مجلة ثقافية علمية أدبية شهرية تصدر عن جامعة دمشق

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

رئيس التحرير: أ. د. طالب عمران

المدير الإداري: د. طالب أحمد العلي

مدير التحرير: محمد علي حبش

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

الإخراج الفني:
عبد العزيز محمد

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

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

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

محتويات العدد

الافتتاحية: المرّيخ يكشف أسراره!، (رئيس التحرير) 4

دراسات وأبحاث

- المتخيل السردي العلمي في حكاية حي بن يقظان لابن طفيل، د.أحمد محمد) 6
- الخصائص العامة للمجموعة الشمسية، (د.علي موسى) 14
- الأدب.. وعلم البيئة الطبيعيّة، (د.عيسى الشماس) 27
- دور التكنولوجيا في مهارات التفاوض، (د.معمر الهوارنة) 40

تراث الحضارة الإسلامية

- الصيدلة في تاريخ الشرق القديم، (د.عبد الله السليمان) 57
- المعادن وعلم التعدين في رسائل الكندي ومصنّفاته، (محمد علي حبش) 68
- اختراعات المهندسين القدماء، (عرض د.سائر بصمه جي) 86
- الإبداع في تراث الحرف التقليدية الخشبية في الحضارة العربية، (د.عمار النهار) 90
- العلوم والتقانات في وادي الرافدين القديم، (ترجمة: محمد الدنيا) 106

مجلة ثقافية علمية أدبية شهرية تصدر عن جامعة دمشق

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

ظواهر وخفايا

- الصندوق الأسود، (محمد حسام الشالاتي) 113
- أشكال ونظم السواحل في البيئة الشاطئية، (د. نور كيالي) 127

بيئة المستقبل

- أهمية تكنولوجيا الكومبيوتر في الحياة اليومية، (ترجمة: م. محمد أمين الصباغ) 142

ملف الإبداع

- في كهوف الزمن المنسيّة (1 من 2)، (د.طالب عمران) 153
- رسالة من العصر الجليدي! ، (د.فواز أحمد الموسى) 171
- غابة الأموات! ، (ترجمة: حسين تقي سنبلي) 180

محطات

- مملكة الأبيلينه في وادي بردى، (قراءة وتعليق: هشام عدرة) 188

كتاب الشهر

- فيزياء العقل البشري والعالم من منظورين، (قراءة وتعليق: م.هناء صالح) 195

تحت المجهر

- بانوراما الحياة وتغيّر الزمن، (رئيس التحرير) 208

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.

المرّيخ يكشف أسراره!

رئيس التحرير

يعدُّ المرّيخ كوكباً صغيراً لا يتجاوز قطره 4215 ميلاً، أي أنّه أكبر قليلاً من نصف قطر الأرض، ويشبه يومه يوم الأرض، ولا يزيد عليه إلّا بمقدار 37 دقيقة فقط. وهو يدور حول الشمس دورة كاملة كل 687 يوماً و23 ساعة، وسرعته في مداره حول الشمس 24.11 كم/ثا.

وتتعاقب عليه الفصول كما هو الحال عندنا! وتتضح من خلال النظر بتلسكوب مناطقه القطبية، كما تشاهد مناطق أخرى برتقالية وأخرى خضراء تشوبها زرقة، أو بنّية، تختفي بتعاقب الفصول ويلاحظ أنّ المناطق البرتقالية التي تميل إلى الاحمرار هي التي تعطي المرّيخ لونه الوردي الذي يظهر لنا فيه.

ويتمتّع المرّيخ الآن بمركز مرموق بين الكواكب، لأنّه الكوكب الذي يسعى الإنسان ليحطّ فوقه بعد القمر. وربّما استعمل هذا الأخير كمحطّة فضائية.

وفي المدّة الأخيرة توضّحت بعض النقاط المبهمة عن المرّيخ، فقد ظهر للخبراء من خلال الصور التي أرسلتها السفن الفضائية أنّ سطح هذا الكوكب الأحمر يعلوه غبار كثير، وإنّ الزوابع الغبارية الدائمة قد غيّرت وجهه وبرقعته، فهو مشوّه ببراكين لا تُحصى، تنفث حممها بين حين وآخر. وبات من الثابت أنّ الكوكب قد تطوّر كثيراً، مثل الكرة الأرضية، وأنّه لا يزال في مرحلة التطوّر. ولم يعرف حتى الآن سبب تنقّل البقع من منطقة لأخرى. وقد استطاع العلماء أيضاً. طبقاً للمعلومات الواردة من هذه المحطّات. أن يفنّدوا النظرية القائلة بوجود ثلج الفحم على سطحه، فإنّ آلات تسجيل الحرارة قد أشارت إلى مواقع حارّة تفوق حرارتها حرارة البيئة المجاورة لها بنسبة 25 درجة، وبالتالي فإنّ النظرية القائلة بأنّ المرّيخ كوكب بارد متجمّد، قد أهملت فهو كوكب رطب فاتر. تهبط درجة الحرارة عند قطبيه إلى 125 تحت الصفر. وعلى العموم إنّ حرارة الشمس على سطحه أقل ممّا هي على سطح الكرة الأرضية بعدّة درجات، ومعدّل الحرارة في المناطق المعتدلة، يناهز 15 درجة فوق الصفر في النهار وفي المناطق الباردة 70 درجة تحت الصفر في الليل.

هل هناك حياة على سطح المرّيخ؟

هذا السؤال حيّر الفلكيين خلال سنوات طويلة! فقد كان الناس في الماضي يعتقدون بوجود حياة متفوّقة على سطحه لأنّه الكوكب الأكثر تطوّراً على الأرض.

ولكن هذا الاعتقاد ثبت إلى حدّ ما بطلانه! فإذا كانت هناك حياة على سطح المرّيخ فهي حياة نباتية بدائية، كالطحالب والأشنيات بأنواعها الحمراء والخضراء والزرقاء.

التي يمكن أن تعيش في درجة حرارة منخفضة، وربّما وجدت كائنات تحت سطحه (وهذا مجرّد تخمين)! تعيش في ظروف خاصّة تختلف عن ظروف الحياة التي نعرفها.

وقد لوحظ من خلال الصور التي أرسلتها سفن الفضاء الأتوماتيكية التي دارت حول المرّيخ، وجود بقع وفوهات عمقها (200/1/) من قطرها، وأخاديد تمرّ من الفوهات وتقطعها (كان من المعتقد أنّ هذه الأخاديد أقنية مائية)! ومن تلك الفوهات يمكن معرفة عمر البراكين وعمر الكوكب نفسه. تبلغ سرعة الرياح عليه نحو 200 كم/سا، ويعتقد أنّ الغبار فيه، يحوي الكوارتز بكمّيات كبيرة.

وبالنسبة للنظر إليه من خلال تلسكوب فيمكن رؤيته بوضوح رغم السحب التي تسبح في سمائه. وهي سحب شفّافة وغير معتمة.. ويقترب المرّيخ من الأرض ويشاهد بشكل واضح كلّ سنتين و50 يوماً. وتبلغ درجة الحرارة عند القطبين في منتصف النهار 60 درجة تحت الصفر.. ولو قارنّا بينه وبين الأرض لرأينا أنّ كلّ منطقة منه تقلّ حرارتها نحو 30 درجة عن حرارة نظيرتها على الأرض.. ويصل معدّل التغيّر اليومي بين الليل والنهار في المناطق الاستوائية نحو 30 درجة.

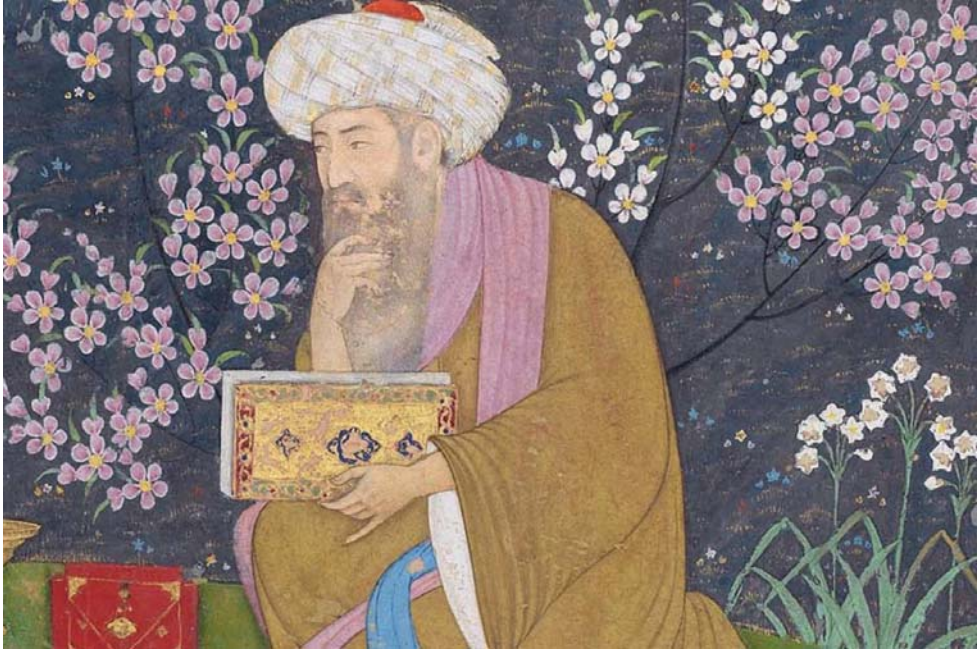
يوجد أكثر من نوع لسحب المرّيخ.. وهي تسير بسرعة من 30 كم إلى 100 كم/سا، وترتفع عن سطحه نحو عشرة كيلو مترات. أمّا الضغط على سطحه فيبلغ 6.5 سم زئبقي. يقابلها 76 سم زئبقي على سطح الأرض. أهم الغازات في جو المرّيخ: الآزوت وهو موجود بنسبة 14%، والأوكسجين بنسبة 10%. وما دام المرّيخ مرّ بالمراحل ذاتها التي مرّت بها الأرض، كان يعتقد أنّه مسكون بأناس حضارتهم فاقت حضارتنا. وكتبت الصحف عن الأطباق الطائرة التي تحمل أناساً من المرّيخ.. وتحدّث عنها الناس زمناً طويلاً.

يدور حول المرّيخ تابعان صغيران هما (فوبوس)، وقطره يقارب عشرة أميال.. ويبعد عن المرّيخ مسافة 5800 ميل، ويتم دورته حوله كلّ سبع ساعات. و40 دقيقة.

أمّا (ديموس)؛ فيبلغ قطره خمسة أميال، وهو يبعد عن المرّيخ مسافة 14600 ميل، ويتمُّ دورتَه حوله كلّ 30 ساعة و20 دقيقة.. ويُلاحظ من دوران هذين القمرين أن (فوبوس) يدور حول المرّيخ ثلاث مرّات في اليوم، بينما يدور (ديموس) مرّة واحدة في اليوم. وبسبب سرعة دوران (فوبوس) نجد أنّه قمر فريد بين أقمار المجموعة الشمسية، فهو يتمّ دورته الكاملة في مدّة أقل من يوم برمّته على سطح المرّيخ (24 ساعة و37 دقيقة)، لذلك نجد أنّه يشرق في الغرب، ويغرب في الشرق.

والطريف في ذلك أنّ (فوبوس) يتحوّل في أثناء دورانه في الأوجه التي يمرّ بها القمر، من هلال دقيق إلى بدر كامل الإنارة، ويظهر ذلك مرّتين في ليلة المرّيخ، وبذلك يستطيع الإنسان الموجود على سطح المرّيخ أن يعرف الوقت بدقّة، من أوجه (فوبوس)! وبذلك أيضاً تكون الطبيعة قد أوجدت لهذا الكوكب الغريب ذي الأسرار، ساعة سماوية جميلة، يُعرف منها الوقت، لا تقف ولا تتعطّل، ولا يتطرّق إليها الخلل أو الفوضى.

مجمل القول، إنّ المرّيخ لا يزال يكتم أسراره وهو الكوكب، الذي اشرأبت إليه أعناق البشر منذ غابر الأزمان.



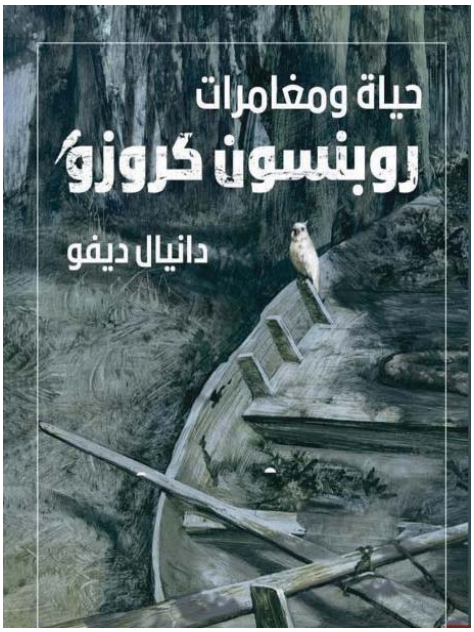
المتخيّل السردي العلمي
في حكاية حي بن يقظان لابن طفيل

أ.د. أحمد علي محمّد

1- كان لاستقبال حكاية حي بن يقظان في الثقافة الأوروبية أثرٌ كبيرٌ في تجسيد المُتخيل العلمي فيها، إذ نُقلت الحكاية إلى الثقافة الغربية تحت مسمى (الفيلسوف الذي علَّم نفسه)، وهو الكتاب الذي نقله «إدوارد بوكوك» إلى اللغة اللاتينية، ونسبه إلى الفيلسوف الأندلسي ابن طفيل، فأثار الكتاب اهتمام العلماء والفلاسفة الغربيين عامةً، وكان محوراً للبحث في مسألة إدراك العقل للحقائق الغيبية، في مقدمتها معرفة الله تعالى من دون الوحي، ثم شاعت ترجمات الكتاب في اللُّغات الغربية، ليأخذ مكانه اللائق في الثقافة الإنسانية القائمة على أثر العقل في المعارف الغيبية.

والحقيقة أنَّ حكاية حي بن يقظان تمثل سرديةً عربية متكاملة، شارك في تأليفها عددٌ من الفلاسفة المسلمين، وكان أوّل من أسسها ابنُ سينا حين كان في السجن، ثم تناولها السهروردي، ثم صاغها بشكل نهائي ابن طفيل، وبعد ذلك قام بتعديلها ابن النفيس؛ لأنّه لم يتفق مع ابن سينا في بعض مضامينها، وقد أراد بذلك صياغة الإنسان الكامل في علاقته مع الكون.

بيد أنّ حكاية ابن طفيل هي التي اشتُهرت وذاع صيتُها في الشرق والغرب على حدّ سواء، وليس ذلك فحسب بل أثرت في الفلاسفة الغربيين عامة ولاسيما « جون لوك» الذي استلهم منها أوصاف العقل البشري على اعتباره صفحة بيضاء خالية من كلّ موروث، ثم ألّف على أساسها دانيال ديفو روايته (روبنسون كروزو)، كما تأثر بالحكاية الفيلسوف الفرنسي جان جاك رسو في كتابه (عقيدة القس من جبل سافو).



لقد أراد ابن طفيل من خلال حكاية حي بن يقظان إيجاد حلّ لمشكلة العقل والنقل، ثم أكد من خلال هذه المعضلة أن الإنسان بوسعه بلوغ مرتبة الكمال بالعقل من خلال الملاحظة والتجربة والاستدلال، وهو أمر كما يرى لا يتعارض مع النقل أو الوحي، وعليه فقد أقر بقدرة العقل على معرفة الحقائق العلوية دون وسيلة، وهذا ما قاده إلى المتخيل الذي أذاب من خلاله الفروق بين العقل والنقل، كما تجاوز من خلاله التعارض بين الفلسفة والدين، وذلك عن طريق المتخيل السردي القائم على أصول علمية فلسفية، فحي بن يقظان كما قدمه ابن طفيل في حكايته، شخصية خيالية تجسد الطموح البشري لبلوغ مرحلة الكمال، وهذا لا يكون إلا بالعلم وبالعقل.

2- قدم ابن طفيل من خلال حكايته السردية نموذجاً للإنسان الكامل، الذي يبلغ مرحلة الوعي والتنوير دونما تعلّم، ليضع تلك الشخصية في جزيرة معزولة، وحيداً وبعيداً عن سائر البشر، فأقام مع تفتح وعيه علاقةً مع الطبيعة والكون، وهنا أرخى ابن طفيل ظلال آرائه الفلسفية والعلمية على الحكاية، فبعد أن وضعت شقيقةُ الملك حملَها، وكانت قد تزوجت خفيةً، جعلته في صندوق وألقت به في اليم، وهنا وقع تناص بين هذه البداية وقصة موسى عليه السلام في القرآن الكريم، بيد أن حكاية ابن طفيل تنحو نحواً آخرَ بعد ذلك، ولا سيما في نشأة حي بن يقظان بين الحيوانات في الغابة، فجعل الصندوق يلوذ بفعل الأمواج إلى شاطئ جزيرة تعرف بالواق واق، فتنتبه ظبية إلى الصندوق بعد أن سمعت بكاد المولود، ثم تستخلصه من الصندوق وترضعه من ثدييها، وترعاه كأنه أحد صغارها، وهنا يعمد ابن طفيل إلى تقسيم حياة الطفل إلى سبع مراحل، بدأت من سني رضاعته من الظبية، مروراً بموت الظبية التي أيقظت في نفسه جملة من الأسئلة الحائرة، انتهت به إلى تفكير عميق إزاء الموت، ثم مرحلة اكتشافه النار، والأجسام المحيطة، وتعرّف الفضاء، وبعد ذلك اهتدى إلى الاستنتاج، وفي

المرحلة الأخيرة أخذ يستعمل خياله الذي مكنه من معرفة الكثير من العلوم، وثبتت من خلاله رؤيته الفلسفية للعالم والحياة والكون.

في هذه الحكاية الخيالة مزج ابن طفيل بين السرد الأدبي والعلم الشرعي والطب والفيزياء والفلك، فتأثر بالحدث القرآني الخاص بقصة أم موسى التي وردت في القرآن الكريم، ثم أعمل خياله ليجعل من تلك القصة منطلقاً للسرد، لما لهذه البداية من قوة تأثيرية في نفس المتلقي، كما عرض كثيراً من الآيات الكريمة بين أطواء تلك الحكاية، ولاسيما الآيات التي تحدثت عن قصة موسى عليه السلام، ولكنه لم يستسلم لمجريات القص القرآني، مكتفياً باستلهام بعض المواقف منها كرمي أمّ موسى الطفل في البحر، وبعد ذلك تمضي حكاية ابن طفيل بصورة عجائبية تبعدها كلياً عن الواقع البشري، فيزعم أن ظبية انتشلت الطفل من البحر ثم احتضنه ورعته إلى

أن شب وقوي عوده واكتملت مداركه، وهو ضرب غير معهود في عالم القص، أحدث من خلاله ابن طفيل تداخلاً بين حياة البشر وحياة الحيوان مما دل على أنه يؤمن بوحدة الوجود، وأن الكائنات جميعاً يمكن أن تشترك في استمرارية الحياة، أو أن الطبيعة ذاتها هي التي تحفظ أسباب بقاء الكائن، وليس ذلك فحسب بل إن الطبيعة نفسها تفتح للكائن سبيل المعرفة، فبموت الظبية تفجر في نفس حي بن يقظان حب المعرفة والاكتشاف، حيث طفق يفكر في سبب الموت، وما فتئ أن قاده الخيال إلى تشريح الظبية ليتعرفَ السببَ الذي أفضى إلى موتها، وهنا يقف على وظائف أعضاء بدنها، بدءاً بالجلد ووصولاً إلى القلب، وقد صور ابن طفيل ما كان يدور في عقل حي بن يقظان إزاء موت الظبية قائلا: «وقع في خاطره أنّ الآفة التي نزلت بها إنّما هي في عضو غائب عن العيان، مستكن في بطن الجسد، ذلك أنّ العضو لا يغني عنه في فعله شيء من هذه الأعضاء الظاهرة، فلما نزلت به آفة عمّت المضرة وشملت العطلة»[1]، وهو ما دفع حي للبحث عن ذلك العضو المعطل الذي نجم عنه موت الظبية، فلاحظ في الأشباح الميتة من الوحوش أن جميع أعضائها معطلة، لا تجويف فيها إلا القحف والصدر والبطن، فوقع في وهمه أن العضو الذي يكون بتلك الصفة لا يعدو أحد هذه المواضع الثلاثة، وأن جميع أعضاء البدن بحاجة إلى العضو الذي يجب أن يكون في الوسط، ثم يتحسس جسده ليحدد موضع ذلك العضو، فيشعر بوجوده في الصدر، وهو جارحة لا يمكن الاستغناء عنها، مع إمكانية الاستغناء عن كثير من الأعضاء كاليد والعين والرِّجل التي تستمر الحياة من دونها، لكن العضو المركزي الذي يكون في الوسط

لا يمكن أن تقوم حياة من دونه، وكذا توهم أن شيئاً في الرأس يعدل ذلك العضو الذي في الصدر، فوجدهما يتعاونان معا في إكساب المخلوق حياته، لذا كان يصوّب نبله حين يريد اصطياد طرائده إلى الصدر، موضع حياتها، فيسلبها تلك الحياة بإصابة العضو الذي يشحنها بالحياة والحركة، وتجمع لديه كل ذلك ليتيقن أن الذي ألمَّ بالظبية إنما هو تعطل الجارحة التي هي في صدرها، وكان يتأكد من ذلك بتشريح الطريدة بعد اصطيادها، وبعد اختراق السهم صدرها، فينتزع السهم محاولاً إعادة العضو المصاب إلى الحياة، لكن محاولته لا تنجح، ليعلم أن الداء الذي يلمّ بهذه الجارحة يسلبها الحياة من دون عودة.

اهتدى حي بن يقظان إلى التشريح بالخيال، وهو ما دعاه إلى شق صدر الطريدة، ليفتش عما فيه، فاتخذ من كسور الحجارة الصلدة، وشقوق القصب اليابسة أشباه سكاكين تسعفه في عمله التشريحي، وبهذه الوسائل تمكن من شق الصدر وقطع اللحم الذي بين الأضلاع، وأفضى إلى الحجاب المستبطن للأضلاع فوجده قوياً، فتأكد أن ذلك الحجاب لا يكون إلا لحماية ذلك العضو المركزي، وفي النهاية يصل إلى القلب المجلل بغشاء، تتخلله علائق، ثم يرى الرئة مُطيفةً بالقلب من الجهة اليسرى، فأدرك أن القلب غايته، وقد أعجبه من حيث حسن وضعه وجمال شكله وقوة لحمه، وأنه محجوب، فما كان منه إلا أن شق القلب، ثم جرده فرآه مُصمتاً من كل جهة، وحدق فيه لعله يلحظ فيه علة، فلم يرَ سوى تجويفين: أحدهما في الجهة اليمنى وقد امتلأ دماً، والآخر في اليسرى لا شيء فيه، فقال في نفسه: «لن يغدو مطلبي أن يكون مسكنه أحد هذين البيتين، ثم قال: أما هذا البيت الأيمن فلا أرى فيه إلا هذا الدم المنعقد، ولا شك أنه لم ينعقد حتى صار الجسد كله إلى هذه الحال»[2]، إذ شاهد الدم إذا سال وخرج انعقد، ولم يكن هذا إلا كسائر الدماء، والدم موجود في سائر الأعضاء، أما القسم الأيسر فهو خال من الدم، أو أن الدم رحل عنه، وهو ما سبب عطالة الجسد ففقد الإدراك والحراك، وهذا كله ناجم عن معرفة ابن طفيل بالطب وبالتشريح، إذ جعل من حكايته « ابن يقظان» مجالا للحديث عن معارفه في هذا الباب.

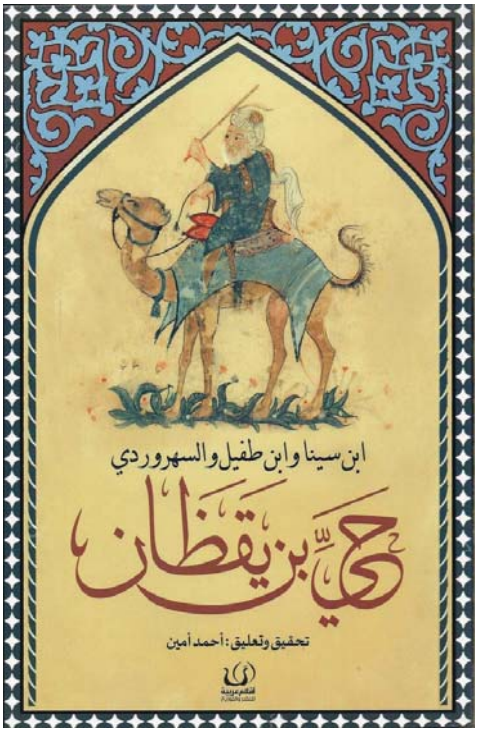
ومن الطريف أن ابن طفيل قد ساق معارفه الطبية منظومةً في شعر تضمنته الحكاية، فذكر حصوات الكلى التي تؤدي إلى حرقان البول[3]:

تُعرف ذي العلَّةُ باليونان
ديابيطا[4] في منطق اللسان
وهي التي يُشرب فيها الماء
وليس في الجوف لها بقاء
تهبط في الحين من كُلاهُ
قوته حتى يلي مجراه
ويدفع المجاري للمثانة
في سرعة ولم تطل زمانه
ويخرج البول بلا تلوين
كأنّه مُفارق في الحين
فهو إذا كان كذا رديّ
في حاله ونوعه وبي[5]
وهو إذا كان بصبغ صالح
ويظهر العلاجُ فيه ناجح

كما تحدث عن الحمى وأعراضها في شعر قال فيه[6]:

تبدأ بالنابض حمى الغب[7]
يوما ويوما لا بأمر صعب

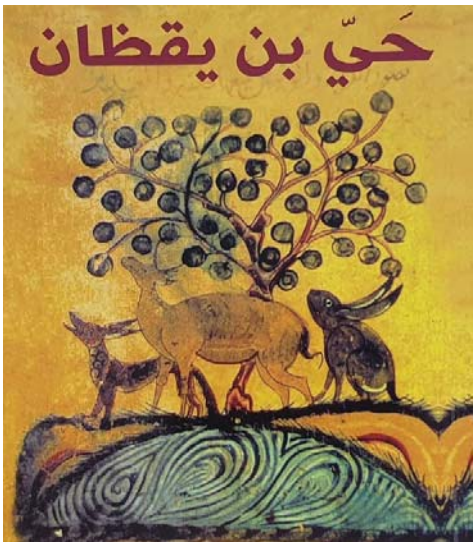
ومدة النابض لا تطـــــول
وبردها مقصر قليـــــــل
لكنها تبـــــدأبالتسـخين
ويسرع التهابها في الحيـــن
وحرها يلـــدغ كف اللامس
كأنه لهـــــــب نار القابس
وربما خلط في الكـــــلام
صاحبها في شـــــدة المقام
لا سيما إن كان ذا مـــــزاج
محترق ملتهب وهـــــــاج



ومـن الواضح أن ابن طفيل في تضمينه الشعر معارفـه الطبيـة، ثـم إسنادها إلى بطـل حكايته حـي بن يقظان، لا يجـوز الناحيـة التخيلية، التي توهـم القارئ بأن حـي بن يقظان هـو الذي صاغ تلـك المعارف الطبيـة في شعر على هيئـة أراجيز، وهـو خلل واضح في الحكايـة، لأن هذه الشخصية توصلـت إلى معـارف متعـددة بطريـق الاستعداد الفطـري، وهو بالفعل ما يتسـق وواقع الشخصية، في حين أن تلك الشخصية مع بلوغها هذه المعارف إلا أنها لم تهتـد إلى منظومة الأخلاق الاجتماعية وهذا أمر طبيعي، لأن تلك القيم تُكتسب بالتفاعل الاجتماعـي، وأمـا معرفـة اللغـة وأنظمتهـا فهي الأخـرى كانـت بعيدة عـن ذهن حي بـن يقظان، علـى اعتبار أن اللغة ظاهرة اجتماعية لا تُعرف إلا بالتـداول وحي بن يقظان مخلوق طبيعي، ولم يكن مخلوقاً اجتماعيـاً، وكذا معرفته الشعر لا تنسجم مـع شخصيته البدائية، لأنّ الشعر هو نظام ينجم عن النشاط الاجتماعي، فإقحام ابن طفيل الشعر في الحكايـة أبعدها عن مسارها السـردي، إلا أن الباحثـين غضـوا الطرف عـن ذلك الخطـأ على اعتبـار الحكاية عجائبية ليـس غير، ومما يكشف هـذا الجانب الـذي ينحو بها خارج سيـاق السرد القصصي أن ابن طفيل يصـوغ أشبه بالنظريات الطبيـة الناجمـة عـن ممارسـة، ثم إنهـا تخص الإنسـان وحـده، وليـس ذلـك فحسب بـل يتوجه بنصائحـه الطبيـة للناس كما لـو كان قد توصل\ إلى تلـك الخبرات من خـلال معالجتهم والوقوف على الأمراض والآفات التي تصيبهم، يقول[8]:

أذكر فيـــــــه علل الإنسان
بغاية الإيضـــــــاح والبيان
يكون بالرأس ابتداء الذكـــر
ثم بالرجل انتهاء الأمـــــــر
وأذكر العلاج والـــــــدواء
وما يحيل الســـــم والدواء

وهـذا بالتأكيـد ما يخرج الحكايـة عن بنيتها السردية، علـى اعتبار أن حضـور السارد الخبير مهيمـن علـى تفصيلات الحكايـة مـن أولها إلى آخرها، متجاوزاً طبيعـة الشخصية العجيبة التي رسمها في حكايتـه، فالحكاية إذن لا يمكن حملها علـى جناح السرديات، بل هـي عرض لمعارف ابن طفيل المختلفة.



وكمـا أن الحكايـة أترعـت بالمعـارف الطبية كذلـك انطوت على معارف في الفيزيـاء، إذ أشار إلى قوة الدافعـة، أو ما يعرف بدافعة أرخميدس، لمـا جعل ابـن يقظان يمـلأ الجلد هـواءً ثم يحكم ربطـه، فيلقيـه في اليـم ثم يغوص فيـه تحت الماء ليـدرك أن للماء قوة دافعة نحو الأعلى[9]، وكذلك انطـوت الحكايـة على معـارف فلكية، يقـول ابن طفيـل: «فنظـر حي بـن يقظـان أولا إلى الشمس والقمر وسائر الكواكب، فرآها كلها تطلع من جهة المشـرق، وتغرب مـن جهة المغرب، فمـا كان منها يمـر على سمت رأسه رآه يقطع دائرة عظمى، وما مـال عن سمـت رأسه إلى الجانبـين كانت دائرته أصغـر مـن دائرة ما هـو أقرب، ولمـا كان مسكنه علـى خط الاستـواء، كانت هذه الدوائـر كلها إما قائمـة على سطح أفقـه، أو متشابهـة الأحوال في الجنوب والشمال، وكان يترقب إذا طلع كوكب من الكواكب على دائرة كبـيرة، وطلع كوكب آخر على دائرة صغيرة، وكان طلوعهما معا، فغروبهما معا، واطرد ذلك في جميع الكواكب، وفي جميع الأوقات، فتبين له بذلك أن الفلك على شكل الكرة»[10].

حكايـة ابن طفيل يمكن ان تكون نواة لموسوعة علميـة، ضمت معظم صنوف العلـوم، وأبرز أنواع المعـارف والثقافات، إذ يجد القـارئ فيها ملامح اقتبسهـا مـن علـوم شتـى كالفلسفـة والتربيـة والاجتمـاع والشعر والطب، فمـن الجهة التربوية تحدث ابن طفيل عن الاستعداد العقلي والانفعالي لـدى الإنسان فيما يتعلق بالتعلـم، فلديه استعداد لتقبـل العلـم بالفطـرة، وذلك من خـلال إدراك المحسوسات والمعقـولات بصورة تفضي إلى بلوغه المعرفة تلقائيا ودون معلم، ذلك لأن العقل البشري مستعد فطريا للكشف عن طبيعة الحقائق الكامنة في جوهر الأشياء، فمن هذه الناحية أدرك حي بن يقظان العلاقة بين الخالق والمخلوق، وبين الجسد والروح، كما أدرك المتشابهات والمتناقضات، وكذا علم الأشيـاء المتقابلة والمتعاكسـة، وكل ذلك بلغه من خلال الملاحظة وتحليل عناصر البيئة المحيطة بـه، فالطبيعة كانت بمنزلة الكشـف الإلهام، وقد أسهمـت في صقـل فطرته، فنما مـن خلالها حب المعرفـة، وكذا اعتماده علـى التجربة جعله يتدرج في بلوغ المعارف والكشف عن حقيقتها.

وهـذه الملامـح التـي بـدت من خـلال حكاية

حـي بن يقظان دلـت على أن ابـن طفيل فيلسوف طبيعـي، وهـو من ثـم رائـد المذهـب الطبيعي في الفلسفـة والتربيـة، وقد اهتـدى إلى هذا المذهب قبـل الفيلسوف الفرنسي جـان جاك رسو بقرون، وليس ذلك فحسب بل أشار كثير من الباحثين إلى أن جـان جـاك رسو قد اعتمد على كثـير من آراء ابن طفيل في فلسفته الطبيعية[11].

3- لا شـك أن الخطـاب الـذي انطـوت عليه حكاية حـي بن يقظان مزدوج، طـرف منه واقعي يتناول السيرة الذاتية لابن طفيل، والآخر عجائبي يتمثل في شخصية خيالية وهي حي بن يقظان التي صممهـا المؤلف لتكـون مجرد فائض لغـوي يقوم على تحريف مقصـود للوقائع التي نقلها المسرود، لهذا لا نجـد تطابقاً مرجعياً بين هذين الطرفين، سـوى نقل الخيال من إطاره القصصي إلى إطاره العلمي، وعليه تنـاوب على الأدوار السردية ثلاث شخصيـات: السـارد والمؤلـف والبطـل، فالسارد يتكلـم بضمير الغائـب، وهو بهذا يجـرد الملفوظ من أثـره الواقعي؛ لأنه يتعامل مـع الشخصية من الخـارج، ومـن ثـم لا يدخر وسعـاً للتكلـم بلسان الشخصيـة، ثـم يلونهـا بتلـون الوقائـع، لتكـون الحكايـة برمتها سيرة متخيلـة تتحدث عن وجود فردي معـزول عن المجتمع البشـري، وهي من ثم تعبـير عن ضياع الذات والمعنـى في خضم عالم لا يخضع إلى اشتراطات الواقع والعلم والتاريخ.

4- شـاع في النقد الغربي مصطلح (فنتازيا) ثـم نُقـل هـذا المصطلـح إلى العربيـة باللفـظ (عجائبـي)، ويعنـي الحكايـة التي تنطـوي على الخيـال والدهشة والأعمال الخارقـة، وقد حسب النقـاد أن المصطلـح من ابتداع الثقافـة الغربية، وهـذا وهـم؛ لأن حكايـة حي بن يقظـان هي التي اخترعت هذا المصطلح، ثم ثبتت له ركائز علمية، ليحظـى بالقبول، والمقصـود بالعجائبي هو المزج بـين السـرد الخيـالي والـرؤى العلميـة، بصـورة مدهشـة، إذ شـكل ابن طفيـل شخصيـة حي بن يقظـان، ثم أكسبه قدرات ذاتيـة خارقة، استطاع مـن خـلال الطبيعـة اكتشـاف قوانـين العلوم في الطب والفيزيـاء والفلك، وهذا هـو المدهش، كما اهتـدى من خلال تأملـه الشخصـي إلى الخالق، ومـن ثم الإيمان به، وليس ذلك فحسب بل تحولت الحكايـة إلى سلسلـة مـن الحـوارات والتساؤلات حـول المفاهيـم المتصلة بالعقـل والتجربة، بمعنى أن ابـن طفيـل شـكّل من خـلال هـذه الشخصية فيلسوفا طبيعيـاً كاملا استشف حقيقة وجوده من خـلال التفكير، ومن الطريـف أن يأتي الفيلسوف الفرنسـي رينيـه ديـكارت في القـرن السابع عشر الميـلادي ليصوغ الأسئلة نفسهـا التي صاغها ابن طفيـل على لسـان بطـل حكايته حي بـن يقظان، وهـو ما تشير إليه عبارة ديكارت(أنا أفكر إذن أنا موجود)، ومـن يتأمل حكاية حي بـن يقظان يجد تطبيقـاً عملياً لهـذه المقولة، ذلك لأنـه طوّر جملة من المفاهيم المجـردة إزاء الكون والأخلاق والعلم ثم أخضعها للملاحظة والاستدلال.

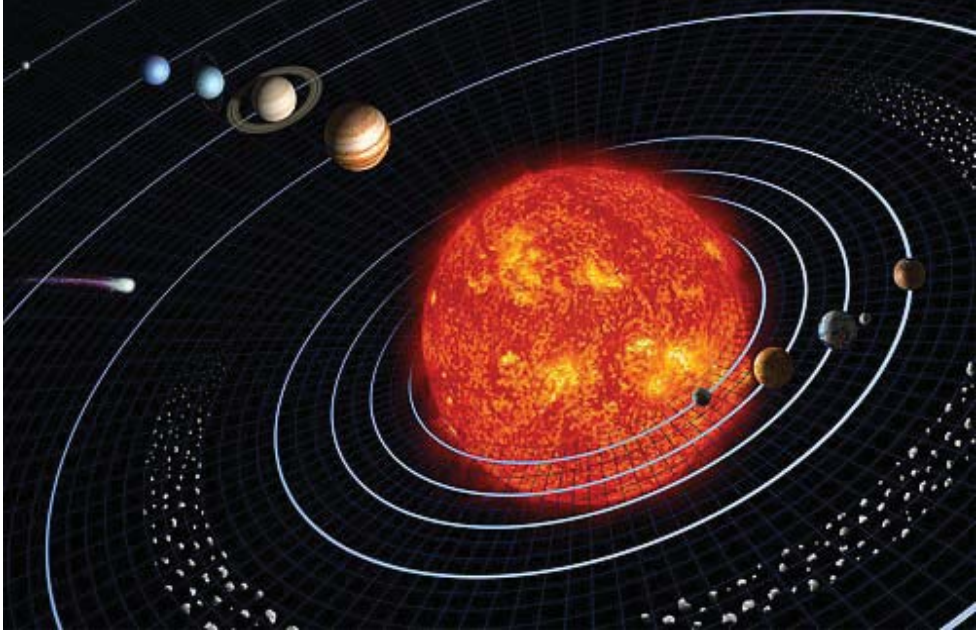
إنّ ابـن طفيل أراد من خلال شخصية حي بن يقظـان أن يصور العقل في حالته الأصلية، قبل أن تدخلـه أية فكـرة، وقبل أن يخوض أية تجربة في الحياة، وهذا كان مخض خيال في زمن ابن طفيل، بيـد أن الفلسفـة المعاصـرة وجـدت في خيال ابن طفيل العلمي أساساً للفلسفة الحديثة، إذ سرعان مـا تبنى لـوك أفكاره، وكذلك روبـرت بويل، وكان ذلـك من الدوافـع لترجمة حكاية حـي بن يقظان إلى الإنجليزيـة بطريق جورج أشول عام 1686م،

كمـا أعجب الفيلسوف الهولندي سبنوزا بالحكاية ودعـا إلى ترجمتهـا إلى الهولندية، ثم أثنى عليها الفيلسوف الألماني لايبرتس.

وفحوى القول: لا شك أن حكاية حي بن يقظان لا تزال توحي بالكثير مـن الأفكار والرؤى، ليس في المجـال الأدبي السـردي فحسب، وإنمـا في المجال الفكـري والفلسفـي، مما يدل علـى أصالة التراث الـذي انطوت عليـه، والواقع أن ابـن طفيل أراد أن يحمّل الحكاية خلاصة ما انتهى إليه العقل العربي الإسلامـي مـن معـارف وثقافـات ورؤى وعقائد، مستغلا قدرة الحكاية علـى التأثير والانتشار، وهو ما حدث بالفعل في العصـور الحديثة، إذ أصبحت الحكاية صورة من صور الثقافة العربية الإسلامية.

الحواشي

1- ابن طفيل، حي بن يقظان، ص12.
2- المرجع نفسه، ص32.
3- المرجع نفسه، ص17.
4- الديابيطـا أو الديابيطـس تعني باليونانية استرسـال البـول، وهذا يحـدث عن سـوء مزاج تتعرض له الكُلى، فيصـير مزاجها ناريا فيجذب الرطوبة من البدن، وهـذه العلة في الشراب تشبه الجـوع الكلبي في الطعام (ينظـر: بول غليونجي، رسالتـان في الحواس لعبـد اللطيـف البغدادي، وزارة الثقافة الكويتية، ص27)
5- الوبي أي الوباء.
5- وطفـة، علـي، مجلـة الموقـف الأدبـي، العددان: 260-259، ص43.
6- ابن طفيل، حي بن يقظان، ص33.
7- حمى الغب مصطلح غير شائع الاستعمال في الطب، وربما أشار به مستعملوه إلى حمى غرب النيل الذي ينتشر عن طريق البعوض.
8- ابن طفيل، حي بن يقظان، ص49.
9- المرجع نفسه، ص63
10- المرجع نفسه، ص67
11- المرجع نفسه، ص53.



الخصائص العامّة للمجموعة الشمسية

د.عـــلي موســـــى*

تتألّف المجموعة الشمسية (المنظومة الشمسية Solar System) من عشرة كواكب تدور حول الشمس مركز مجموعتنا الشمسية. بجانب أعداد كبيرة من الكويكبات – التي تسبح في مداراتها المتركّزة فيما بين مداري المرّيخ والمشتري- والمذنّبات، والنيازك والشهب. كما يتبع الكواكب (122) قمراً تدور حولها.. ولا تزيد كتلة المجموعة الشمسية برمّتها عن (1/700) من كتلة الشمس.. وتتحكّم جاذبية الشمس في حركات أعضاء المجموعة الشمسية، ومن دون قوّة الجذب الشمسي هذه لانطلقت أعضاء هذه المجموعة بعيداً ضائعة في الفضاء.

تتميّز المجموعة الشمسية بخصائص عامّة مشتركة ومميّزة لها، تعكس درجة ترابطها وانتظامها مع الشمس من جهة، وفيما بينها من جهة أخرى.. وفيما يلي ذكر لأهم هذه الخصائص:

* أستاذ المُناخ والفلك بجامعة دمشق.

الانتظام والتناسق:

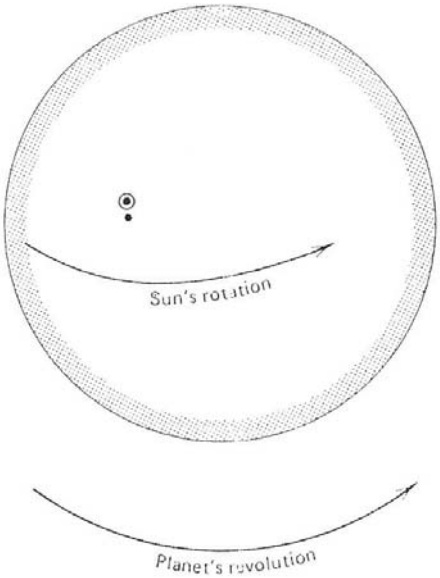
تتصف المجموعة الشمسية بالانتظام والتناسق ليس في مواضعها فحسب وإنّما أيضاً في حركاتها.. وهناك العديد من الحقائق التي تظهر الترتيب المنسّق في أعضاء المجموعة الشمسية، نذكر منها:

1 - وقوع مدارات الكواكب جميعاً في مستوى واحد، وكأنّ المجموعة الشمسية منبسطة تقريباً.. وهذه الحقيقة ربّما هي نتيجة الشكل الأصلي للمادّة قبل الكوكبية التي من الجائز أنّها كانت منبسطة أيضاً.

2 - دائرية المدارات الكوكبية تقريباً؛ فعلى الرغم من أنّ المدار الإهليلجي لأعضاء المجموعة الشمسية يبتعد في بعض مواضعه قليلاً عن الدائرة التامّة، إلّا أنّ المدارات هي أقرب ما تكون إلى الشكل الدائري (شكل رقم 1).

الشكل رقم 1: شكل تخطيطي لمدارات الكواكب

3 - دوران الكواكب جميعها بالوجهة نفسها لدوران الشمس حول نفسها –شكل رقم 2– وتتطابق أقطاب الشمس تقريباً مع الخط العمودي القائم على مستوى مدارات الكواكب.. وتشير هذه الحقيقة إلى أنّ دوران الشمس مرتبط إلى حدّ ما بالحركات المدارية للكواكب.



الشكل رقم (2) وجهة دوران الشمس نفس وجهة دوران الكواكب

4 - دوران الكواكب حول نفسها في اتجاه دورانها نفسه حول الشمس، باستثناء كوكبي الزهرة وأورانوس.

