وأوضح مثال على هذه الحالة من التدهور البيئي في المدينة هو أشجار الكينا التي يزيد عددها عن 100 شجرة ممتدّة على شريط طولي يبدأ من أول طريق جامعة دمشق وبجوار المتحف الوطني وينتهي عند مسرح مدينة المعرض القديم وبمسافة تبلغ أكثر من ألف متر طولي، وتقع على أحد فروع نهر بردى الجنوبية التي تعبر حي القنوات في دمشق القديمة. لقد بدأ الجفاف واليباس يعصف بهذه الأشجار التي يزيد عمرها على سبعين عاماً، وهو مشهد محزن ومؤسف لدى المعنّ فيه، لأنها أشجار تراثية قديمة عاصرت مراحل تطوّر متنوّعة من هذه المدينة العريقة، ويمكن لهذه الأشجار بخاصة الخضراء منها التي يبلغ عددها نصف عدد الأشجار اليابسة تقريباً، أن تنجو من هذه الكارثة البيئية المحدقة في حالة أعطائها بعض العناية في الفصول الجافّة بخاصة السقاية في فصل الصيف وقصّ الأغصان اليابسة ومكافحة الحشرات التي تُهاجم الساق والفروع والجذور كسوسة القلف والكبنودس (حشرة الجذور) وغيرها، وهي عملية فنّية غير صعبة يمكن أن تقوم بها الجهات القائمة على صيانة حدائق المدينة. كما يمكن قطع الأشجار اليابسة بطريقة فنية تمكّن من الاستفادة من أخشابها لأنها ذات جودة عالية وذات استعمالات صناعية متعدّدة، وكذلك يمكن أن يتجدّد نمو بعضها التي ما زال لديها حيوية ومقدرة على التجدّد واستئناف النمو، وزراعة غراس جديدة مكان الميّتة منها. كما يمكن الاستفادة من الخبرة المكتسبة من تنفيذ هذه العملية في إنقاذ أشجار كثيرة أخرى من هذا الجنس قد تواجه خطر الانقراض في مواقع أخرى من بيئة المدينة.

شجرة الكينا في بيئة المدينة تعدُّ أكبر مضخّة أوكسجين طبيعية وأكبر فلتر طبيعي ينقّي هواء المدينة من الغبار والهباب

شجرة الزيتون عمرها أكثر من 300 سنة وما زالت مخضرّة ومتجدّدة ومثمرة

شجرة الزيتون: (Olive tree، Olea Sp)
شجرة قديمة جدّاً من الفصيلة الزيتونية Oleacea، معروفة منذ نشأت حضارات شعوب حوض البحر الأبيض المتوسط، وقدّستها جميع الأديان السماوية، وأدّت دوراً كبيراً في تغذية الإنسان وعلاجه وإنارة ليله في عصور الظلام، ويعدُّ إقليم سورية الطبيعية الموطن الأصلي لها، ولا تزال شجرة الزيتون البرّية منها والزراعية على السواء منتشرة في المناطق الجبلية والسهلية (البساتين) ضمن بلدان هذا الإقليم.

ويمكن وصفها بأنها شجرة مثمرة بطيئة النمو ومديدة العمر (معمّرة، تعيش مئات من السنين)، ساقها ضخمة ذات قشور سنجابية، فروعها غليظة وأغصانها رفيعة، أوراقها رمحيه خضراء رمادية، ثمارها ملساء خضراء وسوداء، أزهارها خنثى (ذاتية التلقيح) عطرية الرائحة تتفتّح في الربيع.

التكاثر: تنتشر هذه الشجرة المعمّرة التي يقارب عمرها عمر مدينة دمشق ذاتها، وعاصرت بعض مراحل تطوّرها وازدهارها، حيث تعيش في منطقة بساتين أبو جرش التي أصبحت في وسط المدينة من الجهة الشرقية بعد أن كانت في ضاحيتها وريفها الشرقي، وتنتشر هذه الأشجار فيها، وفي وسطها بيوت ريفية يسكنها أصحاب هذه الأشجار التي أصبحت بساتين صغيرة، وقد هرمت أشجارها، وجفّت قممها النامية، ويبست فروعها الرئيسة وأغصانها، وقد تتقرض وتختفي من الخارطة البيئية لمدينة دمشق إذا لم نسارع بإسعافها وإنقاذها، وإذا لم نبادر باتخاذ بإجراءات مجدية لإنقاذها من خطر الموت المحدق بها، كتمويل أصحاب هذه المزارع والأشجار بقروض صغيرة بصفة مشروعات تنمية بيئية صغيرة، وبإشراف فنّي من الجهات المعنية ببيئة المدينة، كي تحقّق هذه المشروعات الصغيرة أهدافها في تنمية بيئية حقيقية تنعكس على أصحابها بمصدر إضافي للدخل، وعلى بيئة المدينة بالتجدّد والتطوّر والازدهار.

أشجار الصنوبر: (الصنوبر الحلبي Pinus Halepensis**، والصنوبر البروتي** Pinus Brutia**):**

تعدُّ أشجار الصنوبر بمختلف أنواعها من أهم الأشجار البيئية الحراجية التي تعيش وتزدهر في المناطق البيئة السورية كافة. سواء في المناطق الجبلية خاصة الساحلية منها حيث المُناخ المعتدل والأمطار الغزيرة والرطوبة الملائمة لنموّها في كلّ فصول السنة، كما أنها تعيش في المناطق الأخرى في الحدائق العامّة والخاصة وعلى جوانب الطرقات، وفي أطراف البساتين كمصدّات للرياح، وضفاف الأنهار والبحيرات الداخلية والأودية والمناطق الجبلية، لذلك تعدُّ من أشجار البيئة الطبيعية السورية بامتياز، بل يمكن اعتبار سورية موطنها الأصلي.

وسوف أخصّ بهذا الموضوع نوعين رئيسين منها منتشرين في حدائق مدينة دمشق، هما الصنوبر البروتي والصنوبر الحلبي المزروعين في حديقة السبكي وسط المدينة منذ خمسين عاماً ونيف، علماً أن عمر شجرة الصنوبر البروتي الطبيعي يزيد على مئة سنة وعمر الصنوبر الحلبي يزيد على مائتي سنة، أي أنهما شجرتين معمّرتين دائمتي الخضرة على مدار السنة، وقادرتين على منح بيئة المدينة كلّ المنافع التي تمنحها أشجار الغابة من تنقية الهواء من الغبار والهباب، وضخّ الأوكسجين من أوراقها الكثيفة بفعل عملية

التمثيل الضوئي، وإيوائها للطيور والأحياء البيئية الأخرى بمكان آمن تسكن فيه برغم ضوضاء المدينة وازدحامها..

لقد أصبحت هذه الأشجار تعاني من خطر الموت والانقراض في هذه الحديقة (السبكي) بسبب الحفريات التي وصلت إلى مستوى الجذور، والإهمال الشديد بخاصة عملية السقاية في فصل الصيف!

أشجار الصنوبر البروتي (Pinus b rutia) **وثمرتها**

شجرة الصنوبر الحلبي (Pinushalipenses) **وثمرتها**

يبلغ ارتفاع هذه الأشجار 30-25 متراً وقطر ساقها 75-50 سم، تتصب عمودياً أو مائلة قليلاً باتجاه الشرق بتأثير الرياح الغربية السائدة، وهي أشجار قويّة تستطيع العيش في مختلف أنواع الأراضي والأتربة كالفقيرة والصخرية والجرداء وغير الجرداء منها، ولا تبالي بالتركيب الفيزيائي والكيميائي في التربة لأن جذورها تتغلغل في أعماقها، لكنها تفضل العيش في المناطق شبه الجافّة وشبه الرطبة، وتحبّ النور كثيراً، لذلك

فإن بذورها تنمو بسرعة في الأراضي الجرداء. أمّا خشبها فهو قاس وثقيل نسبياً، وينحصر استعماله في النجارة العادية وصناعة الصناديق والوقيد. تمثّل الأشجار المذكورة أعلاه نماذج من بيئة مدينة دمشق الملقّبة بمدينة الياسمين التي تزخر بأنواع عديدة أخرى، مثل أشجار المسك والنارنج والكبّاد الفلفل عريض الأوراق ورفيع الأوراق والتمرحنى والزنزلخت والدردار والصفصاف والسرو والنخيل والتين، وشجيرات الياسمين واللبلاب والموهينيا والدفلى والورد والآثاب اللامع (وثاقية) والمرجان (حبض)؛ وتمثّل في مجموعها مع النباتات الحولية الأخرى تنوّعاً نباتياً حيوياً يندر أن نجده في أنماط البيئة الطبيعية الأخرى، وهنا (أي في بيئة المدينة) تصبح المسألة البيئية أكثر تعقيداً وأصعب في التعامل الفنّي معها بسبب التنوّع النباتي، وبسبب التداخل بين عناصر كثيرة معها كالأبنية والسيارات والبضائع والمخلّفات والملوّثات لأنّ أي نوع منها ينمو ويتكاثر ويتجدّد ذاتياً في بيئته الطبيعية كالغابات والمروج والبوادي.. وغالباً ما يكون تدخّل الإنسان في البيئة الطبيعية سلبياً ومدمّراً أحياناً، لأنه يقوم بالاحتطاب وإشعال الحرائق وكسر التربة بفلاحتها من أجل تحويلها لأراض زراعية، وبناء مساكن عشوائية تتحوّل بعد فترة قصيرة إلى مجمّعات سكنية تساهم في اكتساح الغابات والمحميات البيئة الطبيعية والاصطناعية من دون تمييز بكلّ ما فيها من تنوّع حيوي يضمّ أنواع النباتات والأحياء البرّية الأخرى من حيوانات وطيور وحشرات، الأمر الذي ينعكس بدوره سلباً على المناخ وحرارة الجو وهطول الأمطار وتلوّث الهواء والماء والتربة ذاتها بالكيماويات الزراعية وغيرها، ويسبّب مخاطر صحّية وحياتية شديدة على حياة الإنسان الراهنة وأجياله القادمة! لذلك فإن بيئة المدن تكون اصطناعية من وجهة النظر البيئية والزراعية، لأنها تحتاج إلى دراية وخبرة وثقافة، بدأ من زراعة بذور النباتات والعناية بها حتى تصبح أشجاراً باسقة ومعمّرة تدلّ على مدى الجهد البشري الذي بذل فيها، وتشير في الوقت ذاته إلى التكلفة المادّية العالية التي أنفقت فيها، ومن ناحية أخرى إلى قيمة البيئات الطبيعية التي نمت وازدهرت فيها من دون أي جهد بشري، ومنحت الإنسان أفضل عوامل الحياة من هواء نقي عليل وماء متدفّق عذب سلسبيل، واطمئنان داخلي عميق إلى مستقبل أجياله القادمة.

وزراعتها في تلك الأحواض وإعطائها بعض من سقاية وحماية ورعاية من العبث والإهمال، وسوف نرى مدى قدرتها وقوّتها على استئناف حياتها وقوّة نموّها وتجدّدها، وبذلك يمكن تحقيق سبق بيئي حضاري تشهد له الأجيال القائمة والقادمة.

طيور برّية في بيئة المدينة: هي الفراشات وطائر القاق والحمامة الدمشقية (الستيتية):

الفراشات في حدائق دمشق: تعدُّ الفراشات من الأحياء البيئية المهدّدة بالانقراض بسبب عوامل تدهور البيئة والتلوّث البيئي وانقراض بعض الأنواع النباتية العائلة لها، ونظراً لما تتمتّع به الفراشات من خصائص في التآلف مع النباتات بصورة عامّة والعطرية الطبّية منها بصورة خاصة، وقيامها بتلقيح الأزهار

وعقد البـذور، الأمر الذي يزيد في تكاثر النباتات والمحافظـة على التنوّع الحيوي البيئي وقد يسـبّب الإهمـال المطلق لتربية الفراشـات البيئية النافعة ذات المنشأ السوري في برامج تنمية البيئة المحلية، وانعدام الخـبرة والثقافة العامّة في هذا الشـأن، إضـافة لغيرها من الأسـباب التي شـكّلت حافزاً أساسـياً لـديّ لبلورة هـذه الفكـرة وإعدادها في موضوع ثقافي بصيغة «مشروع تنمية بيئية صغير» ذي أهـداف ومكوّنـات وتكاليـف وبرامـج زمنية محـدّدة، قـد يكون نـواة لمشـروعات متوسّـطة أو كبـيرة الحجـم في حال نجـاح تنفيـذه في حديقة الجمعية السـورية للبيئة والحدائق العامّة الأخرى في دمشـق، وقد ينعكس إيجابيـاً على بيئة المدينة بشـكل عام، فتشمل الحدائق الخاصة فيها أيضاً، لأنّ زراعـة بضـعة نباتات جاذبة للفراشـات فيها سوف يوسّـع نطاق التأثير البيئي الإيجابي ليشمل أنحاء المدينة كافّة، ولفكرة هذا المشـروع أهداف ثقافية وبيئيـة ذات أبعاد اقتصـادية واجتماعية، أذكر منها:

- تحقيق مبادرة ريادية على أسس علمية من أجل المحافظة على التنوّع الحيوي في البيئة السورية.
- وقـف انقراض أنواع الفراشـات السـورية واختفائها من الحدائق الخاصّة والعامّة في مدينة دمشق.
- منـع انقراض النباتـات العطريـة الطبّيـة السورية الجاذبة للفراشات والعائلة لها.
- التمييـز بـين الفراشـات البيئيـة النافعـة وفراشـات الآفـات الزراعيـة التي تلحق أضـراراً بالمحاصيل.
- الزراعية والأشجار المثمرة.
- إضـفاء جماليـة وحيويـة وتنـوّع بيئـي إلى حديقـة الجمعية السـورية للبيئة وحدائق دمشـق العامّة والخاصّة.
- رفع مسـتوى الثقافة البيئية بمشـاهدة هذه الفراشـات وكيفية التعامل الصحيح معها بخاصة من قبل الأطفال.

أنواع مـن الفراشـات البيئيـة السورية:

يوجد أنواع عديدة من الفراشـات السورية، أذكر منها الأنواع الآتية: فراشة الخردل البرّي البيضاء الكبيرة والصـغيرة، وفراشـة السـذابة السورية، وفراشـة الشوك، وفراشة القرّيص كما هو موضّح في الصور التالية..

فراشـة السـذاب Ruta graveoles butterfly

دورة حيـات الفراشـة: تخرج الفراشـة من الشـرنقة في فصـل الربيع حين دفء الجو وسطوع الشمس بعد فترة بيات شتوي، وتبدأ الفراشة الأنثى بعدها بوضـع البيض على أوراق نبات السذاب، ثم يفقـص البيض عن ديدان صـغيرة (يرقات) تبدأ بـأكل أوراق السـذاب، وتنمـو وتكـبر بسـرعة ثـم تغادر النبات لتتشـرنق في مكان آمن، تخرج بعدها الفراشات من جديد لتعيد دورة حياتها.

فراشة القريص

فراشة السذاب

فراشة الشوك

الفترة الحرجة: تمرّ النباتات والفراشات البيئية كافة، خلال عمرها وعيشها مع بعضها بفترات حرجة، تؤثّر فيها عوامل ذات تأثير سلبي على أحدها أو كليهما معاً، وقد تكون بالغة الخطورة على حياتهما، أذكر منها فترة خروج الفراشات من الشرانق، حيث تكون أجنحتها ملتصقة وضعيفة وغير قادرة على الطيران والتحليق، لذلك يجب تنبيه زوّار الحديقة، خاصة الأطفال منهم لعدم العبث بها، وإرشادهم إلى كيفية التعامل السليم معها وتنمية الثقافة البيئية لديهم كما تعدُّ فترة نشاط اليرقات (الديدان) في أكل أوراق النبات العائل (الجاذب) لها التي تبلغ ثلاثة أسابيع (21) يوماً، من أخطر فترات عمر النبات، لأنه يكاد يفقد معظم أوراقة بخاصة في وجود عدد كبير من اليرقات، وقد يتعرّض النبات للجفاف والموت إذا لم نعطه العناية اللازمة بالسقاية والتخصيب ومكافحة الحشرات الضارّة التي قد تهاجمه في فترة ضعفه مثل حشرة المن والحشرة القشرية البيضاء وحشرة التربس، ويجب في هذه الحالة اتّباع طريقة الوقاية الحيوية واليدوية حيث يمكن ذلك، وتجنّب رشّ النبات بالمبيدات الكيماوية لأنها ستقضي أيضاً على يرقات الفراشات البيئية التي نقوم بتربيتها، وفشل عملية التربية في أوج نشاطها.

وبعد هذه الفترة تغادر اليرقات النبات العائل، وتمضي زاحفة باحثة عن مكان آمن تختبئ فيه كي تنسج شرنقتها وتتحوّل بداخلها إلى فراشة، وهنا قد يسبّب وجود الحشرات القارضة والزاحفة والقطط خطراً على حياة اليرقة والفراشة داخل الشرنقة، لذلك يجب أخذ هذه الخطورة في عين الاهتمام ووقاية الفراشات من خطر هذه الحشرات والحيوانات. ويفضّل زراعة النباتات الجاذبة للفراشات في الحدائق التي تتبع طريقة الزراعة العضوية (Organic farming) الخالية من الكيماويات الزراعية.

فراشة القرّيص Urtica dioica butterfly

دورة حياة الفراشة: توضّح الصور التالية دورة حياة الفراشة، التي تبدأ بالبيضة ثم اليرقة (الدودة) فالعذراء (داخل

الشـرنقة) ثمّ الفراشـة. وبما أن النبات حولي (شـتوي، ربيعي) يتوقّف نموّه في الصـيف فإن الفراشـة تتابع دورة حياتها على نباتات أخرى كالأقحـوان والبابـونج والشـوك وغيرهـا من نباتات الفصـيلة المركّبـة Compositae حتى دخولها في البيات الشتوي.

فراشة الشوك Thistle moth

يوجد منهـا أنـواع مختلفة بالحجـم واللون، وهي منتشـرة حيث توجد هذه النباتات، تظهر في الربيع الصـيف والخريف وتدخل في البيات الشـتوي عند انخفاض الحرارة وموت النباتات في الشـتاء وتمـرّ دورة حياتهـا بمراحل مماثلة للفراشـات الأخـرى وهـي البيضـة فاليرقـة فالعـذراء داخـل الشـرنقة ثـمّ الفراشـة كمـا توضّـحه الصـور أدناه، وتختلف عن الفراشات الأخـرى في مـدّة دورة الحيـاة للجيـل الواحـد وعـدد الأجيـال في موسـم التكاثر في الصـيف والخريف.

فراشة الخردل Brassica arvensis moth

فراشة الخردل الكبيرة

أزهار نبات الخردل

فراشة الخردل الصغيرة

تظهر هـذه الفراشـة في آخـر الشـتاء والربيع والصـيف، سـواء في الحدائـق أم في الحقـول، وتنتقل بعد جفاف الخردل البرّي في أول الصـيف للعيش علـى نباتات الفصـيلة الصـليبية الأخرى كالملفوف والزهـرة والبركولي والخردل الزراعي، وتكمـل دورة حياتها فيها لحـين دخولها في مرحلة البيات الشـتوي كباقي أنواع الفراشـات التي سبق ذكرهـا، كمـا توضّـح الصـور أعـلاه أنـواع هذه

الفراشة، والنباتات التي تعيش عليها، وحين تربيتها كفراشة بيئية، يجب زراعة بذور وشتول الخردل البرّي بعيداً عن الحقول الزراعية لتجنّب الأضرار التي تلحقها بالمحاصيل الزراعية والخضراوات المذكورة. السؤال الذي يطرح نفسه: هل ستعود الفراشات إلى حدائق دمشق؟ الجواب في ضوء ما تقدّم من معطيات وبيان، هو نعم، ولمَ لا! فيمكن القول أيضاً إن ذلك ليس أمراً صعباً أو مستحيلاً، لأنّ الرؤية الواضحة في هذه المسألة البيئية يعدُّ مدخلاً واسعاً للولوج إلى هذا الميدان، والعمل بجدّ ومسؤولية علمية واعية لإعادة إحياء الغطاء النباتي الطبيعي، وإنعاش بل إحياء التعايش والتناغم بينه وبين الكائنات البيئية الحية الأخرى خاصة الفراشات، التي قد تجذب بجمالها وحركتها الانتباه إلى أحياء التربة الأخرى وتحقيق التنوّع الحيوي بأبعاده المختلفة.

وتبدأ الخطوة الأولى بوقف عملية قلب التربة بالحفر (النكش) والعزق في أشهر شباط وآذار ونيسان لإزالة الأعشاب البرّية البيئية المذكورة، التي تتم بطريق روتينية وعلى نطاق واسع في حدائق دمشق كافة، ومنها النباتات الجاذبة للفراشات التي سبق بيانها كالقرّيص والخردل البرّي والشوكة المباركة وشوكة الخرفيش. إن هذه العملية جائرة جدّاً بحقّ النباتات البيئية، لأنها تقضي عليها في بداية نموّها وقبل تفتّح أزهارها التي ستجذب الفراشات إليها، فلا الأعشاب تعقد بذورها لتكمل بها دورة حياتها وتنمو من جديد في الشتاء التالي، ولا الفراشات تجد ما تنجذب إليه وتقتات على أوراقه وأزهاره. علماً بأن هذه الأعشاب البرّية لا تشكّل أي خطر على نباتات الحدائق الأخرى بل تأتلف معها وتعيش بينها لأن معظمها من أشجار وشجيرات الغابات السورية كالصنوبريات والسرويات وأشجار الفلفل بنوعيه عريض وصغير الأوراق، والزنزلخت، والسنط (الأكاسيا) بأنواعها، والدفلة، ونخيل الزينة، والموهينية والتمرحنا والآثاب اللامع والمرجان والورد والنباتات المزهرة الحولية وغيرها. والأخطر من ذلك زراعة عشبة.

طيور برّية في بيئة المدينة:

طائر القاق: من طيور البيئة الدمشقية القديمة، ويسمّى أيضاً **الغراب الأبقع** والمقنّع والمبقّع والرمادي، ويسمّى باللاتينية (الاسم العلمي) Corvus cornix من فصيلة الغرابيات Corvidae، ويسمّى بالانكليزية Hooded crow ويعدُّ من الجوارح التي تغزو بيئة المدينة بكثافة وقوّة غير مألوفة في مجتمع الطيور.

وصف طائر القاق: وصف في كتب التراث العلمي العربي «التذكرة» (المراجع) كما يلي:

(غراب: أسم لثلاثة أنواع من الطيور، أحدها الزاغ المعروف بغراب الزرع والعناق عندنا، وهو صغار حمر الأرجل والمناقير في حجم الحمام، وثانيها الغراب المعروف بالأسود، وهو كثير من سباع الطيور وغلط من سمّاه الزاغ، وثالثها المعروف بالأبقع «القاق» وهو أبعدها عن الاستئناس)، وفي هذا القول سبق علمي بقرنين من الزمن يحسب للعالم السوري «داود الأنطاكي» عمّا جاء به العالم السويدي «**لينوس**» بتصنيف هذا الطائر في فصيلة الغرابيات ضمن مملكة الحيوان. وجاء في «معجم الشهابي، «المراجع» (هو القاق في الشام أمّا في المعجمات فالقاق طائر مائي طويل العنق

ولـذا جعل صـاحب معجم الحيوان الغـاق والقاق واحـداً أي cormorant وميزه عـن الطائر الذي نتكلّـم عليـه بقوله قـاق الماء "القـاق" طائر من فصيلة الغرابيات، رأسه وجناحاه وزمكاه أي ذنبه سـود، وسائره أشـهب رمادي، وهو أذكى الطيور، يكثر في دمشق والغوطة (حيث أشجار الجوز)، ولا يُصاد ولا يُؤكل ويعدُّ طيراً مضرّاً بالزراعة).

وتبيّن الصـور التالية شـكل ولون هـذا الطائر، حيث الرأس والجناح أسـودين، والعنق والصـدر رمادي فاتح في الصغار (فراخ) وغامق في الكبار، الذكـر أكبرها حجمـاً وأبطؤهـا طيرانـاً وأثقلها وزناً، يطـير متهادياً بخطٍّ مسـتقيم، (باسـتثناء مطاردتـه للفرائـس في الهـواء)، يـتراوح طـول جسـمه (من رأس المنقار إلى آخر الذيل) 55-45 سـم، ويبلغ طول الأجنحة إثناء الطيران 100 سم تقريباً، ومتوسّـط وزنه 500 غـرام، كثيف الريش قليل اللحم خفيف العظام، يتميّز عن باقي الطيور بلونيه الأسـود والرمادي، ومنهما اكتسـب اسـمه بالغراب المبقّع والأبقع، والمقنّع والرمادي.

سلـوك القـاق: طائـر ذكـي، حاد البصـر، شـديد الحذر، قوي الحنجرة والصوت والجسم، سـريع الطـيران، كثير التنقّـل وفي كلّ الاتجاهات والارتفاعـات بحثاً عن الفرائـس والطعام، يعتلي قمم الأشـجار الباسـقة كالجوز والسرو والدردار والزنزلخت والمسـك والكينا وغيرها من أشـجار حدائـق دمشـق وأسـطح البيـوت والعمـارات الدمشـقية، ويفترش الـتراب ويمشـى عليـه في الأماكـن البعيدة عن الناس والسـيارات والحركة والضوضـاء، ويتنقّل منفرداً، ويجتمع بأسراب في الأماكن التي توفّر له الغذاء، وهو كائن أكول شـره نباتي وحيواني، ويجمع من الصـفات ما يصـعب الإحاطـة بها في موضـوع علمي ثقـافي كهذا، لكن يمكن تسـليط بعض الضوء فيه على هذه الظاهرة البيئية الطارئة الداهمة.

تكاثر الغـاق: يبدأ ببناء أعشاشـه الجديدة في مطلع الربيع كما يبدأ التزاوج في هذا الفصـل، أمـا في المناطـق والفصـول البـاردة فيتأخّـر في التكاثـر وبنـاء الأعشـاش لمطلـع الصـيف، وفي المناطق الدافئة الرطبة فيحصـل ذلك في فصـل الشـتاء (شـباط وآذار)، ويقـوم ببناء أعشاشـه على الأشـجار العالية وأسـطح الأبنية القرميدية والبيـوت القديمة والمهجورة، ونادراً ما يبنيها على سـطح التربة، وقبل أن يقوم ببناء عشه يتأكّد من توفّر شـروط الأمان مسـتخدماً كلّ حواسه القوية وغريزته الطبيعية في تحقيق ذلك بأفضـل شروط السـلامة لبيضـه وفراخة يبدأ وضـع البيض فور اكتمال بناء العش، وقد يستخدم أعشاشه القديمة بعـد إجراء عملية ترميم لها، ويبلغ حجم البيضـة حـوالى (12) سـم مكعـب (3 x 4 سـم)، ووزنها 20 غرامـاً، وتبـدأ الأمّهـات بالرقاد فـوق البيض فـور بيضـها في العش، مـدّة 19-17 يوماً بشـكل متواصل من دون مغادرة العش، ويقوم الذكر أثناء هذه الفترة بتغذيتهـا داخل العش وهي راقدة فوق البيض، وبعـد فقس البيض تبدأ الأنثـى بتغذية الفـراخ بمنقارها من الغـذاء المخزّن بحوصـلتها حتـى يكتمل نموّها وتصـبح قادرة علـى الطيران خلال مدّة 45-30 يوماً ومغادرة العش والانضمام إلى السرب معتمدة على نفسها وممتلكة كلّ صفات أبويها، ويبلغ عمر هذا الطائر 17-15 سنة.

بيئـة القـاق: يسـتوطن القـاق ويتكاثـر في الأماكـن التي يتوفّـر فيها الغذاء، وتأتـي العوامل البيئية والمناخيـة الأخرى بالدرجة الثانية والثالثة

ضمن العوامل المحدّدة لانتشاره، وغالباً ما يبدأ من مواقع تجميع القمامة ومخلّفات المدينة والمسالخ، والحيوانات النافقة بسبب الجفاف والأوبئة، وبالقرب من حظائر الدواجن والأبقار والأغنام، وفي الحقول الزراعية والغابات الطبيعية والاصطناعية وشواطئ البحار والبحيرات وضفاف الأنهار، وأهم شرط له هو توفّر الغذاء.

الأثر البيئي للغاق: يأخذ تلوّث بيئة المدينة بهذا الطائر أشكالاً مختلفة عن أشكال التلوّث التقليدية، فالتلوّث السمعي من خلال الأصوات التي يصدرها (النعيق) تؤرق سكان المدينة وتقضّ مضاجعهم من الصباح الباكر وحتى المساء، وقد يفوق ضجيجها وإزعاجها ضجيج السيارات والأصوات الأخرى المؤرقة، وكذلك الحال في التلوّث البصري، من خلال شكله ولونه غير المألوف بين طيور المدينة، الذي يخيف الأطفال وتلاميذ المدارس عندما يحلّق منخفضاً في الشوارع والحدائق، وكذلك الحال أثناء وقوفه بأعداد كبيرة على أشجار المدينة، وعلى سطوح الأبنية وشرفاتها وأسوارها ويمكن أن يلوّث مختلف هذه الأماكن بفضلاته وبغذائه الملوّث أيضاً الذي يقوم بتخزينه في مختلف الأماكن التي يحاول التوسّع والاستقرار والتكاثر فيها أيضاً وله أثر فتّاك على الأحياء البيئة الأخرى كالطيور المستوطنة في المدينة كحمامة الستيتية الدمشقية إضافة لأنواع الطيور الأخرى التي سبق ذكرها وبيان صورها، لأنه يلتهم بيضها وفراخها ويدمّر أعشاشها، وكذلك الحشرات البيئية كالفراشات، والنباتات والأشجار، وهو يخلّ بذلك في التنوّع الحيوي والتوازن البيئي الهش أصلاً في هذه البيئة. وينبغي عدم إغفال حقيقة بيئية مهمّة هنا، وهي أن ظهور عدد قليل من هذا الطائر في بيئة المدينة يشير إلى وجود بؤر تكاثر وتجمّعات وأسراب كبيرة منه في المناطق الريفية المحيطة بالمدينة.

طائر القاق على شرفات المباني الدينة

الحمامة الدمشقية (الستيتية): ذكر حمامة الستيتية الدمشقية يتميّز بالعنق القصير والرأس المستدير الأجنحة القصيرة والجسم الممتلئ شبه الأسطواني والذنب القصير، تطير

ذكر حمامة الستيتية

أنثى حمامة الستيتية

وتسير آمنة في أحياء دمشق، لكنها تطير وتقف على أغصان الأشجار عندما تشعر بأدنى خطر، خاصة من القطط والدرّاجات.

أنثى حمامة الستيتية، تتميّز بالعنق الطويل، والرأس الصغير والمنقار المدبّب الطويل، والصدر العريض والأجنحة الكبير والجسم النحيل والذنب الطويل.

يبدأ تكاثرها في شهر شباط حيث تضع البيوض في أعشاشها القديمة التي ترمّمها قبل وضع البيض فيها، أو تبني أعشاشاً جديدة في أماكن قريبة من القيمة، لأنها في مكان آمن ومجرّب، وأهم شيء أن يكون نظيفاً بعيداً عن متناول القطط، وعبث الأطفال، ومحمياً من الأمطار والرياح بين أغصان الأشجار والشرفات والأسطحة ويستمرّ التكاثر في الصيف والخريف بمعدّل جيل في كلّ فصل.

المراجع باللغة العربية

1- د.نبيل العرقاوي: التنوّع الحيوي في البيئة السورية، جامعة دمشق، الأدب العلمي، 2020.

2- د.نبيل عرقاوي، م.عمر الشالط: عجائب وغرائب الطيور السورية، الجمعية السورية لحماية الطيور البرّية، دمشق 2020.

3- د.نبيل عرقاوي: (موسوعة النباتات الطبية المصورة)، دمشق، 2009.

4- د.نبيل عرقاوي، وليد قاسو: (تربية النحل وإنتاج العسل)، دمشق 1983.

5- م.جميل معلا، م.طاهر خليفة، م.عادل طربين، م.عبد الحنان حلوة، م.ممدوح الحسيني: (علم الحشرات، الآفات الزراعية) دمشق 1963.

6- د.أحمد عيسى: (معجم أسماء النبات المصور) تحقيق د.نبيل عرقاوي، دمشق، 2012.

7- د.عمر دراز، م.عبد الله المصري: (نباتات البادية السورية)، دمشق 2013.

8- د.نبيل عرقاوي: (تربية الأزهار ونباتات الزينة)، دمشق، 1985.

9- موسوعة الحيوان، الطيور، الجزء الخامس، دار الرشيد، دمشق، 2003.

10- م.معين الزغت: «علوم الغابات والحراج»، دمشق، كلية الزراعة.

من الخيال العِلمي إلى الواقع الحقيقي...

آلات طائرة من وحي الطَّبيعة

(1 من 2)

محمّد حسام الشالاتي *

لطالما رغب البشر في التَّحليق بين الغيوم، وكانت الطُّيور حولنا عاملاً مُساعداً لتحقيق ذلك، فنتيجة التَّطوُّر اكتسبت الطيور ميِّزات مُتنوِّعة لتحسين طيرانها. وبفضل التِّقنيَّات التي صنعها الإنسان -بإيحاء من الطبيعة وعبر مُحاولة فهم سعيها للتطوُّر نحو الأفضل-، استطاع الطَّيران كالنَّسر والتَّحليقَ كالسِّنجاب. وتستمرُّ دراسة الطيور لتطوير تقنيَّات الملاحة الجوِّيَّة وأسلوب الطيران. كما تساعدنا مُراقبة القوارض على إيجاد أساليبٍ مُمتعة لَلقفز من الطَّائرات أو من الجِبال.

لقد علمت الطَّبيعة الإنسان (ولا تزال تعلمه) الكثير من الأشياء، فقد تأمَّل المخترعون الطَّبيعة لوقت طويل، وخصُّوا باهتمامهم الطيور وقدرتها على الطيران، ولا عَجَبَ أن أول اختراعٍ مُستوحى من المحيط الحيوي هو الطائرة. فأوائل مَن فكروا بالطيران بدؤوا بمُراقبتهم للطيور، حتىً قبل أن يحلم الناس بإيجاد تقنيَّة تمكنهم من الطيران، واستعانوا بمُحاكاة الطبيعة كثيراً في تصميم الطائرات. ورُغم أن أول رحلة طيران ناجحة تحققت عام 1903، إلا أن المخترعين استمرُّوا في التَّجارب والتَّطوير في سبيل صنع طائرات أكثر أماناً وسرعة وكفاءة، حيث يُواصل الخبراء البحث في علم الأحياء عن مصادر وحي لإيجاد طرقٍ تجعل تصاميمهم أفضل وأكثر فعَّاليَّة.

الطَّائرات التَّقليديَّة

عنـد رؤية الطَّائرات أثناء تحليقها، لن نستطيع مُقارنتهـا مـع أشـكال الطُّيـور الطَّبيعيـة شديدة الإتقان، فالطُّيور خُلقَت للطَّيران، بدءاً من انحناء أجنحتهـا وأجسامهَا التـي تُشبه الدَّمعـة، وصولاً إلى عِظامهـا المُجوَّفة الخفيفة. وعنـد النَّظر إلى النَّمـاذج الأولى للطَّائـرات، يتَّضح مـدى تأثُّرها بشكل الطُّيور.

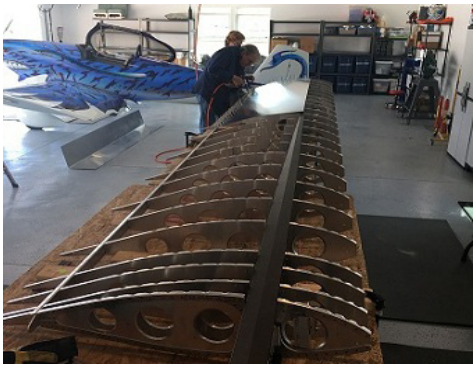
طائرة الأخوين «رايت» لعام 1903، أول طائرة بمحرّك صُنعت في التاريخ

فقد كان المُخترِع العبقري الإيطالي «ليوناردو دا فينشـي» في القرن الخامس عشـر يرغب في صُنع طائـرة، وقد صمَّم طائرة رفرافـة تتحرَّك بالقوَّة البشريَّـة وتُصفِّق (تَخفـق) بجناحين ميكانيكيين كبيريـن فتُحاكـي طـيران «الخفَّاش» أو الطَّير، وتُدعـى «جهاز الأورنيثوبـتر» أو «جهاز الطَّيران»، وتَوَصَّـل إلى أنه ليس بمقـدور الإنسان أن يقود آلة بهـذه الضَّخامة، لأن البشر لا يملكون ما يكفي من قـوَّة العضـلات لترفع ثِقلهم؛ حتَّـى مع الجناحين اللذيـن ابتكرهما. وصنَع المُخترِع والمُهندس ورائد الطَّـيران الألماني «أوتـو ليلينتال» (ملـك الطَّائرة الشِّراعيَّـة) في تسعينيَّـات القـرن التاسـع عشر، أول تصميـم يحـوي دفَّة توجيـه في الذَّيـل، وقام المُخترِعـان الأمريكيَّـان الأخـوان «ويلـبر رايـت» و«أورفيـل رايت» بدراسة تصاميمـه عند قيامهما بصنع طائرتهما التَّاريخيَّة عام 1903.

طائرة أوتو ليلينتال التي تحوي دفَّة توجيه في الذَّيل

إن هياكل تلـك الطَّائرات ليسـت الوحيدة التي استوحـت شكلهـا مـن الطُّيـور، فجنـاح الطَّائرة مُستوحـى مـن الطُّيـور أيضـاً، وهـو عبـارة عـن صفيحـة لحَرف الهواء للأسـفل عند تدفُّقه عليه، لـذا يتبـع الهـواء في الأعلـى انحناء الجنـاح عند الطَّرف الخلفي للجناح ويتَّجـه للأسفل، فيُسحَب الجنـاح للأعلى، وهي الطَريقـة نفسها في الطُّيور والطَّائرات على حَدٍّ سواء.

كمـا أثَّر كون عِظام الطُّيور مُجوَّفة على تصميم الطَّائرات، فالهيـاكل المُجوَّفة -مثل عِظام الطُّيور وعوارِض المباني- تمنح أقسى قـوَّة وصلابة بأقلِّ وزن، ويمكـن تطبيقهـا علـى هيـاكل الطَّائـرات المُجوَّفـة مـن الداخـل والمُنتفخة عنـد الأطراف، وهـذا ما يمنحهـا ميـزة ملء الأجنحـة بالوقود والهيكل الرئيسي بالرُّكَّاب والأمتعة والبضائع.



الهيكل المجوّف لجناح الطائرة

إن الطَّائرات الحديثـة لا تُحاكي الطُّيور تماماً، وإن كانت تعتمد في تحليقها على المبادئ الأساسيَّة للتَّحليـق. لكن لجعـل أدائهـا أكثر فاعليَّـة عليها تقليد الطُّيور، ولذلك يدرس العُلماء حركة الطُّيور للاستفـادة منها، مُستوحـين أفكارهم من الشَّكل الذي تتَّخذه أجنحتها.

في الواقـع، تحتـوي الطَّائرة على هيـكل خاص تمَّ تطويـره علـى مـدار المئة سنـة الماضيـة، بدءاً مـن الأخويـن رايـت، بطريقـة ميكانيكيَّـة للغاية وباستخـدام مـواد قاسية. لكنَّ طائـرات اليوم لا تتَّسـم بكامـل الفاعليَّـة المُمكنـة، لأن أجنحتها لا تتحـرَّك وتبقى في مكانٍ واحد. بيـد أن الطَّائرات تتحرَّك بطـرقٍ مُختلفة كثيرة عندما تُقلع وتهبط، وإن تعرَّضـت لمطبَّـات جوِّيَّـة ستكـون السُّرعـة مُختلفـة؛ وبالتَّالي فإنَّ هذا التَّصميـم الثَّابت لها يعنـي أن أداء الطَّائـرة لـن يكون فعَّـالاً تماماً في مرحلة ما، لذا يُحاول العُلماء ابتكار جناحٍ مُتحوِّل يُغـيِّر شكله أثنـاء الطَّيران. وقـد أدرك الباحثون أن الطُّيـور تُغيِّر هيـاكل أجنحتها أثنـاء طيرانها للقيام بمُنـاورات مُختلفة، مثل الإقـلاع والتَّحليق والانعطـاف نحـو اليمـين أو اليسـار، أو الغوص.

وتسمح هـذه التغييرات بالحَدِّ من المُقاومة وزيادة كفاءة استخدام الطَّاقة. وقام العُلماء بصُنع بعض النَّماذج، استخدمـوا فيها موادَّ ذكيَّة لتحقيق مثل هذه التغييرات، حيث ركَّز الكثير من الأبحاث على قـدرة الطُّيور على اختيار الأجزاء التي تتحرَّك في الجنـاح، كمـا يفعـل «النَّسـر» حين يقـوم بإبطاء أو كبـح الجـزء الداخلي مـن أحد جناحيـه أثناء انعطافـه. وتُؤكِّـد دراسـة حركة الجنـاح إمكانيَّة اختيـار الشَّكل الذي يُحقِّـق المدى المُناسب لضبط الدِّيناميكيَّـة الهوائيَّـة التي يُرغـب بالتَّحليق وفقاً لهـا، لذلـك وضـع العُلماء تلـك النَّمـاذج في نفق هوائـي وقامـوا بتحليلها فتوصَّلـوا إلى العديد من النَّتائـج المُبهِـرة، حيـث وجـدوا أن الطَّائرة ذات الجنـاح المُتحرِّك لـن تزداد قدرتها علـى المُناورة فحسب؛ بل ستكون أسرع بخمس مرَّات، مع زيادة في الارتفـاع تُقدَّر بـ 20%، ومُقاومـة أقلّ بـ 10%. وهكذا يُتيح مفهوم الجناح المُتحرِّك إمكانيَّة صُنع جنـاح أكـثر كفاءة، لأنـه يُمكِّن العُلمـاء من صنع جناحٍ مُناسب لسرعات مُتعدِّدة، كما أنه بالإمكان ضبطُ شكل الجناح لزيادة كفاءته.

وقد أتاح التَّقـدُّم في علم المواد للباحثين القُدرة علـى تغيير شكل الجنـاح، وهو مـا لم يكن مُمكناً قبـل 20 عاماً. فمن المُمكـن للمواد الذَّكيَّة أن تُغيِّر استجابتهـا عبر المُنبِّهـات الكهربائيَّة، وهي تملك خصائـص «كهروضغطيَّـة» تُحـوِّل الكهربـاء إلى حركة ميكانيكيَّة. كما أن أسطح التَّحكُّم في الجناح الصَّلب مُثلَّثيَّة الشَّـكل، وهو الشَّكل الأنموذجي في طائـرات الـرُّكَّاب، لكـن الجنـاح المُتحـوِّل يُخوِّل العُلماء بالحصول على الأشكال المُنحنية الشَّبيهة أكـثر بأجنحـة الطُّيـور. ويعتقد الباحثـون أنه في المُستقبـل قد تتم الاستعانة بتقنيَّة الجناح المُتحوِّل

في الطَّائـرات الرِّياضيَّـة والحربيَّة، أمـا وصولها إلى الطَّائرات المدنيَّة التِّجاريَّة فسيستغرق عقوداً. ولا ضـراوة في ذلـك، فحين ننظـر إلى الطَّائرات والسَّيَّارات وحتَّـى آلات غسل الثِّياب نجد أننا كنا نظنُّهـا مُجرَّد خيـال علمي في مرحلةٍ مـا، ولكنها أصبحت الآن حقيقةً.

الطَّائرات العموديَّة

طائرة إيغور سيكورسكي العموديَّة R-4 التي استلهمها من اليعسوب

نعرف جميعاً أن الطُّيور أثَّرت في الطَّائرات، لكـن مـن أين أتـت فكـرة الطَّائـرة العموديَّة (الهيليكوبـتر)[1]؟ في الحقيقـة، استُلهِمَـت الطَّائـرة العموديَّـة من أبرع كائنـات الطَّبيعة في الطَّـيران، وهي حشرة «اليعسوب»! تستطيع الطَّائـرة العموديَّـة الطَّيران للأمـام وللخلف وبشكلٍ جانبـي. وما زال المُهندسـون يتطلَّعون نحـو الطَّبيعـة لجعلهـا أكـثر أمانـاً وهـدوءاً، ولتصميـم أنـواعٍ جديـدةٍ مـن الطَّائـرات العموديَّة.

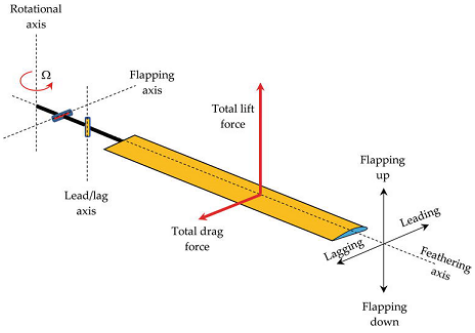
عـادةً ما تُعدُّ الطُّيور مصـدر إلهام للطَّيران البشـري، إلا أنّ روَّاد الطَّيران الأوائل اعتمدوا على مصادر إلهـام طبيعيَّة أخرى، مثل البذور والحشـرات، ممّـا أدَّى لاختـراع الطَّائـرة العموديَّة. فالطَّبيعة لم تُلهِمنا لنطير فحسب، بل لنطير عموديَّاً، وهـذا يمنحنا قدرات لا تُمكِّننا منها الطَّائرات التقليديَّـة. من جميع المصادر التـي أثَّرت في الطَّائـرة العموديَّة، يبرز أحدها أكثر مـن البقيَّة؛ اليعسوب، تُعَـدُّ هذه الحشرة مـن أفضـل الكائنـات الطَّائـرة في الطَّبيعـة، ويمكـن أن يصل تسارعهـا إلى 50 كيلو متر في السَّاعـة، وهي سرعـة هائلة بالنِّسبـة لحشرة صغيرة؛ وحتَّى إن كانـت تنطلق بهذه السُّرعة، يمكنها التَّوقُّف على الفور وتغيير اتِّجاهها، فلا عَجَبَ أن مُهندسي الطَّائرات العموديَّة يتَّخذون اليعسـوب مثـالاً أعلـى. ففـي تلـك الطَّائرات تُمثِّـل قُمـرة القيـادة رأس اليعسـوب، والجزء الأوسط يُمثِّـل الصَّدر، وسيكـون الذَّيل بمثابة البطـن. وهـذا الشَّبَـه الشَّكلي ليـس من قبيل المُصادفـة، فشركة تصنيع الطَّائرات العموديَّة الأمريكيَّـة «سيكورسكي» التـي أسَّسها مُخترع الطَّائـرة العموديَّـة الرُّوسي-الأمريكي «إيغور سيكورسكي»، استَلهَمـت من اليعسوب لإصدار باكـورة تصاميمهـا التـي أطلقـت اسـم هذه الحشرة عليها.

1- كثـيراً ما يَستخدم الباحثون عبـارات من قبيل الطَّائرة المروحيَّـة، الحوَّامـة، الطَّائـرة السَّمتيَّـة... للدَّلالـة على الآلة الطَّائـرة العموديَّـة، لكنها لا تفـي بالمعنى الحقيقـي المقصود للتعبـير اللاتينـي «Helicopter». فالطَّائـرة المروحيَّة قد ترمـز للطَّائرة التَّقليديَّة التي تطير باستخدام مُحرِّك مروحي واحـد أو أكثر، والحوَّامة قد تُحيل لتلـك العربة البرمائيَّة التي تُبحِر في الماء أو تسير فوق الأرض على وسادة مطَّاطيَّة مملوءة بالهـواء، أمـا تعبـير الطَّائـرة السَّمتيَّة فهو غـير شائع. لذلك ارتأينـا مع غيرنا مـن المُؤلِّفين أن تعبير الطَّائـرة العموديَّة هو الأنسـب للدَّلالـة على "الهيليكوبـتر"؛ تلك الآلـة التي يمكنها الإقلاع والطَّيران والهبوط بشكلٍ عمودي.

إذا ألقينا نظـرةً على بعض الطَّائرات العموديَّة التـي تُشبه اليعسوب، نجد أنـه توجد في مُقدِّمتها نوافذ كبيرة تمنح الطَّيَّار والـرُّكَّاب نظرةً شاملة، فتسمح برؤية الجوانـب، وكذلك الأمر في النَّوافذ الجانبيَّـة التـي تمنح نظـرة مُحيطيَّـة هائلة، وفي ذلك مُحـاكاةٌ لليعسوب، حيث تتكوَّن كُلٌّ من عيني اليعسوب الواسعتين مـن 28000 عدسة تُعطي كُلٌّ منهما صورةً فرديَّة، والتي يجمعها دماغ اليعسوب بصـورة واحدة، وهذا يمنح اليعسـوب نظرةً على العـالم المُحيط بنطاق 360 درجـة؛ إنها أداةٌ قيِّمة عند اصطياد الفرائس، فمُعدَّل نجاح الصيد عند اليعسوب يبلغ 95%.

طائرة عموديَّة تُشبه اليعسوب

إن شفـرات المروحة الـدَّوَّارة للطَّائرة العموديَّة مُتناسِقـة، وإذا دارت بسرعتهـا القُصـوى علـى الأرض فإنها لا تُنتج أيَّة قوَّة رفع وتبقى في مكانها، وعند الإقـلاع يُغيِّر الطَّيَّار التَّأرجـح في الشَّفرات عـبر أداة «المُجمِّـع»، فتبـدأ المروحـة بتوليـد قوَّة رفـع. والسَّبب وراء ذلـك هو أن الجنـاح الحامل (الشَّفرات) سيُغيِّر زاوية المُواجهة وستبدأ الرِّياح بضـرب القسم العلـوي منه بزاويـة أكبر، وهو ما يسمـح للطَّائرة بالتَّحليق في الهـواء، لذا كُلَّما زاد الطَّيَّـار التَّجميـع كُلَّما ازدادت وتـيرة التَّأرجح في النِّظام الـدَّوَّار؛ وبالتَّـالي تزداد سرعـة الإقلاع. وعند البـدء بصناعة الطَّائـرات العموديَّة، كانت الشَّفـرات أكثر صلابـة، لكن مع تقـدُّم صناعتها باتـت تُصنـع مـن الألمنيـوم المُركَّب، ممـا يسمح للشَّفرة بالرَّفرفة نوعاً مـا. في المُقابل، لا يستطيع اليعسوب طيَّ أجنحته نحو الخلف، ومع ذلك يبقى قادراً على تدويرها فيحصل على الرَّفع.



آلية الرفع في شفرات مروحة الطائرة العموديَّة

تستطيع الطَّائرة العموديَّة التَّحليق في أيِّ اتِّجاه، فيمكـن للطَّيَّـار الرُّجـوع بهـا للخلف عـبر إمالة قرص المروحة الـدَّوَّارة إلى الخلف بوساطة عصا التَّحكُّم، وعند التَّحـرُّك نحو اليمين يُميل القرص إلى اليمـين، وينطبق الشَّيء نفسه إذا أراد الاتِّجاه نحـو اليسار... وهكذا تستطيـع الطَّائرة العموديَّة

الطَّيران نحو الأمام والخلف وبشكلٍ جانبي، تماماً مثل اليعسوب.

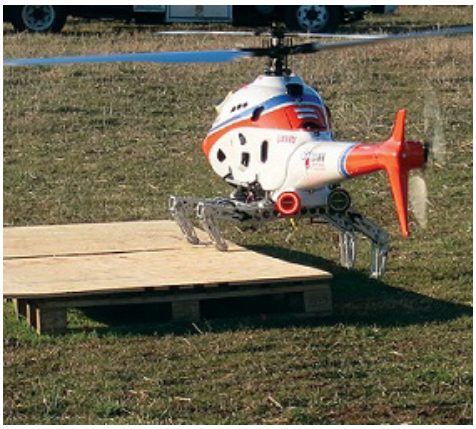
رُغم قدرة الطَّائرة العموديَّة على المُناورة، إلا أن الطريق طويلٌ أمامها لتلحق باليعسوب، حيث يستطيع الأخير مثلاً أن يطير بالمقلوب إن اضطرَّ لذلك، وذلك بفضل أجنحته الأربعة التي تعمل بشكلٍ مُستقلٍّ عن بعضها، فكُلٌّ منها مُتَّصل بالصَّدر عبر مجموعة عضلات مُنفصلة، واليعسوب هو الحشرة الوحيدة القادرة على التَّحكُّم بأجنحتها بهذا الشَّكل. وبينما يصل أقصى ارتفاع للطَّائرات العموديَّة إلى ما ينوف عن 4000 متر بقليل، يستطيع اليعسوب بلوغ 6000 متر ارتفاعاً.

يُواصل اليعسوب تعليمنا كيف نبني طائرات عموديَّة أفضل، فما يزال المُهندسون يدرسون تلك الحشرات المُذهلة بحثاً عن أفكارٍ جديدة. لنأخذ طريقة إقلاع وهبوط اليعسوب على سبيل المثال، فهو يستطيع فعل ذلك من على أوراق الأشجار وعيدان النَّباتات والصُّخور، بينما تحتاج الطَّائرات العموديَّة من جهتها إلى أسطح مصقولة ومُسطَّحة لتُقلع وتهبط، فعلى الطَّيَّار أنْ يبحث عنْ منطقة مُسطَّحة ومفتوحة وذات انحدار قليل، بزاوية عشر درجات أو أقل. لكن هذا سيتغيَّر قريباً بفضل باحثين قاموا بابتكار طريقة لوضع أرجل اليعسوب على طائرة عموديَّة تقليديَّة!

في الواقع، تتوافر في الطَّبيعة تشكيلةٌ جميلةٌ من الأرجل المُفصَّلة؛ لدى الحشرات والطُّيور والثدييَّات، والتي تسمح لها بالهبوط على مُختلف الأماكن، كاليعسوب على سبيل المثال، الذي يستطيع أن يُقلع ويهبط عموديَّاً، ويمكنه الهبوط على النَّباتات والأغصان وأيِّ شيءٍ آخر.

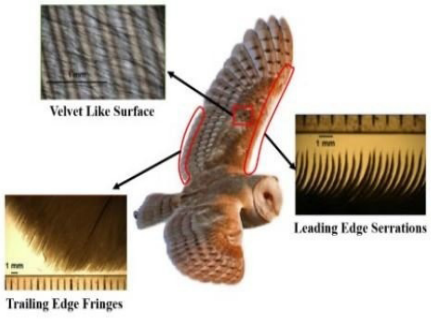
وبالتَّأسيس على هذا المبدأ، قام الباحثون بتطبيق فكرة الأرجل المُفصَّلة لليعسوب على الطَّائرة العموديَّة بهدف جعلها قادرة على الهبوط على السُّفُن المُتخبِّطة في البحار والمُحيطات وعلى الأسطح المُنحدرة، دون التَّأثير على زاوية المروحة الدَّوَّارة، مما يُخفِّف كثيراً من جهد الطَّيَّار ويجعل عمله أكثر أماناً عند الهبوط، لأن مهمَّة الهبوط بالطَّائرة على سطحٍ مُنحدرٍ صعبةٌ للغاية ويتطلَّب الأمر الكثير من المهارة للهبوط بها بأمانٍ على سفح تلَّة؛ والآن مع عدَّة الهبوط الآليَّة، يمكن للطَّيَّار الهبوط على تلك التَّضاريس كما يهبط على أيِّ سطح مُستو. تمَّت تجربة التَّصميم على أنموذج طَّائرة عموديَّة من دون طيَّار تعمل بالتَّحكُّم عن بُعد، حيث تمَّ تزويدها بأربعة أرجل، وكُلٌّ منها تتكوَّن من جزأين مثل أيَّة حشرة، وتوجد في أسفل أقدامها مُستشعرات اتِّصال تمنح القُدرة على استشعار الأرض عند الهبوط بها والتَّكيُّف مع الأرض بحسب قوَّة الضَّغط عند مُلامسة كُلِّ قدم منها للأرض؛ بحيث تهبط الطَّائرة على أرضٍ مُتباينة الارتفاع (مُتعرِّجة) مع بقائها مُستوية. ويمكن لعدَّة الهبوط الآليَّة هذه الهبوط على مُنحدَرٍ ناعم بزاوية ميلان تبلغ 20 درجة، بما يفوق القُدرة العاديَّة للطَّائرة العموديَّة التَّقليديَّة. لكن التَّغيير الحقيقي في الأداء يكمن في الهبوط على الأسطح غير المُجهَّزة، لذا يمكن الهبوط بها بأمانٍ على سطح صخري أو في منطقة بيئيَّة تنتشر فيها الأغصان. كما أن تلك الأرجل الأربعة رشيقة بما يكفي لتتعاون معاً على القيام (بتمرين ضغط) يُدعى «تمرين ضغط الطَّائرة العموديَّة»، الذي يمنح الطَّائرة القُدرة على امتصاص صدمة الهبوط. وقد صُنِعت تلك الطَّائرة وأرجلها من

سبائك الألمنيـوم الخفيفة والصَّلبة، ولكنها كبيرة بمـا يكفي لاختبـار صلاحيَّة عدَّة الهبـوط الآليَّة. وقـد نرى هـذه التِّقنيَّـة مُستخدَمـة في الطَّائرات المأهولـة خلال 10 سنوات، حيث سيستمرُّ العُلماء بزيـادة حجم الطَّائرة العموديَّـة التَّجريبيَّة ذاتيَّة القيادة المُزوَّدة بهذه الأرجـل الآليَّة، وذلك بفضل الطَّبيعة مُجدَّداً.



أنموذج الطائرة العموديَّة ذات الأرجل المُفصَّلة

إن الصَّـوت الصادر عـن الطَّائـرات العموديَّة مُرتفـعٌ للغاية، فكيف نُخفِّف صوت آلـة استُلهمت من حشرة؟ إن ذلك يتمُّ بدراسة الطُّيورِ بالتَّأكيد، ولكـن ليـس أيّ طائر؛ نحن نتحدَّث عـن «البومة» التي تطير بصمـت مُطبِق، ولهذا يهتمُّ المُهندسون بدراستهـا ومعرفـة صفاتها المُختلفـة وما يجعلها تطير بصمـت. تُعرَف البومة بأنهـا الأكثر هدوءاً بالمُقارنـة مع بقيَّـة الطُّيور، فـأيُّ جنـاح أو شفرة تتحـرَّك في الهـواء ستُحـدِث ضجيجـاً، والسَّبب هـو ضغـط الهـواء علـى الشَّفـرة، وذلـك الهواء يتسبَّـب باضطـراب ويضـرب الحافَّـة الخلفيَّـة فيتبـدَّد مُتحـوِّلاً إلى ضجيـجٍ يُعـرَف بـ «ضجيج الحافَّة الخلفيَّـة». وبالمُقارنة بين البومة وأيِّ طائر ضوضائـيٍّ آخـر نـرى أن هيـكل جناحـي البومة والصِّفـات التي تُميِّزهما مُختلفـة للغاية عن بقيَّة أنـواع الطُّيور، فالبومة لها مشـطٌ من الرِّيش على طـول الحافَّـة الأماميَّـة للجنـاح، وإن نظرنا إلى الحافَّة الخلفيَّـة نجدها ناعمة، أما سطح الرِّيشة العلـوي فهو مُخمليٌّ ناعـم بسماكة ميليمتر واحد. وبوضـع الرِّيشة تحـت المجهر، نجـد أن سطحها العلوي يتكوَّن من خيـوط مُتشابكة (زغب)، يُشبه تشابكهـا طريقة تشابك الأعـواد المُكوِّنة لأعشاش الطُّيـور، وتتميَّـز بخطَّافـات صغـيرة في نهايتهـا تتشابك مـع الخيـوط القريبة منها، وهكـذا فإن هـذه الطَّبقة المساميَّة تُبعد الضَّوضاء عن السَّطح الفعلي لجناح البومة.

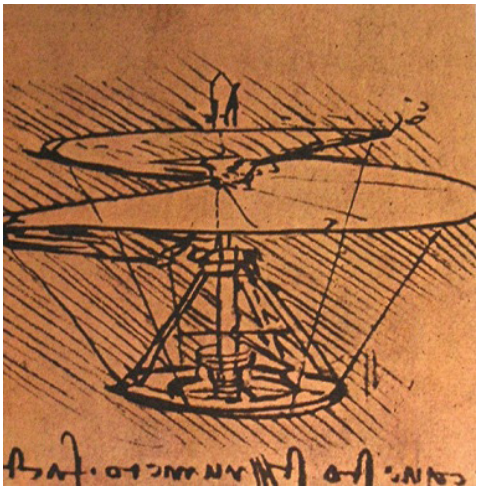


دراسة ريش البومة لتبديد ضجيج الحافَّة الخلفيَّة لشفرات مراوح الطائرات العموديَّة

ومن خلال دراسـة الأجزاء التي تُخفِّف ضجيج جنـاح البومة، قام الباحثون بتطوير أجهزة تُدعى «الزُّعنفيَّـات»، التـي تستطيع تبديـد الاضطراب علـى طول شفـرة المروحة وتقليـل ضجيج الحافَّة الخلفيَّـة، والتـي لا تُشبه الشُّعـيرات ولكنها تعمل بـذات الطريقـة، وأجـروا التَّجـارب علـى تِقنيَّة

الزَّعانف تلك المُستلهَمة من ريش البومة في نفق الرِّياح، فأظهرت بيانات الصَّوت الصَّادر عن قرص المروحة أن ضجيج الحافَّة الخلفيَّة انخفض بمقدار 10 ديسيبل[2](2)، أو من مستوى صوت مكنسة كهربائيَّة منزليَّة إلى مستوى صوت الحديث العادي مثلاً، وهذا تقدُّمٌ كبير. ويمكن استخدام تقنيَّة الزُّعنفيَّات هذه في جميع الطَّائرات المروحيَّة؛ وليس العموديَّة فقط، وفي عنفات الرِّياح ومراوح السُّفُن البحريَّة، وأيَّة آلة تتعرَّض حواف مراوحها لتيَّار ما.

إن طريق الوصول إلى الطَّائرة العموديَّة كان طويلاً، فقبل استلهام «سيكورسكي» طائرته العموديَّة «R-4» من اليعسوب، وضع المُخترع العبقري الإيطالي «ليوناردو دا فينشي» في القرن الخامس عشر تصميم طائرة عموديَّة بدائيَّة تُدعى «اللولب الطائر»، الذي اعتمد فيه على مبدأ البذور الدَّوَّارة من نباتات التَّلقيح الرِّيحي. ويستمرُّ المُهندسون بالبناء على هذه الفكرة اعتماداً على (تحليق) بذور نبات «القَيقب» (أو «الجَنَّاح»)، وهي أعجوبةٌ في الهندسة الطَّبيعية مخلوقةٌ بطريقة تُساعد أشجار القَيقب على التَّكاثر. فلو سقطت البذرة من الشجرة إلى أسفلها مُباشرةً، فإنها ستستقرُّ تحتها ولن يصلها الضَّوء الكافي ولا ماء المطر أبداً، وهذا يعني أن الشجرة لن تتمكَّن من التَّكاثر، لذا طوَّر الانتقاء الطَّبيعي عدَّة طرق لنقل البذور بعيداً عن الشَّجرة الأم؛ من جعلها خَفيفةً بما يكفي لتحملها الرِّيح، إلى تغيير شكلها لتتمكَّن من الطَّيران.



رسم اللولب الجوي لـ«ليوناردو دا فينشي»

طائرة الرَّيحيَّة المُسيَّرة المُستوحاة من بذور نبات القَيقب

والآن لا بُدَّ من مُحاكاة تصميم بذرة القَيقب لصناعة شفرات المروحة الدَّوَّارة. وبناءً على ذلك، قام فريقٌ من المُهندسين في شركة صناعة الطَّائرات الأمريكيَّة «لوكهيد مارتن» بتصميم

2- «ديسيبل»: هو وحدة لوغاريتميَّة تُستخدَم لقياس النِّسبة بين قيمتين، مثل نسبة الإشارة إلى الضَّجيج في الإلكترونيَّات، أو النِّسبة بين شدَّتين للصَّوت في علم الصَّوت، فإذا زاد الديسيبل بمقدار 10 فهذا معناه أنَّ شِدَّة الصَّوت تتضاعف.

طائـرة مُسيَّرة أسموهـا «الرِّيحيَّـة»، وهي طائرة صغـيرة للغايـة وشديـدة البساطـة، ولا تضمّ إلا جناحـاً واحـداً، وفيهـا حُجـرة وزن واحـدة في نهايتها، وحالمـا أضاف المُهندسـون مصدر طاقة أصبـح لها جـزءٌ مُتحـرِّكٌ واحد، ثـم أضافوا لها زُعنفة حافَّة خلفيَّة لزيادة التَّحكُّم، لذا فهي تضمُّ جزأيـن مُتحرِّكين فحسب. بفضـل هذا التَّصميم البسيط، يمكن إطلاق هـذه الطَّائرة بثلاث طرق مُختلفـة: من على الأرض، أو بالقذف الارتدادي مـن الأيدي، أو من على شـيء محمول باليد يُشبه قلـم الرَّصاص، وحالمـا تُحلِّـق في الهـواء يصبح التَّحكُّـم بها سهـلاً، وذلك وفق النِّظـام التَّقليدي للتَّحكُّم عن بُعد (جهاز التَّحكُّم المحمول باليدين) أو بوساطـة جهـاز الكومبيوتـر اللوحـي المحمول «iPad». ورُغـم استلهامهـا أساساً من البذور، إلا أنها تستعـير تقنيَّـات الطَّائرة النَّفَّاثـة والطَّائرة العموديَّـة لتبقـى مُحلِّقـة في الهـواء، فهـي تُشبه الطَّائـرة العموديَّـة فيما يتعلَّق بالإقـلاع والهبوط العمـودي، لكنهـا تملـك جناحـاً واحـداً فقـط، وشفـرة المروحة الـدَّوَّارة فيهـا أقـرب إلى جناح الطَّائـرة النَّفَّاثة منها إلى شفـرة المروحة الدَّوَّارة للطَّائـرة العموديَّة. لا يتجاوز طول هـذه الطَّائرة 30 سـم، وهم يهدفون لجعلها أصغر، أما سرعتها القصـوى فتبلـغ 21 كيلو مـتر في الساعة، وهاتان الميزتان تجعلانهـا مثاليَّة للأغراض العسكريَّة، حيث تمنح الجنـود مَنصَّة مُراقبـة يمكن نشرها بسرعـة وسهولـة، وتُزوِّدهـم بنظـرة شاملة عمَّا يُحيط بهم، فهي متينـة وشديدة البساطة؛ بحيث يسهل وضعهـا في حقيبة الجنود، أو رُبَّما ستصبح صغـيرة بما يكفي لتتَّسـع في جيوبهم. وهذا يصل بنـا إلى الحديـث عن الكاميـرا المُثبَّتـة في حُجرة الوزن، فبسبب دوران هذه الطَّائرة المُستمر، كانت بحاجة إلى كاميـرا خاصة يمكنها التَّصوير بذات المُعـدَّل الذي تدور عليـه الطَّائرة. في الواقع، تدور الطَّائـرة بمُعـدَّل 10 مـرَّات في الثَّانيـة الواحدة، وكُلَّمـا كانت الكاميـرا مُوجَّهة نحـو الهدف المُراد تصويره يتمُّ التقاط صورة، وعندما تدور الطَّائرة وتتوجَّـه الكاميرا نحو الهدف مُجـدَّداً يتمُّ التقاط صورة أخرى، وهذا يعني إمكانية التقاط 10 صور في الاتِّجاه ذاته مـع كُلِّ ثانية، ثم يتمُّ جمع الصُّور للحصول على مقطع فيديو. وبذلك علينا أن نشكر بذور القَيقب البسيطة على هذا الاختراع.

لا يزيـد عمر الطَّـيران الآلي النَّاجـح عن 118 عامـاً، وإذا قارنَّا هذه المدَّة مع الـ 300 مليون عام من عمر اليعسوب سيتَّضح لنا أن اختراعات كثيرة تنتظرنـا؛ بالطَّبـع لن نتمكَّـن يوماً مـن الطَّيران ببراعـة اليعسوب، فقوانين الفيزيـاء لا تسمح لنا بذلك ببساطة، لكن يُمكننـا مُحاكاة الخصائص المُميِّـزة لليعسـوب التـي تجعلـه شديـد البراعـة بالطَّـيران، فللطَّبيعة العديـد والعديد من الأفكار التـي تمنحنـا الفرصـة لتحسـين أداء الطَّـيران العمـودي، ومُجرَّد وجـود أعجوبـة ميكانيكيَّة مثل الطَّائـرة العموديَّة يُثبت أننا لـن نستغرق ملايين السِّنـين للَّحـاق بالتَّطـوُّر، خاصـةً إذا واصلنـا الاستلهـام من كائنـات الأرض، لأن الطَّبيعة هي المُلهمة.

الطَّيران الشِّراعي

استُوحيَت فكرة الطَّيران الشِّراعي من الطُّيور، فالطَّائـرة الشِّراعيَّـة تُحلِّـق اعتمـاداً علـى شكل جناحهـا المُرتكـز على مبـادئ علـم «الدِّيناميكا الهوائيَّة»، وعلـى التَّيَّارات الهوائيَّة الصَّاعدة التي تُبقيها في الجو؛ ما سمحت خبرة الطَّيَّار بذلك.

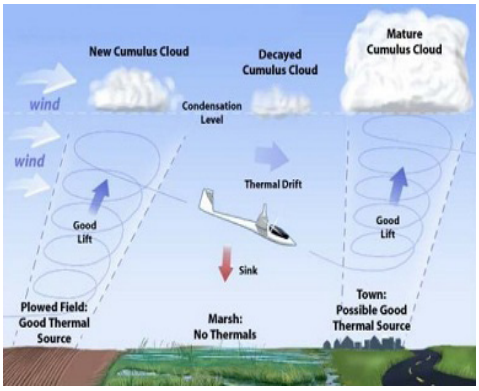
إن أساس الطَّيران الشِّراعي هو تيَّارات الهواء الصَّاعدة، ولطالما يتواجد في الجو نوعان من التَّيَّارات الهوائيَّة: صاعدة وهابطة، فإن الطَّائرة المُحلِّقة -أيّة طائرة- ستتأثَّر حتماً بتلك التَّيَّارات. وما إن يصل الطَّيَّار الشِّراعي بطائرته إلى الجو حتَّى يبحث عن التَّيَّارات الهوائيَّة الصَّاعدة، وإلا ستفقد طائرته ارتفاعها وتبدأ بالهبوط، فتلك التَّيَّارات هي التي تُطيل أَمَد الرِّحلة. تتكوَّن التَّيَّارات الصَّاعدة إمَّا بفعل الطَّبيعة، مثل تسخين الشَّمس لسطح الأرض أو حركة الرِّياح أو تضاريس الأرض، أو تتكوَّن اصطناعيَّاً، مثل الحرارة النَّاتجة عن المصانع أو المدن، إلخ... ويستدلُّ الطَّيَّار الشِّراعي على تلك التَّيَّارات بخبرته التي اكتسبها، أو بوساطة مُؤشِّرات طائرته ومُنبِّهاتها الصَّوتيَّة، أو بوسائل أخرى من الطَّبيعة، مثل شكل الغيوم أو مُراقبة الطيور التي يجتهد في مُحاولة تقليدها، فمَن منَّا لم يُشاهد تحليقاً طويلاً لطائر ما من دون أن يُحرِّك جناحيه؛ ومن دون أن يفقد ارتفاعه؟! وعلى ذلك، يُمكننا حصر التَّيَّارات الهوائيَّة الصَّاعدة بالأنواع التالية:

- الرِّياح المائلة التي تنشأ عندما تَهُبُّ موجة من الرِّياح على سلسلة جبليَّة على عكس اتِّجاه مَيلانها فتصطدم بها، ثم تنحرف إلى أعلى، ثم تَهُبُّ موجة ثانية فترفع الموجة الأولى، ثم تَهُبُّ موجة ثالثة ورابعة... وبالتالي فكُلُّ موجة تَهُبُّ ترفع معها الموجة السَّابقة لها وتجرفها نحو الأعلى، وهكذا... وقد يصل ارتفاع الموجة الجبليَّة إلى 30 كيلو متر.

- التَّيَّارات الحراريَّة التي تتكوَّن من الهواء الذي يرتفع في أعمدَّة أو في فقاعات، نتيجة ارتفاع درجة حرارته بعد مُلامسته المناطق السَّاخنة على الأرض، مثل الصَّحاري والطُّرق والمطارات وسفوح الجبال الصخريَّة وأسطح الحقول المحروثة، إلخ...

- الأمواج الجبليَّة التي قد تتكوَّن فوق الجانب البعيد عن الرِّياح من الجبال شديدة الانحدار، في الجانب البعيد عن الرِّياح، وهو الجانب المحجوب منها. حيث تحدث عند هذا الجانب بوجه عام، تيَّارات هوائية هابطة إلى أسفل. ويمكن عند توافر ظروف جوِّيَّة مُعيَّنة، أن ينتج عند هذا الجانب، تيارات هوائيَّة دافعة إلى أعلى. وتكون من القوَّة، بحيث يصل ارتفاعها إلى 24 كيلو متر، أو أكثر. وغالباً ما يكون وجود سُحُب عدسيَّة (أي مُرتفعة إلى أعلى عند سطحها العلوي، بينما يكون سطحها السُّفلي مُستوياً)، إشارة إلى وجود الموجات الجبليَّة.

- مناطق الالتقاء (أو خطوط القَصّ) التي تتكوَّن عند تحرُّك كتلة من الهواء البارد الثَّقيل إلى منطقة ما، فتدفع الهواء الدافئ الأخفّ وزناً إلى أعلى، وذلك كما يحدث عند تُخوم العواصف الرَّعديَّة.



طريقة استعانة الطائرة الشِّراعيَّة بالتَّيارات الهوائيَّة الحراريَّة الصَّاعدة

وعنـد الاستعانـة بالتَّيارات الهوائيَّـة الحراريَّة الصَّاعدة التي يتحرَّك فيها الهواء للأعلى، يمكن الطَّـيران في تلـك التَّيارات مـن دون طاقة، ودون فقـدان العلو، وذلك علـى غرار الطُّيـور البحريَّة التـي تُحلِّق فوق الأمواج والنُّسـور التي لا تبذل أيَّة طاقة أثناء الطَّيران، وإذا راقبنا تحليق الطَّائرات الشِّراعيـة بمُختلـف أنواعهـا نجـد أن أساليـب انزلاقهـا في الهواء واعتمادها علـى تلك التَّيَّارات مُتشابهة، وكُلُّها تُحاكي الطَّبيعة والطُّيور.

السُّفُن الهوائيَّة

أدّت الطَّبيعة دوراً مهمَّـاً كمصدر إلهام للعديد من مصـادر النَّقـل المُختلفة والطَّائـرات، وكانت عمالقة المُحيط العائمـة المهيبة «الحيتان» مصدر وحي لصُنع إحدى أكبر المركبات الجوِّيَّة؛ «السُّفُن الهوائيَّة».

السَّفينة الهوائيَّة GOOD YEAR

ظهـرت السُّفُـن الهوائيَّـة كأوَّل آلات يقودهـا إنسـان قادر على الطَّـيران لمسافات طويلة ويمكن توجيهها. ولعلَّ هذه الصفة كانت سبباً في تسميتها "المناطيـد المُوجَّهـة". والسَّفينـة الهوائيَّـة هـي مركبـة هوائيَّة أخفُّ من الهـواء، ذات جسم كبير الحجـم يحتوي علـى غاز أخفَّ مـن الهواء، وهذا الغاز هو المسؤول عن رفع السَّفينة الهوائيَّة وبقائها مُحلِّقـة في الهـواء بالطريقـة نفسها التـي ترتفع بهـا المناطيد الغازيَّـة، لكنها تختلـف عن المنطاد الغـازي؛ وعـن المناطيـد بشـكل عـام، في شكلها المُتطاول أو البيضاوي، الذي يُشبِّه "السيجار" أو "كرة القدم الأمريكيَّـة" أو "القذيفة المُوجَّهَة"، بدلاً من الشَّكل الدَّائـري أو شبه الدَّائري المألوف للمنطاد، وفي إمكانية التَّحكُّم باتِّجاهها وارتفاعها معاً. فالسَّفينة الهوائيَّة مُـزوَّدة بمُحرِّكات ودفَّات توجيـه ورافعـات، تُعطـي قائدهـا القُـدرة علـى سيطرته علـى ارتفاعها واتِّجاه طيرانهـا والسَّفر بهـا عبر السمـاء إلى المكان المطلـوب (كالطَّائرة التَّقليديَّـة)، إضافـة إلى تحكُّمـه بسرعتهـا. وفي سبيـل ذلـك، زُودَت السُّفُـن الهوائيَّـة بمُحرِّكات مروحيَّـة أنبوبيـة في أسفل قواعدهـا، وهي عبارة عن دافعـات داخل أنابيب تـدور أفقيَّـاً وعموديَّاً، لجعل السَّفينة الهوائيَّة ترتفع أو تهبط. كما يمكن تغيير اتِّجاهها، بـإدارة الزَّعانف وأسطح التَّوجيه الموجودة على ذيلها لتُوجِّهها؛ تماماً مثل الغوَّاصة. أمـا عربة الطَّاقم والرُّكَّاب، فهي مُستطيلة الشَّكل تقريبـاً وتُشبه "الجندول" (الـزَّورق)، وتلتصق بالجانب السُّفلي من جسم السَّفينة، وتتواجد فيها قُمـرة القيادة التـي تحوي مُعـدَّات وأجهزة قيادة السَّفينة، ومقصورة الرُّكَّاب التي توجد فيها أماكن لجلوسهم. كما تختلف السُّفُن الهوائيَّة عن كُلٍّ من الطَّائرة العاديَّة والطَّائرة العموديَّة (الهيليكوبتر) من حيث أن الأخيرتين هما مركبتان جوِّيَّتان أثقل وزنـاً من الهواء، تَستخدِمـان مُحرِّكات ومراوح أو أجنحـة لتحفظهما مرفوعتين في الجو، ومن حيث بطء السَّفينة الهوائيَّة الشَّديد نسبةً إلى السُّرعات

العالية للطَّائرة التَّقليديَّة والطَّائرة العموديَّة، وقد تبدو فكرة الطَّيران بسرعة 130 كيلو متر في السَّاعة اليوم مثل "سرعة السُّلحفاة"، إلّا أن السُّفُن الهوائيَّة كانت في بداية القرن العشرين أسرع من السُّفُن التَّقليديَّة الشَّهيرة العابرة للمُحيطات في ذلك الوقت. أما بالنِّسبة للغاز المُستخدَم في السُّفُن الهوائيَّة، فقد تمَّ في البداية استخدام الهيدروجين ذي القابليَّة الشَّديدة للاشتعال، ثم تمَّ اللجوء إلى غاز الهيليوم الأكثر أماناً؛ وإن كان الهيدروجين أفضل من ناحية الرَّفع. وعبر تاريخها، ارتبط اسم السَّفينة الهوائيَّة بالمُخترع الألماني الكونت "فرديناند فون زبلن"، فأطلقَ على السَّفينة الهوائيَّة الصَّلبة لقب "منطاد زبلن".

وللسُّفن الهوائيَّة عدَّة أنواع: مَرِنَة ذات كيس مُطاوِع (ليِّن) وتنتفخ تحت ضغط الغاز، وصلبة ذات كيس جاسئ (فيها هيكل معدني ذي بُنية صلبة يمنحها شكلها الدَّائم)، ومُتوسِّطة الصَّلابة ذات كيس نصف مُطاوِع أو شبه صلب (توجد فيها روافد طولية أو شبكة مُرابطة من ألياف الكربون تمتدُّ على طول الغلاف الخارجي للسَّفينة وتُحافظ على شكلها المبدئي، ثم تأخذ شكلها النِّهائي تحت ضغط الغاز).

تُعَدُّ السَّفينة الهوائيَّة مُتوسِّطة الصَّلابة التَّابعة لشركة "GOOD YEAR" الأمريكيَّة من طراز "Zeppellin NT 07-101"، المُسمَّاة "Win - foot One" والمُصنَّعة من قِبَل "شركة زبلن لتكنولوجيا السُّفُن الهوائيَّة" الألمانيَّة، والمُستوحاة من الحيوان الثديي البحري المُذهل "الحوت"، من أضخم المركبات الجوِّيَّة حجماً، فهي عبارة عن كيسٍ ضخمٍ مُغطًّى بمادَّة "البوليستر" ومملوء بغاز "الهيليوم". وهي بطول 75 متراً؛ ما يُعادل تقريباً طول ملعب كرة قدم، وبقطر 15 متراً. لكن لا تبدو أنها تُشبه الحوت في الحجم فحسب، بل في الشَّكل أيضاً، فإذا نظرنا إليها بشكل كامل نجد أنها تُشبه الحيتان بدرجة كبيرة، وبالتَّحديد "الحوت الأحدب" من حيث شكل هيكله، والمُدهش في الأمر أن ناتج قسمة طول السَّفينة الهوائيَّة على عرضها مُتماثلٌ تماماً معه، وربَّما تكون أكبر حتَّى من "الحوت الأزرق"، أضخم ثدييَّات المُحيط. وإذا كان الحوت هو ملك المُحيط، فإن السَّفينة الهوائيَّة هي عملاقة السَّماء. ومن ناحية أخرى، فإن الحوت يستنشق الهواء عند صعوده فوق سطح الماء، ومن ثم ينفخه حين يغوص في الأعماق، أما السَّفينة الهوائيَّة فتقوم بالعكس تماماً. فأثناء ارتفاعها في الجو، يقوم طيَّار السَّفينة بإخراج الهواء منها؛ من الفتحة الموجودة في أسفل هيكلها، وهي ميزةٌ شبيهةٌ بفتحة أنف الحوت تسمح للطَّيَّار بإطلاق الهواء أثناء الصُّعود. كما أن دفَّة توجيه السَّفينة التي تتحكَّم باتِّجاهها يميناً أو يساراً، تُشبه زعنفة الحوت الظَّهريَّة تماماً. أما الرَّافعات التي يستخدمها الطَّيَّار لخَفض مُقدِّمة السَّفينة أو رفعها؛ أي لرفع السَّفينة ونزولها، فهي تُشبه زعنفتي الحوت الصَّدريتين اللتين تميلان للأسفل بزاوية 20 درجة تقريباً لتُساعده في الاستدارة وتثبيت نفسه. فرافعات السَّفينة الهوائيَّة تعمل بقوَّة الدِّيناميكا الهوائيَّة، بينما تسبح الحيتان بقوَّة الدِّيناميكا المائيَّة، وهما قوَّتان مُتشابهتان تقريباً. وتوجد في أسفل السَّفينة الهوائيَّة عربة مُستطيلة تُشبه الجندول كما ذكرنا، وتتضمَّن قُمرة القيادة المُخصَّصة للطَّيَّار ومُساعده، ومقصورة الرُّكَّاب التي تتَّسع لاثني عشر راكباً.

ولا زال بعضهم يُطلق على السُّفُن الهوائيَّة المَرِنة ومُتوسِّطة الصَّلابة اسم منطاد، فاللسان ينطق الاسم بعفويَّة، أو أن السَّبب يعود إلى ذلك الصَّوت الصادر من غلاف السَّفينة عند نقره بالجوانب الخارجيَّة لأصابع اليد، لكن الاسم لا ينطبق عليها حرفيَّاً، لأن المنطاد يتَّخذ شكله من ذلك الكيس الدَّائري اللينِّ أو من ثمرة "الكُمثرى" (المقلوبة).

لا تُستخدَم السُّفُن الهوائيَّة حالياً كوسيلة نقل، وإن كانت قد استُخدِمت في نقل الرُّكَّاب خلال الثُّلث الأوَّل من القرن العشرين، إلا أن كثرة حوادثها، وآخرها كان تحطُّم السَّفينة الألمانيَّة الشَّهيرة "هندنبيرغ" عام 1937، الذي أدَّى إلى وفاة 35 شخصاً من بين 97 كانوا على متنها، كانت بمثابة الإعلان عن توقُّف استخدام السُّفُن الهوائيَّة في نقل الرُّكَّاب. أما اليوم، فإنها تُستخدَم على نطاق ضيِّق في الإعلانات التِّجاريَّة، عبر طلي غلافها كُلِّه باسم وشعار الشَّركة المُعلنة أو تعليق عَلَم كبير بها يحمل ذلك الشِّعار، وفي تصوير الأحداث والفعَّاليَّات الرِّياضيَّة، وفي أغراض عسكريَّة مثل الحراسة والإنذار المُبكِّر، وفي عمليَّات الإنقاذ، وفي التَّرفيه والنُّزهات والسِّياحة الجوِّيَّة لرؤية المناظر الطَّبيعية الخلَّابة ومُراقبة مَواطن الحياة الفطريَّة (لأنها تُحلِّق بسرعة بطيئة، ولا تُصدر ضجيجاً يُذكَر). وقد تُستخدَم مُستقبَلاً في رفع الأوزان التِّجاريَّة الثقيلة، وفي تفريغ السُّفُن البحريَّة في الموانئ.

تُتيح السَّفينة الهوائيَّة للطَّيَّار إمكانيَّة المُناورة بسبب شكلها الأسطواني الشَّبيه بالأسماك العظميَّة، لذلك تطوَّرت عبر السِّنين وتغيَّرت أشكالها لتُؤدِّي مُهمَّاتها على أكمل وجه. وسواءٌ كان حوتاً أم سمكة عظميَّة، سيبقى مصدر إلهام السُّفُن الهوائيَّة هو الطَّبيعة ومخلوقاتها الحيَّة، فهي برِّيَّة للغاية.

القفز الحُر

لم نحصل على الإلهام لصنع الطَّائرات فحسب؛ بل للقفز منها أيضاً! فمنذ أن تعلَّم الإنسان الطَّيران عبر مُراقبة الطُّيور، شعر بالحاجة إلى القفز من الطَّائرات عند حصول حالات طارئة، حيث ساعدتنا دراسة الطَّبيعة في إيجاد طرق لجعل ذلك آمناً ومُمتعاً. ففي نهاية القرن الخامس عشر، قام «ليوناردو دا فينشي» بدراسة حركة تطايُر بذور نبات «الهندباء البرِّي» في الهواء أثناء رسمه لأحد التَّصاميم الأوَّليَّة للمظلَّات، الذي أطلق عليه اسم «سقف الخيمة». وفي القرن العشرين، عثر المُخترعون على طريقة جديدة للتَّحليق، عبر دراسة حركة «السَّناجب الطَّائرة»، فاستنبطوا ما يُدعى «بذلة الجناح»، وهي بذلة مُزوَّدة (بأجنحة) نسيجيَّة بين أطراف القافز الحُر[3][3]، تجعله أشبَه بـ «السِّنجاب». وعند ارتدائها والقفز بها من طائرة أو جُرف عال، تمنح القافز سرعة تقدُّم تُمكِّنه من الطَّيران إذا كان على ارتفاع يسمح بذلك.

3- القفز الحُر والقفز المظلِّي، هما نشاطان أو رياضتان في رياضة واحدة؛ وبالتَّالي فهما وجهان لعُملة واحدة، وإن اختلفت تعليماتٍ وأنظمة وقوانين كلّ مرحلة منهما بعض الشيء. فالقفز الحُر لا بُدَّ من أن يُتوَّج (أو ينتهي) بفتح المظلة عند ارتفاع مُحدَّد، والقفز المظلي لا بُدَّ من أن يبدأ بقفز حُر، ومن المُستحيل فتح المظلّة قبل القفز من الطَّائرة. فالقفز المظلِّي هو عملية القفز من الطَّائرة مع مظلَّة محزومة ضمن حقيبة، ثم فتح هذه المظلَّة عند ارتفاع مُعيَّن، لتُخفِّف من سرعة القافز وتصل به إلى الأرض رويداً رويداً، ببطء وهدوء وسلام. وتُسمَّى عملية السِّباحة وإجراء العروض في الجو، بعد القفز من الطَّائرة وقبل فتح المظلَّة، بـ «القفز الحُر» (أو «الغوص في الجو»).

القفز الحُر من جُرف ببذلة الجناح

إن بذلة الجناح تلك، عِبارة عن ملابس خاصة تُصنع من أنسجة متينة جدًّا، ولها أغشية تصل جسم القافز بذراعيه، وتصل رجليه ببعضهما بعضاً، لتُحوِّل جسمه إلى جناح مُزوَّد بدِعامات، فتمنحه القُدرة على الانسياب في الجو والنُّزول بسرعة أقل من السُّرعة التي يهبط بها في الأحوال العاديَّة. فعندما يتدفَّق الهواء على ذلك الجناح المُنحني من الأعلى (كما في أجنحة الطَّائرات)، يمُرُّ الهواء من الأعلى والأسفل وتنتفخ الأغشية، لكن الهواء يتدفَّق بسرعة فوق الانحناء؛ ما يُسبِّب انخفاض الضَّغط فوق الجناح؛ وبالتَّالي رفعه إلى الأعلى. فالقافز الحُر ببذلة الجناح لديه أجنحة بين أطرافه -كالسِّنجاب-، باستثناء أن أجنحة الأخير تكون مُسطَّحة بغِشاء فروي يُدعى «غِشاء الطَّيران» ويسمح له أن يطير بحركة انسيابيَّة قد يصل مداها إلى تسعة أمتار؛ وإن كان قد تمَّ تسجيل أن بعض السَّناجب حلَّق لمسافة 152 متراً. أما في التَّوجيه، فيتَّبع السِّنجاب حركة المِعصم الذي يرتبط بغضروف يعمل كحافَّة الجناح عند الطَّيران. كما أن السِّنجاب يُخفِض مُقدِّمة رأسه ويطير إلى الأسفل والأمام، وهو ما يفعله القافز الحُر ببذلة الجناح عندما يقفز من جُرف بغرض اكتساب سرعة تُؤدِّي إلى انتفاخ البذلة. وحين يُبطئ السِّنجاب حركته استعداداً للتَّوقُّف يستخدم ذيله، فيرفعه بحِدَّة لتشكيل قوَّة مُقاومة، إضافةً إلى سحب قدميه كي يميل جسده للأعلى. وعلى غِرار ذلك، يقوم

القافـز الحُـر ببذلـة الجنـاح قبل فتـح مظلَّته بإبطـاء سرعته، ولتحقيق ذلـك يلجأ إلى إمالة جسـده إلى الأعلـى ويرفـع مُقدِّمـة رأسـه؛ ما يُساهـم في تخفيض سرعتـه إلى 16 كيلو متر في الساعة تقريباً، فالحركـة الأساسيَّة للتَّوقُّف هي نفسها عند السِّنجاب والقافز المُرتدي بذلة الجنـاح؛ وإن كان السِّنجـاب ليس بحاجة إلى المظلَّـة. مع الإشـارة إلى أن القافـز يحتاج إلى تنفيـذ نحو 200 قفزة مظلِّيَّة عاديَّة قبل التَّمكُّن من الطَّيران ببذلة الجناح. وهكذا تُتيح مُحاكاة هيـكل السِّنجـاب الطائـر السِّباحـة في الجـو بفاعليَّة أكبر والتَّحليق مثل «سوبرمان».

كما ظهـرت حديثاً «أجنحـة الخفَّاش»، وهي عِبـارة عن أسطـح كبيرة صلبـة أو شِبه صلبة، تُثبَّـت على الذِّراعـين والجسم، لخفض مُعدَّل نزول القافز، وزيادة مدَّة التَّحليق الحُر.

عند تطوير تِقنيَّة من أيِّ نوع، فالخطوة الأولى هي مُراقبة الطَّبيعة وتتبُّـع الظاهرة التي تُثير فضولنا كي نقـوم بمُحاكاتها ومعرفـة إن كان باستطاعتنا صنـع شيء يُحـدِث تأثـيرات كهذه. وهنـاك دوماً أشخاص بأفـكار ذكيَّة، يقومـون باختبار شيء ما واستنباط اختراع جديد، ولا يمكن التَّكهُّن بالتِّقنيَّة التي ستكـون في الطَّائرة خلال عشـرة أو عشرين عامـاً القادمة؟! إن الوصول إلى تِقنيَّة مُتطوِّرة إلى حَدٍّ كبير ليس مضمونـاً، لكن هناك احتمالاً كبيراً بأننـا سنُحقّق ذلـك. نأمل بأننا قريبـاً سنُحلِّق في السَّماء بشـكل أكثر كفاءة من أيِّ وقت مضى، لأنه حين يتعلَّق الأمر بالطَّيران فالطَّبيعة هي المُلهمة.

الزَّهـراوي
أعظم جرَّاح خلال عشرة قرون

أ.د.عمّار محمد النهار

يقـول الطبيـب الإسباني العـالم «جارسيا بالستر» الأستاذ في جامعـة غرناطة: «إن أبا القاسـم الزهراوي كان بـلا شك أعظم جرَّاح في القرون الوسطى، وكان نقطة البداية في الجراحة الأصلية للجمجمة في إسبانيا ودول أوروبة الغربية».

فالزهـراوي هـو أشهـر الأطبّـاء الجرَّاحـين خلال مـدّة الحضـارة العربية التـي دامت عشـرة قرون، والتـي قابلتها في الوقت نفسه العصور الوسطى في أوروبة، وهو أشهر طبيب انكـبَّ الغـرب على كتبه ترجمة وشرحـاً وتدريساً، وأحياناً سرقة، فهنـاك عدّة إبداعات للزهـراوي قـد أخذت منه ونُسبت إلى بعض علماء الغرب، وسيمرّ الحديث عن بعضها بعد أسطر.

وبكل الأحوال، عُدَّ الزهراوي أول من أسّس علم الجراحة في العالم[1]، وهو أول من مارسه من بين الأطبّاء، وأجرى عمليات جراحية أحجم غيره عن إجرائها، وهو أول من نقل الجراحة من مجال الصنعة المهنية إلى مجال العلم التخصّصي، لذا فهو يستحقّ بكلّ ثقة لقب «مؤسّس علم الجراحة»[2].

أولاً – التعريف بالزهراوي:

هو خلف بن عباس الزهراوي الأندلسي، ولد في الزهراء قرب قرطبة، وإليها نسبته، وذلك في عام 308 هـ= 920م، وقيل 324 هـ = 936م، نشأ الزهراوي في الزهراء، ودرس الطب على علمائها حتى أصبح طبيب الحكم الثاني الذي اشتهر عصره بالازدهار.

عاصر الزهراوي الطبيب التونسي ابن الجزّار، والإمام ابن حزم الأندلسي صاحب كتاب «طوق الحمامة»، وتعلّم الطبّ نظرياً وسريرياً حتى برع فيه، كما تعلّم العلوم الشرعية والعلوم الطبيعية، ويُقال إن وزير الدولة آنذاك فتح له أبواب قصره لإعطاء محاضرات طبّية وعلمية عامّة فيه، كما كان منزله مفتوحاً ليلاً نهاراً لإعطاء وصفات طبّية للفقراء، ولبراعته في التشخيص الثاقب جعله الخليفة عبد الرحمن بن هشام طبيبه الخاص.

توفي الزهراوي عام 404 هـ = 1013م ، وقد أجمع النسّابة على أن الزهراوي ينتمي إلى الأنصار أي إلى المدينة المنورة[3].

ثانياً - الزهراوي والسبق بعمليات الجراحة:

وهي إبداعات كثيرة، وهذه أبرزها:

1- قطع الأطراف ونشر العظام:

عُدَّ الزهراوي أوّل طبيب برع في علاج بتر الأطراف، وكيفية وصْل الشرايين ببعضها، وكان في ذلك سبّاقاً للجرّاح الفرنسي «دو شولياك» بأربعة قرون، والذي نُسب إليه هذا الإبداع، وقد اعترف «شولياك» بنفسه بأسبقية الزهراوي عليه، حيث ذكر اسمه في كتابه عن هذا الموضوع أكثر من مائتي مرّة[4].

وللزهراوي (الفصل 87 من الباب الثاني من كتاب التصريف) بحث بعنوان: في قطع الأطراف ونشر العظام، وهو بحث مطابق تماماً لما يسمّى بـ (مرض بيرجير) نسبة إلى الدكتور Leo Berger، النمساوي الأصل والذي درس الطب في جامعات أمريكا في بداية القرن الماضي (1879-1943) والمعروف باسم Claudicatio intermittens .

1- وقد نُسب هذا السبق ظلماً إلى العالم الفرنسي (أمبرواز باريه) الذي ادّعى ذلك بعد أربعة قرون من عصر الزهراوي، يقول الدكتور «جان شارل سورنيا» مؤرّخ الطب الكبير: «نستطيع إذن أن نعدّه واحداً من المؤسّسين الحقيقيين لعلم الجراحة بفضل حكمته وقدرته على الملاحظة، أما الجرّاحون الذين جاؤوا بعده، مثل: «دو شولياك»، و«امبرواز باريه»، فقد نقلوا عنه ومن دون أمانة، ولم يعترفوا له بما يستحقّه إلا نادراً».

2- أمجد الهندي: دور العرب في تقدّم علوم الطب، دار سعاد الصباح، بيروت، ط1، 1998م، ص67. شوقي أبو خليل ونزار أباظة: موسوعة الأوائل والمبدعين، دار المنبر، ج4، ص 634. وامبرواز باريه طبيب فرنسي، وهو من أشهر أطباء عصر النهضة، ولد سنة 1517م = 923هـ، انظر عنه هيكل نعمة الله: موسوعة علماء الطب، دار الكتب العلمية، بيروت، ط1، 1991م، ص102، 103.

3- انظر في ترجمة الزهراوي: أحمد بن القاسم بن أبي أصيبعة: عيون الأنباء في طبقات الأطباء، تح: نزار رضا، بيروت، مكتبة الحياة، ص501. خليل بن أيبك الصفدي: الوافي بالوفيات، اعتناء: هلموت ريتر، دار فرانز شتاينر، ط2، 1962م، ج13، ص370. خير الدين الزركلي: الأعلام، بيروت، دار العلم للملايين، ط12، 1997م، ج2، ص310، 311 . عمر رضا كحالة: معجم المؤلفين، مؤسّسة الرسالة، بيروت، ط1، 1993م، ج1، ص674.

4- الهندي: دور العرب في تقدم علوم الطب، ص132.

يقـول الزهـراوي في ذلك: «وأنـا أخبرك بمثال عرض لرجل في رجله هذا العارض بعينه الذي أصف لك، وذلك أنه حدث في رجله سواد مع حرقة تشبه النار، وكان ذلك الفساد أول ما حدث في إصبعه حتى أخذ الرجل كلّها، فبدر الرجل عن ذاته لما رأى الفساد يسعى في العضو مع شدّة ما كان يجد من الوجع والحرقة فقطعه عند المفصل فبرئ. فلمّا مضى له زمان طويل عرض له ذلك الفساد بعينه في إصبع يده السبّابة، فقصدني فرمت ردع ذلك الفضل بما حملت على اليد من الأدوية بعد تنظيفي لبدنه فلم يرتدع الفضل، وجعل يسعى في الإصبع الأخرى حتى أخذ الفساد في اليد فدعاني إلى قطع يده فأبيت عليه، وجاء منّي على إرداع ذلك الفضل، وخشيت أيضاً عليه عند قطع يده الموت، لأن قوة الرجل كانت على السقوط. فلمّا يئس مني، انصرف إلى بلده فبلغني عنه أنه بدر فقطع يده بأسرها فبرئ. وإنما حكيت هذه الحكاية لتكون عوناً على ما يقع من جنس هذا المرض ولتكون دليلاً يستدلّ به ويعمل عليه»[5].

2 - فغر الجمجمة:

يذكر العالم «سبرينجل» أن الزهراوي كان الطبيب الأول الذي وصف العملية المسمّاة «فغر الجمجمة»، وهذا عندما يكون الجنين ميّتاً أو يكون مصاباً باستسقاء في الرأس[6]، وذلك بأن اخترع أداة لخرق جمجمة الجنين[7] وإفراغها من محتوياتها لتسهيل عملية نزوله من الرحم، وإنقاذ حياة المرأة، وهذه الآلة على شكل ملقط، وتشبه آلة (الجفت Forceps[8]) التي تستخدم اليوم في توليد الجنين عندما تتأخّر ولادته. وترك لنا العديد من أشكاله في (الفصل 77 من الباب الثاني لكتاب الجراحة) [9].

5- انظر الندوة العالمية التاسعة لتاريخ العلوم عند العرب: العطاء العلمي العربي في العصور الإسلامية التأثّر والتأثير، دمشق، 2008، بحث محمود سالم الشيخ: الجراحة عند أبي القاسم الزهراوي وتأثيرها على الطب في أوروبا.

6- عرف ابن سينا هذه المشكلة وعالجها، إذ يذكر تحت عنوان: «تدبير من تعسر ولادها بسبب موت الجنين، أو سوء شكله الذي لا يرجى معه حياته: تستعمل الأدوية المخرجة للجنين الميت ممّا قيل ويُقال، فإن لم ينجح ذلك علق بصنابير وقطّع إرباً إرباً، وأخرج واستعجل في ذلك قبل أن ينتفخ، فإن كان رأسه عظيماً وأمكن شدجه أو قطعه ليسيل ما فيه فعل ذلك».

ويفيدنا ابن سينا بطرائق للتوليد في الحالات الشاذّة والصعبة، وذلك تحت عناوين عدّة، أولها: «تدبير من خرج من جنينها الرجل قبل الرأس» يقول: «يجب أن تتلطّف، وتردّ الرجل وتقلبه باللطف حتى يستوى قاعداً، وتشيل ساقيه قليلاً قليلاً حتى ينزل رأسه، فإن لم يمكن شيء من ذلك، شدّ الجنين بعصابات وأخرجه، فإن لم يكن إلا القطع فعل ذلك على قياس ما قيل في الجنين الميت». ويذكر تحت عنوان: «تدبير من يخرج جنينها على جنبه»: «هو قريب من ذلك، ويسوّى بالرفع إلى فوق، وبالإجلاس والنكس بالرفق». وتحت عنوان: «تدبير من تلد وفي رحمها ورم» يذكر: «يستعمل عليها القيروطيات، والأدهان، وتعمل بها ما رسم أن يعمل بالسمان من هيئة الولادة وغيرها». وتحت عنوان: «تدبير من تعسر ولادها بسبب عظم الصبي» يقول:«يجب أن تجيد القابلة التمكّن من مثل هذا الجنين، فتتلطّف في جذبه قليلاً قليلاً، فإن أنجح في ذلك، وإلا ربطته بحاشية ثوب، وجذبته جذباً رفيقاً بعد جذب، فإن لم ينجح ذلك استعملت الكلاليب واستخرج بها، فإن لم ينجح ذلك أخرج بالقطع على ما يسهل ويدبّر تدبير الجنين الميت». انظر القانون في الطب: الحسين بن عبد الله بن سينا، تح: سعيد اللحام، دار الفكر، بيروت، 1994م، ج3، ص285.

7- في حين يذكر التاريخ الغربي أن هذا الابتكار اخترعته عائلة من المولّدين الذكور (دايات) عام 1630م = 1040هـ، واشتهرت هذه العائلة بعائلة (شامبرلين). انظر: أعظم 100 اكتشاف طبي: أيمن الحسيني، الهيئة المصرية العامّة للكتاب، 2005م، ص133، 134.

8- الجفت عبارة عن أداة معدنية لها شريحتان تستخدمان في سند رأس الجنين وسحبه للخارج عندما يكون هناك صعوبة في خروج الرأس بطريقة طبيعية.

9- انظر الندوة العالمية التاسعة لتاريخ العلوم عند العرب، العطاء العلمي العربي في العصور الإسلامية، التأثّر والتأثير، بحث محمود سالم الشيخ: الجراحة عند أبي القاسم الزهراوي وتأثيرها على الطب في أوروبا.

والزهراوي هو أول من استعمل طريقة إخراج المشيمة المحبوسة بعد ولادة الجنين بالضغط على الرحم من خلال جدار البطن[10].

3- إيقاف نزيف الدم:

توصّل الزهـراوي إلى إيقاف نزيف الدم بربط الشرايين الكبـيرة في أثناء العمليـات الجراحية، وهـو اكتشاف علمي كبير في مجـال الجراحة كما تقـول «زيغريد هونكـه»، وادّعاه لنفسـه لأوّل مرّة الجـرّاح الفرنسي «امـبرواز باريه» عـام 1552م = 960هـ، وتؤكّد «هونكه» «في حين أن أبا القاسم العربي قد حقّقه وعلمه قبل ذلك بـ 600 سنة»[11].

4- طريقـة رفع حوضـ المريض ورجليه، وولادة الحوض:

الزهـراوي أول مـن طبّـق في كلّ العمليـات التي كان يجريهـا في النصف السفلي للمريض رفـع حوضه ورجليـه قبل كلّ شـيء، ممّا جعله سبّاقاً للجرّاح الألمـاني «فريدريك ترندلنبورغ» بنحـو 800 سنة، الـذي نُسب إليه هـذا الوضع في العمليـات الجراحية، وتستغرب «هونكه» من أوربـة هـذا التصـرّف، فتقول: «وهـذه طريقة اقتبسها الغـرب مباشرة عن الجـرّاح العربي، واستعملها كثيراً حتى قرننا هذا، فعرفت باسم الجرّاح الألماني القدير «فريدريك ترندلنبورغ»،

10- دور العرب في تقدّم علوم الطب: الهندي، ص6569. أعلام العرب والمسلمين في الطب: علي عبد الله الدفاع، مؤسسة الرسالة، بيروت، ط1، 1983م، ص 130-121، موسوعة الأوائل والمبدعين: شوقي أبو خليل ونزار أباظة، ج4، ص633 – 637، أثر العلماء المسلمين في الحضارة الأوروبية: أحمد الملا، دار الفكر، ص137. الموجز في تاريخ الطب والصيدلة عند العرب: محمد حسين وآخرون، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، تونس، ص108، 147.

11- زيغريد هونكه: شمس العرب تسطع على الغرب، تر: فاروق بيضون، كمال دسوقي، دار صادر، بيروت، 2000م، ص278. شوقي أبو خليل ونزار أباظة: موسوعة الأوائل والمبدعين، ج4، ص635، 636. الدفاع: أعلام العرب والمسلمين في الطب، ص124، 125.

ولكـن مـن يذكـر أفضـال الجـرّاح العربـي العظيم»[12].

والزهراوي أوّل من عالج ووصف ولادة الحوض التـي تنسـب إلى الطبيـب (فالشر)، فقـد سبقه الزهـراوي إلى هـذا العلاج بنحـو تسعمائة سنة، وتشـرح لنا «زيغريد هونكه» ذلـك فتقول: «وأوجد -أي الزهـراوي- لمسـات جديدة للـولادة في حالة سقـوط يد أو ركبة الجنين أو وضعه المسمّى بوضع الأرجل (تقدّم الأرجل من باب الرحم على الرأس) أو الوضع المسمّـى (بالقرضي) أو الوضع الوجهي (تقـدّم الوجـه مـن بـاب الرحـم على غـيره من الأعضاء)، وهو أول من عالج هذا الوضع الأخير، وأوّل مـن أوصى بـولادة الحوض... وهـي الولادة المسمّاة حديثاً باسم الأستـاذ الشتوتغرتي (نسبة لمدينـة ستوتغـارت الألمانيـة) في أمراض النساء فالشر 1935-1856م = 1354-1273هـ»[13].

5- الزهراوي والجراحة التجميلية:

الزهراوي أوّل من أجـرى الجراحة التجميلية، حيث غنه أول مـن صنع خيطاناً لخياطة الجراح، صنعهـا مـن أمعـاء القطـط، وأول مـن مارس التخييط الداخلي كـي لا يترك أثراً مرئياً، وسمّاه (إلمام الجروح تحـت الأدمة)، وبذلـك يعدُّ رائداً في الجراحـة التجميليـة، وهـو أوّل مـن استخدم الخياطـة بإبرتـين وخيـط مثبّـت فيهمـا، وتشير «هونكـه» إلى هذه الأسبقية بقولها: «علّم تلامذته كيفيـة تخييـط الجـروح بشـكل داخلـي بحيث لا يترك شيئـاً مرئياً منـه، والتدريز المثمـن (نسبة إلى ثمانية) في جراحات البطن، وكيفية التخييط بإبرتـين وخيـط واحـد مثبـت بهمـا، واستعمـل الخيطان المستمدّة من أمعاء القطط في جراحات الأمعاء»[14].

وقـد أشـار بعضهـم للأسـف إلى أن أول مـن ابتكر العمليـات الجراحية التجميلية كان الطبيب الإنجليزي (أركيبولد هيكتور، ماك أندوي) وكان ذلك في الأربعينيات من القرن العشرين[15].

6 - الزهراوي وإخراج السهام:

يعـدُّ فصـل إخـراج السهـام مـن أهـمّ وأدقّ الصفحـات التي سطّرها الزهراوي؛ إذ لم يتوقّف عند وصف عمليـات إخراج السهـام وفق أنواعها وأحجامها، ووفـق المكان الذي تصيب فيه الجسم عارضـاً أحـدث الآلات التـي تساعد علـى إخراج السهام مثل المثقب والمدفـع والكلاليب التي أطال في وصفهـا وفي طريقـة استعمالهـا، بـل إنه سرد العديد من تجاربه الشخصية.

يقول مثـلاً: «أخرجت سهماً من رجل كان واقعاً في شحمة عينه تحت الجفن الأسفل، وكان السهم قد تـواري ولم ألحق منه إلّا طرفـه الصغير الذي يلصـق في الخشبـة، وكان سهماً كبـيراً من سهام القـس المركبـة مربّع الحديـد أملـس لم يكن فيه أذنـان، فـبرئ اليودي ولم يحـدث في عينه حادث سوء».

ويقـول: «وأخرجـت سهما آخر مـن حلق رجل، وكان السهـم عربياً وهو الذي لـه أذنان، فشققت عليـه بين الواجن وكان قد غار في حلقه فلطفت به

12- هونكه: شمس العرب تسطع على الغرب، ص278، 279. شوقي أبو خليل ونزار أباظة: موسوعة الأوائل والمبدعين، ج 4، ص636.

13- هونكه: شمس العرب تسطع على الغرب، ص278. شوقي أبو خليل ونزار أباظة: موسوعة الأوائل والمبدعين، ج4، ص635.

14- هونكه: شمس العرب تسطع على الغرب، ص278. شوقي أبو خليل ونزار أباظة: موسوعة الأوائل والمبدعين، ج4، ص636. وهي نفسها الخيطان المستخدمة في العمليات الجراحية اليوم والتي تذوب في الجسم بعد العملية.

15- الحسيني: أعظم 100 اكتشاف طبي، ص69.

حتى أخرجته فسلم النصراني وبرئ»[16].

7- الزهراوي وطب الفم والأسنان:

انطلاقاً من تخصّصه الدقيق وهو طب الفم والأسنان، قام الأستاذ الدكتور محمد عبد الله سلطان بدراسة الزهراوي وذلك فيما قدّمه في حقل طب الأسنان فقط، في جراحة اللثّة وطب الفم الوقائي بشكل عام، وذلك من خلال تدقيق علمي أكاديمي في محتوى كتابه الشهير: التصريف لمن عجز عن التأليف، ومن ثم أجرى مقارنة فيما بينه بشكل عام، وفيما توصّل إليه المعاصرون من أفكار ومبادئ وطرق ومنهج وأدوات. وقد توصّل سلطان إلى أن الزهراوي قد التزم بجلاء ووضوح بالبحث العلمي التجريبي، وتجلّى ذلك في دقّة الاستدلال وسلامة المنهجية. والنتيجة الأهم أن الزهراوي قد تحدّث عن تقنيات حديثة في حقول طب الأسنان مثل: زرع أسنان ذاتي أو مغاير، جراحة لثوية، جراحة فكّية، طب فم وقائي، تعويضات سنّية... وفي ذلك تشابه كبير بينه وبين ما هو معاصر أو ما يسمّى: المبادئ والتقنيات والطرق والأدوات...[17].

8- معالجة التهاب المفاصل:

استطاع الزهراوي معالجة التهاب المفاصل، ومعالجة انتشار السل في فقرات وخرزات الظهر، وسمّي هذا الداء فيما بعد بـ (الداء البوتي) نسبة إلى الطبيب «بريسفال بوت»، وتؤكّد «هونكه» أن الجرّاح الزهراوي اكتشف ذلك قبل «بوت» بـ 700 عام[18].

ثالثاً - الزهراوي وصناعة حبوب الدواء والطباعة:

هو أول من صنع حبوب الدواء عن طريق القوالب، وهذا ينبّهنا إلى الطباعة، حيث عُدّ الزهراوي من خلال هذا العمل أول رائد للطباعة في العالم، فلقد أبدع الخطوة الأولى في هذه الصناعة الحضارية، وسبق فيها «يوحنا غوتنبرغ» الألماني بمئات السنين، ولقد سها الكثيرون ممّن درسوا ما أنجزه الزهراوي عن مبتكراته وإبداعاته، وقد ظهر إبداعه هذا في المقالة الثامنة والعشرين من كتابه «التصريف لمن عجز عن التأليف»، إذ جاء في الباب الثالث منها ولأوّل مرّة في تاريخ الصيدلة والطب وصف دقيق لكيفية صنع حبوب الدواء، وطريقة صنع القالب الذي تطبع فيه، أو تحضر بوساطته أقراص الدواء، وذلك «على لوح من الأبنوس أو العاج، يعدّ ثمّ ينشر إلى نصفين طولاً، ثم يحفر في كلّ وجه قدر غلظ نصف قرص، وينقش على قعر أحد الوجهين اسم القرص المُراد صنعه مطبوعاً بشكل معكوس، فيكون النقش صحيحاً مقروءاً عند خروج الأقراص...»[19].

رابعاً - أوائل طبّية للزهراوي:

وهي كثيرة، وهذا ملخّص عنها:

هو أول من ألّف كتاباً في الجراحة بوصفها علماً مستقلاً هو: «التصريف لمن عجز عن التأليف».

هو أول من أجرى عملية الحصاة.

أول من نجح في عملية فتح الحنجرة.

16- انظر الندوة العالمية التاسعة لتاريخ العلوم عند العرب: العطاء العلمي العربي في العصور الإسلامية، التأثّر والتأثير، بحث محمود سالم الشيخ: الجراحة عند أبي القاسم الزهراوي وتأثيرها على الطب في أوروبا.

17- انظر الندوة العالمية التاسعة لتاريخ العلوم عند العرب: العطاء العلمي العربي في العصور الإسلامية، التأثّر والتأثير، بحث الأستاذ الدكتور محمد عبد الله سلطان: تثبيت البرهان لإبداعات الزهراوي بطب الأسنان.

18- هونكه: شمس العرب تسطع على الغرب، ص277. شوقي أبو خليل ونزار أباظة: موسوعة الأوائل والمبدعين، ج4، ص636.

19- شوقي أبو خليل ونزار أباظة: موسوعة الأوائل والمبدعين، ج4، ص665.

أول من استخدم الفحم في ترويق شراب العسل البسيط.

هو أول من أبدع منهجاً علمياً صارماً لممارسة العمل الجراحي، يقوم على دراسة تشريح الجسم البشري ومعرفة كلّ دقائقه، والاعتماد على التجربة والمشاهدة والممارسة العملية التي تكسب الطبيب الجرّاح مهارة وبراعة في العمل الجراحي.

وصف أبو القاسم طريقة متقنة لعلاج كسور الجمجمة، وذلك عن طريق إجراء ثقوب صغيرة متعدّدة ثم وصلها ببعضها، وهذا ما يمكّن الجرّاح من نزع جزء من قبوة الرأس ثمّ خياطتها بعد ذلك، وهي الطريقة المتّبعة حالياً، ومن أقواله في ذلك: «فإن كان كسر العظم قد بلغ إلى الغشاء المغشي على الدماغ وكان مع هشم ورضّ فينبغي أن نقطع الجزء المهشّم المرضوض على ما أنا واصفه لك وهو أن تحلق رأس العليل المجروح...»، ويقول: «حتى أن تقطع العظم بمقطع لطيف الشفرة وهذه صورته... فإن كان العظم قويّاً صلباً فينبغي أن تثقب حوله قبل استعمالك القاطع بالمثاقب التي سمّوها غير غائضة».

هو الطبيب الأول الذي وضع طريقة علمية لجراح الكسور بعد ربطها، وكذلك في معالجة حالات الوثي وتمزّقات أربطة المفاصل، كما برع في علاج كسور العمود الفقري بشكل خاص.

كان أول طبيب تجرّأ على المناداة بأن التشريح لا يتنافى مع الدين، ولا يشكّل خرقاً لحرمة الموتى، وقد مارس التشريح بنفسه واستخدم فيه الآلات الجراحية المعروفة في زمنه، كما اخترع بعضها، ووضع في كتابه التصريف رسوماً لهذه الآلات جميعاً بلغ عددها 278 رسماً[20].

أوّل من كتب عن علاج عاهات الفم والأقواس السنّية ووصف تنظيف الأسنان وخلع الأضراس،

20- إن كلّ الأدوات المستخدمة في الجراحة والتشريح اليوم هي نفسها التي اخترعها العالم الزهراوي وإن المائتي أداة التي يستعملها الأطبّاء اليوم هي من تصميم الزهراوي!!.

وحذّر من الطرق التي تسبّب كسوراً فكّية. فهو بهذا يشبه الأطباء المعاصرين وفق شهادة المؤرّخ الأمريكي لطب الأسنان driabsell.

برع الزهراوي في علاج المسالك البولية، وتفتيت حصاة المثانة بوساطة أدوات وآلات من تصميمه، فهو أول من استعمل عملية تكسير الحصاة وأجرى عمليات لاستخراجها من المجاري البولية عند الرجال والنساء.

هو أول طبيب وصف عملية إخراج الحصاة، وميّز بين «الحصاة المتولّدة في الكلى والحصاة المتولّدة في المثانة»، وأشار إلى أنواعها بقوله: «اعلم أن أنواع الحصاة كثيرة منها صغار وكبار وملس وحرش وطوال ومدورة وذات شعب، فاعرف أصنافها لتستدلّ بذلك على ما تريد».

كان الزهراوي أوّل جرّاح أجرى عملية غسيل للمثانة بوساطة جهاز اخترعه وأسماه: الزرّاقة، المعروف بالمحقن، والذي لا يزال سكّان مدن المغرب يطلقون عليها اسم: السراقة، وقد وصف هذه الآلة التي اخترعها وطريقة استعمالها في حقن المثانة (الفصل 59 من الباب الثاني) وعرفنا بأنها: «تصنع من فضة أو من عاج، مجوّفة، لها أنبوبة طويلة على رقّة الميل، مجوّفة كلّها إلا الطرف فإنه مصمت فيه ثلاث ثقوب، اثنتان من جهة وواحدة من جهة أخرى...»[21].

كان رائداً في مجال علم التخدير، وقد نصح بإعطاء الأفيون والقنب الهندي إلى المريض قبل إجراء العمل الجراحي عليه.

هو أول من استعان بالمساعدات الطبّيات والقابلات في عمليات الجراحة النسائية، حيث كان يستعين بنفر من هؤلاء وخاصة عند علاج نساء الملوك والوزراء.

أبدع في بعض العمليات الجراحية، وكان أول من ابتكرها ومارسها عملياً بيده، منها الجراحة النسائية والجراحة العظمية وجراحة الفم والفك ومعالجة الأسنان، ومنها في الجراحة العامة.

وضع جهازاً للشد المتواصل الآلي المستخدم في عملية إرجاع العظم المخلوع.

ابتكر أدوات الجبر ومعالجة الكسور وبتر الأعضاء ونشرها.

كان رائداً في معالجة تشوّهات الفم والفك والأسنان المتخلخلة، أو التي تزعزعت بضربة قاسية عليها، واستخدم عظام الثيران لصنع طقوم الأسنان.

هو أول من وصف عملية القثطرة، وهو صاحب فكرتها الأولى وابتكار أدواتها.

أجرى غسيل المثانة عن طريق إدخال بعض السوائل إليها بوساطة أدوات ابتكرها ورسم صوراً لها.

ابتكر آلة دقيقة لمعالجة انسداد فتحة البول الخارجية عند الأطفال الحديثي الولادة لتسهيل مرور البول.

يعدُّ أوّل من أجرى عملية لشقّ القصبة الهوائية، والتي أحجم عن إجرائها أطبّاء كثيرون قبله كابن سينا والرازي، أجراها على خادمة ونجح فيها.

ابتكر الزهراوي طرقاً جديدة لعلاج خرّاجات الكبد التي حيّرت الأطبّاء في عصره، فكان يلجأ إلى شقّ خرّاجات الكبد وكيّها في الوقت نفسه.

أجرى جراحة صابونة الركبة، فهو أول من وصف عملية بتر فلكة الركبة، وعاد الجرّاحون

21- انظر الندوة العالمية التاسعة لتاريخ العلوم عند العرب: العطاء العلمي العربي في العصور الإسلامية، التأثّر والتأثير، بحث محمود سالم الشيخ: الجراحة عند أبي القاسم الزهراوي وتأثيرها على الطب في أوروبا.

سنة 1937 واتبعوا طريقة الزهراوي بعد 900 عام.

نجح في علاج الشلل الناشئ عن كسر فقرات الظهر.

استعمل الحرير على هيئة خيوط للربط في العمليات الجراحية.

هو أول من استعمل الآلة الخاصة (السنانير) لاستئصال الزوائد اللحمية (البوليب) من الأنف.

أول من وصف حقنة شرجية مربوطة عليها جلدة لحقن الأطفال.

استخدم المحقنة المعدنية لزرق المحاليل الطبية في المثانة.

استعمل آلة ضاغطة للسان، لكبسه أثناء إجراء عملية اللوزتين.

بحث في تحضير بعض العقاقير المعدنية والنباتية والحيوانية، وأعطاها أسماء بخمس لغات هي: اليونانية، والسريانية، والفارسية، والبربرية، والعربية.

طوّر فكرة استعمال الآلات الجراحية المصنوعة من الحديد، أو الذهب، أو النحاس، ففي آلات الكي مثلاً فضّل استعمال الحديد على الذهب لأسباب علمية وصحية.

هو أوّل من اكتشف ووصف نزف الدم المسمّى الناعور، ولاحظ أنه ينتقل بالوراثة عبر الأجيال، وأسدى للإنسانية خدمة لا مثيل لها عندما أوجد علاجاً لهذا المرض، فلقد حيّر هذا المرض الأطبّاء في الشرق والغرب وأقلقهم، وانكبّ الزهراوي على دراسته والبحث عن علاج له، ونجح في ذلك، وأوجد تشخيصاً سليماً له، ووصف العقاقير الضرورية للشفاء منه، فعُدّ عند المؤرّخين أوّل من

عرف وأعطى علاجاً للمصاب بالناعور.

هـو أول من فهم ووصـفَ مبدأ انتشـار الأورام السرطانيـة وشـروط معالجتهـا، والسرطان من الأمراض التـي شغلـت الزهـراوي ومعاصريـه، فأعطـى لهـذا المرض الخبيـث وصفـاً وعلاجاً لا يـزال مستعمـلاً حتى اليوم، ولم يـزد الأطباء إلى اليـوم عليه كثيراً، وننقل ممّا يقوله الزهراوي عن هذا المرض الخبيث: «في عـلاج السرطان وكيف السبيـل إلى علاجه بالأدوية والتخدير من علاجه بالحديـد لئلّا يتقرّح، وقد ذكرنا السرطان المتولّد في الرحم والتخدير وعلاجه: ذكر الأوائل أنه متى كان السرطان في موضـع لا يمكن استئصاله كلّه، ولا سيما متـى قدم وعظم، فلا ينبغـي أن تقربه، فـإني ما استطعـت أن أبرئ منه أحـداً، ولا رأيت الغير والكلّ كذلك، أمّا إذا كان مركزه حيث يمكن إخراجـه كالـذي في الثـدي أو في الفخذ ونحوهما مـن الأعضـاء ولا سيمـا إذا كان مبتدئـاً صغيراً فالعمل فيـه أن نسهل العليل مـرّات من السوداء، ثـم نفصده إن كان في العـروق امتلاء من دم، ثم ننصب المريض نصبـة نتمكّن فيها من العمل، ثم نلقـي في السرطـان السنانير التي تصلـح له، ثم نقـوره من كلّ جهة مع الجلد على استقصاء، حتى لا يبقـى منه شيء من أصوله، واترك الدم الغليظ يسيـل كلّه بيـدك، أو بما أمكنك مـن الآلات، فإن عرضـ في عملك نزف دم غليظ مـن قطع شريان أو وريـد، فاكْوِ العرق حتى يقطع، ثمّ عالجه بسائر العقاقير والعلاج، والله الشافي».

كان الزهـراوي يعقّـم أدواتـه وآلاتـه قبـل استخدامها بمادّة الصفراء، هذه المادّة التي أثبت الطـب الحديث اليـوم أنها مادة تقلّـل من تواجد البكتيريا.

درس الزهراوي الطب الجاهلي، وأخذ عنه بعض العلاجات والعمليات، مثل الكي كوسيلة لعلاج آلام الخلـوع، والكسـور، وتسكين بعض الآلام الباطنية من تورّم الكبد[22]، وكذلك لإيقاف النزيف.

قسّم الزهـراوي الأدوية وفـق طبيعتها الأصلية إلى ثـلاث فئات: مـن أصل نباتـي، أو حيواني، أو معدني.

نصـح بعـد اللجـوء إلى العمـل الجراحـي إلّا إذا كان هـو السبيـل الوحيـد إلى الشفـاء، أي بعـد استنفاذ طـرق العلاج الأخـرى قبل المدخلة الجراحيـة، وانتبـه الزهـراوي أيضـاً في مجـال المـداواة ولأوّل مـرّة في التاريـخ إلى أن استخدام العقـار لمدّة طويلة يتسبّـب في تناقص تأثيره على

22- اكتشف الطبيب المسلم محمد بن علي بن عمر السمرقندي، (توفي عام 619هـ = 1222م) مرض ورم الكلية، الذي أطلق عليه الأوربيون اسم (برايت) نسبةً إلى «ريتشارد برايت» (ت 1858م = 1275هـ) الذي اكتشف هذا المرض في القرن التاسع عشر الميلادي، وطُمس اسم المكتشف الحقيقي لهذا المرض الذي هو السمرقندي قبل «برايت» بما لا يقلّ عن ستة قرون. قُتل هذا الطبيب الفاضل على يد التتار في عام619هـ = 1222م مع من قُتل في مدينة هراة. انظر أعلام العرب والمسلمين في الطب: الدفاع، ص22. وانظر عن ريتشارد برايت موسوعة علماء الطب: هيكل نعمة الله، دار الكتب العلمية، بيروت، ط1، 1991م، ص153، 154.

الجسم، ويقول في ذلك: «أوقع في العلاج الطويل فترات، فإن ذلك أحفظ للقوى، فأحرى ألا يجاوز العلاج حدّه، وحثّ الطبيعة على دفع المرض فإن الدواء أيضاً وإن كان يعمل في المرض فإن المرض يعمل في الدواء، لأنّ كلّ شيئين طال لقاؤهما اكتسبا تشابهاً على قدر ذلك».

ولم يكن الزهراوي طبيباً ممارساً فحسب، بل كان أستاذاً مرموقاً له منهج علمي حازم في تدريس الطب، وممارسة الجراحة، يقوم على الشروط الآتية:

1- أن يتعمَّق الطالب في علم التشريح ويقف على دقائق الجسم البشري ووظيفة كلّ عضو فيه، ويقول في ذلك: «من لم يكن عالماً بالتشريح لم يخل أن يقع في خطأ يقتل الناس به».

2- أن يدرس الطالب جميع المراجع العلمية ويطّلع على تجارب الأطبّاء الآخرين.

3- أن تكون الممارسة العملية إلى جانب المعرفة النظرية الأساس العلمي لكلّ طبيب.

4- أن يكون القياس دافعاً على التفكير والاستنباط في العمل الجراحي، ويقول في ذلك: «لأنّ أجزاء هذه الصناعة وتفصيلها لا يدرك بالوصف ولا يحيط به كتاب، وإنما الصانع الحاذق يقيس بالقليل على الكثير وبما حضر على ما غاب، ويستنبط عملاً جديداً وآلة جديدة عند النوازل الغريبة إذا نزلت من هذه الصناعة»[23].

خامساً - كتابه التصريف لمن عجز عن التأليف:

اشتهر للزهراوي كتاب واحد هو: «التصريف لمن عجز عن التأليف»، ألفه بعد خمسين عاماً من ممارسته للجراحة والطب. ويعدّ موسوعة طبية، وهو أوّل كتاب يتناول موضوع الجراحة بشكل يقبله العقل، مع توضيح بالرسوم والأدوات، أو الحدايد كما يسمّيها الزهراوي، وهذه الموسوعة الطبّية من أروع ما كُتب في تاريخ العلوم الطبية الإسلامية، وأصبح الزهراوي من خلالها أستاذ أطبّاء أوروبا، وظلّ هذا الكتاب هو المصدر المعتمد للطب في كلّ أوروبا وفي كلّ العالم، لسهولة الأسلوب وكثرة الرسوم للآلات الجراحية.

اتّبع في تأليفه منهجية علمية نادرة لا تقلّ علمية ودقّة عن الأساليب المتّبعة حالياً في التأليف الطبي، إذ تميّز أسلوبه في تأليف هذا الكتاب بـ:

- العبارة السلسة الواضحة دون أي إطالة أو اختصار.
- التبويب الذي يسهّل على القارئ متابعة موضوع البحث.
- استخدام الرسوم والأشكال والصور التي توضّح العمليات وتظهر الأدوات المستخدمة فيها وطريقة صنعها وكيفية استخدامها.

يتألف هذا الكتاب من ثلاثين جزءاً، وكلّ جزء يمكن أن يشكّل كتاباً مستقلاً بحدّ ذاته، وأهمّ هذه الأجزاء: الأول والثاني والثامن والعشرون، وهذا الجزء الأخير هو الذي يبحث في الجراحة، أما الأجزاء من ثلاثة حتى الجزء الخامس والعشرين فيتحدّث فيها الزهراوي عن الأدوية وتركيبها بمعرفة وإسهاب جعلا بعضهم يطلق عليه صفة «الجرّاح الصيدلي» عن جداره واستحقاق، وقد تمّت

23- دور العرب في تقدّم علوم الطب: الهندي، ص69-65. أعلام العرب والمسلمين في الطب: الدفاع، ص130-121. موسوعة الأوائل والمبدعين: ج4، ص633 - 637. أثر العلماء المسلمين في الحضارة الأوروبية: الملا، ص137. الموجز في تاريخ الطب والصيدلة عند العرب: حسين، ص108، 147. شمس العرب تسطع على الغرب: هونكه، ص277، 278. حضارة العرب: لوبون، ص490، 491.

ترجمة الجزء الثامن والعشرين من هذا الكتاب من قبل «جيرار الكريموني» في مدينة طليطلة خلال القرن الثاني عشر الميلادي = السادس الهجري، كما تمّت ترجمته للغة العربية من قبل الحاخام «شيم توف»، ثمّ تمّت ترجمة الكتاب كاملاً إلى اللغة اللاتينية تحت عنوان «كتاب الزهراوي» فأصبحت هذه الترجمة المرجع الأساسي للطب والجراحة في الجامعات الأوروبية خلال قرون عدّة.

وزادت شهرة الزهراوي في أوروبا بعد طبع كتابه في مدينة البندقية عام 1471م= 876هـ، وكانت آخر طبعة بالانكليزية له عام 1778م = 1192هـ ، في مدينة أكسفورد.