-5تنتظم الكواكب في أبعادها عن الشمس وفق ترتيب منسّق ومحدّد بعيد عن العشوائية. ولقد أظهر ذلك الترتيب توافقاً ملحوظاً مع قانون بود (Bode) الشهير لعام (1772 م) الذي وجد أنّ المسافة من الشمس إلى الكواكب تتسلسل وفق متوالية حسابية تحدّد بإضافة رقم (4) إلى سلسلة الأعداد التي تبدأ من بالصفر ومن ثم رقم (3)، والأرقام الباقية هي مضاعفات الرقم (3) أي:

6- (0، 3، 6، 12، 24، 48، 96.... إلخ).

فبإضافة الرقم (4) إلى الأرقام السابقة وقسمة الناتج على (10) ينتج البعد الكوكبي عن الشمس بدلالة بعد الأرض عنها –بمعنى أنّ بعد الأرض يساوي واحداً–. ويأخذ قانون بود الصياغة التالية:

$$[ف = 2\times3^{ن-2} + 4]$$

حيث:

ف= بعد الكوكب عن الشمس بدلالة بعد الأرض عنها، بعد قسمة الناتج على (10).

ن = الرقم المتسلسل للكوكب حسب بعده عن الشمس.

فإذا أخذنا كمثال الزهرة، فيكون:

ف = $\frac{2\times3^{2-2} + 4}{10}$ = 0.7 وحدة فلكية

وزحل: ف = $\frac{2\times3^{7-2} + 4}{10}$ = $\frac{96 + 4}{10}$ = 10 وحدة فلكية.

ويوضّح الجدول التالي نتائج استخدام قانون بود في حساب أبعاد الكواكب عن الشمس مقارنة مع الأبعاد الفعلية.

جدول يبيّن نتائج استخدام قانون بود في حساب أبعاد الكواكب عن الشمس

الكوكب	مسلسل	البعد الفعلي عن الشمس (وحدة فلكية)	البعد عن الشمس باستخدام قانون بود (وحدة فلكية)
عطارد	1	0.39	0.4
الزهرة	2	0.72	0.7
الأرض	3	1.00	1.0
المرّيخ	4	1.52	1.6
الكويكبات	5	-	2.8
المشتري	6	5.2	5.2
زحل	7	9.54	10.0
أورانوس	8	19.18	19.6
نبتون	9	30.06	38.8
بلوتو		39.44	77.2

6- يوجد حقيقة مهمّة أخرى مستمدّة من النسق المنتظم الذي تأخذه مجموعة الأقمار التابعة للكواكب، والتي تماثل الكواكب نفسها في نسق ترتيبها.

حتى لنجد أنّ بعض الأقمار تتبع قانون بود من حيث بعدها عن الكوكب الذي تدور حوله. وتقع مداراتها في مستوى واحد، وفي مستوى دوران الكوكب ذاته. كما أنّ وجهة دورانها في مداراتها هي وجهة دوران الكوكب نفسه – مع بعض الاستثناءات- وبذا يمكن القول إنّ الكواكب وأقمارها تظهر ميلاً قويّاً نحو الانتظام في حركاتها.

7- الحقيقة الأخيرة، هي صفة عامّة تتّصف بها الكواكب وأقمارها، من أنّ لها تقريباً مجمل السرعة الزاوية (Angular Momentum). ومع أنّ الشمس تحتوي على كامل المجموعة الشمسية تقريباً، إلّا أنّها لا تتضمّن سوى نسبة صغيرة جدّاً من إجمالي السرعة الزاوية.

حركات الكواكب:

تتّصف الكواكب وتوابعها بحركتها الدائمة في وجهات محدّدة وبسرعات قابلة للقياس. وهذه الحركات التي تسلكها الكواكب ليست عشوائية، وإنّما منتظمة ولها مميّزات متماثلة. ولقد تمكّن (كبلر) من تحديد الخصائص الحركية العامّة للكواكب من خلال قوانينه الحركية الثلاثة. وليأتي بعده العالم البريطاني (اسحق نيوتن) الذي وضع قوانينه في الحركة التي عرفت بقوانين نيوتن، وهي ثلاثة:

1- القانون الأول: ما لم تطبّق قوّة على جسم ساكن فسوف يبقى ساكناً، وأي جسم متحرّك سيستمر في حركته بخطّ مستقيم وبسرعة منتظمة، ما لم تغيّر قوّة خارجية من ذلك. ويُعرف هذا القانون بقانون العطالة. وكان (غاليلو) قبله قد لاحظ أنّ للأجسام ما يسمّى بالعطالة (Inertia).

كبلر ونيوتن وغاليلو

2- القانون الثاني: سواء أكان الجسم ساكناً أم متحرّكاً، فإنّ أيّ تغيّر في حركته يتناسب مع القوّة المطبّقة على الجسم وبخطّ اتجاه عمل القوّة نفسها.

3- القانون الثالث: لكلّ فعل ردّ فعل مساوٍ له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه.

ويعدّ قانون **نيوتن** الثاني أقلّ شيوعاً وأكثر صعوبة في التطبيق إذ إنّه يتطلّب تحديد القوة ويقود مباشرة إلى تحديد التسارع. والتسارع في جسم؛ هو معدّل تغيّر حركة الجسم خلال فترة زمنية معيّنة، فإذا كان سائق سيارة يقف بسيارته أو يقودها بحركة منتظمة وفجأة وضع رجله على المسرع فإنّ السيارة عندئذ ستتحرّك بشكل أسرع وأسرع. ويتناسب مقدار التسارع الناتج طرداً مع القوّة المطبّقة على المحرّك، ويعبّر عن هذا التناسب بين القوّة والتسارع الناتج بالعلاقة التالية:

[ق = ثا × تع]

حيث: ق = القوة المطبقة، ثا = ثابت، تع = التسارع.

وتختلف قيمة هذا الثابت من جسم لآخر، وتحتاج السيارة الخفيفة إلى قوّة صغيرة من أجل تسارع ما، تحتاج من أجله سيّارة ثقيلة إلى قوّة أكبر.

ولقد أظهرت التجارب على الأرض أنّ ثابت التسارع يتناسب مباشرة مع كتلة الجسم. وقوانين نيوتن يمكن عدّها صحيحة لأيّ جزء من الفضاء سواء على سطح الأرض أو في الفضاء الخارجي. ففي الفضاء الخارجي بين النجوم وحيث لا يكون للجسم وزن، ومع ذلك فإنّ القوّة المطبّقة عليه ستنتج تسارعاً كما هو الحال على سطح الأرض، ويحدّد الثابت عندئذ بأنّه كتلة الجسم، وكتلة أي جسم (ك) هي مقياس لكمّية القوّة المحتاجة لإنتاج تسارع معين، وعليه فإنّ:

[ق = ك × تع]

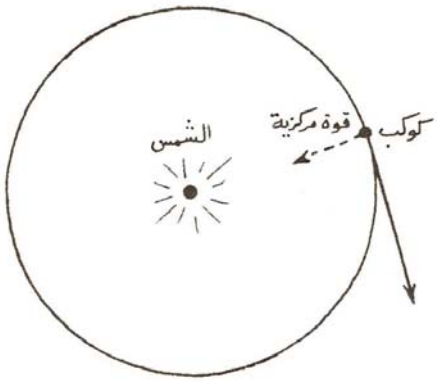
وتكون كتلة أي جسم ووزنه متساويين عند مستوى سطح البحر على الأرض، في حين ينعدم الوزن في الفضاء الخارجي –بعيداً عن مجال الجاذبية الأرضية–، في حين تبقى الكتلة كما هي.

وبالنسبة للأجسام المتأثّرة بمجال الجاذبية الأرضية والساقطة بحرّية نحوها فإنّ مقدار تسارع تلك الأجسام (تسارع الجاذبية) يساوي نحو (9،8 م/ثا^2).

وجميع الأجسام الساقطة بحرية في مكان ما –قريباً من سطح الأرض، أو في الفضاء– لها تسارع ثابت، غالباً ما تستخدم القيمة السابقة لذلك التسارع.

وانطلاقاً من قانون كبلر الأول الذي ينصّ على أنّ الكواكب لا تتحرّك حول الشمس في خطّ مستقيم، وإنّما في مدارات شبه دائرية (إهليلجية).. لذا فإنّ الكواكب في حركتها حول الشمس لا بدّ وأن تتأثّر بقوّة شدّتها نحو الشمس تُعرف بقوّة الجذب –شكل (63)–. تتناقص شدتها مع تزايد البعد عن الشمس. ورغم ضآلة قوة جذب الأجسام الدائرة حول الشمس إلا أنها تمارس جذباً يتناسب مع كتلتها ومع بعدها عن الشمس. وقد صاغ (نيوتن) قوة التجاذب بين الأجسام في قانون عرف بقانون التجاذب العام – الذي كنا أشرنا إليه سابقاً في الفصل الثاني من الباب الثاني من هذا الكتاب–.

وبما أن قوة الجذب تتناسب عكسياً مع مربع البعد بين الجسمين لذا فإنها تنخفض بشدة في المسافات البعيدة. فكوكب الزهرة الذي يعادل بعده عن الشمس (3/4) بعد الأرض عنها، تكون قوة جذب الشمس إليه أكبر بمقدار (4/3)^2 = 16/9 من قوة جذبها للأرض. وهذه القوة الكبيرة تؤدي إلى جعل مدار الزهرة أكثر انحناء ودائرية من مدار الأرض، وبالتالي تكون حركة الزهرة أسرع من الأرض.



الشكل رقم (3) مسار الكوكب يشير إلى وجود قوة جاذبة مركزية

ولكي يبقى الكوكب في مداره يجب أن يكون له في البداية بعض الحركة مع ارتباطه بالشمس. فإذا كان الجسم ساكناً منذ البداية فإنّ قوّة

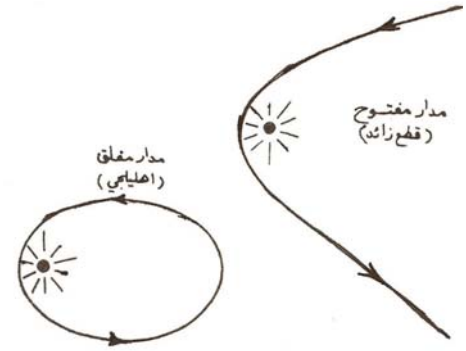
الجاذبية ستشدّه مباشرة إلى الشمس مؤدّيةً بذلك إلى فنائه. ومن جهة أخرى، فإذا كان الكوكب يتحرّك منذ تكوينه بسرعة عالية جدّاً تفوق بكثير ما هي عليه الآن، لكان انطلق بعيداً عن الشمس دون أن يرتبط بأي مدار حولها –شكل رقم 4–. فمدارات الكواكب الدائمة حول الشمس ناتجة عن مقدار حركتها الأولية بالنسبة إلى الشمس، وعن التوافق الموجود ما بين قوّة جذب الشمس المركزية للكوكب، والقوة الطاردة المركزية المرتبطة بسرعة الكوكب ودرجة انحناء مداره.. فلكي يبقى الجسم الدائر حول الشمس محافظاً على مداره لا بدّ له من أن يكون منجذباً نحو الشمس بقوّة تحدّدها العلاقة التالية:

قوة الجذب المركزي (ق ج) = ك ر^2 / نق

حيث: ك = كتلة الجسم الدائر

نق = نصف قطر الانحناء

ر = سرعة الجسم



الشكل رقم (4) المدارات الكوكبية المفتوحة والمغالقة

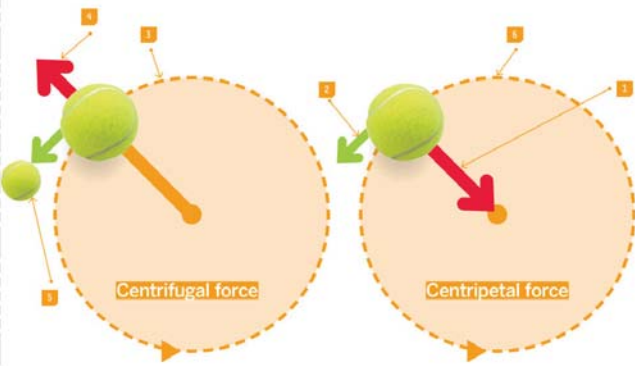
ولو لم تكن هناك قوّة تعاكس قوّة الجذب نحو المركز لانساق الكوكب نحو الشمس ولتلاشى عندئذ، وتعرف القوّة المعاكسة –وهي قوّة ردّ الفعل وفق قانون نيوتن الثالث في الحركة– بالقوة الطاردة المركزية (Centrifugal Force) ويكون عملها نحو خارج مركز الدوران وتحدّد بالصيغة التالية:

[ق ط = – ك ر^2 / نق]

ومنه نجد أن: ق ج – ك ر^2 / نق يساوي صفراً

أو:

ق ج + (– ك ر^2 / نق) يساوي صفراً

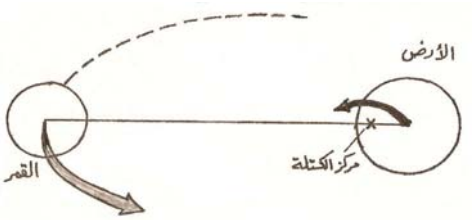


ونظراً لوجود الصفر في الطرف الأيسر من العلاقة السابقة، لذا يمكن عدّ القوتين (ق ج) و(ق ط) متوازنتين بعضهما مع بعض، أي أنّ:

ق ج + ق ط = صفراً.

إنّ كتل الكواكب والشمس تدخل ضمن قوانين نيوتن، كما تدخل أيضاً المسافات. وعلى كلّ حال، فإنّ كتل الكواكب كافّة أصغر بكثير من كتلة الشمس، بحيث تكون الفروقات أصغرية في المدارات الراجعة إلى اختلاف الكتل الكوكبية. فالأرض –كمثال– تظهر وكأنّها تدور حول

الشمس، ولكن عملياً فإنّ كلا الجسمين يدول حول نقطة تقع بينهما تدعى بمركز الجاذبية (Center of Gravity) الـذي يتحـدّد موقعـه طبقـاً لنسبـة كتل الجسمين. فمن أجـل الشمس والأرض فـإنّ بعد مركـز الجاذبية عن مركـز الشمس يبلغ نحو (400) كم مع العلـم أنّ نصف قطر الشمس بحـدود (700،000) كـم. ومركـز الجاذبية بين الأرض والقمر متوضّع داخل سطح الأرض. غير أنّه بالنسبـة للعديد من النجـوم المضاعفة (الثنائية) ذات الكتـل المتساوية فإنّ مركـز الجاذبية يقع في منتصف المسافة بينهما – شكل رقم 5.



الشكل رقم (5) مركز الجاذبية بين القمر والأرض

وبصـورة عامّة، فـإنّ الكواكـب تتحزم ضمن حزام محـدّد من القبّـة السماوية يُعـرف بحزام دائـرة الـبروج الإثني عشر. ولذا فـإنّ الكواكب لا تُرى في سائر أجـزاء القبّة السماوية، فهي لا ترى حـول نجـم القطـب، ولا في القطاعـين الشمالي والجنوبـي القريبـين مـن القطبـين السماويـين. ويكفـي معرفة عدد نجوم الأبـراج الرئيسة ضمن دائرة البروج وسلوكهـا، فإذا شوهد جسم إضافي لامع نسبياً كان ذلك كوكباً عابراً.

أحجام الكواكب:

يمكن تحديد حجـم الكوكب من خلال معرفة بعده عـن الشمس، وتحديـد بعده الـزاوي أيضاً. وتعيّن الزاوية التي يـرى منها الراصد بالتلسكوب –باستعمـال ميكرومـتر عينيـة معايـرة– لذلـك الكوكـب مثلثـاً (شـكل رقـم 6). وبمـا أنّ النسب المثلّثية لجميع الزوايا معروفة ومسجّلة في جداول، لذا يمكن حساب حجم الكوكب باستخدام النسب المثلّثية له، وذلك من القانون:

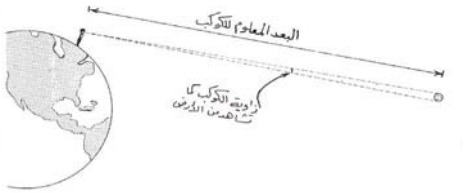
حيث:

ز = البعد الزاوي (الزاوية) التي يرى الراصد ضمنها الكوكب وتقدر بوحدة الراديان.

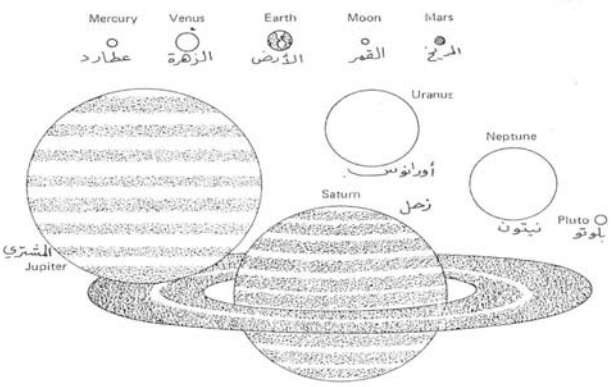
ص = بعد الكوكب عن سطح الأرض.

س = قطر الكوكب المراد قياسه.

ولقـد تم حديثاً تعين أحجـام الكواكب القريبة (الزهرة، المريـخ، وعطارد) بدقة كبيرة، اعتماداً على الطريقة السابقة وباستخدام الرادار أيضاً.



شكل رقم (6 ـ آ) قياس أحجام الكواكب



شكل رقم (6 ـ ب) قياس أحجام الكواكب، وأحجامها النسبية

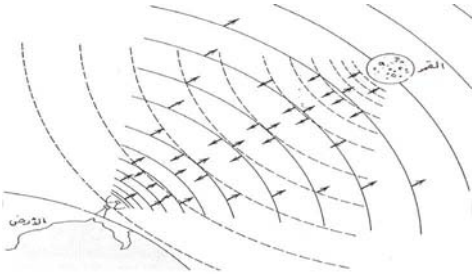
ومن خلال الأعداد الكبيرة للقياسات الرادارية المأخوذة بزوايا متنوّعة، ومن مواقع مختلفة في مدارات الكواكب، أمكن حل مسألة أحجام الكواكب بخطأ لا يتجاوز بضعة كيلو مترات لأقطارها.

وإذا ما قمنا بترتيب الكواكب وفق أحجامها، لأخذت التسلسل التالي بدءاً من أصغرها حجماً: عطارد، بلوتو، زينا، المرّيخ، الزهرة، الأرض، نبتون، أورانوس، زحل، المشتري.

المسافات بين الكواكب:

كانت عملية قياس المسافات بين الكواكب قديماً في منتهى الصعوبة! غير أنّها حالياً أصبحت بمنتهى السهولة والدقّة الكبيرتين بفعل الطرق الجديدة المستخدمة. ولقد قدّم الرادار في السنوات الماضية طريقة أكثر دقّة للقياس من الطرق التقليدية القديمة التي كانت تعتمد على علم المثلّثات. ولقد أصبحت طريقة الرادار منبع المعلومات الأساسي للمسافات.

ولقياس المسافة بوساطة الرادار، يتمّ إصدار نبضة لاسلكية رادارية إلى جسم ما –وليكن القمر– تنعكس عند اصطدامها بسطحه لتعود إلى جهاز الاستقبال للإشارة الراديوية الموضوع على سطح الأرض (شكل رقم 7).



الشكل رقم (7) قياس بعد القمر بالرادار

وبما أنّ سرعة نبضة الرادار تعادل سرعة الضوء، ولحساب مقدار الزمن الفاصل بين إصدار النبضة المباشرة وتلقّي النبضة المعكوسة، يمكن حساب المسافة من العلاقة التالية:

$$[\ ف = سر \times ز\ ]$$

حيث: ف = المسافة سر = سرعة الضوء

ز = الزمن؛ وهو يساوي نصف المدة التي استغرقتها النبضة منذ إصدارها وحتى انعكاسها ومن ثم تلقّيها عند سطح الأرض.

ولقد تمّ استخدام طريقة القياس هذه للمرّة الأولى عام (1960 م) لقياس المسافة بين الأرض والقمر، فوجد أنّ المسافة بينهما تبلغ (384402) كم– مع دقّة قياس كبيرة مقدارها ($\pm$ 1،5) كم–. كما استخدم الرادار أيضاً في قياس المسافات للزهرة والمرّيخ، مع دقّة كبيرة في القياس (0،0001%) بالنسبة للمسافة بين الأرض والزهرة.

كتل الكواكب وكثافتها:

تكشف كتلة الكوكب عن طبيعة تركيبه. ومن الممكن حساب كتل الكواكب بإحدى الطريقتين، تعطي كلتاهما نتائج دقيقة. فالطريقة الأولى لتحديد الكتلة تتم بوساطة معرفة أبعاد أنصاف أقطار دوران التوابع (الأقمار) الكوكبية وأزمنة دورانها. وباستخدام قانون نيوتن للجاذبية يمكن حساب الكتلة وفقاً للعلاقة التالية:

$$ك = \frac{4\pi \times ف^3}{جـ \times ن^2}$$

حيث: ك = كتلة الكواكب.

ف = بعد التابع عن الكوكب.

ن = فترة دوران التابع.

π = ثابتاً وقيمته (3،14).

جـ = ثابت الجاذبية.

وتحـدّد كتلـة الكوكـب ميـزات مـدار تابعه؛ فبالنسبـة لتابع حجم مداره محـدود، تكون فترة دورانـه حـول كوكبـه قصـيرة إذا كان الكوكـب متكتّـلاً بشكل كبير جدّاً، وكانـت كتلته منخفضة. وفيما يلي أمثلة توابع لثلاثة كواكب (تابع المشتري أمالثيـا، تابع زحـل ميماس، وتابـع أورانوس آريل Ariel). فعلى الرغم من أنّ للتوابع الثلاثة تقريباً مدارات ذات أبعاد متساوية عن كواكبها (80 ألف كم لأمالثيا، 185 ألـف كم لميماس، 190 ألف كم لآريـل)، إلّا أنّ فـترة دوران كلّ منهمـا مختلفـة. ففترة دوران (أمالثيـا) حول المشتري تبلغ (12) ساعة، وفـترة دوران (ميماس) حول زحل (22) ساعة، أما فترة دوران (آريل) فهي (60) ساعة.

وهذا مـردّه إلى الاختلافات في كتل الكواكب؛ فكتلـة المُشتري أكـبر بكثير من كتلـة زُحل، وكتلة زُحل أكبر من كتلة أورانوس، أمّا بالنسبة للكواكب التـي لا توابـع طبيعيـة لهـا، فمن الممكـن تحديد كتلتهـا بوضـع أقمـار صناعية حولهـا. كما يمكن تحديد كتلة القمـر الأرضي بوضع مركبة فضائية في مـدار حوله، والشـيء نفسه يتـمّ فعله في حالة كوكبي عطـارد والزهـرة اللذين لا يملـكان توابع طبيعية حولهما.

أمّا الطريقة الثانية لمعرفـة كتل تلك الكواكب فقـد أتت مـن الدراسـة الطويلـة لتأثـيرات تلك الكواكـب في مـدارات الكواكـب الأخـرى القريبة منها، وتدعى تلك التأثيرات باضطرابات الحركة (Pertubation) في المـدارات، التـي يمكـن تحديدهـا بوساطـة القياسـات الدقيقـة المحكمة لمواقع الكواكـب في مداراتها خـلال فترات زمنية طويلـة. وبسبـب ضخامـة كتلـة الشمـس مقارنة مع كتـل الكواكب، فـإن حركات تلـك الكواكب في مداراتهـا تكون محكومة بكتلة الشمس، في حين أنّ تأثـير الاضطرابات الحركية لـكل كوكب في الآخر تكـون قليلة. ومع ذلك فإنّ تلك الاضطرابات تكون كبيرة بحيث تكفي لقياسات دقيقة لكتل الكواكب.

وكمثال عن القياسات بالاضطرابات، قياسات أربعـة لكتلة كوكب الزهرة التـي تمت في السنوات الحديثـة بوساطـة الاضطرابـات الحركيـة التي يسبّبهـا الزُهـرة علـى مـدارات أربعة أنـواع من الأجسـام. ومن المعروف أنّ حـركات الأرض تتأثر بشكل بسيـط بالمواقع النسبيـة للأرض والزهرة، وهذا يقـود إلى تحديد كتلة الزهـرة بدقّة، بقيمة تعـادل نحـو (82%) كتلـة الأرض. وبصـورة مماثلـة، يكون مدار الكوكب عطارد متأثّراً بكوكب الزهـرة، وهـذا يمكّـن من تقديـر كتلـة الزهرة. ويمكـن أيضـاً أن تحـدّد كتلـة الزهـرة بدقّة من دراسة الكويكب إيروس (Eros) الذي يقترب من الزهـرة أحياناً أكثر مـن الأرض وعطارد. وبسبب اقـتراب هذا الكويكـب من الكوكب –لكـون كتلته أصغـر بكثير– فـإنّ الزهـرة تؤثّر بشـكل بارز في مداره أكثر من تأثيرها في الأرض أو عطارد. ومن ثمّ فإنّ التحديد الأكـثر دقّة لكتلة الزهرة نتج من هـذه الدراسة. وتتوافق النتائـج الخاصّة بالزهرة مع القياسات التي تمّت بوساطة المسابر الفضائية (Space Probes).

وترتـب الكواكب وفق كتلتها –ابتداءً من الأقل كتلة– حسبما يلي:

عطارد، بلوتـو، زينا، المرّيخ، الزهرة، الأرض، أورانوس، نبتون، زحـل، فالمشتري. أمّـا بالنسبة لكثافـات الكواكـب فيتمّ الحصول عليهـا بتقسيم كتل الكواكب على أحجامهـا. وتختلف الكثافة من

كوكب إلى آخر، وهذا دليل على عدم التجانس في داخلية الكوكب، فكثافة الكواكب الأرضية (عطارد، الزهرة، الأرض، والمريخ) متشابهة، غير أنّ الكواكب الخارجية تكون ذات كثافة أقل من كثافة الكواكب الأرضية؛ فللكواكب الأربعة الرئيسة الخارجية كثافات منخفضة تتباين من (2،3) غ/سم^3 لنبتون إلى (0.7) غ/سم^3 لزحل.

وتعزى كثافة الكواكب الأرضية إلى احتوائها على صخور ثقيلة وكمّيات كبيرة من الحديد في أعماق تلك الكواكب، وما كثافة المرّيخ الأخفض من كثافة الأرض (الأرض 5،5 غ/سم^3، المرّيخ 3.94 غ/سم^3) إلّا بسبب احتوائه على مواد شبه صخرية دون وجود نواة حديدية. أمّا سبب انخفاض كثافة الكواكب الخارجية الرئيسة (المشتري، زحل، أورانوس، نبتون) فمردّه إلى احتوائها على نسبة قليلة جدّاً من الصخر والحديد والمواد الثقيلة الأخرى، إذ إنّ معظمها يتكوّن من عناصر خفيفة. ومن المعتقد حالياً أنّها تتركّب بصورة رئيسة من العناصر الخفيفة مثل الهيدروجين والهيليوم، التي توجد في داخلها بحالة صلبة وسائلة.

أشكال الكواكب:

تتّخذ الكواكب أشكالاً مختلفة بعضها كروي وبعضها الآخر مفلطح وتتباين درجة الفلطحة من كوكب إلى آخر، اعتماداً على ما يلي:

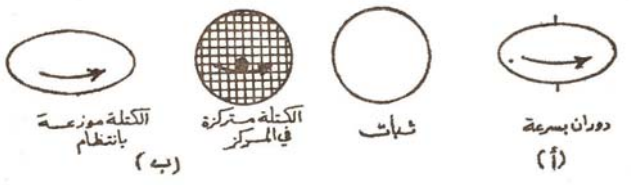
أ-معدّل دوران الكوكب.

ب- تمركز كتلته.

ت-نصف قطره.

فالكوكب الأسرع في دورانه يكون أكثر تفلطحاً وهذا مردّه إلى أنّ المادّة قرب خطّ استواء الكوكب الدائر بسرعة تكون خاضعة لقوّة تبعدها خارجاً تُعرف بالقوّة الطاردة المركزية التي تعاكس قوى الجذب وتتفوّق عليها هناك، بينما بالقرب من القطبين حيث سرعة الدوران تكون منخفضة جدّاً فإنّ القوّة الطاردة المركزية تكون قليلة، والفروق في هذه القوة بين أجزاء الكوكب المختلفة تؤدّي إلى انتفاخ في المنطقة الاستوائية وبالتالي إلى وجود التفلطح (شكل رقم 8 - آ).

أمّا عن دور تمركز الكتلة في درجة التفلطح فيكون الكوكب ذو الكتلة الموزّعة بانتظام في أجزائه أكثر تفلطحاً من الكوكب الذي تتركز معظم كتلته في مركزه (شكل رقم 8 - ب).



شكل رقم (8) العلاقة بين تفلطح الكواكب وسرعة دورانها، ودرجة تركيز الكتلة

ويؤدّي نصف قطر الكوكب دوراً مهمّاً في إعطائه شكلاً معيّناً. وتزداد فلطحة الكوكب بازدياد نصف قطره، وهذا ما يتّضح من مقارنة أنصاف أقطار الكواكب مع درجة تفلطحها. فباستثناء كوكب بلوتو فإنّ كوكبي عطارد والزهرة الأصغر حجماً يكونان عديمي الفلطحة، لتبلغ درجة فلطحة الأرض بحدود (0،003)، ولتبلغ أعظمها في الكواكب العملاقة الثلاثة (زحل، المشتري، وأورانوس).

وتحسب درجة الفلطحة من القانون التالي:

$$\text{درجة الفلطحة} = \frac{\text{نق 1} - \text{نق 2}}{\text{نق 1}}$$

حيث: نق 1 = نصف القطر الكبير.
نق 2 = نصف القطر الصغير.

الأجواء الكوكبية:

تتباين الأجواء الكوكبية تبايناً كبيراً، ليس في سماكة الغلاف الجوّي فحسب وإنّما أيضاً في تركيبه. ويترافق ذلك مع اختلاف في الضغط الجوي ودرجة الحرارة السطحية وتوزّعها الشاقولي.

- تركيب الجو:

يختلف تركيب الجو من كوكب إلى آخر، ومع ذلك يمكن تصنيف الكواكب في ثلاث مجموعات:

-1كواكب لا جو لها؛ ممثلة في كوكب عطارد فقط. بسبب درجة الحرارة العالية لسطحه، وشدّة الرياح الشمسية التي تصله.

-2كواكب ذات أجواء سميكة؛ وتتمثّل في الكواكب الأرضية –باستثناء منها كوكب عطارد-. ويغلب على تركيب أجواء مثل هذه الكواكب الغازات الثقيلة الممثلة في ثاني أوكسيد الكربون (Co_2) في حال الزهرة والمرّيخ، والأوكسجين (O_2) والنتروجين (N_2)- بجانب بخار الماء والأوزون.. وغير ذلك- في جو الكوكب الأرضي. ومصدر هذه الغازات الأجزاء الداخلية من تلك الكواكب التي تطلقها أثناء النشاط البركاني، بجانب المقادير الكبيرة من الأوكسجين الذي نتج من تطور أشكال الحياة على سطح الأرض.

-3كواكب ذات أجواء قليلة السماكة، وتتمثل في الكواكب الخارجية (المشتري، زحل، أورانوس، نبتون، بلوتو وزينا). وتتركّب في معظمها من الهيدروجين ومركّباته (هيدروجين، H_2 نشادر NH_3 ، ميتان CH_4) والهيليوم. وهذا دليل على أنّ أجواء الكواكب الخارجية هي أجواء منشئية (أساسية) تقريباً، كون تغيّرها قليل عمّا كانت عليه تلك الكواكب في أثناء تشكّلها. فمادّة النظام ما قبل الشمسي –التي هي نفسها متوافرة في الشمس وباقي الكون- تتألّف من الهيدروجين والهيليوم. وسبب الحفاظ على هذين الغازين في الكواكب الخارجية يعود إلى تكتلها وبرودتها الكافيتين للإبقاء على الجو متركّباً من العناصر الخفيفة التي لا يمكن أن تمسك بالجاذبية –كما هو الحال في العناصر الثقيلة- وذلك بسبب كتلتها الأقل.

- درجة الحرارة:

تعدّ الكواكب كافّة أجساماً باردة نسبياً مقارنة مع النجوم. وتصدر جميع الكواكب أشعّة هي تلك الأشعّة التي امتصّتها من الشمس. ويقع معظم إشعاع الكواكب في مجال الأشعّة تحت الحمراء والمجال الراديوي من الطيف، أي خارج المجال المرئي من الطيف. وما نراه من لمعان للكواكب في السماء وهي في حركتها حول الشمس، يعود إلى انعكاس جزء من ضوء الشمس عليها.

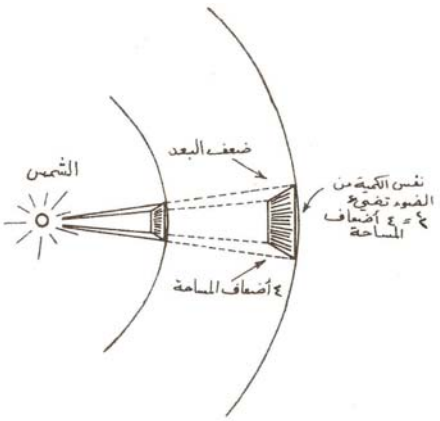
وتعدّ الشمس مصدر الحرارة الرئيس لأعضاء مجموعتها كافّة، ولذا فإنّ العلاقة وثيقة ما بين كمّية الأشعّة التي تتلقّاها وحدة المساحة من سطح الكوكب ودرجة حرارته. وتعتمد في ذلك على قانون التربيع العكسي الذي ينصّ: «إنّ كمّية الأشعّة التي تتلقّاها وحدة المساحة من سطح أي كوكب تتناسب عكساً مع مربّع بعد الكوكب عن الشمس». فلنفترض أنّ الإشعاع الذي صدر من الشمس في لحظة محدّدة قطع مسافة مقدارها مدار الأرض (وحدة فلكية واحدة) فتكون المساحة التي تنتشر عليها تلك الأشعّة هي:

[4π نق^2 = $4\pi 1^2$ = 4π] وحدة فلكية مربّعة.

وإذا ما تابع الإشعاع انتقاله أبعد لمسافة مقدارها وحدتان فلكيتان، فسنجد أنّ مساحة السطح التي

تتلقّى الإشعاع تكون: [4 π نق^2 = 4 π (2^2) = 16 π] وحدة فلكية مربّعة، معادلة بذلك أربع مرّات مساحة الانتشار على سطح الأرض (شكل رقم 9). لذا فالجسم الذي له حجم الأرض يتلقّى فقط ربع الأشعّة عند مسافة وحدتين فلكيتين، مقارنة مع ما تتلقّاه الأرض (وحدة فلكية واحدة). فالكوكب بلوتو الذي يبعد وسطياً قرابة (40) وحدة فلكية عن الشمس يتلقّى من الأشعّة ما يعادل (1/40)^2 = (1/600) ممّا تتلقّاه الأرض.

ويعدّ كوكب عطارد كوكباً حارّاً جدّاً لشدّة قربه من الشمس، وتكفي درجة حرارته العالية لصهر العديد من المعادن كالرصاص وذلك في أثناء فترة منتصف نهاره. أمّا كوكب الزهرة فإنّ درجة حرارة طبقاته العليا المرئية من الغطاء السحابي أخفض بكثير من حرارة السطح. وتعزى درجة الحرارة السطحية المرتفعة إلى مفعول البيت الزجاجي (وفرة ثاني أوكسيد الكربون في الجو الذي يقوم مقام البيوت الزجاجية).



الشكل رقم (9) قانون التربيع العكسي الذي يحدّد كمّية الأشعّة الواصلة إلى الكواكب المختلفة الأبعاد عن الشمس

وبالنسبة للمرّيخ فإنّ درجة الحرارة تكون أكثر اعتدالاً من حرارة الزهرة وتتراوح بين بضع درجات ملائمة للحياة البشرية إلى قيم منخفضة جدّاً تماثل حرارة المناطق القطبية لسطح الأرض. وقد أظهرت القياسات ارتفاع درجة الحرارة في أثناء الظهيرة عند خطّ الاستواء المرّيخي إلى ما فوق درجة التجمّد. وعلى كلّ حال فإنّه بسبب ثخانة الغلاف الجوّي للمرّيخ فإنّ درجة حرارة الهواء أخفض بكثير عند الارتفاعات المختلفة فوق السطح، ومن النادر أن تكون فوق التجمّد عند ارتفاع (50) سم تقريباً.

أمّا الكواكب الأبعد عن الشمس من المرّيخ فهي أشدّ برداً، وتحتوي سحبها على بلّورات جليد لمواد مختلفة كالنشادر والميتان. وتعزى درجة الحرارة الأشدّ انخفاضاً إلى المسافات الأكبر التي تفصلها عن الشمس.

- **الضغط السطحي:**

يمكن تحديد الضغط السطحي بمعرفة كمّية الغاز الموجودة في جوّ الكوكب ومعرفة نصف قطره وكتلته. فالضغط يعود إلى قوّة الجذب الثقالي للكوكب على جوّه الغازي المحيط به. وتعتمد الجاذبية على المسافة بين الجسم الجاذب (الكوكب) والجسم المجذوب (الجو) ونصف قطر الكوكب (المسافة بين مركز الكوكب والجو المحيط به). وكتلة الكوكب مهمّة كون الجاذبية الثقالية تتناسب مع الكتلة. وكمّية الغاز الكلية في الجو مهمّة أيضاً لأنّها تحدّد كتلة الجوّ كلّه فوق وحدة المساحة من سطح الكوكب.

ولقد عُدّ الضغط الذي يمارسه جوّ الأرض على سطحها وحدة قياس للضغط ويدعى بجو واحد. فإذا كانت كتلة الأرض ضعف ما هي عليه

وكان نصف قطرها ثابتاً فإنّ الضغط الجوي سيبلغ ضعف ما هو عليه. أمّا إذا كانت كمّية الهواء الكلية في الغلاف الجوّي الأرضي نصف ما هي عليه فسيكون الضغط الجوي السطحي عندها قريباً من نصف قيمته الحالية. وإذا تغيّر نصف قطر الأرض حتى نصف قيمته الحالية مع بقاء كتلة الأرض ثابتة فإنّ الضغط الجوّي سيزداد بمقدار أربع مرّات عمّا هو عليه الآن، وسبب ذلك هو تناقص المسافة بين الغلاف الجوّي الأرضي ومركز الجاذبية الأرضية تحته.

والضغط الجوّي القياسي الأرضي يعادل 1013.2 ملبارا (جو واحد = 1013.2 ملبارا) وهذا ما يعادل الضغط الذي يمارسه عمود من الزئبق طوله (760 مم) وسطح قاعدته سنتمتر مربع واحد.

المراجع:

1.علي موسى: الجغرافية الفلكية، دار الإعصار العلمي- عمان، 2017.

2.علي موسى: بروج السماء، دار دمشق، دمشق، 1989.

3.فواز الموسى وعماد الدين الموصلي: الجغرافية الفلكية، جامعة حلب، حلب، 2009.

4.فواز الموسى: الجغرافية الرياضية، دار المجتمع العربي، عمان، 2017.

• A.S. Bhatia, ed. (2005). Modern Dictionary of Astronomy and Space Technology. New Delhi: Deep & Deep Publications.

• Albrecht Unsöld (2001). The New Cosmos: An Introduction to Astronomy and Astrophysics. Berlin, New York: Springer

• Allegre C. J., Manhes G., Gopel C., Earth Planet. Sci. Lett. 267, 386 (2008).

• Angelo, Joseph A. (2009). Encyclopedia of Space and Astronomy. Infobase Publishing.

• Angelo, Joseph A., Jr., Facts on File. The Facts on File space and astronomy handbook. Facts on File, 2002.

• C. A. Haswell., Transiting Exoplanets: Measuring the properties of planetary systems, Cambridge University Press, [2010]

• European Space Agency (2022) «Asteroids: Structure and composition of asteroids» www.esa.int

• Fawaz Al-Moussa, 2023, Astronomy, Dar Al Afaq publisher, Sharjah, United Arab Emirates.

• Fischer R. A., Ciesla F. J., Earth Planet. Sci. Lett. 392, 28 (2014).

• Izidoro A., Haghighipour N., Winter O. C., Tsuchida M., Astrophys. J. 782, 31 (2014).

• John Chambers, "Forming Terrestrial Planets". Science (2014) www.science.org

• NASA, Solar System Exploration (2021). "Asteroids". https://science.nasa.gov

• Nola Taylor Tillman, Asteroid belt: Facts & formation, Science (2017) www.science.org

• P. Moore (1997). Philip's Atlas of the Universe. Great Britain: George Philis Limited. ISBN 0-540-07465-9.

• Trimble, Virginia; Williams, Thomas; Bracher, Katherine (2007). Biographical Encyclopedia of Astronomers. Springer.

• Zeilik ،Michael (2002). Astronomy: The Evolving Universe, Wiley.

الأدب... وعلم البيئة الطبيعيّة

أ.د.عيسى الشمّاس*

مقدّمة

البيئة لفظة شائعة الاستخدام يرتبط مدلولها بنمط العلاقة بينها وبين مستخدميها، ولا سيّما علاقة النشاطات البشريّة المتعلّقة بعوامل البيئة ومجالاتها. والبيئة بالنسبة للإنسان، هي الإطار الحيوي الذي يعيش فيه، ويتفاعل معه لتأمين متطلّبات وجوده واستمرار بقائه.

تُعدّ البيئة الطبيعة مصدراً لا ينضب للإلهام والتأمّل، فهي تمتلك جاذبيّة خاصّة تجعل الإنسان يشعر بالراحة والاستمتاع عندما يكون في أحضانها، فيتفاعل معها من خلال إثارة حواسّه الخمسة : البصر، السمع، الشمّ، التذوّق واللمس، حيث تعمل الطبيعة على تنمية هذه الحواس. فألوان الطبيعة الزاهية تنمّي حاسّة البصر؛ والأصوات العذبة الهادئة الصادرة عن الطيور وجريان المياه، تنمّي حاسّة السمع. والاستمتاع باستنشاق روائح النباتات والزهور المختلفة، يثري حاسّتي الشمّ والتذوّق. يُضاف إلى هذه الميزات، أنّ الإنسان من خلال علاقته التفاعليّة بالبيئة الطبيعية، يستطيع تأمين حاجاته الأساسيّة للحياة من جوانبها كافّة، وذلك من خلال اعتماده الكبير على الموارد المُتاحة له في الطبيعة، وكيفيّة الاستفادة منها والحفاظ عليها. وقد كان للبيئة دورٌ كبيرٌ في إثارة دوافع الأدباء إلى الوصف والتحليل، والاكتشاف والتفسير، لكثير من مكوّنات البيئة.

* أستاذ المُناخ والفلك بجامعة دمشق.

أولاً- مفهوم البيئة

جاء في المعجم الوسيط: البيئة هي: المنزل والحال، وَيُقَال بيئة طبيعيّة وبيئة اجتماعيّة وبيئة سياسيّة.. وبيئة ثقافيّة. وجاء في معجم اللغة العربية المعاصرة: البيئة هي: مكان تتوافر فيه العوامل المناسبة لمعيشة كائن حيّ أو مجموعة كائنات حيّة خاصَّة، كالبيئة الاجتماعيّة، والطبيعيّة، والجغرافيّة (مجمع اللغة العربية بالقاهرة، 1972). كما تعرّف البيئة بأنّها مجموعة الظروف الطبيعيّة التي تحيط بالإنسان من ماء، وهواء، ونباتات، وكائنات حيّة مختلفة، وأرض بما في ذلك المنشآت التي يقيمها الإنسان في محيطه (حافظ، 2016).. وبذلك تكون البيئة بمفهومها العام، هي الوسط، أو المحيط، أو الإطار الذي يسكن فيه الإنسان ويعيش، بما فيه من ظروف وعوامل، يؤثّر فيه ويتأثّر به، ويحصل منه على مقوّمات الحياة من غذاء، ومأوىً، وغيرها.

ويمكن تعريف البيئة على أنّها مجموع جميع العناصر الحيّة وغير الحيّة، وتأثيراتها على حياة الإنسان. وتتكوّن من مكوّنات وعمليّات مستقلّة، حيث تنشأ المشكلات البيئيّة عندما لا تكون هذه المكوّنات والعمليّات في حالة توازن (Dorak،2011). والبيئة وفق دائرة المعارف الجغرافيّة الطبيعيّة هي: المحيط الطبيعي والاجتماعي، وكلّ ما يحيط بالكائنات الحيّة، كالإنسان، والحيوان، والنبات، من عوامل تتحكّم فيها العوامل الاجتماعيّة والاقتصاديّة، وتؤثّر في نشأة الكائن الحيّ وتطوّره، ومظاهر حياته المختلفة، وتحتوي على مواد حيّة وغير حيّة (حافظ، 2016). وبذلك تشير البيئة إلى مجموع الظروف الطبيعيّة والاجتماعيّة التي تؤمّن للكائن الحيّ البقاء على قيد الحياة، أو الحفاظ على حياته، وما تتضمّنه من مظاهر مختلفة لها علاقة بالنشاطات البشريّة.

إذا ما نظرنا في البيئات، نجد ثمّة حاجة إلى منظور صارم يركّز على الفرد؛ فالأفراد يتكاثرون، لذلك ينبغي أن يحتوي وصف البيئة على جميع المعلومات ذات الصلة بالتنبّؤ بهذا الاستنساخ. ومن جهة ثانية، يجب أن تتمتّع البيئة ببعض الاستقرار، إذ لا ينبغي للمرء أن يستمرّ في التغيير بمرور الوقت، ولا ينبغي للمرء أن يفكّر في المزيد من الأنظمة البيئيّة التي تحدث باحتمالات، يمكن أن تستبعد بمجرّد إدراك علاقة بعضها ببعض طوال الوقت، تمّ التعبير عنها بشكل أكثر تقنية. أي يجب أن تكون البيئات مريحة، تشتمل على توازن نقطي، ودورات الحدّ، ومعظم الأنظمة البيئيّة الفوضويّة والعشوائيّة ذات الصلة (Dorak،2011). أي أنّ البيئات الوحيدة ذات الصلة هي تلك التي يمكن تحقيقها في الواقع البيئي. ولا سيّما البيئات الرئيسيّة (الطبيعيّة، والاجتماعيّة، والثقافيّة). وإن كانت هناك بيئات فرعيّة تنطوي ضمن هذه البيئات، كالبيئة الصحيّة، والبيئة السياسيّة، والبيئة الاقتصاديّة.. وغيرها. ومن هنا نشأت دراسة ما يسمّى بـ "علم البيئة".

ثانياً- البيئة الطبيعية

عرّفت البيئة الطبيعيّة Natural Environment، بأنّها: مجموعة من العوامل الفيزيائيّة والكيميائيّة والحيويّة التي تؤثّر في الكائن الفرد أو المجتمع، وتحدّد في النهاية شكله وبقائه. يمكن تصنيف النظام البيئي إلى: مكوّنات غير الحيّة، بما في ذلك المعادن والمناخ والتربة والماء وضوء الشمس، وجميع العناصر غير الحيّة الأخرى؛

ومكوّنات حيّة: تشمل جميع الكائنات الحيّة. وتربط هذه المكوّنات معاً قوّتان رئيستان: القوّة الأولى: تدفّق الطاقة عبر النظام البيئي، والقوّة الثانية: دورة المغذّيات داخل النظام البيئي. وتتكوّن من أربعة نظم مترابطة ترابطاً وثيقاً هي الغلاف الجوّي، الغلاف المائي، اليابسة، المحيط الجوّي، بما تشمله هذه الأنظمة من ماء، وهواء، وتربة، ومعادن، ومصادر للطاقة بالإضافة إلى النباتات، والحيوانات (The Encyclopedia Britannic، 2024). فالبشر يعتمدون على العالم من حولهم لتلبية هذه الاحتياجات الأساسيّة. وفي المجتمع الحديث، يُعتمد أيضاً على موارد أخرى، مثل: الوقود الأحفوري الذي غالباً ما يوفّر الطاقة البديلة للمنازل. (May، 2022). وهذه الأنظمة البيئيّة جميعها، تمثّل الموارد المتاحة للإنسان كي يحصل منها على مقوّمات حياتهم (غذاء وكساء ودواء ومأوى). وتُسمّى البيئة الطبيعيّة أيضاً بالبيئة الجغرافيّة أو البيئة الماديّة.

وعُرفت البيئة الطبيعيّة على الأساس الاجتماعي بأنّها: البيئة الطبيعيّة والماديّة التي تتمّ فيها حياة الإنسان. ولكن يجب التفريق بين كلمتين في المفهوم، وهما (طبيعي) و(بيئة)، حيث يشتمل تكوين الكلمتين على مجموعة من الميزات التي ينبغي فهمها فيما له علاقة بمسؤوليّة الإنسان تجاه البيئة، كما تدلّ كلمة (طبيعي) على ما يتمّ في العالم الخارجي بعيداً عن التدخّل البشري، بالإضافة إلى أنّ البشر يُعدّون جزءاً من الطبيعة. ولكن حينما يفهم الإنسان الكلمة، فإنّه يبدأ في التفكير في مضمون الظرف، وبذلك يكون الأمر خاصّاً بالطبيعة، فإنّ تعريفها وما تتضمّنه الكلمة، هو تعريف شامل. وفي حال كان على الشخص أن يواجه جميع الأنواع، فإنّه يجب أن يكون ملمّاً بميزاتها وطبيعتها حتى يستطيع التعرّف إلى أهمية البيئة (صلاح، 2022). وهذا ما يساعده في التكيّف مع البيئة. ويمكن أن يكون التكيّف مع الطبيعة وراثيّاً أو متعلّماً. فعلى سبيل المثال: إنّ وجود بشرة داكنة هو تكيّف جيني قد يساعد الفرد الذي يعيش في بيئات مشمسة. وفي المقابل، فإنّ التكيّف المكتسب الذي يمكن أن يكون له التأثير نفسه، هو إنشاء ملابس تحمي البشرة من أشعّة الشمس. لذلك يكون تطوير طرائق جديدة للتكيّف مع البيئة، أمراً حيويّاً لتحقيق استدامة العيش فيها. (May، 2022) فالإنسان جزء من الطبيعة، ويشكّل مكوّناً فاعلاً في عملياتها، وهذا ما ينبغي على الإنسان أن يدركه، على اعتبار أنّ الطبيعة أساس داعم للبيئة البشريّة وتعبير عن الحياة، وليست مجالاً للإنسان كي يتلاعب في مكوناتها الحيويّة المختلفة على هواه، وكما يشاء.

علاقة الإنسان بالبيئة الطبيعيّة:

الإنسان مكوّن أساسي من مكوّنات طبيعة الكون الذي يعيش فيه؛ أي أنّ المكوّن الإنساني ليس معزولاً عن المكوّنات الأخرى، فهو يتأثّر بكلّ مكوّن ويؤثّر فيه، وفق علاقة تبادليّة وتفاعليّة. وتتجلّى هذه العلاقة في الجوانب الآتية:

يستخدم الإنسان الموارد الطبيعيّة المختلفة في حياته اليوميّة، بما في ذلك الخشب والمعادن والنفط. هناك أيضاً اعتماده على الغذاء والماء للبقاء على قيد الحياة. يستخدم الناس الطاقة لأسباب مختلفة، بما في ذلك الطهي المنزلي والأغراض الصناعية. وتتطلّب الملابس وخدمات النقل والبناء والأجهزة التكنولوجية وغيرها من الأشياء الشائعة الاستخدام، موارد مختلفة ليتمّ تصنيعها. ويستمرّ الطلب على الموارد الطبيعيّة في الارتفاع مع نموّ سكان العالم، ويزداد استهلاك الفرد مع التقدّم الاجتماعي والاقتصادي - نضوب الموارد الطبيعية بسبب الاستخراج والاستغلال، ولا سيّما المخاوف المتعلّقة بالموارد غير المتجدّد (Ghale، 2022) . وهذا يتطلّب تنمية الوعي البيئي من خلال الثقافة البيئيّة، والتربية البيئيّة ، باعتبارهما عاملين أساسيّين في تكوين الموقف الإيجابي من التفاعل مع البيئة، واستثمار مواردها من دون استنزاف أو إحداث مشكلات بيئية طويلة الأمد، تؤثّر في مستقبل الإنسان على كوكب الأرض.

أثبتت الدراسات أنّ تفاعل الإنسان المنتظم مع الطبيعة، يسهم في تقوية العقل وزيادة التركيز والاستعداد لاستيعاب المعلومات والخبرات. حيث يعمل التأمّل في الطبيعة على تهدئة العقل وتنشيط الحواس، كما يسهم في تعزيز الذاكرة والقدرة على التفكير الإبداعي. فعندما نتفاعل مع الطبيعة، نجد أنفسنا نستعيد هدوءنا الداخلي ونشعر بالسلام النفسي، ممّا يسهم في تحسين الحالة المزاجيّة والتخلّص من التوتّر والقلق. وتحسين الصحّة العامة (العياصرة، 2023). لذلك كانت الطبيعة بجمالها، وتناسق عناصرها، مصدر إلهام وإبداع لدى كثير من العلماء والفنانين والكتّاب، الذين يلجؤون إليها، ويتأمّلون بها، فيستمتعون ويتفاعلون معها، ويترجمون هذا التفاعل التأمّلي بإبداعات رائعة وراقية في مجالات مختلفة، كان لها الأثر الكبير في تطوّر البشريّة علميّاً وثقافيّاً واجتماعيّاً..

إنّ بناء مشاعر الارتياح والتناغم في علاقة الإنسان بالبيئة، والمواءمة بين العقل والجسد، تشكّل وحدةً متكاملةً بعيدةً عن المتناقضات والازدواجيّة المربكة، التي نجدها في الغالب تعكس استخدام الجسد في تدمير البيئة، بينما نجد العقل قد لا يوافق على سلوك التدمير. لذلك فإنّ التعامل الحكيم مع البيئة يتطلّب قدراً كافياً من حسن التصرّف في المواقف المتبادلة، وتعلّم كيف يجب أن يفكر الإنسان أمام المشكلات المختلفة حتى يصل إلى الحلول السليمة (الغرباوي، 2024). وهذا يؤكّد أنّ الإنسان هو أهمّ عامل حيوي في إحداث التغيير البيئي والإخلال الطبيعي البيولوجي، باعتباره يتعامل مع المكونات الأخرى في البيئة، ويزداد تحكّمه فيها. لذلك فإنّ بناء تعريف شامل للتفاعل بين الإنسان والبيئة وأمثلة عن هذه التفاعلات، سيسمح للعلماء بتوليد حلول مجدية للقضايا البيئيّة الملحّة، بهدف تحقيق الاستدامة التي تستلزم أسلوب حياة جيّد للبيئة

يمكننا الحفاظ عليه بشكل واقعي، على مدى فترات طويلة. لذلك، فإنّ فهم كيفيّة التفاعل مع البيئة والاعتماد عليها، سيكون مهمّاً جدّاً لمستقبل أكثر إشراقاً (May، 2022). وهنا تكمن أهميّة دراسة تفاعل الإنسان مع البيئة الطبيعيّة في فهم كيفيّة تحوّل الأنشطة البشريّة لسطح الأرض مع مرور الوقت. ولا سيّما بعد التقدّم العلمي والتكنولوجي الذي أتاح له مزيداً من الفرص لإحداث التغيير في البيئة، ممّا قد يسهم بفاعليّة في الإخلال بتوازن النظم البيئية، الذي ينعكس أثره في نهاية المطاف على حياة الإنسان، الحالية والمستقبلية.

خلاصة: إنّ البيئة الطبيعيّة تتكوّن من العناصر الطبيعية التي لم يكن للإنسان يد في صنعها، وإن كان له بعض التحكّم فيها، وهي توفّر المتطلّبات الماديّة للحياة، التي لا يستطيع الإنسان أو أي كائن حيّ بشكل عام أن يعيش من دونها.. لذلك تعدّ دراسة البيئة عمليّة ضرورية لمعرفة كيفيّة تغيير البشر للبيئة الطبيعيّة، من خلال التفكير في الأنواع المختلفة من التفاعلات بين الإنسان والبيئة، ومن ثمّ إيجاد الطريقة الناجعة لتحليل علاقة الإنسان الإيجابية بالطبيعة، بما يساعد في تطوير إستراتيجيات الاستخدام المستدام والأمثل للموارد الطبيعية وإدارتها، لتلافي الوقوع في المشكلات البيئيّة..

ثالثاً - علم البيئة الطبيعيّة

يعرّف علم البيئة، بوجه عام، بأنّه مجال متعدّد التخصّصات، يدمج العلوم الف يزيائية والبيولوجية وعلم المعلومات، بما في ذلك علم الحيوان وعلم المعادن، وعلم المحيطات والمسطحات المائية الداخلية والجيولوجيا، وعلم الغلاف الجوّي. وبهذه الشموليّة أصبحت العلوم البيئيّة، نهجاً متكاملاً لدراسة النظم البيئية.

اقتُرح مصطلح «علم البيئة» للمرّة الأولى في عام 1869، من قِبَل "إرنست هيكل"، على الرغم من أنّ العديد من المساهمات في هذا الموضوع قد تمّ تقديمها قبل ذلك بكثير وفي وقت لاحق من القرن العشرين، تمّ الاعتراف بالبيئة كمجال متميّز للعلم. ففي البداية تمّ تقسيمها بشكل حاسم، إلى حدّ ما، إلى بيئة نباتيّة وحيوانيّة، ولكن في وقت لاحق ساعد استيعاب مفهوم المجتمع الحيوي، والسلسلة الغذائية، ومفهوم دورة المواد، وما إلى ذلك، في إنشاء النظرية الأساسية لمجال موحّد للإيكولوجيا العامة (Reghunath، 2008). وظهرت العلوم البيئيّة كمجال أساسي فعّال في البحث العلمي في ستينيات وسبعينيات القرن العشرين، بدافع الحاجة إلى اتباع نهج متعدّد التخصّصات لتحليل المشكلات البيئية المعقّدة، من خلال البحث والاستقصاء، وزيادة الوعي العام بالحاجة إلى اتّخاذ إجراءات لمعالجة المشكلات البيئيّة المتزايدة، ولا سيّما بعد نشر الكتاب البيئي الشهير لـ/راشيل كارسون بعنوان "الربيع الصامت"، إلى جانب القضايا البيئيّة الكبرى التي أصبحت منتشرة بشكل علني للغاية (ويكيبيديا، 2023، علوم بيئيّة). ومع تطوّر العلوم واهتمام العلماء والباحثين بالبيئة ومشكلاتها، وتداخلها في جميع شؤون الحياة، لم يعد بالإمكان فصل علم البيئة عن غيره من العلوم الطبيعيّة. وهذا التطوّر الهائل والسريع لعلم البيئة والتقسيمات التي وضعت له، والمجالات أو المساحات التي يشغلها، ساعد في وجود استخدامات أخرى شائعة للبيئة، ومن ضمنها علم البيئة الطبيعيّة.

إرنست هيكل

وفّرت المجالات الفرعية للدراسات البيئيّة، طرائق للتفكير في الأساليب المختلفة في علم البيئة. وغالباً ما يشجّع الفضول الطبيعي لدى معظم علماء البيئة، جنباً إلى جنب مع تعقيد الطبيعة، على اتباع مناهج واسعة. ذلك لأنّ الدراسة البيئيّة هي علم تكاملي، يتطلّب ابتكاراً كبيراً واتساعاً وفضولاً. ولا سيّما فرع علم البيئة العالمي الذي يدرس التأثير الناتج من التفاعلات بين النظم الأرضية والغلاف الجوّي، والمناطق اليابسة والمائية على الكوكب ككلّ، بما فيه علم المناظر البيئيّة الذي يختصّ بدراسة المناظر الطبيعية وأثر العنصر البشري عليها. وكذلك مكوّنات النظام الأرضي من المواد والكائنات وتبادل الطاقة. وكذلك علم النظم البيئيّة الذي يدرس أثر تفاعلات المكوّنات البيئيّة الحيّة وغير الحيّة على النظام البيئي، وآليات عمل الأنظمة البيئيّة (Reghunath، 2008). من هنا كان علم البيئة الطبيعيّة بشموليته، هو العلم المتخصّص الذي يركّز على فهم التفاعلات بين الكائنات الحيّة وبيئتها، وكيف تتفاعل الكائنات الحيّة بعضها مع بعض ومع محيطها، بما فيه من المكوّنات الفيزيائية والبيولوجية.

مرّ مفهوم علم البيئة الطبيعيّة بسلسلة من التغيّرات والتطوّرات، لم تقتصر فقط على أساسه ومبادئه، بل تعدّى ذلك إلى اسمه الاصطلاحي. وإذا كان علم البيئة بمعناه ومدلوله، وفقاً لما هو وارد في التعريفات المتعدّدة، يشمل كلّ ما هو خارج شخصيّة الإنسان، وهو ما اصطلح عليه بالبيئة الخارجية أو المحيط الذي يعيش فيه الكائن الحيّ (رزق، 2006). ويتضمّن هذا العلم دراسة المكوّنات البيئيّة الحيوية، وتوزيع أنواع الكائنات الحيّة في المكان والزمان الجغرافيي، والتفاعل بين الكائنات الحيّة والبيئة غير الحيّة في منطقة قائمة بذاتها ضمن ما يسمّى النظام البيئي. وهنا يدرس علماء البيئة كيفية تحرّك الطاقة والمادّة عبر النظم البيئيّة المترابطة مثل: البرك المائيّة، أو مساحات الغابات، أو الصخور التي تنمو عليها الطحالب. وما يتطلّب الحفاظ على التوازن المناسب للهواء والماء والتربة وضوء الشمس والمعادن (Fowler، 2025). وبذلك يدرس علم البيئة الطبيعيّة، جملة عناصر أو مكونات بيئيّة رئيسية، تتداخل فيما بينها تأثيراً وتأثّراً في الحياة على سطح كوكب الارض، وترتبط بعضها مع بعض بصور مختلفة، بحيث تشكّل مجتمعة العوامل البيئية المعقّدة، ضمن محيط الكون الواسع.

ومن جهة أخرى، يدرس علم البيئة الطبيعية ظروف الطقس والمُناخ التي يتأثّر بها الإنسان،

وتتأثّر بهـا الكائنات الحيّة الأخـرى التي تشاركه الحيـاة علـى كوكب الأرض. والإنسـان في حياته اليومية يكاد يخضع خضوعاً تامّاً لتقلّبات الطقس، وتتأثّـر صحّتـه كثـيراً بظـروف الطقـس والمُناخ. فالحـرارة والرطوبـة والريـاح وإشعـاع الشمس، مجتمعـة، هي العناصر التي تكـوّن البيئة المناخيّة التـي تؤثّر تأثيراً مباشـراً في الإنسان وفي أنشطته المختلفة (رزق، 2006). لذلك يعقد علماء البيئة مؤتمرات ويجرون مناقشـات جادّة، لإيجاد حلول لهـذه القضايـا والعديـد مـن القضايـا الأخـرى التي قـد تؤثّر على بقاء الحيـاة في المستقبل. وقد يكـون الهـدف الأهـم لدراسـة البيئة، هـو توعية البشـر بالعديد مـن الاهتمامات البيئيـة، وكسب دعمهم في حمايـة البيئة والحفاظ عليها للأجيال القادمـة، وبالتـالي تعزيز صحـة الأرض. وبذلك تساعـد دراسة علم البيئة في الحفاظ علي الموارد الطبيعية، ومصادر الطاقة من التدمير والانهيار، والحفاظ علـي عمليـات التوازن البيئـي وسيرها بشـكل سليـم وفعّـال (Fowler، 2025). ويتـمّ ذلك من خـلال التوعية بأهميّة المـوارد الطبيعيّة الاستهلاكيّة وغير الاستهلاكيـة، وكيّفيّة إدارتها، بما فيهـا إدارة الجمال الطبيعـي، والحفاظ على مجتمعات متنوّعة، واستقـرار المجتمعات والنظم البيئية، والبيئة الحيوية النظيفة والسليمة.

خلاصـة: إنّ دراسـة علم البيئـة الطبيعيّة، تفيـد في معرفـة الأنظمـة البيئيـة، وكيفية تفاعل الكائنـات الحيّـة بعضهـا مـع بعض ومـع العالم الطبيعـي المحيط بها، حيث تفسّـر الدراسة سبب عيش الكائنات الحيّـة في بيئات معينة. كما تمكّن دراسـة البيئـة الطبيعيّة من معرفـة التغيّرات في البيئيّة المادية وتأثيراتها على الكائنات الحيّة مثل: تغيّر المناخ، والكوارث الطبيعيّـة، وتدخّل الإنسان في العـالم الطبيعـي بقصـد أو مـن دون قصـد، ومـدى تأثير ذلك على حياتـه الحالية والمستقبليّة ويتمّ ذلك بتكوين الوعـي البيئي لدى الناس، عبر وسائل الإعلام والتعليم، والثقافة البيئيّة التي يعدّ الأدب، بأشكالـه المختلفـة، جـزءاً مهمّـاً من هذه الثقافـة، بما له من دور فعّال في رفع الوعي البيئي في المجتمع.

رابعاً- الأدب والبيئة الطبيعيّة

إنّ العلاقـة بـين الأدب والبيئـة الطبيعيّـة، علاقة وثيقة جـدّاً، تستند إلى أنّ الأدب، بأشكاله المختلفـة، هـو نتـاج البيئـة التي وفّـرت الظروف الموضوعيّـة لإنتاجه، من خـلال تفاعل الأديب مع بيئتـه الطبيعيّة، وتأثـره بما يحسّ بـه أو يشاهده في هذه الطبيعة، فيترجـم ذلك الإحساس أو تلك المشاهـدة في نصّ أدبيّ معـبّر، شعراً كان أو نثراً. وبمـا أنّ الأدب هو المرآة التي تعكس الحياة العامّة والخاصّـة، فيمكنه أن يصوّر المظاهـر الطبيعيّة، ويلوّن جوانبها الجماليّة وغير الجماليّة.

1- الأدب البيئي:

منذ عصور ما قبل التاريخ، كان للأدب والفنون دورٌ إبداعي في تصوير البيئات الماديّة والتفاعلات

بـين الإنسـان والبيئة. وقـد أدّت الحركـة البيئيّة الحديثة التي ظهرت للمرّة الأولى في أواخر القرن التاسـع عشر، وتجسّـدت في الستينيات من القرن العشرين، إلى ظهور مجموعـة غنيّة من الكتابات الخياليّـة وغير الخياليّة التي تهتـمّ بعلاقة البشر المتغـيّرة بالعـالم الطبيعـي .(Buell، ;Heise Karen 2011 and) ويمكـن بالفعـل إرجـاع جـذور الأدب البيئـي إلى الأعمـال الأدبيّة المبكرة لكتّاب مثل: /رالف والدو إيمرسون، وهنري ديفيد ثـورو/ اللذيـن كان لهمـا دور محـوريّ في تشكيل هذا النوع من الأدب، وإلهام الأجيال اللاحقة من الكتّاب المهتمـين بالبيئة. فأرسـت كتاباتهما التي حفلت بدراسة العالم الطبيعي، ودعت إلى ارتباط متعمّق بالطبيعـة، الأساس للحركة الأدبية البيئية التـي استمرّت في التطوّر حتـى اليوم(Gautam 2023،) ومن ثمّ بدأ الاهتمام بالدراسات البيئيّة في الدراسات الأدبيّة بشكل واسع، مع ظهور مدرسة النقـد البيئي في بداية القـرن العشرين، التي كان من روّادهـا (تشـير جلوتفلتي، سكـوت سلوفك) اللـذان أسّسـا رابطـة "دراسـة الأدب البيئي". وبعدهـا بفترة قصـيرة، قام "تشـير جلوتفلتي" بالتعاون مع "هارولد فروم" بتأليف كتاب بعنوان "قارئ النقد البيئي" يضمّ مجموعة من المقالات عـن الأدب والبيئة (المـدري، 2016). ومع ذلك، سعـت دراسات الأدب والبيئة على الأقل، من حيث المبدأ، إلى أن تشمل ليس فقط أنواعاً محدّدة مثل: كتابـة الطبيعة وشعر الطبيعة، ولكـن أيضاً جميع الوسائط التعبيرية، بما في ذلك المرئيّة والموسيقيّة والسينمائيّة، بالإضافة إلى أشكال التعبير البحتة مثـل المقـالات العلميّـة والاتفاقيـات والوثائـق التشريعيـة والتقارير من المنظّمات غير الحكومية ومـا شابه ذلك (Buell، ;Heise Karen and 2011). وهـذا مـا أكّـد الاهتمام بـالأدب البيئي ودوره الفعّـال في التعامـل مـع البيئـة بوجه عام، والبيئـة الطبيعيّة بوجه خاص، من خلال تصوير الواقـع بمـا يسهم في رفـع مستوى الوعـي البيئة، والحفـاظ على مكونّـات البيئة، والتمتّـع بجمالها وفوائدها، المديّة والمعنويّة.

إيمرسون، وثورو

كان لتأثـير البيئة في الأديب على مدى التاريخ، دور مهـمّ في إنتاجـه الأدبـي، بنـاء علـى تأثيرات البيئـة على الناس، مـن حيث ثقافتهـم وأساليب حياتهـم، عبر مراحل تاريخهم. وتُعـدّ الكتابة عن الطبيعة نوعاً أدبيّاً مهمّاً، يربط بين الروح البشريّة وعجائـب العالم الطبيعـي، باستخـدام الأوصاف الحيّـة، والتأمّـلات الشخصيّـة، والـرؤى البيئيّة، حيث يجلـب الكتّاب المناظر الطبيعيـة إلى الحياة على صفحات كتاباتهم الأدبيّة. فيجسّد هذا الشكل الفريد من الكتابـة، الجمال المعقّد لكوكبنا، ويلهم القرّاء تقدير العالم من حولهم، ومسؤوليّة حمايته (Lee، 2024). فتأثير البيئـة، على سبيل المثال، كان واضحـاً في جوانـب أعمـال الكاتـب المعروف ابـن عبدُ ربه صاحـب العقد الفريد الـذي نشأ في البيئـة المليئة بالعطـر والورود والأوفيـاء، وأمضى

سحابة شبابه مستمتعاً بطبيعة بلاده، وأجوائها المساعدة على النظم واللهو والغناء. وكان طبيعياً أن يتأثّر ابن عبد ربه بطبيعة البلاد، كما نستشفّه من خلال شعره المبثوث في ثنايا عقده، حيث كانت البيئة تعمّق خصائصها في الخَلق وطرق الحياة. كما كان للطبيعة عند البحتري لوحات كثيرة جمع فيها ألواناً من المباهج الفاتنة التي استأثرت بفؤاده، واستولت على حسّه طوال حياته، كما له من الأوصاف في موضوعات متفرّدة من الطبيعة، توصف الربيع، وتوصف المطر، بما فيه من سحب وبرق، ووصف النسيم وشقائق النعمان والرياض المزهرة العابقة بذي الأطياب (الكبيسي، 2020). كما أثارت الطبيعة فضول الاستكشاف عند بعض كتّاب الطبيعة، من أمثال: "هنري ديفيد ثورو والدن"، الذي كتب)موضوعات العزلة والبساطة والعلاقة الإنسانية مع الطبيعة). وعالما الطبيعة "راشيل كارسون" في (الربيع الصامت) وجيرالد دوريل في (عائلتي أخرى) اللذان لفتا الانتباه إلى القضايا البيئيّة. ولا تزال أعمالهما مؤثّرة فيمن يطّلع عليها، حيث تقدّم جمالاً فنيّاً ودعوة بيئية (Lee، 2024)) ذلك لأنّ البيئة الطبيعيّة هي محيط الإنسان في كل زمان ومكان، والأديب يعيش في هذا المحيط ويتأثّر به، فمن الطبيعي أن يكون الأدب متّصلاً بطبيعته اتصالاً شديداً، وبأنحاء الحياة المختلفة التي يعيشها الأديب، سواء ما كان منها بالجوانب المعنوية أم بالجوانب الماديّة.

يستخدم الأدب البيئي القوّة السرديّة والتعبيريّة لنقل رسائله، وإشاعة الوعي بالتحدّيات التي تواجه البيئة والضرورة العاجلة للحفاظ على التنوّع البيولوجي والاستدامة البيئية. وتتميّز القوّة الفريدة للأدب البيئي في قدرته على جذب الانتباه، وإلهام القرّاء للتفكير بشكل عميق في العلاقة بين الإنسان والطبيعة. من خلال الشخصيّات والأحداث والمشاهد الوصفيّة، فيتيح الأدب البيئي للقرّاء أن يعيشوا تجارب تفاعليّة وتخيليّة تعزّز التواصل العاطفي والذكاء البيئي (العبادي، 2023). ويُعدّ الأدب البيئي وسيلة فعالة لرفع الوعي حول التحدّيات البيئيّة والحفاظ على الطبيعة، من خلال التواصل مع القضايا البيئيّة بطرائق مختلفة، وتعزيز الشعور بالترابط بين البشر والطبيعة. فمن خلال القصص والشخصيات والمشاهد الوصفية، يمكن للأدب البيئي أن يلهمنا ويحثّنا على اتّخاذ إجراءات لحماية كوكبنا وضمان استدامته للأجيال القادمة (حافظ، 2016). وفي عصر التكنولوجيا والحياة في المدينة، يشعر الكثير من الناس بالانفصال بشكل متزايد عن الطبيعة. فتعمل كتابة الطبيعة أيضاً كأداة مهمّة لزيادة الوعي بالتحدّيات البيئية، من خلال توضيح جمال وهشاشة النظم البيئيّة، حيث يشجّع كتّاب الطبيعة القراء على العمل من أجل البيئة، سواء من خلال دعم جهود الحفاظ عليه، أم اتخاذ خيارات نمط حياة أكثر استدامة(Lee، 2024)). وبذلك يعتبر الأدب البيئي نوعاً من الأدب الذي يركّز على العلاقة بين الإنسان والبيئة، ويسعى إلى رفع الوعي بالقضايا البيئيّة والحفاظ على الطبيعة. وذلك من خلال البحث في الظواهر الطبيعيّة الجميلة، وتسليط الضوء على التهديدات التي تواجه البيئة، مثل تغيّر المناخ وانخفاض التنوّع البيولوجي وتلوّث الأجواء والموارد الطبيعية بأشكال مختلفة.

كان للأدب بأشكاله المختلّفة، تأثير مهمّ في مشاعر الناس تجاه الطبيعة التي يعيشون في

كنفهـا؛ فقـد كان للشعر الدور الأكـبر في التأثير، باعتبار الشعر يصل إلى الجمهور وإمتاعه بصورة أسرع من الأشكال الأدبيّة الأخرى. لذلك تمّ توجيه الشعر لخدمّـة البيئة، وإحداث تغيـيرات إيجابية تجاههـا. وبالمثـل، سيكـون للمسرحيّـة والروايـة والقصّـة، دور كبير أيضاً في البيئـة الطبيعيّة إذا مـا تمّ توجيهها بشكل يوصـل الرسالة إلى المتلقّين (المـدري، 2016). فمن خـلال الروايات والشعر والمسرح والقصص القصيرة، يقدّم الأدب البيئي نظرة شاملة ومتعـدّدة الأوجه للعلاقة المعقّدة بين الإنسـان والطبيعـة. ويسلّـط الضوء علـى التأثير الـذي يمكـن أن يحدثـه الإنسـان على الطبيعة، وكذلك تأثير الطبيعة على الإنسان. وقد ظهـر الأدب المعـروف أيضاً باسـم الأدب البيئي، كنوع حاسم في الأدب المعاصر، ممّا يعكس اهتمام المجتمع المتزايد بالقضايـا البيئية والاستدامة. لا يلقي هذا النوع الضوء على المخاوف البيئية الملحّة فحسب، بل يشجّع القراء أيضاً على إعادة التفكير في علاقتهـم بالعـالم الطبيعـي ((Gautam 2023، ويعمـل الأدب البيئـي علـى إيجـاد توازن بـين الحاجة الإنسانيـة وحفظ التنـوّع البيولوجي والاستدامـة البيئيّـة، فيتيح للقـرّاء الاستكشاف والتفكير في الأفكار والقيم المتعلّقة بالبيئة، ويعزّز النقاش والحوار حول سبل التكيّف والتغيير.

وبذلـك يمكن أن يسهـم الأدب البيئي في تحفيز الحركات تجاه البيئـة، ودفع السياسيين والمجتمعات إلى اتخاذ إجراءات فعّالة لمواجهة التحدّيات البيئيّة، على مستوى الفرد والمجتمع: (العبادي، 2023).

- علـى مستـوى الفرد: يمكـن أن يكون الأدب البيئـي مصـدر إلهـام وتحفيـز للتصـرّف البيئـي المسؤول. إذ يمكن أن يساعد القرّاء على تطوير تفاهم أعمـق للطبيعة وقيمتها، وإدراك تأثيرها على حياتنا. فمن خـلال التعرّض للتجارب والمشاعر والأفكار التي يقدّمها الأدب البيئي، قد يتولّد لدى القرّاء الرغبة في تغيـير سلوكهم، واتّخاذ خطوات صغيرة نحو الحفاظ على الطبيعة، وتقليل تأثيرهم السلبي على البيئة.

- علـى مستـوى المجتمـع: يمكـن أن يسهم الأدب البيئـي في بنـاء حـركات ومبـادرات بيئيّـة قوّية. ويمكن أن يوحي بالأمل والتغيير، ويحث على المشاركة الفعّالة في جهود الحفاظ على البيئة. كما يمكن أن يعطي الأدب البيئي دعماً قويّاً للتشريعات البيئيـة والتوجّهـات السياسيّـة، التـي تهدف إلى الحفـاظ على الطبيعـة وتعزيز الاستدامـة. ويتمّ ذلـك كلّه من خلال المساعدة التـي يقدّمها الأدب البيئـي، لفهم أبعاد التحدّيات التي تواجهها البيئة الطبيعيّة، وتأثيرها علـى الإنسان والكوكب. وهذا يعـزّز الدافع لدى الناس لاتخاذ إجراءات إيجابية للحفاظ على بيئتهم الطبيعية نظيفة وآمنة.

2- نقد الأدب البيئي:

تظهـر فاعليّة الأدب البيئي، سـواء كان شعراً أم نـثراً، في التعامل مـع عناصر البيئـة وتصوير مظاهرهـا، بما يمتع الناس ويرفع مستوى وعيهم البيئـي، أكـثر ممّا تفعلـه الإعلانـات أو اللقاءات والندوات. وقد أكّـدت الدراسات الأدبيّة/البيئيّة، أنّ باحثـي الأدب يحلّلـون النصوص التي توضّح المظاهر البيئيّة، ويفحصـون الطرائق التي يعالج بهـا الأدب موضـوع الطبيعـة، من خـلال وجهات نظر متعدّدة التخصّصات، وتحليل أعمال المؤلّفين والباحثـين والشعـراء في سيـاق القضايـا البيئية الطبيعيـة، بمـاء علـى وجـود أوجـه التشابه بين النظـام البيئي والنصوص الإبداعية، بحيث تؤدّي هذه النصوص وظيفة في ثقافة النظام البيئي.

لذلك أثار الأدب البيئي، نوعاً من النقد سمّي «النقـد البيئـي»Ecocriticism الـذي كان لـه توجّـه حديـث في مجال النقد الأدبـي، حيث تقيّم النصوص الأدبيّة استناداً إلى معايير بيئية. تطوّر الأدب البيئي والدراسات البيئية بشكل كبير بمرور الوقـت، وتظهـر المجموعـات النقديّـة البيئيّة أنّ الموجة الأولى، كانت تميل في الموضوعات الدراسية في التسعينيـات من القـرن العشرين، إلى مساواة البيئـة مـع الطبيعة. وكان التركيـز على الأدب في العـالم الطبيعـي في الشعـر والخيـال، والواقعية كوسيلة للاستحضـار والتأييد، ممّا دفع الاتصال معهـا؛ لتقدير الطبيعـة المسبـق، والتعلّق البشري بالمكان في المستوى المحلـي- المجتمعي أو الإقليمي الحيـوي؛ ولتأكيـد أخلاقيـات مركزيّـة بيئيّـة أو مركزيّـة حيويّة، تكثّفت من خلال بعض المفاهيم، سـواء كانت بيولوجيّاً أم نفسيّـاً، أم روحيّاً، تربط الإنسـان الفـردي بالوجـود والعـالم الطبيعـي. (Heise، 2025،418) . ولطالمـا كانـت علاقـة النقـد البيئي بالعلـوم الطبيعيـة- غامضة بشكل غير عادي، فقد كان النقّاد البيئيون، يحبّون دعاة حمايـة البيئة بشكل عام، اعتماداً على رؤى علماء الأحياء، وكان علماء البيئة والكيميائيون كأساس، لهـم ادعاءات حول حالة الطبيعـة والبحث، حيث توفّر نتائـج العلوم الطبيعيّة الكثـير من الشرعية الاجتماعيـة للجهـود المبذولة. لكنّ بعض النقاد البيئيـين يـرون أيضـاً أنّ العلـم والتكنولوجيـا، كأسبـاب جذريّة للإيكولوجيـا، في أزمة، سواء في اختـزال الطبيعـة إلى مجرّد شيء ليتـمّ دراستها والتلاعـب بهـا من قِبَـل المراقـب، أم في تضخيم قدرة النـاس على إلحاق الضرر بالطبيعة. لذلك، قوبلت التحليلات النقدية للأدب البيئي بمجموعة من المعارضة، من خلال وجهات نظر متجدّدة فيما يتعلّـق بدور العلـوم الطبيعيـة في التفسير الثقافي (Heise. 2025،422). لذلـك تشتمل دراسات الأدب والبيئة وفق مصطلح النقد الأدبي، مع أنّها ذات طابع انتقائيّ، على أشكال متعدّدة، لا تقتصر على طريقة معيّنة، أو التزام بأسلوب محدّد.

يطـرح هذا النمط مـن النقد نظـرة متجدّدة للعلاقـة الشائعة بين الطبيعـة والأدب، التي مرّت بتحـوّل كبـير في القرنـين العشريـن والحـادي والعشريـن. وتجـدر الإشـارة إلى أنّ العلاقة التي تربـط الإنسان بالطبيعة غـدت معقّدة. لذلك فإنّ تضمين هذه العلاقـة في النصوص الأدبيّة، يشمل الأنماط الثقافيّـة والسياسيّة في المجتمع الإنساني الحـالي. وفي ظلّ مثل هـذا السيناريـو يتعيّن على النقـد الأدبـي البيئي، تحليـل الجوانـب الثقافيّة والأدبيّـة للعوامـل التـي تتسبـب بالرؤيـة البيئية (حافـظ، 2016). وقد اكتسبـت المخاوف البيئيّة

كموضوعات أدبيّة، مكانة بارزة في الأدب الحديث، ممّا يعكس وعي المجتمع المتزايد بالتحدّيات البيئيّة والحاجة إلى الممارسات المستدامة. فتبنّى المؤلّفون هذه الموضوعات لمعالجة القضايا الملحّة مثل: تغيّر المُناخ والتلوّث واستنفاد الموارد وتدهور النظم البيئيّة الطبيعيّة. فمن خلال أعمالهم، يقدّمون رؤى، ويثيرون التفكير النقدي، ويشجّعون القرّاء على التفكير في أدوارهم في الحفاظ على البيئة. وهذا ما يوضّح الاهتمامات البيئيّة في الأدب من خلال إشراك الجماهير ودفع الحوارات حول رفاهية الكوكب (Gautam، 2023). لذلك تؤكّد دراسات الأدب والبيئة، أنّ مصطلح النقد الأدبي البيئي متعدّد الأشكال، ومتعدّد التخصّصات، التي تهدف إلى استكشاف البيئة المحيطة بأبعاد إبداعيّة أدبيّة، وبروح بيئيّة. وكانت الدراسات الأدبية البيئيّة في تغيّر مستمرّ بسبب التغييرات في ميدان النقد الأدبي. ومع ذلك لا يوجد منهج بيئي مناسب للأدب، على الرغم من أنّ كثيراً من الدراسات كانت تستجيب للضغوط السائدة أو المعاصرة التي تحدث بسبب الأزمات البيئيّة.

خلاصة: بما أنّ دراسة البيئة الطبيعيّة يمكن التعامل معها على أنّها علم، ولا سيّما في الدراسات الأدبيّة التي تشكّل جزءاً مهمّاً في العديد من الثقافات العالميّة، فغالباً ما تتّخذ دراسات النقد الأدبي البيئي شكل مختارات نقدية، يتمّ فيها تمثيل تنوّع القضايا البيئيّة. ويُعدّ نموذج المفاهيم الواضحة هو الأكثر شيوعاً في النظرية الأدبية أو الثقافية، حيث يقدّم هذا النموذج نظرة منهجيّة عامّة عن الأساليب والحجج النقدية، التي تتعامل مع الفكر والأخلاق تجاه تحديات القضايا البيئية.

فالكتابة عن الطبيعة هي أكثر من مجرّد عمل أدبي، إنّها شكل من أشكال النشاط الذي يقوم به الكتّاب/ الأدباء من خلال التقاط جوهر العالم الطبيعي للبيئة، بمكوّناتها وتحدياتها.وهنا ينطلق النقد البيئي من فهم النقّاد من الاقتناع بأنّ فنون الخيال ودراستها، تعتمد على قوّة الكلمة والصورة، بما يعزّز فهم طبيعة البيئة وتوجيهها من خلال تأثير الأعمال الأدبيّة، بحيث يسهم الأدب بشكل كبير، في فهم المشكلات البيئيّة التي تصيب كوكب الأرض، وتصيب الإنسان والطبيعة معاً.

مراجع البحث:

- حافظ، كرم علي (2016) الإعلام وقضايا البيئة (الطبعة الأولى) 15/12، دار يافا العلمية للنشر والتوزيع، عمّان.
- رزق، خليل (2006) الإسلام والبيئة، دار الهادي للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت.
- صلاح، روان (2022) البيئة الطبيعية وأهم مميزاتها وعناصرها، 17 يوليو/تموز، المرسال
https://www.almrsal.com/post/1045690
- العياصرة، رفاح (2023) التفاعل مع الطبيعة وأثره على التطوّر الحسي، 2 تشرين الأول /اكتوبر، أي عربي
https://e3arabi.com/العلوم-التربوية/التفاعل-مع-الطبيعة..
- العبادي، محمد (2023) الأدب البيئي قوة الأدب في رفع الوعي حول التحدّيات البيئية والحفاظ على الطبيعة، 14 أيلول
https://eshbelia-news.com
-الغرباوي، الغزالي رشاد محمّد (2024) العلاقة بين السلوك الإنساني والبيئة الاجتماعية،

أكاديمية بالعقل نبدأ .https://mashroo3na
com/ إصدارات/مقالات/السلوك-الإنساني
- الكبيسي، عبد الرحمن حميد، تامر (2020) الأدب العربي والبيئة، جامعة المعارف، تشرين الثاني
https://www.researchgate.net ›
publication
- مجمع اللغة العربية بالقاهرة (1972) المعجم الوسيط، ط2
- المدري، عبد الحميد ناصر (2016) الأدب والتلوث البيئي، 23/5، شبكة ألوكة
https://www.alukah.net › litera-
ture___language › الأدب-والتلوث-البيئي
- ويكيبيديا (2023) علوم بيئيّة، 20 يوليو/ تموز-
https://ar.wikipedia.org › wiki ›
علوم___بيئية
Litera-(2025) .K Ursula,Heise -
--ture and Environment
https://www.academia.edu › Lit-
…erature_and_Environment
Buell, Lawrence; Heise,Ursula-
K. and Thornber, Karen (201) Lit-
-erature and Environment
https://www.researchgate.net ›
publication
Dorak,M.T (2011) Concept of-
Environment –an overview in Ency-
clopedia of Environmental Health.
Gene-Environment Interactions and
Childhood Cancer. https://www.sci-
encedirect.com/.../concept-of-envi-
ronment
Fowler ,James ,F. (2025) **Ecol--ogy** and the distribution of **natu--ral** resources , EBSCO
www.ebsco.com/research-start-
ers/environmental-sciences/ecolo-
gy-and distribu
Gautam ,Arpit **(2023)** The Rise-
of Eco-Literature:Nature and Envi-
,ronmental**, Aug 13**
https://medium.com › the-rise-of-
…eco-literature-nature-an
Ghale ,Thinley (2022) Exam- -
ples of Human-Environment Inter-
actions, February11-earthandhuman.
org/human-environment-interac-
/tions
Lee ,Jessica J (2024) Nature writ--
ing: exploring the beauty of the natu-
… ral world through, 10 December
https://nationalcentreforwriting.org.
...uk › writing-hub › nature-writing
May,Rita (2022)Human-Envi--
ronment Interaction: Definition &
Examples، November8، utopia.org/
guide/human-environment-inter-
/action definition-examples
Reghunath،M (2008) Ecology:-
Definition، Scope and History | Biology
https://www.biologydiscussion.com
…› ecology › ecology-definition-scop
The Encyclopedia Britannic-
(2024) Environment ، Conserva-
tion، Ecology & Sustainability، Jan
10 -. https://www.britannica.com/
science/environment

دور التكنولوجيا في مهارات التفاوض

د.معمر نواف الهوارنة*

كثيراً ما تضعنا الحياة سواء في الإدارة أو في البيت أو في مجال العمل في مواقف نحتاج فيها إلى التفاوض والحوار والتواصل.. ولا عجب أن نكرّس لهذا الأمر شيئاً من وقتنا واهتمامنا لأنّ تجنّبه أو الغفلة عنه سيكلّفنا المزيد في سبيل الوقوف أمام أضراره.