وتنصبُّ الدراسات الحديثة اليوم على الجزء المتعلّق بالجراحة من هذا الكتاب، ومن تلك الدراسات الدراسة التي نشرها قبل قرن ونيف الطبيب الفرنسي «لوسيان لوكليرك» تحت عنوان: «الجراحة عند الزهراوي»، ويصف هذا الطبيب كتاب التصريف بقوله: «إن مؤلف أبي القاسم سيبقى في تاريخ الطب كأوّل محاولة للنظر إلى علم الجراحة كعلم مستقل يستند إلى معرفة التشريح، وإن الرسوم التي تزينه هي تجديد موفّق وناجح أمّن له نوعاً من الخلود في الذاكرة».

ومن الدراسات الإنكليزية لهذا الكتاب دراسة الدكتور سبينك تحت عنوان: «الجراحة والآلات الجراحية عند الزهراوي».

والمثير للحزن أننا لا نملك المخطوطات الأصلية لكتاب التصريف، وإنما توجد منه كنسخ أصلية مخطوطة في كلّ من مكتبة البودليانا في بريطانيا، ومخطوطة في دير الاسكوريال في إسبانيا، والأجزاء الأول والثاني والثامن عشر حتى الثلاثين في المكتبة الوطنية بباريس[24].

ويتبيّن لنا من قول «خوان فيرنيت» التالي الأهمية الفائقة لهذا الكتاب، يقول: «وترجم جيراردو الكريموني الجزء الثلاثين من الموسوعة الطبية الكبرى، (التصريف لمن عجز عن التأليف) لأبي قاسم الزهراوي والذي يتناول الجراحة، بينما ترجم سيمون الجنوي في وقت لاحق نحو 1290م = 689هـ، الجزء الثامن والعشرين حول علم العقاقير، وساعده في ذلك أبراهام دي تورتوسينو، ونقل هذه الترجمة إلى القشتالية ألفونسو رودريكث دي توديلا وطبعت في فايادوليد بلد الوليد. وأنجز ترجمة قسم الأغذية إلى القطلونية البلنسي بيرنكوير آيمرش، وانتقلت من هذه اللغة إلى اللغة اللاتينية تحت عنوان infirmoru ditio de cibariis ... واتّبع تعاليمه كثير من الأطبّاء والجرّاحين، مثل كي دي شولياك، وجيرونيمو برونشويك»[25].

في الختام نقول: لقد أتمّ الزهراوي الكثير من الاكتشافات في العلوم الطبية، ووصل فيها إلى مرحلة لم تصل إليها أي أمّة من الأمم، بل إن الأمم الأخرى أقدمت على ترجمة مؤلّفاته الطبية، فانتشرت في جميع أصقاع العالم وخاصة في أوروبة التي ما فتئت تعتمد على تلك المؤلفات في جميع دراساتها الطبية، لتنتقل من خلالها إلى عصر النهضة.

24- انظر الهندي: دور العرب في تقدّم علم الطب، ص65، 66. الدفاع: أعلام العرب والمسلمين في الطب، ص136–132. شوقي أبو خليل ونزار أباظة: موسوعة الأوائل والمبدعين، ج4، ص636. محمد زهير البابا: تاريخ وتشريع وآداب الصيدلة، جامعة دمشق،1986م، ص178-175.

25–خوان فيرنيت: فضل الأندلس على ثقافة الغرب، ص246، 247.

أرواد.. آخر بلد فينيقي الجزيرة الوحيدة على الساحل السوري

محمد عيد الخربوطلي *

موقع أرواد:

جزيرة أرواد تبعد ثلاثة كيلو مترات من شاطئ مدينة طرطوس في سورية، أطلق عليها الإغريق اسم (أرادوس)، وفي المصادر العربية تعرف بـ (أرواد)، ويذكر أن أصل اسمها (آرفاد أو آراد)، ومعناه وفق اللغات السامية القديمة (التيه)، أو ملجأ الهاربين وموئل اللاجئين، ويذكر الجغرافي اليوناني القديم (استرابون 64 ق.م، 19م) أن بناة أرواد هم المهاجرون من صيدون في قديم الزمان.

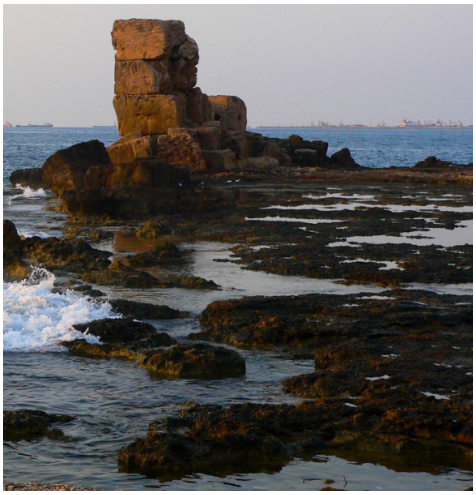
وقد ورد اسم أرواد مرّات عدّة في رسائل تل العمارنة، وفي حوليات ملوك آشور، وفي جميع التواريخ الخاصة بالكنعانيين.

وتشكل أرواد مرتفعاً صخرياً أجرد بمحيط نحو 1500 خطوة وأطول نقطة فيها 800 خطوة وتتبع أرواد جزر صغيرة تعرف باسم أخوات أرواد وهي جزيرة النمل والحباس وأبي علي.

* كاتب وباحث سوري، عضو الجمعية الجغرافية السورية.

أرواد عبر التاريخ:

كانت أرواد في أول أمرها خاضعة لصور الكنعانية، ثمّ استقلّت فصارت مملكة كنعانية قويّة، بسطت سيطرتها على أغلب أجزاء الساحل السوري، فأدّت دوراً مهمّاً في السياسية الخارجية القديمة بين الحثّيين والمصريين، وإلى ذلك أشارت النصوص المصرية التي اكتشفت في تل العمارنة «أن أرواد كانت في القرن الرابع قبل الميلاد مملكة قوية ومزدهرة»، ويذكر المؤرّخ اليوناني «أريان» المتوفّى في القرن الرابع قبل الميلاد، أن موقع سيجون كان تابعاً لمملكة أرواد، وكذلك كان المعبد الوثني في حصن سليمان، وعندما توسّعت مملكة أرواد نحو الشمال صار لها سياسة دولية لا تتفق دائماً مع سياسة ممالك الجنوب: صور وصيدون وجبيل، فقد كانت هذه الممالك توالي المصريين غالباً على غزاة الشرق والشمال، وكانت أرواد تراعي مصلحتها الخاصة فتتحد مع ممالك الشمال على المصريين، كما حصل في معركة قادش، في القرن 13 ق.م وعندما طغى الآشوريون



واشتدّت وطأتهم على الساحل الكنعاني أخضعوا أرواد وقدم ملكها «ياكين لو» للملك «آشور بانيبال» جزية كبيرة من الذهب والأرجوان والسمك والطيور، وبعد اضمحلال الدولة الآشورية لم تنج أرواد من محاولات فراعنة مصر للسيطرة عليها ولكنهم فشلوا، لأن أرواد استعادت سياستها الشمالية، وتحالف عليها البابليون 604 ق.م، ثمّ الفرس 539 ق.م وبعد معركة إيسوس خضعت أرواد للإسكندر المقدوني 333 ق.م، وبعد مماته انتقلت بولائها بين البطالمة والسلوقيين، وفي سنة 64 ق.م، أصبح الساحل السوري جزءاً من الولاية الرومانية ودخلت في مقاطعة (سلوسيد)، وفي نهاية القرن الرابع أصبحت تابعة لفينيقية الأولى وبقيت ردحاً من الزمن في قبضة البيزنطيين كقاعدة لأسطولهم البحري.

الفتح الإسلامي لأرواد:

لم يكن معاوية الرجل الذي يتهاون في ترك أي معقل للروم يهدّد سلامة دولته الفتية، فعقد العزم على فتحها وأعدّ الأسطول لذلك سنة 28 للهجرة، واستطاع أن يحاصرها وأنزل جنوده فيها! لكن أهل أرواد لم يذعنوا أو يسلموا واعتصموا بقلعة الجزيرة مع أن الأسقف «ثورما ريخوس» بصّرهم بأن عنادهم لن ينفعهم، ولكن العواصف اشتدّت في شتاء ذلك العام ومناعة تحصيناتها أدّت إلى عدم فتحها؛ فعاد معاوية إلى دمشق، لكن في سنة 29 للهجرة عاد بأسطول كبير واستطاع فتحها، وفي القرن 12م احتلّها الصليبيون وأشاد فيه فرسان الهيكل قلعتين منيعتين وأقاموا أسوارها، ونقشوا على أبنيتها شعار (آل لوزينيان) الحربي، وهو عبارة عن نخلة ترمز للشرق، وأسد يمثّل الهجمة الصليبية فتغدو موقعاً حربياً ومركزاً

تجارياً، وكثرت الحروب بينهم وبين المسلمين وسقطت قلاعهم في أيدي الأيوبيين قلعة إثر قلعة، لكن الجزيرة بقيت كآخر معقل للصليبيين إلى أن سقطت سنة 1302م، وكان فتح أرواد على يد القائد سيف الدين «كهرداش الزراق»، فقد جاء بأسطول بحري جهّزه سلطان مصر الناصر محمد بن قلوون المملوكي وساعده جيش طرابلس فحرّرها وهدم سورها وأسر 500 من الفرنجة، وحرّر الأسرى المسلمين الذين كان يغير عليهم صاحب أرواد الفرنجي يعقوب الطرطوسي، وتولّى حكمها المماليك.

أرواد في العهد العثماني

بعد المماليك جاء العثمانيون وضمّوا أرواد إلى دولتهم، ولمحوا شعار (آل لوزينيان)، فلم يتركوا شعار الأسد على حرّيته ولكنهم أمروا أن ينقش في الصخر سلسلة محكمة الحلقات يربطون بها شعار الأسد إلى النخلة فيقيدون حرّيته، ويبقى الأثر شعاراً جديداً لجزيرة أرواد حتى أواخر الحرب العالمية الأولى، حيث وقعت قنبلة عثمانية على الجزيرة وأصابت ذلك الحجر فذهب هذا الشعار، وقبل انهيار الدولة العثمانية احتلّ الفرنسيون أرواد سنة 1915م، أي قبل دخولهم سورية بسنوات عديدة بعد أن حاصرتها البارجة الفرنسية «جان دارك»، فنزح أهل أرواد عن جزيرتهم وبقيت خالية من أهلها حوالي سنة كاملة، ولم يعد إليها سكّانها إلّا بعد انتهاء الحرب العالمية الأولى، ومن الطريف أن فرنسا عندما احتلّت أرواد سنة 1915م سمّوها دولة أرواد، وأصدروا طابعاً باسم الجمهورية الأرودية التي يحتلّونها مع أنهم لم يسيطروا إلا على أرواد وقتها.

أرواد أيام الاحتلال الفرنسي

بعد احتلال فرنسا للأراضي السورية واللبنانية احتلّوا كذلك أرواد، وجعلوها منفى وسجناً للأحرار الوطنيين من سورية ولبنان، فالقلعة صارت معتقلاً، إذ سجن فيها الكثير ومنهم: سعد الله الجابري، عبد الحميد كرامي، مصطفى الفريني، ونجيب الريس صاحب جريدة القبس السورية.. وقد أنشد أثناء سجنه قصيدة سُمع صداها في أرجاء قلعة أرواد ومطلعها:

يا ظلام السجن خيم ... إننا نهوى الظلاما
ليس بعد الظلم إلا ... فجر مجد يتسامى

ومكان سجنهم معروف في القلعة حيث توجد لوحة كُتب عليها بخط فارسي معتقل الأحرار.

ونالت أرواد حرّيتها بعد استقلال سورية وجلاء المستعمر عنها في سنة 1945م، وبدأت عهداً جديداً يملؤه الأمل المنشود.

آثار أرواد:

ما زالت آثار أرواد الرائعة شاهدة تذكّر من زارها بماضيها العريق ومجدها الزاهر، فسورها الضخم المحيط بها من ثلاث جهات بني ليقيها من مهاجمة العدو ومن طغيان مياه البحر، وذكر الأب «مرتين اليسوعي» في كتابه تاريخ لبنان أن علوّه كان عشرة أمتار، وأول من بناه الكنعانيون، وما أصابه من تهديم كان من المعارك الكثيرة التي جرت بين أرواد وبين من يريد إخضاعها وكذلك العوامل الطبيعية ساعدت على هدم جزء كبير منه، وكان السور مبنياً على صخور كبيرة بلغ بعضها ثمانية عشر متراً وسماكتها ستة أمتار.

وقلعتها من أهم آثارها، وهي كنعانية الأساس، صليبية التصميم، أيوبية في البناء الماثل إلى اليوم، وقد بُنيت في القرن الرابع عشر الميلادي، ومكانها مطلّ على أطراف الجزيرة من جهاتها

الأربـع، وفوق برجهـا الجنوبي ترتفـع منارة يرى الواقـف فوقهـا مدينة طرطوس وعمريت وجبال اللاذقية حتى لبنان من جهة الجنوب.

ومن آثـار أرواد الكثـيرة الكهـوف الأثرية التي استخدمهـا الكنعانيـون كخزائـن لنفائسهـم ومجوهراتهـم، ومنهـا الحمـام العربـي والقلاع الصغيرة المتفرّقـة والبرج العربي المبني في العهد الأيوبـي مـن الحجـارة الرملية المنحوتـة ويقع في الجهة الشرقية ويطلّ على البحر مباشرة، والميناء القديم وقد اكتشفت «هنور فروسيت» عام 1963.

الجانـب الأكبر من هذا الميناء القديم في حالة سليمة تحت سطح البحر، ويعود تاريخه إلى حوالي 2000 سنـة ق.م، عندما كان الساحل الكنعاني في شرقي المتوسط منطقة التجارة الرئيسة في العالم وخاصـة مع الموانـئ الكبيرة المصريـة واليونانية، فميناء أرواد القديم يعدُّ الميناء الوحيد الباقي من العصر البرونزي.

وقـد كشفـت «هنـور فروسيـت» باستعمالهـا التصويـر الجـوّي، وبغوصهـا تحـت المـاء، وجود أنابيـب فخّارية تحت أعماق البحـر، كانت توصل الماء العذب من نهـر عمريت على الشاطئ المقابل إليهـا، ويذكر أن الغواصـي الأروادي صلاح بهلوان استطـاع انتشـال القمع الرصاصـي المقلوب الذي كان يستخدم في تجميـع المياه العذبة المتفجّرة من أعماق البحـر، فقد اكتشف ملّاحو أرواد في العهد الكنعـاني نبعـاً من الماء العـذب في قعر البحر بين اليابسة والجزيرة، فاستخدموه منذ أقدم الأزمنة ونقلوه بوساطة نصب هـذا القمع المقلوب وأنابيب نحاسية تصـل إلى الجزيرة فتصبُّ في حوض من الرصاص.

تعـدُّ أرواد كلّهـا موقعـاً أثريـاً، وجـرى إصلاح برجهـا وقلعتها، لكـن القلعة صـارت متحفاً يضم أجنحة عدّة وهي:

1- جناح الفخّاريات: يضمّ مجموعة من الأواني والجـرار الفخّاريـة، اكتشـف معظمهـا في أعماق البحـر، وتعـود إلى عصور عدّة، منهـا ما هو قبل الميلاد.

2- جناح النقود الأروادية: ويضمُّ نقوداً أروادية نحاسية وبرونزية وفضّية وذهبية أقدمها يعود إلى مـا بـين سنـة 450 و362 ق.م، علـى بعضها وجه (مليكرات)، وعلـى بعضها سفينـة كنعانية وغير ذلك.

3- جنـاح الصدفيات البحرية النـادرة: ويعود أقدمها إلى عشرة آلاف سنة.

4- جنـاح الإسفنـج الطبيعي البحـري: ويضمُّ بعض آلات الغطس المستعملة ومجموعة نادرة من الإسفنج الأروادي.

5- جنـاح الفن الحديث: ويحتـوي على لوحات فنيـة حديثة استلهـم الفنانـون أعمالهم فيها من حوار أرواد مع البحر.

6- جنـاح الصناعـات اليدويـة: وفيـه نمـاذج منتخبة تمثّل تطـوّر صناعة المراكـب منذ القديم ومراحل صناعة الشباك لصيد الأسماك وأنماط مصغّرة خشبية للسفن البحرية بدقّة ومهارة.

أرواد في بعض نصوص الرحّالة والجغرافيين

تكلّـم كثير مـن الرحّالـة والجغرافيـين العرب والغرب عن أرواد ووصفوها ومن هؤلاء:

- بطرس البستاني في دائرة المعارف يقول: فيها كثـير من أبنية الفينيقيين من قلاع وأسوار متينة، وقُـدّر عدد سكانها سنة 1877م بنحو ثلاثة آلاف، ويـرد فيما ذكـره مقولة «فولني» الـذي كتب عنها دون أن يزورها وقال إنها خالية مقفرة.

- جـاء في كتـاب تاريـخ لبنـان لـلأب «مرتـين اليسوعـي» لا يقيم فيهـا إلا كلّ شجاع صبور أو كلّ ذي حاجة ضرورية.

- وكتـب عنهـا «كرنيليوس فانديـك» في آخـر القـرن التاسع عشر.. إن أهلها كانوا مشتهرين في المعرفة بسلوك البحر.

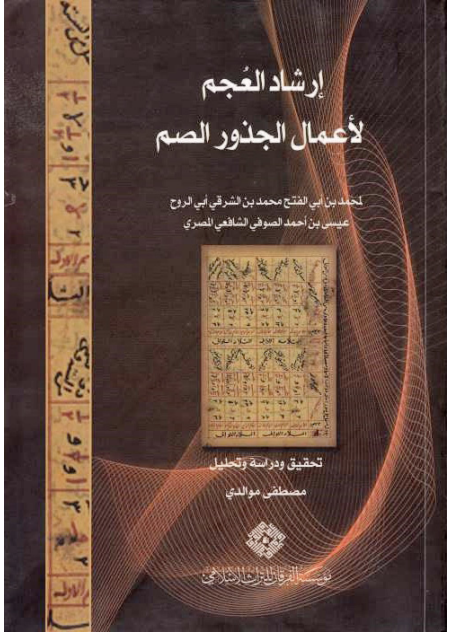
- ووصفها رحّالة غربي في مطلع القرن العشرين بقولـه: أرواد تبـدو كآخر بلدة فينيقيـة كما كانت صيدا وصور وجبيل في غابر العصور تبني المراكب الشراعية وترسل برجالها إلى أعالي البحار.

- لما زارها فؤاد أفرام البستاني في سنة 1950م قال عنها: هذا درّة البحـر تسمو ببنيانها الأبيض علـى زرقة الأمـواج فتشـعّ لمحات تحـت الأضواء المتسلّلة خلال الغمام.

أرواد في وضعها الحالي:

بقيت أرواد درّة البحر! وستبقى قبلة السائحين حيث انتشرت فيها المقاهي، وما زال أهلها يعملون بالصيد والملاحة وبنـاء المراكب، ومناخها معتدل لطيـف، وحفـر أهلهـا الآبـار فحصلوا علـى الماء العذب، وأوصلت الحكومة لهم شبكة المياه وصارت فيها المدارس وبني لها مرفأ لرسو جميع المراكب.

إنها أرواد الجزيرة الوحيدة على الساحل السوري، إنها أرواد المأهولة منذ أكثر من أربعة آلاف سنة.



أعمال الكعوب في مخطوطة

«إرشاد العُجْم لأعمال الجذور الصم» للصوفي*[1]

د. مصطفى موالدي **

مقدمة:

يكشف البحث عن ضرب الأعداد المكعّبة الصمّاء وقسمتها وجمعها وطرحها وجذرها في مخطوطة نادرة ووحيدة في العالم: وهي مخطوطة إرشاد العُجْم لأعمال الجذور الصم لمحمد بن أبي الفتح محمد بن الشرقي أبي الروح عيسى بن أحمد الصوفي الشافعي المصري (كان حيّاً سنة 943هـ/ 1536م).

خصّصت المخطوطة بشكل كامل لمعالجة وشرح العمليات الرياضية المطبّقة على الأعداد الصم وبالتفصيل، مما يعطي المخطوطة طابعها الخاص المميّز من باقي الأعمال الرياضية التي خصّصت أحد فصولها فقط لبعض العمليات الرياضية على الأعداد الصم.

يقدّم الصوفي في مخطوطته قوانين محدّدة لإيجاد الجذر التكعيبي للأعداد الصمّاء وبدقّة عالية جدا، ويعدّ الكشف عن تلك القوانين إضافة جديدة لتاريخ الرياضيات العربية في مجال الأعداد الصمّاء.

---

* موالدي، مصطفى، «أعمال الجذور الصم في مخطوطة نادرة»، أبحاث الندوة العالمية الثامنة لتاريخ العلوم عند العرب، منشورات جامعة حلب – معهد التراث العلمي العربي-، 2006م، ص ص190-171.

1 - بحث قُدم في: المؤتمر الدولي الأول في تاريخ العلوم عند المسلمين، «إسهامات المسلمين العلمية في خدمة الإنسانية»، كلية الآداب والعلوم – جامعة الشارقة – إمارة الشارقة، 19-16 ربيع الأول 1429هـ / 27-24 آذار/ مارس 2008م. (لم ينشر سابقاً).

** معهد التراث العلمي العربي، جامعة حلب.

التعريف بمؤلّف المخطوطة:

تجاهلت معظم المصادر الرئيسة حياة محمد بن أبي الفتح محمد بن الشرقي أبي الروح عيسى بن أحمد الصوفي الشافعي، ويخمّن المؤرّخون عصره وتاريخ وفاته، فإسماعيل البغدادي في كتابه **هدية العارفين**[1] يشير إلى أن الصوفي توفي في حدود سنة 950هـ، وحاجي خليفة في كتابه **كشف الظنون**[2] يقول إنه ألف كتاب **الإعلام بشد البنكام** في صفر سنة 943هـ، وبناء عليه يؤكّد كونتش[3] وكحالة[4] على أنه كان حيّاً في سنة 943هـ/ 1536م، بينما نجد في **فهرس مخطوطات دار الكتب الظاهرية**[5] بأنه توفي في سنة 943هـ/ 1536م، وبالتالي لا يمكن حسم هذه الاختلافات إلا بدراسة أعماله العلمية التي لم يحقّق معظمها، وبشكل مبدئي **يمكننا القول بأنه كان حيّاً في سنة 943هـ/ 1536م.**

من الأعمال العلمية المنسوبة للمؤلف:

تُنسب مجموعة كبيرة من الكتب لمحمد بن أبي الفتح في مجالات: الرياضيات والفلك والميكانيك، وقد جمعها روزنفيلد وأكمل الدين إحسان أوغلي[6] في كتابهما: **رياضيو وفلكيو الحضارة الإسلامية وأعمالهم بين القرنين السابع والتاسع عشر الميلاديين**، الصادر باللغة الإنكليزية في استانبول عام 2003م، وأشار حميدان[7] وكنج[8] والعزاوي[9] إلى بعضها. وفيما يلي قائمة ببعض تلك الأعمال:

أ – الرياضيات:

1 – إرشاد العُجَم لأعمال الجذور الصم (المخطوطة المدروسة).

---

1 – **البغدادي**، إسماعيل باشا، **هدية العارفين – أسماء المؤلفين وآثار المصنفين**، منشورات مكتبة المثنى، بغداد، د. ت، المجلد الثاني، صفحة 238.

2 – **حاجي خليفة**، مصطفى بن عبد الله، **كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون**، منشورات مكتبة المثنى، بغداد، د. ت، (المجلد الأول: الصفحة 127)، المجلد الثاني: الصفحتان 967-966.

3 – **كونتش**، باول، **فهرس المخطوطات المصورة**، الجزء الثالث: العلوم، القسم الأول: الفلك، التنجيم، الميقات، منشورات معهد المخطوطات العربية، القاهرة، 1958م، الصفحات 20، 73، 106.

4 – **كحالة**، عمر رضا، **معجم المؤلفين – تراجم مصنفي الكتب العربية** –، طبع بنفقة رفعت رضا كحالة، مطبعة الترقي بدمشق، 1377هـ/ 1959م، (الجزء التاسع: الصفحة 15)، (الجزء الحادي عشر: الصفحتان 103، 116).

5 – **خوري**، إبراهيم، **فهرس مخطوطات دار الكتب الظاهرية – علم الهيئة وملحقاته**، مطبوعات مجمع اللغة العربية بدمشق، دمشق، 1969م، الصفحتان 206–205.

6 – ROSENFELD (B).& IHSANOGLU (E.), *Mathematicians, Astronomers & Other Scholars of Islamic Civilization and their workes (7th – 19th C.)*,Research Center for Islamic History, Art and Culture, Istanbul, 2003,PP.300-303.

7 – **حميدان**، زهير، **أعلام الحضارة العربية الإسلامية في العلوم الأساسية والتطبيقية**، منشورات وزارة الثقافة، دمشق – سورية، 1996م، (المجلد الرابع: الصفحات 298–295)، (المجلد السادس: الصفحات 213–212، 262).

8 – **كنج**، ديفيد، **فهرس المخطوطات العلمية المحفوظة بدار الكتب المصرية**، الهيئة المصرية العامة للكتاب بالتعاون مع مركز البحوث الأمريكي بمصر ومؤسسة سميثسونيان، القاهرة، 1981م، الجزء الأول، الصفحة 249.

9 – **العزاوي**، عباس، **تاريخ علم الفلك في العراق**، مطبوعات المجمع العلمي العراقي، العراق، 1958م، الصفحات 206–204.

2 – فائدة في شرح قطعة في جنس خارج القسمة.

ب – الفلك:

1 – تسهيل زيج الغ بك.

2 – تقويم الكواكب السبعة.

3 – الزيج.

4 – الرسالة الشمسية في الأعمال الجيبية.

5 – طريقة حساب المائلة ورسمها بسمت الاعتدال.

6 – رسالة في العمل بالربع المجنح في علم الفلك، العمل المصحح بالربع المجنح.

7 – دستور يتضمن حساب كسوف شمس واقع في **يوم الاثنين** 19 **شعبان** 934 **للهجرة**.

نسب المؤرّخون 35 عملاً فلكياً لمحمد بن أبي الفتح.

ج – الميكانيك:

1 – رسالة بعلم شد البنكام.

2 – رسالة في إصلاح فساد القبان.

3 – إرشاد الوزان لمعرفة الأوزان بالقبان.

4 – رسالة في قسمة القبان بطريق الهندسة والمساحة والحساب بنسب الأرباع.

5 – رسالة في قسمة القبان بطريق الحساب.

6 – تحفة النظار في إنشاء الغيار من أصل المعيار.

إن تحقيق تلك الأعمال ودراستها دراسة منهجية علمية ودقيقة، قد تكشف عن خطأ نسبة بعضها لمحمد بن أبي الفتح ذاته، وذلك بسبب إشارة كتب التراجم إلى أكثر من «محمد بن أبي الفتح»، وإلى أكثر من «الصوفي المصري».

- تقديم المخطوطة:

أ – وصف المخطوطة:

المخطوطة مكتوبة بخطّ مؤلّفها –كما هو مدوّن في خاتمتها– في سنة 897 للهجرة، وتحتفظ بها دار الكتب المصرية تحت رقم 663، وفي معهد المخطوطات العربية بالقاهرة نسخة ميكروفيلمية تحت رقم 175 حساب.

تقع المخطوطة في 55 ورقة، وبقياس (10×15سم) –وفق فهرس كنج[10] للمخطوطات العلمية المحفوظة بدار الكتب المصرية– أو بقياس (10×16سم) –وفق بطاقة المخطوطة في معهد المخطوطات العربية بالقاهرة– وكل صفحة تحتوي على 17-15 سطراً، وكل سطر على تسع كلمات وسطياً، والمخطوطة مبتورة البداية.

10 – أول مرجع يشير إلى وجود هذه المخطوطة بحسب معرفتنا.

يختـم المؤلّـف النص العلمي للمخطوطة بعبـارة[11] كتابية لا تتطابق مع العبـارة الرقمية: «فكان خارج القسمة ستة أتساع وستة أثمان تسع [تسع] وسبعة أثمان ثمن [تسع] التسع وخمسا ثمن ثمن التسع وأربعـة أخماس خمس ثمن < ثمن > التسع ونصف خمس خمس ثمن ثمن التسع، وهو المكعب المطلوب، وهكذا صورته:

1	4	2	7	6	6
2	5	5	8	8	9

فاعلم ذلك، وقس على ما ذكرناه تصب إن شاء الله تعالى.

ب – الرموز الخاصة بالمخطوطة:

أستخدم في المخطوطة بعض الرموز وهي:

- (ك) للدلالة على كلمة (كعب). مثال $\frac{\text{ك}}{8}$ = كعب الثمانية
- (حـ) للدلالة على كلمة (جذر). مثال $\frac{\text{حـ}}{8}$ = جذر ثلاثة
- (و) للدلالة على كلمة (زائد).
- (لا) للدلالة على كلمة (ناقص).
- (ححـ) للدلالة على الكلمتين (جذر الجذر).
- (حححـ) للدلالة على الكلمات (جذر جذر الجذر).
- (حححـ) للدلالة على الكلمات (جذر جذر جذر الجذر).
- (–) للدلالة على إشارة الكسر. مثال: $\frac{1}{2}$ ، $\frac{3}{4}$ ، .....
- (ثلاثة) للدلالة على العدد (3) بالشكل الحالي وليس بالشكل القديم (ثلثه).

(3)– للدلالة على الرقم ثلاثة، يكتبها كما نجدها في الكتب المطبوعة، علماً بأنه يكتب بعض الأرقام بالكتابة القديمة: (3 = اثنان)، (٣ = أربعة) ، (٥ = خمسة) ، (٦ = ستة).

- $\frac{\text{حـ}}{240}$ 16وحـ للدلالة على العبارة التالية: (ستة عشر وجذر مائتين وأربعين مأخوذاً جذر ذلك).
- ⊙ يضع الدائرة وبداخلها نقطة في نهايات الفصول أحياناً، والفقرات الهامة كذلك.

11 – هناك أخطاء علمية في النص، قمنا بتصحيحها في النص المحقق.

- يضع أحياناً علامات إهمال الأحرف:

مثال: وانحط (علامة إهمال حرف الحاء).

ح

أرَادوا (راء صغيرة فوق الراء علامة إهمال حرف الراء).

ج – المحتوى العام للمخطوطة:

تتألف المخطوطة من مقدمة وفنين وخاتمة:

- يعالج **الفن الأول** أعمال جذور الأعداد الصم المفردة غير المركبة من تضعيفها وتبعيضها وضربها وجمعها وطرحها وقسمتها ونسبتها.

- وخصص **الفن الثاني** لأعمال المركبات.

- وخصّص المؤلّف **الخاتمة** لأعمال الكعوب في استخراج مكعباتها وذوات أسمائها وفي ضربها وقسمتها وجمعها وطرحها، واستخراج الكعوب من مكعباتها، وأخذ كعوب متصلاتها ومنفصلاتها منطقها وأصمها، وتشتمل الخاتمة على مقدّمة وفصول أربعة.

- **أعمال الكعوب في المخطوطة:**

يشرح الصوفي في **مقدمة الخاتمة** الموضوعات المدروسة في الخاتمة، ويعطي بعض التعريفات:

- **الكعب:** «إن الكعب، ويسمى الضلع، هو أحد ثلاثة أضلاع متساوية، يكون من مسطحها مكعب ذلك الكعب»[12].

أي: A = الكعب = الضلع.

- **المكعب:** «مجسم ذو أبعاد ثلاثة متساوية، والكعب واحد تلك الأبعاد»[14] أي: $A = \sqrt[3]{A^3}$.

ثم يقدم أمثلة عددية توضيحية للمصطلحات السابقة ويتناول موضوع تضعيف وتنصيف الجذور التكعيبية بأشكال مختلفة التي ترتكز على القاعدة التالية:

$$A\sqrt[3]{B} = \sqrt[3]{A^3.B}$$

- يعالج الفصل الأول من الخاتمة ضرب الكعوب، وتعتمد الأمثلة على القاعدة التالية:

$$\sqrt[3]{A}.\sqrt[3]{B} = \sqrt[3]{A.B}$$

- عالج المؤلف في الفصل الثاني من الخاتمة قسمة الكعوب الذي يعتمد على القاعدة التالية:

$$\frac{\sqrt[3]{A}}{\sqrt[3]{B}} = \sqrt[3]{\frac{A}{B}}$$

- أما الفصل الثالث من الخاتمة في جمع الكعوب وطرحها.

12- **الصوفي**، محمد بن أبي الفتح، **إرشاد العجم لأعمال الجذور الصم**، مخطوطة دار الكتب المصرية تحت رقم 663، ص38 و.

- وخصّص المؤلف **الفصل الرابع والأخير من الخاتمة** لاستخراج كعب العدد منطقه وأصمه صحيحه وكسره.

- يعرّف المؤلّف في بداية الفصل الجذر التكعيبي فيقول: "إن الكعب هو طلب مقدار نسبة مكعبه إليه كنسبة مربعه إلى الواحد"(١).

الكعب – أي الجذر التكعيبي – هو طلب مقدار "A" بحيث يكون:

$$\frac{A^3}{A} = \frac{A^2}{1}$$

- ثم يقسم الأعداد إلى صنفين: أعداد مكعبة وأعداد غير مكعّبة، ويحدّد كيفية التعرّف على كلّ صنف منهما، ثم ينتقل إلى طريقة استخراج كعب عدد مفروض منطق أو أصم ويشرحها بالتفصيل.

فيقول المؤلف: "واعلم: أن العدد صنفان: مكعب وغير مكعب. فالعدد المكعب إن كان فرداً أو زوجاً فكعبه كذلك.

وكل عدد مكعب: إذا كان في أوله واحد أو أربعة أو خمسة أو ستة، فإن في أول كعبه مثل ذلك، أو كان في أوله سبعة كان في أول كعبه ثلاثة أو بالعكس.

أو كان < في أوله> ثمانية كان في أول كعبه اثنين أو بالعكس وإن كان في أوله تسعة فأول كعبه كذلك.

وإذا كان أوله ثلاثة أصفار فيكون أول كعبه صفراً.

واعلـم: أن العدد إذا لم ينطرح بالسبعة ولم يفضل منه واحد ولا ستة، ولم ينطرح بالثمانية ولم يفضل منه واحد ولا ثلاثة ولا خمسة ولا سبعة، ولم ينطرح بتسعة ولم يبقَ منه واحد ولا ثمانية، فذلك العدد غير مكعب.

وإن كان غير ما ذكر فيمكن أن يكون مكعّباً"(٢)

– يمكننا التعبير عمّا ذكره المؤلّف كما يلي:

- إذا كان آحاد المكعب: 8 ⇐ فإن آحاد جذره التكعيبي /2/ وبالعكس.
- إذا كان آحاد المكعب: 9 ⇐ فإن آحاد جذره التكعيبي /9/.
- إذا كان في أول المكعب ثلاثة أصفار ⇐ فإن آحاد جذره التكعيبي صفراً.
- ويضع المؤلف الشروط التي إذا تحقّقت لم يكن للعدد جذراً تكعيبياً.

1) $X \equiv X' \pmod 7$ ..... بحيث $X' \neq 1,6$

2) $X \equiv X' \pmod 8$ ..... بحيث $X' \neq 1,3$ و $5,7$

3) $X \equiv X' \pmod 9$ ..... بحيث $X' \neq 1,8$

وفي غير ذلك من الحالات فيمكن أن يكون للعدد.

---

(١٥)– **الصوفي، إرشاد العجم**...،...، المصدر السابق، صفحة ٤٥ ظ.

(١٦) – **الصوفي، إرشاد العجم**...،...، المصدر السابق، الصفحتان ٤٥ظ، و ٤٦و.

- ومن الأمثلة المطروحة حول طريقة استخراج كعب عدد مفروض منطق، المثال التالي:
- "أردنا كعب عدد أحد وأربعين ألف ألف وثلاثة وستين ألفاً وستمائة وخمسة وعشرين" (٤٧و).
- أي نريد إيجاد الجذر التكعيبي للعدد المنطق 41063625 الذي نعبّر عنه كما يلي: $\sqrt[3]{41063625} = ?$

يعتمد المؤلّف على المتطابقة التالية:

$$N = (a+b+c)^3=a^3+b^3+3a^2b+3ab^2+3(a+b)^2c+3(a+b)c^2+c^3$$

- أي نريد تحديد المقادير التالية:

$$\sqrt[3]{N} = \sqrt[3]{041\quad 063\quad 625} = a+b+c$$

- يقسّم المؤلف العدد إلى مجموعات، كلّ مجموعة تتضمّن ثلاثة أرقام، وذلك من اليمين إلى اليسار كما يلي: (625) (063) (041)،
- ثم يبحث عن عدد مكعّبه إما يساوي (41) أو أقل، فيجده العدد (3) فيكون لدينا $a=3(10)^2 = 300$ ثم يحسب N_1 وذلك كما يلي:

$$N_1=N-a^3=41063\ 625 - (300)^3 = 14063625$$

- ثم يبحث عن (b) من الشكل $x(10)^1$ بحيث يكون: $b=$

$$N_2 = N_1-(3a^2b+3ab^2+b^3)$$

فيجد المقدار $b=4(10)= 40$ فيكون لدينا:

$$N_2 = N_1-(3a^2b+3ab^2+b^3)$$
$$= 14063625-[3(300)^2(40)+3(300)(40)^2+(40)^3]$$
$$N_2 = 1759625$$

ثم يبحث عن (C) من الشكل $C = y(10)^0$ فيكون لدينا:

$$N_3= N_2-\{3[(a+b)^2C+(a+b)C^2]+C^3\}$$
$$= 1759625-\{3[(300+40)^2\cdot 5+(300+40)5^2]+5^3\}$$

أي لا يوجد للمجذور باقٍ $N_3= 0$

$$\sqrt[3]{N} = a+b+c \Rightarrow \sqrt[3]{41063625} = 300+40+5 = 345$$

– كيفية استخراج كعب العدد الأصم مع التقريب:

– يبدأ المؤلف موضوعه بالمقدمة التالية: "إن كل عدد ليس له كعب حقيقي فهو واقع بين مكعبين حقيقيين، أحدهما أعظم منه والآخر أصغر منه، والفضل بينهما دائماً واحد"(٣).

أي أن: لدينا (N) عدد ليس له كعب حقيقي، فهو واقع بين مكعبين حقيقيين أي:

$$\sqrt[3]{(A+1)^3} > \sqrt[3]{N} > \sqrt[3]{A^3}$$

– ثم يقدّم المؤلّف قاعدة لكلّ حالة من الحالتين السابقتين فيقول:

(١٧) – **الصوفي، إرشاد العجم...**، ...، المرجع السابق، الصفحة ٥٢و.

"**وطريق ذلك** أن تضرب كعب المكعب القريب إلى عددك الأصم في ثلاثة أبداً، وانقص من الخارج واحداً، إن استعملت الكعب الأعظم، وإلا فزد واحداً إن استعملت المكعب الأصغر، واجعل ما بقي إماماً، واقسم عليه الفضل بين عددك الأصم ومكعّب ذلك الكعب المستعمل، فخارج القسمة سمّه الأصل، ثمّ ربع ذلك الكعب المستعمل واضربه في ثلاثة واقسمه على الإمام، وما خرج خذ نصفه وسمّه بالفضلة، ثم ربع الفضلة، فما كان زد عليه الأصل إن كنت استعملت الكعب الأصغر، وإلا فانقص منه الأصل إن استعملت الكعب الأعظم، ثم خذْ جذر المجموع أو الباقي، واسقطْ الفضلة من جذر المجموع أو جذر الباقي من الفضلة، فما بقي زدْه على كعب المكعّب الأصغر، إن كان المستعمل، وإلا فاطرحه / من كعب المكعّب الأعظم، يحصل كعب العدد الأصم المفروض بتقريب غير مضر"[٤].

إذاً فنحن أمام حالتين يقدّم المؤلّف القاعدة المناسبة لكلّ حالة من الحالتين:

١ – الحالة الأولى:

$$\sqrt[3]{N} > \sqrt[3]{A^3} \Rightarrow$$

$$\sqrt[3]{N} = A + \left\{ \sqrt{\left[\frac{1}{2}\left(\frac{3A^2}{3A+1}\right)\right]^2 + \frac{N-A^3}{3A+1}} - \frac{1}{2}\left(\frac{3A^2}{3A+1}\right) \right\}$$

٢ – الحالة الثانية:

$$\sqrt[3]{N} < \sqrt[3]{B^3} = \sqrt[3]{(A+1)^3} \Rightarrow$$

$$\sqrt[3]{N} = B - \left\{ \frac{1}{2}\left(\frac{3B^2}{3B-1}\right) - \sqrt{\left[\frac{1}{2}\left(\frac{3B^2}{3B-1}\right)\right]^2 - \left[\frac{B^2-N}{3B-1}\right]} \right\}$$

– يقدّم المؤلف المثال التالي:

"أردنا استخراج كعب خمسين" (الصفحة ٧٤). يقع كعب (50) بين كعبين، الأصغر (3) والأكبر (4).

١ – الحالة الأولى:

الكعب الأصغر (3) أي (A=3) والمكعب (N=50)

– ثم يعوّض في القاعدة الأولى:

$$\sqrt[3]{50} = 3 + \left\{ \sqrt{\left[\frac{1}{2}\left(\frac{3\times3^2}{3\times3+1}\right)\right]^2 + \frac{50-3^3}{3\times3+1}} - \frac{1}{2}\left(\frac{3\times3^2}{3\times3+1}\right) \right\}$$

وتكون النتيجة النهائية كما يلي:

$$\sqrt[3]{50} \approx 3 + \frac{6}{10} + \frac{6}{8}\cdot\frac{1}{10} + \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{8}\cdot\frac{1}{10}$$

(١٨) – **الصوفي، إرشاد العجم...**، ...، المصدر السابق، الصفحتان ٥٢و، ٥٢ظ.

– ولامتحان النتيجة يقوم المؤلّف بتكعيب الجواب، وبحساب الجواب بالطريقة الحديثة نجد:

$$\left(3+\frac{6}{10}+\frac{6}{8}.\frac{1}{10}+\frac{1}{2}.\frac{1}{8}.\frac{1}{10}\right)^3=49\frac{3632469}{4096000}$$

وهي نتيجة دقيقة إلى حدٍّ ما.

٢ – الحالة الثانية:

أخذ الكعب الأكبر (4) أي (B = 4) والمكعب (N=50).

– وبتطبيق القاعدة الثانية، تكون النتيجة النهائية كما يلي:

$$\sqrt[3]{50}\approx 3+\frac{7}{11}+\frac{3}{7}.\frac{1}{11}+\frac{5}{6}.\frac{1}{7}.\frac{1}{11}$$

– ولامتحان النتيجة يقوم المؤلف بتكعيب الجواب، وبحساب الجواب بالطريقة الحديثة نجد:

$$\left(3+\frac{7}{11}+\frac{3}{7}.\frac{1}{11}+\frac{5}{6}.\frac{1}{7}.\frac{1}{11}\right)^3=50\frac{8499527}{98611128}$$

وهو مطابق تماماً للجواب الوارد في المخطوطة على شكل مجموعة من الكسور.

– ثم يقترح المؤلف طريقة لزيادة الدقة في النتيجة فيقول: "وإن أردت زيادة التدقيق، فخذ نصف مجموع الكعبين الأصغر والأعظم فيكون ذلك كعب الخمسين بأقرب التقريب"(٥).

– لدينا الكعب الأصغر:

$$\sqrt[3]{50}\approx 3+\frac{6}{10}+\frac{6}{8}.\frac{1}{10}+\frac{1}{2}.\frac{1}{8}.\frac{1}{10}\ 1)$$

– ولدينا الكعب الأعظم:

$$\sqrt[3]{50}\approx 3+\frac{7}{11}+\frac{3}{7}.\frac{1}{11}+\frac{5}{6}.\frac{1}{7}.\frac{1}{11}\ 2)$$

– ووفق المؤلّف نأخذ الوسط الحسابي للكعبين الأصغر والأعظم فيكون لدينا:

$$\sqrt[3]{50}\approx\left[\left(3+\frac{6}{10}+\frac{6}{8}.\frac{1}{10}+\frac{1}{2}.\frac{1}{8}.\frac{1}{10}\right)+\left(3+\frac{7}{11}+\frac{3}{7}.\frac{1}{11}+\frac{5}{6}.\frac{1}{7}.\frac{1}{11}\right)\right]\Big/2$$

فيكون الوسط الحسابي للجذر بالطريقتين (بحسب عرض المؤلف):

$$\sqrt[3]{50}\approx 3+\frac{7}{11}+\frac{5}{10}.\frac{1}{11}+\frac{1}{8}.\frac{1}{10}.\frac{1}{11}+\frac{4}{7}.\frac{1}{8}.\frac{1}{10}.\frac{1}{11}+\frac{3}{6}.\frac{1}{7}.\frac{1}{8}.\frac{1}{10}.\frac{1}{11}+\frac{1}{2}.\frac{1}{6}.\frac{1}{7}.\frac{1}{8}.\frac{1}{10}.\frac{1}{11}$$

– والوسط الحسابي للجذر بالطريقتين (بالطريقة الحديثة):

$$\sqrt[3]{50}\approx\left(\frac{272299}{73920}=3+\frac{50536}{73920}\right)$$

وبتكعيب النتيجة الأخيرة لمعرفة مدى دقة حسابات الصوفي نجد:

(١٩) – **الصوفي، إرشاد العجم...**، ...، المصدر السابق، الصفحة ٥٣ظ.

$$\left(\frac{272299}{73920}\right)^3 = 49 + \frac{398\ 436\ 791\ 834\ 899}{403\ 911\ 180\ 288\ 000}$$

وهي نتيجة دقيقة جداً مقارنة مع الحسابات الحديثة.

– طريقة أخرى تعرف بالاستقراء:

يستعرض المؤلّف طريقة أخرى سماها (بالاستقراء) فيقول: "وهو أن تحل العدد المفروض إلى أعداده الأوائل، ثم تتوخّى ثلاثة أعداد بحيث يتركّب منهم مكعب يساوي المفروض فيكون كعبه أحدها، وإن لم، فلا كعب له صحيح"(٦).

أي:

$$\sqrt[3]{N} = \sqrt[3]{A^3.B^3.C^3} = A.B.C$$

(بحيث: $N=A^3.B^3.C^3$)

وفي حالة عدم إمكانية تحليل العدد إلى أعداد مكعبة، فليس للعدد جذر تكعيبي صحيح.

– كعوب الكسور:

يعالج المؤلّف الجذور التكعيبية للكسور فيقول:

"وأما أخذ كعوب الكسور، فاعلم أنها تنقسم إلى أربعة أقسام:

- **الأول:** أن يكون كلّ من البسط والإمام مكعّب كالثمن.
- **الثاني:** أن البسط مكعّب والإمام غير مكعّب كسُبعين وثلثي سبع.
- **الثالث:** أن يكون الإمام مكعّب والبسط غير مكعّب كتسعَين وثلث تسع.
- **الرابع:** أن يكون كلّ منهما غير مكعب" (٧).

ثم يوضّح الصوفي طريقة إيجاد الجذور التكعيبية للكسور بتقديم أمثلة توضيحية وذلك كما يلي:

– الحالة الأولى: "أن يكون كلّ من البسط والإمام مكعّباً"(٨).

– المثال: نريد كعب تسعَين وثلثي تسع"(٢٢).

$$\sqrt[3]{\frac{2}{9} + \frac{2}{3}.\frac{1}{9}} = \sqrt[3]{\frac{8}{27}} = \frac{2}{3}$$

– الحالة الثانية: وهو أن يكون البسط مكعباً والإمام غير مكعب"(٩).

– المثال: "ثمانية أتساع"(٢٣).

---

(٢٠) – **الصوفي، إرشاد العجم...**، ...، المصدر السابق، الصفحتان ٥٣ظ، ٥٤و.

(٢١) – **الصوفي، إرشاد العجم...**، ...، المصدر السابق، الصفحة ٥٤و.

(٢٢) – **الصوفي، إرشاد العجم...**، ...، المصدر السابق، الصفحة ٥٤و.

(٢٣) – **الصوفي، إرشاد العجم...**، ...، المصدر السابق، الصفحة ٥٤و.

$$\sqrt[3]{\frac{8}{9}}=\sqrt[3]{\frac{8\times3}{9\times3}}=\sqrt[3]{\frac{24}{27}}\approx\frac{2+\frac{7}{8}+\frac{1}{2}.\frac{1}{5}.\frac{1}{5}.\frac{1}{8}}{3}$$

$$\sqrt[3]{\frac{24}{27}}\approx\frac{9}{10}+\frac{4}{8}.\frac{1}{10}+\frac{3}{5}.\frac{1}{8}.\frac{1}{10}+\frac{2}{3}.\frac{1}{5}.\frac{1}{8}.\frac{1}{10}$$

لقد كان حساب المؤلف قريباً من النتيجة الصحيحة، فكانت نتائجه كما يلي:

$$\sqrt[3]{24}\approx2+\frac{7}{8}+\frac{1}{2}.\frac{1}{5}.\frac{1}{5}.\frac{1}{8}=\frac{1151}{400}=2{,}8775\Rightarrow(2{,}8775)^3=23{,}855717$$

– وباستخدام الآلة الحاسبة نجد النتائج كما يلي:

$$\sqrt[3]{24}\approx2{,}8844991\Rightarrow(2{,}8844991)^3=23{,}999998$$

– **الحالة الثالثة:** "وهو أن يكون البسط غير مكعّب والإمام مكعّب"(١٠).

– **المثال:** "ثلاثة أثمان وخمسة أثمان الثمن"(٢٤).

$$\sqrt[3]{\frac{3}{8}+\frac{5}{8}.\frac{1}{8}}=\sqrt[3]{\frac{29}{64}}=\frac{\sqrt[3]{29}}{4}\approx\frac{7}{10}+\frac{7}{8}.\frac{1}{10}+\frac{1}{4}.\frac{1}{8}.\frac{1}{10}\approx\frac{253}{320}$$

ومنه نستنتج بأنّ المؤلّف كانت نتيجته للجذر التكعيبي للمقدار (29) كما يلي:

$$\sqrt[3]{29}\approx\frac{253}{320}\times4=\frac{253}{80}$$

$$\sqrt[3]{29}\approx\ 3{,}1625\ \Rightarrow(3{,}1625)^3=\ 31{,}629446$$

– وباستخدام الآلة الحاسبة نجد النتائج كما يلي:

$$\sqrt[3]{29}\approx\ 3{,}0723168\ \Rightarrow(3{,}0723168)^3=\ 28{,}999999$$

لم يكن المؤلف موفّقاً في حساب الجذر السابق.

الحالة الرابعة: "وهو ألّا يكون لبسط الكسر ولا لإمامه كعب حقيقي"(١١).

– **المثال:** "كسبعة أتساع(٢٥).

$$\sqrt[3]{\frac{7}{9}}=\sqrt[3]{\frac{7\times3}{9\times3}}=\frac{\sqrt[3]{21}}{3}\approx\frac{7}{8}+\frac{2}{6}.\frac{1}{8}+\frac{1}{6}.\frac{1}{6}.\frac{1}{8}=\frac{265}{288}$$

ومنه نستنتج بأن المؤلف كانت نتيجته للجذر التكعيبي للمقدار (21) كما يلي:

$$\sqrt[3]{21}\approx\frac{265}{288}\times3=\frac{265}{96}\approx\ 2{,}7604166\ \Rightarrow$$

ولاختبار النتيجة نقوم بتكعيبها:

$$(2{,}7604166)^3=\ 21{,}034097$$

– وباستخدام الآلة الحاسبة نجد النتائج كما يلي:

$$\sqrt[3]{21}\approx\ 2{,}7589242\ \Rightarrow$$

---

(٢٤) – **الصوفي، إرشاد العجم...**، ...، المصدر السابق، الصفحة ٥٤ظ.

(٢٥) – **الصوفي، إرشاد العجم...**، ...، المصدر السابق، الصفحة ٥٥و.

ولاختبار النتيجة نقوم بتكعيبها:

$$(2,7589242)^3 = 21$$

وكانت نتيجة المؤلّف قريبة جدّاً من النتيجة بالآلة الحاسبة.

– ثم يختم الصوفي موضوع كعوب الكسور بالتنبيه التالي:

"**تنبيـه:** متـى كـان الكسـر أو الكسـور غيـر منطقيـة، فاضـرب بسـطها فـي مكعّـب يكـون ضـلعه إمامـاً لتلـك الكسور، ثم خذْ كعب الخارج بتقريب، **وإن شئت** فاضرب البسط في كعب الإمام، واقسم كعب الخارج على ضلع ذلك الكعب"(١٢).

$$\sqrt[3]{\frac{A}{B}} = \frac{\sqrt[3]{\frac{A}{B}.(B^3)}}{B}$$

ويقدّم المؤلف المثال التالي:

"أردنا كعب أربعة أتساع"

$$\sqrt[3]{\frac{4}{9}} = \frac{\sqrt[3]{\frac{4}{9}(9)^3}}{9} = \frac{\sqrt[3]{324}}{9} \Rightarrow \sqrt[3]{\frac{4}{9}} \approx 0,7631597 \quad (٢٤)$$

– وبالآلة الحاسبة:

$$\sqrt[3]{\frac{4}{9}} \approx 0,7631428$$

نجد أن نتيجة المؤلف قريبة جداً من نتيجة الآلة الحاسبة.

–الدراسة التاريخية:

درس الرياضيون العمليات الرياضية المطبّقة على الأعداد الصم، لحاجتهم إليها في حلّ مسائلهم، ولتحقيق هدفهم المتمثّل في الوصول إلى أدقّ النتائج.

اهتمّ رياضيو الحضارات القديمة بالأعداد الصم، فنجد بعض العمليات المطبّقة على الأعداد الصم في أعمال رياضيي بابل، وكما نراها في أعمال رياضيي الحضارات اللاحقة.

استمرّ رياضيو الحضارة العربية بدراسة موضوع الأعداد الصم، فنجد كمال الدين الفارسي (من القرن الثالث عشر الميلادي) في كتابه **أساس القواعد في أصول الفوائد** يتحدّث عن جذر العدد الأصم فيقول(١٣):

---

(٢٦) – **الصوفي، إرشاد العجم**...، ...، المصدر السابق، الصفحة ٥٥و.

(٢٧) – **الفارسي**، كمال الدين، **أساس القواعد في أصول الفوائد**، تحقيق مصطفى موالدي، معهد المخطوطات العربية، القاهرة، ١٩٩٤، الصفحة ٦٣.

"العدد قسمان: مجذور وهو الذي يتولّد من ضرب عدد في مثله، مثل الأربعة والتسعة، والمولّد يسمّى جذراً والمجذور يسمّى منطقاً. وغير المجذور مثل الصحاح التي بينهما في الترتيب الطبيعي كالخمسة والستة وغيرهما ويسمّى أصمّاً. واعلم أن الخمسة جذورها أكثر من اثنين وأقل من ثلاثة. ثم لا يمكن استخراج عدد إذا ضرب في نفسه حصل خمسة تحقيقاً، ولو أن محاسبي العالم أفنوا مُدَدَ أعمارهم في طلب ذلك بأي طريق سلكوا نحوه إلا أنه تزداد الكسور المُضافة إلى الصحيح من الجذر أنواعاً، وبها يزداد الجواب قُرباً من الصواب غير منتهٍ إليه أبداً.

قال بعضهم: لا شك في أن له جذراً فإنه بالخطوط يمكن استخراجه على ما تبيّن من أشكال إقليدس فعَدَدِيَّتُه مجهولةٌ للبشر فهو من العلوم التي استأثر الله بها، ولذلك كان بعض الحكماء يواظب في أوراده على هذه الكلمة: سُبحان من يعلم جذر العدد الأصم، سبحان من يعلم نسبة القطر إلى الدائرة.

وكذلك الكلام في الكعب، هكذا ظنّ بعضهم، إلّا أنّ فيه نظراً فإنه قد تبيّن بالبرهان العددي أنه لا يمكن أن يكون للصحاح التي بين مجذورين متواليين جذرٌ عدديٌ البتّة كما سنبيّنه آخر مباحث الجذور إن شاء الله تعالى".

أما الكاشي فيعرّف الأصم كما يلي[١٤]: "واعلم أنّ كلّ مضلّع يوجد له ضلع يتولّد ذلك الضلع منه بالحقيقة، يُقال إنه منطق وما لا يوجد له ضلع كذلك يقال إنه أصم".

ويحدّد الدكتور أحمد سليم سعيدان مفهوم العدد الأصم في الحضارة العربية الإسلامية فيقول[١٥]: "وفي الاصطلاح العربي القديم، كل ما لا يمكن أن يعبّر عن قيمته بالدقّة يسمّى أصمّاً، بالمقارنة بالمقادير المنطقة التي يمكن التعبير عنها".

وقد اعتمدنا –في بحثنا– المفهوم السائد في الحضارة العربية – الإسلامية للعدد الأصم والذي أشار إليه آنفاً الدكتور سعيدان.

درست بعض المؤلفات الرياضية العربية موضوع العمليات الرياضية على الكعوب وتجذيرها بشكل جزئي، فقد أشار أبو الحسن أحمد بن إبراهيم الإقليدسي الذي وضع كتابه **الفصول في الحساب الهندي** في دمشق سنة ٣٤١هـ (٩٥٢/٣م) أنه أول من كتب عن استخراج ضلع المكعّب فقال[١٦]: "**الباب التاسع والعشرون: في استخراج ضلع المكعّب**، نريد أن نبيّن في هذا الباب كيف يستخرج ضلع كلّ مكعّب مفروض وكيف نكعّب ما أردنا من الأعداد وما يقع فيه كسر من المكعّبات، وكيف يستخرج أيضاً ضلع ما قرب من الأعداد غير المكعّبة

---

(٢٨) – **الكاشي**، جمشيد، **مفتاح الحساب**، تحقيق نادر النابلسي، مطبوعات وزارة التعليم العالي، دمشق، ١٩٧٧م، الصفحة ٧١.

(٢٩) – **البوزجاني**، أبو الوفا، **تاريخ علم الحساب العربي – الجزء الأول (حساب اليد) – تحقيق لكتاب المنازل السبع لأبي الوفاء البوزجاني**، مع مقدّمة ودراسة بالمقارنة بكتاب الكافي في الحساب لأبي بكر الكرجي الحاسب، بقلم أحمد سليم سعيدان، عمان، الأردن، ١٩٧٨م، الصفحة ٤١٠.

(٣٠) – **الإقليدسي**، **الفصول في الحساب الهندي**، تحقيق أحمد سعيدان، منشورات جامعة حلب، معهد التراث العلمي العربي، ١٤٠٥هـ/ ١٩٨٥م، الصفحة ٣٩٣.

وهي التي لا ضلع لها ينطق به، بل تعد في الصم، ثم ننتقل من ذلك إلى الدرج والدقائق فنستخرج ضلع المفتوح منه والأصم. ولا ندع شيئاً ممّا يسأل عنه منه إلا أتينا به وبيّنّاه والعمل فيه، فإنّ ذلك من أحسن ما عمل بالهندي وأطرف ما تذاكر به أهل هذا الشأن، **فإنّي ما رأيت أحداً يحسنه ممّا ذاكر به إلى وقت عملنا له ولا رأيت كتاباً عمل فيه**".

يشرح الإقليدسي عملية التكعيب والجذر التكعيبي، ويقرّ بعض القواعد، ويوصي بحفظ مكعّبات الأعداد من /١/ إلى /٩/، ويعرّف المكعّب الكامل الذي يبدأ بأصفار يكون عدد هذه الأصفار من مضاعفات الثلاثة، ثم يتناول الجذور التكعيبية للكسور، ثم الجذور التكعيبية بالتقريب،...

ويشير يعيش بن إبراهيم الأموي (القرن الثامن الهجري / الرابع عشر الميلادي) في كتابه **مراسم الانتساب في معالم الحساب** إلى إشارات عابرة عن العمليات التكعيبية[١٧].

خاتمة:

إن مخطوطة **إرشاد العُجم لأعمال الجذور الصم** لمحمد بن أبي الفتح محمد بن الشرقي أبي الروح عيسى بن أحمد الصوفي الشافعي (كان حيّاً في سنة ٩٤٣هـ/ ١٥٣٦م) من المخطوطات النادرة في التراث الرياضي العربي، فهي المخطوطة الوحيدة –وفق معرفتنا– المخصّصة لدراسة الجذور الصم، وتتميّز باستخدامها لبعض الرموز للدلالة على العمليات الرياضية، وسبقت المخطوطة عصرها بدقّة نتائجها، وقدّمت قوانين لإيجاد الجذور التكعيبية للأعداد الصمّاء بدقّة بلغت أجزاء من آلاف المليارات، أوردت المخطوطة معلوماتها بمنهج منطقي متسلسل ومترابط.

يُعدّ الكشف عن تلك المخطوطة وقوانينها إضافة أصيلة لتاريخ الرياضيات العربية، وخاصة في مجال مساهمة الرياضيين العرب في موضوع تطبيق العمليات الرياضية المختلفة على الأعداد الصم، وإيجاد جذورها التكعيبية.

يكشف البحث عن عمل من أعمال العالِم العربي الجليل الصوفي الشافعي، الذي صنّف في حقول المعرفة العلمية الدقيقة: الرياضيات والفلك والميكانيك، والذي لم تُدرس معظم مؤلفاته دراسة علمية دقيقة، نرجو أن تحرّض دراستنا الباحثين لتحقيق أعماله العلمية وتحليلها وتصنيفها ضمن سلسلة تاريخ العلم.

(٣١) – **الأموي**، يعيش بن إبراهيم، **مراسم الانتساب في معالم الحساب**، منشورات جامعة حلب – معهد التراث العلمي العربي، ١٩٨١م، الصفحات ٦٦–٦٨.

اليوم الأخير في بومبي
الفن والحياة تحت الرماد

د.فواز أحمد الموسى *

منذ البدايات الأولى للإنسان على سطح الأرض، والبراكين تعدُّ من الظواهر الطبيعية الفريدة التي استرعت انتباهه، والتي أحدثت خسائر بشرية مروّعة وقف أمامها الإنسان عاجزاً عن التصرّف، ورغم كلّ ما توصّل إليه العلم من تقدّم إلا أنّه عندما يتعلّق الأمر بالبراكين يظلّ من الصعب على العلماء إعطاء تنبّؤات دقيقة عن زمان ومكان حدوث الانفجار البركاني.

ويُقال إن اسم «بركان» أطلقه الرومان قديماً نسبة إلى الإله «فولكان» إله النار والحدادة في الدولة الرومانية القديمة، حيث كانوا يعتقدون أن الجبل البركاني الذي يشرف على خليج نابولي في إيطاليا ما هو إلا مدخنة لأتون كبير يوقده هذا الإله.

وسجّل التاريخ حدوث هزّات أرضية قبل حدوث الانفجار المدمّر، إلّا أن الفروق الزمنية بين تاريخ وقوع الهزّات ونقطة الانفجار متفاوتة تصل إلى

* أستاذ في قسم الجغرافية – جامعة حلب

دقائـق معـدودة في بعض البراكين في حـين تمتدّ إلى أعـوام في براكـين أخرى، كمـا هو الحـال في بركان فيـزوف في إيطاليا، حيث استمـرّت الهزّات الأرضية لمدة 16 عاماً قبل ثورته عام 79 ميلادية. ويعدُّ بركان «فيـزوف» في إيطاليا من أشهر وأخطر البراكين على مستـوى العـالم وهـو الأقـدم تاريخياً، فقـد شاهده الرومـان وسجّلـوا نشاطاتـه المتكرّرة، ووضـع المؤرّخ الرومـاني «بليني» وصفاً دقيقاً لـكلّ العوارض التي سبقت ثورته المدمّرة عام 79م بعد فترة خمود طويلة. ووفـقِ «بليني» استمرّت بدايات ثـورة فيزوف لمدة 16 عامـاً، وطمـر الطفح الـبركاني الناتج عنـه مدينتي «بومبـي» و«هيركولنيـوم» الإيطاليتين تحت طبقة من الرماد البركاني يزيد سمكها على ستة أمتار.

في مسـاء الخامـس والعشريـن مـن آب، خَلَـد سكان مدينـة بومبي الإيطاليـة إلى أَسرّتهم، ولم تشـرق عليهم شمس اليوم التـالي أبداً. ففي تمام الثامنـة صباحاً، اشتعل الأفق، وحجب الدخان كلّ ضوء حتى بدا أن الليل حلّ في وسط النهار. زُلزلت الأرض وهاج موج البحر، ارتعدت الأبنية ودوت في الفضاء صرخات مذعورة ما كان لها من مجيب.

جبـل (فيـزوف) العالي الـذي ارتفـع في سماء مدينة بومبي وازدان بـه الأفق لم يكن في الحقيقة سـوى بركان. بدا فيزوف خامـداً، لكن في أعماقه ظلّـت الحمـم تهيج لحقـب طويلـة في انتظار تلك اللحظة التي ستُقذف فيهـا إلى الخارج، وفي ذلك اليـوم مـن العـام 79م حانـت الساعـة المشؤومة؛ أذاب لهيـب الحمم كلّ أشـكال الحياة في «بومبي» و«هيركولنيوم»، وأذاق قرابة الـ 2000 إنسان ميتةً من أبشع ما يكـون، ودفنها تحت طبقة سميكة من رماد وصخور. في يوم واحد، انمحت من فوق سطح الأرض مدينتان امتدّت حضارتهما مئات السنين.

وبقيـت هاتـان المدينتـان مختفيتـين في طـي النسيـان لمـدّة 1700 سنـة، إلى أن عُـثر عليهمـا وأزيحـت الطبقـات البركانيـة عنهمـا مـن قبـل علمـاء التاريخ، ليشاهد النـاس آثار تدمير بركان فيـزوف، الذي هدأ لمـدّة 1500 عام، ثم عاد ليثور عام 1631م وقتل وقتها 18 ألف نسمة، ومنذ ذلك التاريـخ وهذا الـبركان لم يخمد بصـورة نهائية. واليوم المنطقـة المحيطة بالبركان هـي عبارة عن متنـزّه وطني كبـير وبه طريق دائـري حول الجبل يأخـذك إلى قمّـة الـبركان، كمـا تقـوم الحكومة بالفحص والإشراف على نشاط وفعّالية البركان، الـذي أثبتت نتائج فحوصاتـه أن انفجاره المرتقب سيكون بنفس قوة انفجار العام 1631م أو أكبر.

بقيت بومبي محض ذكرى تحملها الكتب، مدينة تحـدّث عنها المؤرّخون دون أن يدري أو يتذكّر أحد أيـن كانت. لكن في العـام 1709، أثناء حفر بعض العمّال لقنـاة في أرض مهجـورة، كشفت الأعماق عمّا بدا كبقايـا بيت قديم، وبتوالي أعمال الحفر، ظهـرت بيـوت وشـوارع وجثـث متفحّمـة. حينها، عـرف المهندسون أنهم يقفون في تلك اللحظة فوق حطـام مدينة بومبي التـي أحرقها البركان وظلّت ضائعة طوال أكثر من ألف عام.

منـذ ذلك الوقـت، بدأ علمـاء الآثـار عملهم في المدينـة، ومـا اكتشفـوه مدفوناً كان مدهشـاً بكلّ المقاييس. بدا وكأن الأرض التي يقفون عليها توارت عن أعـين الزمـن، وظلّ كلُّ شـيء فيهـا ثابتاً على الحالة التي انتهى إليها في ذلك اليوم من عام 79م.

المدينـة بـكلّ تفاصيلهـا، شوارعهـا، قصورها، بيوتهـا، معابدها، أسواقهـا، وحتى بعض ساكنيها الذيـن بقـوا علـى الوضعيـة التـي ماتـوا عليها، محفوظـة بفعل رمـاد الـبركان. عامـاً وراء عام،

مدينة بومبي وفي الخلفية جبل بركان فيزوف

بتطـوّر أعمـال التنقيب، أخذ وجـه بومبي يُفصح عن نفسه، وفي معمـاره وبيوته انعكست روح مكان يهوى الجمال والفن والحياة.

تقـع مدينـة **بومبـي** علـى سفـح جبـل بـركان فيـزوف في إيطاليـا بالقـرب مـن مدينـة نابولي الحاليـة، وهـي مدينـة رومانيـة، وكان يسكنهـا حـوالى 20 ألف نسمة، وهـي مدينة قديمة لم يبق منهـا شيء سوى بعض آثارهـا، حيث ثار البركان في عام 79م بشكل مدمّر، ويعتقد أنه بقي مستمراً لمـدّة 24 ساعـة، حتى عمّ الدمـار في جميع أنحاء المدينة، وقضى على المدينة، وطمرها بالرماد لمدّة 1700 عـام، وتمّ اكتشافهـا في القرن الثامن عشر مجدّداً، كانت تتمتّـع مدينة بومبي بنظام متناغم مـن التصميـم المعماري كمـا كانت تتمتّـع بنظام رائع ومتطوّر للري وتوزيع المياه والصرف الصحي وكانت تزخـر بالمنتديات العامّـة والثقافية وبرك السباحة والحمّامات والمراكـز الرياضية والمعابد والأبنيـة الحكوميـة الفارهـة وتـزدان جدرانهـا بأجمل الرسـوم الفسيفسائية التي أبدعتها أنامل الفنانين القدماء والتي تصوّر جمال وأناقة سكّان المدينة وسحر الحياة التي كانوا يتمتّعون بها.

تمّ اكتشافهـا على يد أحـد المهندسين في القرن الثامن عشر، وذلك عن طريق حفر قناة واكتشاف المدينـة التي كان يغطّيها الرمـاد بالكامل، وقد تمّ العثـور على الجثـث على سطح الأرض وهم على حالتهـم نفسهـا، ونستنتـج من ذلـك أنّ البركان حـدث في أقل من ثانيـة، وأنّ الناس ماتوا بسرعة كبيرة، ولم تكن لهم الفرصة لحماية أنفسهم.

استناداً لرأي خبراء الآثار، وعلماء البراكين، أنّه قبل انفجار البركان، تمّت إحاطة أهل القرية بموجة حارة مـن الرماد الملتهب والتي بلغت درجة حرارتها 500 درجـة مئوية، والتـي انتشـرت بطريقة سريعة جداً، ويقول العلماء أنّ الرماد الناتج عن البركان قد وصل إلى تسعة أمتار باتجـاه السماء، وقام بإخراج كمّيـة هائلة مـن الحمـم، وأنّ شدّة الـبركان كانت أقوى مـن انفجار قنبلة نووية، وبعـد ذلك تساقطت كمّية هائلة من الرماد حتى دفنت المدينة بكاملها.

وكما كان بركان فيزوف هـو سبب دمار المدينة فإنـه كان ولقرون عـدّة سبب ازدهارهـا وغناها، فتربـة الحقول المحيطة بالمدينـة كانت أغنى تربة زراعيـة في أوروبا بسبب طبيعتهـا البركانية حيث يذكـر المؤرّخـون إن سـكان بومبي كانـوا يزرعون ويحصـدون محاصيلهـم الزراعيـة ثـلاث مرّات في السنـة، كمـا كانت المدينـة منتجعـاً للأغنياء

وعوائلهم وهذه السياحة كانت تدرُّ الأرباح الطائلة على سكان المدينة. وسنتعرّف في هذا المقال على القصّة الحقيقية لما جرى في اليوم الأخير والمشؤوم من حياة مدينة بومبي الإيطالية وهو يوم 24/آب/79م.

يعدُّ بركان فيزوف واحداً من أشهر البراكين في أوروبا والعالم في الوقت الحالي، اكتسب هذا البركان شهرة بسبب ثوراته التي هي مستمرّة إلى الآن، يسمّى بجبل فيزوف أو فيزوف وهو أحد البراكين المشهورة والتي تقع في مدينة نابولي في إيطاليا حيث يسمّى بركان فيزوف بالبركان الثائر الوحيد في القارة الأوروبية دون عن غيره من البراكين المتوافرة والمتواجدة في مختلف الدول الأوروبية ويرجع السبب الرئيس إلى تكوّن جبل بركان فيزوف إلى اصطدام الصفائح الأرضية التكونية حيث اصطدمت صفيحتان؛ الأولى إفريقية والأخرى آسيوية.

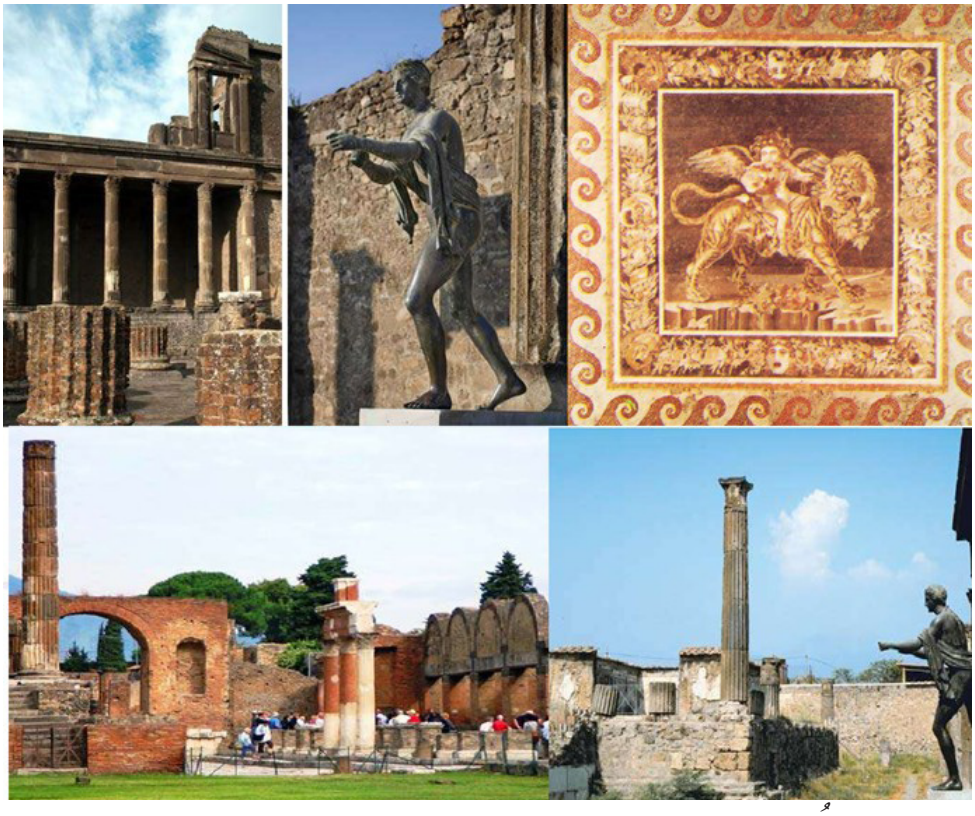
يعدّ جبل بركان فيزوف من الجبال البركانية القديمة التكوّن، بحيث يتكوّن الجبل البركاني الثائر من شكل مخروطي في الأعلى محاط بحلقة صخرية حادّة تعدُّ هي فوهة البركان، حيث تشكّلت هذه الفوهة من خلال ثوران البركان قبل نحو 17 عاماً أدّى إلى تكوّن الفوهة بهذا الشكل، ويعدُّ بركان فيزوف أحد البراكين عالية النشاط في القارة الأوروبية على الرغم من هدوئه، بحيث يقتصر نشاطه فقط على إطلاق الغازات.

يتكوّن البركان الإيطالي الثائر من طبقة تعدُّ أقدم الطبقات الموجودة على سطح الكرة الأرضية؛ حيث يتكوّن من طبقة سفلى عمرها ما يقارب 34 ألف سنة، والطبقة التي تعتليها يصل عمرها إلى 25 ألف سنة ومن الحوادث الشهيرة التي تسبّب بها البركان الثائر حادثة عام 217 قبل الميلاد حيث وقع في إيطاليا زلزال يعدُّ الأكثر تدميراً من بين الزلازل التي تحدث في يومنا هذا.

شاهد علماء التاريخ والآثار الآثار المدمّرة التي خلفها البركان الثائر ووجود الأحافير للإنسان الذي عاش في تلك الفترة ومنذ ذلك الحين والحكومة الإيطالية تراقب نشاط هذا البركان الثائر عن كثب من أجل تجنّب مزيد من الخسائر البشرية في الأرواح من هذا البركان.

من بقايا آثار البركان التماثيل التي عُثر عليها، فما وجده الأثريون أن تلك التماثيل لم تنحت، تلك التماثيل هي في الحقيقة سكان مدينة بومباي أنفسهم، عندما ثار البركان عليهم، وهجمت الحمم البركانية على المدينة؛ تركتهم وراءها على هذه الشاكلة. لم تُذب الحمم البركانية أجسادهم، بل حوّلتها إلى تمثال صلب صعب الكسر، كل منهم لم يدرك ما حدث له، هؤلاء البشر قُتلوا قبل أن يدركوا أنهم على وشك الموت، أحدهم كان يجري، وآخر يجلس مع زوجته، وامرأة تداعب طفلها، وآخر مكسور الساق يراقب ما يجري، بعضهم لم يجد الوقت لإدراك أن هناك بركاناً ثائراً من الأساس، الأمر أشبه بالضغط على زر التوقيف وأنت تشاهد أحد الأفلام، بركان فيزوف ضغط هذا الزر وهو يوجّه حممه البركانية تجاه مدينة بومباي؛ فتوقّف كلّ شخص في مكانه، وتحوّل إلى تمثال بشري، عمره يزيد عن 1900 عام.

عندما تصل درجة حرارة الطقس في كوكب الأرض إلى 40 أو 50 درجة مئوية؛ يتعذّب البشر، ويصابون بضربة الشمس، فماذا عن 500-300 درجة مئوية، هذا ما أكّده متخصّص علم البراكين الإيطالي «جوسيب ماسترولورينزو»، شارحاً أن



الأبحاث التي أُجريت على بقايا البركان أثبتت أن الصخور المنصهرة من البركان سقطت على المدينة بمعدّل مليون ونصف طن في الثانية، والطاقة الحرارية المنبعثة من بركان فيزوف كانت تزيد 100 ألف مرّة عن الطاقة الحرارية لقنبلة هيروشيما، وأكد «جوسيب» –المشرف على دراسة تلك التماثيل– أن تلك الطاقة الحرارية بتلك الكمّية من الحمم البركانية قادرة على قتل البشر في أقل من جزء صغير من الثانية، سكان هذه المدينة –ربّما لحظهم– لم يدركوا ما يحدث لهم قبل مقتلهم. طالما الضحايا قُتلوا دون أن يدركوا الهول القادم عليهم، فلماذا تبدو وضعيات أجسادهم تعبّر عن التعذيب؟ فسّر «جوسيب» تلك الوضعيات للتمثال بكونها نتيجة تشنّج أعصاب الجسد من صدمة الحرارة في لحظة الموت، والمؤكّد أن هؤلاء الضحايا لم يجدوا الوقت الكافي ليتألّموا.« حديقة الهاربين» أحد الأماكن التي عُرضت فيها تلك التماثيل البشرية في إيطاليا، حيث تمكّن العديد من الزائرين بجميع الأعمار تأمّل هذا الكشف الفريد، وأكّدت «جريت ستيفاني» مسؤولة العرض المتحفي في إيطاليا أن تلك التماثيل منذ اكتشافها وهي في رحلة عرض مستمرّة في جميع متاحف وأماكن العرض الفنّي في إيطاليا، وأوضحت أن ضحايا البركان لم يكونوا من البشر

فقط، فهنـاك تماثيل كلاب وخنازير، وقد شاركوا التماثيل البشرية في العرض المتحفي. والأمر الذي تكـرّر أكـثر من مـرّة –كمـا أشارت جريـت– أن معظـم الزائرين للمتاحف الذين لم يقـرؤوا شيئاً عن هذا الاكتشاف احتاجوا وقتاً طويلاً من الإقناع أنهـم تماثيل من بشر، الأمر كان صعب التصديق؛ لقسوة الفكـرة، وتخيّل تلك الليلة المدمّرة الحزينة التي غطّت مدينة بومباي بالسائل شديد الحرارة.

الكارثة الأولى... زلزال عام 62 المدمّر

في الخامس من شباط عـام 62 للميلاد وبينما كان السكان يحتفلون بأحد أعيادهم الدينية، فجأة أصمَّ آذانهم صوت مهيب لم يعلم أحد مصدره ثم أخذت الأرض تهتزّ بعنـف وراح الناس يتدافعون بهلع للهرب من المعابد والبيوت التي أخذت تتهاوى واحـداً بعـد الآخـر وبدأت النـيران تلتهـم أجزاء كبيرة من المدينـة نتيجة لتحطّم المصابيح الزيتية المعلّقة في البيـوت، الهزّة الأولى استمرّت للحظات ولكـن تبعتهـا بعـد ساعة مـن الزمن عـدّة هزّات استمـرّت بصورة متقطّعة حتى حلـول المساء، وفي الليل كانـت أغلب المباني قد تهدّمـت وتحوّلت إلى ركام. ومـات الكثيرون من الأهـالي وهم يحاولون الفرار من المدينـة حيث ابتلعتهم الشقوق العظيمة والسحيقـة التـي أحدثتهـا الهـزّة الأرضية، ورغم حجم المأساة وهول المصيبة التي حلّت على المدينة، إلا أن الكثيرين من سكّانها صمّموا على الاستمرار في حياتهم وأعادوا إعمار مدينتهم. وبمرور الزمن عاد الكثـيرون ممّن كانوا قد هجـروا بومبي إليها ليصلحوا بيوتهم ويبدؤون حياة جديدة، وربّما كان للازدهار الاقتصادي الكبير الـذي كانت تتمتّع به المنطقة الأثر الأكبر في عودة الناس اليها.

ما بـين عامـي 79-62 ميلاديـة، أي لسبعـة عشر عاماً، انشغل سكّان بومبي بإصلاح الخراب الذي حلّ بالمدينـة نتيجة الزلزال، فتمّ تشييـد المباني الفاخرة وإعادة تزيينها بالرسوم الجميلة وإصلاح نظام توزيع الميـاه داخل المدينة، وقـد كان أهـالي المدينة يعملون بهمّة وعـزم لكي تعود بومبـي إلى سابق عهدها! لكن لم يكـن يدور في خلد أيّ منهم حجم الكارثة والمصير الأسود الذي يخبئه لهم المستقبل القريب.

من جديد فيزوف ينشر الموت

في الـ 20 من آب/أغسطس عام 79 ميلادية، حدثت بعض الشقوق في الأرض وتحوّلت مياه الخليج الهادئة إلى أمواج عملاقة غاضبة، الحيوانات والطيور أصبحت مضطربة يصعب السيطرة عليها، رغم جميع هذه العلامات الإشارات إلا أن سكّان المدينة استمرّوا في حياتهم العادية في اليوم السابق لثورة البركان (23/8/79م) كان هناك احتفال صاخب ومهيب في بومبي مكرّس لـ- Vu canalia وهو إله النار والبراكين عند الرومان وانشغل السكان بالسكر حتى ساعة متأخّرة من الليل حيث عادوا إلى بيوتهم ليخلدوا إلى النوم.

وفي الساعات الأولى من صباح يوم 24 آب بدأ بركان فيزوف يطلق حممه إلى الأعالي فتلبّدت السماء بدخان أسود أحال النهار ليلاً، وبدأ الرماد الأسود يهطل على المدينة ليغطّي سقوف منازلها وطرقاتها الحجرية، هناك العديد من السكان ممّن قرّروا الهرب وترك المدينة منذ الساعات الأولى لثورة البركان وقد يكون بعضهم قد نجا ولكن هناك آخرون قرّروا البقاء واعتقدوا أن من سيحميهم من الموت ومن حمم البركان هو سقوف بيوتهم الحجرية. استمرّ الرماد الأسود بالهطول على المدينة ليصل إلى علو ثلاثة أمتار وقرابة الساعة الثانية عشر ليلاً حدث الانفجار الفعلي للبركان وبدأ فيزوف يقذف الحمم النارية إلى مسافات بعيدة مصحوبة بالغازات البركانية السامّة والقاتلة وأخذ المزيج الناري الأحمر للأحجار المنصهرة يتقدّم ببطء نحو المدينة وهو ما كان إيذاناً بموت جميع السكان، فحتى هؤلاء الذين لم يدفنوا أحياء تحت الرماد البركاني، فإنهم ماتوا تحت سقوف

منازلهم التي دمّرتها الصخور الضخمة التي قذفها البركان أو هلكوا خنقاً بسبب الغازات البركانية السامّة التي تسير بسرعة 100 كلم/ساعة.

من المستحيل على الباحثين اليوم، تقدير عدد الذين قتلوا نتيجة ثورة بركان فيزوف، فبالإضافة إلى بومبي، هناك ثلاث مدن رومانية أخرى كانت تقع على سفح البركان، وقد اختفت كلّياً أو جزئياً، ربّما تكون أشهرها مدينة هيركولانيوم، وقد لا تمثّل العيّنات المتحجّرة الموجودة اليوم لضحايا البركان إلا نسبة ضئيلة جدّاً من العدد الفعلي للقتلى ممّن ماتوا أثناء محاولتهم الهرب في الحقول أو ابتلعتهم أمواج البحر الهائج.

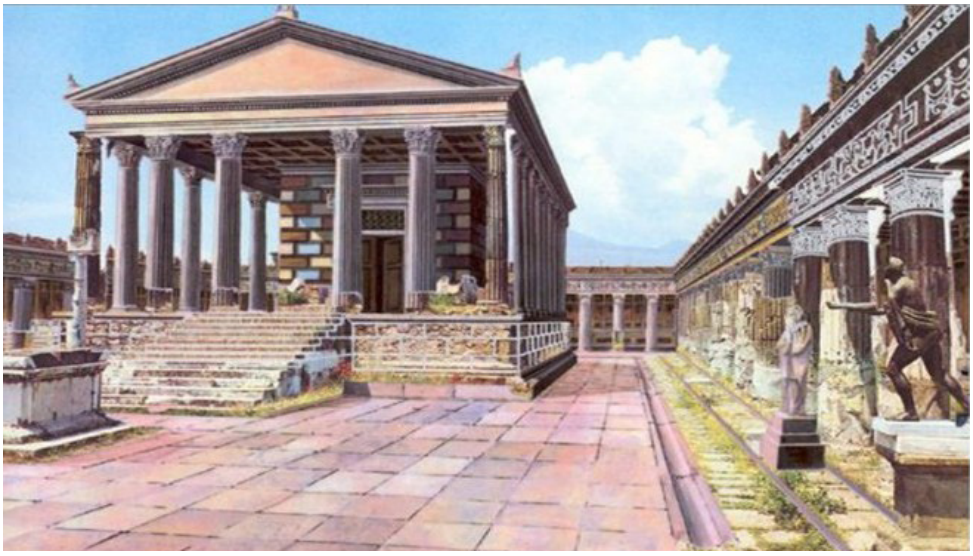
لقرابة 1700 عام اختفت بومبي ولم يبق لها أي ذكر، سوى إشارات متفرّقة في كتب المؤرّخين القدماء، ربّما تكون أكثرها دقّة وتفصيلاً، هو ما ذكره المؤرّخ الروماني الشهير «بليني الصغير» والذي كان شاهداً لانفجار بركان فيزوف عام 79 للميلاد، ورغم محاولات الكثيرين، خصوصاً الباحثين عن الكنوز، لقرون عديدة الوصول إلى بومبي المدفونة تحت 30 قدماً من الرماد البركاني إلّا أن جميع تلك المحاولات باءت بالفشل! حتى إن بعضهم بدأ يشكّ في وجود المدينة أصلاً ويظنّ أنها مجرّد أسطورة قديمة.

ولن يتمّ استكشاف مدينة بومبي ثانية حتى عام 1748، ومنذ ذلك الحين أصبحت قبلةً للسيّاح والزائرين بسبب الطبيعة المتفرّدة التي تمتاز بها بومبي عن بقية المدن التاريخية، فما تشاهده في بومبي هو الزمن الذي توقّف عام 79 للميلاد، فكلّ المباني والشوارع تعود إلى ذلك التاريخ ولم يجرِ لها أي إضافة أو تعديل منذ ذلك اليوم، وفي عام 2007 وحدها استقبلت آثار المدينة 2.571.725 سائحاً من مختلف أنحاء العالم.

الأحافير المكتشفة في بومبي

إن الحفريات التي وجدت في بومبي أدّت إلى اكتشاف عيّنات من طبقات اختلطت فيها الرواسب، بالإضافة إلى اكتشاف أجزاء أعمق من مدينة بومبي حيث تبيّن للعلماء أنّ مدينة بومبي لم تكن تعاني فقط من الانفجارات البركانية في تلك الحقبة؛ بل عانت أيضاً من الزلازل، وتبيّن للعلماء ذلك من خلال العثور على ثلاث طبقات من الرواسب التي وجدت في أعلى القمم البركانية، كما أنّ علماء الآثار وجدوا أيضاً شظايا فخّار وعظام حيوانات بالإضافة إلى بعض الأنواع من النباتات. يرجع أصل الطبقات والرواسب إلى نحو 8-6 قبل الميلاد، ووضع العلماء افتراض أنّ طبقات الرواسب التي تمّ العثور عليها تكوّنت عن

تصوّر إعادة الإعمار، كيف كان معبد أبولو يبدو قبل اندلاع بركان جبل فيزوف



طريق سحق كبير في التربة والذي يتوقّع أنّ هطول الأمطار بشكل كثيف هو الذي تسبّب في حدوث هذا السحق في التربة، ويعدُّ الأسكانيون هم أول من أسّس المدينة، وذلك في القرنين السادس والسابع قبل الميلاد، وهم أشخاص من وسط إيطاليا، وقد تمّت السيطرة على بومبي بعد ذلك من قبل الأتروسكان، حيث إنّ بعض الحفريات أكّدت وجود نقوش في مقبرة أترورية تدلّ على وقوع بومبي تحت سيطرة المستعمرة اليونانية كوماي التي تحالفت مع سيراكيوز.

السياحة في بومبي

بقيت بومباي مخفية تحت أكوام كبيرة من الحمم البركانية حتى تمّ اكتشافها في القرن الثامن عشر، وبالتحديد في عام 1599 ميلادية، ومنذ ذلك الحين تحوّلت المدينة الأثرية إلى مقصد مهم للسيّاح والزوّار الراغبين في التعرّف على طبيعة الحياة والثقافة الرومانية التي كانت سائدة آنذاك، كما تمّ إدراج المدينة إلى قائمة التراث العالمي الخاصة بمنظمة اليونسكو.

معالم مدينة بومبي

معبد جوبيتر: يرتكز المعبد مع أعمدته التي يبلغ عددها ستة أعمدة على منصّة، ويمكن لزائر المعبد أن يلاحظ جمال هذا الموقع الأثري، إضافة إلى جمال جبل فيزوف الواقع خلف المعبد.

أبراج جبل فيزوف البركاني: تمكّن هذا الجبل من تدمير مدينة بومبي بعد أن أغرقها بالحمم البركانية في عام 79 للميلاد، وتسبّب في قتل معظم سكانها.

الساحة الرئيسة: مثّلت الساحة الكبيرة المركز الرئيس للمدينة، ويحيط به عدد المباني ذات الأهمية السياسية والدينية والتجارية آنذاك.

السوق المركزي للمدينة: يحتوي على عدد من اللوحات الجدارية لشخصيات أسطورية، والتي تبرز طبيعة العناصر المعمارية التي كانت سائدة في المدينة.

جثث الضحايا المتحجّرة: توضّح بفعل الحمم البركانية معاناة سكان المدينة ومقدار العذاب الذي مرّوا به عند فوران بركان فيزوف، حيث

وصلت درجة حرارة الحمم البركانية المنبعثة منه إلى 250 درجة مئوية، بينما وصل ارتفاعها إلى 2286سم.

بركان فيزوف هو اسم لجبل، ويمتاز هذا الجبل عن غيره من الجبال بأنهُ جَبَل بُركاني، وجَبَل فيزوف يوجد في شرقي مدينة نابولي في إيطاليا، ويُعَد من أشهر البراكين الثائرة في أوروبا، ومن أشهر البراكين الثائرة في التاريخ، وقَد تَشَكّل بركان فيزوف الثائر نتيجةً لتصادم الصفائح الأرضية التكتونية ببعضها، إحداها آسيوية والأخرى إفريقية، وأدّى إلى اندفاع الصخور المُنصَهرة والمياه الساخنة الى التَدَفُق من فوهة جَبل فيزوف مكوّنة البركان.

معلومات عن بركان فيزوف

معنى كلمة (فيزوف) هو (السنام) نسبة إلى تشابه شَكل الجبل بالسنام، لأنهُ يتكوّن شَكله من مَخروط هائل الحَجم، وفي قِمَته فوهة انفجار البركان والتي كانت تُغَطيها الصخور.

يبلُغ ارتفاعه (1281) متراً فوق سطح البحر، ويُعدُّ من أنشَط البراكين رغمَ هدوئهِ حالياً وتتدفّق منه الغازات فقط.

يُرَجَح ارتفاع جَبل فيزوف البُركاني إلى العوامل والظروف الطبيعية للبركان، وذلك بانقسامه إلى عدّة أجزاء تمّت دراستها من قبل الخبراء الجيولوجيين وعُلماء التاريخ، فالطبقة السُفلية من الجَبل عمرها (34) ألف سَنة، والطبقة التي تليها والتي شَكّلت قاعدة الجَبل عمرها (25) ألف سَنة، ولثَوران هذا الجبل البركاني عدّة مرّات أدّى إلى ارتفاعه أكثر فأكثر في مُدّة تَبلغ (19) ألف سَنة.

علاقة مدينة بومبي الرومانية ببركان فيزوف

تحكي كتب التاريخ أن «بومبي» كانت مدينة مزدهرة في عصرها عندما بنيت ستة أو سبعة قرون قبل الميلاد، وكان مصدر ثرائها من نشاط أهلها التجاري بحكم موقعها على مفترق الطرق التجارية التي كانت تعبر حوض البحر الأبيض المتوسط، وأيضاً بفضل ثروات حقولها الغنية التي خصّبها عبر مئات السنين سماد البركان الذي قذفه الجبل قبل مئات السنين من بنائها أوّل مرّة. لكنّ سكانها لم يكونوا يعلمون أن البركان الذي جعل تربة حقولهم خصبة هو نفسه الذي سيحرقها ذات ليلة عصيبة، بل إن حتى كلمة بركان لم تكن موجودة في اللغة اللاتينية لأنه

لم يسبق لليونانيين القدماء أن رأوا بركاناً قبل انفجار البركان الذي سيمحي مدينة «بومبي» وفي الوقت نفسه سيخلّدها إلى يوم الناس هذا.

تعلّمنا كتب التاريخ أن مدينة «بومبي» وجدت في عصر الحاكم اليوناني نيرون، وكانت مدينة عامرة بسكانها الذين كانوا يقدّرون آنذاك بنحو 20 ألف نسمة. وداخل المدينة نشأ مجتمع روماني تقليدي يتكوّن من طبقات الأسياد والمحاربين والعبيد، ومن خلال الآثار التي خلّفوها فقد كانوا يعيشون عيشة رغدة، بيوتهم عبارة عن قصور فخمة تحوي حمّامات كبيرة، وكلّ أزقّة المدينة مرصّفة بالحجارة الصلبة، وداخل المدينة ساحات كبيرة ومسارح واسعة بُنيت على الطريقة اليونانية القديمة.

مدينة هيراكولانيوم:

هي مدينة قديمة تقع على منحدرات بركان فيزوف بالقرب من نابولي- إيطاليا، وترجع شهرتها إلى كونها اندثرت ودفنت تحت الركام والحمم البركانية الناتجة عن ثورة بركان فيزوف سنة 79م، وتعدُّ هذه الثورة البركانية هي الأكثر تدميراً على مدار التاريخ، والركام الناتج عنها دفن تحته بخلاف تلك المدينة مدينة بومبي وستابيا ومدن أخرى فيما حول خليج نابولي. وقد اكتشفت مكتبة للفافات مكتوبة داخل فيلا (قصر) في مدينة هيراكولانيوم، وقد وصف ذلك القصر الأثرى آماديو مايوري - Amedeo Ma uri ويقول مايوري إن ذلك الحدث يعدّ أهم حدث حضاري وثقافي للتراث الإنساني في ذلك القرن، وذلك أن سمك الرماد البركاني الذي كان يغطّي القصر يتراوح سمكه من 30-12 متراً.

الاكتشافات الأثرية في هيراكولانيوم:

أول الاكتشافات التي تمّ تسجيلها في هيراكولانيوم كان بين عامي 1752 و1754 حيث تمّ العثور على كثير من اللفائف المتفحّمة والتي تقدّر بنحو 800 لفافة كتبت باللغة اليونانية واللاتينية منها موضوعات في الفلسفة الإغريقية القديمة، ويقدّر عددها بنحو (1320) لفافة تقريباً، جميعها تحتاج إلى التطرية والفرد، وقد تمّ فرد حوالى (687) لفافة بطرق مختلفة! كان أهمّها طريقة اللاصق لبياجو The Glue Method of Piaggo، واللفائف التي تمّ العثور عليها كانت في حالة سيئة جدّاً ومتفحّمة بدرجة كبيرة، وكما ذكر «فينكلمان» Winckelmann عن وصف اللفافات عند العثور عليها إنها كانت متفحّمة وذات لون

يتراوح ما بين البيج الغامق والأسود، وكانت عبارة عن كتل مـن اللفائف الملتصقـة ببعضها قد تكون خمس أو ست لفافات وجميعها متفحّمة.

انتهـى وجود أهل بومبي في لحظة ثارت فيها نيران بركان غاضب، لكن مدينتهم التي كانت لهم منبعاً للمُتَـع هي اليوم بالنسبة لنا معين لا ينضـب من آثار وتحـف ولوحات تُصـوِّر حياة جميلـة عاشوها قبل قـرون. فحتى اللحظة، لم تكشـف بومبي عـن كامل أسرارهـا، وما زالت أجزاء كثيرة منها مدفونة تحت الأرض وتُخبِّئ معهـا قدراً كبيراً من الفـن والجمال. فإن كان وجودنا الإنساني هشّاً ويمكن أن يُمحى من فوق وجـه الأرض في ثوانٍ، فلحُسن الحظ يمكننا أن نُخلِّـف وراءنا تراثاً يبقى شاهـداً أننا كنّا هنا، أننـا عشنـا وضحكنـا وأحببنا وبكينـا قبل أن نرحل.

المراجع والهوامش:

1.«Mount Vesuvius - Italy». geology.com. Retrieved 8-8-2018. Edited.

2.«Pompeii". www.britannica.com. Retrieved 8-8-2018. Edited.

3.«POMPEII". www.history.com. Retrieved 8-8-2018. Edited.

4.Beard. Mary (2008). Pompeii: The Life of a Roman Town. Profile Books.

5.Dobbins. John J.; Foss. Pedar W. (eds.). The World of Pompeii. p. 119. ISBN 0-203-86619-3.

6.erring. Stefania (1991). Pompeii: The Wonders of the Ancient World Brought to Life in Vivid See-Through Reconstructions: Then and Now. Macmillan Books.

7.https://www.aljazeera.net/midan/art/finearts/2020/3/4

8.larke. John (2006). Visual Representation and Non-Elite Viewers in Italy. 100 BC – AD 315. University of California.

9.Meyer. Frederick G (edited by Wilhelmina Feemster Jashemski) (2002). The natural history of Pompeii (1. publ. ed.). New York: Cambridge University Press.

10.Shelley Hales; Joanna Paul (2011). Pompeii in the Public Imagination from Its Rediscovery to Today. Oxford University Press.

11.Steven. Ellis (2004). «The distribution of bars at Pompeii: Archaeological. spatial and viewshed analyses». Journal of Roman Archaeology. 17 (1). ISSN 1047-7594

12.Wallace. Alia (2012). «Presenting Pompeii: Steps towards Reconciling Conservation and Tourism at an Ancient Site». Papers from the Institute of Archaeology. Ubiquity Press. 22: 115–136.

كريت
في العصور الحضارية الباكرة

د.عبد الله السليمان *

إذا كانت صقلية نجمة البحر المتوسط، وإذا كانت قبرص نجمة ما يسمّى «الهلال الخصيب»، فإن كريت Κρητη هي نجمة بحر إيجة، لا بل نجمة بلاد اليونان كلّها، وليس من المبالغة القول إن أول حضارة عرفتها أوروبا قامت في تلك الجزيرة، شكّلت همزة الوصل بين بلاد اليونان من جهة وآسيا الصغرى وحضارات الشرق القديم من جهة أخرى. وللتعريف بجزيرة كريت: هي خامس جزيرة في البحر المتوسط من حيث المساحة وأكبر جزيرة يونانية، تقع في الحوض الشرقي للبحر المتوسط، في أدنى بحر إيجة Aegean Sea، تبلغ مساحتها الإجمالية نحو 8300كم^2، لها شكل مستطيل حيث يبلغ طولها 255كم، بينما يبلغ أقصى عرضٍ لها 50كم. يصفها «سترابون» بأنها جزيرة جبلية حراجية تكثر فيها الوديان الخصبة، تتوزّع فيها ثلاث كتل جبلية تدعى جبالها الغربية بـ «ليفكا» (الجبال البيضاء)، وجبال Psiloriti في الوسط والذي يحتوي على قمّة إيدا Ida، و(جبال الديكت Dicte Diktaian) في شرق الجزيرة والتي تحتوي على هضبة Lasithi، وهي سهل مستوٍ تحيط به جبال الديكت من جميع جهاته، وترتفع عن سطح البحر قرابة 800م.

* مدرّس التاريخ القديم بجامعة دمشق

إن مُنـاخ كريـت متوسّطي معتـدل حيث تتراوح درجـات الحـرارة صيفـاً ما بـين 20 - 30 درجة، وشتاءً ما بين 5 - 10 درجات وترتفع فيها الرطوبة صيفـاً، مـع مراعـاة بعض الفـروق المناخيـة في المناطـق الجبليـة المرتفعـة، حيث تسقـط الثلوج على القمم الجبلية العاليـة. تنتشر فيها المراعي، وكذلـك الغابـات التـي كفلـت لسكّانهـا مصدراً دائمـاً مـن الأخشـاب، وعلـى الرغم مـن المنظر الجبلـي العـام لكريـت، إلا أن الواقـع الجغـرافي للجزيـرة متنوّع وخصوبتها مثالية، إذ تنتشر فيها بساتـين الزيتون والعنب. ومقابل الصخور العارية والقاسيـة والخشنـة المنتشـرة في بـلاد اليونان، وهبت الطبيعة جزيـرة كريت مروجها الخضراء، وسهولهـا الفسيحـة الصالحـة للزراعـة؛ كسهل ميسارا Mesara المغلق في وسط وجنوب الجزيرة، الذي يعدُّ من أخصـب بقاع العلم الإيجي، والبالغ مساحتـه 48كم^2 (طوله 48كـم وعرضه 10كم)، وتعلو هـذا السهل قمة إيدا Ida مهـد الإله زيوس Zeus ومسقـط رأسه. أمـا أنهارها العذبة فكانت قصـيرة سريعة الجريـان، أهمها نهـر كيراتوس الذي يغذّي مدينة كنوسوس وكان سبباً في حياتها، وكريت غنيّـة بثرواتها المعدنية وقد استغلت بشكل حسن في العصر القديم.

يبلغ طول شواطئ جزيـرة كريت نحو ألف كيلو متر، وتعدُّ السهول الساحلية ضيّقة ما بين شواطئ رمليـة وشواطـئ صخريـة، في طـرف الجزيـرة الشرقـي تنتشـر الخلجـان الجميلـة والصالحة لرسـو السفـن والمليئـة بالأسمـاك؛ مثـل خليـج ميرابيللـو Mirabello مـع امتداداتـه المتشعّبـة والمتمايلة داخـل البحر. أما خليـج كانيا Canea (Cydonia) في شمـال غـرب الجزيرة، فيحيط به سهـل خصـب لكنه صغـير. إن هـذه الطبيعة الخلّابـة جعلت كريت مأهولة قبـل جاراتها حيث اكتشف موقـع لحضارة العصر الحجري الحديث في كنوسوس، وبوجه خاص في جنـوب الجزيرة، حيـث نستطيـع أن نجد أقدم آثـار عصور ما قبل التاريـخ في بـلاد اليونـان، بمـا في ذلـك الأدوات الصوّانيـة وأحجـار الكلس المصنّعـة وأحجـار الهيماتيـت، وأدوات ورقائـق مصنوعة من العظم أو مـن الحجـر الأسود (نـوع من أنـواع الحجارة الكريمة)، هذا فيما يخصّ الجغرافيا، فمَنْ هم سكّان كريت؟

كان الاعتقـاد السابق أن سكّان كريت في عصور ما قبـل التاريخ قـد انقرضوا نتيجـة فيضانات أو زلازل مدمّـرة، ولم يكتب لهـم أن يتابعوا تطوّرهم الحضـاري في هذه الجزيرة المعزولـة، وراجت في الأوسـاط الثقافية فرضية إيفانس؛ بـأن مؤسّسي حضـارة مينوس هم من سـكّان الدلتـا في شمال مصـر، فبعد انتصار مينـا Menes ملك الجنوب (نعرمـر Narmer) علـى ملكـة الشمـال، وضمّ الدلتـا إلى الصعيد في دولة واحـدة، هاجر سكّان الدلتا الأكثر تمدّنـاً منها إلى كريت، وأسّسوا فيها حضارة مينوس، وذلك في مطلع العصر البرونزي القـديم نحو سنة 3200 ق.م. ودعـم إيفانس رأيه بمجموعـة مـن الأواني الحجريـة المصنوعـة في مصـر وفي كريت، وخاصـة في مدينـة كنوسوس. بينمـا اقترح علمـاء الآثار أن أصـول سكان كريت من ليبيا استناداً إلى الفـن والقبور الدائرية التي عثر عليهـا في جنوب كريت، والتـي كانت مشابهة تمامـاً للقبور الليبيـة المعاصرة لهـا. بينما اقترح علماء آثـار آخرون أن أصل سكّان حضارة مينوس الكريتيـة مـن سورية أو ربّما مـن الأناضول أو من

فلسطين، طبعاً لكلّ فرضية أنصارها، ولكلّ فريق ما يكفيه من قرائن يستشهد بها.

لقد أثبتت الدراسات الحديثة أن حضارة كريت تعود إلى نحو الألف التاسع ق.م، حيث اتّخذ سكّانها من الكهوف مسكناً لهم وتمركز انتشارهم في شرق الجزيرة أولاً، وكانوا يعيشون في جماعات كبيرة، ودفنوا موتاهم في الكهوف وخارجها. وتزامناً مع التطوّرات التي حصلت في مطلع العصر الحجري الحديث من استقرار وزراعة وتدجين لبعض الحيوانات، حدثت حركة انتشار واسعة للسكان بحثاً عن الشروط الأمثل لممارسة اكتشافهم الأهم، وغالباً ما تؤرّخ هذه المرحلة ما بين 9.500 - 8000 سنة خلت، ويبدو أن سكان جزيرة كريت الأوائل كانوا قد وفدوا إليها في هذا الوقت بالتحديد، من جنوب غرب الأناضول أو من شبه جزيرة البيلوبونيز Peloponnese. وبعد أن استقرّوا في الجزيرة كانت أولى الأعمال التي اشتغلوا بها هي الصيد البرّي والبحري، وآووا إلى الكهوف، ثم انتشروا في أصقاع الجزيرة كافة ومارسوا الزراعة.

وبعد إجراء دراسات حديثة اعتمدت على تحليل (د ن ا) الميتوكوندريا mitochondrial DNA، تمّ تطبيقها على عظام 69 فرداً من كهف قرب قرية Ayios Charalambos في هضبة Lassithi في شرق كريت، ضمن سلسلة جبل ديكتايان - Di taian، هذه الهضبة التي سكنت بصورة مستمرّة من أواخر العصر الحجري الحديث، وهذا الكهف تمّ اكتشافه عن طريق الصدفة في سنة 1976م أثناء شق إحدى الطرقات، وقد أرّخت عظامه بنحو 3800 سنة ق.م، وبسبب درجات الحرارة المنخفضة داخل الكهف نجت العظام من التفتّت والتحلّل، وعلى ما يبدو أن هذه الهضبة كانت موئلاً للاجئين الوافدين لجزيرة كريت بسبب طبيعتها المناسبة. كما تمّ تطبيق هذه التحاليل على عظام 39 فرداً من تنقيبات القبور الدائرية الواسعة قرب دير Odigitria، هذا الدير الكائن قرب قصر فايستوس Phaistos العائد للحضارة المينوية في المدينة التي تحمل الاسم ذاته قرب وسط الساحل الجنوبي لجزيرة كريت. وتبيّن أن هناك استعمالاً مستمرّاً للقبور الدائرية بصورة مستمرّة ما بين 4900 إلى 3900 سنة ق.م دون انقطاع. لقد أثبتت الدراسات الحديثة أن جميع النظريات السابقة خاطئة بما فيها نظرية إيفانس، وثبت أن سكّان كريت في عصور ما قبل التاريخ والذين وفدوا إليها في العصر الحجري الحديث قبل تسعة آلاف سنة قبل الميلاد هم ذاتهم الذين بنوا حضارة مينوس، وأنهم وفدوا إليها من جنوب غرب الأناضول أو من شبه جزيرة البيلوبونيز.

غالباً ما يطلق مؤرّخو اليونان على هذه الأقوام اسم البيلاسجيون Pelasages[1]، والذين كانوا قد استقرّوا في بقاع شتّى في جنوب أوروبا. ولم يكن الغزاة الجدد بدواً متنقّلين طلباً للصيد؛

1- من المحتمل أن يكون الاسم مشتقّاً من كلمة بلاغوس Pelagos أي البحر، لذلك تفيد التسمية بمعنى «شعوب البحر»، ونحن لا نعرف عن هذا الشعب إلا أنه من شعوب بحر إيجة، وأنه يشبه الشعوب القاطنة في آسيا الصغرى مثل الليديين والكاريين Les Cariens والليجيين Les Leleges، وإن هذه الشعوب من عرق واحد، وتتكلّم لهجات متقاربة، وهناك تشابه كبير في طراز معيشتها ومظاهر حضارتها، حيث كانت القبور مبنية على الطريقة نفسها، بشكل قبب وحجرات مربّعة تحتوي على الأواني والخناجر والسيوف ذاتها. انظر محمد كامل عيّاد، تاريخ اليونان، ج1، ط3، دار الفكر، دمشق 1980م، ص77.

بل كانـوا رعاة مهتمـين بتربية الماشيـة كما كانوا مزارعين، شيّدوا مساكـنَ لهم وحصّنوها لتقيهم من غارات غـزاة جدد. ويرجّح أنهـم دخلوا بلاد اليونـان عبر الجـزر اليونانية قادمـين من جنوب غـرب آسيا الصغرى، ولعلّهم كانوا يمتّون بالصلة للسـكان الأوائـل في كريت وجزر بحـر إيجة، ولم تكـن لغـة البلاسجيين تنتمـي إلى عائلـة اللغات الهندو-أوروبية، ويتّضح ذلك من نهايات كثير من المفـردات مثل أسماء الأماكـن والنباتات والطيور وبعض مفردات الملاحة وصيد الأسماك، التي لها ذات اللواحـق مثل النهاية «sos»، والنهاية «ene»، والنهايـة «thos». وممّا هو جدير بالذكر أن كثيراً من هذه المفـردات سيتبنّاها المهاجـرون الهندو-أوربيون فيما بعد.

لقـد سيطـرت كريت على عالم بحـر إيجة منذ مطلـع الألـف الثالـث ق.م، ممّـا أدّى إلى ظهـور وحـدة حضاريـة في كلّ أنحاء بحـر إيجة، إن هذه الحضارة الجديدة استخدمت الذهب والفضّة من أجل الحلي، واستخدمت النحاس من أجل صناعة الأدوات والسـلاح، حيث ظهـرت صناعة النحاس في الأناضول وفي كريت في وقت واحد تقريباً وذلك نحو سنـة 3400 سنة ق.م، استمرّ عصر النحاس في كريـت قرابة الألف سنة (-3400 2400 ق.م). ورغـم أن الدراسـات الحديثـة قـد أشـارت إلى استمرار سكّان جزيرة كريت فيها في الألف الثالث ق.م، إلّا أنّ هنـاك عناصـرَ جديدة كانت تفد إلى الجزيـرة، حيـث لم تكـن الجزيـرة معزولـة عن عالم بحـر إيجة، ولا عن سواحـل آسيا الصغرى، وإن كانـت الغالبية العظمى من سكّانها هم سكّان العصر الحجري الحديـث بنسبة تصل إلى ثلاثة أربـاع. لقد حاول عدد مـن الباحثين التعرّف على أصـول هؤلاء الوافدين الجدد، وقد اقترح بعضهم أن أصولهـم مـن الشـرق القديم، اقـترح بعضهم أن أصولهـم مـن القوقـاز، اقترح فريـق ثالث أن أصولهـم من إيران، واستنـاداً إلى دراسة الفخّار في كريت وبـلاد اليونان العصـر البرونزي الباكر اقترح الأستاذ "كارل بلجـين" Carl Blegen أن سـكّان كريت وبلاد اليونان وفدوا من جنوب غرب الأناضـول نحو سنـة 3100 - 3000 ق.م، وهذا ما دفـع بعض العلماء لاقـتراح الأصـول اللوفية - L wian لسكان بحر إيجة القدماء.

رغم ذلك يصرُّ فريـق من أساتذة الاختصاص علـى أن أصول سكّان كريـت هندو-أوروبية، حيث رجّـح «جـون كولمـان» John Coleman أن يكون سـكّان الأناضول في الأصل قـد قدموا من اليونان في منتصـف الألف الخامس ق.م، لكن ليس هناك دليـل أثـري يدعـم نظريتـه، لا بـل إن الدراسات السلالية بيّنت أن سكّان كريت كانوا خلال عصور ما قبل التاريخ وخلال العصر النحاسي من جنس البحـر المتوسـط الـذي يتّصـف أبنـاؤه بجماجم مستطيلـة (دوليكوكيفـالي) dolichocephalie، علـى عكـس أبنـاء العـرق الهندو-أوروبـي ذي الجماجم المستديرة brachycephalie، ولا يُعرف أصـل الكريتيين على وجه التحديـد، لكنهم دخلوا الجزيـرة في العصـر الحجـري الحديـث قادمين عـن طريق آسيـا الصغرى، واستقـرّوا في شمالها وشرقهـا. وربّمـا أن أصولهـم لوفية فعـلاً، وأنهم تسرّبوا إلى عـالم بحر إيجة من آسيا الصغرى في تلك الحقبـة، لكن هذا الـرأي لا يخرج عن دائرة التخمين لأننا لا نملك دليلاً قاطعاً حول الموضوع.

وإن كانت الدراسات الأخيرة في سنة 2017م قد بيّنت من خلال تحليلات (د ن ا) DNA أن هناك

قرابة وراثية لسكّان كريت مع سكان القوقاز وإيران، وأن سكان كريت قد وفدوا إلى الأناضول أولاً نحو سنة 3800 ق.م، ومن ثم تابعت جماعات منهم طريقها إلى كريت في الألف الثالث ق.م. على أية حال إن المهم بالنسبة لنا أن سكّان كريت الأوائل كانوا متعايشين فيما بينهم، بصورة جميلة بعيداً عن أي فروقات أو اقتتال. وكان لديهم معدّل أعمار أعلى من سكّان بلاد اليونان، وكان لديهم نظام غذائي أفضل، وكان مجتمعهم أكثر تقدّماً.

ولمّا كان أساتذة الحضارات القديمة يستدلّون باللغة لتحديد أصول الشعوب، لم تساعد اللغة الكريتية هنا كثيراً في التعرّف على ناطقيها، ولا سيما أن العلماء لم يتمكّنوا من فكّ رموز الكتابة التصوّرية الكريتية، ولا حتّى الكتابة التخطيطية A، وبما أن علماء اللغة تمكّنوا من فكّ رموز الكتابة التخطيطية B (التي دوّن بها الآخيون لحضارتهم)، إلّا أنّ ذلك لم يكن مفيداً في قراءة الكتابة التخطيطية A التي يبدو أنها ابتكرت من أجل تدوين اللغة المينوية القديمة (لغة سكان كريت القديمة) التي انقرضت، فلمّا انتصر الآخيون (الموكينيون) على الكريتيين اعتمدوا كتابتهم بدل كتابة المغلوبين، وبالتالي لم يُعرف الكثير عن اللغة التي كانوا يتكلّمونها. وإن كان بعض العلماء يرجّح أنها قريبة من لغة الليكيين ومن جاورهم

مـن الشعـوب القديمـة في آسيا الصغـرى، حيث تذكـر الروايـات أن قسماً من سـكّان شرق كريت كانـوا يتكلّمون لغة غريبـة في العصر الكلاسيكي، ربّمـا أنها لغة الكريتيـين القدماء، لكن ذلك يبقى تخميناً لا أكثر.

أمّا أهـم الصفات العرقية التـي ميّزت سكّان كريـت؛ أنهم كانوا قصـار القامة، لا تبدو عليهم السمنـة، خفافـاً، رشيقـي الحركـة، أجسادهم رياضيـة، بشرتهـم بيضـاء، شعورهـم وعيونهم سـوداء برّاقـة كشعـور الإيطاليـين وعيونهـم في الوقت الحاضر. إن هذه الصفات العرقية تنطبق على العـرق الذي يسمّيـه علمـاء الأنثروبولوجيا عـرق البحـر المتوسط. وفي مظهرهـم العام كان الرجـال والنسـاء علـى السـواء يرسلـون شعـر رؤوسهـم، بينمـا كان الرجـال حريصـين علـى حلاقـة وجوهـم حـدّاً دفـع بهـم إلى اصطحاب شفرات الحلاقة معهـم إلى قبورهم. وسيتحدّث "هوميروس" عن الآخيـين ذوي الشعر الأشقر Xanthous حتـى يميّزهم عن السكّان الأصليين ذوي الشعر الأسود.

لم تكـن ملابـس الكريتيـين أقـل غرابـة مـن أجسادهـم، حيـث كان الرجـال يرتـدون تنانير ضيّقـة وقصـيرة يعلوهـا الزنّـار، الـذي كانـوا يضعون فيـه خنجراً مثلثاً مـن الفضّة، وقد تكون التنّورة مفتوحة من الجانبين عند العمل، أما عند العظمـاء وفي الحفلات فكانت تطـول حتى تصل إلى الأرض عند الرجـال والنساء علـى السواء، وكان الرجـال يلبسون السراويل أحياناً، وكانوا في الشتاء يلبسـون رداءً خارجياً طويلاً من الصوف أو الجلـد. وكانت الملابس تُربـط ربطاً محكماً في وسـط الجسـم، وغالباً مـا كان الرجـال يتركون رؤوسهم عارية، أما إذا اعتمروا شيئاً فإنهم كانوا يعتمـرون نوعاً من العمائـم أو القبّعات العريضة، وكانوا في العادة حفاة الأقدام، عدا أفراد الطبقة العليـا، الذيـن كانـوا ينتعلـون نوعاً مـن الأحذية الجلدية بيضاء اللون.

وغالبـاً ما تدلّ الآثار على أن سكّان كريت كانوا يعتنون منـذ أقدم العصور بسـتر أجسادهم على عكس سـكان بلاد اليونان الذين كانوا يميلون إلى مذهـب التعرّي، وكانـت النسـاء ترتدين ملابس تختلـف عمّـا نعرفـه لـدى اليونـان والرومـان، وهـي ملابـس تشبـه كثـيراً الملابـس المعروفة في العصـور الحديثة، ويتألف هذا اللباس من فستان وصدريـة، وغالباً مـا يعتمرن قبّعـات جميلة جدّاً ومتنوّعـة الأشـكال، من طـراز القبّعـات الفخمة التي كانـت منتشرة في أوروبا في القرن العشرين، وكانت الأكمام قصيرة منفتحة في بعض الأحيان، وكانـت تتانـير الفتيات تـزدان بالثنايـا والألوان الزاهيـة، وتتسـع كثـيراً عنـد الخصـر، وكانـت هـذه الملابس متناسقـة الألوان ينـمُّ ترتيبها عن ذوق رفيـع. وكانت المرأة في كريـت تلبس القلائد على صدرهـا، والأسـاور في معصميها، وبالمجمل كانـت تكثر مـن الزينـة والمجوهرات حتـى أطلق بعض علماء الآثـار الفرنسيون على صورة لإحدى السيـدات من كريت اسـم (الباريسيـة) لما يبدو عليها من الرشاقـة والعناية بزيّ الثياب والزينة؛ كأنها إحدى فتيات باريس. كما ظهر تذوّق الجمال في التيجـان الذهبية، وفي الخـواتم الجميلة، وفي دبابيـس الشعـر التـي كانت تجعـل الشعـر يبدو كتاج مـن الزهر. وكانت هذه الدبابيس في الغالب مصنوعـة مـن النحاس أو الذهـب، بينما كانت الأقـراط مزركشـة بخيـوط الذهب التـي تختلط

بالشعر عند لبسها، وغالباً ما كان يُربط الشعر بعصابات أو بحليّ من المعادن النفيسة. وغالباً ما كانت الفتيات والنساء يتزيّنّ بالوشم لأسباب لها علاقة بالسحر أو الدين.

أما أهم النشاطات التي قام بها سكّان كريت، هي السيطرة على التجارة في بحر إيجة، حيث كانت جزيرتا ميلوس وتيرا Thira في بحر إيجة مشهورتين بمناجم الحجر الأسود، فقام سكّان كريت بنقل الحجارة واستيرادها بكميات كبيرة من هاتين الجزيرتين، من أجل بيعها بعد تصنيعها إلى الشعوب المجاورة، لقد كانت هذه التجارة الأوفر ربحاً في الألف الثالث قبل الميلاد. وكان صيد الأسماك المهنة الأساسية لسكان كريت، ففي المساء يعود الرجال إلى بيوتهم يحملون ما اصطادوه من سمك التونة. بينما تجلس النساء أمام بيوتهن يتجاذبن أطراف الحديث وهن ينسجن الصوف، ويضفرن السلال ويطحنّ الحبوب، وكانت النساء في غالب الأحيان يعملن مع الرجال في الحقول وصناعة الفخّار. وبالإضافة للزراعة وتربية الماشية كان سكان جزيرة كريت دون غيرهم يستغلون مناجم الحجر الأسود في جزيرة ميليوس، ولم يكن لسكّان القرى التي فيها هذه المناجم حقّ في استثمارها، ومضى وقت ليس بالقصير قبل أن تتمرّد ميليوس حيث كانت أول من شقّ عصا الطاعة على كريت، وذلك عندما بدأت بتصدير الحجر الأسود مصنّعاً أو بصورته الخام، ثم بدأت "باروس" و"نيكوس" بتصدير رخامهم على شكل أواني وأطباق وتماثيل نسائية، واشتهرت "أمورجوس" بصناعتها للأسلحة النحاسية والبرونزية حتى إنها أمست تنافس كريت نفسها، وقامت "سيرفوس" باستثمار ثرواتها من النحاس والرصاص، بينما استثمرت "سيفينوس" ذهبها وفضتها.

إن الزائر لجزيرة كريت سيشاهد أن بيوتها بُنيت بزوايا قائمة، وأحيطت بسور من الحجر الغليظة، وكانت تتألف من غرف كثيرة موزّعة دون نظام معيّن واضح، حول الفناء أو الساحة المركزية في الدار، وغالباً ما تفتح أبواب الغرف إلى الجهة الخارجية، وهي تتصل بعضها بعضاً إما مباشرة بوساطة أبواب أو عن طريق ممشى أو رواق، كما أن هناك كثيراً من النوافذ الداخلية التي تؤمّن حركة الهواء ودخول النور إلى الحجرات، وبعض هذه البيوت كان مكوّناً من طابقين حيث أظهرت التنقيبات الأثرية عن بيت في فاسيليكي يعود تاريخه إلى سنة 2800 ق.م مكوّن من عشرين غرفة، ومن المؤكّد أن هذا البيت كان يتألّف من طابقين. ولم تكن هذه البيوت للأسرة الصغيرة المكوّنة من الأب والأم والأبناء، بل كانت تضم عدداً من الأسر (العائلة الكبيرة) التي يجمعها رابط دم واحد، وفي هذه البيوت ظهرت أولى الأضرحة، بمعنى ديانة الأسرة وعبادة الأسلاف، حيث كان البيت المعبد الأول.

لقد انعكست النهضة الاجتماعية بظهور مدن الجنوب التجارية مثل زاكور وباليكاسترو حيث وجدت أختام التجّار التي كانت تختم بها البضائع، وبظهور المدن الصناعية أيضاً مثل جورنيا مع ورشاتها ومشاغلها الصغيرة التي عكست إلى حدٍّ ما نشاطات متنوّعة. كما انعكست هذه النهضة الاجتماعية أيضاً بظهور الأضرحة الأولى المقبّبة في توليسوس Tyllissos والتي يتوقّع أنها استُوحيت من النماذج الشرقية، ولا سيما في مبسارا الغنية بالنحّاتين. وبعد أن

اهتـدى الإنسـان الكريتـي في هذه الجزيـرة إلى خلـط النحاس بالقصدير حصل علـى البرونز، ومعه بـدأ عصر البرونز في كريت وذلك نحو سنة 2400 ق.م، واستمـرّ قرابـة الألـف ومائتـي سنة (-2400 1200 ق.م). لقـد كان القصديـر قليلاً في جـزر إيجة، ومن المستبعد جدّاً أن تكون السفن الكريتية قد شقّت غبـاب البحر الأدرياتيكي بحثاً عن هذا المعـدن، لا بل إن سكّان كريت قد حصلوا عليـه عبر الدانوب والقوقـاز الغني جدا بالمعادن، وربّمـا قام سكان كريت باستغـلال نحاس قبرص وتصديره إلى بلاد الرافدين عن طريق الأناضول عبر طـروادة وأرمينيـا، وإلى سوريـة عبر مدينة أوغاريـت علـى الساحـل السـوري، حيـث هناك إشـارات في بـلاد الرافديـن إلى نحاس الجبال القـادم مـن الأمانوس، وتحدّثـت النصوص أن نحاس بابل في عهد ملكها سمسو-إيلونا Samsu-iluna (-1749 1712ق.م) كان مصدره قبرص، وكان النحاس يأتي في الرتبة الثالثة في الأهمية بعد الذهـب والفضّـة التي كانت تحتـلّ المرتبة الأولى، بينمـا احتـلّ القصديـر المرتبة الثانيـة، وقد عُثر على النص رقم A 1270)) في ماري ويؤرّخ بزمن ملكهـا زمـري ليـم (1782– 1759ق.م) والنص يتحدّث عن تجارة النحاس ويشير إلى وجود تجّار من كريـت في أوغاريت، وهذا يشـير إلى علاقات كريـت التجاريـة الواسعة مع الشـرق القديم منذ النصـف الأول من الألف الثاني قبـل الميلاد. لقد

كانت كريت تسيطر على صناعة البرونز في بحر إيجة وهذا ما انعكس على الحياة فيها، فساهم في ظهور أول قصورها في كنوسوس الذي سيطر على الطريق التجاري البحري الأهم في بحر إيجة والذي يبدأ من كنوسوس في كريت مروراً بماليا - كورنيا - موشلوس - باليكاسترو، وقد ساهم هذا الطريق في ازدهارها.

لم تدم حضارة كريت مزدهرة طوال الوقت فمنذ أن استقرّ الآخيون في بلاد اليونان أخذت تصلُ إليهم تباعاً موجات جديدة من قبائل تربطها وشائج القربى بهم، ومن بين المهاجرين الجدد الآيونيون Ioniens، ثم الأيوليون - Ae liens، وقيد شيّد الآخيون والآيونيون والأيوليون المدن المحصّنة ثم رنوا بأبصارهم إلى العالم الإيجي، وسرعان ما تمكّنوا من احتلال كريت، ولكن سرعان ما خضع المستعمرون لحضارة الجزيرة الجميلة وعظمتها، وتحوّلوا إلى رسل حضارة دخلت عن طريقهم حضارة كريت إلى هيلاد، فكيف تمّ ذلك؟

لقد وصلت كريت إلى ذروة مجدها نحو سنة 1500 ق.م حيث عُثر على نقود ذهبية كريتية في إسبانيا وبريطانيا ومصر، ولم تمضِ أكثر من خمسين سنة حتى تعرّضت قصور كريت للهدم وذلك نحو سنة 1450 ق.م نتيجة عدد من الزلازل المدمّرة، أو نتيجة المدّ والجزر، أو نتيجة ارتدادات بركان مدمّرة، لقد أرهقت هذه الكوارث الطبيعية أهل كريت ولم يعودوا قادرين على النضال من أجل دولتهم، أما الآخيون فكانوا قد تسرّبوا ببطء إلى الجزيرة وشكّلوا أقلّية، لكنها كانت قادرة على تسلّم السلطة فيها، وأصبحوا الطبقة الحاكمة، بسبب تنظيمهم العسكري وتفوّقهم في فنون الحرب والفروسية، وسرعان ما تبنّى هؤلاء الغزاة الجدد الحضارة المينوية، والدليل على ذلك عدم وجود أي انقطاع أو تبدّل مفاجئ، فالفخّار الذي يطلق عليه اسم الفخار المينوي نسبة لـ "مينوس" والذي كان مرغوباً من قبل سكّان بحر إيجة لجمال شكله وأناقته؛ فلونه رمادي داكن يشبه الفضّة، استمرّ حتى سنة 1300 دون انقطاع. بينما ظهر تبدّلٌ ما في نمط الإدارة! فمن خلال الألواح الكتابية التي أطلق «إيفانس» اسم الكتابة التخطيطية Seript Linear B، يظهر أن نظام السلطة أصبح أكثر مركزية وأكثر تسلّطاً، وسادت الروح العسكرية، وأخذ الفن يفقد نزعته للطبيعية والجمال وأصبح أكثر عظمة ويميل للطابع الرسمي، ولم نعد نشاهد مناظر الطبيعة أو الحيوانات والنباتات، بل أصبحت تظهر تصاوير الجنود وساحات القتال، ممّا يشير إلى تبدّل عميق في العنصر السكّاني، ولم يكن العنصر السكّاني الجديد على درجة من الرقي والترف مقارنة مع سكّان كريت، وكان المجتمع الجديد لا يزال في حالة بدائية والسكان كانوا منصرفين إلى الصيد والحرب وإلى صناعة الأسلحة.

لم تعمّر الحضارة الموكينية طويلاً حيث داهم الدوريون Doriens البلاد من جهة الشمال، في أواخر القرن الثاني عشر قبل الميلاد، كان هؤلاء الغزاة الجدد لا يزالون في طور حياة البداوة، وكانوا أشدّ بأساً وأقوى مراساً وأصلب عوداً وأوفر شجاعة في القتال من الآخيين أصحاب الحضارة الموكينية الذين كانوا في غالبيتهم زرّاعاً وتجاراً، لم يكونوا قد عرفوا استخدام الحديد بعد في صنع آلاتهم وأسلحتهم، وبذلك وضع الدوريون نهاية لعصر البرونز كلّه. وكانت نتيجة هذا

الغـزو الجديد نـزوح فئـات عديدة مـن الآخيين عـن بلادهـم وتفرّقهـم في معظـم أنحـاء العالم الإغريقـي. ومـن بين النازحين شرقـاً فئة تمكّنت مـن تقويض حكـم الملـك بريـام Pariam ملك طروادة في آسيا الصغرى.