هذا وقد أصبح ميدان التفاوض "Negotiate" من أهم الميادين العملية ذات التأثير في التعامل اليومي نتيجة لازدياد في حجم العلاقات بين الأفراد والمؤسّسات على اختلاف مستوياتهم وأشكالها. فالإنسان لا يكاد يمرّ يومه إلّا ومع كلّ موقف عملية تفاوضية تحتاج إلى وقت وجهد كبيرين. ويلجأ الإنسان إلى ذلك لتحقيق التلاؤم بين هذه المواقف وبين مصالحه التي لا تتم إلّا من خلال هذه العملية. والعملية التفاوضية ما هي إلّا نشاط يمارسه الإنسان كلّ يوم لبلوغ غايته وتحقيق أهدافه، ولأنّها عملية مرتبطة بالإنسان فهي موجودة منذ وجوده.

التفاوض هو فن يؤدّي دوراً حاسماً في حياتنا الشخصية والمهنية على حدّ سواء، سواء كان التفاوض على زيادة في الراتب، أو إبرام صفقة تجارية، أو حلّ النزاعات، فإنّ القدرة على التفاوض بشكل فعّال يمكن أن تؤثّر بشكل كبير على النتائج. إنّ مهارات التفاوض ليست مجرّد الحصول على ما تريد؛ بل تتعلّق بإيجاد حلول تناسب جميع الأطراف، وخلق سيناريوهات مفيدة للجميع، وبناء علاقات طويلة الأمد.

* أستاذ في جامعة دمشق- كلية التربية - قسم علم النفس، عضو اتحاد الكتاب العرب.

التفاوض عملية قديمة ظهرت مع وجود الإنسان، فقد أدرك الإنسان منذ بدايته أنّه لا يستطيع العيش بمفرده، وأنّ عليه أن يبحث عن هؤلاء الذي قد يشبهونه ويتعاون معهم لدرء الخطر الذي قد يواجهه ولتبادل الطعام والشراب والحاجات الأساسية للبقاء، وقد اختار أسلافنا في الماضي البعيد التعاون بدلاً من الصراع واعتمدوا على الآخرين في الحصول على المعلومات، والمساعدات والمصادر المشتركة. وقد نشأ من هذا التعاون وتبادل المنفعة أزمة من التوتّر الطبيعي بين اهتمامات الأفراد، واهتمامات الجماعة، فرغب كلّ فرد أن يحصل لنفسه على منافعه بشكل أناني، دون أن يقدّم للآخرين بديلاً لهذه المنافع. لذا كان التفاوض الحلَّ الأمثل للقضاء على الصراعات والخصومات بين أفراد الجنس البشري، وحلّت محلّها أجواء من الثقة المشتركة بينهم (Brewer، 2000).

التفاوض هو خيار معتمد على نطاق واسع حين تتوفّر الشروط لذلك. وعادةً ما تشمل هذه الشروط ارتباطاً متبادلاً بين أصحاب القرار. يعرف التفاوض على أنّه أسلوب يستخدمه الأفراد لحلّ الخلافات، والوصول إلى حلول ترضي جميع أطراف الحوار، ويسعى التفاوض إلى تجنب حدوث الخلافات والنزاعات بين الأفراد، فيهدف للتوصّل إلى أفضل النتائج والحلول الممكنة.

والتفاوض عملية نحاول من خلالها الوصول إلى أسس وشروط تتعلّق بما نريده من الطرف الآخر، وما يريده الطرف الآخر منّا، وعملية التفاوض واحدة من الإستراتيجيات التي تعمل على تنقية الأجواء وتقريب وجهات النظر بين الجماعات المتصارعة. ما يعدّ أسلوباً من أساليب حل النزاعات بين الأطراف، والوصول إلى حلول مقبولة، فالتفاوض هو مكانيزم أساسي عن طريقه تتعامل الجماعات وتتواءم، وله تأثير كبير وفعّال في عَنْونة وصياغة المشكلات التي قد تنشأ بين جماعتين (Kramer، & Carneval، 2003).

التفاوض هو عملية يمكن من خلالها حلّ النزاعات أو تسوية المعاملات بمختلف أنواعها، أو إنشاء اتفاقيات بين الأفراد والجماعات، كونه نوعاً من النقاش الذي يتم بطريقة استراتيجية لحل المشكلة بشكل مقبول للطرفين، إذ إنّ كلّ طرف يعمل على إقناع الطرف الآخر بالموافقة على وجهة نظره، وتكون هذه النقاشات بين أفراد لديهم أهداف مختلفة يحاولون من خلالها التوصّل إلى اتفاق، ولا سيّما في مجال الأعمال أو السياسة. في حال احتاج رئيسك إلى قبولك تولي مهمة تعجز عن رفض توليها، وإن كان يعجز عن إجبارك على ذلك، من الممكن أن تتفاوضا للتوصّل إلى حلٍ وسط يخدم مصالح كلٍ منكما.

فالتفاوض عملية نتوصّل من خلالها إلى حلول وسط لحلّ الصراعات وفضّ المنازعات بين طرفين وربّما أكثر، ليس هذا فحسب؛ بل جعل كلّ أطراف عملية التفاوض يتكيّفون مع الحلول المطروحة.

والتفاوض هو عمليّة تبادل الآراء والمُقترحات بين الأطراف المعنيّة بهدف التوصّل إلى اتفاق مقبول يُلبّي مصالحهم المُشتركة، ويعتمد التفاوض على استخدام مهارات التواصل والتفكير الإستراتيجي لتحقيق الأهداف المحدّدة وتحقيق توافق بين الأطراف المُختلفة.

ومهارات التفاوض "Negotiation Skills" هي جزء أساسي وحيويّ في العديد من

جوانب الحياة، فهي تُمثّل القُدرة على التواصل بفعاليّة وبناء علاقات صحّية بالآخرين، سواءً كان ذلك في بيئة العمل أو الحياة اليومية.

تُعدّ مهارات التفاوض من أهم العوامل التي تُحدّد نجاح الفرد في مُختلف المجالات، سواءً كانت ذلك في التجارة أو الأعمال التجارية، أو في العلاقات الشخصيّة والاجتماعيّة. وتشمل مهارات التفاوض مجموعة من القدرات التي تساعد الأفراد على التنقّل في المناقشات، والوصول إلى اتفاقيات، وحلّ النزاعات، وتتضمّن هذه المهارات التواصل، والإقناع، والاستماع النشط، والذكاء العاطفي، والصبر، وحلّ المشكلات. يفهم المفاوض الناجح احتياجات ورغبات جميع الأطراف المعنية، ويسعى إلى إيجاد أرضية مشتركة، ويهدف إلى تحقيق نتيجة تكون مفيدة للجميع.

أهمية التفاوض:

تُعدّ المفاوضات من الموضوعات الواسعة والمهمّة في الحياة المعاصرة سواء كانت على مستوى الأفراد أم المنظمات، حيث يطلق بعضهم على هذا العصر "عصر التفاوض" كونه عملاً حيوياً وضرورياً لحلّ التناقضات والصراعات، إضافة إلى أنّه وسيلة مهمّة لتبادل الآراء والأفكار والوصول إلى حالة من الرضا والاقتناع حول المسألة العالقة.

ونذكّر أنّه حتى الآن لا توجد نظريات عامّة أو خاصّة بالتفاوض غير أنّه يوجد هناك بعض المناهج أو المداخل النظرية المتطوّرة. والتي يمكن تسميتها مجازاً "نظريات في المفاوضات". وللحاجة الدائمة في حياتنا العملية للتفاوض الأمر الذي يستوجب بيان أهمّية التفاوض والتي تتلخّص في:

1 – إنّ التفاوض هو أحد المداخل الإنسانية التي يستخدمها البشر لتجاوز نزاعات الشر في النفوس.

2 – إنّ التفاوض هو السبيل الذي يصل من خلاله الأفراد والجماعات إلى النتائج والخلاصات التي لا يستطيعون الوصول إليها بغيره.

3 – إنّ التفاوض هو البديل الممكن عندما تصبح أساليب التصرف البديلة الأخرى عاجزة عن تحقيق الأهداف المنشودة الخاصّة بكلّ طرف من أطراف التفاوض.

4 – إنّ التفاوض يولّد الوسائل ويشكّل الأرضيات المشتركة للتفاهم بين بني البشر رغم اختلاف ثقافتهم وعقائدهم.

5 – إنّ أهمّية التفاوض تبرز من خلال توفير الوقت والجهد الذي يستنفد في غير الصالح العام.

6 – إنّ التفاوض كوسيلة لحلّ المشكلات وتسوية الخلافات يبقى الأثر الأقوى في نفوس أطراف التفاوض.

7 – تنبع أهمّية التفاوض من اهتمام الجامعات والمعاهد العلمية بتدريسه وإفراد مساحات واسعة له في الخطط الدراسية.

كما تُعدّ مهارات التفاوض من المهارات المهمّة والضرورية في الحياة الشخصية والعملية على حدّ سواء، وتكمن أهمّية التفاوض بالآتي:

■ تمكين الأفراد والمنظّمات والجماعات من التفاعل، وتحقيق الأهداف المشتركة بطريقة تُلبّي مصالح جميع الأطراف المتفاوضة، ويمكن للمفاوضين الفعّالين تحقيق نتائج أفضل وتأمين اتفاقيات تكون أكثر فائدة، سواء في صفقات الأعمال، أو النزاعات الشخصية والجماعية والدولية.

■ تساعد مهارات التفاوض القويّة في حلّ النزاعات بشكل ودّي وسلمي، ممّا يؤدّي إلى حلول ترضي جميع الأطراف وتمنع النزاعات المستقبلية، ممّا يؤدّي إلى بناء الثقة وتعزيز التعاون، ما يُعزّز العلاقات الإنسانية والمؤسّساتية.

■ تساعد مهارات التفاوض على تعزيز ثقة الفرد بنفسه، وتساعد الفرد على التمسّك بوجهات نظره ومعتقداته، كما تساعد الفرد على إثبات وجوده في مختلف مواقف الحياة.

■ تُعدّ مهارات التفاوض ضرورية للنمو والتقدّم المهني، فإنّ هذه المهارات هي مفتاح النجاح المهني.

■ إتقان مهارات التفاوض يمكن أن يعزّز ثقتك بنفسك في مختلف المواقف، ممّا يمكنّك من الدفاع عن نفسك واتّخاذ قرارات أفضل.

■ تساعد مهارات التفاوض على تطوّر ونمو المهارات الشخصية عند الأفراد عند ممارستها بشكل مستمر، ويصبح الفرد قادراً على التواصل بشكل سهل وفعال مع الأشخاص الآخرين، كما تسهم مهارات التفاوض في تحسين التواصل والتفاهم بين الأفراد وتطوير العلاقات الشخصية.

■ تحسّن مهارات التفاوض من المهارات اللفظية عند الأشخاص، وتعمل هذه المهارات على تطوير مهارة التفكير المنطقي لديهم، كما تسهم في تطوير المهارات الإبداعية عند الأفراد عن طريق التفكير، وإيجاد حلول مبتكرة للمشكلات التي تواجههم.

التوجّهات النفسية التي تفسّر التفاوض:

الحالة النفسية تشمل الدوافع كالرغبة في هزيمة الآخر، أو الرغبة في تحقيق مبدأ عادل مثل نتائج المفاوضات التي تقوم على المساواة، وإقامة أو تحسين علاقات اجتماعية إيجابية مع الطرف الآخر. وتشمل أيضاً معتقدات المتفاوض ومعرفته بالقضية موضوع التفاوض وطريقة معالجته للمعلومات. وسوف تناقش هذه الأشياء من خلال التركيز على توجه الاختلافات الفردية.

يفترض هذا التوجّه أنّ التوصّل إلى الحلول الفعّالة في سياق التفاوض يكون نتاجاً للشخصيات أو الأفراد المشاركين في التفاوض. يقع سلوك المتفاوضين بين أربعة أنماط من التوجه الدافعي، فالأفراد حيال الصراع يمتلكون أربعة أنماط من التوجّهات الدافعية هي:

- إمّا أن ينزعوا إلى الفردية فيوصفوا حينئذ بأنّهم فرديون.
- إمّا أن تكون لديهم نزعة للإيثار، وحب الـ(غير).
- إمّا أنّهم متنافسون.
- إما أنّهم متعاونون.

وتختلف هذه التوجّهات في الدرجة التي من المفترض أن يظهرها الأفراد تجاه أنفسهم وتجاه الآخرين. فإذا غلبت عليهم النزعة الفردية فهذا يعني أنّهم سوف يهتمون أولاً برفع مكسبهم إلى الحدّ الأعلى دون الاهتمام بالآخرين، وإذا غلبت

عليهم نزعة الإيثار وحب الـ(غير) فإنّهم في هذه الحالة سوف يعلون من مكاسب الآخرين على حساب أنفسهم. أمّا إذا غلبت النزعة التنافسية فهذا معناه أنّهم سوف يعملون على إعلاء مكسبهم الشخصي على حساب الآخرين، وإذا غلبت النزعة التعاونية فسوف يعملون في مثل هذه الحالة على إعلاء مكسبهم الشخصي بالإضافة إلى إعلاء مكسب الآخرين أيضاً (زايد، 2006). وممّا سبق نستطيع أن نقول: تأتي الحلول الفعّالة المتعاونة إذا غلبت النزعة التعاونية على الأفراد القائمين بعملية التفاوض

أنواع التفاوض:

يمكننا حصر أنواع التفاوض الرئيسة فيما يلي:

1- اتفاق لصالح الطرفين:

ويكون التركيز هنا على ما يتحقّق لصالح الطرفين، وهنا لا بدّ أن تساعد الأطراف بعضها بعضاً على العمل معا وبصورة ابتكارية للوصول إلى اتفاقات محددة ويستفيد منها الجميع. ولا بدّ أن يقتنع الطرفان بأنّه لا بدّ من الوصول إلى حلول وسط في قضايا التفاوض المتعثّرة. والإستراتيجيات التفاوضية التي يحاول الطرفان تبنّيها هي تطوير التعاون وتعميق العلاقة القائمة وتوسيع نطاق التفاوض وحده إلى مجالات جديدة.

2- التفاوض من أجل مكسب لأحد الأطراف وخسارة للطرف الآخر:

وهذا النوع يحدث عندما لا يتحقّق توازن في القوّة بين الطرفين، وكذلك يحدث بسبب سوء اختيار أحد الأطراف لتوقيت التفاوض وحسن الاختيار من قبل الطرف الأقوى، كذلك يحدث هذا النوع من التفاوض عندما يكون الهدف من التفاوض مرحلياً، ولا تعني هذه النظرة المستقبلية كثيراً، والتي قد تتقلّب فيها أوضاع موازين القوة، والإستراتيجيات التفاوضية المنتهجة هنا هي إستراتيجيات تصارعية مثل إنهاك واستنزاف الخصم وتشويهه وإحكام السيطرة عليه.

3- التفاوض الاستكشافي:

وهذا التفاوض يهدف إلى استكشاف نوايا الأجندة التفاوضية للأطراف المعنية، وقد يتم من قبل طرف وسيط أو من قبل الأطراف المعنية مباشرة.

4- التفاوض التسكيني أو الاسترخاء التفاوضي:

وهذا التفاوض يكون من أجل تسكين الأوضاع وربّما تمييعها أمّا لصعوبة البتّ فيها أو لخفض مستوى التصارع والتناحر لصالح مفاوضات مقبلة تكون الظروف أكثر مواءمة لطرف أو لطرفين معاً. وقد يعبّر عن هذا النوع تبنّي إستراتيجية الاسترخاء بعدم الانسياق لضغوط الأحداث؛ بل التريّث أو التجاهل حتى يتبيّن مدى أهمّية ما يُعرض أو يحدث، وأحياناً يكون المقصود تبنّي هذه الإستراتيجية أنّ الزمن سيكون العامل الأكثر تأثيراً في سير العملية التفاوضية وعلى إدارتها.

5- تفاوض التأثير في طرف ثالث:

ويحدث هذا النوع من التفاوض ليس من منطلق التأثير في الطرف المباشر في عملية التفاوض ولكن للتأثير في طرف ثالث مهم لجذبه لوجهة نظر معيّنة أو تحديد دوره بخصوص صراع مع الخصم المباشر.

6- تفاوض الوسيط:

إنّ دراسة مثل هذا النوع من التفاوض تُعدّ من أهم نماذج دراسة التفاوض الرئيسة في العالم سواء في مجال التجارة والأعمال، أو صراع الدول وإدارة الأزمات، وهذا ما يُعرف في أدبيات العلوم السياسية بسياسة الطرف الثالث، حيث إنّ الوسيط يتمّ اللجوء إليه كونه محايداً ومتحرّراً من قيود عديدة لا بدّ أن تخدم عملية التوفيق. إلّا أنّ المنظّرين والمحلّلين لهذا النوع من تفاوض الطرف الوسيط يذهبون إلى أنّ هذا الوسيط يكون في كثير من الحالات متحيّزاً خاصّة في المجال السياسي (وجيه، 1994، 107).

تفاوض الوسيط هو من أشهر أنواع المفاوضات في مجال الاقتصاد والسياسة، وفيه تلجأ الأطراف المتصارعة لطرف ثالث وسيط ليحكم بينهم، ولكن من أشدّ عيوبه هو احتمالية ميل الوسيط إلى أحد الأطراف؛ ممّا يترتّب عليه انحياز في الحكم.

8 - التفاوض التكاملي:

يحتوي هذه النوع على أكثر من قضية يتم التفاوض عليه، حيث يهدف التفاوض هنا إلى إرضاء أطراف المفاوضة كافّة.

9 - التفاوض متعدّد الأطراف:

يشترك في هذا النوع من التفاوض ثلاثة أطراف أو أكثر ليتناقشوا ويتفاوضوا حول مسائل معيّنة.

10 - تفاوض الفريق:

يحدث هذا النوع من التفاوض بين فريقين، وعلى سبيل المثال بين شركتين.

مراحل العملية التفاوضية:

أولاً: مرحلة ما قبل العملية التفاوضية:

1 - التحضير للتفاوض:

أولى مراحل العملية التفاوضية يتمّ في مقدّمتها الاتفاق على مبدأ التفاوض والموضوعات التي ستدور حولها العملية التفاوضية وهي:

- الموافقة على مبدأ التفاوض:

وتعني اقتناع الطرفين بأهمّية وضرورة العملية التفاوضية، ووسائلها عديدة: مثل «اتصال دبلوماسي، وسائل الإعلام والمنظمات الدولية».

- الموضوعات التفاوضية وتشمل:
  - تحديد الموضوعات محلّ التفاوض.
  - تصنيف الأهداف المرغوب تحقيقها مثال: أهداف حيوية لا يجوز التنازل فيها وأهداف غير حيوية يمكن التنازل عنها مقابل مكاسب أخرى. وذلك يعتمد على طبيعة الوضع التفاوضي والإمكانيات الاقتصادية.
  - تحليل الوضع التفاوضي: استناداً لمعرفة أهداف الأطراف الأخرى ومعرفة البدائل المُتاحة والميزانية المخصّصة للطرف الآخر المفاوض.

وفي أثناء مرحلة التحضير للتفاوض يجب مراعاة شروط أهمّها:

- إعطاء وقت كاف للتحضير.
- العمل على فعل جولات بداية التفاوض.
- العمل على خلق أجواء تفاوضية مناسبة تنجح التفاوض.

2 - التمهيد والإعداد للعملية التفاوضية:

ما يعمل بها قبيل العملية التفاوضية مباشرة وهي من أهم المراحل وعليها يتوقّف حجم إنجاز الأهداف فالإعداد الجيد يعطي نتائج جيدة. والإعداد والتمهيد يخضع لاعتبارات ومتغيّرات عديدة تختلف باختلاف الحالة التفاوضية. والتفاوض التجاري أسهل وأكثر مرونة من التفاوض الذي يهدف إلى حلّ صراع عسكري عدائي متشدّد ومتصلّب.

والتمهيد والإعداد للتفاوض يشمل:

- اختيار أعضاء الفريق المفاوض.
- توافر المعلومات الوافية المدروسة عن الطرف الآخر.
- تحديد موعد ومكان العملية التفاوضية.
- يجب تنسيق اتصالات بين الطرفين قبل العملية التفاوضية.
- تحديد الأهداف والأولويات الرئيسة.
- الأبحاث والدراسات.
- وضع وتحديد الإستراتيجية التفاوضية والتكتيكات المناسبة لها.

ويجب مراعاة النقاط التالية عند اختيار الإستراتيجية التفاوضية المناسبة:

- مراعاة الفروق بين الإستراتيجية والأهداف.
- تبنّي إستراتيجية عامّة في بداية العملية التفاوضية لتكون مدخلاً عاماً للوضع التفاوضي.
- مراعاة تجنّب الإستراتيجيات الناجحة التي تقوم على أساس ربط الأحداث بالأسباب.

ثانيا: مرحلة الجلسات التفاوضية:

1 - الإجراءات التفاوضية:

في هذه المرحلة يستخدم الفريق المفاوض كلّ أساليب الإقناع، وعادةً ما تحدث مجموعة من العمليات والإجراءات التفاوضية المهمّة وهي:

- اختيار التكنيك التفاوضي المناسب للموضوع التفاوضي.
- الاستعانة بكلّ الأدوات التفاوضية المناسبة.
- ممارسة الضغوط التفاوضية على الطرف الآخر.
- تبادل الاقتراحات وعرض وجهات النظر في إطار الخطوط العريضة لعملية التفاوض ودراسة ومعرفة ومناقشة الخيارات المعروضة من الجانب الآخر.
- المساومة لكي تكون ناجحة يتوجب على كلّ طرف أن يحدّد ما يريد من الآخر مقابل تنازلات متبادلة يقدّمها.

وهناك العديد من الملاحظات التي يجب على الأطراف المتفاوضة الأخذ بها في هذه المرحلة:

أ- في أثناء الجلسات التفاوضية وتتمثّل فيما يلي:

- يجب أن تكون الشروط صعبة في البداية والتنازلات قليلة.
- عدم مقاطعة الطرف الآخر حتى ينتهي من الحديث.
- الإمساك عن الكلام وعدم التكلّم إلّا عند الضرورة.
- عدم إلزام النفس بمقترحات الطرف الآخر.
- البدء بمناقشة القضايا ذات الاختلاف الكبير.
- ضرورة الاستماع للطرف الآخر.

ب- عند نهاية الجلسات التفاوضية:

- تلخيص ما يريده الطرف الآخر.
- استحضار المعلومات.
- تبيان الأخطاء والهفوات.

ج- في أثناء العروض التفاوضية:

- عدم تقديم عروض سخية في البداية.
- إتاحة مجال للمساومة.
- يجب أن تقدّم التنازلات من طرف العملية التفاوضية.

2 - نهاية التفاوض:

المرحلة الأخيرة والنهائية في المفاوضات عن طريق قيام أحد الأطراف أو كليهما بتقديم تنازل رئيس يشجّع من خلاله الطرف الآخر ويدفعه إلى التوقيع النهائي.

العوامل المؤثّرة في العملية التفاوضية:

يتأثّر التفاوض بمجموعة من العوامل منها ما يرتبط بالعوامل النفسية والوراثية عند الإنسان وما تفرضه الطبيعة، وكذلك طبيعة العلاقة بين الدول، وهناك دوافع قبول بالعملية التفاوضية أو الإحجام عنها. وهذه العوامل بعضها من صنع الإنسان وبعضها من صنع الطبيعة وسنتناول هذه العوامل من خلال السلوك الإنساني كعامل تأثير.

أولاً: السلوك الإنساني:

السلوك الإنساني كعامل تأثير في العملية التفاوضية يظهر فيما يلي من خلال المهارات السابقة وأنماط الشخصية الإنسانية التفاوضية:

1 - المهارات السابقة:

وهي نتائج الموهبة والتعلّم والخبرة السابقة والتي لا بدّ أن تستند إلى المعرفة بالسلوك الإنساني.. وخصائص هذا السلوك تتلخّص فيما يأتي:

- السلوك الإنساني مسبّب؛ أي أنّه لا يصدر من فراغ ولا بدّ له من سبب داخلي أو خارجي.
- السلوك الإنساني موجّه نحو هدف كلّ سلوك يسعى إلى تحقيق هدف، وهذا يفسّر سلوكنا المتنوّع ولتحقيق الأهداف التي شرعت المفاوضات من أجلها.
- السلوك الإنساني يمكن ملاحظته وقياسه.
- السلوك الإنساني له محفّزات وله دوافع تحرّكه.

2- أنماط الشخصية الإنسانية التفاوضية:

وتقسم الأنماط الشخصية الإنسانية التفاوضية إلى قسمين هما:

أ - الأنماط الفردية للشخصية التفاوضية:

فهناك الشخص الذي يتمتّع بشخصية المفاوض المشاغب، والشخص الفضولي البطيء في ردّة الفعل الميّال إلى التفاصيل وعدم الاهتمام بالعواطف، فهو شخصية المفاوض والمحلّل والمفاوض العدواني والشخص الفرد هو العمود الفقري لأيّ عملية تفاوضية. وتقسم الأنماط الفردية للشخصية التفاوضية إلى ما يلي:

- الشخصية المسيطرة:

تمتلك رغبة في السيطرة والهيمنة على الآخرين والرغبة الطامحة للفوز، ولا تعترف بالمشاعر وترفض تلقّي الأوامر والأنا عندها عالية جدّاً، ولا تعترف بأخطائها وتميل إلى المساومة في كلّ القضايا المطروحة.

- الشخصية التابعة:

تتسم بالحاجة إلى الحب والفهم والقبول من الآخرين. ولا تتمتّع بقدر كبير من التعاون والمرونة مع الآخرين، وتخشى هذه الشخصية الدخول في المفاوضات خوفاً من رفض الآخرين لها، إذا دخلتها فإنّها تميل إلى إيجاد أساليب وسيطة مرضية.

■ الشخصية المستقلّة:

تتميّز بنبذ العواطف المتهيّجة التي تتعامل بها مع الناس ولا تبدي تفاعلاً اجتماعياً، وتتمتّع بدرجة عالية من التنظيم والترتيب وتميل إلى برمجة أوقاتها ولا ترغب في التفاوض ولا تميل إليه، أمّا إذا أجبرت عليه فإنّها تفضّل التواصل غير المباشر بالآخرين.

ب- النمط الجماعي الضاغط "الرأي العام":

وهو ردّة فعل الأفراد تجاه سياسات الدولة من تأييد ومعارضة واجتماع. والرأي العام «Public Opinion" هو النزعة المركزية التي تنتج عن الصراع بين هذه الآراء المتفرقة، ومن ثم فهي تتشكل نتيجة للقوة النسبية، وتحت تأثير الصراع بين هذه القوى. أي أن الرأي العام يتجه دائماً نحو اتخاذ قرار رغم أنه لا يتسم بالإجماع.

والحضارات القديمة عرفت معنى الرأي العام وكذلك في العصر الإسلامي اهتمّ الحكّام به. بعكس حالة من التضامن لجماعات ذات مصالح مشتركة تتخذ البحث والتحليل أسلوباً لها. ثمّ تحيل الموضوع إلى الجمهور في محاولة لكسب وتأييد جماعة أو جماعات أخرى لممارسة المزيد من الضغوط على أجهزة الدولة الفعلية. ويتركّز الرأي العام على عنصرين أساسين هما:

1- الجمهور: الأفراد الذين تربطهم رابطة معيّنة وأصحاب العلاقة بالمشكلة التي جمعهم حولها.

2- الموضوع أو المشكلة: وهي التي أثارت الجمهور ذات الصلة بها. أو الموضوع العام أو المسألة العامّة التي تدركها الجماعة، وتجذب الانتباه العام وأهمّيتها، والفرضيات والاقتراحات التي تقدّم لحلّها.

وعلى ذلك فالرأي العام ليس مجرّد حاصل جمع مجموعة من الأحكام والتقييمات الفردية المنفصلة، وإنّما هو نتاج اجتماعي لعملية اتّصال وتأثير متبادل بين عديد من الأفراد في المجتمع. وليس هناك رأي عام إذا لم يكن هناك اتّفاق موضوعي. ولكن ليس هناك رأي عام إذا لم يوجد اختلاف. والرأي العام يفترض المناقشة العلنية وحين يصل موضوعٍ ما إلى مرحلة النقاش العام فإنّه يصبح موضوعاً للرأي العام (يسين، 2005، 110).

يمكن القول إنّ هذا التعريف يركّز على أربعة أمور جوهرية هي:

■ لا بدّ من وجود اختلاف أو أزمة أو صراع قبل أن يعبأ الرأي العام ليكشف عن اتجاهاته.

■ لا بدّ من وجود جماعات متعارضة لكل منها رأيها بالنسبة للمسألة أو للمسائل المطروحة للنقاش العام.

■ التفاعل الاجتماعي شرط مبدئي لتشكيل الرأي العام وللتعبير النهائي عنه.

■ عادة ما تعبّر الجماعة عن أهدافها وهي تعبّر عن رأيها العام.

أهمّية الرأي العام:

الرأي العام له أهمّية كبرى بالنسبة للنظام السياسي في الدولة، فتأييده للنظام السياسي

للدولة يعني استمرار وثبات هذا النظام والعكس. ويختلف مدى الاهتمام بالرأي العام من مجتمع إلى آخر فهو عالي الأهمّية في المجتمعات المتقدّمة والعكس.

العوامل المؤثّرة في الرأي العام:

ومن أهم العوامل المؤثّرة في الرأي العام هي:

1 - التراث الثقافي السائد في المجتمع:

يؤثّر التراث الثقافي للمجتمع بشقّيه المادّي والمعنوي في شخصية الفرد ونموّه العقلي والخلقي والاجتماعي، ومن ثمّ في تكوين الرأي العام لأفراد ذلك المجتمع. ويتعرّض الفرد لهذا التراث وذلك من خلال عملية التطبيع الاجتماعي خلال مراحل نموه المختلفة. بالإضافة إلى قيم المجتمع وعاداته وتقاليده وأنماط سلوكه، هذه المكوّنات تشكّل الإطار المرجعي للجماعة التي يعيش فيها الفرد.

2 - الأسرة:

لا شك أنّ الأسرة هي المؤسسة الأولى في حياة الإنسان والتي تؤدّي لبعد الأساسي في عملية التنشئة الاجتماعية. وإنّ مدرسة التحليل النفسي قد أشارت إلى أنّ شخصية الطفل تتكوّن خلال الخمس سنوات الأولى من نموّه، ففي هذه الفترة تتكوّن فكرته عن نفسه وعن الآخرين. وبهذا فإنّ الأسرة هي الأساس في تشكيل اتجاهات الفرد وآرائه المختلفة.

3 - تأثير الأقران:

إنّ أهم تأثير -يحلّ محل تأثير الوالدين وما يقدّمانه من تعزيز لبعض أساليب الطفل السلوكية ويكون تأثيراً عميقاً على تكوين آرائه واتجاهاته خاصّة كلّما تقدّم في النمو- يأتي من جانب الأقران ويبدأ في وقت مبكّر وتزداد أهمّيته كلّما تقدّم الطفل في العمر.

4 - تأثير الدين:

الدين نمط من أنماط الاتجاهات الاجتماعية المكتسبة من خلال التطبيع الاجتماعي، وعليه فإنّ رجال الدين يؤثّرون في اتّجاهات الفرد وآرائه وفقاً لما يعتنقه الفرد من اتجاه ديني.

5 - الأحداث المهمّة في المجتمع:

لا شكّ أنّ كلّ ما يحدث في المجتمع من مشكلات وأزمات وكوارث طبيعية هذا بالإضافة إلى الاكتشافات التكنولوجية والعلمية كلّ هذا يؤدّي إلى تكوين الرأي العام تجاه الحكومة أو تجاه الأحزاب القائمة، أو يؤثّر فيما لدى الفرد من آراء واتجاهات كانت موجودة لديه.

6 - تأثير القيادة:

هناك علاقة وثيقة بين جماهير الشعب والقائد، والقائد من ناحية يهمّه معرفة الرأي العام للجماهير، وهناك جهات متخصّصة ترفع هذا الرأي العام بصفة دائمة إلى القائد، وذلك لأهمّيته في صياغة القرار. إلّا أنّه ومن ناحية أخرى فإنّ القيادة كثيراً ما تؤثّر في اتجاه الرأي العام بما لها من شعبية وما تتمتّع به من حبّ وثقة الجماهير. وعليه فالقائد يتأثّر ويؤثّر بالرأي العام خاصّة في إطار الديمقراطية.

7 - تأثيروسائل الإعلام:

قد تساعد وسائل الإعلام في تكوين هذه الآراء أو التأثير عليها، وكذلك تدعيمها في شخصية الأفراد، وهنا ندخل في اهتمامنا: "برامج التلفاز، الراديو، السينما، الكتب، والمجلات والصحف.... إلخ" (عبد الله، 2003، 94).

ودراسة الرأي العام جزء من دراسة التواصل في المجتمع، وهذه العملية ترتبط أوثق ارتباط بعمليات الصراع الطبقي في المجتمعات الطبقية، وبعملية صراع القوى في المجتمعات التي اتّجهت نحو إلغاء الأساس الاقتصادي للبناء الطبقي.

يمكن القول: إنّ هناك علاقةً وثيقةً بين ما يطلق عليه المجال العام "Public Sphere" والرأي العام "Public Opinion" فالمجال العام هو ذلك الجانب من جوانب الحياة الاجتماعية الذي يتخلّق في جنباته الرأي العام. ويقوم مفهوم المجال العام على التفرقة بين المجال الخاص الذي يتركّز أساساً في الأسرة، وبين المواطنين الذين يسلكون كونهم هيئة عامّة حينما يتنافسون ويتجادلون بطريقة غير مفيدة، ومصحوبين بضمانات حرّية الاجتماع والتعبير والنشر لآرائهم حول أمور تتعلّق بالمجتمع ككل. وهذا النمط من أنماط التواصل يتطّلب -في حالة الجماهير العريضة- وسائل محدّدة لنقل المعلومات وللتأثير في هؤلاء الذين يتداولونها. وفي الوقت الراهن تُعدّ الصحف والمجلّات والإذاعة والتلفزيون هي وسائل المجال العام (يسين، 2005، 108).

الرأي العام وتأثيره على المفاوضات:

1 - الرأي العام ضرورة من ضرورات المفاوضات.

2 - يؤدّي الرأي العام المعارض إلى عرقلة وحتى إفشال العملية التفاوضية.

3 - الرأي العام قد يدفع للدخول في المفاوضات ويدعم نتائجها الإيجابية.

4 - الرأي العام يتأثّر بشكل مباشر بالموضوعات التي تمسّ الحياة المعايشة كارتفاع أسعار السلع الاستهلاكية.

5 - في حال حدوث أخطار خارجية تهدد الكيان السياسي للدولة.

6 - يغدو الرأي العام بلا تأثير على أي عملية تفاوضية إذا انعدمت الديمقراطية.

7 - يعتمد نجاح الرأي العام إزاء المسألة التفاوضية اعتماداً كبيراً على مدى إيمان أفراده وقادته وتمسّكهم بالأهداف التفاوضية.

8- يكون للرأي العام تأثير إذا توافرت وسائل إعلام شاملة (بدران، 2000، 162).

مبادئ التفاوض الأساسية:

مبادئ وقواعد التفاوض هي الإجراءات أو التوجيهات العملية التي تُستخدم في أثناء عملية التفاوض لتحقيق النتائج المرجوة، وهي تُعدّ إستراتيجيات أو خطوات يجب اتّباعها لضمان سير العملية التفاوضية بشكل منظم وفعّال، ومن أهم مبادئ وقواعد التفاوض ما يأتي:

1 - الاستعداد التام للتفاوض في أي وقت: من خلال التحفيز الدائم لقدراتك ومهاراتك حتى تكون مستعدّاً لما يمكن أن يقوم به الخصم المفاوض في أي وقت.

2 - لا تتفاوض أبداً من دون أن تكون مستعدّاً: يُعدّ هذا المبدأ مكمّلاً للمبدأ الأول، ومعناه إذا لم تكن مستعدّاً للتفاوض فلا تعلن ذلك أبداً؛ حتى لا تعطي الخصم فرصة لفوز النقاش.

3 – المحافظة على الثبات وهدوء الأعصاب: أن تكون بعيداً عن الانفعالات؛ للحفاظ على التوافق النفسي، والاتّزان العاطفي.

4 – عدم الاستهانة بالطرف الآخر المتفاوض معه: حيث يستخدم أحياناً الطرف الآخر إستراتيجية الضعيف؛ لإثارة عاطفتك والتغلّب عليك في النهاية، فلا تنخدع، وتستهين به.

5 – عدم التسرّع في اتّخاذ القرار: قبل أن تتخذ أي قرار اكتسب وقتاً كافياً للتفكير في جميع جوانبه، والنتائج المترتّبة عليه أولاً.

6 – الاستماع أكثر من التكلّم: وإذا تكلّمت لا تقل شيئاً ذا قيمة خلال المفاوضات التمهيدية، حتى لا تعطى للطرف الآخر فرصة للاطّلاع على نواياك، وأهدافك.

مهارات التفاوض الرئيسة:

تؤدّي مهارات التفاوض الرئيسة دوراً حيوياً في النجاح في عمليّات التفاوض، ويمكن ذكر أهم مهارات التفاوض بما يأتي:

1 - جمع المعلومات:

تُعدّ عمليّة جمع المعلومات من أهم مهارات التفاوض، حيث تُوفّر هذه الخُطوة الأساسية لبناء إستراتيجية تفاوض فعّالة. بفهم عميق للوضع والأطراف المعنيّة والظروف المُحيطة، يُمكن للشخص تحديد الأهداف على نحو أفضل.

ويُتيح جمع المعلومات للشخص فُرصة لتقديم اقتراحات مدروسة ومبنيّة على الحقائق، ما يُعزّز موقعه في عملية التفاوض ويزيد من فُرص النجاح، إلى جانب ذلك، تُعزّز القُدرة على جمع المعلومات الثقة في القرارات المُتّخذة وتُقلّل المخاطر المُحتملة خلال عمليّة التفاوض.

2 - التواصل الفعّال:

يشير التواصل الفعّال إلى القدرة على تبادل المعلومات والأفكار بفاعلية، وفهم الرسائل، والإشارات اللفظية وغير اللفظية، والقدرة على الاستماع الجيد، بالإضافة إلى توضيح الأفكار ببساطة. يؤدّي التواصل الفعّال دوراً مهمّاً في عملية التفاوض؛ لأنّه يسهم في بناء الثقة وتعزيز الفهم المُتبادل بين الأطراف المتفاوضة. بفضل الاستماع بانتباه وتبادل الأفكار بوضوح، يتمكّن المُشاركون في التفاوض من فهم مواقف بعضهم بعضاً واحتياجاتهم ومصالحهم.

كما يزيد التواصل الفعّال فُرص التعاون والتفاهم بين الأطراف، ويسهم في تجنّب التفسيرات الخاطئة والتصوّرات السلبية، ما يُقلّل من احتمالية النزاعات ويزيد من فُرص التوصّل إلى حلول مُرضية للجميع.

3 - التخطيط:

لا بدّ وأن تكون قادراً على ترتيب أفكارك جيداً؛ لكي تصل لاتفاق يرضي جميع الأطراف، ويمكنك تحقيق ذلك من خلال وضع خطّة عمل محكمة، وإدارة الوقت بفاعلية، وأن تتحلّى بالمرونة الكافية لمواجهة التحدّيات.

4- إدارة العواطف:

تُعدّ إدارة العواطف جزءاً حيوياً في عملية التفاوض، حيث تهدف إلى التعامل الفعّال مع المشاعر والضغوط التي قد تنشأ خلال عملية التفاوض، ويتمثّل الهدف الرئيس لإدارة العواطف في الحفاظ على التوازن والسيطرة على الانفعالات لتفادي الوقوع في المواقف القابلة للتصعيد أو التوتّر الزائد الذي قد يؤثّر سلباً في جودة التفاوض.

5 - التفكير الإبداعي:

يُعدّ التفكير الإبداعي عنصراً أساسياً في عملية التفاوض، حيث يُساعد على العثور على حلول جديدة ومُبتكرة للتعامل مع التحدّيات وتحقيق الأهداف المرجوّة بطُرق مُبتكرة. ويعتمد التفكير الإبداعي على القُدرة على استخدام الخيال والابتكار من أجل توليد أفكار جديدة وغير تقليدية لتحقيق الأهداف.

6 - الإقناع:

يُعدّ الإقناع جزءاً أساسياً في عملية التفاوض، حيث يهدف إلى إقناع الطرف الآخر بالمواقف أو الاقتراحات التي يُقدّمها المتفاوض، وتتضمّن عملية الإقناع استخدام الحُجج المنطقيّة والأدلّة المقنعة لدعم الأفكار والمُقترحات المطروحة، بهدف تحقيق المصلحة المُشتركة أو تحقيق الأهداف المنشودة.

ولا يقتصر الإقناع على استخدام الكلمات فحسب؛ بل يشتمل أيضاً على استخدام لغة الجسد والتعبيرات الوجهيّة لتعزيز الموقف والتأثير في الطرف الآخر على نحو أفضل وبإيجابية.

7 - الصبر:

يُعدّ الصبر عُنصراً حيوياً في عملية التفاوض، حيث يُساعد على البقاء هادئاً وتحمّل الضغوطات والتحدّيات التي قد تطرأ خلال العمليّة. ويتطلّب الصبر القُدرة على التحكّم في الانفعالات والقُدرة على التركيز على الأهداف المنشودة بدلاً من الانشغال بالعوائق والتحدّيات.

فضلاً على ذلك، يسهم الصبر في تمكين المُتفاوض من اتّخاذ القرارات الرشيدة والمدروسة. بفضل الصبر، يُمكن للمتفاوض التفاعل على نحو أفضل مع التحدّيات والضُغوطات، والعمل على تجاوزها لتحقيق النتائج المرجوّة في نهاية المطاف.

ممّا سبق يتّضح أنّ تطوير مهارات التفاوض أمر ضروري سواءً في الحياة الشخصيّة أو في الحياة المهنيّة، فمهارات التفاوض ليست مفيدة فقط في عمليات الشراء والبيع؛ بل تمتد أيضاً إلى العلاقات الشخصيّة والعمليّة والسياسية.

وبفضل التفاوض الفعّال، يُمكن تحقيق الاتفاقيات الناجحة وبناء العلاقات القويّة بين الأفراد والمُنظمات. مع تطوّر العالم وتعقيدات العلاقات الإنسانية، ينبغي لنا أن نُدرك أنّ مهارات التفاوض ليست ثابتة؛ بل تتطوّر وتتكيّف مع التحدّيات المُتغيّرة.

المهارات اللازمة للتفاوض الفعّال:

تتمثل أهم المهارات التي يجب امتلاكها في أثناء التفاوض بالآتي:

- مهارات بناء العلاقات مع الأشخاص.
- مهارات التعامل مع الآخرين.
- مهارة الاستماع الفعّال.
- مهارة طرح الأسئلة الفعّالة.
- مهارة مشاركة وجهات النظر والآراء.
- مهارة التخطيط.
- مهارات التواصل الفعّال.
- مهارات حلّ المشكلات.
- مهارات اتّخاذ القرار.
- مهارات السيطرة على المشاعر والانفعالات.

صفات المفاوض الناجح:

تكمن صفات المفاوض الناجح في مجموعة من الصفات التي تُمكّنه من تحقيق النجاح في عمليات التفاوض. ويمكن ذكر أهم هذه الصفات بما يأتي:

1 - الصبر والتحكّم في الانفعالات.

2 - التواصل الفعّال.

3 – المصداقيّة.
4 – المرونة.
5 – الثقة بالذات.
6 – الابتكار والتفكير الإبداعي.
7 – التفكير التحليلي.
8 – القدرة على إدارة الوقت.
9 – القدرة على حلّ النزاعات.

يمكن القول: إنّ المفاوضَ الناجح هو الشخص الذي يتمتّع بمجموعة من الصفات الشخصيّة الإيجابية والمهارات التي تُمكّنه من تحقيق النجاح في عمليات التفاوض والتوصّل إلى اتفاقيات مُرضية لكلّ الأطراف.

دور التكنولوجيا في مهارات التفاوض:

يمكن للتكنولوجيا أن تؤدّي دوراً مهمّاً في عملية التفاوض من خلال تحسين التواصل، وتسهيل تبادل المعلومات، وتعزيز الكفاءة الشاملة، وتساعد التكنولوجيا الحديثة في تحسين مهارات التفاوض، من خلال استخدام أدوات التواصل عبر الإنترنت، مثل الفيديو والرسائل النصية، ممّا يتيح للأفراد إجراء مفاوضات عن بُعد، ممّا يزيد من المرونة.

ويمكن ذكر بعض الأساليب التي يمكن من خلالها استخدام التكنولوجيا في عملية التفاوض، وهي كما يلي:

1 - مؤتمرات الفيديو:

سهّلت أدوات مؤتمرات الفيديو مثل Zoom وSkype وGoogle Meet على المفاوضين التواصل مع بعضهم البعض، حتى لو كانوا في أجزاء مختلفة من العالم. وهذا يسمح بالتواصل وجهاً لوجه، وهو أمر ضروري لبناء الثقة والعلاقة بين المفاوضين.