ومن بلاد اليونان توسّع الدوريون باتجاه كريت، حيـث استوطنتها ثلاث قبائـل دورية، حيث شغلوا الشطـر الشرقي مـن الجزيرة، واستمـرّ السكّان الأصليـون: الكيدونيـون Kydonians في شطرها الغربي، والإيثيوكريتيون Etocretans في شطرها الجنوبـي، واللإيثيوكريتيين في مدينـة فرايسوس Praesus حيـث يقـع معبـد زيوس ديكتييوس، محتفظـين بلغتهم فـترة مـن الزمن، وقـد بيّنت السجـلّات الأثرية أنه منذ القـرن السادس عشر قبـل الميلاد بدأت كريت تصبـغ بصبغة الحضارة الموكينيـة، ويتحـدّث "هوميروس" عن الجزيرة في الإليـاذة فيقـول: «في عرض البحـر ذي اللون القـاني في لـون النبيـذ Vineuse توجـد أرض جميلـة بقدر ما هـي غنيّة معزولـة بالأمواج، تلك هي أرض كريت، فسيحـة وخصبة، يسكنها أناس كثيرون متنوّعو الأعراق، لغاتهم مختلطة، يسكنها الآخيـون والإيثيوكريتيـون الكيدونيـون والدوريين والبيلاسجيونيـين، بهـا تسعـون مدينـة منهـا كنوسوس وهي مدينة عظيمة كانت للملك مينوس، الذي كان زيوس العظيم يوحي لـه بأسرارها كلّ تسع سنـوات» وهكذا يتّضح مدى ازدهار الجزيرة في نهاية القرن الثالث عشر قبل الميلاد واكتظاظها بالسـكان وغناها حـدّاً جعـل "هوميروس" غير قادر عن غضّ الطرف عنها.

بينمـا هبطت درجـة الازدهـار في الجزيرة في القـرن الحادي عشر قبـل الميلاد بصـورة حادّة، وتجمـع السكان في المراكـز الحضاريـة القديمة، وفي بعض المـدن التـي يبدو أنهـا تمتّعـت ببعض الأهميـة في العصر الجديـد، وما أن جـاء القرن الثامـن قبل الميلاد حتى أصبـح الدوريون يشكّلون النسبـة الأعلى مـن سكّان مدن الجزيـرة وقراها وسيطـروا عليها سيطرة تامّـة، وفي المقابل استمرّ بعض سكّان كريـت الأصليين بالعيش فيها؛ مثل الكوريتيـين الذيـن ينعتهم سترابون بـ «المولودين في الأرض» و«حاملـي التروس النحاسيـة» نقلا عـن هلانيكوس الليسبوسي الـذي عاش في القرن الخامـس قبل الميلاد نحـو سنة 430 ق.م. ولم تعد كريـت منذ سقـوط حضارتها تـؤدّي أي دور فعّال ومهـم في الأحـداث التاريخية التي سـادت أوروبا القديمة حتى العصر الحديث.

المراجع:

1) إبراهيم عبد العزيـز جندي: معالم التاريخ اليونـاني القـديم، ج1، المكتـب المصـري لتوزيـع المطبوعات، القاهرة 1999م.

2) سترابـون: الجغرافيـا، ترجمـة: حسـان إسحق، دار علاء الدين، دمشق 2017م.

3) شيفمـان: مجتمـع أوغاريـت، العلاقـات الاقتصاديـة والبنية الاجتماعيـة، ترجمة: حسان إسحق، دمشق 1988م.

4) علـم الديـن أبـو عاصـي: اقتصـاد مملكة ماري، القرن الثامـن عشر قبل الميلاد، منشورات وزارة الثقافة، دمشق 2002م.

5) كيتـو: الإغريق، ترجمة: عبد الرزاق يسري، مراجعـة: محمّد صقر خفاجة، دار الفكر العربي، القاهرة 1962م.

6) محمـد كامل عيّاد: تاريخ اليونان، ج1، ط3، دار الفكر، دمشق 1980م.

7) نـور الدين حاطـوم وآخرون: موجـز تاريخ الحضـارة، ج1: حضـارات العصـور القديمـة، مطبعة الكمال، دمشق 1965م.

8) ول ديورانت: قصّة الحضارة، حياة اليونان، ج1 من مج2، ترجمة: محمّد بدران، بيروت، د.ت.

1) Briassoulis. H.. Crete: Endowed by Nature. Privileged by Geography. Threatened by Tourism? Journal of sustainable tourism. Vol: 11. No 2&3: 2003.

2) Chaniotis. A.. Milking the Mountains Economic Activities on the Cretan Uplands in the Classical and Hellenistic Period.. Stuttgart 1999.

3) Finkelberg. M.. Greeks and pre-Greeks.. Cambridge University Pres. Cambridge 2005.

4) Gabriel-Leroux. J.. Les premières Civilisations de la Méditerranée. presses Universitaires de France. Parise 1941.

5) Goormachtigh. M.. Phaistos Disk and its meaning: a new approach.. 5-7-2015.

6) Homer. Iliad.. XIX.

7) Hughey. J. R.. & Peristera Paschou. & Petros Drineas. & Donald Mastropaolo. & Dimitra M. Lotakis. & Patrick A. Navas. & Manolis Michalodimitrakis. & John A. Stamatoyannopoulos & George Stamatoyannopoulos. A European population in Minoan Bronze Age Crete.. Nature Communications. DOI: 10.1038: ncomms 2871.. 2013.

8) Lazaridis. I.. & Alissa Mittnik. & Nick Patterson. & Swapan Mallick. & Nadin Rohland. & Saskia Pfrengle. & Anja Furtwängler. & Alexander Peltzer. & Cosimo Posth. & Andonis Vasilakis. & P. J. P. McGeorge. & Eleni Konsolaki-Yannopoulou. & George Korres. & Holley Martlew. & Manolis Michalodimitrakis. & Mehmet Özsait. & Nesrin Özsait. & Anastasia Papathanasiou. & Michael Richards. & Songül Alpaslan Roodenberg. & Yannis Tzedakis. & Robert Arnott. & Daniel M. Fernandes& . Jeffery R. Hughey. & Dimitra M. Lotakis. & Patrick A. Navas. & Yannis Maniatis. & John A. Stamatoyannopoulos. & Kristin Stewardson. & Philipp Stockhammer. & Ron Pinhasi. & David Reich. & Johannes Krause & George Stamatoyannopoulos.. Genetic origins of the Minoans and Mycenaeans.. Doi:10.1038. nature 23310: 2017.

9) Magoulios George & Maniadis Metaxas Georgios.. The Expansion of the Contemporary Economic Role of Crete throughout its Extensive History.. International Journal of Economics. Business and Management Studies. Vol 4. No 1. 17-37. 2017.

10) The Cambridge Ancient History. Vol III. Part 1. Cambridge University Press1988.

11) Watrous. L. V.. Lasithi A history of settlement on a highland plain in Crete.. New Jersey 1982.

تأثير التكنولوجيا الرقمية على العقل البشري

هبــة الله الغــلاييني

نحـن نعيش في عالم لم يكن بالإمكان حتى تخيّله قبل عقود قليلة من الآن، وهو عالم من الشاشات الإلكترونية، والمعلومـات الفورية، والتجـارب المفعمـة بالحيوية التي يمكنهـا تجـاوز الواقع الممل والكئيب الذي نعيشـه. توفّر تقنياتنـا الجديـدة فرصـاً هائلة للعـب والعمـل، لكن ما الثمن؟

في برنامج إذاعي جرى بثّه على شبكة الإذاعة البريطانية BBC، ظهر «كايلان» Kaylan، وهو رجل يبلغ من العمر ثمانية عشر عاماً، قرّر الاستفادة من الفرصة التي أتاحها الفيسبوك لإزالة جميع إعدادات الخصوصية على صفحته بحيث يمكن لأي عدد من الأتباع تتبّع حياته اليومية المتوافرة في المجال العام. وقد تباهى بأنّ لديه نحو مائة ألف متابع في وقت البث. كما اعترف «كايلان» أيضاً بأنه لم يفعل شيئاً على الإطلاق لكي يستحق تلك الشهرة. كانت مشاركاته في كثير من الأحيان صوراً عادية لنفسه طوال اليوم وهو يعيش «حياة مجنونة».

صفات سلبية بدلاً من الإيجابية على مواقع الشبكات الاجتماعية

إذن، ما الشيء الجذّاب للغاية بالنسبة إلى متابعيه؟ حسناً كانت هناك مجموعة كاملة من الأشخاص الذين يشبهونه، والذين يمكنهم الانخراط في مجادلات بعضهم مع بعض. وبعد ذلك، يمكن أن ينقسم المتابعون إلى أحد الجانبين أو الآخر. وكذلك فقد حصل «كايلان» على نصيبه العادل من «الكارهين». فيعدُّ كلّ شيء، كما أضاف، «لا يمكنك أن تكون لطيفاً على الفيسبوك». ومن خلال التلفّظ بأمور كريهة مثل «اقتل نفسك»، فمن الممكن لأولئك الكارهين حصد أقصى قدر من الثناء و«الشهرة» لأنفسهم. وفي حين أنه من الواضح كون «كايلان» بعيداً كلّ البعد عن أن يكون مستخدماً عادياً للفيسبوك، فإنه هو ومتابعيه البالغ عددهم مائة ألف يعدّون مثالاً على الجوانب المتطرّفة غير المسبوقة التي يمكن أخذ هذا الوسيط الإعلامي إليها. إن أهميتك كما يكشفها نشاطك على الشبكات الاجتماعية يمكن الآن حتى قياسها كمّياً.

بيد أن أغلبية مستخدمي الفيسبوك هم أقل دراماتيكية من ذلك بكثير. ومع ذلك، ففي استطلاع أجراه مركز بيو للأبحاث، عمدت الأغلبية الساحقة من مستخدمي الشبكة الاجتماعية في الولايات المتحدة ممن تتراوح أعمارهم بين 12 و19 عاماً إلى اختيار صفات سلبية بدلاً من تلك الإيجابية لوصف الكيفية التي يتصرّف بها الناس على مواقع الشبكات الاجتماعية، بما في ذلك ألفاظ مثل «وقح، مزيّف، فج، مفرط الدراماتيكية وغير محترم». وعلى سبيل المثال، فقد علّقت إحدى المدارس المتوسّطة قائلة: «أعتقد أن الناس يصبحون، عندما يدخلون إلى الفيسبوك، متحجّري الفؤاد، وأشياء من هذا القبيل... إنهم يتصرّفون بطريقة مختلفة في المدرسة وأشياء من هذا القبيل، ولكن عندما يدخلون إلى عالم الإنترنت فسيبدون كأنهم أشخاص مختلفون تماماً، إذ يمكنك هنالك الحصول على كثير من الثقة». وقالت فتاة أخرى: «هذا ما يفعله كثير من الناس. إنهم لن يقولوا

ذلك في وجهك، لكنهم سيكتبونه على الإنترنت».

وأشار تحليل حديث لبيانات جرى جمعها على مدى 30 عاماً من 14 ألفاً من طلاب الجامعات الأمريكية إلى أن المستويات الإجمالية للتعاطف ربّما تعرّضت للتراجع، مع انخفاض حادّ على وجه الخصوص خلال السنوات العشر الأخيرة. وهو إطار زمني يتوافق بشكل جيد مع ظهور الشبكات الاجتماعية بين المواطنين الرقميين. وبطبيعة الحال، فإن الارتباط (correlation) لا يمثّل علاقة سببية، لكن هذا ليس سوى نوع من التوافق الوثيق الذي ينبغي أن يمثّل نقطة انطلاق لتحديد مدى احتمال وجود علاقة سببية مباشرة بين الزمن الذي يقضي أمام الشاشة وانخفاض التعاطف. علينا أيضاً أن نتساءل عن سبب كون من يعانون بالفعل مشكلات في التعاطف، مثل الأفراد الذين يعانون اضطراب الطيف التوحّدي، يشعرون بالارتياح بصفة خاصة في عالم الفضاء الإلكتروني وبصورة أكثر عمومية، هل يمكن لهذا النوع الجميل والمحدود من التفاعل أن يفسّر السهولة التي صار بها التنمّر، الذي كان دائماً جزءاً مظلماً من الطبيعة البشرية، يجد الآن سبلاً غير مقيّدة للتعبير عنه في عالم الفضاء الإلكتروني؟ وبعد كلّ شيء، إذا لم تكن قد تدرّبت على المهارات الأساسية للتواصل غير اللفظي مثل التواصل بالعينين، وتعديل نبرة الصوت، وإدراك لغة الجسد، والاتصال الجسدي، فلن تكون متمكّناً منها على نحو خاص، وبالتالي ستزداد صعوبة أن تتعاطف مع الآخرين.

تمثيل جميع الأجيال على مواقع التواصل الاجتماعي

هنالك أكثر من مليار شخص في جميع أنحاء العالم يستخدمون الفيسبوك للبقاء على اتصال مع الأصدقاء ومشاركة الصور ومقاطع الفيديو، وإضافة تحديثات منتظمة عن تحرّكاتهم وأفكارهم. هناك تقدير آخر هو 12% من سكان العالم بأكمله، حيث سجل في الموقع 50% من سكان أمريكا الشمالية و38% من سكان الجزء المقابل لها من العالم (الأستراليين)، و29% من الأوروبيين و28% من سكان أمريكا اللاتينية. (تستند هذه الأرقام إلى إجمالي عدد السكان؛ فإذا استثنينا الأطفال حديثي الولادة، والشديدي العجز، وغيرهم ممن لا يمتلكون الحواسيب، فإن

عـدد مستخدمي الفيسبـوك كنسبة مـن السكان الذين يستخدمـون الحاسوب سيكون على الأرجح أعلى من ذلـك بكثير). وثمّـة 200 مليون آخرون يستخدمـون بنشـاط موقـع تويـتر، وهـي خدمة «المدوّنـات الصغـيرة» التـي تسمـح للمستخدمين بنشـر الرسائـل القصـيرة عـن أنفسهـم، ونشر الصـور، ومتابعة تيارات وعي الآخرين أو روتينهم اليومي.

وفي الوقت الحاضر، يجري تمثيل جميع الأجيال علـى تلـك المواقـع، حيث يمكن لمـن تخطّـوا سنّ الثمانين أن يظلّوا على اتصال مع أحفادهم الذين يعيشـون بعيداً، لكن المواطنـين الرقميين هم أكثر المستخدمـين نشاطـاً هناك. في المملكـة المتحدة، نجـد أن 64% من مستخدمـي الإنترنت البالغين سن السادسة عشـرة فأكثر من مستخدمي مواقع الشبكات الاجتماعية، في حين أن 92% ممن تتراوح أعمارهم بين السادسة عشرة والرابعة والعشرين والذيـن يستخدمون الإنترنت قـد سجّلوا لمحة عن أنفسهم على أحـد مواقع التواصل الاجتماعي وفي الولايات المتحدة، فـإن 80% من المراهقين الذين يستخدمون الإنترنت وتـتراوح أعمارهم بين 12–17 عاماً يستخدمون مواقع الشبكات الاجتماعية، غالبـاً الفيسبوك وماي سبيس Myspace. يمتلك المستخدمون في الولايات المتحدة في المتوسط 262 صديقاً، وهو رقم أعلى من المتوسط العالمي البالغ نحو 140 صديقاً.

وفي المتوسط، يكـون لدى مستخدمي الفيسبوك البالغـين من العمر ما بـين 12–24 سنة أكثر من 500 مـن أصدقـاء الفيسبوك يكـون ما يقرب من 22% منهم من المدرسة الثانوية، و12% من أفراد الأسـرة المباشرة، و10% مـن زملاء العمل، و9% من زملاء الكليـة، في حين أن 10% من الأصدقاء لم يجـر الالتقـاء بهم شخصيـاً علـى الإطلاق أو جرى الاجتماع بهم لمرّة واحدة فقط.

الشـبكات الاجتماعيـة عامل أساسـي في ثقافة جديدة للمجتمع

في اليـوم المتوسط، يقوم 26% مـن مستخدمي الفيسبـوك بـ«الإعجـاب» بحالـة (status) أحد الأصدقـاء، و22% بالتعليـق علـى حالـة أحـد الأصدقـاء، في حـين لا يعمـل سـوى 15% علـى تحديث حالتهم الخاصة. وبالتالي فإن عدداً أكبر مـن النـاس يقضون وقتـاً في التفاعـل مع محتوى المستخدمـين الآخرين بدلاً من نشر محتوى خاص بهـم. ويشـير كلّ ذلـك إلى حقيقـة واضحة تمام الوضوح: لقد صـارت الشبكات الاجتماعية عاملاً أساسياً في ثقافة الجميع، باستثناء المناطق الأشد فقراً والأكثر حرمانـاً في العالم، أو أكثرها تعرّضاً للقمع الفكري. وبالتـالي فإن السؤال الحاسم هو، بـكلّ بساطـة، مـا الشيء المميّـز بشـأن الشبكات الاجتماعيـة؟ مـا الحاجـة الأساسية التـي تلبّيها هـذه الثقافة الجديدة بطريقـة تبدو كأن لم يسبق لهـا مثيل ولكنهـا فعّالـة؟ إذا أردنا فهـم وإدراك تغـيّر العقل الحـادث في منتصف القـرن الحادي والعشريـن، يمثّل هذا واحداً من أهم الأسئلة التي ينبغي طرحها.

تبـدو فوائـد الشبـكات الاجتماعية غـير قابلة للمناقشة:

التسويـق المباشر للمستهلـك، ومواقع المواعدة، وبناء الوظيفـة، والتواصل مع الأصدقاء القدامى. كثـيراً مـا يستشهد بـأن تكون «متصـلاً» بحماس يفترض تلقائيـاً أن ذلك السيناريـو مرغوب فيه. لكن مـا يقلقني هو ما إذا كان لهذا التواصل الذي

لا ينقطع تقريباً عبر الشاشة سلبيات أيضاً، وكما هي الحال دائماً، هناك المسألة الرئيسة المتمثلة في أن تكون «متعقلاً»: ففي حين يمكن لمواقع الشبكات الاجتماعية أن توفر متعة غير ضارة وتكمل الصداقات الحقيقية إذا جرى استخدامها باعتدال، فإذا جرى استخدامها بشكل مفرط أو بصورة مستبعدة للعلاقات الحقيقية، فربما تؤثر بطريقة أساسية للغاية وغير متوقعة في الطريقة التي تنظر بها إلى اصدقائك، وإلى الصداقة، وفي نهاية المطاف إلى نفسك.

إذا صرت متعلّقاً بالحاضر على نحو متزايد، وبالتالي تكرّس كلّ وقتك لمتطلّبات العالم الخارجي، فقد يكون من الصعب الحفاظ على شعور قوي بالهويّة الداخلية. ولعلّ الوصول المستمر إلى مواقع الشبكات الاجتماعية سيعني عيش حياة سيؤدّي فيها التشويق المحض إلى نشر وتلقّي المعلومات إلى نسخ التجربة المستمرّة نفسها تماماً. وهي حياة يؤدّي فيها إثبات الوجود في مطعم ما، أو نشر صور وجبة بعينها، والتوق إلى «الإعجاب» و«التعليقات» إلى توليد قدر من الإثارة أكبر من مناسبة تناول الطعام في الخارج نفسها. إن الابتهاج اللحظي الذي تستشعره سيتحوّل من كونه ناجماً عن تجربة حياتية مباشرة إلى تلك التجربة غير المباشرة المتأخّرة قليلاً، والمتمثّلة في التفاعل المستمر وموافقة كلّ من عداك. إذا كنّا في طريقنا إلى العيش في عالم تقلّ فيه ممارسة التفاعل وجهاً لوجه ويكون بالتالي غير مريح، فإن «الدفع» الذي يفرضه مثل هذا النفور إلى حياة واقعية مضطربة، وتواصل ثلاثي الأبعاد، جنباً إلى جنب مع «الجذب» الذي تفرضه جاذبية امتلاك هويّة أكثر جماعية من التطمين والموافقة الخارجية، قد تعمل على تحويل طبيعة العلاقات الشخصية. إن السرعة العالية اللازمة للاستجابة وتناقص الوقت المتاح للتأمّل قد يعنيان أن تلك التفاعلات والتقييمات نفسها تصبح سطحية على نحو متزايد: يستخدم الناس بالفعل عبارات

مثـل «اقتل نفسك» و«كاره» علـى الفيسبوك ضمن سيـاق ينقل عمقاً أقل بكثـير من الشعور الحقيقي وتاريـخ الخلفيـة الفردية مما كانـت تعنيه ضمناً هذه المصطلحات في السابق.

يبدو أن الخصوصية تصبح سلعة أقل قيمة

مـن بـين الشبّـان الأمريكيـين الذيـن تـتراوح أعمارهم بين 13 و17 سنة، قدّم أكثر من النصف معلومـات شخصيـة لشخـص لا يعرفونه. بما في ذلـك الصـور والأوصـاف الجسديـة وفي الوقـت نفسـه، ينشـر المواطنـون الرقميـون المعلومـات الشخصيـة علـى صفحاتهـم علـى الفيسبـوك، والتي عادة ما تجـري مشاركتها مع أكثر من 500 «صديـق» في كلّ مرّة، وهم يدركـون تماماً أن كلاً مـن هؤلاء الأصدقـاء يمكنه أن يقـوم لاحقاً بنقل تلـك المعلومات إلى مئات آخريـن ضمن شبكاتهم الخاصة.

لقد صار من الأكثر أهميـة أن تثير الانتباه، أي أن تكـون «مشهوراً». بيد أن ثمن هذه الشهرة، كما كانت الحال دائماً مثلما جسّدته النجمة السينمائية التي اشتهرت في منتصف القرن العشرين، «غريتا غاريو»، علـى نحو مشهـور في مناشداتها المتكرّرة «أود أن أكـون بمفـردي» هو فقـدان الخصوصية. فمـا السبـب، إذن، في أن الخصوصيـة التـي كنّا نعتـزّ بها سابقـاً ينظر إليهـا الآن بتجاهل لا مبال بصـورة متزايـدة؟ حتى الآن، ظلّـت الخصوصية تمثّل الجانـب الآخر لعملة هويتنـا. لقد كنّا ننظر إلى أنفسنـا باعتبارنا كيانـات فردية، تتواصل مع العـالم الخارجـي، ولكنهـا منفصلـة عنـه. نحن نتفاعـل مع هذا العالم الخارجي، ولكن فقط بتلك الطـرق وفي الأوقات التي نختارهـا. لدينا أسرار، وذكريـات، وآمـال لا يمتلـك أحـد حـق الوصـول التلقائـي إليها. وهذه الحيـاة السرّية هي هويتنا، المتميّـزة عـن تلـك المهنيـة والأكـثر حميمية من الحيـاة الخاصـة للصداقات الفرديـة التي نحدّد فيهـا علـى نحو متباين نوع وكـم ما نسـرّ به إلى الآخريـن. إنها نوع من السـرد الداخلي الذي ظلّ

يزوّد كلّ فرد، حتى الآن، بطريقته الخاصة للربط بين الماضي والحاضر والمستقبل. ثمّة تعليق ذاتي مستمر وداخلي يمزج بين ذكريات الماضي وآمال المستقبل وبين الأحداث العرضية التي تقع في كلّ يوم. أما الآن، وللمرّة الأولى، فيتمّ فتح هذا الخط القصصي السرّي على العالم الخارجي، على جمهور خارجي قد يكون متقلّباً على نحو لا مبال، وذا ردود أفعال متسرّعة في إصدار الأحكام. وبالتالي فإنّ الهوية المعينة لم تعد نفس الخبرة الداخلية الذاتية التي كانت عليها، لكنها تتشكّل من الخارج، وبالتالي صارت أقل قوّة وأكثر تقلّباً بكثير، كما سبق أن أشرت عليه في تقرير وجهته أخيراً إلى الحكومة البريطانية حول «الهويات المستقبلية».

ويتمثّل حجر الزاوية الثاني لنمط الحياة الرقمية في ممارسة الألعاب gaming في منتصف ثمانينيات القرن العشرين، كان الأطفال يقضون نحو أربع ساعات أسبوعياً في المتوسط في ممارسة ألعاب الفيديو في المنزل وفي ماكينات الألعاب. لكننا إذا انتقلنا بسرعة إلى الأمام لمدّة عقد واحد من الزمان أو نحوه، فسنجد أن ألعاب الفيديو قد صارت جزءاً لا يتجزّأ من مشهد الحياة في المنزل وما وراءه. أفادت دراسة نشرت في العام 2012 عن المراهقين في الولايات المتحدة بأن الأولاد الذين تتراوح أعمارهم بين العاشرة والثالثة عشرة كانوا يلعبون في المتوسط فترة مذهلة بلغت 43 ساعة أسبوعياً (على الرغم من أن عدد المشاركين، باعتراف الجميع، كان صغيراً نسبياً، فقد بلغ 184). ولكن حتى التقديرات المتحفّظة (التي تعود إلى العام 2009)، تشير إلى أن الطفل الأمريكي العادي الذي يتراوح عمره بين الثامنة والثامنة عشرة يقضي 73 دقيقة يومياً في أنشطة ترفيهية مرتكزة إلى شاشة واحدة، وهو ما يمثّل زيادة على المدّة البالغة 23 دقيقة في العام 1999. وهذا يعني قضاء ساعة يومياً على الأقل من دون تفاعل مع العالم الحقيقي، وعلى وجه الخصوص من دون دراسة. وفي مسح أجري على شبّان أمريكيين تتراوح أعمارهم بين العاشرة والتاسعة عشرة، قضى اللاعبون وقتاً أقل بنسبة 30% في القراءة ووقتاً أقل بنسبة 34% في حلّ واجباتهم المنزلية. من المؤكّد أنه يصعب فصل الدجاج عن البيض: من المرجّح أن يقضي الأطفال ذوو الأداء السيء في المدرسة قدراً أكبر من الوقت في ممارسة الألعاب، الأمر الذي قد يمنحهم شعوراً بالإتقان يفوتهم في الفصول الدراسية. نحن في حاجة إلى أن نتجاوز الارتباط بسبب ما، ولكن ما لا يمكننا فعله هو تجاهل القضية تماماً.

مخاطر ممارسة ألعاب الفيديو العنيفة

تفتح ألعاب الفيديو أرضية خصبة للجدل. فمن ناحية، هناك إيجابيات واضحة، وسنكشفها بالتفصيل لاحقاً: مثل تحسّن التنسيق الحسي ـ الحركي والتعلّم الإدراكي. ومن ناحية أخرى، يمكن استخدام قصص مختلفة وعديدة من جميع أنحاء العالم لرسم صورة مروعة لنمط الحياة المعاصرة المتمثّل في الإفراط في الاستمتاع غير المقيد لممارسة ألعاب الفيديو. على سبيل المثال، عثر في تايوان في شباط/فبراير 2012 على رجل يبلغ من العمر 23 عاماً ميتاً في مقهى للإنترنت بعد 23 ساعة من اللعب المتواصل. وقد توفي شاب آخر في تايوان، في سن 18، في تموز/يوليو 2012 بعد أربعين ساعة من اللعب المتواصل. كما صدر تقرير عن أبوين أهملا طفلهما

الحقيقي، الذي توفي في وقت لاحق، من أجل تربية طفل افتراضي عبر الإنترنت. وفي كانون الأول/ ديسمبر 2010، تلقّى رجل في شمال انجلترا حكماً بالسجن مدى الحياة، بعد أن قتل طفلاً دارجا إثر خسارته مباشرة في إحدى ألعاب الفيديو العنيفة. وبعد ذلك، كانت هناك حالة لاعب طارد خصمه الافتراضي في واقع الحياة وطعنه انتقاماً لتعرّضه للطعن في اللعبة، وهذا فضلاً عن قائمة المنتحرين من اللاعبين رفيعي المستوى.

قد يتمثّل الدفاع الفوري لمحبّي الألعاب فيما يلي: كلّ هذا هو محض إشاعات مغرضة وليس من المرجّح أن يكون صحيحاً؛ من غير المرجّح أن يمثّل ذلك القصّة كلّها، مع وجود عوامل أخرى أكثر أهمية بالفعل يمكن إلقاء اللوم عليها أو استخدامها لتخفيف حدّة الظروف؛ أو هذه الأمثلة، على الرغم من أنها قد تكون رهيبة. هي حالات معزولة تتسم في الواقع بأنها نادرة للغاية. ليست كلّ هذه الاحتمالات متعارضة فيها وغير مألوفة، فقد تكون لا تزال لها أهمية كصور ساخرة لبعض الاتجاهات السائدة التي تنبثق حالياً عن المجتمع، وإن كان ذلك في شكل أخف بكثير: حالة من الإدمان، والعدوان، والاندفاع، والتهوّر.

يدلف اللاعبون المعاصرون إلى عالم غني بصرياً حيث يمكنهم انتحال شخصية نختلف عنهم تماماً أو في بعض الألعاب، يخلقون أي نوع يرغبون من الشخصيات (الأفاتار). وهم يتنقّلون عبر هذه الكائنات الخيالية من خلال مواقف تنطوي على اختيارات أخلاقية، أو على عنف أو عدوان، ولعب الأدوار، في ظلّ وجود أنظمة معقّدة للمكافأة في صلب الألعاب، والتي توفر حافزاً للاستمرار في العيش في الخيال. وقد ينغمس بعض الأفراد لدرجة أنهم يفقدون الصلة بالعالم الحقيقي، وبالزمن؛ فقد أشاروا إلى أنهم يتحولون إلى الأفاتارات الخاصة بهم عند قيامهم بتحميل اللعبة. من ذلك، قد يطوّر اللاعبون ارتباطاً عاطفياً بشخصياتهم. فكيف، إذن، تؤثّر فينا بالفعل هذه الألعاب شديدة التحفيز، والعنيفة في كثير من الأحيان والتي تمتلك خصائص إدمانية محتملة؟

من الممكن لتعزيز العدوان أن يكون واحدة من النتائج، تكشف الدراسات التجريبية أن ألعاب

الفيديو العنيفة تؤدّي إلى زيادات في السلوك العدواني والتفكير العدواني المترافق مع تدهور السلوك الاجتماعي الإيجابي. يبدو أن العدوان الذي تحرّضه ألعاب الفيديو ينتج مباشرة ليس فقط عن طريق الاستفزاز المباشر ولكن أيضاً عن الاستعدادات البيولوجية والتأثيرات البيئية الأقل مباشرة، مع قيام الفرد تدريجياً بتكوين رأي سائد أكثر عدائية. وعلى الرغم من عدم ثبوت كون الألعاب العنيفة سبباً مباشراً للسلوك العنيف جنائياً، فهناك أدلّة قويّة على أن ممارستها قد تزيد ذلك النوع من العدائية المنخفضة الشدّة التي تحدث يومياً في المدارس أو المكاتب.

قد يكون الأمر أيضاً أن ألعاب الفيديو تؤدّي إلى التهوّر المفرط. وفي دراسة أجريت أخيراً باستخدام التصوير الدماغي، تمثّلت النتيجة الرئيسة في تضخّم منطقة معيّنة من الدماغ (النواة المتكئة nucleus accumbens)، والذي يرى عادة في أدمغة المقامرين القهريين. والأكثر إثارة للاهتمام من ذلك كلّه هو أن هذه المنطقة بعينها من الدماغ تفرز الدوبامين dopamine، وهو مرسال كيميائي رئيس يزداد إفرازه بفعل جميع العقاقير الإدمانية ذات التأثير العقلي، بيد أن هذه التشابهات الكيميائية بين أدمغة اللاعبين وأدمغة المقامرين لا تثبت أن ممارسة الألعاب تسبّب الإدمان من الناحية التقنية، لكن كليهما قد يتشاركان بالفعل خاصية أخرى: التهوّر. فبعد كلّ شيء، إنه لدرس خطير أن تعلم أن الموت لا يدوم حتى سوى الجولة التالية. مما قد يشير إلى أن الأفعال التي تقع في العالم الحقيقية ليست لها عواقب حقيقية.

مرّة أخرى، سيكون العامل الحاسم هو ما إذا كان الفرد سيظل، وفق تعبير الوزير في مناقشتنا في مجلس اللوردات في العام 2011، «حصيفاً ومتناسباً» بشأن ممارسة الألعاب. يشبه الأمر قليلاً تناول الشوكولا: فالمكافأة العرضية ضمن نظام غذائي متوازن تكون غير ضارّة بل وممتعة نسبياً، في حين أن نظاماً غذائياً من التناول اليومي المتواصل للشوكولا حصرياً ستكون له عواقب وخيمة. ليست المشكلة في أولئك الذين قد يمارسون الألعاب في بعض الأحيان كهواية ضمن مجموعة من الاهتمامات والأنشطة الأخرى التي تحصل في العالم الحقيقي، بل في عدد اللاعبين التكراريين الذين تنتهي بهم الحال، قياساً على مقدار الوقت الذي يقضونه في اللعب واستبعاد كلّ شيء آخر، إلى الوسوسة أو الإدمان.

محرّكات البحث

أخيراً، إضافة إلى الشبكات الاجتماعية والألعاب، هناك جانب ثالث من تغيّر العقل: تصفّح الإنترنت، خصوصاً باستخدام محرّكات البحث. إذا كنت لا تستخدم التقنيات الرقمية بشكل تفاعلي للانخراط في علاقة ما أو لممارسة إحدى الألعاب، فلا تزال الشاشة تمتلك جاذبية مسكّرة، وذلك ببساطة بسبب ما يمكنها أن تخبرك به وأن تريك إياه. بل وأن تعلّمك، كما قد يذهب بعض آخر إلى حدّ القول به. إنه أمر لا يصدّق تقريباً أن هذا المرفق الضروري قد ظهر قبل أقل من عشرين عاماً، أي في العام 1994، عندما أنشئ ياهو yahoo! من قبل طالبي جامعة ستانفورد «جيري وانغ»، و«ديفيد فيلو» في مقطورة في الحرم الجامعي، والذي كان في الأصل عبارة عن قائمة مرجعية للإنترنت ودليل للمواقع المثيرة للاهتمام وبعد ذلك، في العام 1996، عمد «سيرجي برين»

و«لاري بيج»، وهما طالبان في جامعة ستانفورد، إلى اختبار باكرب Backrub، وهو محرّك بحث جديد يصنّف المواقع وفقاً لأهميتها ورواجها. كان مقدّراً لباكرب أن يصبح غوغل Google، الذي يمتلك حالياً نحو 80% من حصّة السوق العالمية في البحث، في حين تبلغ النسبة المئوية لأقرب منافسيه رقماً من خانة واحدة. لقد أصبح اسم العلامة التجارية فعلاً: فالأشخاص تقريباً «يستخدمون محرّك البحث غوغل».

وفي بعض الأحيان، ومن غير سبب واضح، فإن الأنشطة التي تبدو من دون مغزى، مثل تصنع وجه مضحك، أو «التخشّب» Planking أو أداء رقصة قصيرة، مثل هارلم شيك تجتذب حشوداً من المشاهدين. ولدى تجربتي الخاصة المباشرة بشأن مدى القوة التي قد تصل إليها هذه الظواهر فائقة الانتشار. في نيسان/إبريل 2010، أجرت معي أليس طومسون من «يوكي تايمز» مقابلة عن تأثير التكنولوجيا الرقمية في الكيفية التي نشعر ونفكّر بها. وقد تدرّجنا في الحديث حتى وصلنا إلى مناقشة كيف أن التكنولوجيا السريعة الوتيرة قد تفرض وجهات نظر وردود أفعال سريعة على نحو متناسب. وفي محاولة لتزويدها بملخّص واف، طرحت احتمال اختزال البشر إلى ردود أفعال غريزية بسيطة، سلبية أو إيجابية، مثل «يك» أو «واو»، لما يومض على الشاشة؟ ولأنني أميل إلى الحديث بسرعة، أخطأت أليس في سماعي وكتبت ما قلته على أنه «يكا ـ واو». قد يكون هذا مسلّياً بما يكفي في حدّ ذاته، لكنّ المغزى هو أنه بعد مرور 24 ساعة فقط كان بوسع المرء أن يجد 75 ألف نتيجة للبحث عن هذا المصطلح على

موقع غوغل. وعلاوة على ذلك، أقدم شخص ما على شراء اسم الموقع وسرعان ما أذهلتني رؤية أكواب وقمصان عليها مصطلح «ياكا.واو». وعلى أحد المواقع، كانت الكنيسة الأولى للـ«ياكا.واو» ترحّب بالشعب المرح في عالم من دون عواقب». انتشر المصطلح كالنار في الهشيم ضمن إطار زمني لم يكن متخيّلاً قبل عقد.

من المفترض أنه عندما يتصفّح الناس الإنترنت فهم يغدون محرّك البحث بمصطلحات أو أسماء محدّدة، إن لم يكن أسئلة رسمية، ومن ثمّ تلقّي المعلومات ذات الصلة ردّاً على ذلك. إنهم يتعلّمون» يعرف القاموس التعلّم على أنه «فعل أو عملية اكتساب المعرفة أو المهارات». قد تعزّز التكنولوجيا الرقمية الحالية هذه المواهب البشرية القديمة والفائقة، أو ربما قد تعرّضها للخطر، لكننا في حاجة إلى فك مختلف القضايا ذات الصلة، إن جاذبية تجربة تصفح الإنترنيت، والاختلافات بين السيليكون والورق، والقيمة التعليمة للتقنيات الرقمية، وقبل كلّ شيء، الوصول إلى كمّية شبه لا نهائية من المعلومات تعمل جميعها كعوامل مختلفة وغير مسبوقة لصياغة عمليات التفكير لدينا.

بين القراءة الورقية وقراءة الشاشات

تعدُّ محرّكات البحث الآن جزءاً من حياتنا، وهي بالنسبة إلى الكثيرين المحطّة الأولى الفورية والواضحة للتعرّف على حقيقة ما، أو لمعرفة مزيد حول موضوع بعينه. وبالتالي فإن الشاشات يمكنها تشكيل مهارتنا المعرفية بطريقة جديدة كلياً. من المؤكّد أن واحدة من أهم القضايا التي ينبغي اكتشافها هي ما إذا كان أفراد الجيل المقبل قد يتعلّمون بطريقة مختلفة تماماً، بالمقارنة مع أسلافهم الذين استخدموا الكتب. عن الفرق الأكثر وضوحاً هنا هو فرق لمسي tactile. فنحن نتعامل مع الورقة بصورة تختلف كثيراً عمّا نفعل مع الشاشات! وباعتبار أن الأمر كذلك، فكيف يمكن لملذّات القراءة على الشاشة أن تجاري مثيلاتها الخاصة بالورق؟ إن تقليب الصفحات ذهاباً وإياباً، وإبراز جمل بعينها، والخربشة في الهامش قد تكون جميعها خصائص إيجابية

تسهم في استيعاب ما تقرأ. وبالتالي فإن إمكان التفاعل الشخصي مع الكتاب الورقي قد يكون أكبر ممّا يحدث مع الشاشة.

عمدت «آن مانغن» Mangen من جامعة أوسلو إلى استكشاف أهمية لمس الورق بالفعل من خلال مقارنة أداء قراء المطبوعات الورقية مقارنة بقراء الشاشات. وقد أشار بحثها إلى أن القراءة على شاشة الحاسوب تتطلّب إستراتيجيات مختلفة، والتي تشمل كلّ شيء من التصفّح إلى الاكتشاف البسيط للكلمات والتي تؤدّي معاً إلى فهم أسوأ لما تقرأه، على النقيض من قراءة النصوص نفسها على الورق. وعلاوة على ذلك، وبصرف النظر عن الخصائص المادّية للصفحة المطبوعة مقارنة بتلك الرقمية، يمكن للشاشة أن تحظى بميزة إضافية لا يمكن للكتاب المطبوع امتلاكها أبداً: النص التشعّبي hgpertext. قبل كلّ شيء، فارتباط النص التشعّبي ليس ارتباطاً صنعته بنفسك، كما أنه لن يحظى بالضرورة بمكان في إطارك المفاهيمي الفريد وبالتالي فلن يساعدك بالضرورة على فهم واستيعاب ما تقرأ، بل إنه حتى قد يشتّت انتباهك. لكنّ المغزى الكامل للشاشات ليس مجرّد أنها يمكن أن تعمل بمنزلة كتب بديلة. وأجهزة القراءة الإلكترونية أن توفّر المعلومات بطريقة مختلفة تماماً، وغير لفظية، وبالتالي ربّما تغيّر الطريقة التي نفكّر بها بالفعل. إن وصلت المدخلات إلى الدماغ كصور ورسوم بدلاً من الكلمات، فهل يحتمل أن تؤدّي ذلك، افتراضاً، إلى تهيئة المتلقّي لرؤية الأشياء بصورة أدبية أكثر وليس بطريقة مجرّدة؟.

هذه، إذن، هي التقنيات الأكثر غزواً والأوسع انتشاراً، والتي تمتلك القدرة على تغيير ليس فقط ما نفكّر فيه، ولكن طريقة تفكيرنا أيضاً. ومع ذلك، ينطوي تغيّر العقل على أكثر من مجرّد أدوات مبتكرة: وبدرجة الأهمية نفسها نجد العقل الذي يوشك على أن يتغيّر. إن النمو والاتصالات بين خلايا الدماغ التي نولد بها هي ما يحوّلنا إلى الكائنات الفريدة التي نحن عليها، مع أدمغة قادرة على التفكير الفردي والأصيل. هناك العديد من المواهب التي نفتقر إليها نحن كنوع، لا تعدو بسرعة عالية على وجه الخصوص أو نرى بشكل جيد على نحو متميّز، كما أننا لسنا أقوياء بشكل خاص بالمقارنة مع الأعضاء الآخرين في المملكة الحيوانية. لكن أدمغتنا تمتلك الموهبة الفائقة للتكيّف مع أي بيئة نوضع فيها، وهي عملية تُعرف باسم اللدونة Plasticity. ونحن نشقّ طريقنا الشخصي والتمييزي عبر دروب الحياة، نقوم بتطوير منظورنا الخاص كنتيجة لهذه الاتصالات الشخصية في أدمغتنا، إنّ هذا النمط الفريد من الترابطية هو ما أودّ الإشارة إلى أنه ما يرقى إلى أن يكون عقلاً فردياً. وبالتالي، فمن أجل أن ندرك تأثير هذه التقنيات العالمية، التي لم يسبق لها مثيل، والمثيرة للجدل، والمتعدّدة الأوجه، على العقل البشري في القرن الحادي والعشرين، سنحتاج لاحقاً إلى النظر عبر منظور العلوم العصبية.

المراجع:

1- بيلهم فيشنو: مقارنة بين تأثير الكتب الإلكترونية والكتب الورقية على الإدراك العقلي 2005.

2- ماكلهان ام: كيف نفهم مواقع التواصل الإلكترونية؟ 1994.

3- بوشمان روثيستن: التكنولوجيا والعقل البشري 2010.

4- مجلة الصحّة النفسية والعقلية - العدد 3، 2006.

5- كرين فيلد: الحياة السرّية للعقل البشري 2001.

النحل الطنّان في خدمة البيئة والإنسان

حشرة غريبة نافعة قد لا يعرفها الكثير من الناس

(٢ من ٢)

م. حسام عدنان القصار

بعض سلوكيات النحل الطنّان الغريبة في مجال تلقيح الأزهار:

يتميّز النحل الطنّان بأنه نوع واسع الحيلة؛ فعندما يكون تواجد حبوب اللقاح في البيئة القريبة شحيحاً، أي أن النباتات القريبة من العُش لم تزهر بعد؛ فإن شغّالات النحل ابتكرت طريقةً لإجبار النباتات على الإزهار. حيث توصّل بحث نُشر في دورية «Science» إلى أن حشرات النحل الطنّان تقوم بثقب أوراق النباتات عن طريق عضّها باستخدام فكوكها السفلية وخراطيمها؛ فيؤدّي هذا التلف الذي أوقعته بأوراق النبات إلى تسريع ظهور الأزهار قبل موعدها المحدد بـ 30 يوماً في المتوسط. ولا يعرف العلماء بعد كيف تطوّر هذا الأسلوب لدى النحل الطنّان؟ وكيف تستجيب

النباتات لعضّاته بالإزهـار؟ وإن هذا السلوك من قبل هـذا الكائن لهو أمر مدهش فعلاً! وتساءلت إحدى المشـاركات في البحث (الباحثـة كونسويلو دي موراييـس): «أردنـا في البداية أن نـرى ما إذا كان النحـل يزيل الأنسجة أم يتغذّى على النباتات أم يأخـذ (مـادة الأوراق) إلى العشـ... وعمّا إذا كان النحل يُحـدِث الإزهار وفق الطلب». مع العلم أن الأبحـاث السابقة تشير إلى أن إجهاد النباتات يمكـن أن يستحـثَّ أو يحرّضـ النباتـات علـى الإزهار... (جيم ديلي)[1].

نحلة طنّانة وتلاحظ سلّة جمع حبوب اللقاح على أرجلها الخلفية

ولكـن ماذا إذا قمنا نحـن بفعل ما يفعله النحل الطنّان من ثقب أوراق النبات؟ هل سيتمّ تحريض النباتات على الإزهار أيضاً؟

بيّنـت تجـارب العلماء في ذلـك؛ أن ثقـب أوراق النباتات باستخدام أدوات حـادّة يحرّض النباتات علـى الإزهار أيضـاً، ولكـن التي ثقبتهـا النحلات الطنّانـة كانت أسرع في إزهارها من تلك التي ثقبها العلمـاء بأسابيع. ممّا حدا بالعلمـاء أن يظنّوا بأنه ربّمـا يكـون للمـواد الكيميائيـة الموجـودة في لعاب النحلة مـا له علاقة ما بهذا الموضـوع. كما اكتشف العلمـاء أن النحـل الطنّـان قـد قام أيضـاً بإتلاف النباتات غير المزهرة القريبة من العش، رغم وجود نباتـات مزهرة متاحة على مسافـة أبعد، رغبةً منه في توفـير موارده في وقـت أسرع. وتشـير المعطيات إلى أن سلـوك النحل عبارة عن عمليـة تكيُّف تعمل علـى تعظيم كفـاءة الطواف بحثـاً عن اللقـاح، إلّا أن النتائـج لا تؤكّـد تلك الفرضية علـى نحو حاسم (مـارك ميشـر)... وربّمـا في المستقبـل سيتمكّـن العلمـاء مـن دراسـة تلك الكيفيـة التي ربّمـا تطوّر بها هـذا السلوك لدى أنـواع النحـل الطنّان البرّي الأخرى... وكذلك دراسة ما يحصل داخل النباتات على المستوى الجزيئي بعد التعرّض لعضّات النحل. وقد يساعـد فهم تلـك الأسئلة على التنبّـؤ بصورة أفضـل بقـدرة النحـل الطنّـان علـى الازدهـار في المستقبـل. ويقول الباحث «ميشر»: «في وجود التغيّر المُناخي يصبـح من الصعب تماماً التنبّؤ بما يحدث في البيئـة. لكن ما اكتشفناه ربّمـا ينحو إلى تلطيف الاختلالات الحادثة بسبب التغيّر المناخي»[2].

أنثى النحل الطنّان وهي تمتص الرحيق من الزهرة

1 – ديلي؛ جيم: «مقالة عن النحل الطنّان»، 8 يونيو/حزيران 2020، محـرّر في دوريـة «ساينتيفيك أميريـكان» 2019، موقع «جيم ديلي» الإلكتروني: jimdaleywrites.com.

2 – المرجع السابق.

ومن سلوكيات النحل الطنّان في تلقيح الأزهار أيضاً أنه يستخدم مقدرته الفائقة على هزّ جسمه بقوّة أثناء زيارة الأزهار buzz pollination (من خلال جهاز طنّان يمتاز به عن باقي أنواع النحل) مصدراً طنيناً بتواتر مقداره 400 هرتز مما يضمن تلقيحاً أفضلَ في بعض أنواع المزروعات كالبندورة مثلاً[3]. ويُعزى ذلك إلى أن طنينه واهتزازه يؤدّي إلى ارتجاج الزهرة وتناثر حبوب اللقاح منها والتصاقها بجسم النحلة، وبالتالي انتقال تلك الحبوب إلى الأعضاء الأنثوية للزهرة نفسها أو للأزهار الأخرى وإتمام عملية التلقيح.

مزايا النحل الطنّان في مجال التأبير مقارنة بنحل العسل:

الكثير منّا يعرف معلومات لا بأس بها عن حشرة نحل العسل ومنتجاتها المختلفة ذات الفوائد الكبيرة جدّاً؛ الاقتصادية والغذائية والصحّية للإنسان وللبيئة، والتي من أهم منتجاتها العسل بشكل أساسي ثم الشمع وغبار الطلع والغذاء الملكي وسم النحل وطرود النحل وغيرها. إلّا أنّ القليل جدّاً من الناس، وحتى من الفنّيين، لا يعرفون إلا معرفة سطحية، أو لا يعرفون شيئاً، عن حشرة النحل الطنّان وفوائدها الاقتصادية والبيئية الكبيرة أيضاً.

وفي الأصل فإن أنواع النحل التي تربّى لإنتاج العسل أعدادها محدودة في العالم، وأشهرها النحل الإيطالي والسوري والمصري والقبرصي والكرنيولي والقوقازي والنحل الهجين[4]...

طبعاً ثمّة فروق واختلافات كبيرة، شكلية ووظيفية، بين النحل الطنّان ونحل العسل، رغم كونهما يتبعان فصيلة واحدة هي فصيلة النحليات. وعلى الرغم من أن النحل الطنّان لا ينتج عسلاً في الأصل على المستوى الاقتصادي الذي يمكّننا من استثماره والإفادة منه، باستثناء كميات ضئيلة محدودة ينتجها للاكتفاء الذاتي لاستهلاكه الخاص ولتغذية أفراد خليته فقط، إلّا أنّ فوائده على البيئة الطبيعية وحتى في الزراعات المحمية لها الكثير من الفوائد والتي أهمّها وأولها تلقيح الأزهار... ونظراً لكون كمية الرحيق في الأزهار ضمن البيوت البلاستيكية قليلة فيُصار إلى دعمه عادة بالمحاليل السكّرية لزيادة نشاطه وفعّاليته في تأبير تلك الأزهار.

ويعدُّ النحل الطنّان أكثر كفاءة وفاعلية في تلقيح الأزهار من نحل العسل، ولعلّ المقارنة البسيطة التالية تبيّن لنا أهم ما يتميّز به النحل الطنّان عن نحل العسل[5]:

- النحل الطنّان يفيد في تلقيح الأزهار داخل البيوت البلاستكية بشكل كامل، في حين لا يمكن لنحل العسل أن يقوم بهذه المهمّة على الإطلاق.

لذلك فإن استخدام نحل العسل في تلقيح النباتات في الزراعات المحمية غير مجد، ولا يمكن أن تتمَّ عملية التلقيح بنجاح؛ لأنَّ نحل العسل يعتمد على حركة الهواء، والتي تكون معدومة ضمن الصوب الزراعية المغلقة، كما أنه لا يعمل إلا بوجود الشمس كدليل له أثناء سروحه لجمع حبوب اللقاح والرحيق... لذلك فالخيار الوحيد

3 - «نحل آخر كسب صداقة الإنسان»، موقع «الباحثون السوريون»: https://www.syr-res.com (تاريخ الدخول: 26/10/2021).

4 - غراب؛ أحمد عطية: «تربية النحل في القرى والمدن»، دار الفكر العربي، جمهورية مصر العربية، القاهرة، 1966، ص69.

5 - القصار؛ حسام، ورزق؛ وليد: «دراسة الجدوى الفنية والاقتصادية لمشروع تربية وإنتاج النحل الطنّان في سورية»، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، سورية، دمشق 2006، ص13 و14.

هـو استخدام صناديق النحـل الطنّان - Bumbl bee hive[6].

– النحـل الطنّـان لا يـزور إلا الزهـرة القابلـة والمستعـدّة للتأبـير، بينمـا نحـل العسل يـزور كلّ الأزهار كيفما كان.

– النحـل الطنّـان لا يؤبـر إلا الزهـرة الكاملة، ونحل العسـل يؤبر الأزهار جميعهـا الكاملة وغير الكاملة.

– النحـل الطنّـان يؤبـر حـوالي 30 زهـرة في الدقيقـة الواحدة، بينما لا يستطيع نحل العسل أن يؤبـر أكثر من ثلث هذا العـدد، أي عشرة زهرات في الدقيقة.

– يتميّـز النحل الطنّان عـن نحل العسل بكثافة الأشعـار علـى جسمه ممـا يزيد مـن فاعليته في تأبـير الأزهار. وكذلـك بخرطومـه الطويل الذي يمكّنه من تلقيـح الأزهار الضيّقة الطويلة، التي لا يستطيع نحل العسل الوصول إليها[7].

– يستطيع النحل الطنّان العمل حتى في الأجواء الغائمـة والمطيرة والباردة، وهـذا ما لا يقدر عليه نحل العسل.

– تتصـف الثمار الناتجـة عن التأبـير بالنحل الطنّـان بأنهـا متجانسـة وصلبة وكرويـة، وذات جـودة وإنتاجية أعلى مـن مثيلاتهـا الناتجة عن التلقيح بنحل العسل[8].

وقد تبيّن أن انعكاس المردود الاقتصادي للنحل الطنّـان علـى الاقتصـاد الوطني أكثر بمـا يعادل (10–1) أمثـال نحـل العسـل، وذلـك مـن حيث تأبير أعداد أكبر مـن أزهار المحاصيل والحصول على إنتاج أعلى من جهـة، والترشيد في استخدام المـواد الكيميائية من جهة أخـرى، وهذا ما يدخل فيما يسمّى بالزراعـة العضوية من ناحية، ويدعم أساليـب المكافحة الحيوية والمتكاملـة للآفات من ناحية أخرى...

ما النباتات التي يزورها النحل الطنّان؟

يقوم النحل الطنّان بجولات واسعة ومستمرّة وفي مختلف الأجـواء في البيئة المحيطة بعشّه بحثاً عن النباتات المزهـرة لكي يرتشف من رحيقها ويجمع غبـار طلعها، ويساهـم في تلقيحها. فهـو يزور كلّ المجموعـات النباتية المزهـرة كالأعشاب بأنواعها والنباتات التزيينيـة والأشجار المثمرة والحراجية المزروعـة والبرّية. وفي الدفيئـات المغلقة لن يترك النحـل الطنّـان أي زهـرة دون أن يزورهـا. حيث يبـدأ جولته لجمع الرحيق عند الفجر وقبل ارتفاع درجة الحرارة إلى 36–32 درجة، على عكس نحل العسل، وهذه قائمة بأهم تلك النباتات:

الموز، التوت، النرجس، زهرة الربيع، الزعفران، البرسيـم الأبيض والأحمـر، الترمس، البيقية، الكراويـة، الحنطـة السـوداء، عبّـاد الشمـس، الشبـت، البصل، الجـزر، البقدونس، الكرفس، سناب دراجون، الأوريجانو... وغيرها.

ومـن النباتات التي يزورها النحل الطنّان أيضاً الأجناس التاليـة: Prunus اللوزيـات (الخـوخ والـدرّاق والكرز والمشمش)، Rubus الفوة، - L vandula الخزامى، Salix الصفصاف، Malus التفّـاح، Vicia الفـول، Trifolium البرسيـم، Centauria قنطريون، Lamium...

وأهمهـا علـى النطـاق الاقتصـادي الزراعـي نباتات: البندورة، الخيار، الفليفلة، الباذنجان...

6 – عـن موقـع agri2day الإلكتـروني: (تاريـخ الولـوج 11/10/2021) https://www.agri2day.com/2018/12/23/

7 – عن موقـع: mirokdetok.ru، نشر في 2020، (تاريخ الولوج 11/10/2021).

8 – المرجع السابق.

دورة حياة النحل الطنّان[9]:

النحل الطنّان حشرات اجتماعية تعيش في جماعات منظّمة كنحل العسل، ولكن ليس بنفس تعقيدات التنظيم الموجود لدى جماعة نحل العسل. تتواجد في الطبيعة ضمن طوائف أو مجتمعات أو مستعمرات يمكن أن يصل عدد أفرادها إلى ما بين 50 وبضع مئات من النحل (وقد تصل لنحو 400 فرد أو أكثر)، إذ يزداد العدد في فصلي الربيع والصيف كون أغلب نشاطات النحل في هذين الفصلين... (في حين تصل أعداد خلية نحل العسل إلى نحو 60 ألف نحلة تقريباً).

تتألّف عناصر مستعمرة النحل الطنّان من ثلاثة مكوّنات حيّة: [الملكة ـ الشغالات (العاملات). الذكور]، تمرُّ كلّها في دورة حياة محدّدة مؤلّفة من أربع مراحل: [البيضة ـ اليرقة ـ العذراء (الخادرة) ـ الحشرة الكاملة].

تتميّز الملكات بأنها ذات حجم أكبر من الشغّالات والذكور، ومتميّزة عنهم حجماً ولوناً؛ وهي أنثى كاملة التكوين وظيفتها وضع البيض. وتظهر في الربيع بعد التلقيح باحثة عن عشٍّ جديد. بينما تكون الذكور أصغر من الملكات حجماً وأكبر من الشغّالات وذوي ألوان أكثر إشراقاً، مهمتهم الوحيدة هي التزاوج مع الملكات في موسم التكاثر، يموتون بعدها ويُرمون خارج الخلية([10]). أما العاملات أو الشغالات؛ فهي أكثر العناصر نشاطاً وحيوية في الخلية، وعلى كاهلها تقع أغلب المهمّات من تنظيف الخليّة إلى جمع الرحيق وحبوب اللقاح إلى العناية بصغار النحل وتغذيتها.

ولهذا النحل سلوك حياتي (من حيث بناء الخلية والحياة الاجتماعية في المستعمرة وعملية تلقيح الملكة...) يختلف عمّا هو موجود لدى أنواع النحل الأخرى كنحل العسل وغيره.

وعادة تنتهي حياة طائفة أو مستعمرة النحل الطنّان بأن يزداد عدد الذكور في الطائفة الأم ممّا يدلّ على نهاية عمر تلك الطائفة، يليه ظهور عدد من الملكات العذارى (حوالي 10 ملكات)، حيث إن كلّ ملكة أم ينجم عنها بنهاية دورة حياتها نحو 10 ملكات فتيات يتمّ تلقيحها من قبل الذكور بوضعية الثبات (وليس في أثناء الطيران كما هو موجود لدى نحل العسل).

تبدأ دورة حياة مستعمرة النحل الطنّان الجديدة بأن تقوم الملكة الملقّحة في مطلع فصل الربيع بالزّحف إلى خارج مستعمرتها القديمة التي كانت تقضي فيها فصل الشتاء في حالة إسبات (بيات شتوي)، وتطير قريباً منه باحثةً عن مكان جديد مناسب لتبدأ في تكوين مستعمرة جديدة أو عشّ جديد تضع فيه

9 – القصّار؛ حسام، ورزق؛ وليد: «دراسة الجدوى الفنية والاقتصادية لمشروع تربية وإنتاج النحل الطنان في سورية»، مرجع سابق، ص12 و13. وعن الموقع الإلكتروني «مرسال» https://www.almrsal.com/post/397309 تاريخ الولوج 11/10/2021، وموقع «جيم ديلي» الإلكتروني: - ji daleywrites.com، والنحل وفوائده، موقع «موضوع»: (تاريخ الولوج 11/10/2021) https://mawdoo3.com.

10 – عن موقع: mirokdetok.ru، مرجع سابق.

بيضها. وعندما توفّق في اختيار المكان المناسب؛ تبدأ بالبحث عن الرحيق وحبوب الطلع ليمدّها هي والحضنة التي ستنتج ضمن موقع التعشيش بالغذاء والطاقة اللازمة لتستمر في بناء الطائفة واستكمال دورة حياتها طيلة فصلي الربيع والصيف...

تفرز الملكةُ الشّمعَ من بطنها وتبني به إناء العسل، الذي تملؤه بالرّحيق، وتبقيه بجانبها لتغذية نفسها في الجو البارد أو المطير دون أن تغادر عشّها، ومن ثمّ تقوم ببناء أعشاش صغيرة من الشمع (خلايا صغيرة) تضع فيها بيوضها، حيث تضع ما بين (8 -12) بيضة في المرّة الواحدة. وتحرص على الجلوس عليها لإبقائها دافئة وللمحافظة على درجة الحرارة المناسبة لتحوّلها إلى يرقات. يفقس البيض بعد ثلاثة أو أربعة أيام، لتخرج منه يرقات، تحنو عليهم أمهم الملكة وتغذّيهم بخليط ممزوج من حبوب اللّقاح والرّحيق الذي جمعته. وبعد أسبوع من التغذية تقوى تلك اليرقات قليلاً، وتقوم كلّ منها بصنع شرنقة حولها لتتحوّل بداخلها إلى خادرة (أي عذراء؛ وهي الطّور الانتقالي ما بين اليرقة والحشرة الكاملة). ثم لا تلبث أن تخرج من الشرنقة حشرة كاملة فتيّة (وهي الشغّالة) بعد حوالي (21.22) يوماً من تاريخ وضع الملكة للبيض. هذه العملية كلّها تتم خلال فصل الربيع.

تبدأ الشغّالات الفتيات بعد يوم أو يومين من الخروج من الشرنقة في الظهور خارج العش وتبدأ رحلة جمع الرّحيق وحبوب اللّقاح وإحضاره إلى العش لتغذية حضنة النحل الجدد... وتقوم بعض العاملات ببناء المزيد من خلايا وضع البيض، وتضع الملكة المزيد من البيض. وتصبح مهمّة العاملات هي رعاية اليرقات الحديثة والعناية بها وتقديم الغذاء الذي تجمعه لها حتى تكبر وتنمو. ويكون عمل الملكة ابتداء من هذا الوقت هو وضع البيض.

وبالنسبة لذكور النحل؛ فإنها تمرّ أيضاً بنفس مراحل التطوّر المشار إليها، من البيضة إلى الحشرة الكاملة، ولكنها تخرج من البيوض (غير المخصّبة) خلال فصل الصيف. وفي أواخر فصل الصيف تتهيأ كلٌ من الذّكور والملكات العذارى للتزاوج... ومعلوم أنه ليس للذكور في المستعمرة أي عمل سوى تلقيح الملكات. وتتمّ عملية التزاوج وتلقيح الملكة ضمن المستعمرة ذاتها وفي وضعية الثبات (وليس في وضعية الطيران كما يحدث لدى نحل العسل). وبعد أن يتمّ التزاوج وإخصاب الملكة تموت الذكور على الفور. وتغادر بعدها الملكات الملقّحات الفتيات مستعمراتها في نهاية فصل الصيف وأوائل فصل الخريف للبحث عن أعشاش جديدة تعدّها خصيصاً لها في أماكن آمنة وجافّة ومعزولة لتقضي فيها فترة الشتاء القادم، تقوم بتزويدها بالرحيق وحبوب الطلع اللازمة لها خلال فترة البيات الشتوي...

وهكذا تبدأ دورة حياة جديدة في مستعمرة جديدة مع بدء فصل الربيع التالي، تنتهي بظهور الذكور والملكات العذارى في نهاية فصل الصيف القادم... وتتكرّر الدورة نفسها.

وغالباً ما تعيش ملكة النحل الطنّان لمدّة سنة واحدة على الأكثر (بينما تعيش ملكة نحل العسل لمدة 4.3 سنوات)، ولا تعيش الشغّالات أكثر من شهرين، في حين تموت الذكور مباشرة بعد تلقيح الملكات كما بيّنا سابقا...

ومن التقنيات الحديثة المستخدمة لضمان استمرارية قدرة الملكة على وضع البيض خلال الظروف غير المواتية، تعريض الملكات لغاز ثاني أوكسيد الكربون CO_2 الذي يدفعها إلى سُبات شتوي صناعي artificial overwinter قبل الأوان، حتى يتسنّى لها الخروج مبكّراً من هذا السبات وقيامها بوضع البيض وتأسيس مستعمرة جديدة[11].

11 - «نحل آخر كسب صداقة الإنسان»، موقع «الباحثون السوريون»: مرجع سابق.

استخدام النحل الطنّان لتحسين العقد في محصول البندورة[12]:

لبيان أهمية النحل الطنّان في تأبير الأزهار وزيادة الإنتاج؛ نُفّذت تجارب متعدّدة من قبل باحثين في هيئة البحوث العلمية الزراعية في سورية خلال موسمي (1994-1995) و(1995-1996) في بيوت بلاستيكية خاصة تعود لمزارعين أفراد أو لشركات (نماء وغدق)، وفي أماكن مختلفة من الساحل السوري في محافظتي اللاذقية (القرداحة وجبلة) وطرطوس (بانياس والخراب ودوير طه).

وقد أثبتت الدراسات المبنية على التجارب والمشاهدات أن تكوّن البراعم الزهرية وتحقّق عقد الثمار في البندورة لا يحدث إلا في ظروف خاصة مناسبة، وإن لم تتوفّر تلك الظروف فإن الأزهار تسقط بعد ذلك. حيث إن عقد الثمار يرتبط بأمور كثيرة؛ منها النمو الخضري المعتدل، وتوفّر توازن بين محتوى النبات من النتروجين والكربوهيدرات، كما تؤثّر درجة الحرارة ليلاً على عقد الثمار؛ فإذا انخفضت ليلاً إلى ما دون 13 درجة مئوية، يقلّ العقد بسبب ضعف إنتاج وحيوية حبوب اللقاح، وتأخّر إنباتها، كما أن عوامل بيئية أخرى يمكن أن تساهم في قلّة التلقيح مثل ارتفاع الرطوبة الجويّة وغيرها.

وعلى ذلك، ومن أجل تحسين العقد في البيوت البلاستيكية تم تنفيذ تجربة استخدام حشرة النحل الطنّان ضمن صناديق وضعت داخل تلك البيوت الزراعية في محطّات بحوث الزراعات المحمية ولدى المزارعين مع بدائل أخرى مثل التدفئة الكاملة والهزاز الكهربائي. وكانت النتائج، بالمقارنة مع استخدام منظمات النمو ونحل العسل، كما يلي:

- إن استخدام النحل الطنّان في التلقيح أعطى نسبة عقد جيدة وصلت إلى حوالي 100%. وكانت المردودية من الثمار مرتفعة، والنوعية ممتازة من حيث الحجم والتجانس وتتوافق مع شروط ومواصفات التصدير، على عكس ما حصل عند استخدام الهرمونات ومنظمات النمو، حيث لم تصل نسبة العقد إلى أكثر من (70 - 75)% وبمواصفات أدنى، أهمها: تشكّل ثمار مشوّهة وذات تجاويف، اختلاف حجم الثمار أحياناً عن الحجم الطبيعي، انخفاض نسبة الحموضة، وضعف الصلابة وغيرها...

- بيّنت التجارب أن فعّالية النحل الطنّان في مجال التلقيح ضمن البيوت المحمية، لا سيما خلال الفترات التي يكون فيها الجو بارداً (تحت الـ 15°م) أقوى من فعّالية نحل العسل؛ فهو أكفأ من النحل العادي على درجات الحرارة المنخفضة التي تصل إلى (5)°م. حيث إن استخدام النحل الطنّان أدّى إلى تحسّن نسبة عقد الأزهار والحصول على مواصفات ثمرية جيدة وإنتاجية عالية في البندورة المزروعة ضمن البيوت البلاستيكية، بالمقارنة مع البدائل الأخرى كمنظمات النمو والهزاز الكهربائي، ولا سيما عند انخفاض درجات الحرارة عن 13°م، حيث كان العقد ونمو الثمار جيداً.

إذ إن النحل الطنّان يتمكّن من الطيران في ظروف انخفاض درجات الحرارة إلى حدود أقل بكثير من تلك التي يستطيع نحل العسل أن يسرح بها، حيث شوهد في الحقول في أجواء تقلّ درجات الحرارة فيها عن 10 درجات مئوية وحتى درجة الصفر المئوي[13]، وربّما يُعزى ذلك إلى كثافة الأشعار التي تغطّي جسمه.

12 - القصّار؛ حسام، ورزق؛ وليد: «دراسة الجدوى الفنية والاقتصادية لمشروع تربية وإنتاج النحل الطنان في سورية»، مرجع سابق، ص23-19.

13 - «نحل آخر كسب صداقة الإنسان»، موقع «الباحثون السوريون»: مرجع سابق.

في حين أنه عندما لم يستخدم النحل الطنّان، وعلى درجة الحرارة (8 .12)°م؛ لم يتم العقد، أو كانت تتشكّل ثمار بكرية صغيرة ضعيفة النمو وذات مواصفات رديئة وغير مناسبة للتسويق. وباستخدام منظمات النمو وفي درجة الحرارة نفسها (8 ـ 12)°م، تمّ العقد وكان نمو الثمار جيداً وازداد حجمها، ولكنها كانت ثماراً ذات تجاويف. وعند استخدام الهزاز الكهربائي في درجة الحرارة المذكورة أعلاه نفسها كان العقد فوق المتوسّط في الجو الغائم، وجيداً في الطقس الصحو، ولكن حبوب اللقاح لم تكن كما يجب من حيث القوة والحيوية. وهذا يشير إلى أهمية النحل الطنّان في الحصول على ثمار جيدة وذات جودة عالية وتحقّق ربحية تجارية أفضل من استخدام التقنيات الأخرى.

ومما توصّل إليه الباحثون أيضاً:

- النحل الطنّان يزور حوالي (30-40) زهرة بالدقيقة الواحدة، ويقوم بهزّ الزهرة لتحرير حبوب اللقاح منها ولتلتصق بصدره، ومن ثم يخزّنها في سلّة حبوب اللقاح لديه.

- خلية واحدة من النحل الطنّان (أي حوالي 50 نحلة) تكفي لتلقيح ما بين دونم إلى دونمين من البندورة، و3 إلى 10 دونمات من الفليفلة، و1 إلى 1.5 دونم من البطيخ الأصفر.

- النحل الطنّان حسّاسٌ للمبيدات، كنحل العسل، ممّا يستدعي نقل الخليّة إلى مكان آمن عندما تستخدم المبيدات الزراعية، والأفضل استخدام مبيدات نوعية غير مؤثّرة على حياة النحل. وبشكل عام فإن استخدام النحل الطنّان يساعد نحو التوجّه للمكافحة البيولوجية.

- استخدام النحل الطنّان في البيوت المحمية يوفّر من عدد ساعات العمل المخصّصة لخدمة المحصول، ولا سيما عملية رش منظمات النمو، وبالتالي فهو اقتصادي من ناحية العمالة.

وصف خلية النحل الطنّان المصنّعة للاستخدام في البيوت البلاستيكية:

قام الفنّيون الزراعيون أصحاب الاختصاص في هذا المجال بتصنيع خلايا لتربية النحل الطنّان فيها، تحاكي إلى حدّ ما الأعشاش التي يصنعها هذا النحل في الطبيعة، لكي يُصار إلى استخدامها في الزراعات المحمية (وغير المحمية أيضاً). حيث توضع فيها الملكات المخصّبة (والتي يمكن إخصابها صناعياً ضمن غرف التربية الخاصة) تمهيداً لإنشاء طائفة النحل الطنّان التي تقوم بمهمّة تأبير المحاصيل. وتلك الملكات يمكن الحصول عليها إما بجمعها من البيئة المحلية أو أن يتم استيرادها من الدول المنتجة لها.

وهناك نماذج متعدّدة لتلك الخلايا، منها ما يمكن أن ينشأ على شكل حفرة تُجهّز في أرض الحقل تشابه الحفر أو الشقوق الطبيعية التي يختارها عادة النحل الطنّان لتأسيس مستعمرته. ومنها ما يُصنع على شكل صناديق من مواد مختلفة (خشبية أو كرتونية أو بلاستيكية)، وهي تمتاز بأنها أسهل تصنيعاً وأخفّ وزناً من خلايا نحل العسل الخشبية ويمكن تنقيلها من بيت لآخر بسهولة.

وعادة ما تستورد خلايا النحل الطنّان العامرة وبداخلها ملكة و(40-50) نحلة شغّالة أو أكثر قليلاً، يمكنها أن تلقّح مساحة (1600-1500) م2 من البيوت البلاستيكية بشكل فعّال، أي ما يعادل أربعة بيوت بلاستيكية نظرياً، أو صالة بلاستيكية مؤلفة من أربعة أقواس. وفي حال كون البيوت إفرادية يتمّ نقل خلية النحل الطنّان من بيت لآخر في مطلع كلّ يوم ليتمّ تأبير أزهار البيوت الأربعة.

وتتكوّن خلية النحل الطنّان المصنّعة من الكرتون من الأجزاء الآتية[14]:

1- جسم الخلية الخارجي: ويُصنع من الكرتون على شكل غلاف كرتوني مكعّب الشكل أبعاده (33×35×33) سم.

2- غرفة التربية: وتشكّل الجسم الداخلي للخلية (ضمن الغلاف الكرتوني المذكور أعلاه)، وهي عبارة عن صندوق بلاستيكي مكعّب الشكل بأبعاد (32×34×32) سم، مفرّغ بشكل طولي وعرضي على أوجه جسم المكعّب لزيادة التهوية وخفض الرطوبة.

أحد نماذج خلايا النحل الطنّان المستوردة والمصنّعة من الورق المقوّى

3- حاضنة الملكة الملقّحة: وهي عبارة عن قطعة من البلاستيك مربّعة ومقعّرة الشكل، أبعادها (5×5) سم، تُوضع في أسفل غرفة التربية، تبدأ الملكة المخصّبة ببناء عشّها فيها باستخدام مادّة القطن الموضوعة لها والتي تمزجها بالشمع الذي تصنعه من الرحيق الذي تجمعه، حيث تضع فيه البيوض الأولى وعددها (2-3) بيوض التي ينجم عنها أفراد الطائفة الأولى.

4- كيس بلاستيكي يُعبّأ بالمحلول السكري: ويتمّ وضعه ضمن قطعة كرتونية تغلّفه أسفل غرفة التربية ليتغذّى النحل عليه، إضافة إلى تغذّيها على غبار الطلع، ويفصله عن غرفة التربية حاجز كرتوني أو من مادة الستريوبور المعروفة.

تحتوي الخلايا المستوردة عادةً على ما بين (30-55) حشرة جاهزة للاستخدام ضمن البيوت البلاستيكية مباشرة في موسم الإزهار، بحيث تعمل على تأبير أزهار المحاصيل خلال فترة إنتاج المحصول، أي أنها تعمل لمدّة لا تزيد عن (70-75) يوماً فقط[15]. وذلك لأسباب تجارية بحتة من قبل الشركات المنتجة لتلك الخلايا... حيث إن تلك الشركات تتقصّد أن تورّد خلايا النحل مع ملكات عقيمة غير مخصّبة، أي أنه لا يمكنها أن تضع البيض، أو من دون ملكات حتى تضمن أن يتمّ اللجوء إليها لاستيراد طرود جديدة في كلّ موسم تزهير، وبالتالي لا تستطيع الطائفة التجدّد والاستمرار، ممّا يضطر المزارع إلى شراء خلايا جديدة جاهزة في الموسم القادم لتلقيح أزهاره... كما أن هناك سرّية تامّة في مجال إنتاج الطائفة من قبل الشركات المنتجة، وهذا يعدُّ نوعاً من الاستغلال التجاري تمارسه الشركات العالمية المنتجة لخلايا النحل الطنّان كما تفعل الشركات المنتجة لبذار الخضراوات التي تورِّد إلينا البذار الهجين الذي لا ينتج سوى موسم واحد فقط.

تجارب الدول الأخرى في مجال تربية وإنتاج خلايا النحل الطنّان:

أصبحت تقنية تلقيح الأزهار بالاعتماد على النحل الطنّان تقنية طبيعية وشائعة في كثير من دول العالم، كونها طريقة تزيد من الإنتاج الزراعي ولا تضرُّ

14 - القصار؛ حسام، ورزق؛ وليد: «دراسة الجدوى الفنية والاقتصادية لمشروع تربية وإنتاج النحل الطنان في سورية»، مرجع سابق، ص14 و28.

15 - المرجع السابق، ص31.

بالبيئـة. وقـد حقّقـت العديد مـن الـدول، كروسيا، وبعض الـدول الأوربيـة (كبيلاروسيـا وبلجيـكا، وهولندا)، ودول أخرى مثل: (تركيا والأردن) مؤخّراً نتائـج إيجابية متعدّدة في مجال تربيـة وإنتاج النحل الطنّـان؛ لما لمسته تلـك الدول من نتائـج ومنعكسات إيجابية متعدّدة، سـواء بشكل مباشر أو غير مباشر، وعلـى كافـة الصعـد الاقتصاديـة والاجتماعيـة والبيئيـة... تتجلّى في الجـدوى الاقتصادية المتحقّقة مـن استخـدام تلك التقنيـة. ويتواجد حاليـاً حوالي مليوني خلية نحل طنّان في العالم[16].

ففـي مصـر يتـمّ العمـل علـى إجـراء المزيد من الأبحاث عن كيفية تربية وإنتاج ملكات النحل الطنّان وإنشـاء طرود هذا النحل محلّياً، للمساهمة في تلقيح المحاصيل الزراعية بدلاً مـن التلقيح اليدوي، أو بدلاً مـن استيرادهـا مـن الخـارج. وقـد تمّ الإعلان عن افتتـاح المرحلـة الأولى مـن المشروع القومـي لإنشاء 100 ألف صوبة زراعية (بيت بلاستيكي) في مختلف المحافظـات المصريـة، وسوف يتمّ استخـدام النحل الطنّان فيها لضمان الإنتاجية العالية منها[17]...

وقد استوردت نيوزيلاندا أنواعاً من النحل الطنّان لتلقيـح الحقول الواسعة من نباتـات البرسيم العلفي لديهـا، والتـي لا يستطيـع نحـل العسـل أن يغطّيهـا بالكامـل. ويتـمّ في هولنـدا اليـوم استخـدام النحل الطنّـان في البيـوت البلاستيكيـة المنتجـة للبنـدورة بنسبة 95%[18].

ويستخدم في تركيا نحـو300 ألف خلية نحل طنان سنويـاً، يتـمّ تربيتـه في المناطـق المطلّة علـى البحر المتوسط، حيث إن المزارعين باتوا يجيدون رعاية هذه النحلة ويعرفون طرق الاستفادة منها. ومن الشركات التركيـة المنتجـة والمصـدّرة لخلايا النحـل الطنّان؛ شركة «Agrobio» التي تُصدِّر منتجاتها إلى نحو 36 دولة مـن دول العالم (في «الشـرق الأوسط»، وروسيا وأوروبا)[19].

جـدوى واقتصـاديات اسـتخدام تقنيـة التأبير بوساطة النحل الطنّان[20]:

تنتشر حالياً في الأوساط الزراعية تجربة ما يسمّى بالزراعـة النظيفـة أو المدرسـة الزراعيـة النظيفة، والتي تهـدف إلى الوصول إلى زراعـة عضوية نظيفة يشكّل النحل الطنّان ركناً أساسياً فيها... بحيث تكون تربية النحـل الطنّان واستخدامـه في الزراعة خطوة مهمّة نحـو تحقيق الأمن الغذائـي والصحّي السليم، الـذي بات العالم اليوم بأمسّ الحاجة إليه، وذلك من خـلال إنتاج منتـج زراعي نظيف آمن يـترك ارتياحاً نفسياً لـدى الشرائح الاجتماعيـة المختلفة المستهلكة لتلـك المنتجـات، ويحقّـق دخـلاً إضافيـاً للمنتجـين ينعكس على تحسين الواقع المعيشي لهم، وبالتالي فهو يحقّق زيادة في الدخل الوطني للبلاد عموماً...

ويبـدو أن إنتـاج خلايـا قويّـة للنحـل الطنّـان صالحـة للاسـتخـدام في البيـوت البلاستيكية على مـدار العام أمر مكلف وصعـب، رغم أننا في سورية كنّـا قد أعددنـا دراسة جدوى فنيـة واقتصادية في عـام 2006، في هذا المجال، لتصنيـع خلايا النحل الطنّان وتزويد المزارعين بها بأسعار معقولة بهدف

16 – عن موقع: mirokdetok.ru، مرجع سابق.

17 – عـن موقـع agri2day الإلكـتروني: (تاريـخ الولـوج 11/10/2021)، https://www.agri2day.com/2018/12/23/

18 – «نحل آخـر كسب صداقة الإنسـان»، موقع «الباحثون السوريون»: مرجع سابق.

19 – مقالـة إلكترونيـة منشـورة في 27/3/2018، فـي الموقع: https://www.aa.com.tr

20 – القصـار؛ حسام، ورزق؛ وليد: «دراسة الجدوى الفنية والاقتصادية لمشـروع تربية وإنتاج النحـل الطنان في سورية»، مرجع سابق، ص32 و33 و34 و54 و55.

تخفيف الأعباء عنهم وللحد من استغلال القطاع الخاص لهم وبيعهم الخلايا بأسعار عالية جداً. وتمّ الشروع في إقامة المشروع في المنطقة الساحلية (في طرطوس) لكثرة زراعة محاصيل الخضار المحمية في تلك المنطقة. ولكن لم يستمر المشروع في عمله وتوقّف بعد فترة قصيرة لصعوبات فنية عديدة واجهته، أهمها عدم التمكّن من إنتاج الملكات القويّة القادرة على وضع البيض وتأسيس مستعمرات للنحل الطنّان، وغير ذلك من الأسباب لا مجال لذكرها هنا.

ومن المفيد أن نذكر في هذا المجال بعض نقاط القوّة لاستخدام النحل الطنّان في تأبير المحاصيل الزراعية بشكل عام، وهذا ما يشكّل أساس الجدوى الاقتصادية لمثل تلك المشروعات:

– إن استخدام تلك التقنية؛ وكونها تساهم في إلغاء استخدام مثبّتات العقد (منظمات النمو) في البيوت المحمية، وترشيد استخدام المبيدات والمواد الكيماوية المتعدّدة؛ تساهم في زيادة الإنتاج الزراعي من جهة، وتوفر من تكاليفه من جهة أخرى.

– إن استخدام تلك التقنية يوفّر من الوقت والجهد المطلوب للعمليات الزراعية بما يعادل 30% عن استخدام الطرق الأخرى، ويوفّر من قيم المواد الكيماوية ومثبّتات العقد المرتفعة الثمن أساساً.

– إن استخدام تلك التقنية يزيد الإنتاج الزراعي كمّاً ونوعاً بنحو يتراوح ما بين (25-30)% عن المنتجات المنتجة بمنظمات النمو ومثبتات العقد. (في بعض المزارع الروسية المحمية وصلت زيادة الإنتاج إلى نحو 50%)[21].

– إن خلية نحل طنّان واحدة (تتضمّن ملكة وحوالي 50-40 حشرة) تكفي لتأبير مساحة تقارب الـ 1600 متر مربع تأبيراً كاملاً، أي ما يعادل أربعة بيوت بلاستيكية.

– إن حجم ووزن الثمار المنتجة باستخدام تقنية النحل الطنّان يكون أكبر مقارنةً بمثيلاتها المنتجة بالطرق الأخرى، وتتميّز تلك الثمار بكونها كروية متجانسة وصلبة، وذات طعم ونكهة مميّزة، وحجم مرغوب، وتتحمّل الشحن والتصدير وتتطابق مع المواصفات العالمية، ويزداد الطلب العالمي عليها... وهذا ما تفتقر إليه المنتجات الزراعية الأخرى.

– إن المنتجات الزراعية الناتجة عن التلقيح بالنحل الطنّان يمكن أن تُمنح شهادات تبيّن أنها منتجات طبيعية أنتجت بوساطة النحل الطنّان، وهي تُباع في الأسواق بأسعار تزيد بنحو (50-100)% عن المنتجات المنتجة بوساطة منظمات النمو ومثبّتات العقد والهرمونات وغيرها.

هذا، إضافة إلى الجدوى الاقتصادية غير المباشرة المتحقّقة لتلك التقنية من حيث انعكاساتها الإيجابية على البيئة من جهة، وعلى الصحّة العامّة من جهة أخرى، من خلال المساهمة الفعّالة في حماية البيئة من الأثر المتبقّي للكيماويات بشكل عام، وبالتالي فهي تدعم أسلوب الزراعة العضوية، وكذلك أسلوب المكافحة المتكاملة للآفات، وارتداد ذلك كلّه على الاقتصاد الوطني.

مهدّدات وأعداء النَحل الطنّان:

يهاجم النحلَ الطنّان عددٌ من الكائنات الحيّة التي قد تهدّد حياته، تشمل أنواعاً معينة من الزنابير والذباب والخنافس والنّمل والكائنات الحيّة الدقيقة، وكذلك الطيور التي قد تلتهم النحلات الكاملة وحتى اليرقات والشرانق الظاهرة أو غير المخبّأة بشكل جيد ضمن أعشاشها[22].

21 – عن موقع: mirokdetok.ru، مرجع سابق.

22 – موقع «جيم ديلي» الإلكتروني: jimdaleywrites.com

كما يتعرّض النحل عموماً (ومنه الطنّان) لمجموعة كبيرة من المهدّدات الخطيرة جدّاً التي سبّبت، ولا سيما في السنوات الأخيرة، انخفاضاً حادّاً في أعداد بعض أنواعه ووفرتها وانتشارها حول العالم، ما يعزوه الباحثون إلى أسباب عديدة أهمها[23]:

1) تغيُّر المناخ: ولا سيما ظاهرة الاحترار أو الاحتباس الحراري والجفاف والعواصف الشديدة والأمطار المتكرّرة.

2) التلوّث البيئي بالمواد الكيميائية: ولا سيما بالمبيدات الحشرية والفطرية وغيرها، وهي تشكّل تهديداً قوياً جدّاً على حياة النحل، لا سيما بعد اتساع نطاق استخدامها في مطلع تسعينيات القرن الماضي.

3) فقدان الموائل: أي غياب البيئة الطبيعية الملائمة لحياة النحل بسبب الأنشطة البشرية المدمّرة للبيئة التي يعيش فيها النحل البري، سواء كان تدمير هذه الموائل كلّياً أو جزئياً. إذ إن انقراض بعض أنواع النباتات الزهرية التي كان يرتادها النحل الطنّان، وكذلك المواطن المناسبة لبناء أعشاشه، قد تؤثّر سلباً على بقاء هذا النوع من النحل[24].

4) انتشار مسبّبات الأمراض: يتعرّض النحل التجاري سواء نحل العسل أم النحل الطنّان إلى العديد من الآفات والأمراض الضارّة التي قد تفتك به؛ كبعض أنواع الطفيليات والبكتيريا والفطريات والفيروسات...

5) غزو الأنواع الدخيلة: إذ تساهم بعض الكائنات الحيّة الغريبة والنباتات (الغازية) بتدمير العديد من أنواع الملقحات المهمّة؛ فقد يجتاح نوع غريب من النباتات ملجأ ملائماً لنوع معين من النحل، ويتسبّب بتشريده...

ويقترح بعضهم لمواجهة تلك المهدّدات؛ مجموعة من الحلول، منها: زراعة النباتات المزهرة على مدار الفصول لإنتاج أكبر قدر ممكن من حبوب اللقاح والرحيق، وتوفير الموائل الملائمة لتعشيش النحل... وإشادة أماكن خاصة لحياة النحل كأعشاش أو خلايا لكي يعيش فيها النحل ويمارس نشاطاته المختلفة، حيث تعدُّ متوافرة في الأسواق اليوم...

في الختام...

نؤكّد على ضرورة القيام بأعمال الاستقصاء والبحث الدائم عن أنواع النحل الطنّان في البيئة السورية الطبيعية وإجراء دراسات وأبحاث علمية مستفيضة للوصول إلى استئناس وإنتاج هذه الطائفة محلياً والاستغناء عن استيرادها... وكذلك البحث الدائم والمستمر عن البدائل الزراعية الأكثر أماناً والأكثر اقتصادية في تأبير أزهار المحاصيل الزراعية ضمن المحميات وخارجها ولا سيما استخدام تقنية النحل الطنّان، بما يحقّق الجدوى المثلى المطلوبة في النواحي الفنية والبيئية والصحية والاقتصادية، والتي تتضمّن إلغاء التأثيرات الضارّة للكيماويات والهرمونات ومنظمات النمو، والوصول إلى زراعة عضوية نظيفة خالية من الأثر المتبقّي للهرمونات والمواد الكيميائية، وحماية البيئة من الآثار الضارّة لمثبّتات العقد وغيرها من المواد الكيميائية، وترشيد استخدامها في الزراعة... إضافة إلى الحصول على منتجات زراعية تحقّق أعلى مردود إنتاجي ممكن في وحدة المساحة من حيث الكمّية والنوعية، وذات مواصفات تصديرية عالية، وتحقّق ربحاً ومردوداً جيداً للمزارع وللاقتصاد الوطني على السواء، وقبل كلّ شيء أن تتصف بالإنتاج النظيف أو ما يسمّى بالزراعة النظيفة، وذات مواصفات تلائم معايير الصحة والسلامة والتي أصبحت مطلباً عالمياً.

23 - عن الموقع الإلكتروني «موضوع» السابق ذكره.

24 - عن الموقع الإلكتروني «المرسال» السابق ذكره.

منصّات النفط البرّية والبحرية وجهان لعملةٍ واحدة

نبيـــل تللـــــو

شاهدت على إحدى القنوات الفضائية التلفزيونية التي تعرض أفلاماً سينمائية الفيلم الأمريكي: أفق المياه العميقة "DEEPWATER HORYZON" الذي يُعَدُّ من أفلام الكوارث البيئية، ويروي حادثة التسرّب النفطي الهائل الذي حدث بتاريخ 22 نيسان 2010 بعد انفجارٍ واحتراق وغرق منصّة بحرية لاستخراج النفط اسمها: "ديب ووتر هوريزون"، (ويعني الاسم حرفيا: أفق المياه العميقة) في خليج المكسيك تابعة لشركة "بريتيش بيتروليوم" البريطانية، وأعلنت مسؤوليتها عن الكارثة ويُعَدُّ أكبر تسرُّب نفطي في تاريخ الولايات المتحدة الأمريكية والعالم، ونجم عنه وفاة 11 شخصاً من العاملين فيها، وإصابة 12 شخصاً آخرين، وتسرّب أكثر من خمسة ملايين لتر من النفط في البحر وصلت إلى شواطئ أربع ولايات أمريكية مطلّة عليه، خرجت من البئر الواقع على عمق 1500 متر تحت سطح البحر، وتمّ احتواء التسرّب بصعوبة كبيرة، وجرى الإعلان عن إغلاقه نهائيا في 19 تشرين الأول 2010، وكلف شركة النفط مليارات الدولارات على شكل جزاءات. جرى إنتاج الفيلم عام 2016، بطولة الممثلين الأمريكيين: "مارك والبيرغ" و"جينا روديجيز" و"كيرت راسل"، كتابة "ماثيو مايكل"، إخراج: "بيتر بيرغ"، ومدّة عرضه 107 دقائق.

ملصق فيلم ديب ووتر هوريزون

أثارت مشاهدة هذا الفيلم بما رافقه من مشاهد مأساوية تتمثَّل في الحريق الهائل الذي حصل في المنصَّة وانهيارها، الفضول لديَّ لمعرفة كيفية استخراج النفط من البرّ والبحر وتخزينه ونقله، ويقوم بهذه الأعمال عمَّالٌ ذوو خبرة ودراية، ورأيت تدوين المعلومات التي حصلت عليها في هذه المقالة، معتمداً على المراجع المذكورة في خاتمتها، وعلى مشاهد توالت أمامي خلال مشاهدة الفيلم.

النفط مجموعة فحوم هيدروجينية غازية سائلة وصلبة، ويتميَّز برائحة خاصة، وقابلية عالية للاشتعال، لونه يتدرَّج من الفاتح إلى الداكن تبعاً لكثافته ومحتواه من المواد الكبريتية. والنفط لغةً هو ما يتحلَّب في البئر عند بداية حفره، وأطلق العرب على حقل النفط اسم «النفَّاطة»، وأخذ اليونانيون هذه الكلمة من العرب ولفظوها «نفتا». أما كلمة بترول الإنكليزية فتتكوَّن من شطرين، الأول هو يوناني «بترو» ويعني الصخر، والثاني هو لاتيني «أوليوم» ويعني الزيت، فيكون المعنى «زيت الصخر». ويُطلق على النفط ومشتقاته علمياً اسم الفحوم الهيدروجينية أو الهيدروكربونات.

عُرِفَ النفط منذ زمن بعيد في بلاد الرافدين ومصر وسورية والهند، ويُقال إنَّ النبي نوح عليه السلام قد استخدم القار، وهو من النفط، في طلاء فلكه (سفينته) حتى لا ينفد إليها الماء. واستخدمه الفراعنة في عمليات التحنيط والإضاءة وأدوات النقل والجر والسحب. ووُجِدَت آنية لحرق النفط يرجع تاريخها إلى زمن النبي إبراهيم عليه السلام. واستعمله البابليون في بناء سور مدينة بابل، والفينيقيون في طلاء السفن، والصينيون وقوداً، والمجوس ناراً أبدية،

مشهد في الفيلم لاحتراق منصّة ديب ووتر هوريزون

منصّة بحرية لاستخراج النفط والغاز مرتكزة على قاع البحر

وصنعوا منه سهاماً ملتهبة زمن الحرب. ووُجِدَ في المخطوطات القديمة للطبيب الإغريقي أبقراط عددٌ كبيرٌ من وصفات الأدوية يدخل النفط في تركيبها. واستخدم النفط في العصور الوسطى في طلاء السفن الشراعية الخشبية.

ولكنَّ الاهتمام العلمي بالبحث عن مكامن النفط تأخَّر حتى العصر الحديث، واستند إلى طرائق تقطير العلماء العرب المسلمين، الذين كانوا أوّل من تولّى تقطير النفط كيميائياً، وحصلوا على بعض مشتقّاته واستخدموها وقوداً.

المكامن الطبيعية للنفط: التنقيب، الاستخراج، الإنتاج:

1 ـ **التنقيب:** كانت طرائق التنقيب سابقاً تعتمد على التخمين والمصادفات والبحث العشوائي، أما اليوم فتُستخدم الطرائق الجيوفيزيائية التي تدرس الحركات التكتونية والرصد الزلزالي في القشرة الأرضية، وتتابع الآفاق الطبقية التي تحتوي على النفط، وذلك بطرائق علمية ووسائل تقنية قادرة على استكشاف بنية ما تحت التربة بدراسة الأنماط الجيولوجية، وتطبيق مبادئ الحفر بعد إعداد الخرائط الجيولوجية، وفحص طبيعة طبقات الأراضي وميولها.

تصنَّف آبار النفط والغاز في نوعين أساسيين هما:

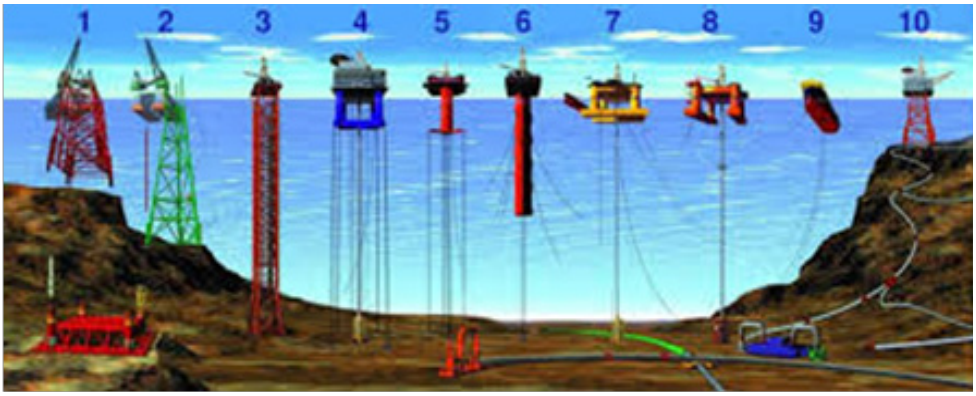
أولاً - الآبار الاستكشافية: تُحفر للتحقُّق من وجود الزيت أو الغاز في الصخور الباطنية، والتأكّد من جدواه الاقتصادية، ولهذا يُطلق عليها أحياناً: «البئر الجزافية»، أي التي تُحفر جزافاً.

ثانياً - الآبار المنتجة: تُحفر بعد أن تؤكّد البئر الاستكشافية وجود النفط في المنطقة، وقد يحفر منها آبار عدّة في الموقع ذاته لزيادة فاعلية الإنتاج.

2 ـ **الاستخراج:** يتراكم النفط في جوف الأرض على أعماق مختلفة على شكل مكامن تصل إلى عمق خمسة آلاف أو ستة آلاف أو أكثر أو أقل أحياناً، ويكون النفط مصحوباً فوقه بالغاز وتحته بالماء.

يستخرج النفط السائل الخام مختلف اللزوجة واللون من الآبار بوساطة تجهيزات خاصة تعمل على مبدأ التيار الإعصاري والاهتزازي والضغوط المنخفضة، ما يؤدّي إلى خروج النفط إلى سطح الأرض شبه نقي.

يتمُّ استثمار مكمن النفط بحفر بئر يتمثَّل في ثقب يتراوح قطره بين 50-30 سم، وإلى عمق يصل إلى خمسة آلاف متر وأكثر. وتختلف عمليات الحفر بطرائق مختلفة كالحفر بالدق والحفر الدوراني والحفر التوجيهي، كما تختلف



عشرة أنواع منصّات لاستخراج النفط والغاز في البحر

باختلاف الأجهـزة والآلات والمعـدَّات المستخدمة كرؤوس الحفر والقمصان المعدنيـة وآلات الثقب والأبراج المقامة فوق البئر ومضخّات الضخ.

وثمّـة عوامل كثـيرة تؤثّر في اختيـار موقع البئر التـي سيُستخـرج منهـا النفـط أهمّهـا العامـل الجيولوجـي، أي وجـود مكامـن الهيدروكربونات المكوِّنة للنفـط أو الغاز الطبيعي في الصخور تحت سطـح الأرض، والعوامـل الاقتصادية والقانونية، وتوافـر الإمكانات التقنية لاستخـراج النفط التي لا يمكـن إغفالهـا عنـد كلّ محاولـة لاستكشـاف مكامنه.

3 ـ **الإنتاج:** يركَّب على البئر مجموعة صمّامات مرتبطـة بعضها مع بعض على شكل شجرة تسمَّى شجـرة الميـلاد، ويُنظـم تدفّق النفـط بمضخّات ميكانيكية أو كهربائية.

يمكـن عمليـاً حفـر آبـار النفـط والغـاز واستخراجهمـا من أيِّ بقعة في العـالم سواءٌ على اليابسـة أو في البحـر أو في المستنقعات، ومن خطّ الاستـواء إلى المناطـق القطبيـة المتجمِّـدة، ومن المعـروف أنَّ احتياطـي النفـط والغـاز علـى البر قد أصبح محـدوداً، وصار من النـادر العثور على مناطـق جديدة تحوي النفط فـوق سطح اليابسة. ومـع أنَّ معظم صناعات نشاطـات صناعة النفط ما زالـت تعتمد على ما يُستخرج من النفط والغاز مـن مواقـع برّيـة، إلّا أنَّهـا أخـذت في التضاؤل مع ازدياد الطلـب العالمي على الزيت والغـاز ازدياداً مطَّـرداً. ولمـا كانـت ثلاثـة أربـاع سطـح الأرض مغطَّاة بمياه البحار، فليس من المستغرب أن يتَّجه البحـث عـن مكامـن الهيدروكربونـات نحـو قعر البحـر واستخراجها منه. وقـد واجه المستكشفون صعوبات كبيرة في تحرِّي مكامن الزيت في المناطق الشاطئيـة والبحريـة، إلا أنَّ التقـدَّم المذهـل في تقنيات الاستكشاف والحفر قد ساعد على تطوير عمليـات استخـراج النفـط من البحـر وتسريعها إلى درجـة كبـيرة بـدءاً مـن التنقيـب والحفـر الاستكشافي، وانتهاءً بالإنتاج والتخزين في المناطق البحريـة مهما كانت العقبـات كالتيارات البحرية والعواصف.

كان المنقِّبـون عـن النفـط في أيـام نشـوء هذه الصناعة يفتِّشون عن الينابيع الطبيعية ويحفرون

آبارهـم حولها، ويظـنُّ الكثيرون خطـأً أنَّ النفط موجـود في بحـيرات أو أنهار تحـت الأرض، ولكنَّ النفط والغـاز بالحقيقة موجودان في ثقوب دقيقة تدعـى «المسام» في بعض الصخور التـي قد تبدو صمَّـاء، وقد يتَّصل بعض هـذه المسام فيما بينها، فيصبح الصخـر «نفوذاً» يسمـح للزيت بالحركة وبالإمـكان استخراجـه منهـا إذا وُجِـدَ بكمّيّـات كافية في مساحة مقبولة من الصخر تغطّي نفقات الحفـر والاستكشـاف والاستخـراج، ولا سيما في البحر، وهي نفقات باهظة جداً.

يوجد الزيـت والغاز غالبـاً في صخـور رسوبية نفـوذة تكوَّنـت من مـواد سابقـة، ويُعَـدُّ الصخر الرملـي والصخـر الكلسـي أكـثر هـذه الصخور أهمية في نظر الجيولوجيين المهتمّين بالنفط، كما أنَّ للطـين الصفحي، وهو مـن الصخور الرسوبية الكتيمـة، وللصخور الكتيمة الأخرى أهمّيتها لأنَّها تمنع نفـوذ السوائـل الهيدروكربونيـة المحصورة في الصخـور حولهـا، فتؤلّف ما يُعـرف بالمصائد او المحابـس، التـي هي طبقات مـن صخور نفوذة تحـوي الهيدروكربونـات، وطبقة صخريـة كتيمة تؤلّف حاجـزاً يمنع السوائل والغازات من الخروج مـن مسامهـا في الطبقـة النفوذة، ولكـنَّ المشكلة الرئيسـة هنا هي في اختيار البقعـة التي يجب أن يتمّ الحفـر فيها، فالمساحات التـي يغطيِّها البحر شاسعـة، وعلى الباحـث عن النفـط أن يبحث في بقعـة ضيِّقـة، وهنا يلجـأ للقيـام بأربـع عمليات أساسيـة: المسـح المغناطيسـي، والمسـح الثقلـي، والمسـح الزلـزالي، ثم حفـر بئـر استكشافية إذا كانـت معطيات المسـح إيجابية واعـدة، وتتمّ هذه الخطوات بالتتابـع عادةً عندما يكون التنقيب عن النفـط على سطـح اليابسة، أمّـا في البحر فتنفَّذ معظـم الأعمال الاستكشافية من على ظهر مركب مجهَّز بمعدَّات متنوِّعة توفِّر له إمكان تنفيذ المسح بأنواعه في آن معاً.

يُعَـدُّ استخـراج النفـط مـن البحر جـزءاً من صناعة النفـط لا يقلُّ أهميَّةً عـن استخراجه من البر، ولكنَّ يتطلَّب خبرات وتقنيات خاصة تختلف قليلاً عن تلك التي تستخدم على اليابسة.

حفر بئر الزيت:

الحفر من أجـل النفط مغامرة كبرى في معظم الأحيان، فالدراسات الجيولوجية والجيوفيزيائية تـدلُّ على الأماكن التي يُحتمل تراكم النفط فيها، ولكنَّ احتمالات وجود النفط فيها ضعيفة، وهناك فرصـةٌ ضئيلة جداً لوجوده بكميـات تجارية، وقد تُحفر الكثير من الحفـر الجافّة قبلَ أن يؤتى ببئر منتجة ويبدأ الزيت في التدفُّق.

الإجـراءات التحضيريـة: تتمُّ هـذه الإجراءات التحضيريـة في موقـع الحفـر وخارجـه، وتشمـل الحصول على التصاريح من الجهات المعنية وكتابة العقود، وتحضير الموقع الذي يجب أن يكون مستوياً وخالياً من الأشجار والأكمات، وتُستخدم الجرّافات لتنظيف الأرض وتسويتهـا، وتركيب أجهزة الحفر والـبرج -التي تكون عادةً عدّة أجزاء- فوق النقطة التـي يُزمـع حفـر البئر فيهـا، والوظيفـة الرئيسة للـبرج هي الإمساك بآلات الرفع التي تشمل بكرات وأسلاكاً متينة، والتي تقوم بخفض المثقاب في حفرة البئر ورفعه إلى الخارج، ويتراوح ارتفاع البرج 25-60م وفقاً للعمق التقديري للزيت، ثم تُركَّب المكائن التي تدير المثقاب والأنابيب والخزَّانات والمضخَّات، وبعد أن يُعلَّـق المثقاب بآلات الرفع يصبح بالإمكان البـدء بحفـر البئر بطرائـق عديـدة، وتشمل هذه الطرائق:

من أوائل منصّات استخراج النفط والغاز في البحر

جهاز الحفر المطرقي: ويستخدم لحفر الثقوب الضحلة في التكوينات الصخرية الصلبة، وهي عبارة عن كتلة معدنية ضخمة تهوي على مكان الحفر، فتخترق الأرض أعمق فأعمق، وتفتّت حوافها الحادّة التربة والصخر إلى جسيمات صغيرة، ويقوم عمّال الحفر بإخراج الفتاتً بوساطةً مضخّات.

جهاز الحفر الدوّار: تثبَّت أداة الثقب بنهاية سلسلة من الأنابيب الموصلة بعضها ببعض تسمَّى «أنبوب المثقاب»، وتدار بوساطة جهاز مثبَّت على أرضية البرج، ويثقب المثقاب الأرض بدورانه، وبالتالي يجرِّف طبقات التربة والصخر، ويربط العمال أطوالاً إضافية من الأنابيب كلّما ازداد عمق الحفرة، وقد يبلغ طول أنبوب المثقاب عدّة كيلو مترات، ويتمُّ إخراج الوحل الذي هو خليطٌ من التربة والصخر والماء من الحفرة بوساطة الضغط.

جهاز الحفر التوجيهي: يُستخدم هذا الجهاز لحفر أكثر من بئر في موقع واحد، أو إذا لم يكن بالإمكان حفر بئر فوق تراكم نفطي مباشرةً، ويقوم بالحفر بزاوية مائلة باستخدام المثقاب التوربيني والمثقاب الكهربائي، وتُثَبَّت المحرّكات التي تدير هذه المثاقيب أعلى أداة الحفر، وتتخذ مساراً مائلاً.

الطرائق التجريبية للحفر: تعتمد على تحطيم الصخور في قاع الحفرة باستعمال الكهرباء، أو البرودة الشديدة، أو الموجات الصوتية عالية الت ردُّد.

الحفر في المناطق البحرية:

يُعَدُّ هذا النوع أكثر كلفةً وخطورةً بكثير من الحفر على اليابسة، فالحفارة البحرية المتوسّطة تكلّف عشرة أضعاف الحفَّارة البرية، ويجب إحضار جميع المعدَّات والعمال إلى الموقع بالطائرات العمودية أو السفينة، وفي مياه كتلك

التي في المحيط المتجمِّد الشمالي أو بحر الشمال، قد تتضرَّر الحفَّارات بفعل العواصف أو كتل الجليد العائمة (الجبال الجليدية أو «آيسبيرغ»).

وحفر بئر بحرية شبيهة بحفر بئر على اليابسة، فأجزاء الحفّارة هي نفسها، لكنّ يجب تركيب الحفّارة البحرية فوق شيء بالإمكان الإبحار به، وتُحفر أغلب الآبار الاستكشافية من حفارات متحرِّكة مثل الحفَّارات ذات الروافع التي تستخدم في أعماق تصل 60م وحتى 110م، أو الحفّارات شبه القابلة للغمر التي تُستخدم في أعماق تصل إلى 1200م، أو سفن المثقاب التي تستخدم عند أعماق تصل إلى أكثر من 1200م، وفي كلٍّ الحفارات تُستعمل أساليب ملاحية دقيقة للمحافظة على وضعها فوق موقع البئر، ويجري تثبيت البرج ومعدَّات الحفر الأخرى على ظهر السفينة، وينزَّل أنبوب المثقاب من خلال فتحة في قاع السفينة.

لكنَّ أكثر المنصّات تكلفةً هي المنصّات الثابتة التي تُعرف أيضاً باسم: «منصّات الإنتاج»، وهي التي تُثبَّت بقاع البحر، لذا لا يجري تركيبها إلّا بعد أن يكشف الحفر الاستكشافي النقاب عن احتياطات نفطية كافية إلى حدٍّ يبرِّر تكاليفها الهائلة. تُبنى المنصّات الثابتة على هيئة أجزاء تُحمل على مركب الحفر إلى موقع الإنتاج، وتقوم الرافعات بتوجيه الجزء السفلي إلى قاع البحر ووضعه على الموقع، حيث تثبِّتها أوتادٌ ضخمة تدعى «الدّعَّامات» إلى قاع البحر، ثمَّ يُركَّب الجزء الثاني فوق الجزء السفلي، ولمعظم المنصّات الثابتة جزءان، ولكن لبعضها ثلاثة، ويقوم سطح الجزء الأعلى مقام قاعدة الحفر. وقد تُبنى المنصّة على البر، ثم يجري قَطْرها بالسفن إلى عرض البحر. وتجهَّز المنصّات بوسائل الأمان، وأماكن للتخزين المؤقّت ريثما يتمّ نقله إلى الشاطئ، وأماكن لمبيت العمّال وكلّ وسائل عيشهم بما في ذلك العنصر الترفيهي، فقد يستغرق بقاؤهم فوق المنصّة أسبوعين أو أكثر بنظام الدوريات والمناوبة المنتظمة، ولا شكَّ بأنَّ طبيعة عملهم القاسية واحتمال تعرّضهم للمخاطر الناجمة عن العواصف والأعاصير والأمواج العاتية تحتّم عليهم الحصول على رواتب مجزية وتعويضات عالية ومزايا فائقة يحسدهم عليها الكثيرون.

بدأت أولى عمليات استخراج النفط من البحر في مرحلة مبكّرة من تاريخ صناعة النفط، ومن المعروف أنَّ أول بئر منتجة تمَّ حفرها في العالم كانت في بلدة «تيتوسفيل» بولاية بنسلفانيا الأمريكية عام 1859 على عمق 32 متراً، وكان ينتج نحو 1600 لتر يومياً، وفي عام 1897 تمَّ حفر أول بئر بحرية شاطئية، فقد لاحظ المنقِّبون عن أنَّ النفط والغاز الطبيعي يُطلقان فقاعات من الينابيع الكثيرة التي تحيط ببلدة «سمرلند» القريبة من مدينة «سانتا بربارة» في ولاية كاليفورنيا الأمريكية، وجاءت الآبار التي تمَّ حفرها هناك بنتائج طيِّبة، وتبيَّن أنَّ الآبار الأقرب إلى ساحل المحيط أكثر غزارةً وتنتج زيتاً أفضل، فأقام المنقِّب «هنري وليامس» رصيفاً بطول 90 متراً داخل البحر، ونصب حفَّارةً عليه، وتمكَّن بها من حفر أول الآبار البحرية، ولم يمض وقتٌ طويل حتى غصَّ ذلك الساحل بالأرصفة والمراسي، وبلغ طولها نحو 400 متر في مياه المحيط، واتَّسعت منذ ذلك الوقت العمليات الثابتة منها والمتنقِّلة، وبلغ عمق فوهات بعض الآبار نحو ألفي مترٍ تحت سطح

منصّة بحرية لاستخراج النفط والغاز مرتكزة على جزيرة اصطناعية

الماء، وعلى مسافات بعيدة جدّاً من الساحل، فكان ذلك بدايات عصرٍ جديد في مسيرة الحياة الإنس انية.

تشتمل أعمال الحفر في البحر حالياً على سلسلة تقنيات حديثة تشبه في كثيرٍ منها التقنيات البرّية المستعملة في التنقيب والحفر والإنتاج والنقل. إلّا أنَّ لاستخراج النفط من البحر خصائصه التي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالبحر نفسه، وهذا ما يدعو إلى تطبيق تقنيات إضافية كالرصد الجوّي والهندسة البحرية والمسح البحري وتقنيات الاستقبال والربط والرسو والتعويم والطفو والثبات والتوازن والاستقرار والاستواء وغيرها، وصولاً إلى تحديد الأماكن التي يُحتمل وجود الزيت في تكويناتها الصخرية تحت قاع البحر، ونقل الزيت والغاز المستخرجين من أماكن إنتاجهما إلى المصافي والمعامل ومستودعات التخزين الموجودة في أغلب الأحيان على البر.

معدّات الحفر في البحر:

عندما يقرِّر المنقِّبون حفر بئر استكشافية (تجريبية) للتحقّق من وجود مركبات هيدروكربونية (نفط أو غاز) في موقع بحري في ضوء معطيات المسح السابقة، يجبُ اختيار مكان البئر بالضبط واختيار الحفارة المناسبة لأعمال الحفر، ويُختار مكان البئر عادةً في أعلى نقطة من منطقة الحفر المقترحة، أما الحفارة فيجب أن تكون وحدة بحرية متنقّلة، حتى يصبح بالإمكان نقلها إلى موقع آخر بعد انتهاء الحفر في الموقع الأول، وهناك طرازان أساسيان من وحدات الحفر البحرية المتنقِّلة:

ـ أولهما وحدات الحفر التي ترتكز على قاع البحر، ويختصّ هذا الطراز من وحدات الحفر باستناد جزءٍ من هيكله على قاع البحر، أما باقي الأجزاء فتبقى بارزة فوق سطح الماء على دعامات، ولكنَّ الوحدة كلّها قابلة للتحرّك قطراً بالمراكب لدى تعويمها.

ـ وثانيهما يدعى وحدات الحفر العائمة، وهي لا ترتكز على القعر، وليس لها دعامات تستندُ إليها ولو كانت تقوم بالحفر، ومن أنواعها الحفّارات الطوفية في المياه الساحلية، وسفن الحفر، والطوّافات الشبيهة بالسفن، والوحدات نصف ال غاطسة.

كلفة استخراج النفط من البحر:

تختلف اقتصاديات النفط عن تقنيات استخراجه، ولأنَّ الممـوِّل يهتمُّ بالربح والخسارة بالدرجة الأولى، فيجب أن يدخل في الحساب أوّليات تكاليف التنقيب والحفر والإنتاج، وهناك طرائق مختلفة يستطيع بها الجيولوجي ومهندس النفط حلَّ المشكلة وحساب المردود النفطي للطبقة المتوقَّع أن تكون منتجة من حقل النفط، وتكون الحسابات أدق عندما تتوافر الشروط اللازمة لذلك من عدد الآبار المنتجة، والاحتياطي المقدَّر

والمسامية الفعّالة وعامل الإشباع بالماء أو النفط والعمق الإجمالي، أي ما يسمّى الخواص الخزنية لحوض النفط، ولا سيما عندما يكون في المنطقة حقلٌ آخر له شروطٌ مشابهة، إذ يصبح بالإمكان أن يعمَّم التطوّر التاريخي لهذا الحقل على الحقول المجاورة. ويحرص المهندسون عادةً على أن تكون حساباتهم عن الاحتياطي القابل للإنتاج أقل من الحقيقة؛ من أجل تجنُّب خيبة الأمل في عمليات الإنتاج المستقبلية للحقل. ومن المعروف أنَّه يبقى في المكمن دائماً بعد توقُّف الإنتاج قسمٌ كبير من النفط لا يُستخرج لعدم قدرة الوسائل المتوافرة اليوم على استخراجه، وقد تصل هذه النسبة المتبقِّية أحياناً إلى 90% من المخزون الكلي.

كذلك فإنَّ عمق البحر في منطقة الحقل له تأثيرٌ كبيرٌ في اقتصادية المشروع، إذ تختلف تكلفة البئر الواحدة في المياه العميقة عنها في المياه الضحلة، وقد تمكَّن الباحثون مؤخّراً من صنع بعض الأجهزة التي تستطيع الحفر حتى عمق كبير جدّاً عن سطح البحر، معظمها يعمل حالياً في خليج المكسيك.

ولكي تتكامل المعلومات عن الحقل المُراد تطويره، يجب معرفة الضغوط في الطبقة المنتجة؛ لأنَّها العامل الرئيس في استخراج النفط من مكمنه، فإن كانت الطبقة تمتدُّ في مكانٍ ما وتصل إلى السطح، ويكون الضغط الهيدروستاتي هو الأساس في الطبقة، يكون استخراج النفط منها أقل تكلفةً. وكذلك يمكن أن تنخفض التكلفة إن كان الغاز قبّعة غازية فوق المكمن النفطي مكوِّناً عامل ضغط في الطبقة. أما إذا كان الغاز منحلّاً في النفط، فإنه ينطلق متحرّراً منه ويدفع النفط نحو البئر عندما يتمّ رفع الضغط عنه.

وتُعَدُّ الحالة الأولى المشار إليها أفضل الحلول، إذ يتمُّ بالدفع المائي استخراج أكبر كمية من النفط، في حين تتطلّب الحالة الثانية تكلفةً أكثر، أما الحالة الأخيرة فتعدُّ أسوأها وإن كانت هي الشائعة، إذ يحتمل بقاء كمية من النفط لا يُستفاد منها قد تصل لأكثر من نصف كمية الاحتياطي.

وإنَّ العامل الأساس أيضاً في حركة النفط هو خفته، أو ما يسمَّى بـ: «الكثافة النفطية»، فكلّما ازدادت الكثافة كان النفط أسهل تحرّكاً، وكلّما قلّت هذه الكثافة كان النفط أكثر احتواءً على الزفت (القطران). كما أنَّ حركة النفط أيضاً تتعلَّق بلزوجته، فبازدياد اللزوجة تصبح حركته بطيئة، وهناك عوامل كثيرة أخرى تؤدّي إلى رفع عامل المردود الطبقي، وتؤثّر جميع هذه العوامل تأثيراً كبيراً في اقتصاديات استخراج النفط.

غير أنَّ استخراج النفط بالطرائق السابقة محفوفٌ بالمخاطر، وهذا ما دفع العلماء للبحث عن بدائل لاستخراج النفط، فأوجدوا -منذ مطلع القرن الحادي والعشرين- رجالاً آليين (روبوتات) تعمل تحت الماء، وتقوم بوساطة مخالب أذرعها بتثبيت أدوات الاستخراج في قاع البحر، ومع أنَّ هذا المشهد يبدو وكأنَّه أقرب للخيال العلمي، إلّا أنَّه قد أصبح حقيقةً واقعةً، فهناك مجموعة شركات يُطلق عليها: «مجموعة مشروع إيساب»، وهو اختصار لما ترجمته: «النظم المتكاملة لاستخراج النفط والغاز من قيعان البحار» لا يعمل بها البشر، وإنَّما روبوتات يتمُّ إصدار الأوامر إليها عن بعد من غرفة تحكّم في مكانٍ قريب على اليابسة، وتتواصل مع البشر عبر كوابل من الألياف البصرية المتحرّكة في قعر البحر، ويتيح هذا النظام استخراج النفط من

منصّات استخراج النفط في البر

أعماق أكبر كان استخراج النفط منها غير ممكن لأنَّها مكلفة للغاية.

ختاماً:

لقد حبا الله عزَّ وجلَّ أرضنا بكلِّ ما نحتاجه في حياتنا، من طعام نأكله، وماء نشربه، وقماش نلبسه، ونفطٍ وغاز ومعادنٍ لا يُستغنى عنها، وفوق كلّ ذلك منحنا عقلاً نستطيع به الوصول إلى كلِّ شيء يساعدنا على استمرارية الحياة، ولا نعرف ما الذي سيظهر من مواد مختلفة كلّما أصبح بالإمكان التوغُّل في أعماق الأرض أعمق فأعمق، وصدق الله العظيم القائل في كتابه الكريم: ﴿وما أوتيتم من العلم إلا قليلاً﴾، سورة الإسراء، الآية 85.

المراجع:

ـ الموسوعة العربية، الجزء الثاني، هيئة الموسوعة العربية بدمشق، طبعة أولى 2000.

ـ الموسوعة العربية العالمية، الجزء الخامس والعشرون، مؤسسة أعمال الموسوعة بالرياض، طبعة أولى 1996.

ـ الموسوعة الأمريكية، الجزء الحادي والعشرون، شركة غرولير، الولايات المتحدة الأمريكية، طبعة عام 1987.

ـ موسوعة كولير، الجزء الثامن عشر، شركة ماكميلان في الولايات المتحدة الأمريكية، طبعة عام 1985.

موفق دعبول (1936-2021) عاشق القطبين

د.غســـان الكـــــلاس

دخـل موفق دعبـول كلية العلوم طالبـاً في العام 1953م، وحصل على الإجازة في العلوم الرياضية الفيزيائيـة في صيف العام 1957م، ومن ثمّ دبلوم التربيـة. أوفـد دعبـول الناجـح الأول في شعبـة العلوم الرياضيـة إلى فيينا لتحضير الدكتوراة في الرياضيـات، فتعلّم الألمانية وأنجـز أطروحته في ميكانيك السوائل وناقشها وحاز الدكتوراة بتقدير امتياز، وعاد إلى الوطن في العام 1961م.

في حـي الميدان بدمشـق وفي السابـع من أيار 1936 ولـد موفـق في أسـرة متوسّطـة الحـال، فكان واحـداً من أحد عشر ولـداً. دخل مدرسة خالد بن الوليـد الابتدائية في العام 1942م، ثم التجهيـز الثانيـة في الحلبوني؛ فثانويـة الميدان التـي حصل منهـا علـى الشهـادة المتوسطة في العـام 1951م، لينتقـل بعدهـا إلى التجهيـز الأولى – ثانوية جـودت الهاشمي، وينال شهادة الدراسـة الثانويـة في العـام 1953م، وليسجـل –بدايـة– في كلية الطب، لكنـه غادرها سريعاً إلى كليـة العلـوم ليدرس عشقـه: الرياضيات! التي تخاطـب العقل، وتعتمد المنطـق الصوري،

وتعوّد الطلاب على التفكير العلمي، بعد اجتيازه مسابقة في كلية التربية كانت برئاسة عبد الله عبد الدايم وسامي دروبي.

كان اهتمامه بالكتاب والمطالعة منذ الثامنة من عمره – كما ذكر في إحدى المقابلات التلفزيونية. وتعوّد منذ نعومة أظافره على الصدق ونبذ الغش، ممّا سبّب له مشكلة مع بعض أترابه في الامتحانات، حيث كان يحاول بعضهم استراق النظر إلى أوراقه! ويقدّر عالياً موقف ذلك المدرّس الذي قال لمدير الثانوية – إثر محاولة غش أحد الطلبة: أنا أحضّر الدرس من أجل موفق دعبول!

وعن ذكرياته في فيينا، يقول: لمّا وصلت متأخّراً عن موعد الالتحاق بالبعثة الموفد إليها رفضت الجامعة قبولي، ففرحتُ لشعوري منذ مغادرتي سورية بالغربة والحنين، ولكنها –أي الجامعة– عادت لتعدّل قرارها ويتمّ قبولي، فشمّرت عن ساعديّ جادّاً لإنجاز ما أوفدت من أجله وبتميّز... ويضيف: لقد تعلّمتُ من الهيئات العلمية والتعليمية ومن الأساتذة الكثير، تعلّمت كيف يكون الأستاذ الجامعي متواضعاً مع طلّابه!

إبان عودته من فيينا، بعد حصوله على الدكتوراة في أقل من أربع سنوات، واجهته مشكلة في الالتحاق بالهيئة التدريسية في جامعة دمشق، لأنها كانت تشترط مضي ستّ سنوات، فاضطرّ لممارسة التدريس، وهو أستاذ بصفة معيد!

رشّحه الدكتور بكري قدورة، بعيد ذلك، للتدريس في جامعات ليبيا لمدّة عام، بعد أن سعى بتأجيل سوقه إلى خدمة العلم.

ويروي في إحدى المقابلات: إنه كان أصغر أستاذ في جامعة دمشق آنئذ، وكان يحرص على الدخول إلى قاعة الدرس بالروب الأبيض ليختلف عن طلبته، وكان بعضهم أكبر منه سنّاً!

ولا ريب أن مسيرته الجادّة والمتميّزة أهّلته لمواقع متعدّدة: رئاسة قسم الرياضيات، عضوية لجان مجلس التعليم العالي، ولا سيما لجنة تعادل الشهادات، رئيس لجنة المقرّرين في المجلس الأعلى للعلوم، رئاسة تحرير مجلّة جامعة دمشق، وكالة الجامعة للشؤون العلمية... ويؤكّد: من يعمل بجدّ ونشاط ويعرف بموضوعيته ويعامل الطلاب جميعاً من خلال الكفاءة يلق التقدير.

وللدكتور دعبول دراسات في التعليم العالي وتعريفه، وفي الكتاب العلمي الجامعي، وفي البحث العلمي وتنميته وتنسيقه، ودراسات تفاعلت مع المواقع العلمية الإدارية التي شغلها.

بعد عودتي من أمريكا، حيث كنت في زيارة أولادي، يقول د.موفق: فوجئت بقرار القيادة القطرية بتسميتي نائباً لرئيس جامعة دمشق للشؤون العلمية لمدّة أربع سنوات، ولم يكن ذلك في حساباتي في إطار الخطّة التي وضعتها لمتابعة بحوثي ودراساتي.

في العام 1989م، دُعيت لأكون عضواً مؤسّساً في الجمعية العلمية السورية للمعلوماتية التي أطلقها المرحوم باسل الأسد، وكان معنا في هذه المرحلة: سعد الله آغا القلعة، سامي الخيمي، بشير المنجّد، منصور فرح، غسان اللحام، وآخرون... وكنت قبلاً –يضيف الدكتور دعبول–: قد أسّستُ مخبرَ المعلوماتية في كلية العلوم بعد موافقة رئيس الجامعة أ.د.زياد شويكي على تمويله، وأصبح المخبر في خدمة كليات الجامعة جميعها.

وعلى التوازي، بعد إلحاح د.ديالا الحاج عارف، وزيرة الشؤون الاجتماعية والعمل، تمّ تشكيل

مجلس إدارة جمعية الشيخ بدر الدين الحسني برئاستي التي تعدُّ من الجمعيات الرائدة في مجال التعليم الشرعي، فتعدّ مدارسها من أفضل المدارس. وقد ألحت د.الحاج عارف مجدّداً فتسلّمت إدارة جمعية رعاية المساجين فازدادت الأعباء والمسؤوليات كما يقول.

يفاخر د.دعبول بمجاميع الطلاب الذين درّسهم، ويعتزّ بهم، ولا سيما أولئك الواثقين من أنفسهم ومعلوماتهم، ويروي من جعبة ذكرياته عن شريحة الطلّاب العرب غير السوريين الذين درسوا في جامعة دمشق.

عندما كان طالباً في الصف الثاني الإعدادي شعر بتفوّقه في المواد جميعها خلا اللغة العربية التي كان يشعر بضعفه فيها! يقول: راودتني فكرة أثناء الذهاب والإياب مشياً من المدرسة وإليها في حيّنا الميدان عندما مررتُ وزميلي جانب جامع الدقاق: لماذا لا نقصد خطيب الجامع ليعلّمنا اللغة العربية؟ فدلفنا إلى الجامع قاصدين غرفة لا على التعيين وقلنا للشيخ: نحن نعرف أن علماء الدين أقوياء في اللغة العربية، ونحن نشعرّ أننا نحتاج لتقوية في العربية! فتتلمذنا على يديه، وفق برنامج ومواقيت، وأرشدنا إلى عدد من الكتب لتكون لنا زاداً كالمنفلوطي والمازنيّ والرافعي وطه حسين... وقد شدّتني هذه الكتب جداً يقول د.موفق، وأصبحت لغتي العربية تتحسّن بل بتُّ من عشّاقها. وكان (وحي القلم) للرافعي رفيقي إلى فيينا!

جرت العادة، احتفالاً بأسابيع العلم التي تقيمها الجامعة، أن يلقي رئيس لجنة المقرّرين في المجلس الأعلى للعلوم كلمة في حفل الافتتاح. وفي كلّ افتتاح لأسابيع العلم، كان أ.د.شاكر الفحام وكان آنئذ رئيساً لمجمع اللغة العربية بدمشق، يطلب نسخة عن الكلمة التي ألقيها، يقول د.دعبول: إلى أن استقرّ في ذهنه –بعد طلب مؤلفاتي– أن يرشّحني لعضوية مجمع اللغة العربية هذا الصرح الشامخ – مجمع الخالدين! وإبان عودتي من مهمّة في طهران عام 2002م، هتف لي أ.د.عبد النبي اصطيف يزفُّ خبر اختياري من قبل مجلس مجمع اللغة العربية عضواً عاملاً فيه. ويعلق د.دعبول: الذي قادني لعضوية مجمع اللغة العربية هو زيارتي لذلك المسجد، جامع الدقاق!

وعن المناصب، يؤكّد – مراراً: أنا لم أقدّم نفسي لأكون في موقع أو منصب ما، ولم أسعَ لها، بل بالعكس كنتُ أشعر بشيء من الحرج، وأسأل نفسي: هل أستطيع أن أقوم بذلك وأكون عند حسن ظنّ من اختارني!؟ يجب أن يعدّ المرء نفسه إعداداً صحيحاً، وأن يكون واثقاً من نفسه، من علمه، من إمكانياته. يجب أن يكون رجلاً متحضّراً، موضوع الأخلاق في منتهى الأهمية، الإنسان الذي يستلم موقعاً وهو يكذب وهو يغش... ماذا نتوقّع منه! هذه

القيم – يضيف د.دعبول أخذتها على نفسي وعلى أولادي فيما بعد، لا يوجد غش، لا يوجد كذب، لا يوجد خداع... والنظر للناس جميعاً على أنهم أخوة في الإنسانية...

تحت عنوان: دمشق تخسر رائداً من روّاد العلوم واللغة العربية، كتب وليد الزعبي: تمثّل شخصيته (موفق دعبول) نموذجاً أشدّ ما يكون وطننا العربي بحاجة إليه لجهة التنوير والمعرفة والتفاني في أداء الواجب، مع الحرص على تقديم العلم بصوره المتعدّدة للأجيال الجديدة دون تردّد أو تقصير.

في زيارتي له، بمعية م.علي طرابلسي، رأيتُ رجلاً على درجة عالية من التهذيب والهيبة، يتحدّث بكلمات رصينة ولا يطرح إلا الأفكار البنّاءة، مركّزاً على الخطوات العملية وقابلية تطبيقها، ملمّاً بموضوع التعليم وأخلاقياته. عرضت عليه رغبتي بإنشاء مؤسّسات تعليمية في سورية فأجاب: أنا مستعدّ بشرط ألا أتقاضى أي أجرا!.

لا بدّ من الإشارة إلى بعض العناوين التي أثرى أ.د.موفق دعبول من خلال موضوعاتها: الحياة الجامعية، المؤتمرات والندوات، المراكز الثقافية والعلمية، إضافة لعدد من المؤلفات بعضها بالمشاركة مع آخر أو آخرين تأليفاً وترجمة:

- ندوات ومحاضرات ومؤتمرات

– اللغة العربية لغة العلم في الماضي والحاضر والمستقبل

– واقع مادة الهندسة في الوطن العربي

– مسيرة العدد عبر العصور

– اللغة العربية ومجتمع المعرفة

– لغة الأم والتعدّدية الثقافية

– العدد في الحضارات المختلفة

– الحركة العلمية في عصر ابن البيطار

– الحركة العلمية في عصر أحمد ابن ماجد

– التنسيق بين مؤسسات البحث العلمي

- مؤلفات في: التكامل، الميكانيك، التحليل العقدي، نظرية المعادلات التفاضلية، توازن السوائل، الرياضيات المعاصرة، مصطلحات المعلوماتية،...
- ترجمات في: الرياضيات المدرسية، دليل الرياضيات، هندسة التحويلات، العدد،...

عشق أ.د.دعبول الرياضيات والتفكير العلمي المنطقي، وجاء اجتهاده في العمل والدراسة ليدعم هذا العشق ويمكّنه من البحث العلمي، كما مكّنه عشقه للغة العربية من العرض السهل للبحوث العلمية باستخدامه اللغة السليمة الأنيقة.

كان يؤمن رحمه الله أن الإخلاص قبل الاختصاص، فالإخلاص عطاء مشروط، واحتكار العلم جريمة بحق الإنسانية. ويؤمن أيضاً أن العملية التربوية تبدأ في إعداد الزوجة لتكون أمّاً لأطفالها لأن التربية الأساسية تبدأ في البيت. وفي أسرتهم قام، بل قاموا، بما يدعم هذا الجانب ونجد ذلك واضحاً في كتاب (محطّات من عبق الياسمين).