2 - أدوات التعاون:

يمكن استخدام أدوات التعاون مثل «Google Docs أو Trello أو Asana" لمشاركة المعلومات وإدارتها في أثناء عملية التفاوض، وتسمح هذه الأدوات للمفاوضين بالعمل معاً على مستند مشترك، وتتبع التقدّم، وتعيين المهام، ممّا يمكن أن يساعد في تبسيط عملية التفاوض.

3 - تحليل البيانات:

يمكن استخدام أدوات تحليل البيانات لتحليل البيانات وتحديد الاتجاهات، ممّا يمكن أن يساعد المفاوضين على اتّخاذ قرارات مستنيرة، ويمكن أيضاً استخدام هذه الأدوات لتحديد مجالات الاتفاق والاختلاف، ممّا يمكن أن يساعد المفاوضين على التركيز على أهم القضايا.

4 - الذكاء الاصطناعي:

يمكن استخدام مساعدي التفاوض المعتمدين على الذكاء الاصطناعي لتزويد المفاوضين بالرؤى والتحليلات في الوقت الفعلي، مما يساعدهم على اتخاذ قرارات أفضل، ويمكن أيضاً استخدام هؤلاء المساعدين لأتمتة المهام الروتينية، مما قد يساعد في توفير الوقت لإجراء مفاوضات أكثر تعقيداً.

بشكل عام يمكن أن تكون التكنولوجيا أداة قويّة في عملية التفاوض، حيث تساعد المفاوضين على التواصل بشكل أكثر فعّالية، وتبادل المعلومات بشكل أكثر كفاءة، واتّخاذ قرارات أفضل.

معوقات بناء الثقة في السياق التفاوضي:

يدرك علماء النفس أنّ هناك صعوبات كبيرةً تعوق عملية وجود الثقة والتعاون بين الجماعات والأحزاب المتصارعة. ويقرّ علماء النفس بأنّ هناك عمليات نفسيةً، ومعرفية واجتماعية كثيرة تؤدّي دوراً في إضعاف التفاوض؛ لأنّها -ببساطة- ترتبط ببناء الثقة، وهذه المعوقات قد تكلّمت عنها نظرية الهوية الاجتماعية. وأحد هذه المعوقات، المعوقات النفسية ومن أهمها: «التصنيف الاجتماعي، والتوحّد، والإدراكات الخاطئة. إنّ التصنيف الاجتماعي له تأثير عكسي في عمليات المساومات الفعّالة بين الجماعات. كما أنّ التوحّد أيضاً يسهم في إنقاص الثقة بين الجماعات، حيث إنّ عملية التوحّد تشتمل على عمليات معرفية رئيسة قد تقوّض نموّ الثقة بين الجماعات. إنّ وجود نزعة قويّة بين الأفراد لإظهار مشاعر التفضيل للأفراد من الجماعة، فإدراكهم لأنفسهم أعضاء لجماعة فضلاً عن إدراكهم أنّهم أفراد غير متساوين من شأنه أن ينذر بمجموعة من العوامل تدفع الأحزاب إلى الصراعات. أمّا عن الإدراكات الخاطئة فلسوء الحظّ هناك عدد من الديناميات النفسية تسهم في تشويه الإدراك. حيث وجد أنّ هناك شكلين أو صيغتين من المعتقد أنّ الخطأ الذي يحدث

فيهما يقرّر نفسه، وهما نزعتنا لأن نرى أعضاء الجماعات:

- أكثر تشابهاً.
- أكثر تطرّفاً ممّا هم عليه بالفعل (زايد، 2006: 147).

ومن أهم الصعوبات التي بإمكانها أن تعيق أو تغيّر مسار عملية التفاوض هي:

1 - الخرافة الراسخة كالمعتقدات، فإنّه وفقاً لها يخطئ المتفاوضون دائماً في اعتقادهم أنّه لا توجد إمكانات فعّالة، وأنّ الجماعة الخارجية تكسب دائماً والجماعة الداخلية تخسر. ووجهة النظر النمطية عن دوافع الآخرين وآفاقهم المعرفية.

2 - الإطار السلبي الذي يقود المتفاوضين إلى أن يتوقّعوا الأسوأ من خصومهم.

3 - الثقة الزائدة قد تؤدّي إلى ضلالات حول تفوّق الجماعة الداخلية وإدراكها على أنّها جماعة لا تغلب.

4 - عملية التقليل من القدر التي قد تؤدّي بالمتفاوضين إلى أن يقلّلوا من قدر تنازلات يقدّمها خصومهم.

5 - نقطة الالتقاء غير المناسبة كالتي يخطّط المتفاوضون أن يبدؤوا منها إن لم تكن ملائمة فإنّها قد تعيق قدرتهم على التوصّل إلى حلول فعّالة (Bazerman، at al. 1990، 13).

تطوير مهارات التفاوض:

يتطلّب تحسين مهارات التفاوض الممارسة، والتفكير، والاستعداد للتعلّم من كلّ تجربة. ويمكن ذكر بعض الإستراتيجيات المساعدة في تعزيز القدرة التفاوضية هي كما يأتي:

1 - التحضير الجيد:

قبل الدخول في أي مفاوضات، قم بالبحث عن المسألة المطروحة، وفهم أهدافك، وتوقّع احتياجات واعتراضات الطرف الآخر، لأنّ التحضير الجيد يمنحك الثقة ويضعك في موقف تفاوضي أقوى.

2 - ممارسة الاستماع النشط:

ركّز على فهم وجهة نظر الطرف الآخر، لأنّ هذا يساعد في إيجاد أرضية مشتركة ويبني الثقة ويفتح الفرص للتعاون.

3 - تحسين مهارات التواصل:

اعملْ على التعبير عن أفكارك بطريقة واضحة ومختصرة، وتجنب المصطلحات الغامضة، وكنْ واعياً بنبرة صوتك، وتأكّد من أنّ لغة جسدك تتماشى مع رسالتك.

4 - تطوير الذكاء العاطفي:

مارس الوعي بمشاعرك وإدارتها بشكل فعّال في أثناء المفاوضات سيساعدك هذا في البقاء هادئاً، والاستجابة بشكل لائق، والحفاظ على جوّ إيجابي.

5 - ممارسة السيناريوهات التفاوضية:

شارك في تمارين لعب الأدوار لمحاكاة مواقف التفاوض يساعدك هذا في ممارسة مهاراتك في بيئة محكمة ويجهّزك للمفاوضات الواقعية.

6 - البحث عن التغذية الراجعة:

بعد كلّ مفاوضات، تأمّل فيما سار بشكل جيد وما يمكن تحسينه، ويمكن أن يوفّر لك البحث عن ملاحظات من زملائك أو مرشدين رؤى قيمة حول أسلوبك التفاوضي ومجالات النمو.

المراجع:

- زايد، أحمد (2006): سيكولوجية العلاقات بين الجماعات، الكويت، سلسلة عالم المعرفة، العدد (326).

- عبد الله، مجدي أحمد محمّد (2003): السلوك الاجتماعي وديناميّاته، الإسكندرية، دار المعرفة الجامعية.

- يسين، السيد (2005): الحوار الحضاري في عصر العولمة، القاهرة، دار نهضة مصر.

- وجيه، حسن محمّد (1994): مقدّمة في علم التفاوض الاجتماعي والسياسي، الكويت، سلسلة عالم المعرفة، العدد (190).

- بدران، عمرو (2000): فن التفاوض، الكويت، الدار الذهبية للنشر.

- Brewer, M. (2000). Superordinate goals versus Superordinate identity as bases of intergroup co-operation. IN. Capozza, D. & Brown, R.(Eds). Social identity processes. London: Sage.

- Kramer,R. & Carneval, J. (2003). Trust and Intergroup Negotiation. In. Brown, R & Gaertner, S. Blackwell andbook of Social psychology: Intergroup processes.(USA): Blackwell Publishing.

- Bazerman, M. & Mannix, E. & Sondak, H. & Thompson, L. (1990). Negotiation behavior and decision processes in dyads group and markets. In. Carroll, J.(Ed). Applied Socialpsychology and Organizational Settings. Hillsdale. NJ: Erlbaum.

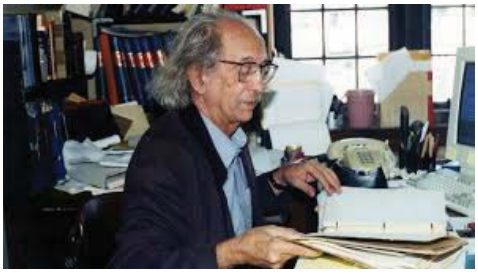
الصيدلة في تاريخ الشرق القديم

د.عبد الله السليمان*

كان إنسان هذا الشرق العربي العريق قد جرّب منذ ما قبل التاريخ أنواعاً مختلفة من الأعشاب كغذاء، كما هو الحال في قرية أبو هريرة على ضفّة نهر الفرات، ووجد أنّ لبعضها تأثيرات دوائية مختلفة تظهر آثارها على الجسد سريعاً، لذلك كان يستخدمها كلّما اقتضت الحاجة إلى ذلك، أو كما هو الحال في موقع شاتل هيوك Çatal Hüyük في جنوب تركيا اليوم المؤرّخ بالألف السابع قبل الميلاد، حيث تبيّن استخدام القنّب الهندي كمادّة مسكّنة للآلام، ومن معرفة خصائص هذه الأعشاب نشأت المعرفة الصيدلانية.

* رئيس قسم التاريخ في كلية الآداب والعلوم الإنسانية – جامعة دمشق.

كان السومريون أوّل من ابتكر الكتابة نحو سنة 3200 ق.م في جنوب بلاد الرافدين، وكانت أقدم إشارة مدوّنة عن وجود الصيدلي هي الإشارة المسمارية (Ú.AŠ)؛ وهي مؤلّفة من مقطعين (Ú) بمعنى نبات، و(AŠ) بمعنى يعرف، وبذلك يصير معنى الاسم «العارف بالنبات» أي العشّاب، وقد جاء هذا الاسم مدوّناً على إحدى بطات الوزن العائدة إلى معبد ننجرسو في مدينة جرسو السومرية في جنوب العراق، وهذا أمر منطقي كون الصيدلاني هو أحوج العلماء إلى الميزان. في الواقع لم يعرف الشيء الكثير عن الصيدلة عند السومريين، إذ لم يعثر علماء الآثار حتى يومنا، إلّا على لوحين مسماريين سومريين مختصّين بالصيدلة، يؤرّخان بفترة عصر الأحياء السومري، أي الربع الأخير من الألف الثالثة قبل الميلاد نحو سنة 2200 ق.م.



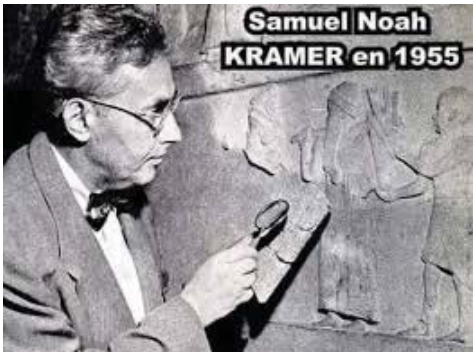
ميكل سيفل

النص الأول عبارة عن كسرة صغيرة من لوح مسماري تحتوي على وصفة طبّية واحدة فقط، وقد تمّ نشر محتوى اللوح الطبّي هذا مبكّراً في سنة 1935م، ولكن تمّت معاملتها كوثيقة تجارية، وبقي غير مُعترف بها كوثيقة طبّية حتى سنة 1960م عندما قام عالم الآشوريات ميكل سيفل Migule Civil بتعريفها وترجمتها استناداً إلى ترجمة اللوح الثاني (اللوح الكبير)، ورجح أنّه وصفة من مواد طبيعة لمعالجة مرض تناسلي، بمكوّنات متنوّعة منها الزيت، ومسحوق خشب التنوب، ومغلي الشعير، والماء، والترجمة الحرفية هي على النحو الآتي: (**لدينا صدفة سلحفاة مسحوقة.... ولدينا فتحة** (ربّما العضو المريض) **مدهونة بالزيت، يجب أن تُفرك بمسحوق الصدفة للرجل المنبطح. بعد الفرك بمسحوق الصدفة يجب أن تُفرك ثانية بالجعّة الجيدة، وبعد الفرك بالجعّة يجب أن تغسلها بالماء، وبعد الغسيل بالماء يجب أن تملأ العضو المريض بخشب التنوب المسحوق. هذه وصفه طبّية لشخص مصاب بمرض في التن** Tun **والنو** nu). على الأرجح أنّ التن والنو هما عضوان تناسليان لكنّهما غير معرّفين على وجه التحديد، وبالتالي الوصفة كانت من أجل نوع من الأمراض التناسلية، وتجدر الإشارة إلى أنّ هذه الوصفة تشبه الوصفة رقم 12 في اللوح الكبير.

في حين أنّ **النص المسماري الثاني** عبارة عن لوح كامل بحجم (9،15 × 9،5 سم) دوِّن عليه خمس عشرة وصفة طبّية، والنص دقيق ومرتّب عدّه في حينها علماء المسماريات كأقدم دستور صيدلة عرفه الإنسان، **هذا طبعاً قبل أن تظهر الوصفات الطبّية في مملكة إبلا السورية التي ترقى عليه في التاريخ بنحو مائة سنة على الأقل، والتي انتزع أحدها لقب أقدم دستور في تاريخ الصيدلة**. وعلى الرغم من اكتشاف اللوح السومري (اللوح الكبير) منذ مطلع القرن العشرين، إلّا أنّه لم يصبح معروفاً في أوساط المختصّين بالمسماريات إلّا من سنة 1940م، ومنذ

ذلك الحين صدرت عدّة ترجمات للنص المفعم بالصعوبات اللغوية بسبب تخصصية التعبير التقني، آخرها وأكثرها أهمّية التي نشرها عالم الآشوريات الأستاذ ميكل سيفيل والبحث المرتبط بها في متحف جامعة بينسلفانيا. وما يميّز هذا النص أنّه علمي بحت يخلو من تعويذات السحر والشعوذة، إذ لا يوجد ذكر لإله واحد أو شيطان في هذا النص، وبالتالي فإن الطبيب الذي كتب هذه الوثيقة يبدو أنّه مارس مهنته مع وصفة طبّية تجريبية. ومن المؤسف الإشارة إلى أنّ دستور الصيدلة السومرية لم يزوّدنا بأي فكرة واضحة عن الأمراض والعلل التي من أجلها حُضّرت هذه الوصفات الطبّية.

تجدر الإشارة إلى أنّ النصّ يشمل 145 سطرا، أول 21 سطراً تعرّضت للتلف بحيث أصبح من المتعذّر التعرّف عليها أو تقديم فكرة واضحة عنها. لكن من البديهي وبالتشابه مع الوثائق الطبّية المسمارية للألف الأولى قبل الميلاد، الاعتقاد أنّها كانت تحتوي وصفات طبّية بالعبارة الدراجة بالوصفات الطبّية (إذا عانى الرجل من... فإنّه مصاب بالمرض....)، ولكنّ الرموز والعبارات القليلة نسبياً والتي تمّ حفظها مثل جذور النباتات (في القضيتين الأولى والثانية)، والملح (في القضية الخامسة عشرة)، ورأس الـ... (في القضيتين الثالثة والخامسة)، والصوف (في القضيتين التاسعة والعاشرة)، لا تدلّ على هذا الاتجاه. يشير الدكتور **صاموئيل نوح كريمر** إنّ المقدّمة التي تسبق الوصفات والتي تشغل معظم العامود الأوّل للوح والتي تعرّضت للتلف، ومن خلال الحكم بعدد قليل من الإشارات المسمارية الباقية، يتبيّن أنّها لا تحتوي على أسماء الأمراض. إذ يوجد في الوصفة الأولى المهشّمة كلمات سومرية مثل (الظهر) و(الأرداف) ولكن على شكل بقايا فقرة مبهمة. وبالتالي لا أحد يعلم إن كان القصد أنّ كلّ وصفه لعلاج معيّن أو إذا كان العديد منها من أجل العلاج نفسه، ربّما أنّ تفاصيل العلاج هذه كانت تُشرح شفهياً لطالب الطب.



أمّا الوصفات الطبّية الخمسة عشر التي حفل بها علماء المسماريات كلّها تبدأ من السطر 22 (قريباً من أسفل العمود الأوّل للوح) ربّما مقسّمة إلى ثلاث فئات تبعاً للأسلوب الذي يتمّ فيه تطبيق العلاج. تتألّف **الفئة الأولى** من ثماني وصفات طبّية يكون فيها تطبيق الدواء على شكل كمّادات وتحضيرها كما يلي: أولاً قائمة بالنباتات الطبّية التي تستخدم في كلّ وصفة، ثم التوجيه بسحقها وخلطها مع سائل لتشكّل لصاقة أو كمّادة، ثم تُوضع على الجزء المريض من الجسد كلصاقة، بعد أن يتم فرك هذا العضو المريض بالزيت، ويتمّ دهن الجزء المريض بالزيت إمّا لقيمته الطبّية أو لأنّ الزيت يمنع اللصاقة من الالتصاق بالجلد، وهناك شروح حرفية في آخر خمس وصفات طبّية من هذا اللوح عن اللصاقة أو الكمّادات:

● الوصفة رقم 4: اسحق النبتة الـ -an adishsha، وفروع نبتة الزعرور thorn، (من المحتمل the prosopis stephaniana) وبذور نبتة الـ (.duashbur) ربّما (-the Atri plex halimus L) و(نبتتين طبّيتين على الأقل تعرّضت أسماؤهما للتلف)... وصب قليلاً من الماء وقليلاً من الجعّة عليها (على مجموع النباتات المسحوقة).. أفركْ (الجزء المريض) بزيت الخضار وثبّت الكمّادة (المشكلة بصب السائل على النباتات المسحوقة).

● الوصفة رقم 5: اسحقْ طين النهر و... اعجنه مع الماء، وأفرك بزيت الخضار وثبّته ككمّادة.

● الوصفة رقم 6: اسحق الأجاص والمن، واسكبْ قليلاً من الجعّة فوقه، وأفركْ بزيت الخضار وثبّته ككمّادة.

● الوصفة رقم 7: اسحقْ رواسب الكرمة المجفّفة، وشجرة الصنوبر، وشجرة الخوخ، واسكبْ الجعّة فوقها، وأفركْ بزيت الخضار وثبّته ككمّادة.

● الوصفة رقم 8: اسحقْ جذور الـ... مع القار المجفّف الذي يؤخذ من النهر واسكبْ الجعّة فوقها، وأفركْ بزيت الخضار وثبّته ككمّادة.

أمّا **الفئة الثانية** من الوصفات الطبّية وعددها ثلاثة (9، 10، 11) فتُؤخذ لداخل الجسد إمّا بالتناول أو الحقن.

● الوصفة رقم 9: اسكبْ الجعّة اللاذعة على الراتينج resin (مادّة صمغية) .... لنبتة؛ وسخّنها على النار وضعْ هذا السائل في زيت قار النهر ودعْ المريض يشربها.

● الوصفة رقم 10: اسحق الجعّة (؟) وجذور نبتة المن manna، ضع النباتات المسحوقة في الجعّة ودعْ المريض يشربها.

● الوصفة رقم 11: اسحقْ بذور خضار nignagar، والمر والزعتر، ضعْها في الجعّة ودعْ المريض يشربها.

وأمّا **الفئة الثالثة** من الوصفات الطبّية في هذا اللوح فهي:

● الوصفة رقم 12: انخلْ واعجنْ مع بعض في صدفة سلحفاة، مع الشطأ (وهو أوّل ما ينبت من الزرع) (؟) ونبتة الـ naga (نبتة تستخدم لاستخلاص الصودا والمواد القلوية الأخرى) والملح والخردل واغسلْ الجزء المصاب بالجعّة الجيدة والماء الساخن، نظّف الجزء المصاب بكلّ المزيج المعجون وبعد التنظيف أفركْ بزيت الخضار وغطّها بنبات التنوب fir المسحوق.

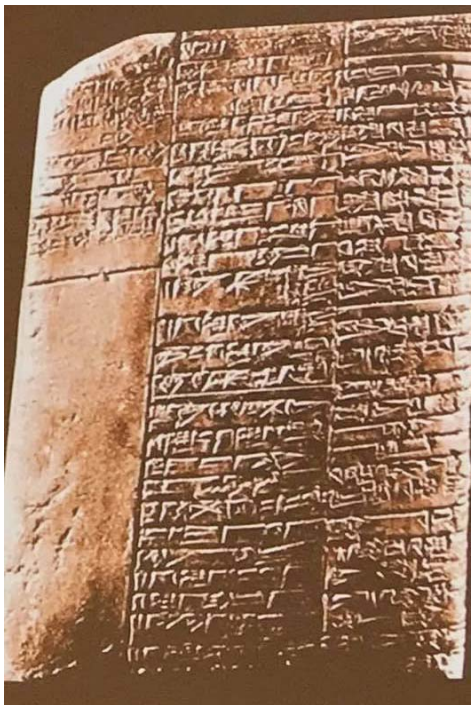
● الوصفة رقم 13: اسكبْ الماء على ثعبان الماء المسحوق والمجفّف ونبتة الـ -amamashumkas pal وجذور نبتة الزعرور ونبتة الـ naga المسحوقة زيت التربينتينة turpentine والتنوب المسحوق وبراز الغراب- الخفّاش، سخّن النقيع، واغسلْ العضو المُصاب بهذا السائل، وبعد غسله بهذا السائل افركْ بزيت الخضار وغطّه بالـ shaki.

● الوصفة رقم 14: اسكبْ الماء على شعر البطانة الداخلية للبقرة المسحوق والمجفّف مع أغصان نبتة الزعرور، ونبتة النجمة، وجذوع شجر البحر، والتين المجفّف، وملح ib يجب أن يسخّن،

ويجب أن تغسل بهذا السائل، وبعد غسل العضو المُصاب يجب أن يغطّى بسرعة بالغة بالرماد.

● الوصفة رقم 15: (عدد من الإشارات تعرّضت للتلف).. التي استخلصتها من الصفصاف، وتفل إناء الـ girbi ورواسب الخمر ونبتة الـ nigmi، ونبتة الـ arina، والجذور والجذع، وغطّه بالرماد.. (؟)

ومن المهم الإشارة إلى أنّه من الصعوبة بمكان التأكّد من خلال هذه النص السومري فيما إذا كان الطبيب السومري قد قام بالتجارب اللازمة وتحقّق من المعلومات المدوّنة قبل كتابة هذه الوصفة. ومع ذلك يبدو أنّ الأدوية التي كان يصفها الطبيب ذات قيمة علاجية جيدة وجديرة بالاهتمام، طالما أنّ سمعته المهنية كانت على المحك، إذ نقرأ في النصوص المسمارية عبارة: «دواء مجرّب» و«دواء مبرهن»، وهذا يشير إلى أنّ الدواء المحضّر للعلاج استخدم لمعالجة حالات مرضية سابقة، وأثبت نجاحه في شفاء تلك الحالات والحدّ من خطورتها. والأهم أنّ هناك إشارات أخرى من الشرق القديم وإن لم تكن عند السومريين إلّا أنّها توضّح لنا الطريقة التي كان يختبر فيها صنّاع الدواء فعّاليته قبل تعميمه وإعطائه للمريض؛ فهناك أشخاص في قصر الملك وظيفتهم «حيوانات تجربة» في الطب، عليهم أن يذوقوا كلّ دواء، وأن يختبروا فاعليته عن طرق التجربة عليهم وفي الغالب يكونون من أسرى الأعداء. وقد عثر على رسالة تعود لعصر شاروكين تشهد على قدم استعمال البشر كحيوانات تجربة وفيما يلي نصّها: «ليبارك نابو ومردوك سيدي الملك. فيما يتعلّق بالأعشاب، الموضوع الذي كتب لي سيدي الملك عنه، كلّ شيء يسير حسنا، وكما أمرني سيدي الملك نحن نعمل على سقاية الرجال من هذه الأعشاب، وبعدها يستطيع ابن الملك أن يشربها».



النص السومري الكبير المكتشف في مدينة لارسا السومرية، والعائد لعصر الأحياء السومري

لقد عرف سكّان الشرق العربي القديم الكثير من الأدوية والعقاقير، وعمليات تركيبها، وكان أطبّاء الشرق العربي القديم يصنعون أدويتهم بأيديهم، إذ لم تكن مهنة الصيدلة قد انفصلت عن مهنة الطب بعد. ويظهر من هذا النص المسماري الذي كُشف عنه في مدينة لارسا في جنوب العراق، ومن نص طبّي مسماري آخر

كُشف عنه في مملكة إبلا السورية (القصر ج)، **كأقدم نصّ صيدلاني معروف في التاريخ** مُعدّ لتحضير الدواء من نباتات طبّية لأمراض الأمعاء والمرارة بمقادير مضبوطة، أنّ الطبيبين السومري في جنوب العراق والإبلاوي في شمال سورية لا يختلفان عن نظيرهما المعاصر، إذ ذهبا في **تصنع الدواء** إلى مصادر حيوانية أو نباتية أو معدنية، فقد قُدّرت المواد النباتية الصيدلانية المعروفة في تاريخ الشرق القديم بنحو (250) نباتاً طبّياً، والمواد الحيوانية بـ(108) مواد، والمواد المعدنية بـ (120) مادّة، ميّزت من كونها مكوّنات الأدوية المركّبة: **فالمواد النباتية** كانت متنوّعة تشمل الجذور والبذور واللحاء والأوراق والأزهار والثمار الطازجة والمجفّفة والأغصان، ومن أكثر المواد النباتية الطبّية شيوعاً هي الفواكه والخضار المجفّفة أو الطازجة مثل: الخوخ، والأجاص، والتين، والعنب، الرمان، والخيار، والبازلّاء، والهندبا، والمن، والتنوب، والثوم، والبصل، وعرق السوس، والزعتر، والزعفران، والخردل، وحبوب القمح، والدخن، والصفصاف والأرز والصنوبر والغار بالإضافة إلى نبات العرعر والآس، كما وصلتنا قوائم معجمية دوّنت فيها أسماء مئات من الأنواع المختلفة من الأعشاب الطبّية، أو من خلال الوصفات الطبّية. وتجدر الإشارة إلى أنّ النباتات الطبّية كانت تُحفظ بعد سحقها أو تجفيفها في حافظات خاصّة من جلود الحيوانات أو الخشب. وكانت تصنّف تبعاً لاستعمالاتها الطبّية ممّا يسهل على الطبيب الرجوع إليها ومعرفة مكانها عند الحاجة، ولا يستبعد أن تكون هذه الإجراءات الأوّلية هي البداية الأولى لأصل ظهور علم الصيدلة وتطوّره فيما بعد، وكان للعشّابين (الصيادلة) دور كبير في تنظيم تلك القوائم المعجمية الخاصّة بالنباتات الطبّية، والتي نظّمت بصيغ علمية على أساس اسم النبات، أو أسمائه الوصفية؛ استنادا إلى شكل النبات أو لونه أو نوعه، فضلاً عن ذكر أجزائه.

لقد استخدم أطبّاء الشرق القديم نباتات ذات تأثير مخدّر، مثل الخشخاش (Papaver somniferum) والقنّب (Cannabis sativa)، وكان الأفيون يستخدم كمادّة مهدّئة ومسكّنة للألم، وهو العصير الأبيض الذي يستخرج من الثمرة الناضجة للخشخاش، وعند تعرّضه للهواء يتصلّب ويتحوّل للون البنّي. كما تمّ استخدام نباتات أخرى ذات تأثيرات مخدّرة، منذ وقت مبكّر، إذ عُثر على كمّية تقدّر بنحو (10) ليترات من نبات زهرة الأفعى Viper's Bugloss، محفوظة بعناية في جرار في فناء معبد في مدينة كامد اللوز Kamid el-Loz في منطقة البقاع الغربي مؤرّخة بالقرن الثالث عشر قبل الميلاد، ويبدو أنّ الأطبّاء السوريين القدماء قد استوردوا الأفيون من جزيرة قبرص بهدف استخدامه في أغراض دوائية.

وإنّما يؤكّد اعتماد الأطبّاء في الشرق القديم على استعمال العقاقير الرسالة التي أرسلها "يسمخ أدو" حاكم **ماري** إلى أخيه في آشور وفيها يقول: «**إنّ الأعشاب التي عالجني بها طبيبك كانت رائعة، وإذا كانت بعض الجروح قد تقيّحت فإنّ هذه النباتات تصلحها، ولهذا فإنّني مرسل لك الطبيب توكولتي ليتعلّم سريعاً خصائص هذه النباتات، ومن ثم تعيده لي**». وهناك وثائق أخرى تدلّ على استعمالات مختلفة للأعشاب. كما تمّ جلب أنواع مختلفة من النباتات النادرة،

ليس من الدول المجاورة وحسب؛ بل ومن مناطق بعيدة أحياناً بهدف التداوي، أمّا الأنواع المحلّية فقد زرعت في حدائق خاصّة، وتمّت العناية بها.

طبعة ختم أسطواني من عصر سلالة أور الثالثة (حوالى 2122-2144 ق.م)، يُظهر – (نين-آزو) سيّد الأطبّاء وهو يقوم بإعداد الأدوية، في مكان يشبه مختبرا صيدلانياً، إذ تبدو في المشهد نباتات وأعشاب ومجموعة من القدور والأواني

أمّا **مواد الأصل الحيواني** التي استخدمها أطبّاء الشرق القديم بشكل متكرّر في الطب، فقد نسبوا لها قدرات خارقة، وشملت دهون الحيوانات وألبانها ولحومها، وحتى بقاياها (جلد أفعى الماء) بالإضافة إلى عظام وأمعاء بعضها، واستخدموا الضفادع، وبعض الحشرات، وأنواع مختلفة من الطيور كالبوم والنعام والصقر والغراب والدجاج، واستخدمت الأصداف (صدفة السلحفاة) في صناعة الأدوية. بينما كانت **المواد المعدنية** متنوّعة تشمل مختلف أنواع الأملاح والأحجار والمعادن، واستعملت بشكل أساسي في قطرات العين والمراهم، بما فيها كلوريد الصوديوم (ملح الطعام)؛ الذي كان يتناوله المريض في حالة إصابته بالإجهاد نتيجة للتعرّق الكبير، ولا يخفى على أحد دور ملح الطعام على الوظائف الفيزيولوجية للجسم في المحافظة على الضغط واستمرار النشاط. هذا بالإضافة إلى مواد معدنية أخرى مثل: الكبريت الذي وصف لعلاج الأمراض الجلدية، والنحاس، وأملاح الحديد، والزئبق، ونترات البوتاسيوم (ملح البارود)، وكربونات الصوديوم، كبريتات الكالسيوم (الجبس)، وسليكات الصوديوم، والزرنيخ Arsenic وكبريت الأنتيمون الخام Antimony. ولعلّ معرفة سكان الشرق القديم المعمّقة بالكيمياء، هي التي مكّنتهم من استخلاص الأدوية من بعض المعادن والأملاح.

وللحصول على بعض الأدوية التي كانت مستخدمة في الشرق القديم ينبغي المرور **بعمليات كيمائية** معقّدة، ومعرفة الكثير من خصائص المادّة، وهذا الشيء يؤكّد بأنّ سكان الشرق القديم عرفوا الكثير عن الأدوية وتركيبها ودورها وميّزوا بين الدواء بشكل عام، والدواء المجرّب أو الشافي المعروف باللفظة الأكادية Lataku. وحتى لا يبقى حديثنا في الإطار النظري، سنقدّم **بعض الأمثلة على ذلك**: فللحصول على نترات البوتاسيوم قام الكيمائيون بمسح البرك التي تصبّ فيها المياه الآسنة والفضلات المتفسّخة، والتي تحتوي مادّة اليوريا، وثم تجمع المتبلورة منها، وبعد هذا كانت تتم عملية تنقية هذه المادّة من الأملاح الأخرى كملح الطعام وأملاح البوتاسيوم والصوديوم والأمونيا بوساطة التبلور الجزئي. كما عرف سكّان الشرق القديم طريقة ثانية لتحضيرات نترات البوتاسيوم، والطريقة تتلخّص بمعادلة الجير الحي، أو هيدروكسيد الكالسيوم بالمركّبات العضوية والنيتروجينية المتفسّخة، ومن ثم مفاعلة المادّة الناتجة -نترات الكالسيوم- بوساطة الغليان مع كربونات البوتاسيوم.

وهناك المئات من النصوص المسمارية التي كانت في حقيقتها **وصفات دوائية**، وصلنا منها نحو «34 وصفة طبّية» من محفوظات إبلا الملكية. وجاء قسم من مدينة آشور في شمال العراق، وقسم آخر من مكتبة آشور بانيبال (826-868ق.م) أضخم مكتبة في التاريخ القديم؛ إذ إنّها ضمّت نحو 30 ألف لوح مسماري طبّي، وتعدّ من أبرز نصوص المكتبة، وكانت تحتوي على سلسلة تضمّ أربعين فصلاً طبّياً، كما عثر على عدد من الوصفات الدوائية في مُدن بلاد خاتي Mat Hattie [1]، وهي مؤرّخة بالقرن الثالث عشر قبل الميلاد، كما وصلنا عدد من النصوص الطبّية القليلة من بابل (عاصمة العراق في الألف الثاني قبل الميلاد)، سواء تلك المؤرّخة بالعصر الكاشي أو بالعصر البابلي القديم. وجميعها وصفات طبّية بامتياز نذكر منها: «**المريض المصاب بالسعال، علاجه أن يشرب عرق السوس المسحوق والممزوج مع الزيت والخمر**». و«**إذا كانت معدة إنسان مضطربة ولا تتقبّل أي طعام أو شراب، تأخذ بذور الطرفاء (الأثل) وتمزج مع العسل واللبن الخاثر... يأكلها المريض فيشفى**». و«**الصبر هو دواء لمعالجة المرارة، يفتّت ويدقّ ويسخّن، ويوضع فوق اللسان ويشرب قبل الفطور مع الزيت المصفّى**». و«**للتخلّص من حرارة المعدة اسحق الأدوية السبع، البيان والقصب الحلو... والحتليت والتمر وزيت التربنتين وبعد أن تصفى تنقّح بالجعّة وتسخّن بالفرن ثمّ تصفّى بعد تبريدها. وتضيف عليها قشور الشعير وتصبّ عليها ماء الورد وتضع ذلك في شرجه فيشفى**»، و«**إذا كان المريض يعاني من وجود حصى في مثانته فإنّ عليه أن يشرب الجعّة (البيرة) لثلاثة أيام، وكذا ستتفتّت الحصاة**» وتجدر الإشارة أنّنا لا زلنا نستخدم البيرة لمعالجة مشكلات الجهاز البولي حتى يومنا هذا. ومن النصوص التعليمية درس عن شفاء أحد أمراض الرئتين: «**حضّرْ إناءً كبيراً وقوّم جوانبه بعجين الحنطة، وأغل الشراب المخمّر فوق النار، وضعْ خلاله أنبوبَ قصب ودعْ المريض يستنشق البخار بحيث يضرب رئتيه، فسيشفى**».

اللوح المسماري رقم وصفة طبّية (TM.75.G.1623) من مملكة إبلا السورية

أمّا **تركيب الوصفة الدوائية** فكان يقوم على طحن المركّبات الجافّة بوساطة مطاحن خاصّة، إمّا بصورة مفردة أو بصورة مخلوطة مع زيت السيدار أو الفستق، ثم يمزج المسحوق مع البيرة ويرشّح قبل الاستعمال، هذا وتُضاف الأملاح غالباً على الأدوية المستحضرة. أمّا تأثيرها فهو احتواؤها على شوائب قلوية تساعد في تصوبن المواد العضوية المعقّدة عند الذوبان ممّا يسهّل ذوبانها. ويتمّ استخلاص المواد للأغراض الطبّية بوساطة المستخلصات العضوية (الزيوت)، أو

1- الختيون: هم سكان الأناضول القدماء، وهم شعوب هندو-أوربية، ينسبون إلى عاصمتهم خاتوشا، قضت عليهم غزوات شعوب البحر نحو سنة 1200 ق.م، عندما دمرت إمبراطوريتهم.

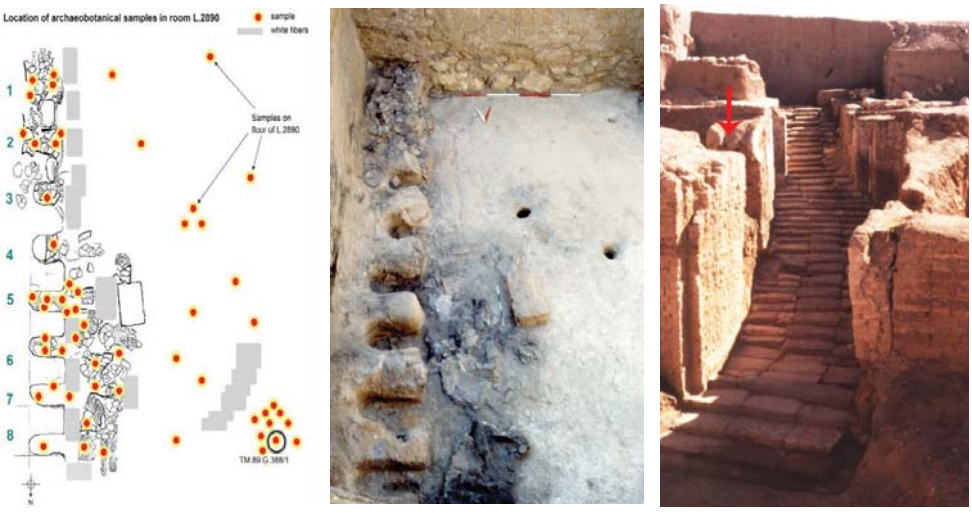
غير العضوية (الماء) عندما تكون أملاح المواد العضوية ذائبة أو عالقة في الأخيرة. وقد عثر علماء الآثار على الأباريق والجرار التي كانت تُحضّر فيها تلك الخلطات الدوائية، والتي كانت كبيرة الحجم بلغت سعة الواحدة منها ما بين 70-40 ليتراً، ما يعني أنّ الأشربة الدوائية كانت تحضّر بكمّيات كبيرة. كما عثر علماء الآثار على الجرار المعدّة لخزن الأعشاب والمراهم، كتلك التي عثر عليها المنقّبون في القصر الملكي في إبلا السورية، ولا زالت في موقعها الأصلي محطّمة فوق الموقد، وعندما قام علماء الآثار بتحليل محتويات هذه الجرار وجدوا أنّها نباتات ذات تأثيرات دوائية برّية، وإنّ ما نسبتها منها 21.6 % صالح كغذاء، بينما كانت ما نسبته 78.4% نباتات طبّية غير صالحة للأكل مثل الخشخاش والسواطير والزعرور.

أمّا **الأشكال الصيدلانية** التي استعملوها لتناول الدواء فهي متعدّدة، ومتجدّدة وكان الهدف منها إثارة احترام المريض لمعرفة الطبيب الدوائية، فكانوا يصفون الدواء بلعًا على شكل جرعات، أو سفوف، أو قطرات، أو حقن شرجية، أو أشربة، أو ضماد، أو تحاميل، وإمّا أن ينفخ في الأنف، أو يعطى على شكل تبخيرة، كما استعملوا المراهم لمعالجة القروح، واستخدموها لمنع التصاق الضمادات بالجلد المصاب، واستخدموا الكمّادات أو اللَّبخات Napšaštu؛ وهي عبارة عن قطعة قماش توضع فيها نخالة ساخنة أو بذر كتّان مغلي وتوضع على مكان الألم لتسكينه، واستخدمها الأطبّاء الآشوريون ولا سيما في الأمراض الجلدية كالتقرّحات والبثور والغرغرينا، فالأمراض الجلدية كانت وما تزال هي من أكثر الأمراض التي تستوجب العلاج بأُسلوب اللّبائخ والمراهم، نظراً لتوافق هذا النمط من العلاج مع طبيعة الحالات المرضية. كما استخدموا اللّبائخ لأنواع أخرى من الأمراض؛ كالكدمات والرضوض والأورام وألم المعدة والكلية والرأس والصدر والتسمّم؛ إذ نقرأ: «رباط لألم لا يطاق»، «رباط للكلية»، «رباط للجنين»، «رباط للأظافر»، «ضع الرباط على مكان التقرّح لا تزله قبل ثلاثة أيام». وتحدّثنا نصوص مملكة ماري السورية أنّ الأطبّاء كانوا يحضّرون الأدوية من الأعشاب الطبّية، ويصنعون منها المراهم الجلدية، وكانوا يستعملون الأضمدة الكتّانية التي لا تلتصق عادة بالجروح، وتكون قابلة للغسل بيسر وسهولة. كما أنّهم استخدموا بعض المواد الدوائية لأغراض متعدّدة، فعلى سبيل المثال استخدموا **البيرة** (ماء الشعير المتخمّر) كوساطة أو مذيب للأدوية النباتية، ما يدلّ على معرفة جيدة بطبيعة المركّبات العضوية، كما استخدموا البيرة في تعقيم الجروح، وفي تخفيض درجة حرارة المريض.

إحدى الجرار الفخّارية المعدّة لتحضير الدواء في مختبر القصر الملكي في إبلا (القصر ج، الغرفة رقم 2890)

لقد كانت **الدولة** في الشرق القديم ممثّلة بالقصر الملكي عبارة عن مؤسّسة مركزية كبيرة تعمل وفق نظام بيروقراطي، وكانت مهتمّة بصناعة الدواء، إذ كانت تتمّ صناعته في بعض الأحيان في القصر ذاته، فالدولة دائماً مهتمّة بكلّ ما يتعلّق بأمور الطب والصحّة العامّة، والملك حريص أن يبقى شعبه بصحّة جيدة، لأنّ في ذلك قوّة وغنى للدولة واستمرارا لها، حتى إنّ بعض القصور الملكية ضمّت بين جنباتها مخبراً لتصنيع الدواء، كما هو الحال في قصر مملكة إبلا السورية، وكان هذا المخبر يؤمّن احتياجات جميع سكان المملكة من الدواء بما فيهم بسطاء الناس، وكان هذا المختبر موجوداً في مكان شاذ في قصر المملكة؛ إذ وجد في أسفل السلّم المؤدّي إلى قاعة الاستقبال، وقد وُجد فيه ثمانية مواقد، وعدّة قدور كبيرة الحجم محطّمة فوق المواقد، وبقايا النباتات البرّية منثورة على كامل أرض المختبر، وقد شملت البذور والجذوع والأوراق الزهور. وتجدر الإشارة لوجود موظّف كبير في حاشية القصر، كان يقوم بشراء النباتات الطبّية البرّية مقابل كمّية من الصوف. عموما إنّ ما دفع علماء الآثار للتأكيد على أنّ هذه الغرفة مختبر وليست مطبخاً أنّهم لم يعثروا على أيّ عظام حيوانات، كما أنّ كثيراً من الخلطات والوصفات والعقاقير تركت على حالها بعد أن تعرّض القصر لهجوم مفاجئ سنة 2300 ق.م.

من المهم جدّاً أن نعلم وجود أشخاص في قصر الملك وظيفتهم هي **حيوانات تجربة** في الطب، إذ



الصوة على اليمين موقع المخبر (الغرفة رقم 2890) في قصر إبلا الملكي (ج)، أسفل السلّم المؤدّي إلى قاعة الاستقبال الصورة التي في الوسط: المواقد الموجودة في المخبر وحطام الجرار وآثار الرماد لا تزال على الأرض
الصورة على اليسار موضع العيّنات النباتية البرّية الطبّية

يتوجّب عليهم أن يتجرّعوا كلّ دواء، وأن يختبروا فاعليته عن طريق التجربة. وقد عثر على رسالة تعود لعصر شاروكين Šar.ru.ki.in (2430–2384 ق.م) تشهد على قدم استعمال البشر كحيوانات تجربة، وفيما يلي نصّها: «ليبارك نابو Nabu ومردوك Mardouk سيدي الملك، فيما يتعلّق بالأعشاب، الموضوع الذي كتب لي سيدي الملك عنه، كلّ شيء يسير حسناً، وكما أمرني سيدي الملك نحن نعمل على سقاية الرجال من هذه الأعشاب، وبعدها يستطيع ابن الملك أن يشربها».

مراجع البحث:

– حامد خيري الحيدر: نظرة على الطب في العراق القديم، الحوار المتمدّن، العدد 4851، بغداد 2015م.

– فاروق الراوي بالاشتراك مع نخبة من المؤلّفين: حضارة العراق، ج2، بغداد 1985م.

– فرج حبّة: الكيمياء في العراق القديم، مجلة سومر، الصادرة عن مديرية الآثار العامّة في الجمهورية العراقية، ج1،2، مج 25، بغداد 1969م.

– عبد الرحمن يونس عبد الرحمن: اللَّبائخ وطبيعة استخدامها في الطب الآشوري، مجلة دراسات موصلية، العدد 41، تموز 2013م.

– ك. ماتفييف وأ.سازونوف: حضارة ما بين النهرين العريقة، ترجمة: حنا آدم، دمشق 1991م.

– مؤيد الدليمي: دارسة لأهم النباتات والأعشاب الطبّية في العراق القديم في ضوء المصادر المسمارية، أطروحة معدّة لنيل درجة الدكتوراه في الآثار القديمة، جامعة الموصل 2006م.