في يوم الأربعاء 24 شباط 2021 أسلم أ.د.موفق دعبول روحه لبارئها ليدفن في اليوم التالي في مقبرة بوابة الميدان. وقد نعته جهات عديدة، وأقام له مجمع اللغة العربية بدمشق حفل تأبين تحدّث فيه كلّ من الدكاترة: محمد مروان المحاسني، محمد يسار عابدين، محمود السيد، محمود باكير، وبشر دعبول.

من قصص الخيال العلمي

ليس في القمر فقـراء

(1 من 2)

د.طـــالب عمـــــران

(1)

كان الهواء رطباً فاتراً، والسماء اكتظّت بسحب بيضاء رقيقة، لم يحلُ له التحديق بتلك الخصلات البيضـاء الممتدّة في أعالي الجـو، لكأنه أحسّ بأن السماء قريبة منه، فارتعب للفكرة، وخفض بصره يتأمّل المارّة. امرأة سمينة تضع على رأسها وشاحاً، وتمسك بيديها طفلـين صغيرين بين مجموعة من الأطفال، تنافرت حجومهـم وأطوالهم، تبدو على أكبرهـم الوداعة والثقـة، وقد انعقد فـوق جبينه تغضّـن الغارق بالتفكـير والتأمّـل والترقّب. ذهل لنظـرة الصغير، فاقترب منه قليلاً، وما إن حاذاه حتى غمز له بعينيه يحيّيه بمودّة، فأجابه الصغير بابتسامة ظهرت من خلالها أسنانه المتفرّقة.

توقّفـت المـرأة مع مجموعة الأطفـال إلى جانب بائـع (ذرة) يضـع في وعائه الضخـم كميةً كبيرةً مـن أكوازها العامرة بالحبّـات الناضجة الممتلئة.

تتّقد تحت الوعاء نار هادئة، لسعت أحد الأطفال الذي تعلّق بجانب العربة دون حذر.

امتدت أيدي الأطفال تستقبل الأكواز الساخنة، المتباينة الحجم. عدّهم عند ذلك كانوا ثلاثة ذكور وأربع إناث.

هاله العدد هنيهة وفكّر: «كيف بإمكان المرء الاقتناع بأسرة تضمُّ هذه السلسلة من الأطفال الذين لا يفصل بين أعمارهم أكثر من عام واحد؟».

رمق المرأة يستجلي عمرها لا ريب أنها في أواسط عقدها الرابع، أي أنّ بإمكانها متابعة إنجاب الأطفال لعشر سنوات أخرى.

أصغر الأطفال لمّا تنبت أسنانه، اكتفت أخته بإعطائه قطعة صغيرة من كوزها، وضعها في فمه يستحلبها بمتعة.

***

لم يتمكّن الدكتور سامر من متابعة جولته المسائية التي اعتاد القيام بها كلّ يوم، وقد انتابه إحساس بالضيق لم يستطع تفسيره، ظلّ يتزايد وهو يتمشّى قرب حديقة منزله حتى لم يعد يطيق النظر حوله.

كان منزله يقع في أطراف المدينة، منزل صغير تحفّ به أشجار الجوز، وتحيط به حديقة صغيرة. وكان موقعه المنعزل هو الذي حبّب له السكن فيه، خاصّة وأنّه يتيح له الانفراد بنفسه وإجراء تجاربه العلميّة دون أن يعكّر عليه خلوته أحد. إذ كانت زوجته تؤمّن له الهدوء المستمر عندما تراه غارقاً في عمله، ولم يكن عنده هذا العدد الكبير من الأطفال الذين يصخبون ويلعبون، كان ولده الوحيد ميّالاً للهدوء، يحبّ المطالعة منذ صغره، حتّى أنّ والدته أسرّت لوالده خائفة:

-إنّه يقرأ كثيراً، أنا خائفة على عينيه.

ولكنّ الدكتور سامر أجابها بهدوء:

-اطمئنّي، فأنا حتّى هذا العمر، لم أستخدم نظّارات طبيّة رغم استغراقي بعمل يضطرّني أحياناً للتحديق في المنظار الفلكي لمدّة طويلة.

***

أغراه انقشاع الغيوم بالصعود إلى السطح ومراقبة الأجرام السماوية والتحديق في ذلك المذنّب الفضائي الذي دخل المجموعة الشمسية بسرعة خارقة منذ أسابيع عدّة، في مسار خاضع لجاذبية الشمس، حاول الدكتور سامر رسمه أكثر من مرّة ولم ينجح، بسبب سرعته الخارقة واضطراب حركته نتيجة عوامل الجذب من الكواكب العملاقة، ومن الشمس نفسها.

وهو خلف المنظار الفلكي، عاوده الإحساس بالضيق، وهو يتأمّل المذنّب الذي بدا في موقعه الجديد أقرب إلى الأرض من قبل.

دهش كثيراً وهو يحسب طوله –التقريبي- كان طوله يزيد عن المسافة بين الأرض والشمس البالغة ثلاثة وتسعين مليون ميل. لم يتمكّن من متابعة رصده للمذنّب، فهبط إلى غرفة المكتب يقلّب صفحات الموسوعات العلمية منقّباً عن المعلومات التي جمعتها هذه الموسوعات عن مذنّبات (هالي وإيكار وكوهوتيك). والمذنّبات الأخرى المكتشفة.

رنّ جرس الهاتف قربه، مدّ يده ببطء إلى السمّاعة يرفعها، ليسمع صوت مساعده في القاعدة، يبلّغه بأن اجتماعاً طارئاً لعلماء القاعدة سيُعقد بعد نصف ساعة، وأن العربة في طريقها لتقلّه من منزله.

وضع السمّاعة جانباً وقد استبدّت به الدهشة لموعد هذا الاجتماع، لا بدّ أن شيئاً ما حدث أو

في طريقه للحدوث. أحسّ بتفاقم التعب، وعاد ذهنه للتفكير بالمذنّب. ثم تذكّر المرأة السمينة ومجموعة الأطفال قرب بائع (الذرة). ونظر إلى الصورة المعلّقة على الحائط التي تمثّله مع زوجته وولده. إنه فعلاً بحاجة لريم ليته لم يوافق على سفرها. بدت له الفترة القصيرة التي غابتها كسنة، تعوّد فعلاً أن يدبّر أموره المنزلية بنفسه، ولكنّ الفراغ الذي خلّفه غيابها لم يكن باستطاعته تعويضه. منذ عشرة أيام أحسّ بأنه انقلب عازباً، منحه ذلك الإحساس في البداية شيئاً من الحرّية، ما لبث أن تضاءل بالتدريج وهو يحاول أن يوفّق بصعوبة بين الأعمال المنزلية المرهقة الضرورية، وبين الرّصد الفلكي الذي يستغرق أحياناً ساعات طويلة.

قطع عليه استرساله صوت (زمّور) العربة التي حضرت من القاعدة، فتناول معطفه من المشجب وحقيبة أوراقه واتّجه نحو الباب الخارجي.

(2)

يقترب من الأرض مذنّب هائل فاق في حجمه وفق تقديرات العقول الإلكترونية جميع المذنّبات المعروفة، ويعتقد أنه قدم من خارج المجموعة الشمسية، ووفق المعلومات الدقيقة التي توصّل العلماء لاكتشافها بعد جهود مضنية، فإن مساره سيمرُّ بالأرض بعد أقل من أربعة أشهر. يعني ذلك أنه سيصطدم بها وستحدث من جراء ذلك كارثة هائلة، قد تهلك غالبية سكّان الأرض إن لم نقل كلّهم، وقد أعطت العقول الإلكترونية في المحطّات الفضائية المنتشرة في الفضاء السحيق، معلومات غاية في الدّقة والرعب، لذلك قرّرنا نحن (الهيئة العليا لعلماء العالم الحر في الأرض) الممثّلة لغالبية دول العالم، قرّرنا إذاعة هذا البيان لنوجّه به نداء إلى حكومات العالم لدعم جهودنا لمواجهة هذه الكارثة التي لم يحدّثنا تاريخ الفلك -على ما فيه من كوارث- بحدوث كارثة مثلها لكوكبنا على مدى مئات الألوف من السنين.

***

تفرّس كبير علماء القاعدة (الفا) في وجوه العلماء المحتشدين.

-هذه أكبر كارثة يواجهها كوكبنا كما ذكر البيان، فالمذنّب شارد في الفضاء، أفلت من جاذبية نجم بعيد مندفعاً في الفضاء، فجذبته شمسنا، وكوكبنا في خط سيره وعملية الاصطدام واقعة لا محالة، لقد أرعبني منظره، إن ما يحمله من مواد متكاثفة يكاد لا يصدّق، لا أكاد أتصوّر لحظة اصطدامه بالأرض، إنها كارثة مفجعة.

-وماذا سيفعلون؟

- مَنْ؟

-أعضاء الهيئة العليا للعلماء.

-أبلغوني منذ مدّة قصيرة قرارهم بعد أن فشلت الصواريخ البعيدة المدى المحمّلة بالقنابل الهيدروجينية المضاعفة في تحقيق أهدافها.

-أتعني أنهم أطلقوا هذه الصواريخ؟

-حدّدوا مسار المذنّب منذ حوالي ثلاثة أسابيع، احتاروا في البداية ماذا يفعلون؟ ثم استشاروا الحكومات الكبرى بإطلاق صواريخ بعيدة المدى، فوافق أركان تلك الحكومات. ولكن الصواريخ فشلت في تحقيق أهدافها كما قلت لكم.

-وماذا قرّروا أخيراً.؟

-بعد مداولات طويلة ومشاورات مع أركان حكومات العالم الحر اتفقوا على ما يلي:

هذا هو قرارهم السرّي سأقرأه عليكم.

تنـاول من ملـف أمامـه، تقريراً مطبوعـاً وبدأ بقراءته:

-نحـن الهيئة العليا لعلمـاء كوكب الأرض قرّرنا، بعد طـول تمحيص ودراسـة لحجم الكارثـة التي ستحلُّ بكوكبنـا، وبعد المشـاورات المكثّفة مع أركان حكومات العالم الحر، الذين يتحمّلون بكلّ مسؤولية، ما جاء في قرارنا، الذي ينصّ على ما يلي:

لمـا كان من الضروري إنقاذ ما يمكن إنقاذه من البشـر واستحالة إنقاذ سكان الأرض جميعاً، فقد اتفقنا على أن نبدأ ببناء محطّات فضائية ضخمة، ينقل عليهـا الناس إلى القمر بعد الاستعانة بكافّة الطاقـات العلميّـة في شتّـى فروع العلـوم. لتأمين الجوّ الملائم للحياة على القمر، وخلق مُناخ صحّي للقيـام بالأعمـال الممكنـة لنقـل بـذور الحضارة الأرضية إلى الجرم السماوي القريب منّا. ولمّا كان أسلوب اختيار الناس الذين يمكن نقلهم إلى القمر أسلوباً صعباً وعسيراً بسبب الاختلاف الكبير بين البشـر بطبقاتهـم وألوانهـم وأماكـن معيشتهم، لذلـك -ومنعاً لضيـاع الوقت- قرّرنـا وضع سعر مرتفـع لأجـرة السفـر إلى القمر، مَـنْ يدفع هذا السعـر بالعملة الصعبة لأضخم دول العالم الحر، أو بالعينـات المعدنية الثمينـة، والجواهر واللآلئ والياقـوت والأحجار الكريمة الأخـرى -من يدفع هـذا السعر نقبله ونسهّل لـه الانتقال وبذلك نحدُّ من مشكلة تفاقم أعبـاء نقل الناس بلا استثناء- إلى القمر وهم يعدّون بالمليارات.

تفرّس كبـير علمـاء القاعـدة (الفا) بعـد أن انتهى من قراءة التقرير، بمن حوله يستشفّ ردود أفعالهـم. وبعـد لحظات مـن الصمت، بـدأ سيل مـن الأسئلة يتدفّق عليه، وهـو يحاول ما في وسعه الإجابة.

-مَنْ يملك الأموال الهائلة إذن هو الذي سينجو من الكارثة؟

ردّ كبير علماء القاعدة (الفا) بهدوء:

-قرّرت هيئـة العلماء، قبول العلماء، والمتفوّقين في فـروع العلـم مجانـاً. وبالفعـل تجـري حاليـاً الاستعـدادات اللازمة لبناء المحطّـات الفضائية الضخمة.

-ولكن هـذا الحـلّ؟ أليس هناك من حـلّ آخر مناسب سواه؟

-ماذا تقصد؟

-ألم تنتبـه إلى مـا في القـرار مـن جـور بحقّ المليارات من البشر؟

-إن كنتَ تقصد (**أجـرة السفر المرتفعة**) ففي اعتقادي أنه الحلّ المناسـب، ولا أتصوّر أن هناك حلاً ملائماً سواه. على كلّ حال استقرّ الرأي على اعتماد هذا الحلّ ولا جدوى من المناقشة.

-وكيف ستحلّ مشكلات الطاقة والوقود؟

-ستزيد مدّخرات البترول عن حاجة المحطّات الفضائية، كما أن بعضها سيعمل بالوقود الذرّي.

-والغذاء ومتطلّبات الحياة.؟

-لن يبدأ السفر إلى القمر إلا بعد أسابيع، سيتمّ خلالها بناء خلايا ضخمة مزوّدة بكلّ لوازم الحياة، تستوعب الأعداد المتوقّعة من الناس الراحلين إلى القمر. كما أن حجز تذاكر السفر سيبدأ بعد أربعة أيام، وقد شُكّلت لجان خاصة لتنظيم جداول المسافرين تساعدها العقول الإلكترونية المتطوّرة.

(3)

«صفحات من يوميات الدكتور سامر»

الاثنين في.. لعام..

لم يغمض لي جفن الليلة الماضية، كانت القرارات التي تلاها علينا كبير علماء القاعدة قد أثّرت بي تأثيراً كبيراً.

أعلم أنها ستزيد من عذابي خلال الأيام القادمة. كانت قرارات نهائية اتّخذها أولئك الناس، وتهرّبوا بها من مواجهة الكارثة بروح أنانية.

استيقظت متأخّراً على جرس الباب، بعد أن تغلّب عليَّ النوم بعد شروق الشمس بقليل، لأفاجأ بزوجتي وولدنا الصغير. كانت مذهولة مرتبكة ألقت نفسها بين ذراعيّ، وكأنّها تلتجئ من أشباح مخيفة تطاردها. وقالت:

-ليتني لم أذهب، كانت أياماً قاسية.

-ماذا جرى يا حبيبتي؟

-والدتي في المستشفى يا سامر، أرعبتنا في الأيام الأخيرة بتلك الكوابيس التي تراها في أحلامها.

-أهي مريضة جدّاً.؟

-تعلم مدى حساسيتها، ووعيها، على الرغم من تقدّمها في السّن.

-وماذا حدث لها؟

-بدأت ترى كوابيسَ مرعبة، مدناً تسبح بالدم، ورؤوساً مبتورة، وشموساً تتساقط، وتتفجّر، حيوانات مخيفة تطارد الناس. أعيناً، رؤوساً، أرجلاً، مفصولة عن أجسادها. انتبهت وزوجتي تتحدّث إلى أن الصغير ينام على الكنبة، فأحسست بالاطمئنان إلى أنه لا يستمع لحديثها.

-وماذا أيضاً؟

-حاولنا بالمهدّئات، بالمسكّنات، بالمشي الطويل قبل النوم، أن نجعلها تنام براحة، دون أن نتمكّن من التأثير عليها. كانت تصحو في الليل تصرخ وتبكي، وتشدّني إليها بجنون. وهي تقول:

-(ريم. حبيبتي. القيامة قريبة، رأيت في أحلامي رعباً يفوق الوصف). وتبدأ تحكي بالتفصيل تلك الأحلام المزعجة. وامتنعت عن تناول الطعام والشراب، وبدأت تتعرّض لانهيارات عصبية. حتى أحضرتها مع أخي الكبير إلى هنا هذا الصباح، لينصح الطبيب ببقائها في المستشفى حتى تتحسّن على العلاج الذي اختاره لها.

-اهدئي قليلاً لا داعي للبكاء.

أشارت إلى الصغير:

-لو تعلم؟ المسكين عانى معي كثيراً. يا صغيري الحبيب.

-أكنتِ تنامين وإياه في غرفة جدّته.؟

-وماذا أفعل كانت تصرّ على أن أنام معها. وبالطبع سينام معي. ولكنني بدأت في الأيام الأخيرة، أضعه بعد أن يغفو في بيت أخي المجاور.

كنت أتأمّلها بحبّ، وأنا موزّع الفكر، أحسّ بكآبة عميقة، وأنا أتخيّل ما سيحدث في المستقبل القريب، لكأن والدتها ترى الكارثة بأحلامها. الكارثة التي كانت تقترب بطيئة الخطا، لتحلّ بمصابها وهولها على جموع المساكين الموزّعين في أنحاء العالم. بعد أن تخلّى عنهم من في الأعلى. من دون شفقة أو ندم.

(يا لهول الأيام المقبلة، يا حبيبتي، أيمكن أن نصل إليها وعقولنا تعمل. أم أن الجنون ينتظرنا؟).

«الثلاثاء. لعام..

-الريح تصفر وأفكاري مشتّتة. أحاولُ الكتابة منذ مدّة طويلة، وأنا عاجز عن التركيز، غيوم سوداء في الأفق البعيد تسحب أذيال البرد وراءها، فالبلاد واقعة تحت تأثير منخفض جوّي شديد البرودة منذ يومين. خيوط أشعّة الشمس المصفّاة، تصل واهنة متعبة إلى الأرض، دون أن تتمكّن من نشر الدفء في الأزقّة والحواري الضيّقة.

والدة ريم في غيبوبة وقد خرجت ريم منذ الصباح الباكر إليها في المستشفى ولم تعد حتى الآن. أخبرني كبير علماء القاعدة بأن الاستعدادات تجري لإطلاق سفن فضائية تحمل فنّيين وعلماء حياة إلى القمر، للبدء ببناء المستوطنات القمرية. وظلّ خبر البدء بتسجيل أسماء من سيسافرون، محجوباً عن الغالبية العظمى من الناس، لم يسمع به سوى رجال الدول والحكومات وكبار الضبّاط والتجّار والمتعهّدين، وأصحاب رؤوس الأموال والعقارات والمصانع والمهرّبين عبر القارّات وأجهزة الاستخبارات الدولية وفروعها والاستخبارات المحلّية.

أمّا من جهل الخبر فهم صغار الكسبة والعمّال والفلاحين وطلّاب المدارس الرسمية والموظفون الصغار والغالبية العظمى من الفقراء. إضافة لأعداد لا تُحصى من الحيوانات؟.

(آه. من هذه المقلة الجامدة. والأفكار المرتعشة. وليس هناك سوى الصدى والأمل الممزّق).

الأربعاء في... لعام..

شيّعنا والدة (ريم) بموكب متواضع إلى مثواها الأخير في القرية. ولم أتمكّن من تهدئة ريم إلا بصعوبة، فقد أغمي عليها مرّات عدّة، ونحن نواري (الراحلة) التراب. ممّا اضطرّني لحملها والعودة بها إلى المدينة، وأنا أفكّر بصمت بالكارثة القادمة التي ستهلك ملايين الأحياء.

لدى عودتي فوجئت بقرار صادر عن هيئة علماء القاعدة بضرورة تجهيز نفسي للسفر صباح يوم غد مع لجنة علمية من القاعدة (ألفا) لإجراء مباحثات مع هيئة علماء كوكب الأرض في قاعدة (الرأس الحر).

الخميس في... لعام...

أقلعت الطائرة بنا في الساعة العاشرة صباحاً بعد أن تأجّل موعد لإقلاعها مرّتين بسبب سوء الأحوال الجوية، حيث أخذت تظهر أمور غريبة في السماء الداكنة، فالنيازك والشهب ما فتئت تخترق غلاف الجوّ لتحترق لدى اقترابها من قشرة الأرض، وتومض للحظات قبل أن تضمحل أو تنفرز لعدّة أمتار مسبّبة حوادث صغيرة في المنطقة التي تهبط فيها، وقد تكاثرت فيما بين الساعة السابعة والتاسعة من صباح ذلك اليوم، ثم عادت فندر سقوطها بعد الساعة العاشرة وهذا ما طمأن مرصد القاعدة، بضآلة كميتها والاستعداد للإقلاع.

في الطائرة قرأت عن مخطّط الرحلة

والموضوعات التي سيبحثها علماء القاعدة (إلفا) مع الهيئة العليا للعلماء في قاعدة (الرأس الحر)، كان التقرير مكوّناً من ست عشرة صفحة، ويتضمّن كافة التساؤلات التي خطرت على بال علماء قاعدتنا من كيفية السفر وطريقته، حتى استمرارية الحياة في الكابينات الضخمة فوق سطح القمر.

وصلنا في الساعة الواحدة إلى (قاعدة الرأس الحر)، وذهبنا فوراً إلى المركز الرئيس فيها، حيث استقبلتنا لجنة علمية خاصة، دارت بيننا وبين أعضائها أحاديث طويلة قبل أن نتمكّن من مقابلة أعضاء اللجنة العليا.

بعد مقدّمة قصيرة أفهمنا رئيس (الهيئة العليا) أنهم أمّنوا لعلماء القاعدة بطاقات خاصة مع زوجاتنا وأطفالنا للسفر إلى القمر، مؤكّداً على مجّانية الرحلة. دون أن ينتظر منّا ردّاً، لعلّه توقّع أنه لا يمكن لأيّ منّا أن يعترض على إنقاذ حياته من موت محتم.

الجمعة في... لعام..

نمتُ البارحة متأخّراً بسبب الانطباع المذهل الذي حملته عن المطار الفضائي الهائل الذي جهّز بأعلى وسائل التقنية وقد اصطفّت بإحدى جوانبه سبع محطّات هائلة، امتدّت كمدن صغيرة مسوّرة، ولم يمكّنني الوقت من الدخول في قلب أيّ من هذه المحطّات بسبب الاجتماع الذي عقدناه مع لجان من قواعد منتشرة على سطح الكوكب الأرضي.

لدى استيقاظي هذا الصباح، وجدت في انتظاري أخصّائية بيولوجية رافقتني إلى مختبرات المحطّات حيث أطلعتني على نماذج من الكابينات القمرية، المجهّزة بكافة وسائل الحياة، الكفيلة باستمراريتها على سطح القمر بكافة ظروفها المتباينة.

في بطن المحطّة الكهرذرّية التابعة لإحدى المحطّات الفضائية تلك، دار حديث مطوّل بيني وبين البروفسور (كنت) الذي شرح لي كيفية عمل المفاعل الذرّي المولّد للطاقة المضاعفة، وبيّن بإسهاب الطرق المختلفة لتصنيع الطاقة من مواد مهملة لا فائدة منها.

***

ولدى عودتي إلى مكان إقامتي مع بقيّة علماء القاعدة (الفا) اجتمعت برئيس اللجنة، حيث

قدّمت له تقريراً شفهياً مطوّلاً موضّحاً فيه رأيي بهذه الاستعدادات الهائلة للإقلاع بنسبة من سكّان الأرض إلى القمر هرباً من موت محقّق.

-أسمعت الخبر؟ خصّصت هذه الصحيفة صفحتها الأولى للحديث عنه.

-بهذه السرعة؟

-انظر ما يقوله المحرّر العلمي: بعد أقل من أربعة أشهر سيصطدم مذنّب هائل بهذا الكوكب الوادع. وساعة الاصطدام ستسقط نيازك كثيرة على سطح الأرض. ثمّ تصطدم نواة المذنّب بالقشرة الأرضية فتغوص فيها عدّة مئات من الأمتار. وربّما انحرف محور الكوكب وعبق جوّه الوديع بغازات السيانيد السامّة التي ستفتك بالكثيرين من البشر، ويقول أحمد سامي، عالم الذرّة الكبير- أنه لم تستطع الصواريخ البعيدة المدى أن تفتّت النواة، لتفرّق بذلك ما تجرفه نحوها من شائب ومواد غريبة. حتى بعد أن حملت بقنابل هيدروجينية مضاعفة، تصوّر في أقل من ساعات قلائل، سرى النبأ إلى كلّ بيت وكلّ شارع. وتلقّفته الصحف بملاحقها الممتازة. وزيّنت صفحاتها الأولى بعناوين عريضة طريفة:

-(أربعة أشهر ويبدأ يوم الحشر).

-(تمتّع بأيامك الأخيرة قبل أن يفاجئك الموت).

-(أدوية خاصة للنسيان تخترعها شركة شل).

- .....

-يخيّل إليّ أنّ كلّ ذلك ضجّة فارغة، هدفها إثارة الناس وتحويل أبصارهم عن مؤتمرات تجري في الخفاء ضدّهم.

-هذا غير معقول، لو عمّ النبأ بلداً معيناً، لأمكن الشكّ بصحّته، ولكن أن يعمّ الأرض كلّها، وتتحدّث فيه الهيئات العلمية، وتحذر من أخطار المذنّب أكثر الأجهزة الإلكترونية تطوّراً.

-لا. لا. يا عزيزي لا يمكن أن يكون النبأ كاذباً.

-ما دام الخبر مؤكّداً لهذه الدرجة، لمَ لمْ تبنّه وسائل الإعلام لدول المجتمعات التي حقّقت المساواة والعدل، عن طريق إذاعاتها أو محطّات تلفزتها البعيدة المدى؟

-أظلّت صامتة حتى الآن عن إذاعته؟

- نعم.

يلتفت أحدهما للآخر وهما يسيران ويتأبّط كلّ منهما رزمة كتب:

-الشوارع خالية من الناس. بيد أن الجميع يتتبّعون أخبار (المذنّب)!

-هذه بداية الكارثة. لا أحد يتصوّر ما سيفعله هؤلاء خلال الأيام القليلة المقبلة. مساكين لو عرفوا هول ما ينتظرهم، لقبعوا في منازلهم يستسلمون بقدرية، لنهاية مفجعة، أشدّ هولاً من فعل أعتى الحروب المدمّرة.

***

أصبح عالم الأرض كالبركان، أُقيمت المصانع، وهُيئت مساحات شاسعة لإطلاق مركبات الفضاء، وسحب الأثرياء أموالهم من المصارف، وتعطّلت الدوائر الرسمية والمؤسّسات، وعاش الناس في فوضى غريبة، لم يشهدها تاريخ الأرض من قبل. تأزّمت العلاقات الاجتماعية، فتفشّت الجرائم التي شجّعتها الدول الرأسمالية للتخلّص من معرقلي النظام ومن أعداء النظام الرأسمالي. وظلّت مجتمعات المساواة والمجتمعات السائرة على هذا الطريق، بعيدةً عن كلّ هذه الضجّة والانفعالات، وظلّت برامجها الإذاعية والتلفزيونية والمقالات والزوايا الصحفية على

حالهـا، دون أن يطرأ عليها أي تغيير سوى كتابات ساخـرة ظهـرت على أعمـدة الصحـف اليومية، مرفقـة برسـوم كاريكاتوريـة تظهر مـدى تخبّط أنظمة الاستعباد في مواجهة الكوارث الطبيعية.

رفضـت الـدول التـي تحـوي هـذه المجتمعـات استقبال الوفـود الرسمية التي شكّلت، في محاولة لجرّ التقدّم العلمـي والتقني فيها لخدمة أغراض الهروب إلى القمر.

***

وفي الحياة البشريـة الخاصة في الدول الأخرى تأزّمـت العلاقات الاجتماعيـة، ونخرت الأمراض ذوي النفوس الحسّاسـة، وتـرك الشعـراء نَظْمَ الشعر، وفرغـت الصحافة الأدبيـة من اهتمامها بـالأدب، وظلّت أنبـاء الكارثة الضخمـة هي التي تغطّي كلّ جانب.

لم يعشْ في هـدوء وعـدم مبـالاة إلا الفقـراء والحيوانـات، الفقـراء أحسّـوا بأن أمـر السفر لا يعنيهم مـا داموا لا يمتلكون أموالاً باهظة لتسديد الأجـر المرتفع للسفر إلى القمر، والحيوانات ظلّت في منـأى عـن الإحساس بالخطر، وظـلّ احتمال البقاء على قيد الحيـاة عند هذه الفئة من الناس والأحيـاء، مرهوناً بانحـراف المذنّب، وقد وضعوا هـذا الأمـل نصْـبَ أعينهـم ومارسـوا حياتهـم الاعتياديـة في محاولة لتجنّب ما ينشـره الأثرياء حولهـم مـن فوضى، هـؤلاء الأثريـاء الذين كانوا يَـرون أن فرصة النجاة من خطر المذنّب وهم على سطـح الأرض معدومة، بـل مستحيلة، فالمذنّب في رأيهـم -أو هكـذا عبّأتهم أحاسيسهـم وتأكيدات الهيئة العليا للعلماء- سيصطدم بالأرض لا محالة وستقع الكارثة.

(4)

أقلعـت أعداد كبيرة من سفـن الفضاء قدّرت بـ (4000) سفينـة، استوعبت حوالى ربع مليون من البشـر، وذلك في الشهر الثاني من الأشهر الأربعة التي تفصل بين تاريخ إذاعة البيان رقم (1) وبين موعـد اصطدام المذنّب بالأرض، وقد هُيئت على القمـر، أمكنـةٌ خاصّة لهبـوط السفـن الفضائيّة وأحواض ضخمـة مملوءة بالميـاه ومعامل ضخمة للحفاظ علـى مستوى الأوكسجين داخل الكابينات الزجاجيـة الهائلة الحجـم، وهيأ العلمـاء مزارع خاصّـة لهـا جـوّ الأرض نفسـه ومبـانيَ مبهرجة بالأضـواء والأدمغة الإلكترونيـة والمصانع المسيّرة بالطاقة النووية المضاعفة. محاولين نقل الحضارة البشريـة الغريبة إلى القمر، قبـل أن يتّجهوا نحو كوكب واسع يكون جوّه قريباً من جوّ الأرض. وهذا في عرفهم زمن بعيد!

مـن بين (4000) سفينة، لم يتفجّر سوى (90) سفينة، تمّ إنقاذ (200) شخص من روّادها، وهم

بين الموت والحياة. وهذه نسبة موفّقة في عرف علماء الاحتمالات والفلك.

وفي الرحلة الثانية أقلعت (4000) سفينة أخرى بعد حوالي أسبوع من إقلاع السفن الأولى، استوعبت ما يقارب (320) ألف شخص بحيث فكّر العلماء بمضاعفة هذا الرقم في الرحلة التالية.

لاح المذنّب للعيان، وظلّ حجمه يتضخّم ساعة بعد ساعة، بحيث بعث منظره المخيف الرهبة في أوصال أغلب سكان الأرض.

وفي أثناء انشغال كبير علماء الأرض في المحطّة الضخمة، حيث يتمّ تجهيز الرحلة الثالثة، تسلّل إلى مكتبه شخص ملثّم بقناع أسود، يحمل في يده بندقية سريعة صوّبها نحوه، طالباً منه السماح له بالصعود إلى إحدى السفن مجّاناً.

ولما كان طلبه حازماً جادّاً، فقد اضطرّ العالم الكبير أن يسمح له خلسة بالتسلّل لإحدى السفن متستّراً باسم مهندس احتياطي، ومعه ترخيص بالسفر (باص) بزعم أنه أحد المخترعين العباقرة في إحدى الدول الكبرى.

***

تفشّى نبأ سفر (اللص) إلى جماعة ثورية مناهضة (للامبريالية)، فصمّم زعيمها على خطف إحدى السفن التي تقلّ اللجان العلمية والتهديد بتفجيرها ما لم توافق الهيئة العليا للسفر، على السماح لجماعته بالانتقال إلى القمر بوساطة إحدى السفن.

وتمّت بالفعل –خطّة مزدوجة، جرى خلالها خطف بعض علماء المحطّة الأرضية، وسفينة فضاء كانت في طريقها إلى القمر، أمام الإلحاح وتحت ضغط الظروف، تمّ تسفير المنظمة إلى القمر مجاناً، وهذا ما جعل مخطّطات السفر في شبه فوضى، بحيث ازدادت أعباء الحراس المكلّفين بالسهر على المحطّات، ممّا استوجب الإكثار منهم ونشرهم في كلّ مكان، كاحتياطي دقيق لوسائل الردع الإلكترونية.

لدى وصول الجماعة الثورية إلى القمر تمّ القبض على بعض أفرادها ممّن لم يتمكّنوا من تنفيذ خطّة الأمن التي وضعها زعيمهم على الأرض، حيث اقتيدوا إلى الوجه الخلفي للقمر، وألقي بهم من متن العربات الطائرة دون لباس خاص، ليتجمّدوا ويختنقوا في جوّ شديد البرودة مفرّغ من الهواء، أمّا من بقي من الرجال فتمكّنوا من الاجتماع في إحدى الكابينات المغلقة، حيث خرجوا بنتائج حاسمة، أصدروها على شكل بيان تمكّنوا من بثّه من إحدى محطّات البثّ على موجة قصيرة، وكان يتلخّص بالعبارات التالية:

ما دامت غالبيّة من قدم من كوكب الأرض تتكوّن من كبار الوجهاء والإقطاعيين والرأسماليين وأثرياء الحروب واللصوص والوزراء ورجالات الدولة والقتلة وأقطاب الجيوش المسلّحة. الذين تمكّنوا من رصّ صفوفهم والتجمّع فوق هذا الجرم السماوي الوادع، بعد أن تخلّوا عن كافّة الصلات التي تربطهم بالمشاعر والمبادئ الإنسانية، وبعد أن خانوا خيانة سافرة ما يمتّ لهذه المبادئ، فقد قرّرنا نحن أصحاب المبادئ المناهضة للطغيان أن نقف بالمرصاد لكلّ هذه التجمّعات المشبوهة المتخمة، ونردع من ظلّ منها خارقاً للعادات الإنسانية الرفيعة. من أجل العمل على العودة إلى الأرض كوكبنا الأم، للاستمرار في أداء الرسالة السمحة لميارات الناس المنتشرين على ذلك الكوكب الغالي.

وبدأت مرحلة الصراع ضدّ الفئات المتسلّطة

على (جرم القمر)، وكانت النتائج مشوّشة مضطربة، ولم تظهر أيّ مبادرة توحي بالتفاؤل بالنسبة لهذه الفئة الثورية التي وجد أفرادها أنفسهم وسط جحيم من الفوضى والأنانية والتقاليد المسوخة بالوراثة.

(5)

إلى أهلنا وأحبّائنا ساكني الكوكب الوادع المهدّد وجوده بكارثة أليمة. نتحدّث إليكم من قلوبنا والحزن يمزّقها، لنحيطكم علماً بما يجري من إنجازات علمية حضارية، علّكم تتعزّون بها عن المصيبة التي تنتظركم.

أحبّاءنا... زهرات أكبادنا الغضة:

لسنا نجاملكم وننتقي الألفاظ الناعمة لندغدغ آذانكم بها، فإنما هو حديث يصدر عن أعماقنا، حزيناً كئيباً ينساب بلا كلفة أو رياء. لم تبق أمامنا سوى رحلات معدودة، سينقطع بعدها ما اشتدّ من أواصر القربي، دون ذنب منّا أو تقصير من سعينا لتجنّب الخطر الفادح الذي يهدّد كوكبنا الغالي، وإنما قدر ظالم ارتأينا مقاومته بأقصى ما نستطيع من مقاومة بهذه الطريقة التي تبدو لكم فجّة قاسية.

نوجّه لكم نداءنا الحار هذا، والأسى يثبّط من عزيمتنا واثقين أنّكم ستجدون لنا العذر فيما ارتكبناه من ظلم بحقّكم. فإذا حدث واخترق المذنّب كوكبنا، مهد طفولتنا وذكرياتنا وحضارتنا، فثقوا وأنتم تقاومون الظروف الجديدة، أن ذكراكم ستظلّ حيّة في قلوبنا، ومصدر وحي وإلهام لأقلامنا الجافّة، ونبراساً على طريق الخير يهدينا.

أحبّاءنا: هذا ما فرضه علينا الوقت القصير الباقي، لنبثّكم لواعجنا وهمومنا. لنستسمح قلوبكم العامرة بالحب، لتغفر لنا نحن الخطاة.

سنظلّ نناديكم حتى النهاية. كونوا صامدين في وجه الكارثة فنحن معكم بأفئدتنا وعواطفنا. كان النداء يترجم إلى جميع لغات الأرض، ولم يفت أحد من الناس سماع كلماته. فعلى الرغم من حاجة المصانع الفضائية إلى المعادن والأشرطة للاستفادة منها في بناء السفن والمحطّات والكابينات الطائرة، فقد ترك بعض هذه المواد كشفقة من المسافرين الهاربين. لمن بقي من الناس على كثرتهم.

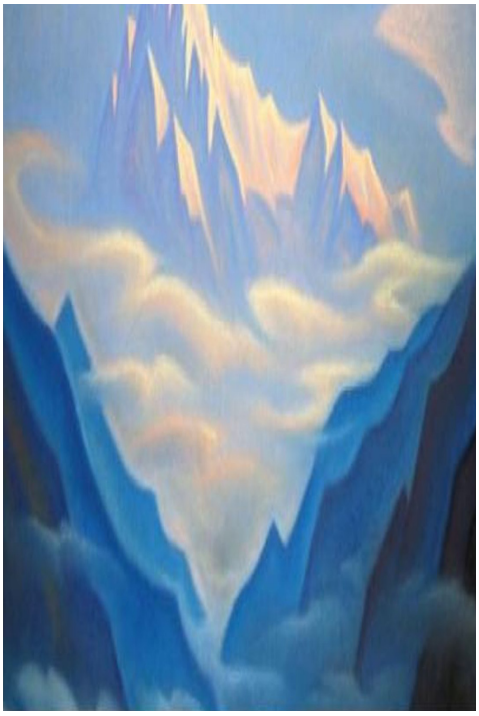
***

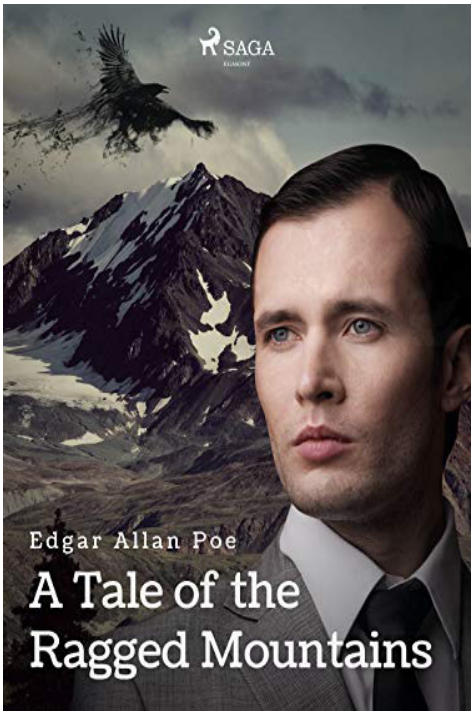
اقترب المذنّب وبدا باستطالته المرعبة برّاقاً، يتوهّج غباره المتكاثف على امتداد أميال شاسعة يتربّص في أعماقه قدر غامض مجهول.

اجتاحت سكان الأرض موجات من الانفعالات لفترات محدودة، ما لبثت أن انفشأت لاقتناع الجميع بعدم جدواها. وظلّت فئة من طلّاب العلم تمسح وجه السماء بمناظر مقرّبة، وتخمّن وتضع الاحتمالات وتشكّل معادلات معقّدة عجز بعضهم عن حلّها. وهم يرون المستقبل القريب تتلاعب فيه رياح غامضة عاصفة. لذلك ألقوا بكلّ ما استطاعوا هضمه من بحوث ودراسات علمية في ميدان البحث والتجريب لدراسة أغرب الحوادث الفلكية في تاريخ الأرض.

ومن القمر، بعد أن تمّت الرحلات الفضائية بنجاح، بدأ العلماء المتمرّسون بدورهم يمسحون بتلسكوباتهم الجبّارة وجه السماء مدقّقين النظر في الكوكب الغالي من جهة، وفي المذنّب –الكارثة من جهة أخرى. وظلّت جميع الأعين مفتوحة– تنتظر وتنتظر..

(يتبع...)





1 - قصة الجبال الوعرة

A Tale of The Ragged Mountains

قصة : إدغار ألن بو* ترجمة : حسين سنبلي**

* (1809-1849) كاتبٌ، وشاعرٌ، ومحررٌ، وناقدٌ أدبيٌّ أميركيٌّ. اشتهر بشعره وقصصه القصيرة، ولا سيما حكاياته الغامضة المروعة. يُعدُّ من أوائل ممارسي القصة القصيرة في البلاد، كما أنه يُعدُّ مبدع الخيال الشرطي، وله يدٌ بيضاء في المساهمة في تأسيس أدب الخيال العلمي. وكان من أشهر كتّاب الرومانسية السوداء (Dark Romanticism). كان بو أول كاتب أميركي معروف يتكسَّب عيشه بالكتابة وحدها.

** كاتب ومترجم سوري- عضو اتحاد الكتّاب العرب.

عندما أقمتُ قرب شارلوتسفيل، في ولاية فيرجينيا، في خريف سنة 1827، تعرّفتُ مصادفة إلى السيِّد أوغسطس بيدلوا. كان هذا السيِّد ذا مظهر غريب أثار دهشتي، واستحوذ على اهتمامي، وأدركتُ أنه من المستحيل عليَّ أن أفهمه على حقيقته في علاقاته الأخلاقية أو الجسدية. أمَّا عائلته فلم أوفّق قطُّ في أن أعرف عنها ما فيه الكفاية، كما لم أعرف شيئاً عن البلد الَّذي جاء منه. حتَّى في ما يتعلق بعمره كان ثمَّة ما يحيرني إلى حيرةٍ عظيمةٍ مع أنني دعوته بالسيِّد الشاب. لا ريب في أنه كان يبدو صغير السن، وكان يتحدّث عن صباه أحياناً، مع أنني تصورته شيخاً يبلغ مائة سنة من العمر. كان مظهره ما يميزه عن غيره أكثر من أيِّ شيءٍ آخره؛ فقد كان طويلاً، هزيلاً، أحدب الظهر، طويل الأعضاء نحيلها، ذا جبهة عريضة منخفضة، وشعر خفيف يتطاير، يماثل خيوط العنكبوت في خفَّته وتطايره.. أمَّا بشرته فباهتة شاحبة، وكان فمه كبيراً ورخواً، وأسنانه متباعدة، ومع أنها كانت أسناناً سليمةً فإنني لم أرَ مثلها في فم بشر. أمّا ابتسامته فعذبة جميلة، على عكس ما قد يتبادر إلى الأذهان، لكنها كانت دائماً مشوبةً بالحزن العميق، والأسى اللامتناهي. وكانت عيناه كبيرتين أكثر من المألوف، مستديرتين كعيني الهرة، لهما بؤبؤان يضيقان أو يتسعان تبعاً للضوء كأعين الهررة تماماً. وإذا انفعل واضطرب أومضت عيناه وميضاً لا يمكن وصفه، وكأنهما تقذفان بالشرر، وهو شررٌ ليس انعكاساً لشيءٍ ما، بل كالَّذي ينطلق من شمعة أو من الشمس، أمَّا في حالتهما الاعتيادية فكانتا باردتين جامدتين كعيني ميت مضى عليه في الرمس زمناً طويلاً..

سبَّبت هذه الملامح له حرجاً كبيراً على ما يبدو؛ إذ كان يلمح إليها باستمرار بقدرٍ من الاعتذار، وشيءٍ من التوضيح، فحزنتُ لحاله ورثيتُ له عندماً سمعته أول مرة. لكنني سرعان ما اعتدتُ هذه اللُّمح، وما عاد سماعها يزعجني. وأدركتُ أنه يقصد من هذه الإشارات واللُّمح إقناع السامع اتقاناً غير مباشرٍ أن هيئته لم تكن دائماً على هذه الصورة، وأن سلسلة من النوبات العصبية الشديدة أحالته من رجلٍ وسيم بهي الطلعة إلى ما هو عليه الآن. وكان يشرفُ على علاجه منذ سنوات خلت طبيبٌ يدعى تمبلتون، وهو رجل طاعنٌ في السن يبلغ السبعين من العمر، التقى به أول مرة في ساراتوغا، ونال على يديه منفعةً عميمةً، أو هكذا خُيِّل إليه، وكانت النتيجة أن بيدلوا الثري المترف قد اتفق مع الطبيب تمبلتون على أن يكرِّس هذا الأخير وقته وجميع خبراته الطبية للعناية به، مقابل راتب سنويٍّ ضخم.

كان الطبيِّب تمبلتون في شبابه رحَّالة يجوب البلدان، فاعتنق في باريس مذهب التنويم المغناطيسي، وكان نجح في أن يريح مريضه من آلامه الحادّة بالعلاج المغناطيسي وحده. وقد أدى هذا النجاح إلى أن يسلم المريض بالمبادئ المغناطيسية العامة الَّتي استمد منها الطبيب علاجه. فكان ديدن الطبيب أن يبذل جهداً كبيراً ليحثَّ مريضه على اعتناق مذهبه، ونجح أخيراً في إقناعه بأن يخضع لتجارب متعددة. وجعل الطبيب تمبلتون يلحُّ على بيدلوا يوماً في إثر يوم، إلى أن نشأ بينهما ألفة ووئام، أو لنقل رابطةً مغنطيسية، وكان هذا أمراً مجهولاً في أميركة آنذاك، لا يلتفت أحد إليه ولا يأبه له..

ولستُ على استعداد لأن أجزم أن الألفة بينهما تعدت عملية التنويم الاعتيادية إلى أشياء أخرى، لكن الأمر الَّذي لا ريب فيه أن ذلك التعاطف بلغ حداً بعيداً من المتانة. وفشلت أول محاولة في التنويم المغناطيسي، وفي المحاولة الخامسة أو السادسة نجحت جزئياً، ولكن بعد جهد كبير. وما كان النجاح كلياً إلَّا في المحاولة الثانية عشرة، فأمست إرادة المريض بعد ذلك ترضخ بسرعة لإرادة الطبيب، حتَّى أنني لمَّا تعرفتُ إليه أول مرة كان التنويم المغنطيسي أمراً سهلاً للطبيب، وإن لم يشعر المريض بوجوده. ولم أجرؤ على تسجيل هذه الواقعة الإعجازية الغرائبية على أنها حقيقة ثابتة إلَّا اليوم، ونحن في سنة 1843، وقد شهد الآلاف على معجزات مماثلة.

كان مزاج بيدلو شديد الحساسية يمكن إثارته بسهولة، وكان خياله جامحاً خلَّاقاً فريداً، زادته اتساعاً جرعات الأفيون الَّتي كان يتعاطاها بكميات كبيرة، والَّتي من دونها كان يستحيل عليه مجرد الوجود. كان من عادته أن يأخذ جرعة كبيرة كلَّ صباح بعد الفطور مباشرة، أو بالأحرى بعد فنجان مكثَّف من القهوة؛ لأنه لم يكن يأكل شيئاً قبل الظهر، وبعد ذلك كان يذهب وحيداً أو مع كلبه في نزهة بين سلسلة التلال الَّتي تقع شرق شارلوتسفيل وجنوبها، والَّتي تسمى: (**الجبال الوعرة**).

وفي صباح يوم ضبابيٍّ دافئ من أيام تشرين الثاني، وفي الفصل الَّذي يُعرف في أميركة بالصيف الهندي، توجه السيِّد بيدلو كعادته إلى الجبال، ومرَّ النهار من دون أن يرجع.

وعند الساعة الثامنة مساءً تقريباً، وكنا على وشك الخروج للبحث عنه بعد أن أقلقنا غيابه، ظهر فجأةً. ولم تكن صحته أسوأ ممَّا كانت عليه، أمَّا معنوياته الروحية فكانت أعلى ممَّا تعوّدناه منه. ثمَّ أخبرنا بقصة رحلته، وبالأحداث الغريبة الَّتي أخرت عودته.

قال: «تذكرون أنني غادرتُ شارلوتسفيل حوالي التاسعة صباحاً، وقد توجهتُ مباشرةً نحو الجبال. وفي حوالي العاشرة دخلتُ مضيقاً لم يكن لي سابق معرفة به، وتتبعتُ تعرجاته باهتمام بالغ. وكانت المناظر الَّتي تحيط بالمضيق تتميزُ بسحر فريد، يضفيه عليها جو العزلة الكئيبة.. بدت الطبيعة عذراء، فإني أعتقد أن المروج الخضر الرمادية الَّتي مررتُ بها لم تطأها أقدام البشر من قبل. كانت المنطقة عميقةً منعزلةً، والأصح أنه لا يُنفذ إليها إلَّا من التعرّجات الَّتي عبرتُها، وهذا ما يجعلني أؤكد أنني كنتُ المغامر الأول الَّذي عبر تلك الناحية.. وكان الضباب الكثيف أو الدخان الَّذي يميز الصيف الهندي، والَّذي يغمر كلَّ شيء يضفي عليها مظهراً غريباً. كان هذا الضباب الهادئ كثيفاً، حتَّى أنّه أعاق رؤيتي الأشياء الَّتي تبعد عني أكثر من خطوات.. كان المضيق كثير التشعب، وكانت رؤية الشمس متعذرةً، لذا ما عدتُ أعرف في أي اتجاه أسير.. في الوقت نفسه بدأ المورفين يفعل فعله فيَّ، فيزيد حدة اهتمامي بأبسط الأشياء.. باختلاج ورقة.. باختلاط الألوان في عشبة صغيرة.. بشكل زهرة.. بهبوب النسيم.. بالروائح الضعيفة الَّتي انبعثت من الغابة. هذه الأشياء الَّتي تمثل لي عالماً كاملاً من الإيحاءات، طائفةً من التخيلات والأفكار غير المتماسكة.. ومشيت ساعات طويلة وأنا على هذه الحال، في حين كان الضباب يشتد

كثافـة، حتَّى اضطررت إلى تلمّـس طريقي خطوةً فخطـوة.. وأصابني ضيقٌ شديـدٌ.. نوعٌ من التوتر والتردد العصبيين... كنتُ أخاف أن أخطو خطوةً واحـدةً لئلا أسقط في هوّة لا قـرار لها.. وتذكرتُ قصصـاً غريبـة تُروى عن هـذه التـلال الوعرة، وعن سلالات البشر المتوحشة الَّتي سكنت وهادها وكهوفها.. وبدأت آلاف التصورات الغامضة تجثم علـي وترهقني، وكان أفظع مـا في هذه التخيلات غموضها.. وطرقت سمعي فجأةً ضربات طبل!!

فدهشتُ دهشةً عظيمةً لا حدود لها! كان صوت طبـل في هذه التـلال أمـراً غريبـاً لا مشاحة. إن أبواق الملائكة ما كانـت لتدهشني أكثر ممَّا فعلت تلك الضربات. لكن الأحداث الَّتي تلتها كانت أكثر منها إثـارة للحـيرة والدهشة؛ إذ سمعـتُ قرقعةً غريبـةً كما لو أنها صادرة عـن مفاتيح. ثمَّ اندفع أمامي رجـلٌ شديد السمرة، نصـف عار، يركض بسرعة خاطفة، واقترب مني حتَّى شعرتُ بأنفاسه الحـارَّة على وجهي، ويحمل في إحدى يديه آلةً من مجموعة من الحلقات الحديدية يهزها بعنف وهو يركض، ومـا كاد يختفـي في ثنايـا الضبّاب حتَّى اندفـع وراءه وحش ضار وقد فغـر شدقه، واندلع الشـرر من عينيه، وعرفتُ الوحش من فوري؛ فقد كان ضبعاً.

وبـدل أن تزيد رؤية الوحش في مخاوفي بدَّدتها؛ إذ تيقَّنـتُ أنني كنتُ أحلـم، فحاولت أن أثوب إلى وعيي. فخطوتُ إلى الأمام باندفاع وجرأة، وفركتُ عيني، وصرختُ بصوت عالٍ، وللمّتُ أطرافي. ولمَّا ظهـر أمامـي فجأةً جـدول ماء صغـير، انحنيتُ، وغسلتُ يدي ورأسي وعنقي، فتلاشى العجب الَّذي أزعجني.. وانتصبتُ رجلاً جديداً، كما خُيِّل إليَّ، وتابعتُ سيري بخطى ثابتة في طريقي المجهول..

وأخيراً، وبعد أن أنهكني التعب، وثقل الهواء على صـدري، جلستُ تحت ظلال شجرة.. وسرعان ما أتـاني ضـوءٌ واهنٌ مـن الشمس، وسقطت ظلال أوراق الشجرة باهتـةً ولكن محددةً على العشب.. ورنـوتُ إلى هـذه الظـلال مستغربـاً؛ إذْ أذهلتني بشكلهـا وأثـارت العجـب في صـدري؛ فقـد كانت الشجرة نخلةً!!

فنهضـتُ مسرعـاً منفعـلاً خائفـاً؛ ذلـك لأن مـا ساورني من قبل مـن أنني كنـتُ أحلم ما عاد لينفعنـي.. رأيـتُ.. بل شعرتُ بأننـي أمتلك كامل قواي، وأدخلت هذه المشاعر إلى روحي عالماً جديداً وفريـداً. وارتفعت حرارة الهواء فجـأةً ارتفاعاً لا يُطاق، وانتشـرت في الهواء رائحة غريبة، وتناهى إلى مسامعي خرير خفيـف متواصل، يشبه صوت نهـر كبير بطيء الجريان، وكان ذاك الخرير يبلغ أذنيَّ مخلوطاً بأصوات بشرية كثيرة..

وبينمـا كنتُ أنصتُ بدهشـةٍ هائلةٍ لا حاجة إلى وصفهـا، إذْ هبَّت دفعة قوية مـن الريح، وانتزعت غلالة الضباب الكثيفة كأنما بفعل ساحر.

ووجـدتُ نفسي على سفح جبـل مرتفع، وأمامي نهرٌ عظيمٌ يجري في سهل فسيح، وعلى ضفة ذلك النهـر تنتشر مدينة بدت لي أشبه بالمدن الشرقية الَّتي نقـرأ عنها في القصص العربية، لكنها كانت تتميز بشيء فريد لم نسمع به في أي قصة من تلك القصـص. كنت أقـف في نقطة ترتفـع كثيراً عن مستـوى المدينة، لـذا كان باستطاعتـي أن أشاهد كل حدودهـا وأركانهـا كما لو أنهـا مرسومة على خارطـة. كانت شوارعها كثيرة لا تحصى، تتقاطع في مختلـف الاتجاهات مـن دون أي انتظام، وهي أشبـه بالأزقة الضيقة الطويلة، وكانت هذه الأزقة تكتظ بالسكان اكتظاظاً لا يُصدق.

وبدت البيوت بهية بهاءً غريباً، وتتنشر الشرفات، والمآذن، والمزارات الدينية، والمشربيات الناتئة.. وتكثر فيها الأسواق التي تُعرض فيها الأقمشة بأنواعها المختلفة المختلطة الألوان من الموسلين، والحرائر، والأقمشة القطنية، وأبهى الجواهر والدرر. إلى جانب هذه البضائع، كان يبدو حشد من الأعلام، والحمّالات، والهوادج تطلُّ منها الصبايا المقنعات، والفيلة المزركشة بالألوان المختلفة، والتماثيل الملونة، والطبول، والصنوج، والحراب، والمطارف المطعَّمة بالفضة والذهب. ومع الضجة والفوضى، وسط جماهير غفيرة من الناس السود، والصفر، المعمّمين والملتحين، كان يتجول قطيعٌ عظيمٌ من الأبقار المقدسة، وعددٌ كبيرٌ من القردة تتقافز، وتتراقص، وتتعلق بالأبواب والنوافذ.. وبين هذه الشوارع التي تموج بالناس، وبين ضفاف النهر كان ينحدر سلمٌ طويلٌ ينتهي إلى الحمّامات، في حين يبدو النهر وكأنه يشق طريقه بصعوبة بين السفن المتعددة المثقلة بالبضائع التي تعبره في جميع الاتجاهات. وخارج حدود المدينة كانت الأشجار الفخمة تتوزع في غابات متفرقة.. أشجار من النخيل، والكاكاو، وغيرها من الأشجار المعمّرة التي يبلغ عمرها مئات السنين، ويُرى حقل أرز، أو كوخ مزارع، أو بركة ماء، أو برج لعلف، أو مأوى للمشردين، أو مخيماً للغجر، أو صبية جميلة هيفاء تخطر في مشيتها إلى ضفة النهر العظيم تحمل على رأسها جرَّةً.

ولا ريب في أنكم ستقولون إنني كنتُ أحلم. ولكن، الأمر ليس كذلك. لأن الذي رأيتُ، وسمعتُ، وأحسست به، وفكَّرت فيه لم يكن مشوباً بأيٍّ من الترهات التي تميِّز عالم الأحلام. كان كلّ شيءٍ منسجماً مع سواه، ومع الأحداث التي تقع. عندما شككتُ في البداية في أنني أحلم أخضعتُ نفسي لعدة تجارب، وأثبتت جميعها أنني كنتُ بكامل وعيي من دون شك. عندما يحلم أحدنا، ويتبادر إلى ذهنه في أثناء الحلم ذاته أنه يحلم، فلا يخطئ أبداً إدراك حقيقة أنه يحلم، ثمَّ لا يلبث أن يستيقظ من فوره. وهكذا فإن نوفاليس[1] محقٌّ في قوله: «إننا نقارب الاستيقاظ عندما نحلم بأننا نحلم"، فلو أن رؤياي التي وصفتُها قد تراءت لي من دون أن أرتاب في حقيقتها، ومن دون أن أخضعها لعدة تجارب، لما ادعيتُ أنها ليست حلماً، ولكن الأمر كان عكس ذلك، وعليَّ أن أعدها شيئاً آخر...».

فقاطعه الطبيب تمبلتون قائلاً: "لست واثقاً بأنك مخطئ.. ولكن تابع حديثك! نهضتَ، وهبطتَ إلى المدينة».

فقال بيدلوا وهو يحدِّج الطبيب بدهشة بالغة: «نهضتُ.. نهضتُ كما قلتُ، وهبطتُ إلى المدينة.. وفي طريقي إليها مررتُ بحشدٍ كبيرٍ من الناس يتقاطرون من كلِّ حدبٍ وصوبٍ، ويتجهون وجهةً واحدةً، وفي حركاتهم أشد دلائل الهيجان... وشعرتُ فجأةً يدفعني دافع مجهولٌ بالاهتمام الشديد بما يجري، وبدا لي أنه يجب عليَّ القيام بدور معين في هذا الحشد المحيط بي.. وشعرتُ بشعور العداوة العميقة، وحاولت

1 – (1772-1801) :Novalis اسمه الحقيقي فريدريش فرايهير فون هاردنبرج. فيلسوف وشاعر وكاتب ألماني. درس نوفاليس من سنة 1790 حتَّى سنة 1794 الفلسفة، والحقوق، وعلوم المناجم. وأثر فيه موت خطيبته صوفي كون وهي في الخامسة عشر من عمرها تأثيراً كبيراً. (الموسوعة بتصرف).

أن أختفي من بينهم... وبسرعة انسللتُ سالكاً زقاقاً، فدخلتُ المدينة.. وكان يرتفع الضجيج الصاخب والجدال العنيف.. واشتبكت ثلّةٌ من الرجال مع الغوغاء في الأزقة، وكانوا يلبسون ملابس نصف هندية ونصف أوربية، ويترأسهم رجالٌ يلبسون زياً بريطانياً موحداً. فانضممتُ إلى الجانب الضعيف، متخذاً سلاح ضابط كان قد سقط. ورحتُ أقاتل عدواً لا أعرف من هو بكلّ قواي. وسرعان ما غُلبنا على أمرنا، بسبب كثيرة العدو من الجهة المقابلة، واضطررنا إلى أن نهرب، ونلتجئ إلى بيوت خربة، وحصَّنَّا أنفسنا، وبقينا في مأمن هنيهةً.. لكنني ما لبثتُ أن رأيتُ من خلال شقٍّ في أعلى البيت الَّذي لجأتُ إليه حشداً كبيراً من الرجال في اهتياج مريع، يحيطون بقصر بهيٍّ على ضفة النهر ويهاجمونه. ثمَّ رأيتُ شخصاً ينحدر بسرعة من نافذة ذلك القصر على حبل صُنِع من عمامات حراسه، ويبلغ قارباً كان في انتظاره، ثمَّ يسرع به القارب إلى الجهة الثانية من النهر.

فاستولى عليَّ شعورٌ جديد الآن، وتبادلتُ مع رفاقي بضع كلمات مؤثرة، وبعد أن تيقنتُ بأنني كسبتُ بعضهم إلى جانبي انطلقتُ معهم خارج البيت، ورحنا نركض وسط الجماهير المحيطة بنا. كانت الجماهير تتراجع أمامنا أول الأمر، لكن الرجال كانوا يتجمعون، ويقاتلون بجنون ويتراجعون من جديد. في هذه الأثناء كنا قد ابتعدنا، وأصبحنا في زقاق ضيق تحيط به الأبنية الطويلة الضخمة. ومن ثَمَّة ركضنا إلى زاوية لم يبلغها نور الشمس من قبل. واشتد ضغط الجماهير علينا، وكانوا يهاجموننا بالحراب، ويرشقوننا بوابل من السهام. تلك السهام كانت عجيبة فعلاً، فقد كانت تشبه حراب الماليي[2] المتعرجة الَّتي تُصنع على شكل أفعى متلوية، تلك الحراب ذات الرؤوس المسممة. أصابني أحد هذه السهام في صدغي الأيمن، فترنحتُ وسقطتُ، واعتراني ألمٌ شديدٌ في جسدي كله، قاومت بشدة، ثمَّ تأوهتُ ومتُ.

فقلتُ وأنا أبتسم: «الآن لا يمكنك أن تعد أن مغامرتك كلها كانت شيئاً غير الحلم. لا يمكنك أن تدعي أنك الآن ميت!».

وعندما نطقت بهذه الكلمات ،كنتُ أنتظر من بيدلوا بالطبع جواباً ممتعاً. ويا لعظم دهشتي الشديدة لمَّا رأيته يتردد في جوابه، ثمَّ أخذ يرتجف، وامتقع لونه امتقاعاً مخيفاً، وبقي صامتاً. فحولت نظري إلى تمبلتون، الَّذي كان يجلس في كرسيه ساكناً. وكانت أسنانه تصطك، وعيناه على وشك أن تقفرا من محجريهما.

قال الطبيب بعد وقتٍ قصيرٍ بصوتٍ أجشٍّ: "أكمل حديثكَ!".

فتابع بيدلوا حديثه قائلاً: «كان شعوري الوحيد دقائق عديدة تلت موتي ظلمةً تامةً، مع وعيي التام بأنني ميت.. وبعد دقائق أخرى أحسستُ وكأن روحي قد اعترتها هزة قوية مباغتة كصدمة التيار الكهربائي.. ومع تلك الهزة عاد إليَّ الشعور بالتمدّد والإحساس بالضوء.. لم أرَ الضوء، وإنما أحسستُ به.. شعرت هنيهةً وكأنني أخرج من بطن الأرض. لكن، لم أكن لأملك حضوراً جسدياً، سمعياً أو بصرياً. كانت الحشود غادرت المكان، والصخب توقف، وبدت المدينة هادئة نسبياً...

2 - Malay.

وكان جسدي تحتي ملقى على الأرض، وفي صدغي السهم الَّذي اخترقه، ورأسي قد انتفخ بكامله، وتغيَّر شكله. لكنني لم أرَ هذه الأشياء، بل شعرتُ بها.. لم يتملكني اهتمام بشيء قطُّ، حتَّى أن الجسد الميت ذاته لم يستحوذ منيّ على أي اهتمام.. ولم أكن أملك إرادتي.. بدا لي كأنني كنتُ مكرهاً على الحركة. قفزتُ بخفة خارج المدينة متبعاً الطريق نفسها الَّتي قدمتُ منها. وعندما وصلت إلى تلك النقطة من الطريق، حيث التقيتُ بالضبع، اعترتني ثانية تلك الهزة الروحية، وشعرتُ بأنني أستعيد حاسة الثقل، والإرادة، والمادة. ثبتُّ إلى نفسي الأصلية ذاتها.. وتوجهتُ بشوقٍ صوب البيت... على أن ما مضى لم يفقد قطُّ حرارة الحقيقة.. والآن، لا يمكنني أن أقنع نفسي ولو لحظةً واحدةً بأن ما رأيتُ وأحسستُ كان حلماً".

فقال تمبلتون وسيماء الجد تكسو ملامحه: «ولم يكن الأمر كذلك؟ ولكن، من الصعب أن نتمكن من تحديد نوعية هذا الاختبار.. لنفترض فقط أن روح الإنسان المعاصر على شفير اكتشافات نفسية هائلة، ولنكتف بهذا الافتراض. أمَّا ما تبقّى من الحكاية فعندي له بعض الشروح الإيضاحية.. بين يدي لوحة مائية كان عليَّ أن أريكَ إياها من قبل، لكن شعوراً هائلاً من الخوف منعني من ذلك».

ونظرنا إلى اللوحة الَّتي عرضها الطبيب، فلم أرَ فيها شيئاً خارقاً للعادة، غير أن تأثيرها في بيدلوا كان هائلاً، وكاد أن يغمى عليه وهو يحدق إليها، فقد كانت اللوحة كانت صورة مصغَّرة وطبق الأصل عنه عن تقاطيعه العجيبة غير العادية. في الأقل كان ذلك ما تبادر إلى ذهني عندما رأيتُ اللوحة.

قال تمبلتون: «بإمكانكم أن تقرأوا تاريخ هذه اللوحة.. التاريخ مكتوب هنا، في هذه الزاوية ويصعب رؤيته. إنها السنة 1780.. وهي تشبه صديقاً ميت هو السيِّد ولديب، الَّذي تعرفت إليه في كالكوتا خلال حكم وارن هاستينغز[3]، وكنتُ آنذاك في العشرين من عمري.. ولمَّا رأيتك أول مرة يا سيِّد بيدلوا في ساراتوغا، كان الشبه العجيب بينك وبين صاحب هذه الصورة هو ما جعلني أتقربُ منكَ، وأسعى إلى صداقتكَ، وأتدبر الأمور فأكون مرافقك الدائم.. كان يدفعني إلى ذلك شعور الأسى العميق الَّذي أكنه لصديقي الراحل، وكذلك بدافع شعور لا يخلو من الهلع تجاه طبيعتك وشخصيتك الغريبتين.. في قصتك عن الرؤيا الَّتي شاهدتها بين الجبال الوعرة، وصفتَ بتفصيل دقيق جداً بينارس المدينة الهندية الَّتي تقع على النهر المقدس.. الموتى، والقتال، والمجزرة الَّتي تحدثت عنها هي الأحداث الَّتي وقعت حقيقةً سنة1780 إبان ثورة شييت سنغ[4] وأصبحت حياة هاستينغز في خطر حقيقيٍّ. والرجل الَّذي هرب بوساطة الحبل المصنوع من العمامات كان هو شييت سنغ نفسه، والجماعة الَّتي اعتصمت في البيوت الخربة هم فرقة من الهنود المستخدمين في الجيش البريطاني وبضعة ضباط بريطانيين، على رأسهم هاستينغز.. ولقد كنتُ أنا أحد أفراد هذه الفرقة، وبذلتُ أقصى جهدي لأمنع هجوم الضابط الَّذي سقط في الزقاق المزدحم صريعاً بسهم مسموم أطلقه أحد البنغاليين. ذلك الضابط كان هو صديقي العزيز ولديب.. وسترى

3 - Warren Hastings.

4 - Cheyte Sing.

من هذه المخطوطات (وهنا أخرج تمبلتون دفتراً فيه بضع أوراق تظهر عليها كتابة حديثة) إنني، لحظة كنت ترى رؤياك تلك في الجبال، كنت أنا هنا أسجِّلها في هذا الدفتر..».

وبعد حوالي الأسبوع من هذه الحادثة، ظهرت في إحدى صحف شارلوتسفيل الكلمات التالية:

"بأسف بالغ ننعي السيِّد أوغسطس بيدلو الرجل الَّذي اكتسب بصفاته الحميدة وفضائله المجيدة، مودة أهالي البلدة».

كان السيِّد بيدلو منذ سنوات خلت يصاب بنوبات عصبية كثيراً ما هدَّدت حياته. لكن هذه النوبات لم تكن على ما يظهر السبب المباشر لوفاته. الحقيقة أن السبب المباشر شيء فريد. فخلال إحدى رحلاته إلى «الجبال الوعرة» منذ أيام، أُصيب بحمى زادت الدم في رأسه، فلجأ الطبيِّب تمبلتون إلى الفصد الدموي كي يخفف انصباب الدم في الرأس، واستعمل في ذلك العلق الدموي، بوضعه على الصدغين. لكن السيِّد بيدلو فارق الحياة خلال مدة وجيزة جداً، وقد وجد مصادفة في الوعاء الَّذي استحضرت فيه العلقات دودة سامة نادراً ما توجد في المستنقعات المجاورة، وقد التصقت هذه الدودة في شريان الصدغ الأمن، وكان التشابه الكبير بين شكلها وشكل العلقات الَّتي تستعمل في الفصد الدموي، هو الَّذي أدى إلى عدم تدارك الخطأ إلَّا بعد فوات الأوان.

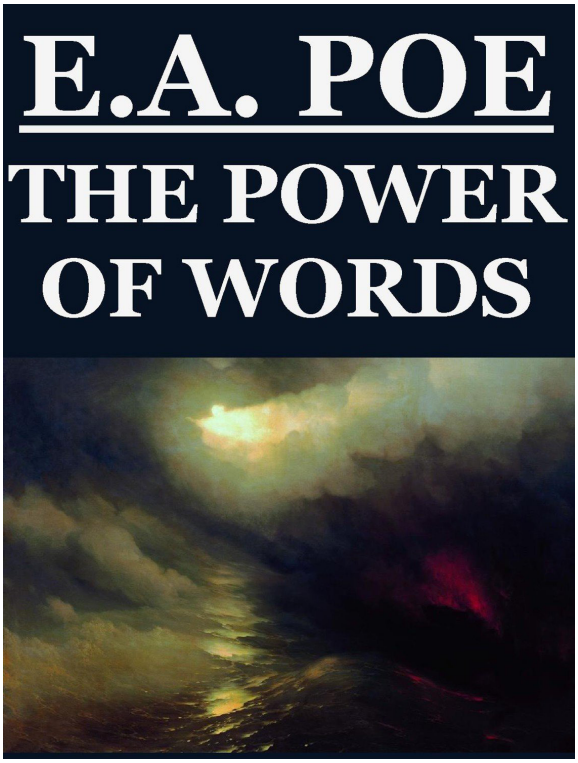
ملاحظة: يمكن تمييز الهوام السامة الَّتي تشبه العلق، بلونها الأسود، وعلى الأخص ببتلويها كما تتلوَّى الأفاعي.

كنتُ أتحدث إلى صاحب الصحيفة الَّتي نشرت خبر وفاة السيِّد بيدلوا عندما خطر لي أن أسأله عن سبب سقوط الحرف الأخير من اسمه عند كتابة النبأ.

فقلتُ: «إنك بطبيعة عملك مرجعٌ في التهجئة.. ولكنني أعتقد أن اسم المرحوم كان بيدلوا وليس بيدلو».

فقال صاحب الصحيفة: «مرجع؟ لا! أبداً! إنها مجرد غلطة مطبعية. الاسم ينتهي بالألف في كل أنحاء العالم، ولم أعرف أنه يكتب بغير هذا الشكل في حياتي».

فقلتُ وأنا أستدير راجعاً: «حقّاً إن الحقيقة أغرب من أيِّ خيال! إذْ ماذا يكون اسم (بيدلو) - هكذا من دون الألف في نهايته - غير (ولديب) مقلوباً؟ وهذا الرجل يقول إنها غلطة مطبعية!».



2 - قوة الكلام

The Power Of Words

قصة : إدغار ألن بو* ترجمة : حسين سنبلي**

* (1809-1849) كاتبٌ، وشاعرٌ، ومحررٌ، وناقدٌ أدبيٌّ أميركيٌّ. اشتهر بشعره وقصصه القصيرة، ولا سيما حكاياته الغامضة المروعة. يُعدُّ من أوائل ممارسي القصة القصيرة في البلاد، كما أنه يُعدُّ مبدع الخيال الشرطي، وله يدٌ بيضاء في المساهمة في تأسيس أدب الخيال العلمي. وكان من أشهر كتّاب الرومانسية السوداء (Dark Romanticism). كان بو أول كاتب أميركي معروف يتكسَّب عيشه بالكتابة وحدها.

** كاتب ومترجم سوري- عضو اتحاد الكتّاب العرب.

وانوس: عذراً يا أغاثوس! ضعف روح تلبس الخلود منذ هنيهة.

أغاثوس: لم تقل يا عزيزي وانوس! ما يوجب عليك طلب الصّفح.. فالمعرفة ليست حدساً، وهي ليست هنا.. أمَّا الحكمة فاسأل الملائكة بيقين أن تمنحها لك.

وانوس: لكنني حلمتُ خلال هذه الحياة الأخيرة أنني أصلُ من فوري إلى معرفة الأشياء كلها، وأحظى مباشرة بالسعادة المطلقة.

أغاثوس: آه! إن السعادة ليست في العلم، بل في تحصيل العِلم! الغبطة الأبدية هي أن نعرف دائماً؛ أمَّا معرفتنا كلّ شيء فتجديفٌ شيطاني.

وانوس: لكن ألا يعرف اللّه المتعالي كلَّ شيء؟

أغاثوس: وهذا هو الشيء الوحيد الَّذي ينبغي ألَّا يعرفه هو نفسه.

وانوس: لكن ما دامت كل دقيقة تزيد في معرفتنا، أفليس محتوماً أن نعرف في النهاية كلَّ شيء؟

أغاثوس: أقذف بنظرك في أقاصي الهاوية! ولتجهد عينك أن تخترق هذه المشاهد العديدة من النجوم، في حين ننزلق عبرها.. بطيئاً ننزلق.. ننزلق إلى الأبد.. أليست الرؤيا الروحية نفسها محدودة دائماً بجدران الكون المذهّبة الدائرة.. هذه الجدران المبنية بآلاف الأجسام المتلألئة الَّتي تذوب في وحدة لا حدود لها؟

وانوس: أدرك بوضوح أن لا نهائية المادة ليست حلاً.

أغاثوس: لا أحلامٌ في السماء؛ لكن كُشف لنا هنا أنّ الغاية الوحيدة لهذه اللانهائية هي أن تقدم ينابيع لا نهائية، تستطيع فيها الروح أن تلطف عطشَ المعرفة فيها، وهو عطش لا ينطفئ، ولن ينطفئ، لأن في انطفائه نهاية الروح.. اسألني إذن يا صديقي وانوس بحرَية ومن دون خوف.. تعال! سنترك إلى يسارنا تتّاسق الثريا المشع، وسنمضي مرفرفين بعيداً عن الناس في الحقول الكوكبة، فيما وراء الجوزاء، حيث نجدُ طبقات من الشموس المثلثة السطوح والشموس المثلثة الألوان، بدل أزهار الثالوث والبنفسج.

وانوس: والآن علّمني يا أغاثوس ونحن نحوم في الفضاء! حدّثني باللهجة الأليفة على الأرض! فأنا لم أفهم ما قلته لي منذ هنيهة حول أوضاع الخليقة وطرق الخلق، حول هذا الَّذي كنا نسمّيه تكويناً لمَّا كنا بشراً زائلين. أتريد أن تقول إن اللّه ليس هو الخالق؟

أغانوس: أريد أن أقول إن الألوهة لا تخلق.

وانوس: أوضح!!

أغاثوس: خلقت في البداية فقط. ولا يمكن عدّ الخلائق الَّتي تفيض في الكون من طرف إلى آخر على الوجود بلا كلل، إلا نتائج متصلة بغيرها، لا منفصلة.. نتائج القدرة الإلهية المبدعة.. وأقصد بالخلائق ما يبدو مخلوقاً..

وانوس: عدَّ الناس هذه الفكرة يا أغاثوس هرطقةً..

أغاثوس: وهي بين الملائكة يا وانوس مجرد حقيقة.

وانوس: تريد القول إن بعض أعمال الوجود الَّتي نسميها طبيعة، أو قوانين طبيعية، تنتج في بعض الظروف ما يحمل المظهر الكامل للخلق. أذكر أنه جرى، قبل خراب الأرض النهائي عدد كبير من التجارب الناجحة سمّاها بعض الفلاسفة بتبجحٍ صبياني: **الخلق الجرثومي**.

أغاثوس: لم تكن الحالات الَّتي تتحدث عنها في الواقع إلَّا أمثلة خلق ثانوي.. نوع الخلق الوحيد الَّذي لم يتكرر قطعاً منذ أن لفظ الكلام الأول الشريعة الأولى.

وانوس: إن العوالم المكوكبة الَّتي تنبجس من هاوية العدم تحدث كل دقيقة انفجاراً في السماوات، أليست هذه الكواكب يا أغاثوس عمل مباشراً ذاتياً من الخالق؟

أغاثوس: سأحاول يا وانوس أن أسير بك خطوةً فخطوة إلى المفهوم الَّذي أشير إليه.. تعرف تماماً أن أي فكرة لا يمكن أن تزول، كذلك ما من عمل إلَّا وله نتيجة لا نهائية.. أحدثنا اهتزازاً في الأفق المحيط بنا ونحن نحرك أيدينا عندما كنا نسكن هذه الأرض.. هذا الاهتزاز يمتدُّ إلى ما لا نهاية في الجو الأرضي الَّذي دخل في حركة بمجرد هذا العمل اليدوي، بدءاً من لحظة الاهتزاز وإلى الأبد.. ولقد أدرك رياضيو كوكبنا هذه الحادثة، وكانت النتائج الخاصة الَّتي يُسببها في السائل دفع خاص موضوع حساب دقيق، فأصبح سهلاً أن نحدّد في أي زمن معين يستطيع دفعٌ معين أن يدور الفلك ويؤثر في كلِّ ذروة من الجو المحيط.. هكذا أدرك رياضيونا أن هذه الظاهرة تتضمن طاقة من التقدم لا حدود لها، وفهموا أن هذا النوع من الحساب لا يحده هو أيضاً أي شيء، ما عدا الروح الَّتي أظهرته أو طبّقته. لكن رياضيينا توقفوا عند هذه النقطة.

وانوس: ولماذا يا أغانوس كان ينبغي لهم أن يذهبوا إلى أبعد منها؟

أغاثوس: لأن وراءها بواعث ذات فائدة كبرى.. كانوا يستطيعون بما يعرفونه أن يستخلصوا أن كائناً بذكاء لا نهائي، كائن يتكشف له مطلق التحليل الرياضي، لن يواجه أيّ صعوبةٍ في تتبع كلِّ

حركة أحدثت في الهواء، ونقلها الهواء إلى الأثير، حتى في أقصى ارتداداتها، وحتى في زمن قديم جداً. والواقع أنه تمكن البرهنة على أن كل حركة من هذا النوع في الهواء لا بدَّ في النهاية من أن تؤثر في كلِّ كائن فردي تشمله حدود الكون؛ والكائن ذو الذكاء اللانهائي، ذلك الكائن الَّذي تصورناه، يستطيع أن يتابع التموجات البعيدة للحركة، يتابعها إلى أبعد ودائماً إلى أبعد. في التحولات الَّتي تفرضها على الأشكال الهرمة، أو بعبارة أخرى، على الخلائق الجديدة الَّتي تبدعها، إلى أن تتحطم أخيراً عاجزةً أمام عرش الألوهة.

وانوس: لكنك تتكلم فقط على الحركات المسببة في الهواء.

أغاثوس: في حديثي على الهواء.. لا يحيط فكري إلَّا بالعالم الأرضي؛ أيِّ أن القضية المعمّمة تتضمن الحركات المحدثة في الأثير، الَّذي بنفاذه وحده في الفضاء كله يجد نفسه الوسيط الكبير..

وانوس: إذن كل حركة من أيِّ نوع كانت حركة خلاقة؟

أغاثوس: لكن ثمَّة فلسفة حقّة علمتنا منذ وقت طويل أن الفكر هو مصدر كل حركة، وأن مصدر كل فكر هو...

وانوس: الله!!

أغاثوس: حدثتكَ يا وانوس كما لو كان عليَّ أن أحادث طفلاً عن هذه الأرض!

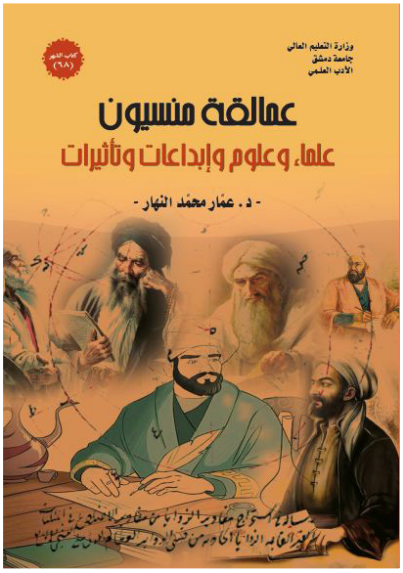
وانوس: نعم، يا صديقي العزيز أغاثوس.

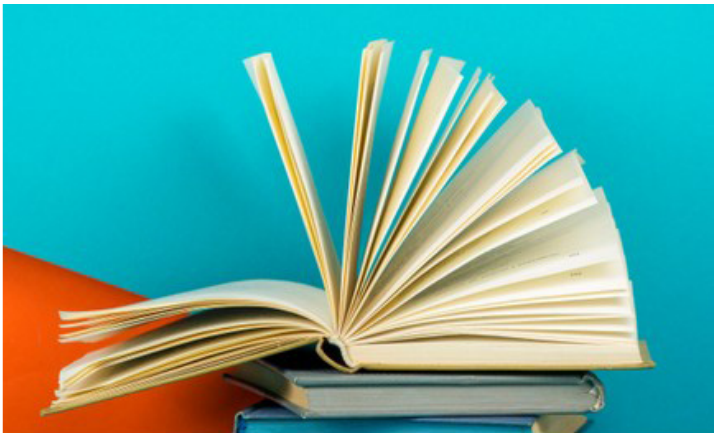
أغاثوس: وعندما كنت أتحدّث هكذا أما شعرت أن روحكَ تجتازها فكرة تتصل بالقوّة المادية للكلمات؟ أليست كلّ كلمةٍ حركةً مخلوقة في الهواء؟

وانوس: لكن لماذا تبكي يا أغاثوس؟ ولماذا... آه! لماذا تتلاشى أجنحتك في أثناء تحويمنا فوق هذه النجمة الحميلة!؟ النجمة الأشد هولاً بين جميع النجوم الَّتي صادفناها في طيراننا؟ مع أنها كانت الأجمل.. كأنما تبدو أزهارها المشعّة حلماً سحرياً!! لكن براكينها المرعبة تذكر بأهواء القلب المضطرب..

أغاثوس: إنها لا تبدو، بل هي كذلك بالفعل. هذه الأزهار أحلام وعواطف! هذه النجمة الغريبة أنا الَّذي أوجدتُها منذ ثلاثة قرون، لافظاً بضع جمل الهيام عند قدمي حبيبتي، وأنا متشنج اليدين، دامع العين.. وأزهارها الفاتنة هي أغلى الأحلام الَّتي لم تتحقق، وبراكينها المجنونة هي عواطف قلب أكثر القلوب هيجاناً وأكثرها عذاباً...

قراءة في كتاب





عمالقة منسيون

قراءة: محمد خالد الشبلاق

كتاب آخر من الكتب التي اعتنت بقراءة التراث العلمي العربي عند العرب صدر عن جامعة دمشق ضمن سلسلة الأدب العلمي التي تصدر عنها، وهو بعنوان (عمالقة منسيّون) للأستاذ الدكتور عمّار محمّد النهار، ويحمل رقم (68).

من حيث الشكل يحوي الكتاب مقدّمة و(29) موضوعاً وخاتمة وقائمة بالمصادر والمراجع؛ في (303) صفحات من القطع الكبير. ومن حيث المضمون: يعدُّ محاولة لإلقاء نظرة مختصرة على الفكر العلمي العربي في فترة ازدهار الحضارة العربية من خلال قيام المؤلف بدراسة منجزات علمية للعلماء العرب المنسيين، وهو يقدّم من خلال هذه الدراسة صورة ديناميكية حيّة للواقع العلمي العربي آنذاك من زوايا تحوّل الإنسان العربي نفسه ومن خلال التقدّم العلمي وظهور تقنيات جديدة ودخول التجربة ميدان العلم.

إنه إضاءة واقعية على الشخصية العربية عندما تتوفّر لها مقوّمات الإبداع والتقدّم وإشارة واضحة أيضاً إلى الأسس النظرية والعلمية التي قامت عليها العقلية العلمية العربية، فقد تناول المؤلّف أبعاد التقدّم العلمي العربي وذلك من خلال دراسته للشخصيات العربية المنسيّة وإنجازاتها العلمية، لقد أوصلنا المؤلف في هذا الكتاب إلى مجاهيل بعيدة عنّا تركت آثارها الباقية في حياة البشرية جمعاء وما زال العالم يعيش تأثيراتها حتى يومنا هذا.

من خلال تحليل وتفكيك الكتاب يستنتج القارئ أن التقدّم العلمي العربي يمكن أن يعود ولو على مراحل طويلة! ويكمن ذلك في التغيير الموضوعي لعقليتنا ونوع التفكير وأنماط التصرّف والسلوك الذي يمارسه الإنسان العربي، وأن دخول العرب إلى العصر الحديث يقتضي تدريب العقل العربي على العلوم واقتباس الآلة وفتح الصدر لاكتساب ما في الحضارة الإنسانية من قيم عقلية وروحية والإيمان بنضوج العقل العربي وبسيادة العلم والعقلانية والاهتمام بالتجربة وتقديس العقل.

يورد المؤلف دراسات متعدّدة يدور مضمونها عن القضية التي يناقشها في نقاط محدّدة لا تخرج في الغالب عن العلماء والعلوم والإبداعات والإنجازات وتأثيراتها على العالم وأهمها:

أولاً: إنجازات فلكية منسيّة

يرى د.النهار أن علم الفلك كان محور اهتمام العرب منذ أكثر من ألف عام، ودليل ذلك أن الإنجازات التي حقّقوها كانت الأساس لأي تطوّر طرأ في العالم على هذا العلم في هذا المجال، وقد تحقّق هذا التطوّر بفضل عوامل عدّة منها:

1 – دعم الحكّام لهذا العلم.

2 – تنشيط حركة التأليف في هذا المجال وحقل الرياضيات.

3 – الاختراعات التي ساعدته على ذلك وأهمها:

– رسم خرائط ملوّنة للسماء

– أثبتوا بالتجربة والمشاهدة والحساب نظرية أن الأرض كروية.

– حسبوا أبعاد الشمس والقمر والزهرة وغيرها...

– اكتشفوا طبيعة الغلاف الجوّي حول الأرض وقدّروا ارتفاعه بـ 15 كيلو متر.

– ابتكروا تقاويم شمسية وحسبوا أيام السنة الشمسية بأنها 365 يوماً وست ساعات وتسع دقائق وعشر ثوان.

ومن الإنجازات المنسيّة للعلماء العرب في هذا المجال ذكر المؤلف:

1– إنجازات الصوفي، وهو أبو الحسين الرازي عبد الرحمن بن عمر بن محمد بن سهل الصوفي الذي توفي عام (986)م:

– بنى مرصداً في وقت مبكّر فتوصّل من خلاله إلى اكتشافات فلكية مهمّة.

– اتّبع في أرصاده منهجاً علمياً دقيقاً، يقوم على المشاهدة والمعاينة المباشرة والمتابعة اليومية.

– رسم خريطة السماء بدقّة فائقة وفق مواضع النجوم وأحجامها مقدّراً إشعاع كلّ منها.

ومن أهم كتبه (الكواكب الثابتة) الذي بناه على كتاب (المجسطي) لبطليموس، ويمتاز برسومه الملوّنة للأبراج.

2– إنجازات الحسن بن الهيثم الذي توفي 1038م:

الميزة البارزة في مؤلفاته أنها تربط الفيزياء

الأرسطاطاليسية بالرياضيات التطبيقية في علم الهيئة التقليدي والضوء، وبالتالي حاول ابن الهيثم أن يوحّد الفلسفة الطبيعية الأرسطاطاليسية ونظرية الكواكب البطليموسية.

وعدّ علماء أن كتاب ابن الهيثم (مقالة في هيئة العالم) المؤلف الفلكي الرئيس، ورأى المؤلّف أن معظم العلماء قد اعتمدوا في نظرياتهم الرياضية على ابتكارات ابن الهيثم... من مؤلفاته: (أضواء على الكواكب) و(ماهيّة الأثر) و(ضوء القمر).

3- أبو اسحق ابراهيم بن يحيى التيجيبي النقاش، المعروف بابن الزرقالة، الذي توفي سنة 1099م، وهو وفق رأي المؤلف من أعظم علماء الفلك لأنه:

- أسهم عبر «جداول حساب المثلثات» في تقويمه في إدخال التوابع المثلثية الخاصة بالجيب وجيب التمام وفرق جيبي التمام وخط القاطع وخط المماس إلى أوروبة.

- أول من قال بدوران الكواكب في مدار بيضوي.

4- محمّد بن أحمد بن عبد الرحيم المزّي الذي توفي 1349م:

لقّبه المؤلف بصانع الإسطرلابات، لما عرف عنه في وضع الإسطرلاب وتأنّق ودقّق الرسوم والأوضاع فيه وقد ترك عدّة مؤلفات منها (كشف الريب في العمل بالجيب) ورسالته (في العمل بالآلة المجنّحة) و(الروضات الزاهرات في العمل بربع المقنطرات).

5- المارداني، وهو عبد اله بن خليل بن يوسف المارداني الذي توفي سنة1517م:

هذا العالم صنّف في الفلك (رسالة في ربع الدستور وتعريف رسومه) و(العمل بربع الشجارية) وهي آلة رصد و(غاية الانتفاع بالبخش الذي في قوس الارتفاع) و(رسالة في العمل بالربع المجيب).

بعدها تحدّث المؤلّف عن الدراسات القمرية المنسيّة في الحضارة العربية، مثل:

1- البوزجاني محمد بن محمد أبو الوفاء الحاسب الذي توفي سنة 986م، الذي أبدع معادلة السرعة وهي معادلة ثلاثية توضّح بموجبها مواقع القمر إضافة إلى شرحه بعض الظواهر الفلكية ووصفه النصف الآخر من سطح القمر.

2- يونس أبو سعيد عبد الرحمن بن أحمد بن يونس بن عبد الأعلى الصدفي المصري، الذي توفي سنة 1008م، وهو الذي رصد كسوف الشمس وخسوف القمر في القاهرة، وأثبت فيهما تزايد حركة القمر وحساب ميل دائرة البروج.

ثانياً: إنجازات رياضية منسيّة:

يرى الدكتور النهار أن التأريخ لهذه القضية الضامن الأفضل لحقوق هؤلاء العلماء، ولتثبيت الإبداعات ونسبها إلى أصحابها الحقيقيين، وقد قام بداية بذكر إنجازات العرب في هذا المجال بشكل عام:

1 - قسّمت كتب حساب الحضارة العربية إلى أبواب منها ما يتعلّق بحساب الصحاح، ومنها ما يتعلّق بحساب الكسور، ولكلّ منها فصول في الجمع والتضعيف وفي التصنيف والتفريق وفي الضرب والقسمة وفي التجذير واستخراج الجذور.

2 - تعمّق العرب في الأعداد وفي نظرياتها وأنواعها وخواصها، وقسّموا الأعداد إلى زوجية وإفرادية.

3 - استخدموا الكسور في أول الأمر على الطريقة الهندية بلا خط كسر بين الصورة والمخرج، ولم يظهر خط الكسر إلا في 1200م.

4 – عـرف العـرب فكـرة الكسـور العشرية في كتـب الحساب في القرن العاشر الميلادي في كتاب (كتاب الفصول في الحساب الهندي).

5 – ابتكـر العـرب مفهـوم الصفر الـذي سهّل العمليات الحسابية تسهيلاً لا حدود له.

ومن أهم العلماء الذين ناقشوا هذا العلم:

1 – أبوبكـر محمد بـن الحسـن الكرخي الذي توفي سنة 1030م:

–ألـف كتـاب (الـكافي في الحسـاب) الـذي ترجم إلى الألمانيـة فأصبح مرجعاً مهمّاً في جميع أنحـاء العالم، وكتابـين آخرين همـا: (الفخري) و(الـكافي)، وكتاب: (البديـع) و(رسالة في بعض النظريـات في الحسـاب والجـبر) و(رسالـة في النسبة) وغيرها.

–قـدّم النظريـة الأكـثر اكتمـالاً في الحسـاب الجبري.

–أبـدع في أبحاثـه بالجـذور الصـم وبمربّعات الأعداد الطبيعية ومكعّباتها والمتواليات الطبيعية.

2– محمّـد بـن محمد بـن يحيى بـن اسماعيل بـن العباس أبـو الوفاء البوزجـاني الحاسب ومن أهـم مؤلفاته: (كتاب في عمـل المسطرة والبركار والكونيـا)، وكتاب (ما يحتاج إليه العمّال والكتاب مـن صناعة الحسـاب)، وكتاب (الكامـل).. أما إنجازاته فكانت:

– إبـداع معادلـة السرعة، وهـي معادلة ثلاثية توضّح بموجبها مواقع بالقمر.

– وضع النسبة المثلثيـة (ظل)، وإدخال القاطع والقاطع تمام، ووضع الجداول الرياضية للماس.

3– أبوسعيـد عبد الرحمن بـن أحمد بن يونس بـن عبـد الأعلى الصـدفي المصـري، تـوفي سنة 1008 م، مـن أهم إنجازاتـه: أول من استطاع أن يتوصّل إلى إيجاد قانون له قيمة، يمكن من خلاله تحويـل عملية الضرب إلى جمـع وبالقياس.. عمل جـداول مثلثية رفيعة المستوى، وكان لها منزلة قبل اكتشاف اللوغاريتمات.

4– عمـر الخيام هـو عمر بن ابراهيـم الخيام توفي سنة 1131م: **من أهم منجزاته:**

–أصلح التقويم الإسلامي.

–حـاول تقسيم المعـادلات إلى أقسـام متنوّعة، وعدّ المعادلات ذات الدرجة الأولى والثانية والثالثة إما بسيطة وإما مكعّبة.

–ظهرت نظرية ذات الحدّين عنده.

–هو أول من أقدم على حل المعادلات التكعيبية.

5– غياث الديـن جمشيد بن مسعود بن محمود الكاشـي تـوفي سنـة 1429م، الذي برهـن قانوناً لمجمـوع الأعـداد الطبيعيـة المرفوعـة إلى القـوة الرابعـة، ووضع قانـون التسلسل في حل المعادلات، إضافـة إلى ابتـكار الكسور العشريـة أو الحساب العشري بعد الفاصلة.

ثالثاً: هل عرف علماء الحضارة العربية الاستنساخ؟

يستهـلُّ المؤلـف إجابته عـن هذا السـؤال المهم بـرأي مفـاده: أن قضية الاستنسـاخ في الحضارة العربيـة لم تعطَ أي اهتمام، والدليل على ذلك قلّة المشتغلـين في هـذا الحقل، وقد أضـاء المؤلف على إنجازات ثلاثة علماء ناقشوا هذا الموضوع:

1 – جابـر بـن حيـان: الـذي تنوّعـت أعمالـه وتعـدّدت، والتي تتجـاوز (54) مؤلفـاً، وقد كانت أهـم مصادر الدراسة الكيمائيـة وأكثره تأثيراً في العصـور الوسطى، وابن حيان هـو أول من تحدّث عـن الاستنسـاخ! وقد جاء ذلك في كتـاب للدكتور عكاشـة الدالي عندما سئل عـن ذلك؟ أجاب (إن

جابر تحدّث عن كيفية إنشاء فأر من خلية توضع في التراب لمدّة معينة ثم يولد من هذا الإنشاء فأر كامل)، وقبل طرح هذه القضية بشكل علمي رسمي جهد المؤلف في البحث عن مصدر هذه المعلومات، وإذا بكلام الدكتور عكاشة كلام سليم، فبالفعل آمن جابر بالتوالد الذاتي وبالاستنساخ، وقد ذكر ذلك في كتبه (التجمع) (إخراج ما في القوّة إلى الفعل) و(السبعين) و(السر المكنون) وكتاب (التصريف).

وقد ركّز ابن حيان وفق رأي المؤلف على إمكانية خلق إنسان يتمتّع بصفات وراثية معينة، وإمكانية أيضاً خلق إنسان بصفات عقلية معينة وبصفات شكلية معينة.

ولكي تكون القضية واضحة للقارئ، فقد استفاض المؤلف في شرح العملية وفق الآتي:

أ- أن تكون كيفية الشيء مناسبة لكميته.

ب- أن تكون كيفية الشيء مخالفة مباينة لكميته.

ج- أن تكون كيفية الشيء مناسبة لكميته.

د- أن تكون كمية الشيء مخالفة لكيفيته.

في نهاية حديث المؤلّف عن إنجازات ابن حيان عرض المؤلف مذاهب ابن حيان في تكوين الكائن الحي:

-مذهب يجعل التكوين على أساس آلي.

-مذهب يلجأ إلى طريقة التعفّن.

-مذهب يرى أن روح الكائن الحي لا يتولّد إلا من الهواء.

-مذهب يقول إنه لا تكوين إلا بالمني داخل الصنم.

2 - ابن وحشية وطيبغا: وزيادة في التأكيد تحدّث أحد علماء عصر المماليك عن الاستنساخ نقلاً عن ابن وحشية وهو طيبغا البكلمشي، ويرى المؤلّف أن مجرّد المعرفة بالاستنساخ في ذلك الوقت والوعي بالذي يمكن أن يؤدّي إليه ليعدّ إنجازاً علمياً.

رابعاً: إنجازات كيميائية منسيّة:

يرى المؤلف أن العلماء العرب قدّموا إنجازات كيميائية مذهلة، وذلك للأسباب التالية:

-هم أول من استخلص المعلومات الكيميائية من خلال التجارب والاستقراء.

-هم أول من حضّر الكبريت بوساطة التقطير من الشب، وأول من اكتشف الصودا الكاوية.

-هم أول من استعمل الكيمياء في صناعة الدواء.

-هم أول من أوصى بتغليف حبّة الدواء بأملاح الذهب والفضة.

-هم أول من صنع الصابون من الصودا.

-هم أول من استعمل البارود كقوة دافعة في المدافع.

-برعوا في صناعة الزجاج.

بعد هذا التقديم الموجز أضاء المؤلّف الضوء على أعلام الكيمياء المنسيين أو الذين تمّ التغافل عنهم، منهم:

1 - مسلمة بن أحمد بن قاسم بن عبد الله المجريطي توفي سنة 1008م الذي كتب كتابين في الكيمياء (رتبة الحكيم) و(غاية الحكيم) ومن أهم إنجازاته:

-هو أول من وصف التجربة التي أدّت إلى تحويل الزئبق إلى أكسيد الزئبق.

-وضع أسس الاتحاد الكيمياوي.

-اهتمّ كثيراً بتجارب الاحتراق والتفاعلات التي تنتج عن هذا الاحتراق، هذه التجارب التي

أصبحت أساساً لكافة النظريات الكيميائية الخاصة بأوزان المواد.

2 - ابن سينا أبو علي الحسين بن عبد الله توفي سنة1037م صاحب كتاب (القانون في الطب) ومن إنجازاته:

-وضع قواعد للتجريب الكيميائي في كتابه (القانون في الطب) أهمها:

1- أن يكون الدواء خالياً من كيفية مكتسبة.

ب - أن يكون المجرّب عليه علّة مفردة.

ج- أن يكون الدواء قد جرّب على المضادّة.

ح-أن تكون القوة في الدواء مقابلاً بها ومساوياً من قوة العلّة.

ه- أن يراعى الزمان الذي يظهر فيه أثره وفعله.

و- أن يراعى استمرار فعله على الدوام أو على الأكثر.

3 - الجلدكي أيدمر بن علي الجلدكي الذي ترك مؤلفات عدّة قيّمة منها: (التقريب في أسرار التركيب) و(المصباح في أسرار علم المتاح) و(البرهان في أسرار علم الميزان) و(أنوار الدر في إيضاح الحجر)، من أهم منجزاته:

-وضع قانون النسب الثابتة في الاتحاد الكيميائي.

-فصل الذهب عن الفضة باستخدام حمض النتريك.

-عرف وشرح طريقة التموّج.

-هو أول من اكتشف الذرّة.

-حسن بن أيوب الرماح: صاحب مؤلفات عسكرية منها: (نهاية السؤال والأمنية في تعليم أعمال الفروسية)، و(الغزو والجهاد)، و(في عمل الرمح على الأرض والفرس)، و(اللعب في معرفة الفروسية)، ومن أهم منجزاته: اختراع البارود المتفجّر، وهو أول من صنع (الطوربيدات) المزوّدة بمحرّكات صاروخية.

خامساً: إنجازات فيزيائية منسية:

في بداية البحث أضاء المؤلّف على إنجازات العلماء العرب في مجال الفيزياء بشكل عام، والتي جعلوها تستند على التجربة والاستقراء بدلاً من اعتمادها على الفلسفة والتأمّلات والأفكار:

-اهتمّوا بعلم الصوت وبحثوا في نشأته وكيفية انتقاله.

-هم أوّل من علّل الصدى، وقالوا إنه يحدث من انعكاس الهواء المتموّج من اصطدام عال كجبل أو حائط.

-لهم بحوث مهمّة في الجاذبية وفي الضغط الجوي.

ومن أهم العلماء الذين تناولوا موضوع الفيزياء ولهم إنجازات فيه:

1 - كمال الدين الفارسي حسن بن علي، توفي سنة1320م، له مؤلفات عديدة منها (التنقيح) و(البصائر في علم المناظر) و(أساس القواعد في أصول الفوائد) و(تذكرة الأحباب في بيان المتحاب) وهو أول من:

-أوضح بعض مناظر الخداع البصري ودرس كيفية انعطاف الضوء والإبصار في كرة مشفّة واحدة وفي كرتين مشفّتين.

-علّل وتكلّم عن الغرف السوداء وبالتالي يعود السبق في اختراع الكاميرا إلى ابن الهيثم ثم للفارسي.

2- ابن سينا الذي أولى الفيزياء عناية كبيرة إلى جانب عنايته بالطب ومن إنجازاته الفيزيائية:

-كشف أن الزلازل تفتح عيون الماء.

-أشار إلى قانون تعاقب الطبقات.. وإلى أن روابي الأودية تحدث من جرّاء السيول.

-أشار إلى أن البصر يسبق الصوت، وأثبت أن السحب تتولّد من الأبخرة الرطبة.

سادساً: إنجازات طبية منسية:

من أهم العلماء في هذا المجال:

1 - الأهوازي علي بن العباس الذي توفي سنة 994م: له مؤلّفات عدّة أهمها: (الملكي) و(الكامل في صناعة الطب) ومن أهم إنجازاته:

-تحدّث عن وجود شبكة شعرية من العروق النابضة (الشرايين) ومن العروق غير النابضة (الأوردة).

-تكلّم عن تطوّر الجنين في رحم أمه بطريقة علمية مخبرية.

-تكلّم عن السرطان في رحم المرأة وأعطى تشخيصاً علمياً له.

-أجرى عمليات جراحية على جميع أجزاء جسم الإنسان.

2- ابن القف الكركي أبو الفرج بن يعقوب بن اسحق بن القف الكركي توفي سنة 1286م: من أهم كتبه (العمدة في صناعة الجراحة) و(جامع الغرض في حفظ الصحة ودفع المرض) و(الشافي في الطب) و(الأصول في شرح الفصول) أهم إنجازاته:

-تحدّث عن كسور الفك الأعلى.

-تحدّث عن تسكين الألم بشكل مفصّل.

-وصف طريقة خلع الفك الأسفل وطريقة ردّه بشكل صحيح.

3- علاء الدين بن أبي الحزم القرشي المعروف بابن النفيس توفي سنة1288م، من مؤلفاته: (شرح تشريح القانون) و(تعليق كتاب الأدوية لأبقراط) و(شرح تشريح جالينوس) و(الشامل) و(شرح تقديمات المعرفة) و(شرح القانون) و(شرح مفردات القانون) و(موجز القانون)... وغيرها، قدّم هذا العالم إنجازات كثيرة وكبيرة وخاصة في طب العيون من أهمها:

-ذكر لأوّل مرّة أن الماء (الساد) يقع خلف القزحية وليس أمامها.

-أول من نصح بمصّ الرطوبة (الخلط المائي) بوساطة المهت المجوّف.

-أول من وصف حسر البصر الناجم عن الساد غير الناضج.

-وصف لأول مرّة طريقة استخراج الساد بالضغط والشطف.

-ذكر أن الحول الخلقي لا شفاء له إلّا في زمن الطفولة.

-وصف تسطّح القرنية الناجم عن نقص الضغط داخل العين.

-نصح بمعالجة الزرق الحاد بالاستفراغ.

4- ابن الأكفاني محمد بن إبراهيم بن ساع السنجاري توفي سنة 1348م، من مؤلفاته: (كشف الرين في أحوال العين) و(غنية اللبيب عند غيبة الطبيب) و(نهاية القصد في صناعة الفصد) ومن إنجازاته:

-أول من ذكر النار الفارسية كمرض من أمراض العين.

-أول من ذكر أن العقدة مرض من أمراض الجفن.

-وصف الظفرة تشريحياً ونسيجياً، وذكر أنها مؤلّفة من ظهارة وبطانة.

-أول من ذكر أن الوردينج ضمن أمراض الشبكية.

-أول من ذكر الشقيقة العينية.

سابعاً: الكندي مؤلّف علم الشيفرة والتشفير:

قبل أن يخوض المؤلّف في تفاصيل إبداعات الكندي في هذا المجال، ألقى الضوء على معنى كلمة (التعمية) التي تعني لغة الخفاء والالتباس، واصطلاحاً تحويل نص واضح إلى آخر غير مفهوم باستعمال طريقة محدّدة يستطيع من يعرفه أن يفهم النص، وأول من حوّل هذه القضية إلى علم هو (الكندي) الذي وضع أسس علم التعمية ومبادئه من أهم مؤلّفاته (كتاب في اختلاف المناظر)، و(رسالة في صنعة الإسطرلاب)، و(رسالة في الايقاع) و(المدخل إلى الموسيقا) و(الهندسيات) و(رسالة في الحساب الهندسي).

قام المؤلّف بدراسة رسالة الكندي (في علم التعمية واستخراج المعمى) والتي أتى فيها على ذكر كلّ ما يتعلّق بعلمي التعمية، واستخراج المعمى على نحو يحيط بالموضوع من جميع جوانبه وقد قسّم المؤلف الرسالة إلى خمسة فصول:

-سبل استخراج المعمى -أنواع التعمية العظام- مناهج استخراج بعض أنواع التعمية - دوران الحروف ومراتبها في اللغة العربية- اقتران الحروف وامتناعه من اللغة العربية.

ومن الأسس التي وضعها الكندي في هذا العلم:

-توضيح المراد بالتعمية المركّبة.

-وضع طرق تحليلية ومنهجية لاستخراج المعمى.

-اعتماد تواتر الثنائيات عند استخدام اقتران الحروف مع بعضها.

-استعمال فكرة الكلمة المحتملة.

- الفهم الواضح لطبيعة الحروف.

-وضع جداول وإحصائيات دقيقة لتواتر الحروف وتواتر الثنائيات.

ابن الدريهم- أبو الشيفرة والتشفير: هو علي بن عبد العزيز بن فتوح بن إبراهيم بن أبي بكر بن القاسم الثعلبي الشافعي الموصلي، عُرف بابن الدريهم، توفي سنة 1361م، وعلى الرغم من أنه لم يعش طويلاً لكنه خلّف ثروة طائلة من المؤلّفات منها: (إيضاح المبهم في حل المترجم)، و(مختصر المبهم في حل المترجم)، و(غاية الإعجاز في حل الأحاجي والألغاز)، و(كنز الدرر في حروف أوائل السور)، و(إقناع الحذّاق في أنواع الأوفاق)، لكن الأهم من كتبه جميعها مصنّفه (مفتاح الكنوز في إيضاح الرموز) الذي اشتمل على خمسة قضايا جاءت بعد المقدّمة تباعاً وهي:

- القضية الأولى: ما لا بدّ منه لمن يعاني علم حل الترجمة.
- القضية الثانية: ضروب التعمية.
- القضية الثالثة: مقدّمة صرفية.
- القضية الرابعة: منهجية حل الترجمة.
- القضية الخامسة: مثالان في حل الترجمة.

ثامناً: ابن خلدون وميكافيلي:

هذا البحث المختصر هو إضاءة من المؤلّف على نقاط التلاقي بين أفكار ابن خلدون مع ميكافيلي وخاصة عندما يتناول ابن خلدون موضوع الدولة والملك بإفاضة، ويبحثه من نواحي أوسع وأبعد مدى، ويتفوّق ابن خلدن على ميكافيلي في معالجته من الناحية الاجتماعية، ورأى المؤلف أن ميكافيلي لا يلتقي دائماً مع ابن خلدون في الرأي، ولكن كثيراً ممّا يقوله ابن خلدون يتردّد صداه عند ميكافيلي، ويرى المؤلف أيضاً أن ابن خلدون هو بحق أستاذ هذه الدراسة السياسية الاجتماعية الذي تناول ميكافيلي بعده بنصف قرن بعض نواحيها! ويجزم المؤلّف أيضاً أنه أي ابن خلدون

صاحب الفضل الأول في فهم الظواهر الاجتماعية وفي فهم التاريخ وحوادثه وتعليلها وترتيب القوانين الاجتماعية عليها بهذا الأسلوب العلمي الفائق.

تاسعاً: أعظم كتاب في هندسة الزراعة وأعظم عالم فيها:

صاحب هذا الكتاب هو يحيي بن محمد العوام الإشبيلي، توفي سنة 1184م، وهو مؤسّس علم الفلاحة والزراعة والبيطرة، وأول من وضع موسوعة في النباتات ومكافحة الآفات، وأول من ابتكر التقويم الزراعي، وهو واضع اللبنات الأولى لانتقاء الصفات الوراثية عن طريق التهجين بين أنواع الباتات، كما وضع ابن العوام علومه الزراعية في كتاب (الفلاحة) الذي يضاهي كتب الفلاحة التي تدرّس في جامعات العالم اليوم، حيث احتوى على (585) نبتة مختلفة من بينها (55) من الأشجار المثمرة، كما يحتوي هذا الكتاب على معارف زراعية من حيث معرفة اختيار الأراضي والأسمدة والمياه ودراسة تربة الأرض واختيار ما يصلح أن يزرع من كلّ نوع فيها، مع شرح للأسمدة وطرق تحضيرها. ويتناول الكتاب أيضاً الحديث علمياً عن تربية الماشية وعلاجها ودراسة صفاتها التشريحية ومعالجة كلّ عضو من أعضائها وكلّ مرض من أمراضها.

عاشراً: مكتشفو علم الأمواج والتيارات البحرية وفضلهم المنسي:

حاول العلماء العرب أن يجيبوا عن تلك التساؤلات المتعلّقة بحركة المياه في البحار والأنهار، بالمنهج العلمي، كعادتهم في تفسير جميع الظواهر الكونية المختلفة في هذا المجال، أي مجال المياه وحركتها. تعرّضوا للتعرّف على طبيعة مياه البحار وخصائصها وتأثير العوامل الكونية والمناخية عليها، ومن أهم النصوص التي تناولت هذه الموضوع كتاب: (تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن) للبيروني، وقد أجاب البيروني في هذا الكتاب عن كثير من التساؤلات، فأشار إلى الطبيعة المالحة لمياه البحر، وتأثير الشمس والقمر على المياه مدّاً وجزراً، وتحدّث أيضاً بوضوح عن الدورة المائية في الطبيعة.

ومن العلماء الذين تناولوا هذا الموضوع (ابن سينا) الذي تناول حلقة من حلقات الدورة المائية وخصّ الينابيع والبخار والسحاب والأمطار بفصول مطوّلة في كتابه الشهير (الشفاء)، كذلك نفى ابن سينا صفة جريان مياه البحر، وهو أول من توقّع وجود تيارات في الأعماق، ووجود تضاريس متعرّجة في الأعماق.

حادي عشر: مؤسّسو علم الأرض (الجيولوجيا) وفضلهم المنسي:

بدأت دراسة الجغرافية عند العرب في القرن التاسع الميلادي، وكان ذلك عندما وضع الخوارزمي الذي توفي سنة 846م كتاباً في (صورة الأرض) الذي أظهر فيه جهات خاصة منها تقسيم العالم المسكون إلى سبع مناطق أو أقاليم فضلاً عن معالجته خطوط طول وعرض الأماكن والجبال والأنهار.

يأتي بعده أبو الريحان (البيروني) الذي حدّد لنا مفهوماً جديداً مفاده: أن الأرض تتعاقب عليها الأحداث منذ أزمنة، وأن ما ينشأ عن هذه الأحداث من تغيّرات على سطح الأرض يحتاج إلى زمن طويل، وخرج لنا بنظرية (الانتظام والتواتر)، وطرح أيضاً أفكاراً غير مسبوقة، عن تكوّن الصخور بكلّ أنواعها. بعدها يأتي (أبو بكر الكرخي) الذي طوّر من سبقوه في هذا المجال

وطـرح فكرة الدورة التضاريسية التي تقول بتطوّر معـالم سطح الأرض، بحيـث إذا أثرت قوى الرفع البانيـة على منطقة ما ورفعتهـا فوق سطح البحر فإنهـا تكتسـب طاقة كامنـة بفارق الارتفـاع عمّا حولهـا، ممّـا يسهّل لقـوى الجاذبيـة الأرضية أن تنقلهـا إلى مواقـع أقـل ارتفاعاً منها مثـل قيعان المحيطـات في محاولة لكي يتساوى بعد قممها عن مركـز الأرض، وينتج عن ذلك تطـوّر في تضارس الأرض وحرص الكرخي في دراسته أن يربط بين الظاهرة الطبيعية والظاهرة الإنسانية الحضارية بطريقة منطقية.

ثـاني عشـر: مؤلّفـات منسـيّة في المعادن والأحجار:

يقصد بها الجواهـر والمعادن الثمينة من ذهب وفضّـة وياقـوت وغيرها، وأول مـن تعامل مع هذا العلم هـو (زكريا بن محمد القزويني) الذي توفي سنـة 1283م، فقـد عرّف المعـادن بأنهـا أجسام متولّدة مـن الأبخـرة والأدخنة تحـت الأرض إذا اختلطـت على ضـروب من الاختلاطـات مختلفة بالكـم والكيف، وهي إما قويـة التركيب أو ضعيفة التركيب، وعرف علم الجواهر بأنه علم يبحث في كيفية الجواهر المعدنية والبحرية.

أما في مـا يتعلّق بالتأليف الـذي يتناول المعادن والأحجـار، فـكان أولها كمـا يشير المؤلّـف كتاب (منافـع الأحجـار)، لمؤلفـه عطـارد بـن محمـد الحسيـب، ثمّ تتالى المؤلفون في هـذا المجال مثل: الكنـدي وأبو بكر الـرازي وابن وحشيـة. أما ابن سينـا فيعـدُّ المؤسّس الحقيقي لعلـوم الأرض عند العـرب، إذ إن رسالـة المعادن والآثـار العلوية من كتابـه (الشفاء) تعـدّ من أشهـر المراجع في هذا المجال.

ويذكـر المؤلف أن عصـر الممالك تميّز بإقبال علمائه علـى دراسة الأحجار والمعـادن الثمينة، ومنهـم: (أحمد بن يوسف بن أحمد التيفاشي) الـذي تـوفي في سنـة 1235م، والـذي ألّـف كتاب (أزهـار الأفـكار في جواهـر الأحجـار) الـذي التـزم فيـه المنهـج العلمـي واستطـاع تحديـد مفهوم الكثافة بأنهـا وزن محدّد لحجم معلوم. ويأتـي بعـده المهندس (بيلـك بـن عبـد الله القبجاقي)، و(الطبيب محمـد بن ابراهيم بن ساع الأنصاري المعروف بابن الأكفاني)، و(ابن فضـل الله العمـري)... وقد كان لهـم مؤلفات مهمّة في هذا المجال.

ثالث عشـر: مسـيرة الخرائـط العربية المنسية:

في بداية البحث أعطى المؤلف لمحة تاريخية عن الخرائـط عند المصريين وفي بلاد ما بين النهرين قبل الميلاد. أما خرائـط العرب بعد الإسلام فقد ظهرت فيها العلامـات الأرضية التي تمثّل الجبال والغابـات والأنهـار.. وغيرها، وكانـت خرائطهم ترسم على أساس تقسيم الأرض إلى سبعة أقاليم.

في القـرن الثـاني عشـر الميلادي حصـل تطوّر جديد في رسم الخرائط لدى العرب على يد العالم (محمـد بن محمـد الإدريسـي) الذي تـوفي سنة 1166م، حيـث رسـم (82) خريطـة، ولم يرسـم البـلاد العربيـة فقط، وإنمـا رسم العـالم، وعلى الأخـص أوربة، أمّا أهم سمـات الخريطة العربية فقد بيّن المؤلف أنها تتمثّل بـ:

-وضع الجنوب في أعلـى الخريطة، والسبب في ذلـك كما يقول المؤلف، أن جميع العواصم العربية آنذاك تقع شمال مكّة.

-استخدام الألوان.

-اعتمدت بعض الخرائط على استخدام الخطوط المستقيمة والأشكال الهندسية.

-الخرائط العربية، لم تستخدم مقياس الرسم.

-عدم احتوائها على صور الحيوانات والملائكة.

ساد نوعان من الخرائط عند العرب، عرفت (بصورة الأرض) أو(صورة الكل)، وخرائط إقليمية تمثّل أقاليم العالم الإسلامي، وهناك خرائط بحرية مثل خريطة البحر المتوسط.

ويرى المؤلف أن أشهر خرائط العرب خريطة عرفت باسم (المأمونية) التي أسهم في رسمها مجموعة من العلماء، وقد قسّمت العالم إلى سبعة أقاليم وفق خط الطول ودوائر العرض.

رابع عشر: مكتشفو الصين والهند والكتب العربية التي تحدّثت عن ذلك:

غاية هذا البحث كما يقول المؤلف، أن يوثّق وصول العرب إلى الصين والهند قبل وصول (ماركو بولو) التي تتحدّث المصادر المختلفة عن اكتشافه لها، فرأى المؤلف أن العرب هم من وصل أولاً! وقد ثبت ذلك بظهور عدّة مؤلفات وصفت البلدين وصفاً دقيقاً؛ فالمصادر تتحدّث عن وصول تاجر اسمه (سليمان) إلى الصين والهند أكثر من مرّة بقصد التجارة، وقد تلقّف رحلة التاجر سليمان ورواها وهذّبها (أبو زيد السيرافي)، وذكر أنه خير مثال للتجّار العرب والفرس الذين توجّهوا إلى الصين (وهناك اعترافات غربية مختصّة بالتاريخ الجغرافي يؤكّد صحّة رحلة التاجر سليمان).

وهناك رحّالة آخر هو (ابن وهب) الذي قام برحلة إلى الصين، فوصل إلى عاصمة الصين، وكانت آنذاك (خمدان). في أواخر القرن التاسع عشر الميلادي عثر المستشرقون على شواهد قبور تثبت زيارة بعض العرب إلى الصين. أما التاجر العماني الآخر فهو (النضر بن ميمون) الذي عاش في البصرة في القرنين الثامن والتاسع الميلاديين، ومن هناك سافر إلى الصين، وكان أوّل من وصف الطريق البرّي إلى الصين هو (تميم بن بحر المطوعي).

أما المؤلّفات التي وصف الهند والصين يأتي في مقدّمتها كتاب (المسالك والممالك) لابن خرداذبة، وكتاب (مروج الذهب ومعادن الجوهر) للمسعودي، وكتاب (أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم) للمقدسي، وكتاب (في تحقيق ما للهند) للبيروني.

خامس عشر: ابن الشاطر الميكانيكي الجغرافي:

هو ابن الشاطر علي بن إبراهيم بن محمد الدمشقي الذي توفي سنة 1375م، من مؤلفاته (نزهة السامع في العمل بالربع الجامع)، و(الأشعّة اللامعة في العمل بالجامعة)، و(الربع التام لمواقيت الإسلام)، و(رسالة في الإسطرلاب)، و(ربع الأوتار).. وكان لهذا العالم إبداعات مهمّة منها:

-أبدع آلة لضبط أوقات الصلاة.

-درس حركة الأجرام السماوية بكلّ دقّة، ووضع جداول فلكية رياضية قائمة على التجارب والمشاهدة.

-أتقن الهندسة الميكانيكية وكان مبدعاً في علم الساعات.

-أول من أبدع ساعة ميكانيكية.

-أول من وضع نظرية (النظام الشمسي).

-هو صانع الساعة الشمسية الأفقية التي

قسّمت كلاً من النهار والليل إلى 12 قسماً في جميع الفصول.

-قدّر اليابس بربع الأرض والمياه بثلاثة أرباع.

-بيّن أن الزمن يتبدّل بمقدار السرعة.

سادس عشر: المنسي من أثر ترجمة الغرب لمؤلّفات الحضارة العربية:

للترجمة أثر كبير في تعريف أوروبة بإنتاج العرب، فهي الطريق الطبيعي للأوربيين، لنقل العلوم العربية إليهم، ويذكر المؤلف طلائع المترجمين من أهمهم:

1-(أغودي سانتالا) الذي ترجم عدداً من كتب الطب والفلك والكيمياء مثل كتاب: (الأحوال الجويّة) لأبي معشر وكتاب (المواليد الكبير).

2- أفلاطون التيفولي الذي ترجم رسالة ابن الصفار في (الإسطرلاب) و(علم النجوم) للبتّاني.

أما المبادرات القويّة في الترجمة فقد شهدتها مدينة طليطلة الذي أنشأ فيها رئيس الأساقفة مكتباً للمترجمين، ضمّ العديد من العلماء الذين ترجموا خلال الفترة القرنين (12-13) الميلاديين كتب الطب والحساب والفلك والرياضيات والكيمياء وغيرها من مختلف العلوم الأخرى، ومن الشخصيات التي أسهمت في دفع حركة الترجمة (يوحنا الإسباني) الذي ترجم كتاب (فلسفة ابن رشد) و(كتاب السياسة) لأرسطو و(كتاب الجبر) للخوارزمي.

يشير المؤلّف أن القرنين (12-13) الميلاديين أهم مدّة انتشر فيها العلم العربي في الغرب، ويشير المؤلف أنه قبل هذه الفترة كانت بعض الحالات المنفردة لحركة الترجمة، ويأتي في مقدّمة المجموعة النشطة من المترجمين في القرن 12 الميلادي.

- جيرارد دي كريمونا: الذي ترجم كتاب (المجسطي) عن أصل عربي، إضافة إلى ترجمة نفائس الكتب العربية في الفلسفة والطب والفلك والرياضيات، فقد ترجم (87) كتاباً منها ثلاث رسائل: (في علم المناظر للكندي) ورسالة في (الفرسطون- ميزان الذهب) لثابت بن قره، ورسالة (في تنقيح المناظر)لابن الهيثم وغيرها.

- يوحنا الإشبيلي: انصبّ اهتمامه في علم الفلك والرياضيات وترجم رسالة: (الإسطراب) للمجريطي، و(كتاب الساعات) لثابت بن قره.

- اديلارد باث: ترجع أهميته إلى ترجماته عن العربية وعلى وجه الخصوص ترجمته (للزيجات الفلكية) للخوارزمي، وترجمة (أصول الهندسة) لإقليدس.

أما ترجمة القرن (13) الميلادي فكان ما قام به ملك قشتالة من جهود عظيمة في نقل التراث العربي إلى اللاتينية، لكن أهم أعماله ما يسمّى (المعلمة المتوسطية)، وهي عبارة عن مدوّنة قانونية تتضمّن الأنظمة العربية.

-أرنالدوس فيلافانوس: الذي ترجم ثلاثة كتب لجالينوس، ورسائل الكندي، وابن سينا، وكتاب (الصيلة) لابن أبي الصلت، و(كتاب الأسرار) للرازي.

-رامون لول: الذي ترجم كتاب (الأدوية) للكندي.

يرى المؤلّف أن أولئك العلماء والمترجمين وغيرهم هم الذين قادوا حركة نقل العلوم العربية إلى الشعوب اللاتينية، ومنها إلى الأوروبية. نتيجة ذلك أصبحت الكتب العربية واسعة الانتشار في أوروبة، وقد قدّم المؤلّف نموذجاً للترجمة، وهي مؤلّفات الخوارزمي الذي أثّرت أعماله في تطوّر

الفكر الرياضي في الغرب، هذا وقد اقتبس لنا المؤلّف شيئاً ممّا قاله الأوروبيون أنفسهم في بيان المساهمة العربية في بناء النهضة الأوروبية.

سابع عشر: على أكتاف مَنْ نشأت الجامعات الأوروبية؟

يرى المؤلف أنه لا بدّ من الكلام عن بعض الجامعات ودورها في استكمال العلوم والمعرفة العربية، فبدأ بجامعة (مونبلييه): وهي أول الجامعات في فرنسة، وقد حوت كلية الطب التي تأثّرت بمؤلّفات الطب العربي وأساتذته، ممّا ساعد على تقدّم هذه الجامعة علمياً بشكل جعل أبرز العلماء يتنافسون للتدريس فيها ومن هؤلاء:

-(بطرس الإسباني) و(هنريده موند فيل) و(ارنوده فيلا نوفا)، وما حدث في هذه الجامعة حدث في بقية الجامعات، مثل: جامعتا ليون، وباريس في فرنسا، وجامعتا لايبزيغ وتوبنجن في ألمانيا، وجامعة أوكسفورد في بريطانية، وقام خرّيجو هذه الجامعات بنقل المعارف الطبّية العربية إلى الجامعات الأخرى التي يعملون فيها.

وفي (القرن 14 الميلادي) برزت جامعات أوروبية مثل جامعة (لوفان) في بلجيكا، وجامعة (بال) في سويسرا. أما في (القرن 15م)، فقد تعدّدت الجامعات في أوروبة التي ظلّت تعتمد على أمّهات المراجع الطبية العربية مثل: كتاب ابن سينا الذي ظلّ المادّة الأساسية للدراسة الطبية في أغلب الجامعات الأوروبية.

عموماً يمكن القول أن المراجع العربية الطبية بقيت هي المعوّل عليها أساساً في كثير من الجامعات الأوروبية، وقد كانت في موقع متفوّق على المراجع اليونانية واللاتينية حتى نهاية (القرن 15م). وذكر المؤلف على ذلك جامعة (ساليرنو)، وقد ظلّت هذه المدرسة تدرّس الطب العربي أربعة قرون كاملة، فبالنسبة للطب كان كتاب: (الملكي) للأهوازي، هو المقرّر، بينما كان كتاب (المنصوري) للرازي في ميدان الجراحة والمقالتان (الأولى والثانية) من كتاب القانون لابن سينا في مادّة التشريح.

ليس هذا فحسب، فقد أشار المؤلّف في كتابه إلى أمور كثيرة منسيّة؛ كان للعرب الفضل الأول فيها مثل اكتشاف النيجر، والجاحظ، بصفته جغرافي، وعبد اللطيف البغدادي وريادته في دراسة الهياكل العظمية، وأثر التجارة العربية على أوروبة، وكيف تعلّمت أوربة الرياضيات من العرب، وريادة العرب في تأسيس منهج علمي للبحث وغيرها غيرها...

في الختام

يلاحظ القارئ أن الكتاب موجز لتحليل فكري جديد، يظهر من التراث العلمي العربي بعضاً من علمائه وإنجازاتهم المنسيّة بطريقة منهجية، وبالاستناد إلى ثقافة دسمة، وقدرة رائعة على سرد المعلومات بطريقة تشدُّ القارئ إليه. ورغم كثافة المعلومات الموجودة فيه فإنه يعدُّ لدارسي التراث العلمي العربي كتاباً مهمّاً ومفيداً، والمؤلف وضع لبنة أساسية لمن بعده معتمداً على طرق منطقية تبتدئ بجمع المادّة والتفسير والتعليق، فتميّزت كتابته بإيراد الأدلّة والشواهد بمنطقية علمية تميّزت بوضوح الكلام والمعنى.

الكتاب انعكاس واضح لوفاق العرب مع عصرهم، ومع الفهم الحقيقي للدّين الإسلامي، وهو دعوة لاعتماد العلم وجعله مقوّماً أساسياً من مقوّمات الحياة واعتماده كأسلوب فكر ونظام وحياة.

تحت المجهر

لعبة الزمن

رئيس التحرير ----------

مـازال الزمن هـو الشغل الشاغل للإنسان منذ نشأته على هذه الأرض، فالزمن له علاقة مباشرة بحياته وإيقاعاتها. منذ أن يتفتح وعيه حتى انحدار خطه البياني نحو الهرم والعجز.

الإنسان في طفولته يكون بلا ماض، لذلك فالمستقبل هو كل مايشغله. وحين يكبر في العمر، ويصبح شاباً، يبدأ مخزون ذكرياته عن الطفولة ومابعدها يأخذ حيزاً مامن ذاكرته. وحين يصبح هرماً، يكون المستقبل بالنسبة له غامضاً دون أمل أو طموحات، يرتكز عندها على الماضي. ومخزونه الكبير في ذاكرته.إنه تواتر بيولوجي له إيقاعات الحياة نفسها من طفولة وشباب وشيخوخة.

والإنسان يضبط أثر الزمن في حياته، سواء بالشيب، أو تجعد الجلد، أو سقوط الأسنان ونخرها، أو قلة مقاومة المرض وقد تقدم به السن.

فالشيخوخة هي الإطلالة الأخيرة على عصر عاشه الإنسان بكل تفاصيله المخفية في أعماقه، أو التي يعرفها الناس.

كان الإنسان الفطري، يحب الزمن كإيقاع، كما في القرع الرتيب على طبل، أو الرقص بإيقاع متواتر. وهذا الإيقاع في الزمن، أوصل الإنسان إلى كشف الموسيقا والتمتع بأنغامها وأدى الاهتمام بالزمن، إلى تقسيمه في الحضارات الأولى، وبدء التواريخ والمواقيت والشهور والسنوات.

ثم عرفت الساعات والدقائق والثواني والثوالث. وقيست المسافات التي يقطعها الصوت في ثانية وهي (340) متراً، والتي يقطعها الضوء في الثانية وهي (300) ألف كيلومتر.

ودرست الأرض وحركتها وأفلاك الكواكب المحيطة بالشمس وحركة النجوم والتفاعلات التي تجري داخلها، وحركة المجرات وتباعدها.

اعتمد كل ذلك على إيقاعات الزمن. وهذه الإيقاعات أكبر بكثير من عمر الإنسان الذي يبدو ضئيلاً مع ما عرفه من إيقاعات الكون من حوله.

ولكن الزمن ظل لغزاً غامضاً بالنسبة له، وظل نقطة ضعفه الهائلة التي لايستطيع السيطرة عليها، ولا التحكم في عمره القصير.

رغم أن الزمن هو العامل الرئيسي في حياة الإنسان، فإنه من أكثر العوامل المتعبة في حياته، فهو يحاول من خلاله تحقيق أكبر قدر من المطالب والطموحات، ولو على حساب صحته وجهده وعرقه.

ويحاول بذلك الانتصار على ضعفه تجاه الزمن. فمع مرور السنين يضعف جسمه وتتضاءل قوته ويشيخ، مهما حاول أن يحد من تأثير هذه العوامل.

يرى أن النهاية محتومة، ومهما طال عمره أو قصر فنتيجته الموت، ولايمكن أن يدفع الموت عنه. فإن الزمن عدو تكبره وعجرفته.