– محمّد زهير البابا: تاريخ وتشريع وآداب الصيدلة، منشورات جامعة دمشق، ط6، دمشق 2001م.

– محمّد عبد القادر الرفاعي: منشورات الهيئة العامة للآثار والمتاحف، وزارة الثقافة، دمشق 2011م.

–Laere Emmy، V.، Mesopotamian Medicine in Practice: when Archaeology meets Philology، A dissertation submitted to Ghent University in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master of Arts in Archaeology.، Academic year: 2017 – 2018.

–Kramer، S. N.، The Sumerians، 4ed، University of Chicago Press، 1970.

–Stein، D، L.، Psychedelics and the Ancient Near East.، publication of friends of ASOR.

–Supady، Jerzy.، Medicine in Ancient Mesopotamia، Medical University in Lodz، Poland.، October 2019.

–Vacca، A.، & Peyronel، L.، & Wachter-Sarkady، C.، An Affair of Herbal Medicine? The 'Special' Kitchen in the Royal Palace of Ebla.، A publication of friends of ASOR.

–Zebroski، B.، A Brief History of Pharmacy، Humanity's Search for Wellness، Routledge، New York 2016.

المعادن وعلم التعدين لدى الكندي

وضع الدرجات الأولى في (سلّم الصلابة)

قبل "موس" بـ 11 قرناً

محمّد علي حبش

خلّف العرب مصنّفات موسوعية في علم المعادن والتعدين والأحجار الكريمة، تطرّقت إلى خصائص المعادن وأنواعها وتصنيفها، وكيفية استخراجها، ولعلّ أقدم نص احتوى على أسماء الجواهر التي تعدن من الأرض هو ما جاء في أمالي الإمام جعفر بن محمّد الصادق[1] (80هـ=699م- 148هـ=765م) المسمّاة (التوحيد)، وذكر منها الجص (أكسيد الكالسيوم)، والكلس (كربونات الكالسيوم) والمرتك (أكسيد الرصاص)، والذهب، والفضّة، والياقوت، والزمرد، والقار، والكبريت، والنفط... ثم جاء جابر بن حيان[2] (102 - 199هـ= 721 - 815م) تلميذ الإمام جعفر الصادق ليضيف بعض الجواهر والمعادن مثل الأسرب (نوع من الرصاص)، والمرقشيتا، والياقوت الأحمر... وكان أوّل عربي ميَّز بين الصخور البركانية الرسوبية والمتحوّلة عندما ذكر أنّ الصخور الرسوبية تختلف عن الصخور النارية، وهو أوّل عالم عربي استخرج وزن المعادن..

تلا جابر بن حيان الطبيب والكيميائي أبو بكر محمّد بن زكريا الرازي[3] (311-236 هـ) الذي قسّم المواد إلى ثلاثة أقسام: نباتية وحيوانية ومعدنية، ثم قسّم المعادن إلى ستة أقسام: الأرواح والأجسام والأحجار والزاجات والبوارق والأملاح، فالأرواح عبارة عن مواد سهلة التطاير تتسامى أو تتبخّر بسهولة بتأثير الحرارة كالكبريت وملح النشادر، والأجسام هي الفلزّات مثل الذهب والفضّة والنحاس.. إلخ، والزاجات عبارة عن مواد تشبه الزجاج ذات ألوان مختلفة ومن أمثلتها الزاج الأخضر (كبريتات الحديدوز) والزاج الأزرق (كبريتات النحاس) والبوارق مثل: النطرون أو (كبريتات الصوديوم الطبيعية) والبوراكس والأملاح مثل ملح الطعام والملح المر والقلي (كربونات البوتاسيوم وكربونات الصوديوم).. ثم جاء الفيلسوف الكندي الذي كان من أوائل العلماء العرب الذين كتبوا عن المعادن والأحجار الكريمة في كتابه المفقود «الجواهر والأشباه»..

تحدّثنا في مقالات سابقة عن المعادن وعلم التعدين لدى جابر بن حيان، والبيروني، وأخوان الصفا، والرازي.. هذا المقال نفرده للحديث عن المعادن وعلم التعدين لدى الكندي... حيث ندرس كيفية تناول هذا العالم الطبيب الفيلسوف المعادن وعلم التعدين في رسائله، على أن نتحدّث عن هذا العلم لدى علماء آخرين في أبحاث لاحقة..

رسائل في وصف الحجارة ومعادنها وفي أنواع الحديد والسيوف

تشمل مؤلّفات الكندي[4] ومصنّفاته مختلف العلوم، فله كتب ومؤلّفات في الفلسفة وعلم السياسة والأخلاق، والموسيقا، والفلك والجغرافيا والهندسة ونظام الكون والتنجيم، والطب والنفسانيات والمساكن، **وعلم المعادن**.. قال عنه ابن النديم: «هو أبو يوسف يعقوب بن إسحاق الكندي.. فاضل دهره وواحد عصره في معرفة العلوم القديمة بأسرها، ويسمَّى «فَيْلَسُوف العَرَب».. وكتبه في علوم مختلفة مثل: المنطق والفلسفة والهندسة والحساب والموسيقا والنّجوم وغير ذلك.. ومن كتبه في الأنواعيّات: كتاب «رسالته في أنواع الجواهر الثمينة وغيرها»، كتاب «رسالته في أنواع الحجارة»، كتاب «رسالته في تلويح الزجاج»، كتاب «رسالته في أنواع السيوف والحديد»، كتاب «رسالته فيما يطرح على الحديد والسّيوف فلا تتثلّم ولا تَكِلّ»... كتاب «رسالته في التّنبيه على خدع الكيميائيين»[5].

وذكر ابن أبي أصيبعة في كتابه «عيون الأنباء في طبقات الأطبّاء»[6] رسائل الكندي، حيث قال: «كَانَ يَعْقُوب بن إِسْحَق الْكِنْدِيّ عَظِيم الْمنزلَة عِنْد الْمَأْمُون والمعتصم وَعند ابْنه أَحْمد.. وَله مصنفات جليلة ورسائل كَثِيرَة جدًّا في جَمِيع الْعُلُوم»[7]... ومن هذه الرسائل: «رِسَالَة في تقدمة الْمعرفَة في الاسْتِدْلَال بالأشخاص السماوية رِسَالَة في أَنْوَاع الْجَوَاهِر والأشباه، رِسَالَة في نعت الْحِجَارَة والجواهر ومعادنها وجيدها ورديها وأثمانها، رِسَالَة في تلويح الزّجاج، رِسَالَة فيمَا يصْبغ فيعطي لونًا، رِسَالَة في أَنْوَاع الْحَدِيد وَالسُّيُوف وجيدها ومواضع انتسابها، رِسَالَة إِلَى أَحْمد بن المعتصم بِاللَّه فيمَا يطْرَح على الْحَدِيد وَالسُّيُوف حَتَّى لَا تتثلم وَلَا تكل...»[8].

وينقل ابن الأكفاني[9] عن الكندي قوله عن **اللؤلؤ**: "إنّ موضع اللّؤلؤ من هذا الحيوان، داخل

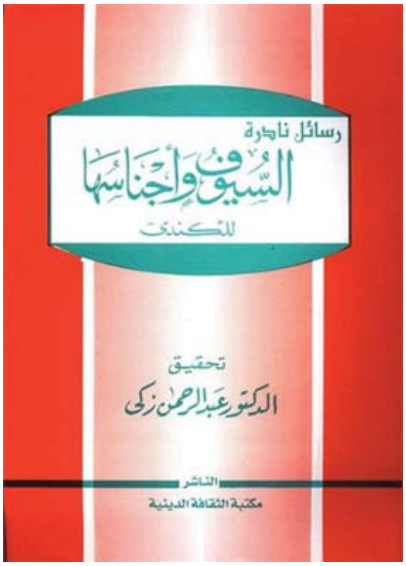
الصـدّف، ومـا كان منه يلـي الفـم، والأذن، فهو الجيّد منه"[10]. كما ينقل عنه قوله في الفيروزج: "وقـد كرهه قومٌ بسبب تغيّره بالصّحو، والغيم.. والرّياح، وتصفـير الرواح الطّيّبة لـه... وإذهاب الحمّـام لمائه.. وإماتتـه بالزّيت؛ وكمـا أنّه يموت بالزّيت، كذلك يحيـا بالشّحم والإلية.. يعالج بأن يجعل في أيدي القصّابين".

ومـن فضائـل الكنـدي نهيـه عـن الاشتغـال بالكيميـاء للحصول على **الذهـب**، وذمَّ ذلك وبيَّن أنّه عبـث وتضييع للعمر والعقل والمـال، وقد سبق ابـن سينا[11] في هـذا السبيل.. وهـو الذي أوجد حلاً لصدأ السيوف والمعـدّات والأسلحة المعدنية، واختـار للسيوف مـن **الحديد** أصلحهـا، وفكّر في الأسلحـة المختلفة وسقيانها، ودرس أنواع **الحديد** وما طُرِح فيها، وأنواع السيوف وأجناسها.

اتّبَـع الكنـدي في رسالتـه عـن السيـوف المنهج التجريبـي، فكمـا عُـرف عنـه استخدامـه المنهـج الرياضي والقوانين الرياضية للفلسفة نجده استخدم المنهج التجريبي في رسائله في علوم الطبيعة.

25 نوعاً من أنواع السـيوف وفق مصـادر إنتاجها

ففـي رسالته «السيـوف وأجناسهـا»[12] أورد الكنـدي وصفاً لسيـف إفرنجي فيقـول: «عِراض الأسافـل، دقـاق الرُّؤوس في قـد اليمانيـة العتق بشطبة واحدة عريضة في وسطها كالنهر الظاهر، وجوهرهـا شبيه بصفـة غريب الثيـاب الطبري، وتركيـب حلق الـدرع أبيض الوشـى أحمر الأرض بعـد الطرح، وقبـل الطـرح لا يظهر منهـا شيء، وفي صدورهـا أهلّة محشوّة بشبّة (نحاس أصفر) أو مُذَهَّـب، أو صَليـب (محشـو كذلـك بشبّـة أو ذهب)»[13].



وتحدّث الكنـدي في رسالته عن أنواع **الحديد** وأصنافـه، مشيراً إلى ما يفـوق 25 نوعاً من أنواع السيـوف وفق مصادر إنتاجها مـن الدمشقي إلى اليمـاني والسليماني والقلعي والكـوفي والبغدادي والبصـري والسرنديبـي والهنـدي والإفرنجـي وغيرها، كمـا استطاع تمييزها بدقّـة، مستعرضاً محاسـن كلّ منهـا وما فيهـا من علامـات فارقة تعكس خبرة ومعرفة بتفاصيلها[14].

وتشكّل رسالة الكندي هذه قيمة مضافة رفدت تراثنا العلمـي العربي بمعلومات مهمّة عن السيف عنـد العرب، إذ كان لدراسـات المستشرق الألماني «هلمـوت ريتّـر» (1892 - 1971) الـذي اشتهـر بتحقيقاتـه لمخطوطـات عربيـة وفارسيـة، ومنها رسالـة الكندي عن السّيـوف المحفوظة في متحف آيا صوفيا - أثرها الكبير.

ويتبـيّن لنـا أنّ الكندي كان قـد قسَّم الحديد إلى قسمـين أوليين: المعـدني - أي: الحديد الخام

- الـذي يُستَخرج من مناجمـه، والحديد المصنَّع الذي تُضـاف إليه مواد أخـرى في أثناء صهره... فقـد قسّـم الكنـدي أنـواع السيـوف وأجناسهـا وفق أنـواع خاماتهـا، فمنهـا سيـوف الشبرقان، ومنهـا سيوف **حديد** النرماهـن، ومنها مَزيج من النوعـين، ومنها من حديد الفـولاذ المصنَّع، ومن هـذا الحديـد المصنَّع وحدَه ذكـر أسماء أكثر من خمسـة وعشريـن نوعـاً مـن السيوف، ووجـد أنّ أغلب هذه السيـوف الإسلامية تُصنَع من الفولاذ المصنَّـع وتنـدَرِج تحـت ثلاثـة أصنـاف: (فولاذ عَتيق ينقسم إلى ثلاثـة أقسام: أجودها اليمانية، ثـم القلعيـة، ثـم الهندية)، أمَّـا سيـوف الفولاذ المُحدَث - أي: السيوف غير العتيقة - فهي تَنقَسم إلى: (سيـوف البهانج، الرثـوث أو الرسوب، وهي (سيوف غسَّانية)، السيـوف الصغار، البيلمانية، السليمانيـة)، أمَّـا السيـوف غـير العَتيقـة وغير المُحدَثـة فهي نوعان: (أحدهمـا يُسَمِّيه الصياقلة -أي: شحَّـاذو السيـوف وجلاَّؤوهـا- غـير مولّد، وكان منـه سيـوف تُطبَـع باليمـن مـن الحديـد السرنديبي وتُسَمَّى السيـوف المعتوقة.. والسيوف المولَّـدة: وهي خمسة أنـواع؛ منهـا: الخراسانية، البصرية، الدمشقية، المصرية، والكوفية)[15].

وفي رسالتَيْه تناوَل الكندي عدّة طرق كيميائية لصنـع مختلف أنـواع السيـوف والسكاكين، سواء منها السيوف القاطعة للحديد، والسيوف السامَّة المُمَغنَطـة، وكذلك مَناشئ صناعة السيوف، سواء كانت هندية أم قلعية أم سرنديبية أم غيرها.

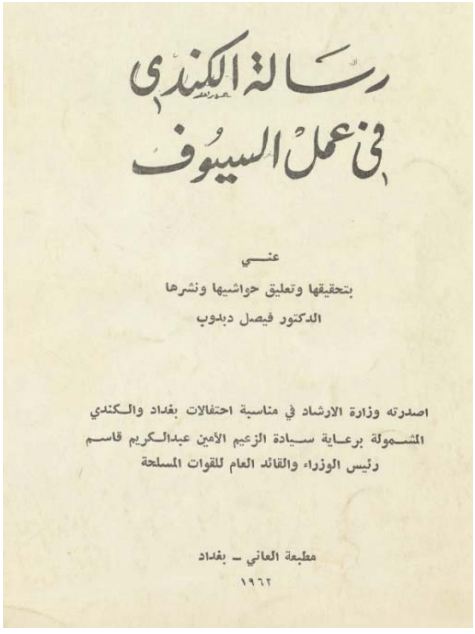
كما تجدر الإشارة إلى أنّ البيروني[16] صاحب كتاب (الجماهر في معرفة الجواهر)، قد أشار في مقدّمتـه إلى اعتماده على الكنـدي في مصادره، حيـث قال: «لم يقـع إليّ من هذا الفـن غير كتاب أبي يوسف يعقوب بن إسحاق الكندي في الجواهر والأشبـاه، فقـد أفرغ فيها قدرتـه، وأظهر ذروته، كاختراع البدائع في كلّ ما وصلت إليه يده من سائر الفنون، فهو إمام المحدثين وأسوة الباقين..».. وفي هـذا مؤشّر علـى أنّ الكنـدي كان متبحّراً وخبيراً في علم **المعادن** والجواهـر والأحجار.. إذ كانت له تجـارب عملية في معالجة المعـادن بالنار، للتمييز بـين الحجر الكريم وأشباهـه، وهي طريقة علمية لمعرفة جوانـب من خواص **المعـادن**... وكان عالماً في تصنيع الجواهـر، وصقلها ومعالجة عيوبها... لدرجـة أنه كان أوّل مـن وضع الدرجات الأولى في (سلّـم الصلابـة) المعروف اليـوم في علم **المعادن** باسـم (مقياس موس)[17]، والـذي يتم بموجبه تحديد الصلابة النسبية **للمعادن**.

ألّف الكندي رسالته «في السيوف وأنواعها» في القـرن الثالث الهجري/التاسـع الميلادي، وناقش الفـرق بـين **الحديـد والصلـب**، وميّـز بـين أنواع نصل السيـوف المختلفة، ومراكز صناعة السيوف المختلفة، كمـا تحدّث عن تجـارة سبائك **الفولاذ** في المحيـط الهنـدي، والطابـع المميّـز للسيـوف الأوروبيـة في تلـك الفـترة، وابتـدع مصطلحـات فنيـة استخدمها صانعو السيـوف، وميّز السيوف

بخصائصها المادّية - الشكل، والقياسات، والوزن، والنقش المائي، والتفاصيل المنحوتة، أو الزخارف المُطعّمة.

رسالة الكندي في عمل السيوف:

كتب الكندي، (**رسالته في عمل السيوف**)[18] للخليفة العباسي أمير المؤمنين المعتصم بالله الذي ولّي الخلافة بين عامي (218 - 227 هـ = 833 - 842 م)، ومعلوم أنّ الكندي كان من المقرّبين عند المعتصم، ولا شكّ أنه كتب هذه الرسالة أيام صلته بالقصر، قصر الخلافة وتمتّعه بالحظوة فيه بدليل تقديمه الرسالة إلى الخليفة نفسه وتعظيمه له.. إذ كانت رسالته هذه مقبولة من الخليفة المعتصم ونالت قبوله ورضاه، وهذا مؤشّر على جودتها ونجاحها في التطبيق العملي.. فالرسالة علمية بحتة، في موضوعها وأسلوبها الكتابي ومصطلحاتها ومنهجها في البحث، فهي رسالة في الكيمياء الصناعية، ترسم وتصف المذاهب المتعدّدة في صنع السيوف وسقيها وما يتعلّق بذلك من وصف لأنواع السيوف وأشكال **الحديد** ومختلف المواد اللازمة للصهر والسقي وما إلى ذلك..



دوّن الكندي في هذه الرسالة مختلف الطرق الكيمياوية لصنع مختلف أنواع السيوف ووضع لذلك العديد من الوصفات، منها هذه الوصفة، قال الكندي: لصنع السيوف السليمانية[19] خذْ عشرين درهماً إهليلج ومثلها بليلجٍ وخمسة (دراهم) سقمونيا أنثى برّاقة، تدق ناعماً ثم تلقى منها على ثلاثة أرطال شابرقان وتنفخ عليه حتى يدور في البوتقة وتتخذ منه ما شئت[20].

وفي وصفة أخرى يقدّم الكندي صفة **الحديد القلعي**، فيقول: «صفة **الحديد القلعي**: يُؤخذ من برادة **الحديد** ومن القلعي مَنَا[21] ومن القلعي مَنَا فيدافان معاً ثم يؤخذ منه درهمان واحمله على ثلاثة أرطال نرماهن ورطلين ونصف شابرقان ثم صيّره في بوتقة مع عشرة دراهم مغنيسيا، ويذاب ويخرج من البوتقة فاعمل منه سيفاً فيجيء حسناً»..

إن ما يجلب الانتباه في هاتين الوصفتين كثرة المصطلحات الكيماوية وأغلبها غير مستعملة في كتب الكيمياء الحديثة، وسبب ذلك جهل بعضهم بالمصطلحات العربية القديمة في الكيمياء، وإهمال الكيمياء الحديثة، وتركها لمعظم المواد التي كانت شائعة الاستعمال في القديم.

الرسالة ثروة علمية ولغوية لا تثمّن، فهي زاخرة بالمصطلحات العلمية في الكيمياء الصناعية، والسيوف، **والمعادن** والآلات، كما أنّ لبعض المواد الوارد ذكرها في وصفات هذا الكتاب

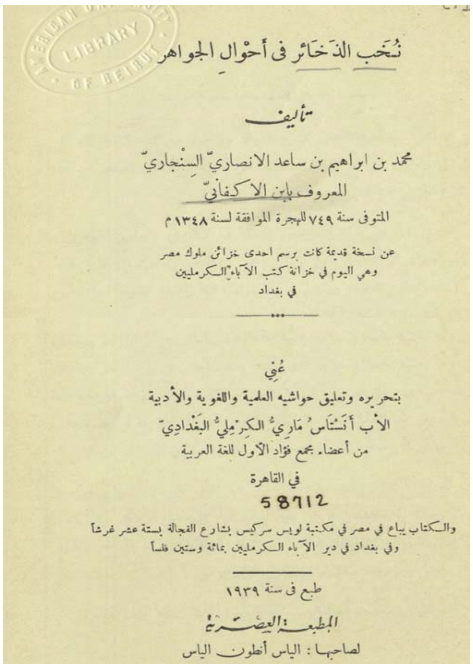
استعمالات طبّية.. والمصطلحات التي دوّنها الكندي في رسالته هذه معظمها غير عربية فهي إمّا فارسية أو يونانية أو سريانية أو من لغات أخرى أبقاها الكندي كما هي أو عرّبها، وقد وضع لبعضها ما يقابلها بلغة العرب.

مهما يكن من شيء فإن جلّ هذه المصطلحات يصعب فهمها على من لم يمارس هذا الصنف من الدراسات القديمة، لهذا قام الدكتور فيصل دبدوب محقّق الكتاب، بشرح أكثر هذه المصطلحات بالعربية، وترجم بعضها إلى لغة أو أكثر من هذه اللغات الأربع، الانكليزية والفرنسية واللاتينية والتركية، وقد أشار إلى كلّ لغة بالحرف الأول منها، فحرف (E) للانكليزية و(F) للفرنسية و(L) للاتينية و(T) للتركية.

من المصطلحات الصناعية التي وردت في هذه الرسالة: بوتقة، انبيق، كلبتان، سندان، كير، سقى، طبع، وهذه بعض المصطلحات الكيمياوية أسردها على سبيل المثال أيضاً: سقمونيا، بد، تنكار، ملح الذراني، إهليلج.. بليلج.. الخ... أمّا أسماء السيف التي ذكرها الكندي في رسالته فمنها: قلعي، سلماني أو سليماني، هندي، سرنديبي، دران... إلخ.

إنّ معظم التفاعلات الكيمياوية التي أشار إليها المخطوط لصنع السيوف لا تخرج عن كونها تفاعلات تتم بين مواد حمضية ومواد قلوية أو نباتية راتنجية تتخلّص في أثناء الصهر والسبك من الكربون (الفحم) الذي يحتويها فيمتصّه **المعدن** وتختلط به، هذا وقد يُضاف **المنغنيز** على بعض العمليات للخاصية التي يتّصف بها وهي فصل المواد الخبيثة **كالرمل والفسفور** من **الحديد** علاوة على الأحماض[22]..

فهذا الميجر جنرال انوسوف Anocof كم حاول صنع السيف الشرقي على الطريقة الشرقية فأخفق ثم أخفق ثم نجح عام 1837م وكان دليله ومرشده في تجاربه الكتب والرسائل التي وضع معظمها علماء من العرب وأشهرهم البيروني[23] فقد وصفه الأب أنستاس الكرملي[24] بأنّه أعلم علماء الإسلام لوقوفه على أنواع العلوم وقوفاً تاماً، والبيروني نفسه يعدّد في كتابه (الجماهر في أحوال الجواهر) أسماء أشهر الجوهريين -أي المشتغلين في صناعة التعدين- فيذكر الكندي «يعقوب بن اسحق» من بينهم وآخر اسمه صباح الكندي لعلّه قريب بيعقوب. ولا يخفى بأنّ الكندي عاش في أواخر القرن الثاني وأوائل القرن الثالث الهجري بينما البيروني كانت ولادته عام 440 هجرية، لذا يكون الكندي من السابقين الأوائل


نُخَب الذَخائر في أحوال الجواهر

تأليف

محمد بن ابراهيم بن ساعد الانصاري السِنْجاري
المعروف بابن الاكفاني
المتوفى سنة ٧٤٩ للهجرة الموافقة لسنة ١٣٤٨م

عن نسخة قديمة كانت برسم احدى خزائن ملوك مصر
وهي اليوم في خزانة كتب الآباء الكرمليين
في بغداد

عُني
بتحريره وتعليق حواشيه العلمية واللغوية والأدبية
الأب أَنَسْتَاسُ مَارِيُّ الكَرْمَلِيُّ البَغْدَادِيّ
من أعضاء مجمع فؤاد الأول للغة العربية
في القاهرة

58712

والكتاب يباع في مصر في مكتبة لويس سركيس بشارع الفجالة بستة عشر قرشاً
وفي بغداد في دير الآباء الكرمليين بمائة وستين فلساً

طبع في سنة ١٩٣٩
المطبعة العصرية
لصاحبها: الياس أنطون الياس

في فن **التعدين**، وعنه أخذ البيروني، وكذلك الطرسوسي المعاصر لصلاح الدين الأيوبي والجنرال انوسوف[25] على أرجح تقدير... حيث يقول البيروني: «لم يقع إلي من هذا الفن غير كتاب أبي يوسف يعقوب بن إسحاق **الكندي** في الجواهر والأشباه قد افترع فيما عذرته وظهر ذروته كاختراع البدائع في كلّ ما وصلت إليه يده من سائر الفنون فهو إمام المحدثين وأسوة الباقين..»[26].

إنّ من الثابت لدى الخبراء في صناعة السيوف بأنّ أجود النصال هي التي تحتوي على أكبر نسبة من **الكربون** المنطلق وقد حاول الكندي أن يستحصل على أجود السيوف بإدخال المواد التي تطلق **الكربون** بكمّيات كبيرة في عمليات الإذابة والسبك... أي أنّه كان يعرف خواص **الكربون** أو التفاعلات الكيمياوية كما نعرفها اليوم ولكنّ النتائج العملية هي التي هدته إلى ذلك[27].

أثر الرياضيات في علم التعدين والجواهر

يتبيّن للباحث في آثار الكندي اهتمامه بالرياضيات بكلّ وضوح! فقد أدخلها في أبحاثه الطبّية وفي الأدوية المركّبة لأنه كان يرى بأن الإنسان لا يكون فيلسوفاً حتى يدرس الرياضيات[28]، وقد أدخل الأرقام والرموز في رسالته في عمل السيوف، وذلك لتحقيق غرضين أولهما: استخدم الرياضيات في الكيمياء باعتبارها من العلوم التي تحتاج ذلك، أمّا وجه الحاجة إلى الرياضيات في نظر الكندي فهو أنّه لما كان أوّل العلم هو علم الجواهر الأولى المحسوسة وصفاتها، أي الكم والكيف... إلخ، وكانت المعرفة الفلسفية الحقيقية للجواهر الأولى تحصل بتوسّط الكم والكيف، وكانت معرفة الجواهر الثواني أي المعقولات لا تتيسّر إلّا بعلم الجواهر الأولى، فإنّ من يعوزه علم الكم والكيف يجب ألّا يطمع في العلم بالجواهر الأولى ولا في العلم بالجواهر الثواني ولا في شيء من العلوم الإنسانية جملة[29].. من هنا يرى الكندي بأنّ الرياضيات يجب إدخالها الفلسفة وكلّ شيء من العلوم الإنسانية. فهو هنا يساير أفلاطون في قوله الذي كتبه في باب الأكاديمية: "من لم يكن مهندساً فلا يدخل علينا"[30] هذا هو السبب الأول، أمّا السبب الثاني في استخدامه للرموز والأعداد الرياضية في هذه الرسالة فلأنه يرى ما كان يراه جابر بن حيان في هذا الباب[31].

إذن، يتناول الكندي في رسالته **صنع السيوف** وأنواع **الحديد** وسقي السيوف والسكاكين والآلات القاطعة وصنع **الحديد** المغنط وما إلى ذلك... واستقى معلوماته في السيوف وسقيها وعملها من منابع يونانية وسريانية وفارسية وهندية، وعرف علم الهنود في السيوف من دراسته لكتبهم منها كتاب (باچهار الهندي) في فراسات السيوف ونعتها ورسومها، فقد استفاد منه في وضع كتبه في السيف، واستفاد من علوم العرب خاصّة عرب اليمن، فالسيف اليماني معروف في الجاهلية ومشهور ورد اسمه في أشعارهم، واستقى كذلك بعض معلوماته من شيوخ الصنعة مثل: حسن الخراط والشيخ خضر، فقد ذكرهما في آخر رسالته وغيرهم من أرباب صناعة السيوف المشهود لهم بالجودة[32].

يذكر الكندي في رسالته أنّ **الحديد**[33] نوعان: ذكر وأنثى، فالذكر منه ينقسم ويسمّى الشابرقان[34] وهو صدئي[35] اللون. والأنثى تنقسم ويسمّى ألينه وأصبره على الكلس[36] المدخل وهو أشدّها بياضاً ومكسراً، والنوع الآخر

يُقال له البحيري وهو أسرعها انكساراً هشّاً عند الكسر، ومن النرماهن نوع آخر يُقال له البلّوري وهو أشرفها. وأمّا **الفولاذ** فمخترع.

ويقول الكندي: "اعلمْ أنّ السيف الافرند[37] تسمّيه الفرس سدجزد[38] وتسميه أهل الحجاز عليان[39] وهو يابس ويكون من قلّة الأخلاط التي تقع في الدواء الذي يخلط عليه في السبك فيصفو منه مواضع ولا يصفو منه مواضع... نوع آخر: وأنواعه يؤخذ مغنيسيا ذكر[40] وبسد[41] وتنكار[42] أجزاء متساوية فتسحق ثم تأخذ برادة **الحديد** النرماهن[43] وصيّره في بوتقة وألقِ عليه من هذه الأخلاط أوقيتين تدويه[44] وترقه حتى يدور في البوتقة[45] وترمى في البوتقة ثم خذ الحرمل[46] والعفص[47] والبلوط والصدف[48] أجزاء سوا ومن الذراريح[49] غير مملوحَة فاسحقها ناعماً وألقها على هذا **الحديد** المذاب أوقيتين وانفخْ عليها أبداً ويرفع من البوتقة شبيهاً بالقدح[50]، وإذا صار في هذه الحالة فاعزله واطبعْ به ما شئت"[51].

كما يتحدّث الكندي عن أنواع أخرى للسيوف والسكاكين تُصنع من معادن وتركيبات أخرى مثل: "يوخذ مَنَا[52] من برادة النرماهن ويلقى عليه من أخلاط البسد، ويرفعه ثم يؤخذ من الذراريح غير مملوحة والزنجار[53] والكبريت[54] وفلوس السمك الطري أجزاء سواء، فاسحقها وانخلها وألقها على **الحديد** بعدما يذوب، ثم انفخْ عليه ثلاث ساعات واتركه يبرد، واطبع (أي واصنع) منه ما شئت من السكاكين فإنّه يتم[55].

ويشير إلى نوع آخر إذا ما استخدمت مواد وتركيبات جديدة في صناعته فيصبح جرحه هالكاً مثل: "يؤخذ مَنَا من برادة **الحديد** وألقِ عليه أوقية من أخلاط البسد إذا ذاب ورقّ ثم يؤخذ من ورق الدفلى[56] ومرارة الثور اليابسة[57] والزرنيخ[58] الأصفر والهليلج الأصفر[59] **والزئبق** وبرادة **الفضّة** أجزاء سواء، واسحقها ناعماً وألقِ على المَنَا منه ثلاث أواق، وانفخْ عليه ثلاث ساعات حتى يدور واتركه يبرد، واعملْ منه ما شئت من السكاكين فإنّ جرحه يهلك".

ولصناعة سيف ليّن وصاف وذي حُسن وسرعة يقول الكندي: "خذ الشابرقان[60] فألقِ على المَنَا منه ثلاث أواق **فضّة** وخذْ زئبقاً مصعّداً وسنباذج[61] وبصلاً واسحقها وانخلها وألقِ على الحديد المُذاب منها ثلاث أواق وانفخْ عليه أربع ساعات، ثم دعه حتى يبرد، فإنك ترى حديداً لم يُرَ مثله حُسناً وصفاءً وسرعة قطع في كلّ ما حملته مع تليين فيه قليل[62].

ويشير الكندي إلى أنواع أخرى في صناعة السيوف والسكاكين يستخدم فيها برادة النرماهن وورق الخروع[63] اليابس ومثله تَنكار، وأصداف **اللؤلؤ والتوتيا**[64] ونوى التمر وحب الخروع لصناعة السيف، وغيرها...[65].

أما عن صفة السيوف السليمانية[66] وكيفية صناعتها فيقول: "خذْ عشرين درهماً إهليلج ومثلها بليلج[67] وخمسة دراهم سقمونيا[68]؟ أنثى براقة، يدق ناعماً ثم يلقى منها على ثلاثة أرطال شابرقان وتنفخ عليه حتى يذوب في البودقة وتتخذ منه ما شئت.

وعن صفة السيوف الهندية يقول الكندي: "يؤخذ مَنَا من النرماهن ومثله شابرقان ويكسر صغار ويصير في بوتقة، وتلقى عليه مَنَا مغنيسيا ودرهمين نوى إهليلج وخمسة دراهم ملح أندرانى[69] وكفّا قشر رمان حامض منخول.

سقايات السيوف.. والمعادن المستخدمة

حول سقايات السيوف[70] وغيرها يقول الكندي: "يُؤخذ رطل من نورة ثم تطفى، ورطل بورق أرمنى وثلاثة أواق ملح العنبر، وخمسة أواق ملح البول، وثلاثة أواق زرنيخ أحمر، وستة أواق قلي يدقُّ كلّ واحد على حدة، ثم يجمع ويجعل في إناء ويصبّ عليه ماء بصل الفار وماء الفجل الشامي بقطرن[71] أجزاء سواء ما يغمرها، ويوضع في الشمس الحارّة 41 يوماً في الصيف، تحرّك كلّ يوم أربع مرّات، فإذا تمّت فاجعله في قرعة وقطّره بالإنبيق[72] فإنّ الأوقية تسوي ألف دينار، فإذا أردت سقي سيف فخذ من هذا الماء أوقية واحم موضع السقي من السيف ولفّ قطنة أو صوفة عَلى خشبة وبلّها بالماء المدبّر وامسحْ به السيف وتفعل ذلك به مراراً... من ساعته ثم تتركه ثلاثة أيام حتى يدور فيه الماء واضرب به عمود حديد فيه عشرة أرطال فإنّه يقطعه".

ويذكر الكندي طرقاً أخرى لسقي السيوف فيقول: «خذ رصاصاً وكبريتاً محلولين وعفصاً طريّاً أجزاء سواء واخلطها في إناء بلّور.. خذ ما تريد أن تسقيه فاجله واجرده واتّخذ له كوزاً من طين الحكمة عالياً لَهَ سطح كالأترج، ويكون بابه صغيراً، وتضع السيف على سطحه، وتوقد تحته بحطب الزيتون، وأوقد عليه حتى يحمى النصل، واحذر عليه من الدخان ورهج[73] النار، ثم خذ قطنة واغمسها في هذه المياه التي حللها واخلطها ثم اسق شفرتيه سقياً رقيقاً ودعه يبرد فإنه يكون ما تريد".

ويضرب مثالاً آخر في سقي **الحديد، فيقول:** "خذ من **الكبريت** جزءاً وصبّ عليه أجزاء خل، ودعْه في الشمس سبعة أيام، ثم صفِّ الخل واتركْ مكان الخل ماء الفجل فإنّه يشرب، ثم احم السيف واسقه نوشادر[74] محلول ثم احمه واسقهَ من ذلك المَاء أعني ماء الكبريت والفجل فإنّه يكون قاطعاً نوعاً"[75].

ولكي يكون السيف قاطعاً يشير الكندي إلى طريقة أخرى فيقول: "يؤخذ ماء ورق الدفلى[76] الرطب والحرمل وماء الزنجار أو ماء شعير أو ماء الماش ما شئت وخذ شحم الحنظل وانقعه في الماء ثلاثة أيام في الشمس بثلاثة أمثاله من الماء، وامرسه حتى تخرج قوته ثم احم ما شئت واسقه من هذا الماء ثم احمه واسقه نوَشادر محلولاً ثم احمه واسقه بهذين المائين ثلاث مرّات واسقه النفط المصعد[77] الأبيض فإنّه يكون قاطعاً".

ويذكر المغنيسيا في سقاية نوع آخر فيقول: "يؤخذ مغنيسيا درهمين ومثله عاقر قرحا[78] أبلج[79] حار وسقمونيا من كلّ واحد درهمين، حرمل ثلاثة دراهم تدق كلّها وتنخل، وإذا أردت استعماله تأخذ كفّاً من المصل غير الدسم فدقّه جيداً، وارفع باصبعك من الدواء المسحوق قدر ما يحمل السيف لسقيه، وتصب عليه ما يغمره من الماء، واعجنه عجناً قوياً، ثم امسحْ به السيف ومدّ يدك عليهما بالرفق من غير نقر يقطعان الأفرند

قليلاً قليـلاً أولاً أولاً، والدواء ينحـاز على السيف فسيظهـر ما تريد، وإن كانت سقايـة السيف ليّنة رددته حتى يقطع ما تريد"[80].

وعـن صفـه **الحديـد** القلعـي يقـول الكندي: "يؤخـذ من بـرادة **الحديـد** مَنَا ومـن القلعي[81] مَنَـا فيدافـان[82] معـاً، ثـم يُؤخـذ منـه درهمان واحمله على ثلاثة أرطال نرماهن ورطلين ونصف شابرقـان ثـم صـيّره في بوتقة مع عشـرة دراهم مغنيسيـا، ويُذاب ويخرج مـن البوتقة فاعملْ منه سيفاً فيجيء حسناً! فهذا ما سألت عنه كافّة[83].

وفي بـاب ذبابـات[84] دران[85] وسقيهـا وصلاحهـا يقـول الكنـدي: "ودران هو مـن أنواع السلاح، يُؤخذ مـن مرايـر الغنم ومن بولِ الحمير ثم يسقـى به ما شئت، فإنّه يكـون قاطعاً وهو (م سـ)[86].. ويذكـر أمثلـةً أخرى مثـل: "إذا أردت أن تسقي الحديد الأحمـر يؤخذ قلقنت[87] مثقال وينقـع في ماء زاج[88] أخضـر ويؤخذ جلد بمقدار السيف ثم يسقى السيـف وتدفنه تحت التبن فإنّه يخـرج أحمـر قاطعـاً".. ومثال آخر حـول سقاية صفراء يقول: "يؤخذ قلقنت مثقال ومنِ خشب[89] دوصـ[90] ويخرج مـاؤه ثم يؤخذ لبـداً ويسقى به السيف ولف اللَّبـد[91] عليه ويثقل تحت ثقيل يوماً وليلة، ثم يخرج فإنّه يكون ما أردت".. ومثال آخر يقول فيه: "آخر: يؤخذ ماء الزاج ويسقى شئت به ما شئت من السقايات فإنه يكون قاطعاً[92].

كمـا يذكـر مـاء البصل مـع الشـب الخشن، لسقايـة السيوف أو السكاكين، ومـاء ورق النعناع البـادروج[93] مـع الحنظل، لسقايـة آلات الحرب وغيرهـا... إضافـة إلى استخـدام الشابرقان أو السرنديبـي[94] والرخـام والزجـاج ليصـير مثل النـورة[95] مع ملح صابون ثـم تحمي **الحديد** إلى أن يصـير مثـل الجمرة ويغمـس فيه مـراراً فإنّه يكـون قاطعاً، واعمل منه مـن الآلات والأسلحة ما شئت".

يعـدّ الكِنْـدي أول مـن وضـع حـلاًّ لصـدأ السيـوف، حيث أوجد وصفةً علمية لصناعة طلاء مانع للصدأ على النحو التالي: "يؤخذ أوقية صَمغ الصَنوبر[96] ومثلـه صمغ خشب الخضراء، ومثله مصطكـي، ومثله زفت حرّاني ولباب عشر جوزات مقشّـرة وسـت أواق دهن بزر الكتّـان وثلاث أواق برادة الحديد واطبخ الجميع في إناء جديد وصفّه في خرقة، ثـم ادهن به الأسلحـة والدروع والخوذ ومـا أشبه ذلك، وقه من الغبار فإنّه لا يصدأ، وهو ما سقيـت به السكاكـين وما يجـري مجراها من الحديد الذي يقطع بـه النرماهن ينقّيها ويحدّها ويمنعها من الصدأ..[97].

وإن أردت أن تجعل **الحديد** مثل **الفضّة** يؤخذ شب يماني اسحقـه وأذبه بماء عذب، واطلِ به ما تريد من أنواع **الحديـد** واطبخه طبخاً جيداً بماء الرمّان الحلو يوماً كاملاً فإنه يبيضّ.

ولمنـع **الحديـد** أن يصدأ تحـك الرصاص[98] على المسن في السيرج[99] وتطلي به الحديد المجلي فإنّـه لا يصـدأ.. وذكـر الشيـخ خضر أنـه يُحك بالزيـت الطيب أصوب، فـإن السـيرج بليط[100] والله أعلم.

وممّا وُجد على ظهر هـذه النسخة من رسالة الكنـدي في عمل السيـوف: صفة سقايـة المبارد: يؤخذ قرن ماعز وملح طعام بالسوية وأشنان[101] وبـرادة حوافر الخيل وقشر رمّان ونوى بلح إهليلج أصفـر وزرنيـخ ويعمـل في قلّـة مشـدودة الوسط وتبيت في فرن ليلـة ويسحق الجميع وتبل المبرد أو السكين ويمـرخ[102] في ذلك المسحـوق وتدخل به كور الحداد وتنفـح عليه حتى يحمر فتشربه للماء قليلاً قليلاً والله أعلم.

ويذكـر مثـالاً آخـر يستخدم فيـه الخل لطلي الحديـد، والكبر لقطـع الزجاج! فيقـول: "يؤخذ قرن ماعز محرق، ويؤخذ ماء ويخلط بالخل بحيث يكـون خاثراً، واطلِ به **الحديـد** واتركه حتى يجف ثم أدخل به الكور واحمـه، ثم اغمسه بالخل، وإن أردت ألّا تـكل السقاية ولا تزول خذ ثمرة الدفلى، انخلهـا واعجنها بدهن، واطـلِ به المتن الذي تحدّ عليه، فإنّه لا يذهب سقايتها ولا حدّتها، وإن أردت أن تقطع **الزجاج** خذْ الكبر[103] الرطب وأجد دقّه واعصـر ماءه وصفّـه واحم السكّـين واسقها منه وجرّبها فإن لم تقطع فأعدْ السقي بها مرّات وأنت تجرّب حتـى تقطع فإن كان الكـير مستقطراً كان أبلغ وأجود:.

أما عن سقاية **الفولاذ فيذكر الكندي**: "يؤخذ حجر رخـام، يدق ناعمـاً ويوضـع في شقفة[104]، ويسد فم الشقفـة ويودع أتـون[105] **الزجاج** ثلاثة أيام ثـم أخرجه وخذ ملحاً ناعمـاً وتأخذ بقدرها صابونـاً ثم تحمّي السيف وتمشّيه على هذا الدواء فإنّه يكون قاطعاً إن شاء الله".

ويختـم بمثال آخـر للسقايـة فيقـول: "تأخذ عصب البقر يدق ويخرج من مائه ما قدرت عليه، ثم تأخذ لحم البقر الأحمر وتتركه حتى ينزل منه ماؤه وتأخذ منه مثل الذي أخذت من ماء العصب، ثـم تلقي عليه مـن لبن البقر مثـل نصفه، وتسقي بـه **الحديـد** فإنّه لا يجرح أحـداً إلّا مات، وإن كان الجرح صغـيراً عمل عملـه"[106]... و"إن أردت لا يصـدأ فخـذ اسفيـداج[107] **الرصاص** واسحقه بزيت وادهنه فإنّه لا يصدأ"[108].

الهوامش:

1 - هو مـن أوائل الروّاد في علـم الكيمياء، تتلمذ على يديـه أبو الكيمياء جابر بن حيان. كذلك كان عـالم فلك، ومتكلّمـاً، وأديباً، وفيلسوفـاً، وطبيباً، وفيزيائياً.

2 - جابـر بن حيّان بن عبدالله الكوفي المُكنّى بأبي موسـى (721 - 815م)، معـروف أيضـاً بالاسم اللاتيني جيبير، كان عالمـاً موسوعياً عربياً، درس فلسفة الطبيعة والخيمياء. وُلد في الكوفة بالعراق، ذكر ابن النـديم في «الفهرست» أن جابر بن حيان ألّف 300 كتاب في الفلسفة، و300 في الحيل، و300 رسالة في صنائع مجموعة وآلات الحرب، و500 في الطب. ووضع الأسس والضوابط الكيميائية وتتوزّع إنجازاتـه فيمـا بين: الكيميـاء العامـة، والكيمياء التطبيقيـة، والكيميـاء الصناعيـة، فهـو أوّل مـن وصف أعمال التقطير والبلورة والتذويب والتحويل والتبخير والاختزال والتصعيد والتكليس، وأوّل من حضّر حمض الكبريتيك وسمّاه «زيت الزاج»، وماء العقـد (حمض النيتريك)، وحجـر جهنم (نترات الفضة)، وحجر الكحل (من أملاح الزرنيخ). وهو أوّل من اكتشف الصودا الكاوية، وأوّل من استخلص مـاء الذهـب، وينسب إليـه تحضير كربونـات كل من الصوديـوم والبوتاسيوم والرصاص.. وقطّر ابن حيـان السوائل كالماء والخـل والزيت وعصير الفاكهة. وابتكر بعض الأجهزة الكيميائية، ووصفها

في كتبه، ووصف طرقاً مهمّة لاستخلاص (تنقية) المعادن وتحضير الصلب (الفولاذ)، وصناعة الحبر، ودباغة الجلود، وصناعة الورنيش، وتشميع الأنسجة، وصبغ الشعر، وأنواع من الطلاء. ومن أشهر مؤلّفاته كتابه السّبعين؛ الذي جمع فيه سبعين مقالاً عن أحدث ما وصلت إليه الكيمياء في عصره، وكتاب السُّموم ودفع مضارّها، ويعدُّ هذا الكتاب همزة الوصل بين الكيمياء والطِّبّ، وكتاب أصول الكيمياء، وكتاب الموازين، وكتاب الزئبق، وكتاب الخواص، وكتاب الحدود، وكتاب الشّمس الأكبر، وكتاب القمر الأكبر، وغيرها الكثير من الكتب.

3 - هو أبو بكر محمّد بن يحيى بن زكريا الرازي (251هـ/864م313-هـ/925م) طبيبٌ وكيميائي وفيلسوف ورياضيّاتي من علماء العصر الذهبي للعلوم، ألّف كتاب (الحاوي في الطب)، الذي ضمّ كلّ المعارف الطبية منذ أيام الإغريق حتى عام 925م، وظلّ المرجع الطبّي الرئيس في أوربة لمدة 400 عام بعد ذلك التاريخ. له ما يقارب من 200 مؤلف بين كتاب ورسالة في مختلف جوانب العلوم، وله الكثير من الرسائل في شتّى مجالات الأمراض. كتب في كلّ فروع الطب والمعرفة في عصره، وترجم بعضها إلى اللاتينية، ومن أعظم كتبه «تاريخ الطب» وكتاب «المنصور» في الطب وكتاب «الأدوية المفردة» الذي يتضمّن الوصف الدقيق لتشريح أعضاء الجسم. وهو أول من ابتكر خيوط الجراحة، وصنع المراهم، وله مؤلفات في الصيدلة ساهمت في تقدّم علم العقاقير، جمع في نتاجه فكر الأقدمين، وحصيلة تجاربه وتأمّلاته واستنتاجاته، وكان شخصية أدهشت المؤرّخين والعلماء في جميع حقول المعرفة.

4 - هو يوسف يعقوب بن إسحق الكندي (....- قرابة 260هـ=....- قرابة 873م)، فيلسوف العرب والإسلام في عصره، وأحد أبناء الملوك من كندة، نشأ في البصرة، وانتقل إلى بغداد، فتعلّم واشتهر بالطب والفلسفة والموسيقا والهندسة والفلك. ألّف وترجم وشرح كتباً كثيرة، يزيد عددها على ثلاثمائة، من كتبه "رسالة في التنجيم"، و"اختيارات الأيام"، و"تحاويل السنين"، و"إلهيات"، و"رسالة في الموسيقا"، و"الأدوية المركبة"، (عن الأعلام للزركلي، ج8، ص195).

5 - أبو الفرج محمّد بن إسحاق النديم: الفهرست، قابله بأصوله وأعدّه للنشر: أيمن فؤاد سيد، مؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي - مركز دراسات المخطوطات الإسلامية، لندن - إنجلترا، طبعة ثانية (مزيدة ومنقحة)، 1435هـ=2014م. ج2 ص-182 ص194.

6 - أحمد بن القاسم بن خليفة بن يونس الخزرجي موفق الدين، أبو العباس ابن أبي أصيبعة: عيون الأنباء في طبقات الأطبّاء، تحقيق: الدكتور نزار رضا، دار مكتبة الحياة - بيروت، د.ت.

7 - المرجع السابق، ص286.

8 - المرجع السابق، ص292.

9 - هو أبو عبد الله محمّد بن إبراهيم بن ساعد الأنصاري السنجاوي البخاري، المعروف بابن الإكفاني (...- 749هـ= ... 1348-م)، طبيب، وباحث، وعالم بالحكمة والرياضيات، ولد ونشأ في «سنجار»، وسكن القاهرة، فزاول صناعة الطب، وتوفي فيها.

له تصانيف منها: "الدرر النظيم في أحوال العلوم والتعليم"، و"نخب الذخائر في أحوال الجواهر"،

و"كشف الريـن في أحوال العين"، و"غنية اللبيب في غيبـة الطبيـب"، و"نهاية القصـد في صناعة الفصد"، و"النظـر والتحقيق في تقليب الرقيق" و"روضة الألبا في أخبار الأطبا"، اختصر به عيون الأنباء لابن أبي أصيبعة، و"اللباب في الحساب". (نقلاً عن الاعلام للزركلي، ج5، ص299).

10 – محمّـد بـن إبراهيـم بن ساعـد الأنصاري السنجـاري البخـاري، المعـروف بابـن الإكفاني: نخب الذخائر في أحوال الجواهر.

11 – هو أبو علي الحسين بن عبد الله بن الحسن بن علـي بن سينا، عـالم وطبيـب، اشتهر بالطب والفلسفـة واشتغل بهما. ولد سنـة 370ه/980م وتـوفي سنة 427هـ/1035م. عُـرف باسم الشيخ الرئيس وسمّاه الغربيون بأمير الأطبّاء وأبو الطب الحديـث في العصـور الوسطى. ألّـف 200 كتاب في موضوعـات مختلفـة، ويعـدّ أول مـن كتب عن الطـبّ في العالم ولقد اتبع نهـج أو أسلوب أبقراط وجالينوس.. وأشهر أعماله كتاب القانون في الطب الذي ظل لسبعة قـرون متوالية المرجع الرئيس في علم الطب.

12 – رسائـل نادرة.. السيوف وأجناسها للكندي، تحقيـق: الدكتـور عبـد الرحمـن زكـي، مكتبـة الثقافـة الدينيـة، بـو سعيـد، طبعـة أولى 1421 هجرية= 2001 ميلادية.

13 – رسائـل نادرة.. السيوف وأجناسها للكندي، تحقيـق: الدكتـور عبـد الرحمـن زكـي، المرجـع السابق، ص44.

14 – راجـع رسائل نـادرة.. السيـوف وأجناسها للكندي، مرجع سابق.

15 – راجـع رسائـل نـادرة.. السيـوف وأجناسهـا للكندي، مرجع سابق – الصفحات: من ص9 – 17.

16 – – البـيروني (440-362 هـ = 1047-973 م) هـو محمّـد بـن أحمد، أبـو الريحـان البيروني الخوارزمـي، كان رحّالة وفيلسوفاً وفلكياً وجغرافياً وجيولوجيـاً ورياضياتيـاً وصيدلانيـاً ومؤرّخـاً ومترجمـاً. أقام في الهند بضع سنين، ومات في بلده خوارزم، اطّلع على فلسفة اليونانيين والهنود، وعلت شهرته، وارتفعت منزلته عند ملوك عصره. وصنّف كتبـاً كثيرة جدّاً، منها: «الآثـار الباقية عن القرون الخاليـة»، و«الاستيعـاب في صنعـة الإسطـرلاب»، و«الجماهـر في معرفـة الجواهـر»، و«تاريـخ الأمم الشرقيـة»، و«القانون المسعـودي»، و«تاريخ الهند»، و«تحقيـق ما للهند مـن مقولة مقبولـة في العقل أو مرذولة» و«التفهيم لصناعة التنجيم».. وغيرها.

17 – مقياس موس هـو مقياس لصـلادة المواد، يستخـدم للدلالـة على قـدرة المـواد المختلفة على مقاومـة الخدش، ويتم ذلك بفحص قـدرة مادة صلبة على خدش مـادة أقلّ صلابة منها.. الشائع أن مـن وضع هذا المقياس هو عالم المعادن الألماني "فريدرش موس" عـام 1812م، ويعـدّ مقياسًا ترتيبيًـا، أي أنه يعطي المواد ترتيبًا معينا في قائمة المـواد ولا يعطي القيمـة المطلقـة للصلابة.. لكن الحقيقـة أن الكندي قد سبق موس في وضع سلم لقياس الصلابة بقرابة ألف عام.

18 – رسالـة الكنـدي في عمـل السيـوف، عنـي بتحقيقهـا وتعليـق حواشيهـا ونشرهـا: الدكتـور فيصـل دبـدوب، مطبعة العاني – بغـداد 1962. وهو مديـر مستشفى الأمراض الصدرية، انته من تحقيقهـا والتعليق علـى حواشيهـا في 10 تشرين الثاني 1962.

19 – السيـوف السليمانية نسبة لمدينة السليمانية في العراق.

20 - رسالة الكندي في عمل السيوف، مرجع سابق، ص20.
21 - المن من الرومية MNA ولهذا يُقال فيه أيضاً (مَنَا) وزان عصا، وكان يساوي 794 غراماً و52 سنتغرام، والمشهور أنّ الأوزان والمكاييل والنقود اختلفت باختلاف البلاد والأزمان حتى في الديار الواحدة نفسها (راجع: محمّد بن إبراهيم بن ساعد الأنصاري السنجاري المعروف بابن الأكفاني: نخب الذخائر في أحوال الجواهر، نشر وتعليق الأب أنستاس ماري الكرملي البغدادي، المطبعة العصرية في مصر 1939، ص19).
22 - رسالة الكندي في عمل السيوف، مرجع سابق، ص21.
23 - راجع نخب الذخائر في أحوال الجواهر لابن الأكفاني ص41.
24 - أنستاس ماري الكرملي البغدادي (1866-1947) هو كاهن كاثوليكي وراهب كرملي حاف، لغوي، مؤرّخ، وأديب عراقي معروف بجهوده الكبيرة في خدمة اللغة العربية وآدابها والفكر العربي، لا سيما من خلال مجلته "لغة العرب" ومؤلّفاته العديدة.
25 - السيف في العالم الاسلامي، ص171.
26 - أبو الريحان محمّد بن أحمد البيروني الخوارزمي: الجماهر في معرفة الجواهر ص14.
27 - رسالة الكندي في عمل السيوف، مرجع سابق، ص22.
28 - تاريخ فلاسفة الاسلام لدى بور ص118-119.
29 - رسائل الكندي الفلسفية لـ محمّد عبد الهادي أبو ريده ص47.
30 - المرجع السابق، ص48.
31 - رسالة الكندي في عمل السيوف، مرجع سابق، ص23.
32 - رسالة الكندي في عمل السيوف، مرجع سابق، ص24.
33 - الحديد Fer (F)، Iron (E) وهو ثلاثة أصناف: شابرقان ونرماهن والأصح نرم آهن، والفولاذ فارسية معرّبة.
34 - الشابرقان هو الحديد المذكّر.
35 - صدئي اللون أي مشرّب سواداً بحمرة.
36 - التكليس اصطلاح قديم يُقصد به حرق معدن ما بالنار أو بماء حار.
37 - افرند كلمة فارسية معرّبة، والفرند الوشى الذي يكون في متن السيف عربيته الربد.
38 - الكلمة هي (سد جزد).
39 - عليان من علاة والعلاة هي السندان.
40 - مغنيسيا ذكر: المغنيسيا هي أصناف؛ فمنها التربة وهي سوداء، فيها عيون بيض لها بصيص، ومنها قطع كبيرة صلبة فيها تلك العيون، ومنها مثل الحديد ومنها أحمر وصنوف أيضاً تتقارب (راجع كتاب مفاتيح العلوم للخوارزمي ص260)، وجاء في مخطوط مفردات الطب المختار لمحمد المهتدى مغنيسيا اسم نبطى لحجارة كالمرقشيتا أنواعاً وتوليداً. وقال ابن البيطار في كتابه الجامع لمفردات الأدوية والأغذية، المغنيسيا حجر لا يتم صنع الزجاج إلّا به، وهو ألوان كثيرة قد يستعمل في الإكحال.
41 - بسد، والبسذ لغة فيه (E) Corail (F) Coral). جاء في كتاب مفردات الطب المختار: يسمّى أصل المرجان وفروعه بالبسد وبعضهم يقول المرجان أصل والبسد فرع، وقوم بالعكس وهو ينبت في قعر البحر الرومي، والمغربي وأجوده

الأحمر المشبع ويستعمل في قطع الدم المنفوث. وقال البيروني في كتابه الجماهر في معرفة الجواهر: قال حمزة: البسد هو الوسد عرب على البسد. قال البيروني: قال الكندي: إنّ الخل يبيّض البسد، والدهن يشرقه، والكبير الكثير الغصون يقوم مثقاله بنصف دينار الى دينار. كلمة بسد مرادفة لكلمة مرجان، والمرجان يعدُّ من المريج Zoophyte وهو شيء بين الحيوان والنبات يقوم على ساق كلسية ويختلف لونه بين الأحمر والأبيض والأسود ومنه تتخذ حلي كثيرة.

42 - تنكار Tinkal (F) Tincal (E). قال ابن سينا: التنكار منه ما هو معدني ومنه ما هو مصنوع. فهو من الأملاح البورقية المصنوعة، ومن أسماء لحام الذهب ولاصق الذهب، لأنّه يعين على إذابة الذهب، وقيل لأنّ الصاغة تستعمله في لحام الذهب والفضّة، ومن أسمائه: ملح الصاغة. وضبطها وزان ترحاب.

43 - نرماهن، والأصح أن تكتب نرم آهن، والنرماهن هو الحديد المؤنّث، والكلمة فارسية من نرم لين وأهن وهو الحديد.

44 - الدوّى=الدوران.

45 - في المخطوطة بودقة وهي عامية وفي الفصحى بوتقة أو البوطقة أو البوطة، إناء من خزف يذيب فيه الصائغ أو المُعدّن المعادن والكلمة فارسية معرّبة فارسيتها بوته.

46 - الحرمل: Harmel (F) Harmale (E) فارسيته اسفندان وهو نوع من السذاب. كان مستعملاً في الطب القديم وقد ترك.

47 - العفص Noix de galle (F)، والبلوط Hollyoak (E)، Ballote (F).

48 - الصدف، فرنسيته Coquillages يستحصل عليه من البحار أو ضفاف الأنهار، ويُستخرج من بعض أنواعه اللؤلؤ، حيث قد ثبت عند المحقّقين أنّ الدر إفراز لبعض الحيوانات الصدفية.

49 - الذراريح Cantharides (F) واحدها ذرنوح؛ وهو طير أكبرها كالزنابير وأصغرها كالذباب الكبير، تكثر أوائل الصيف والذرنوح أحمر مع نقط سوداء وأصفر مرقّط أو مرقش، وأجودها ما مال إلى السواد والحمرة، وأردأها الأخضر فالأحمر. وكانت الذراريح مستعملة في الطب القديم لإخراج الحصاة وإدرار البول. يُعدّ مسحوق الذراريح من أشدّ المنفطات، وتُصنع منه لصقة لمعالجة الآلام العصبية وقد بطل استعمالها الآن.

50 - القدح، إناء يُشرب به الماء أو النبيذ أو نحوهما، والكلمة فارسية معرّبة من كدوخ.

51 - رسالة الكندي في عمل السيوف، مرجع سابق، ص ص29-27.

52 - مَنَا كلمة رومية من MNA (وردت سابقاً - راجع هامش 15).

53 - الزنجبار Copper Sulphate (E) بالفارسية كنكار، ويسمّى بعض البلدان العربية جنزار، وبالتركية جنكار، وهو صدأ النحاس أي كبريتات النحاس.. كان مستعملاً في الطب القديم كعلاج للقروح المنتنة.

54 - الكبريت: معروف Sulphur (E) كبريت على وزن زنديق! قيل إنّه معرّب عن النبطي، ويسمّى بالفارسية كوكرت، وباليونانية أفيرون. والكبريت الأصفر هو الكبريت الذهبي. والكبريت استعمل في القديم ومستعمل الآن في الطب.

55 - رسالة الكندي في عمل السيوف، مرجع سابق، ص30.

56 – الدفلى: بالكسر ومن مرادفاتها بالعربية الجبر، وبالسريانية بارنون، وهو نبات شجري، أوراقه طوال ملس، صلبة، له زهر فرفيري اللون وأحمر، وكلّ أجزاء الشجرة مرّة.. مسحوق الورق كان مستعملاً لتجفيف القروح، وقد ترك استعماله الآن.

57 – مرارة الثور اليابسة: كانت تؤخذ مرارة الحيوان بعد الذبح مباشرة وتجفّف ثم تستعمل أو تستعمل وهي سائلة، وذلك لإزالة الغشاوة من العين، وقد بطل استعمالها في الطب الحديث.

58 – الزرنيخ: Arsenic (E)، حجر له ألوان كثيرة، إذا جُمع مع الكلس حلق الشعر. الأب أنستاس الكرملي يقول إنّه معرّب عن اليوناني، والزرنيخ أربعة أنواع أحمر وأخضر وأبيض.

59 – إهليلج أصفر Halla Nut tree (E) معرّب عن الفارسية، وهو أصناف كثيرة استعمل في الطب القديم لعلاج الإمساك، إذ هو من المسهّلات الخفيفة وذكر عنه بأنّه يذيب المعادن وخاصة الحديد.

60 – الشابرقان الحديد المذكر.

61 – السُّنباذج: بالضم، الكلمة فارسية معرّبة، فارسيتها (سنباده)، ومن أسمائه العربية السامور والشمور، والكلمة مأخوذة من الآرامية! وهذا اللسان استعارها أو اقتبسها من اليونانية وهي باليونانيه Smuris Smuridos (راجع ص98 من كتاب نخب الذخائر في أحوال الجواهر لابن الأكفاني)، والسنباذج حجر يُستعمل لسن الآلات الحادّة، فيسمّى حجر المسن، ويجلو به الصيقل (شحاذ السيوف) وتجلى به الأسنان.

62 – رسالة الكندي في عمل السيوف، مرجع سابق، ص31.

63 – ورق الخِروَع، بكسر الخاء وفتح الواو، واسمه التركي كرجك أو كنه كرجك، والخروع نبت يعظم قرب المياه، ويطول أكثر من ذراعين، وأصله قصب فارغ، وورقه أملس عريض، وحبّه كالقرّاد مرقّش كثير الدهن، وورقه استعمل في الطب القديم كضماد يوضع على الأورام.

64 – التوتياء انكليزيتها Zinc، والكلمة معرّبة وهي ممدودة، تطلق كلمة توتيا على كحل يُكتحل به هو أكسيد الخارصين Luthie وتُقال على معدن الجنكو الذي يُعمل منه صفائح مسطّحة أو مضلّعة، وهو معدن بسيط أبيض مائل إلى الزرقة.

65 – رسالة الكندي في عمل السيوف، مرجع سابق، ص32.

66 – نسبة إلى مدينة السليمانية في العراق.

67 – بليلج: معرّب عن الفارسية بليله، قيل هو صنف من الإهليلج، وقيل بل هو ثمرة شجرة برأسها وقد كان مستعملاً في الطب القديم، وقد ترك استعماله في الطب الحديث Belleric (E) Myrobola).

68 – سقمونيا وهي عبارة عن عصارة نبتة لها أغصان كثيرة Scamony Plant (E) وتنمو من أصل واحد. ارتفاعها 4–3 أذرع، تستحصل السقمونيا بجرح الساق فتسيل المادّة كاللبن في إناء معدّ لذلك ويجمد فيه وهو من المسهّلات القويّة.

69 – الأندراني: ملح يُستخرج من قرية قرب حلب تسمّى أندرين، أو من أي أرض كانت بشرط أن يكون من الأرض وليس من البحر، ويسمّيه بعضهم بالمعدني Mineral Salt (E) أمّا الملح البحري فهو الملح الذرآني، هذا وقد يسمّى الملح الأندراني بالإنكليزية Rock Salt.

70 – يشير مصطلح "سقاية السيوف" إلى عملية تتضمن تبريد السيوف بالماء (سقيها) بعد تسخينها في عملية صناعة أو تقوية للحديد أو الصلب. على سبيل المثال، ويُذكر أنّ السيوف تُحمّى بالنار وتُسقى بالصابون المنزوع منه الدهن لتكون بمثابة "الماس".

71 – قطران، القطران واسمه بالفرنسية Go-udron سائل على نوعين، غليظ برّاق حاد الرائحة وهو البرقي، ورقيق كمد يُعرف بالسائل. الأول قطران الفحم الحجري Coaltar والثاني النباتي ويُستحصل بالتقطير، أمّا تركيبه فمن مزيج من كرهزوت وغاياكول وفينول وكسيلول والعطر الترمنتي.

72 – إنبيق: آلة للاستقطار والكلمة معرّبة.

73 – رهج – الرهج هو الغبار.

74 – نوشادر: تكتب على وجهين بالواو وبلا واو، ويضم النون في كلا الوجهين، ويسمّيه صاغة الموصل (الشناذر)، وزان عساكر ولم يذكر الكلمة أرباب المعاجم القديمة وذكرها علماء النبات والطب والمعادن واسمه بالفرنسية Sel Ammo-niac.

75 – رسالة الكندي في عمل السيوف، مرجع سابق، ص ص36–35.

76 – الدفلى بالكسر، وتسمّى باليونانية شيريون، وبالسريانية بارنون، وقيل وروديون.

77 – النفط المصعّد: النفط بكسر الحرف الأول، هو زيت الحجر، وهو البترول.. هو بالفارسية نفت بالفتح، وكلمة مصعد Sublimate.

78 – عاقر قرحا Pellitory of Spoin (E)، الكلمة نبطية، وقيل إنها عربية مشتقّة من العقر.. والنبات كثير الوجود في المغرب يشبه البابونج الكبير الأبيض الزهر، إلّا أنّ سيقانه لها زغب وممتدّة على وجه الأرض. كان مستعملاً في الطب القديم لإزالة السعال، والآن يُمزج مع مواد أخرى لقتل الذباب.

79 – واضح لا شائبة فيه.

80 – رسالة الكندي في عمل السيوف، مرجع سابق، ص37.

81 – الحديد القلعي نسبة إلى قلعة، وهو موقع شرق الهند.

82 – يدافان: داف الدواء أو الطيب دوفاً؛ خلطه.. ويُقال دافه في الماء وبه.

83 – رسالة الكندي في عمل السيوف، مرجع سابق، ص39.

84 – ذبابات: ذباب السيف طرفه، واحدة طرفه، وهو بالانكليزية Point.

85 – دران: السيف الذي لا يقطع.

86 – (م س) هو رمز كيماوي رياضي.

87 – القلقنت: من أصناف الزاج.

88 – الزاج: هو كبريتات الحديد Ferrous Sul-phate والكلمة فارسية معرّبة من زاك..

89 – في المخطوط خشب، فإذا كانت صحيحة فهي بمعنى غلظ وخشن، والسيف الخشيب أو الخشب هو الذي لم يتم صنعه، وإذا كانت خبث؛ فمعناها فاسد ورديء.

90 – دوص: الدوص هو التوبال، والتوبال هو ما يتساقط من الحديد والنحاس عند الطرق، ويُقال دوص بمعنى ماء الحديد، وإذا قلنا خبث دوص فربّما استقام المعنى إذا اعتبرنا دوص بمعنى ماء الحديد فيصبح المعنى هكذا يؤخذ قلقنت (من أصناف الزاج) مثقال ومن خبث دوص (أي خبث ماء الحديد) مثقال.

91 – اللبد = الصوف.
92 – رسالة الكندي في عمل السيوف، مرجع سابق، ص40.
93 – ورق الباذروج هو ورق النعناع، اسمه اليوناني أوقيمون، عُدَّ في القديم من مدرّات اللبن والبول والحيض. ومن أسمائه: الحوك والحوق، والصعتر الهندي، وحبق نبطي.
94 – نسبة لجزيرة سرنديب أي سيلان.
95 – النورة Calex واسمها الكيمياوي أوكسيد الكالسيوم، وتكون مع الماء الجير المطفأ..
96 – الصنوبر: صمغه (بالانكليزية Acacia Pine)، وصمغ الصنوبر: مادة راتنجية لونها أبيض مع شقرة وهو يدرّ البول ويوافق السعال المزمن، لذا كان كثير الاستعمال في الطب القديم.
97 – رسالة الكندي في عمل السيوف، مرجع سابق، ص ص42–41.
98 – الرصاص: بالانكليزية Lead وهو عنصر فلز وزنه الذرّي 207.21 وعدده الذرّي 82 وكثافته 11.34 وينصهر عند 327م.
99 – السيرج: هو دهن السمسم.
100 – بليط: بمعنى كثيف، صلب.
101 – الأشنان بالضم، ويسمّى في التركية جوغان، وبالسريانية اوحلا، وهو أنواع: أبيض وأصفر وأخضر، ومن الأشنان يتّخذ القلي.
102 – يمرخ يعني يدهن.
103 – الكبر ثمرة يدعى بالشفلح وهو كالبلوط Coper Plant (E) وكلمة كبر في الانكليزية اشتقّت من العربية، وكذلك اللاتينية أخذتها عن العربية.
104 – الشقفة = قطعة من الخزف أو مكسر الخزف.
105 – الأتّون = الموقد الكبير كموقد الحمام والجصّاص.
106 – عمل عليه = أي التهب وتقيّح.
107 – اسفيداج الرصاص = فارسيته: اسفيداب، وهي كربوناة الرصاص White Lead أي الرصاص الأبيض.
108– رسالة الكندي في عمل السيوف، مرجع سابق، ص ص46–43.

اختراعات المهندسين القدماء

مع إسهامات العلماء العرب

تأليف مجموعة من العلماء الإيطاليين:
سيزار روزي – فلافيو روسو – فيركوشيو روسو
ترجمة: د.سائر بصمه جي

تمهيد

نعيش في عصر يمكن للمرء فيه أن يفكّر بأنّ جيلنا اخترع واكتشف تقريباً كلّ شيء، لكنّ الحقيقة عكس ذلك تماماً. لا يمكن اعتبار الطفرات المفاجئة بمثابة لحظات غير متوقّعة لعقول فردية: مثل العبقري والمخترع لكلّ شيء، وكأنّ هذه الظاهرة غير موجودة في تاريخ البشرية. إذْ يوجد مسيرة لا حدود لها من التجارب التي قام بها رجال لم يتردّدوا عندما واجهوا الهزيمة، لكنّهم استلهموا من النجاحات النادرة التي أدّت إلى واقعنا المريح الحديث. والذي يواصل في القيام بذلك بالحماس ذاته.

تعدّ دراسة تاريخ الهندسة قيّمة لأسباب عديدة، ليس أقلّها حقيقة أنّه يمكن أن يساعدنا على فهم عبقرية العلماء والمهندسين والحرفيين الذين وُجدوا منذ قرون وحتى آلاف الأعوام قبلنا، والذين قاموا بحل المشكلات باستخدام أدوات عصرهم، صانعين الآلات والمعدّات التي كانت مفاهيمها تملك حداثة مدهشة لدرجة تجعلنا نعيد التفكير في انطباعنا عن الماضي.

لكن يوجد سبب أكثر أهمّيةً لدراسة تاريخ الهندسة: يعتقد المؤلّفون أنّه من المستحيل أن يكون لديهم ثقافة تقنية حقيقية إذا تجاهلنا أفكار وعمل أولئك الذين سبقونا. الثقافة –في أي مجال كان– تتضمّن الفهم وليس مجرّد الدراية. لهذا السبب من الضروري أن نتعلّم كيفيّة فهم ظاهرة محدّدة وكيف تطوّر تطبيق تلك المعرفة عبر القرون. وللسبب نفسه، من المهم أن ينقل علماء جيلنا الاهتمام بإنجازات المهندسين القدماء. يجب أن يكون المهندسون الشباب على دراية بمعرفة الماضي إذا أرادوا فهم الحاضر وإدراك المستقبل. علاوةً على ذلك، يجب اعتبار الهندسة ذلك الفرع المعرفي الذي يحاول إعطاء الإنسان إمكانية تجاوز التفوّق على حدود جسده.

يتناول هذا الكتاب اختراعات وتصاميم المهندسين القدماء أسلاف الحاضر. حيث تمتدّ الفترة بشكل رئيس من 300 قبل الميلاد إلى 1600 بعد الميلاد مع بعض الاستثناءات التي تعود إلى عصور قبل وبعد هذه السنوات.

أمّا بالنسبة للاختراعات الموغلة في القدم، فيوجد في الكتاب أوصاف للاختراعات (التي وثّقتها الاكتشافات الأثرية وبشكل رئيس من بومبي وهيركولانيوم وستابيا) التي لا يُعرف عنها إلّا القليل جدّاً في كثير من الأحيان.

بعض الاختراعات الموجودة في المضمار العسكري، حيث ابتكر (للأسف) الكثير من الاختراعات والابتكارات التقنية انطلاقاً من التطبيقات العسكرية.

لقد درس المؤلّفون -في هذا الكتاب- عدّة ميادين هندسية مهمّة، وكانوا في كلّ مجال من هذه المجالات، يسلّطون الضوء على الأمثلة الأولى للاختراعات (والإنشاءات) التي أنجزها العلماء والمهندسون.

مع أنّ العديد من هذه الاختراعات قديمٌ جدّاً، إلّا أنّ تلك المطروحة في هذا الكتاب تعدُّ مقدّمة للمعارف والاختراعات التي ظهرت في عصرنا. بالإضافة إلى ذلك، يكشف العديد منها عن حداثة مدهشة في مفهومها، وفي تصميمها التقني والعلمي وحتى في شكلها ووظيفتها.

قُسّم هذا الكتاب إلى ستة أقسام: تتعلّق الأجزاء الأربعة الأولى بمجالات محدّدة واختراعات حالية تصل إلى الفترة المتأخّرة من الإمبراطورية الرومانية. هذه الاختراعات تمثّل العبقرية الهندسية للقدماء والتي يمكن اعتبارها مَعْالم، كلّ منها في مجاله.

يشير الجزء الخامس أيضاً إلى مجالات منفصلة أيضاً للهندسة والابتكارات (مثل المنسوجات والأتمتة)، لكنّه يركّز على القرون الأحدث.

ويتناول الجزء الأخير، المكوّن من الفصل السادس عشر، تقنيات تشييد المباني وليس الأدوات. تقنيات البناء هذه، وفق رأي المؤلّفين، يمكن أن تمثّل اختراعات.

لقد قدّم المؤلفون لكلّ من هذه الاختراعات المطروحة، حتى القديمة التي تعود لقرون مضت، ثلاثة عناصر من البحث والمرجعية:

- الوثائق المكتوبة (التقليدية).
- المراجع الأيقونية (العملات المعدنية، والنقوش البارزة، إلخ).
- الاكتشافات الأثرية.

الاستثناء الوحيد هو ما يقدّمه المخترع ذاته أطروحة شاملة ومفصّلة، (على سبيل المثال: فيتروفيوس).

تتعلّق العديد من الأدوات ومنشآت المباني الموصوفة في الكتب بعصر الإمبراطورية الرومانية، يمكن القول سبب ذلك هو أنّ المؤلّفين إيطاليون، لكن ليس هذا هو السبب. بلا شك كانت الإمبراطورية الرومانية مجتمعاً من الإنجازات العظيمة (ربّما حتى اليوم لم تُفهم بشكل كامل) في كثير من مجالات العلم والتقنية والقانون؛ التي بدأت من شبه الجزيرة الإيطالية بيد أنّها لا تنتمي إلى الإيطاليين وحسب. بادئ ذي بدء، فإنّ معظم اختراعات وتقنيات الإمبراطورية الرومانية لم يخترعها مخترعون لاتينيون. في الواقع، كانت إحدى مزايا الرومان تتمثّل في الاعتراف بالقدرات الفكرية للشعوب الأخرى وتقديرها واستخدامها. بالإضافة إلى ذلك، فقد احتفظ الشعب الألماني والشعب الأنجلو-ساكسوني بجودة التنظيم و"إحساس الدولة" أكثر من الشعوب اللاتينية؛ ومن ثم، فإنّ تراث الإمبراطورية الرومانية اليوم ينتمي إلى الأشخاص الذين يدرسون ويقدّرون تلك العصور وهؤلاء الرجال. علاوة على ذلك، يعيش المؤلّفون في إيطاليا، حيث أُتيحت لهم فرصة أكبر لرؤية الآثار الرومانية والتحقيق فيها. ومع ذلك، من المؤكّد أنّ عدداً كبيراً من الاختراعات التي كانت أسلاف الحاضر قد طُوّرت في ذلك العصر.

من منطلق مرجعي، يعتقد المؤلّفون أنّ الثورة الصناعية الأولى بدأت خلال الإمبراطورية الرومانية. إذ تشير الكثير من السمات إلى هذه الفرضية: فقد كان لدى الرومان حافز قوي لإحراز تقدّم كبير نحو توحيد ومعايرة إنتاج السلع. في فترات معيّنة، كان لدى القوّات المسلّحة الرومانية ما يصل إلى 500،000 رجل، وكان عليهم تزويدهم بكلّ ما يحتاجونه للبقاء، من ملابس وكساء ودروع ليحموا أنفسهم عند القتال. كان الجيش بحاجة إلى عتاد قابل للتبادل وموحّد لأنّ وحداته العسكرية يجب أن تكون قادرة على الذهاب إلى أي مكان في وحدات مختلفة الحجم. وهذا يفيد بأنّ أنظمة الإنتاج الصناعي الموحّدة كانت حاسمة في تلبية احتياجات الجيش.

بعد ذلك جرى توسيع نطاق التوحيد الناتج، الذي ربّما كان ابتكاره لتلك الاستعمالات العسكرية، يشمل تطبيقات مدنية: الكثير من المكوّنات المستخدمة في الأنظمة المختلفة، مثل الصمّامات الهيدرولكية والأنابيب (انظر الفصل 8)، وعجلات العربات ومقاييسها (انظر الفصل 10، وما إلى ذلك، كان لها أبعاد موحّدة وقابلة للتبادل في جميع أنحاء الإمبراطورية. وقد حُدّد هذا التاريخ بوضوح من قبل المهندس الروماني الشهير فيتروفيوس.

أخيراً، لم يكتب المؤلّفون هذا الكتاب من أجل المهندسين فقط، لذلك فإنّهم يصفون الأجهزة بالتفاصيل التي لا تفترض بالقارئ معرفة تقنية واسعة. هدف المؤلّفين الرئيس هو محاولة إيصال حماسهم للاختراعات والمخترعين في الماضي، وربّما لتقديم مساهماتهم في الدراسة الرائعة لتاريخ الهندسة.

الإبداع في تراث الحرف التقليدية الخشـبية في الحضارة العربية

أصالة وعراقة وإتقان وجمال

أ.د عمار محمد النهار

إنَّ الحديث عن تراث الحرف اليدوية التقليدية في الحضارة العربية، خاصّة الخشبية، يحمل في طيَّاته معاني الأصالة والعراقة والإتقان والجمال، ويعكس أروع ما أنتجته يد الإنسان المبدع، إذ تعدُّ صناعة الأخشاب من الحرف القديمة والعريقة في تراث الحضارة العربية، وقد تواجدت مع الإنسان حيث توفَّرت الأخشاب، فمثلاً اشتهر الفراعنة بها وباستخدامها في العديد من الأشكال المختلفة حيث نرى لمقعد توت عنخ آمون قوائم محلّاة بحلقات تشبه الحلقات المصنوعة بالخراطة الحديثة، واستخدم الفراعنة خشب الأبنوس وخشب الجوز وخشب البلوط، وعُرفت خراطة الخشب في العصور الرومانية أيضاً.

مقعد توت عنخ آمون

ومن هذا المنطلق، سيتحدَّث هذا البحث عن أنواع الصناعات التراثية الحرفية اليدوية التقليدية الخشبية.

أولاً - حرفة الحفر على الخشب:

وهي من أقدم الحرف التراثية وأجملها، ولها تاريخ عريق ممتد حتى اليوم، والأسطر القادمة توضّح ذلك.

1- تاريخ الحرفة:

من الصعب تحديد متى بدأ الإنسان باستخدام الخشب كصناعة، إذ يعدّ الحفر على الخشب من أقدم الفنون الجميلة في التاريخ، فقد بدأ به الإنسان منذ العصور القديمة، وزيَّن به المعابد الفرعونية والرومانية والإغريقية والسومرية، وهناك إشارات إلى معرفة مملكة إيبلا صناعة الخشب، كما عُرفت بها دمشق منذ الأزمنة الغابرة، فالصناعات التقليدية في دمشق قديمة قدم وجود هذه المدينة العريقة، فصناعة الحفر والتنزيل على الخشب فن لا تزال دمشق تتميّز وتشتهر به ولا يجاريها أحد في صناعته، إذ تميّزت سورية بغاباتها الكثيفة وأخشابها المتعدّدة الأنواع والمواصفات التي لبَّت متطلّبات الفنان السوري.

ويتطلّب الحفر على الخشب حرفية عالية، إضافة إلى مخيّلة واسعة لنحت ما هو مميّز فيجعل المنحوتات كأنّها لوحات مرسومة بأنامل فنان متقن.

2- سمات الزخرفة الخشبية وتطوّرها عبر عصور الحضارة العربية:

تميّزت الزخرفة في بلاد الشام باعتمادها على الحفر العميق والتلوين والتطعيم، وفي صناعة الحفر على الخشب التقت في دمشق جميع مدارس الفن العربية الإسلامية من أموية وعباسية وأيوبية وفاطمية، وانصهرت كلها في بوتقة واحدة وظهرت في مدرسة واحدة (المدرسة الدمشقية).

وتميَّز كل عصر بعدة سمات وخصائص انفرد بها عن غيره من العصور، ففي العصر الأموي كان الحفر عامودياً، واتسم بالبعد عن محاكاة الطبيعة وتحوير الواقع، والزخارف كانت عناقيد العنب.

وصار الحفر في العصر العباسي مائلاً ومشطوفاً وعميقاً، واتّسم بإبراز الزخارف، وهو أكثر عمقاً وتجسيماً، وحملت الزخارف كيزان الصنوبر.

وسمت في العصر الفاطمي الروح الفنية، فأبدعوا أعمالاً رائعة تتصف بالدقة والرقة في الرسم والنحت، لتدل على خيالهم الخصب وثقافتهم العالية، واتسم بقربه إلى الطبيعة والواقع، وجمعت الزخارف بين التفريعات النباتية ورؤوس الخيل التي تخرج عن أفواهها مراوح نخيلية أو سعف نخيل، ومن العناصر الزخرفية رسوم حيوانية وموضوعات آدمية.

وكان العصر الأيوبي امتداداً لأساليب الفن الفاطمي مع بعض الفوارق، فتميّز باستخدام الخط النسخي محل الخط الكوفي، وكانت الزخارف النباتية أكثر اتقاناً.

وابتكرت أشكال المراوحة النخيلية في العصر المملوكي، وكثرت الزخارف الهندسية المكونة من أشكال سداسية تنتظم حول شكل نجمي في الوسط تسمى الأطباق النجمية.

3- أنواع الأخشاب المستخدمة في الحفر:

تختلف الأخشاب المستخدمة في الحفر من حيث استخدامها وقابليتها للتشكيل، فمنها ما هو مندمج أو منفتح الألياف، ومنها ما هو كثير العقد أو متشقّق أو قابل للالتواء أو مقاوم للرطوبة، كما أنّ منها ما يتميّز بمرونته أو جمال سمرته أو قابليته للصقل، وأهم هذه الأخشاب:

- الأخشاب الطبيعية: مثل خشب الجوز الذي يتميّز بجمال أليافه وصلابته المرنة، وخشب البلّوط ذو اللون الفاتح، ويتصف بأنّه قوي ومعمِّر ويتحمّل التقلّبات الجويّة، وخشب الماهوجني الصلب والغني بالتجازيع، ولونه مقارب للحمرة، وهو من أحسن الأخشاب الصلبة التي تتمدّد ولا تتكمش، وخشب الزيتون المناسب جدّاً لأشغال الحفر وهو ذو لون داكن، بنّي مخضر، سهل التشكيل، وخشب الحور اللين ولكنّه صعب في القطع، لونه يتدرّج من اللون الكريمي إلى الأخضر الفاتح، وخشب الصنوبر الأبيض ذو اللون الفاتح وكثير العقد والشروخ لذلك لا يُستحسن استخدامه في الحفر، وخشب الأبنوس وهو من أصلب الأخشاب ولونه أسود، وخشب الزَّان وهو من أكثر الأخشاب استخداماً في الحفر والأثاث لأنّه يجمع بين الصلابة والليونة، ولونه بني فاتح، والخشب الموسكي ذو اللون الفاتح الخالي من العقد والتشقّق والالتواء، والخشب العزيزي اللين، وهو من أجود الأخشاب لحسن سمرته ومقاومته للرطوبة.

- الأخشاب الصناعية والمصنّعة: مثل خشب الأبلكاج (المعاكس) سُمِّي بذلك لتعاكس اتجاه أليافه إذ يصنع من رقائق الخشب الطبيعي مصفوفة فوق بعضها في طبقات متعاكسة بالنسبة لاتجاه ألياف الخشب الطبيعية، ويصنع بسماكات مختلفة، وخشب السلوتكس، والخشب الحبيبي، وخشب الmdf.

فالحفر على الخشب يحتاج إلى معرفة أمور نجملها فيما يأتي:

- الإلمام بالخصائص المختلفة لأنواع الاخشاب المستخدم: اتجاه الألياف، الصلابة والليونة، قابلية الانحناء والتشقق، ونحو ذلك لمعرفة صلاحيتها للنحت وفق نوعية الخشب المناسب لتصميماته .

- التعرّف على أنواع الحفر والتشكيل لإمكان تشكيل وحداته بما يتفق مع نوع الخشب والغرض المطلوب.

- دراسة مختلف الطرز المستخدمة للتعرّف

على طـراز القطـع المطلـوب، ووضـع تصميمات لحفرها.

4- أنواع الحفر:

– الحفـر البـارز المسطّح: وفيه يصـل ارتفاع الزخارف المحفورة الى حوالي 5 ملم، ويكثر غالباً في تصميم الميداليات والزخرفة.

– الحفـر البـارز المشـكّل: وفيه يزيـد ارتفاع الزخارف والأشـكال المحفورة على الأرضية بأكثر من نصف سـم ويصل الى حوالي 7 سـم أحياناً، علـى أن تكـون الأرضيـات في الشـكل جميعهـا متساوية وبعمق واحد .

– الحفـر البارز المجسّم: وهـو كالحفر البارز المشكّل ولكنّه أكثر بروزاً وعمقاً في الأرضيات التي يجـب أن تكون متساويـة في عمق واحد أيضاً، وقد تصل فيه ارتفاعـات الزخارف المحفورة إلى بروز 25 سم لتعطي تأثيراً أقوى ويصلح استخدام هذا النوع مـن الحفر في الأماكن البعيـدة عن النظر، ومعظم موضوعاته من الكائنات الحيّة.

– الحفر المفرغ: وهو الحفر لتشكيلات مفرغة بمنشـار الآركت والمحفورة في الوقت نفسه على أن تتماسـك وحداته، ويستعمل في أشغـال الإطارات (البراويز) الثمينة.

– الحفـر الغائـر: عكـس الحفـر البـارز من الأنـواع السابقـة، وفيه تكون الزخـارف المحفورة إلى الداخـل مـع تـرك الأرضيات كما هـي بدون حفـر أو نقش، وقد لجـأ قدمـاء المصريـين إلى استخدامهـا بكثرة في المعابد والمقابر قليلة الضوء لتساعد الظلال على وضوحها ولتعمر طويلاً.

– الحفـر المجسَّـم: وهـو أدق أنـواع الحفـر، ويشمل الحفر على كتل بقصد تشكيلها وتجسيمها ولا يكـون لهـا سطح مستو بـل ارتفـاع وانخفاض حسـب الشـكل المطلـوب، وأكـثر استخدامـه في النحت وعمل التماثيل.

5- تقنية الحفر:

يتـمّ أولاً رسم الشـكل المُراد حفـره على ورق الزبـدة، ويلصـق الرسم على قطعـة الخشب، ثم يتم حفر الشكل المرسوم بأزاميل خاصة كالمنبسط والمستقيم والمحدَّب والمائـل... ويتم طرق الإزميل بقطـة خشبة أخرى تقوم مقـام الشاكوش وتسمّى هذه المرحلة مرحلة التقريـط، يعمل الصانع على إيجـاد فراغات الشكل وذلك بحفـره بشكل زاوية حـادّة انفراجها نحو الأعلى ثـمّ يكف الزاوية على شكل ربـع دائرة، ثـم يقوم الصانـع بحف وصقل سطوح الشكل المحفور حتى يصبح ناعماً.

6- أدوات الحفر:

للحفر على الخشب أدواته الخاصة منها:

- السكاكين: ذات الأشكال والمقاسات المختلفة، فمنها المستقيم، ومنها مدبب الرأس، ومنها عريض النصل، ومنها رفيع الرأس.

- المشارط: وهي ذات أنواع متعدّدة وأشكال مختلفة.

- المظفار: وهو أهم الأدوات التي تستخدم في عملية الحفر، له أنواع كثيرة منه ما يستخدم للحفر العميق، وبعضه للمنحنيات، وآخر للتجاويف العميقة، ورابع للزوايا.

وما تزال هذه الحرفة مزدهرة في الوقت الحالي، وتطوّرت في أنواعها وأشكالها وزخارفها.

ثانياً - حرفة الموزاييك:

هي حرفة يتغنَّى أصحاب الذوق بروعتها وجمالها حتى اليوم، وفيها تفاصيل كثيرة كما سيأتي.

1- تاريخ الحرفة:

الموزاييك حرفة دمشقية غاية في الجمال والإبداع، وصُنّفت على أنّها من أقدم الفنون التصويرية، ويعدّ الموزاييك نوعاً من أنواع التصوير أو الرسم، وهو فن تطعيم الخشب، حيث يقوم على أساس تغطية المساحات اللونية بوساطة قطع صغيرة الحجم مختلفة الأشكال: فمنها المكعّب والمثلث والمسدس.

وتعود كلمة موزاييك إلى اليونان وتعني آلهة الفنون والجمال، وهي من أقدم الحرف العريقة التي اشتهرت بها مدينة دمشق، وإن تاريخ صناعة الموزاييك (القديم البسيط) يعود إلى أكثر من 700 عام.

أمّا حرفة الموزاييك بشكله الحالي حديثاً فقد وُلدت على يد فنان مبدع دمشقي وهو الصانع جرجي بيطار الذي استعاض عن تنزيل الصدف بالخشب بأنواع أخرى من الخشب، يختلف لونها عن لون الخشب الأصلي المحفور. وكان جرجي بيطار يحمل لقب رفيق الفقير، كان في التاسعة عشرة من عمره عام 1859م حين أبدع الموزاييك المؤلّف من قطع خشبية متناهية في الصغر ومتعدّد الألوان، من الصدف والعاج، وأنجز

أعمالاً فنية باهرة، وأنشأ مركزاً لمنجور الموزاييك ضمَّ عشرات من العمال الذين تعلموا هذا الفن الجميل منه، وتخرّج في ورشته حرفيون شهيرون، علَّموا غيرهم في الورشات التي افتتحوها، حتى بلغ عدد الذين يعملون في هذه الحرفة بين عامي 1920 و1940 ما يزيد على ألف شخص، وقد نقل المعلم جرجي حرفة الموزاييك نقلة كبيرة، فقد كان فناناً بطبعه واستطاع أن يدمج الفن بالعمل اليدوي وبتقنية تداخلت فيها عناصر اللون وجودة الإتقان، وبيديه الماهرتين استطاع أن ينظّم الخطوط والأبعاد في قطع الموزاييك وأن يرفعها إلى مستوى الإبداع النادر، وكان له الفضل في تعليم المئات من التلاميذ الذين أتقنوا هذه الحرفة وطوروها من بعده، بإدخال الصدف وعظام الحيوانات والعاج في زخارف خشبية، وكان جرجي بيطار زاهداً وصاحب خيال فني رفيع، وبعد تطويره لهذه الحرفة، أراد أن يدخل سلك الرهبنة المسيحية، لكنّ رجال الكنيسة رفضوا طلبه، وأقنعوه بأنّ عمله المبدع يمكن أن يخدم الناس ويرضي الله أكثر، وهكذا انصرف إلى عمله الفني بقوة، فصنع قطعاً فنية فريدة، بعضها صغير الحجم، وبعضها وصل إلى حدّ صناعة الأثاث الفاخر للمنازل والمكاتب، وعمل بيطار في تزيين الكنائس في دمشق وفرنسا، وذاع صيته في أوروبة، وفي عام 1895 وبتكليف من والي دمشق صنع خمسين قطعة موزاييك وسافر بها إلى استانبول، وقدَّمها للسلطان عبد الحميد الذي أعجب بها كثيراً، فمنحه مبلغاً كبيراً من المال، وقلَّده وسام المجيدي الخامس وميدالية الافتخار الفضّية، لذلك اشتهرت هذه الحرفة أيام العثمانيين، ويعد بيت نظام ومكتب عنبر وقصر خالد العظم وبيت السباعي وبيت القوتلي من أشهر البيوت الدمشقية المزينة بالموزاييك.

كما صنع جرجي بيطار عام 1908 خزانة خشبية من الموزاييك لبابا الفاتيكان، فمنحه وساماً ذهبياً رفيعاً.

2- تقنية هذه الحرفة:

يقوم فن حرفة الموزاييك على تطعيم الخشب بجزئيات صغيرة ومختلفة من خشب آخر، أو بالصدف، بحيث تُجمع في القطعة الواحدة قطع عديدة على شكل مربعات أو مثلثات أو صدف لتشكّل لوحة فسيفساء أخاذة الجمال. ويعتمد فن الموزاييك على العمل اليدوي بشكل كامل، إذ تمتزج فيه روح الحرفي الفنان والمبدع، وهي تشكيل جميل وخطوط متلاحمة من خشب الورد والليمون والكينا والتوت والسرو، تتماوج ألوانها الطبيعية على أرضية من خشب الجوز السوري المتين.

يقوم الصانع بتجهيز قضبان الخشب المراد تنزيلها في القطع، بحيث ينشر الخشب بطول 25 سم وعرض 2 مم وبمقاطع مختلفة: معين، مربع، مستطيل، متوازي مستطيلات، ومثلث، وهي ذات مساحات مختلفة، ثم تجمع هذه القطع بمهارة عالية ليشكل مقطعها نجمة أو عنصر هندسي.. وأي خطأ في هذا التجميع سيفسد شكل الوحدة الزخرفية، ويؤدي الى عدم تناظرها.

وبعد ذلك يتم جمع القضبان الخشبية وربطها بشكل محكم بخيط منقشر القنب، ويتم تغطيسها بالغراء الأحمر البلدي لضمان التصاقها، وتسمى هذه الوحدة (الإمَّاية).

وهذه القضبان الخشبية ذات لون طبيعي، فالخشب الأصفر مأخوذ من خشب الليمون،

والخشب الأحمر من خشب الورد، واللون الأبيض من خشب البطم، أو ذات لون صناعي حيث يُصبغ خشب الزان باللون الأحمر، وخشب الليمون باللون الأسود.

ويتم تكرار هذه العملية مراراً وتكراراً حتى يتشكل المنظر الهندسي المطلوب، وثم يتم ملئ الفراغات بين الإمايات بقطع الصدف الملونة أو البيضاء أو بالعظم، ثم يقوموا بصقلها وبردختها بطابة محشوَّة بالكماليكا المنقوعة بالكحول مما يزيد من جمالها ورونقها .

ومن أنواع الموزاييك المرتبطة بطريقة صناعتها آنفة الذكر: الموزاييك الزجاجي، والموزاييك الخشبي، والموزاييك الحجري، والموزاييك الرخامي، والموزاييك الذي يُعمل من المعدن.

3- مجالات هذه الحرفة :

تطوّر الموزاييك في الشكل والتلوين، كذلك تطوّرت الأدوات التي تصنع منه، فلم يعد يقتصر على إنتاج القطع الصغيرة، بل اتّجه إلى صناعة المفروشات، فأنتج الحرفيون المكاتب وخزائن الكتب والكراسي والطاولات، وغرف الاستقبال، والكراسي، ومناضد للمصاحف، وطاولات النرد، والخزائن، والكثير من التحف والإبداعات.

ويمكن مشاهدة هذه المفروشات والخزائن في الأماكن السورية الرسمية كقصر الرئاسة ومجلس الشعب وصالة الشرف في مطار دمشق الدولي ووزارة الخارجية، وفي قصور الشام القديمة كقصر خالد العظم السياسي السوري المعروف، وبيوت السباعي والقوتلي ونظام ومكتب عنبر، حيث تضم هذه البيوت نماذج جميلة ومبهرة من منتجات هذه الحرفة التقليدية.

وتعدّ أحياء دمشق القديمة موطن حرفة الموزاييك، لا سيما حي باب توما وحارة القشلة تحديداً، وباب شرقي وحي القيمرية، إضافة إلى بعض الورش القائمة في سوق الحرف التقليدية في التكية السليمية.

4- واقع الحرفة :

أخذت هذه الحرفة شهرة عالمية كبيرة، تميّزت بها دمشق، كما أصبح الموزاييك الدمشقي كالسفير الذي سبق السياسيين إلى معظم دول العالم، حيث يحتل أثاث صالون قصر رئيس الجمهورية الفرنسية وقصر رئيس جمهورية المكسيك الموزاييك الدمشقي مكان الصدارة، فضلاً عن القصور الخليجية التي تملأ بالموزاييك الدمشقي.

ومن حرفيي صناعة الموزاييك حالياً بدمشق زكريا الصايغ والياس أسمر ومحمّد ديب عجاج الذين تحدّثوا عن هذه الصناعة العريقة، وكيفية العمل، وبأنّ العناء الذي كان يبذل لإنتاج هذه القطع نابع من القلب ومن حبهم وإخلاصهم للعمل .

ثالثاً - حرفة التصديف:

هي حرفة جمالية تمثّل غاية الذوق الفني، وفيما يأتي تفاصيلها.

1- تاريخ الحرفة:

نشـأت صناعـة التصديف منـذ آلاف السنين، وقـد اختلف المؤرخون حول أول مـن ابتكرها، ولكن لا خـلاف على أنّهـا نشأت في مصر وبـلاد الشام، فتطعيـم الخشـب بالصدف هـو أحـد الصناعات التراثيـة السورية التي تمتدّ علـى مدى قرون خالية يرجعها بعضهم إلى كـثرة أشجار البلّوط في غوطة دمشـق ووفـرة المحار بمنطقـة نهر الفـرات، حيث كان لـه أثـر كبير في ازدهار هـذه الحرفة، فاشتهر السوريون بفنون الزخرفة، وبرعوا في إبراز الأشكال المرسومة بتطعيم الخشب بمواد قد تكون من المعدن أو أحجار كريمة أو أصداف متعددة الألوان.

واعتمـدوا أسلوب التوزيـع الزخرفي الهندسي كدوائر والمثلثات والمعينات والمسدّسات.. ودل ذلك على ذوق فني وخـبرة مهنية ومهارة يدوية وثقافة جمالية ورغبة في التطوير والاستمرار.

2- تقنية هذه الحرفة:

حرفـة التصديـف أسلـوب زخـرفي ينحصر في تحضـير قطع صغـيرة مسطّحـة مصقولة من الصـدف أو العظم أو العاج بأشـكال فنية معيّنة، ثـم حفـر الأجـزاء المـراد تطعيمهـا ويظهر ذلك بزخرفـة القطع الخشبية المختلفـة بأشكال نباتية وهندسية مطعَّمـة بالصدف أو العظم أو النحاس أو القصدير أو الليمون أو العاج.

وتعتمد هذه الحرفة على تنزيل الصدف وذلك لإدخـال ألوان مغايـرة مع لون الخشـب الأساسي للقطعة، ممّـا يضفي عليها بريقـاً ورونقاً خاصّاً، والخشـب الأساسـي المستخدم هـو شجر الجوز، وبالنسبة للأصداف قد تكون ذات لون أبيض وهَّاج أو أصفر أو زهـري أو حليبي أو كريمي، بالإضافة إلى الصـدف الموج بـين الأخضـر والأزرق، وقد تكون هـذه الأصـداف ذات منشأ نهـري وبالتالي رخيصـة الثمـن، أمّا المستخرجة مـن البحر فهي غالية الثمن.

وقـد شـرح أحد أشهـر الصدَّافـين في دمشق الفنان الدمشقي يحيى ناعمة آلية الصنع ومراحل هـذه الحرفة، مؤكّـداً أنّها تحتـاج إلى الكثير من الجهـد والوقـت والصـبر، وأشار أنّـه عمل ممتع وجميل لكنّه طويل الأمد.

وذكر أنّـه في البداية يقوم بتهيئـة المنضدة أو الصنـدوق وذلـك بصقـل وتسوية السطـح المراد تنزيل الصدف بـه، ثم يرسم الأوراق والتفريعات النباتيـة أو الهندسيـة أو الورود علـى ورق الزبدة ويلصقهـا على سطح المنضـدة، ويستعمل الإزميل الخاص لتنفيذ تلك الرسوم.

ومن ثم يقـوم بتهيئة الصـدف لتنزيله وذلك من خلال جلـي وجهي قطعة الصـدف وتنعيمها، ثـم تقريط قطعـة الصـدف بالقرَّاطـة، ثم يبرد الحـواف بمـبرد ناعم بعـد وضعها علـى الملزمة، ويختـار اللون الـذي يتناسب مع القطعـة الفنية، وهنا لا بدّ من وضع الغراء الأحمر البلدي الساخن لتنزيل قطع الأصداف قطعة ثمّ قطعة حتى تتشكّل لوحة فنّيـة جميلة: كورقة شجر، أو عرق نباتي، أو وحـدة هندسية، وبعد ذلك كلـه يقوم بالربط بين قطع الصدف بشريط من القصدير.

ثـم يقـوم بالضغـط على سطـح المنضـدة أو الصندوق للتأكّد من التصاق جميع القطع، وتركه بعض الوقت حتى يجف السطح .

ثم يقوم بإزالـة الشوائب البارزة من الصدف وبردخة السطح لتسويتـه تماماً ليبدو قطعة حرير واحدة، ثم يصبغ المساحات الخشبية على السطوح التـي لم يغطها الصدف لصغر مساحتها أو بسبب وقوعهـا في الزوايـا الضيّقـة، ويتـمّ ذلـك باللون الأسود الناشف، ثم تُدهن السطوح بمادّة اللكر.

3- أنماط التصديف وأنواعه:

هناك نمطان مـن أعمال التصديف؛ فمنه ما كانـت رسومه دقيقة ناعمـة، واقتصر استخدامه في قطع الأثاث الصغـيرة، ومنه ما كانت أصدافه كبـيرة ورسومه واضحة، وقد استخدم في الأرائك والبـيرو (وهو صندوق له أربعـة دروج ويعلوه درج خامـس مقسـوم الى قسمين، يستخـدم للملابس التـي لا تحتاج للكـي، وتكون الرسـوم عليه عروق نباتية وأزهار، وتكـون أعمالاً لصدف في واجهتها الأمامية والعلويـة والجانبيه) والجاردنية (قطعة أثـاث مزينـة بالصدف وبهـا تجويف علـى شكل حوض فيـه أصيص نبـات على جانبـي التجويف كمودينة لهاباب بلوري، توضع فيها التحف الثمينة والدقيقة ووقوارير العطر الفاخرة).

ويصنـع منهـا صناديـق لوضـع المجوهرات، أو علـب للمسابـح، أو علب لوضع القـرآن الكريم والأناجيل، وغيرها ذلك الكثير.

وتكـون مبطّنـة مـن الداخل بقماش دمشقي مشهـور وهو الـبروكار والحريـر الطبيعي الأحمر أو الملـوّن بين الأبيض والأزرق، ممّا يكسب القطعة جمـالاً لا يضاهيه أي جمال آخـر، فقد اختصرت جمال الحضارة والتاريخ في صندوق صغير.

وهناك عـدّة أنواع مـن التصديف تختلف من حيث أحجام الصدف أو أشكاله أو طريقة تزيينها، حيث يوجد التصديف العربي والتصديف المشجّر والتصديـف الهندسي، وعند عمـل هذا النوع من التصديـف لا يتـمّ استعمال أصـداف كبيرة حيث يتميّز هـذا النوع بصغر أحجـام القطع الصدفية التـي تزيّن العلـب، أمّـا التصديف المُشجّـر فإنه يستعمـل في تزيين القطع الكبـيرة مثل الصناديق ويقصر استعماله عليهـا فقط أي تزيين الكراسي والقطع الخشبيـة الكبيرة التي تصدّر إلى الخارج بأسعـار خيالية نظراً لحاجة السوق الأجنبية لهذه الحرف اليدوية.

ومـا يميّز هـذا النوع من أنـواع التصديف هو إقبـال السياح عليـه وخاصة العـرب والخليجيون فهـم يُفضلـون هـذا النـوع عـن غـيره مـن أنواع التصديف.

وهنـاك الطريقة العربيـة لصناعة الصدف: وتحتـاج هـذه الطريقـة إلى أيـدي عاملـة ماهرة وهي من أقدم الطرق المتبعة في عملية التصديف، وتتلخّـص هذه الطريقـة بعمل القطعـة المُزخرفة كاملة مـن قبل النجار، ثـم يأتي الرسـام ليصنع النقشـة المرغوبـة، ثم يقـوم عامـل دق القصدير بحفر مكان للخيـوط القصديرية ويثبّتها ثم يثبّت القطع المقطوعة على وفق الرسمة.

ويمكن استخدام النحاس والحديد داخل الصدف لتطعيمه، كما يُمكن أيضاً إدخال خيوط الفضّة في القطع الثمينة.

أمّا الطريقة المصرية فتعتمد على رصف الصدف بجانب بعضه بالشكل المُراد ويملأ الفراغ بمعجون فيظهر بشكل مُتناسق، وهذه الطريقة ليست سهلة بدرجة كبيرة ولكن جاءت سهولتها بالمقارنة مع العمليات المعقّدة التي تحتاجها الطريقة العربية.

4- واقع الحرفة:

تتواجد الآن المنتجات المطعّمة بالصدف بكثرة في حياتنا اليومية حيث نجدها في المساجد والكنائس ومداخل العمارات والكراسي المصنوعة على أشكال تراثية.

وقد عادت للازدهار، ويعمل بها اليوم حرفيون كثر من أمثال يحيى الناعمة وسعيد كريمو وسمير عليان.

رابعاً - حرفة خراطة الخشب:

هي حرفة تتطلّب مهارات كثيرة، وهي ذات استخدامات متنوّعة، وفيما يأتي تفاصيلها.

1- تاريخ الحرفة:

صناعة الأخشاب حرفة قديمة تواجدت مع الإنسان حيث توفّرت الأخشاب، فالخشب مادّة جامدة صلبة، توجد تحت قلف الأشجار والشجيرات، وغير ذلك من النباتات، وقد أدَّت الخواص الطبيعية للخشب بالإضافة إلى تركيبه الكيميائي إلى جعله أحد أهم الموارد الطبيعية، واستُخدم في آلاف المنتجات، ومنها أخشاب: البناء، الأثاث، الآلات الموسيقية، راقدات السكك الحديدية السلوفان، الفحم النباتي، الورق. كما ساعدت الخواص الطبيعية للخشب على دخوله في أعمال البناء، فهو قويٌّ وسهل المعالجة، ويستخدم كمادّة عازلة جيدة، لا يصدأ ويقاوم الحرارة العالية على خلاف الصُّلب، ولكنَّ الخشب ينكمش ويتمدَّد تبعًا للرطوبة التي يفقدها أو يتشبّع بها ولكلِّ قطعة خشب نموذج مميَّز ومختلف يُعرف بالشكل البنيوي، والواقع أن هذا الشكل البنيوي يعدّ عنصراً مرغوباً فيه، وبخاصّة الخشب المستخدم في صناعة الأثاث والمكاتب وغير ذلك من منتجات الخشب الفاخر المتعلقة بحرفة الخراطة.

2- فروعها وأخشابها وأنواعها:

وخراطة الخشب صناعة خشبية دمشقية قديمة، وتقسم إلى فرعين: فرع خراطة القوالب، وفرع خراطة الخشب.

ومن الأخشاب الصالحة لأعمال الخرط: الزَّان والبلوط والجوز والحور والتوت والجميز والليمون وغيرها، بالإضافة إلى الجوز الأسود وموطنه بالولايات المتحدة الأمريكية إذ يكثر الطلب على خشبه أكثر مما هو على فاكهته، ويتميّز خشبه بكونه ثقيل وبنسيج جد متماسك يستعمل في نجارة الأثاث وفي الخرط.

وخراطة الأخشاب نوعين الأوّل شائع الانتشار وهو الخراطة البلدية الواسعة وخاص بأعمال رفع

المناضد والكراسي والأثاث عموماً، والآخر خاص بأنواع الخرط الدقيق المستخدم في المشربيات في القصور والبيوت، وصُنع منها المنابر والمقاصير في الجوامع.

واكتسبت هذه الخشبيات المخروطة رقة ودقة وإيقاعاً مستعينة بقطع الخرط الخشبية المتناهية الصغر والتي تتآلف مع بعضها مشكّلة حواجز احتلت الواجهات المعمارية تعبيراً عن زخرفة دقيقة.

3- تقنية الحرفة:

خراطة الخشب حرفة فيها كثير من الإبداع، تقوم على تسوية قطع الخشب وتهذيبها لتصبح ناعمة، ويوضع الخشبة بين فكّي ملزمة ويلف على القطعة الخشبية قوس التحريك، ويتم سحبه إلى الأمام والخلف، ويستخدم في هذه العملية بريات ريش معدنية.

فتثبَّت قطعة الخشب على آلة الخراطة بعد التأكد من جفافها من أي أثر رطوبة من الجهتين، ويساعد محرّك على دورانها بسرعة كبيرة، ويتم تشكيل العقد أو الأشكال في أثناء هذا الدوران، من خلال إزميل يُحمل باليد ويحرّك وفق الشكل المُراد إنجازه بعكس المخارط الحديثة التي تثبَّت فيها قطعة الخشب، ولكلّ شكل شفرات خاصة توضع على قطعة الخشب، أي لا يتدخّل العنصر البشري بتكوين شكلها الجديد. ورغم إنّ الإنتاج اليومي يكون قليلاً بسبب الأدوات البسيطة للمخراط اليدوي إلّا أنّه يشتمل على الكثير من الابتكار.

وما زال هناك أشخاص يرغبون باقتناء قطع أثاث من الخشب المخروط في منازلهم كقواعد للأسرَّة أو المناضد أو الكراسي فهي تعطي الفخامة والجمال في الوقت نفسه.

وتستخدم مخرطة الخشب لتشكيل الخشب وعمل أشكال مستديرة فيه وذلك عند تدويرها بسرعة مقابل حافّة القطع وهي مرفوعة بوساطة العامل أو المشغّل، ويستخدم المبرد لتشكيل الخشب في مواضع لا يلائمها استخدام أدوات قطعٍ أخرى أكثر حدّة، كما تستخدم المبارد أيضاً لشحذ الأدوات وجعلها حادّة.

4- الأدوات المستخدمة في خراطة الخشب:

هنـاك أدوات متعـدّدة في صناعـة خراطـة الخشب، منها: المناشـير، الإزميل، المثاقب، قوس خشـب، أدوات للقياس، المخرطـة البلديـة وهى عبارة عن قطعة كبيرة من الخشب يتحرّك بجانب منها قطعة أخرى من الخشب مثبّت بها عمود من الحديد.

5- مراحل خراطة الخشب:

- تجهيز الخشب المُراد خرطه.
- عمل مقاسات للشكل المطلوب.
- تثبيـت العابرين الغرابـين في المخرطة بعد لـفّ خيـط القوس لإحـداث الاستـدارة في أثناء دوران القوس.
- تثبيـت الإزميل على العابر في أثناء الدوران لإحداث الحفر على العابر.
- القوس يتحرّك إلى الأمـام والخلف فيعمل على تحريك العابرين في المخرطة.
- يتحكّـم الخـرّاط في تحريـك القوس بيده اليمنـى والإزميل بيـده اليسرى ويستعمـل أصابع قدمه في الضغط على الإزميل المستعمل.
- وهنـاك عدّة أنواع تنتج مـن التشكيل وذلك وفـق رغبة الخـرّاط وهـي: عابر مخـرز (ويكون علـى شكل عدّة خرازات)، وعابر فراخ (أي خرط رفيع).
- ثقب الخرّازات بالمثقاب اليدوي.
- عمل ثقوب مناسبة لسمك اللسان الموجود بالفرخ.

6- واقع الحرفة:

استطاعـت هـذه الصناعـة أن تحافـظ على بقائهـا إلى حدّ ما بفضل بعض العاملين فيها، من خـلال تطوير منتجاتهم وابتـكار أشكال وأصناف جديدة محبّبة إلى السياح والأجانب.

وآثـار هذه الحرفة توجد في الكثير من البيوت والتـي شيّدت منـذ القـرن السادس عشـر، وهي متوفّـرة في بيـوت دمشـق وأحيائهـا القديمة وفي الجامـع الأمـوي، وكذلـك في القاهـرة وأحيائها الأثرية.

ولكـن هذه الحرفة تراجعـت نتيجة استخدام الآلـة الحديثة، وقـلّ من بقي يعمل بهـا لما تتطلّبه من جهد كبير مقابل إنتاج ضئيل.

خامساً - القيصـري والخيـط العربـي والعجمي:

وهي حرف جمالية بل غاية في الجمال، وتبيّن تفوّق الحرفي الإبداعي والذوقي والفني، والأسطر القادمة تشرح ذلك.

1- القيصري:

القيصـري نسبـة للقيصرية وهـي بناء شبيه بالخـان مخصّص لـلإدارة، والقيصـري نوع من الحفر على الخشب لتكوين زخارف بارزة، ويعتمد على خشب الجوز غالباً.

كان كثـير الانتشار ثمّ قلّ من يجيده لصعوبته

ودقّـة ما كانت تتطلّبه القطعة مـن العمل وتداخل وتشعّب موضوع الزخارف، وينفّذ العمل على شكل مجموعات زخرفيـة، دائريـة، أو مضلّعة، نجمية وغير نجمية، أو رباعية منحنية الأضلاع، في عمل زخرفي يشغل مهاد أرضية كامل القطعة.

واستخدمت الحشوات القيصرية في صناديق الملابس، وفي أطـر الصور واللوحات، وفي طاولات الصالون والمكاتب.

وتميّز بكلّ عصر بطـرازٍ خاص، ففي العصر العباسـي انعـدم وجود صـور الحيـوان، إذ تتخذ الرسـوم شكل اللـوزة مع زخـارف نباتيـة تنتشر بشـكلٍ طـوليٍ أو دائـري حـول اللـوزة، والعصـر الأيوبـي أيضاً لم تحمـل زخارفه صـور حيوان بل اتّسمت الحشوات بزخـارف لعروق نباتية تتمحور حول ورقة العنب وثمارها.

2- الخيط العربي:

وهـو عمـل هندسـي بحت، يقـوم علـى تفريعات واشتقاقات للأشكال الهندسية الأولية كالمثلّث والمربّع.

عُرفت تلك الحرفة منذ العصر الأموي، حيث ازدانـت بفنونها أغلب المساجد مثـال (الزخارف الخشبيـة على الأبواب الداخليـة للجامع الأموي) والبيوت الدمشقية الكبيرة.

وأساسـ الخيط العربـي الأشـكال الهندسية العربية المتداخلة والمتناظرة والمتتالية بحيث تشكل سلسلة لا تنتهي من الأشكال الخماسية والسداسية والثمانيـة، وإنَّ التنوّع والتطـوّر والإضافات الفنّية التـي أدخلت على الخيوط الخشبية قد ساعد على حفظها واستمرار وجودها، ويمكن شغله بالحديد والنحاس والخشب.

والخيط العربي نوعان:

- المفرَّغ حيث يستخدم للثريات (كما في قاعة المجلس النيابي السوري).

– غير المفرَّغ الذي تكون فيه الأشكال ملصوقة على أرضية من الخشب ويستعمل للبراويز والتزيينات الحائطية وأرائك الصالون.

يكثر في هذا الفن استخدام رسوم الحيوانات من غزلان وخيول وسباع ووحوش مفترسة، لكن بشكل محوَّر وذلك في العصر الفاطمي، أمّا العصر الأيوبي فتكون الزخارف على أشكال نباتية مثل ورقة العنب وقد يستعمل معه الصدف، أمّا نقوش العصر العباسي فأخذت شكل اللوزة و تتخللها زخارف نباتية تصطف بشكل طولي أو دائري.

3- العجمي:

هو فن الزخارف الشرقية الهندسية والنباتية التي تُنفَّذ على الأخشاب لتغطّي الجدران والأبواب والأسقف في القصور والبيوت الشامية.

وهو تلوين رسوم العناصر الزخرفية، سواءً كانت نباتية أو هندسية بارزة ومحدّدة بخيط أسود أو ملوَّن، وغالباً ما تكون هذه الألوان ترابية مائية، أمّا الجدران وما عليها من مكتبات ورفوف فهي عجمية التلوين أو مؤلَّفة من الخشب المحفور أو المفرَّغ.

يتميّز العجمي كفنّ زخرفي بالإبهار البصري من خلال تنوُّع الألوان وشدَّة الاعتناء بها، بحيث تجذب انتباه الشخص الداخل إلى غنى تفاصيل الزخارف والرسومات.

وهي حرفة تخصَّص بها أهل دمشق، ولم تعرفها باقي المحافظات.

من أهم القاعات المزينة بالخشبيات الملوّنة أي العجمي القاعة الشامية في متحف دمشق، حيث تتألف من طرزين وقاع وفيه بركة مؤلفة من الفسيفساء الحجري النجمي الشكل، تتلقى مائها من سلسبيل يقوم على جدار القاع الشمالي الذي زيِّن بزخارف رخامية كبيرة، وزيَّن جدران القاعة

وسقوفها خشبيات ملوّنة على طريقة العجمي، وبعض الحشوات.

ويضمّ متحف التقاليد الشعبية في دمشق إيواناً كبيراً، وهو عبارة عن غرفة ضخمة مرتفعة مزيّنة سقوفها بالخشب المزخرف العجمي، تنفتح كلّياً على الفناء الداخلي وعلى طرفيها قاعتان كبيرتان.

خاتمة:

بعد استعراض تفاصيل الحرف التقليدية الخشبية نؤكّد أنَّ الصناعات الحرفية التقليدية قطاع مهمّ ذو أبعاد ثقافية وحضارية واقتصادية واجتماعية، ويمثّل رافداً اقتصادياً مهمّاً وعنصراً حيَّاً من ثقافتنا وحضارتنا، ويعدّ هذا القطاع أيضاً مقوّماً أساسياً من مقوّمات الشخصية الوطنية إذ يسهم في التواصل بين الماضي والحاضر لترسيخ الهوية وتثبيت روح الأصالة والانتماء.

وهذا يبيّن أهمّية توثيق الحرف التقليدية من أشخاص وخامات وأدوات وبيئات وأنشطة ومهارات وابتكارات، وما يرافق ذلك من قصص وحكايات وغناء وأمثال، يسهم في خلق نواة للتأطير والتكوين في مجال الصناعة التقليدية والمحافظة عليها من الزوال والضياع.

ثم إنَّ الحرف التقليدية تساعد على خلق نسيج إنتاجي مندمج ونموذجي يسهم في الحفاظ على بيئة كلّ حرفة من الحرف، كما تسهم عملية التوثيق أيضاً في تجميع الصُنَّاع في فضاءات منظمة تسهم في رفع الإنتاجية وتحسين جودة المنتج التقليدي وتعزز لديهم المنافسة الشريفة في تطوير تقنيات العمل وتحسين ظروفهم.

لذلك -ومع التطوّر والتقدّم الذين حقّقهما مجتمعنا في نواحي الحياة كلّها- يؤلّف الحفاظ على التراث ركيزة أساسية للدولة العصرية، لأنّه عنصر أساسي في تشكيل الهوية الوطنية، ويمثّل خطوة ضرورية للحفاظ على هذه الصناعات والعناية بالعاملين فيها، لذلك نستطيع القول: إنّ الإستراتيجية القادمة يجب أن تركّز على أسس واضحة وعاجلة وفي مقدّمتها ضرورة البحث عن مقوّمات دعم قطاع الحرف التقليدية من خلال ربط هذا القطاع بالسياسة الاقتصادية بشكل جدّي، والعمل على حماية وصون هذا القطاع من الضياع والاندثار، بالإضافة إلى تقديم سائر أشكال الدعم لحصر وتسجيل كلّ ما يتعلّق بهذه الصناعات لتدوينها بغية تطويرها بما ينسجم مع سياسة التطوير والتحديث والاندماج في بيئة المجتمع الناهض.

مراجع البحث:

1) الباشا، حسن: مدخل إلى الآثار الإسلامية، دار النهضة العربية، 1990م.

2) أبو بكر، نعمت: المنابر في مصر حتى العصر المملوكي، رسالة ماجستير غير منشورة كلية الآداب، جامعة القاهرة، 1968م.

3) أبو بكر، نعمت: المنابر في مصر في العصرين المملوكي والتركي، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة القاهرة، 1985م.

4) أبو تراب، عبد المجيد: أسرار المهن، ط1، دمشق، 1987.

5) ألدريد، سيريل: الحضارة المصرية في عصور ما قبل التاريخ حتى نهاية الدولة القديمة،

ترجمة: مختار السيوفي، الدار المصرية اللبنانية 1996.

6) حسن، زكي: فنون الاسلام، ط1، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة، 1948.

7) الدسوقي، شادية: الأخشاب في العمائر الدينية بالقاهرة العثمانية، مكتبة زهراء الشرق، القاهرة، 2003م.

8) ديماند: الفنون الإسلامية، ترجمة: أحمد محمّد عيسى، مراجعة: أحمد فكري، دار المعارف، 1982م.

9) رمضان، زينب سيد: الأسقف الخشبية في العصر العثماني، رسالة ماجستير غير منشور، جامعة القاهرة كلية الآثار، 1992م.

10) شحاتة، عزة: النقوش الكتابية، العلم والإيمان للنشر والتوزيع، 2008م.

11) شريقي، زكريا: الفن العربي الإسلامي الجذور والمؤثّرات، مطابع وزارة الثقافة، دمشق، 2012م.

12) الصباغ، ياسر عبد الحميد: تلبيس المفروشات الخشبية الدمشقية، دمشق، 2004.

13) العاصي، عربي وآخرون: مدخل إلى دراسة تاريخ الحرفة، ط1، المطبعة التعاونية، 1985.

14) العدوي، مجدي: المشربية أصول فنّ الخرط العربي والأرابيسك، ج1، دار الكتب المصرية، 2006.

15) العمري، أحمد بن يحيى: مسالك الأبصار في ممالك الأمصار، مخطوط، آيا صوفيا، استنبول، مكتبة السليمانية، نشرة فؤاد سزكين التصويرية، معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية في إطار جامعة فرانكفورت، ألمانيا الاتحادية.

16) الفياض، محمّد فياض: الحرف التقليدية في سورية، ط1، الاتحاد العام للحرفيين، 2011.

17) القاسمي، كمال وآخرون: تقرير عن الصناعات والحرف اليدوية الفنية والتقليدية في القطر السوري، د.ن، 1975.

18) القلقشندي، أحمد بن علي: صبح الأعشى في صناعة الإنشا، تحقيق: محمّد حسين شمس الدين، بيروت، دار الكتب العلمية، ط1، 1987م.

19) كونتو، ج: الحضارة الفينيقية، ترجمة: محمّد عبد الهادي شعيرة، ط2، مصر 1928.

20) محرز، جمال: زخرفة الأخشاب في الفن المصري الاسلامي، مجلة رسالة الإسلام، عدد أول، سنة ثانية.

21) مرزوق، محمّد عبد العزيز: الفن الإسلامي في العصر الأيوبي، المكتبة الثقافية، 1963.

22) مرزوق، محمّد عبد العزيز: الفنون الزخرفية الإسلامية في المغرب والأندلس، دار الثقافة، 1975.

23) مرزوق، محمّد عبد العزيز: الفنون الزخرفية في العصر العثماني، الهيئة المصرية العامة، 1987م.

24) المهدي، عنايات، فن الحفر على الخشب، مكتبة ابن سينا، الاسكندرية، 1990م.

25) لقاء مع الحرفي يحيى الناعمة: التكية السليمانية، دمشق، في تاريخ 19 تموز 2021.

العلوم والتقانات
في وادي الرافدين القديم

ترجمة : محمّد الدنيا

تطوّرت التقانة والعلوم الرافدينية خلال فترة "أوروك" (4100–2900 ق.م) والفترة الأولى من حكم الأسر (2900–1750ق.م) مع ازدهار الثقافة السومرية في جنوب وادي الرافدين. وقد أرسيت أسس التطوّرات العلمية والتقانية لبلاد الرافدين على يد السومريين، الذين كانوا أوّل من استكشف ممارسة الفرضيات العلمية والبدء بالابتكار التقاني، واختراع الكتابة، وتطوير الرياضيات والمعارف الفلكية، والتنجيم وحتى صياغة مفهوم الوقت. ومن بين هذه الإبداعات السومرية الأهم، نذكر: الدولاب، والشراع، والكتابة، والقناطر الناتئة، والري والأدوات الزراعية، والمدن، والرياضيات، والوقت والساعات، علم الفلك وعلم التنجيم، والأدوية والجراحة.

أوجد السومريون هذه الأشياء بغرض تحسين شؤون حياتهم اليومية، لكن كان عليهم أن يشعروا بالحاجة إليها من خلال رصدهم مشكلة من المشكلات التي يواجهونها وسعيهم إلى إيجاد حلّ لها ثمّ اعتماد هذا الحل. ويعترض بعض الباحثين على استخدام عبارة "منهج علمي" في الإشارة إلى الابتكارات والإبداعات السومرية والرافدينية عموماً، نظراً لأنّ الدين كان يؤدّي دوراً مهمّاً جدّاً في حياة الناس، وكانوا ينظرون إلى مشيئة الآلهة على أنّها العامل الوحيد الذي يحدّد عمل الكون والحياة على الأرض.

ورغم كلّ شيء، فإنّ "المنهج العلمي" هو العبارة الأدق لوصف الطريقة التي عمل الرافدينيون وفقها، مجيزين لأنفسهم أن يتصوّروا عالماً يعمل وفق بعض القوانين الطبيعية، ومحتفظين بنظرتهم الإيمانية إلى الحياة، وساعين في الوقت نفسه إلى الرد على التساؤل، كيف، فأرسوا أسس البحث العلمي، الذي سيتطوّر فيما بعد عبر مفكّرين مصريين ثم إغريق ليستمر حتى أيامنا هذه.

شكل ضمني أساسي

لا يعني ذلك أنّ سكان بلاد الرافدين القديمة كانوا يمارسون نمط البحث العلمي الممارس في عالم اليوم، الذي يحتج بعض علمائه الحديثين على استخدام عبارة "علوم" أو "منهج علمي" لوصف هذا النشاط الرافديني، وهم محقّون في ذلك، من حيث إن الرافدينيين اعتقدوا بأنّ الآلهة هم من أوجدوا النظام في خضم الشواش ومن ثم خلقوا الكائنات البشرية كمشاركين لهم في الحفاظ على هذا النظام؛ منطلقين في نظرتهم من حيث إنّ آلهتهم هم العلّة الأولى للأشياء كلّها، المرئية وغير المرئية، ويبدو أنّ غاية ابتكارات وإبداعات الرافدينيين على اختلافها كانت فهم كيف يعمل هذا النظام الكوني والعمل مع الآلهة ومشاركتهم من أجل استمراره.

ما كان المزارع السومري القديم ليسأل "لماذا حقولي مجدبة بينما حقول جيراني خصيبة؟"، لأنّ الإجابة الجليّة أمكن أن تكون: إنّها مشيئة الآلهة. وكان يمكن أن يكون السؤال "كيف أستطيع التأثير على مشيئة الآلهة كي أجعل حقولي خصبة؟". ربّما يكون الآلهة قد طلبوا من المزارع ببساطة أفعالاً من التقوى هي أعظم ممّا يمارسه منها، لكن يحدث أيضاً أن يكون الآلهة قد أرادوا أن يقوم هذا الشخص بعمل لم يؤدّه بطريقة أخرى وتحدوه عن قصد كي يبتكر منظومة ري توفر له وللآخرين مياهً لسقاية أراضيهم.

في الواقع، تبدو الحاجة أمَّ الاختراع، غير أنّ هذه الاختراعات كلّها كانت متوافقة وشكل العالم الضمني الكموني الذي أمر به الآلهة. كانت الأشياء ما كانت، وكان على كلّ واحد أن يتعامل مع التحدّيات التي يريدها الآلهة، وأن يسعى إلى تحسين ما هو عليه من أوضاع قدر ما يستطيع وأن يقبل بما لا يمكنه أن يغيّره.

الدولاب، والشراع، والكتابة

الاختراعان الرافدينيان اللذان ينظر إليهما على أنّهما الأهم هما الكتابة والدولاب. وعلى الرغم من أنّ بعض الباحثين يؤكّدون بأنّ الدولاب ظهر أولاً في آسيا الوسطى (من حيث إنّ أقدم اكتشاف للدولاب قد ظهر هناك)، فإنّ من المسلّم به عموماً هو أنّ مفهوم الدولاب ظهر بالفعل في سومر بنتيجة إنتاج الخزفيات. ومن المعتقد أنّ دولاب الخزّافين تطوّر عبر الحاجة إلى صنع

خزفيات أفضل جودة وتتوافق وإنتاج أكبر كمّية من الخزف بأقصر وقت ممكن. كيّف دولاب الخزاف فيما بعدّ لصنع عربات ومن ثم لصنع مركبات نقل البضائع أو التنقّل ببساطة على نحو أسرع من مكان إلى آخر.

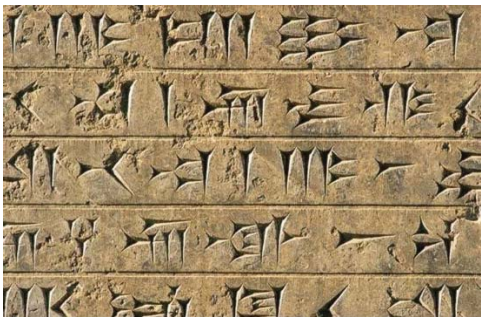
ومن المعتقد أيضاً أنّ النموذج نفسه قد طبّق على اختراع الشراع، الذي بدأ على الأرجح برصد تأثير الريح على قطعة من النسيج ربّما بعد جفافها عقب غسلها. وأمكنهم الاعتقاد أيضاً بأنّ قطعة نسيج أكبر ستستوعب مزيداً من الريح وتتيح السير على نحو أسرع وأسهل في الأنهار. وأمكن أن يكون ذلك مهمّاً للغاية للشأن التجاري، من حيث إنّ المسالك القابلة للمرور هي الطرق المفضلة للسلوك، لكنّ من الأصعب والأبطأ ركوب النهر بعكس التيار بالمقارنة مع جريانه الطبيعي. وعالج الشراع هذه المشكلة عبر التزود بقوّة الريح لإكمال عمل المجذّفين أو الحلول محلّهم.

اخترعت الكتابة نحو 3600–3500 ق.م كطريقة لنقل المعلومات حول المسافات الطويلة في إطار المجال التجاري. تشكّلت الكتابة الأقدم من رموز تصويرية أوليّة أمكنها أن تنقل معلومات من نوع "خروفين اثنين"، "معبد أوروك"، لكن من دون أن تكون قادرة على توضيح ما الهدف من الخروفين، هل يجب سوقهما إلى المعبد أم ينبغي المجيء بهما منه، هل هما حيّان أم نافقان. يقول الخبير الروسي الأصل "صموئيل نوح كريمر": "منذ نحو خمسة آلاف سنة... على الأرجح، جاءت السومريين فكرةُ الكتابة على الغضار من منطلق حاجاتهم الاقتصادية والإدارية. وكانت أولى محاولاتهم على شكل رموز تصويرية وغير متقنة؛ وما كان يمكن استخدامها إلّا من أجل أكثر التدوينات الإدارية بساطة. لكن، خلال القرون التالية، عدّل الكتبة والمعلّمون السومريون وصاغوا بالتدريج منظومتهم الكتابية إلى أن ضاعت ملامح الكتابة التصويرية لتغدو منظومة كتابية عالية التوافق وصوتية محضة. وخلال النصف الثاني من الألفية الثالثة قبل الميلاد، أضحت تقنية الكتابة السومرية مرنة ومطواعة بحيث تفي بالتعبير وتوضيح أكثر التأليفات التاريخية والأدبية تعقيداً، بلا صعوبة".

عرفت هذه المنظومة الكتابية باسم الكتابة المسمارية، لأنّ الكلمات كانت تكتب بالضغط بوساطة قلم له شكل الزاوية على الغضار الرطب الذي يجفّف بعد ذلك. لم يسمّ السومريون كتابتهم باسم المسمارية ومثلهم أيضاً الحضارات التالية التي استخدمت هذه الكتابة. إنّها مجرّد تسمية حديثة من عالم اليوم. وانتشرت الكتابة المسمارية منطلقة من سومر لتستخدمها فيما بعد أعظم حضارات بلاد الرافدين والأناضول،

بشكل خاص: الأكاديون، والآشوريون، والبابليون، والعيلاميون، والحاتيون الأناضوليون، والحثيون، والحوريون.

ومنذ 3200 ق.م، باتت هذه المنظومة الكتلية متطوّرة بشكل كاف كي تتطلّب نوعاً من المعجم –عرف تحت اسمً "لائحة المفردات"، التي تعرّف ببعض الرموز على أنّها كلمات، وأفرزت فيما بعد ترجمات الكلمة– الرمز باللغة السومرية، والأكادية، والحثّية. استخدمت الكتابة المسمارية في إعداد كلّ أنواع الوثائق التي يمكن أن نتصورها اليوم، من الرسائل الشخصية حتى الاتفاقات التجارية، مروراً بسندات الملكية، والإيصالات، والآراء القانونية والحكايات والأدب. وقد كتبت ملحمة جلجامش بالمسمارية وكذلك أناشيد إنهدوانا وتراتيلها وأيضاً روائع أدب نارو الرافديني. وبقيت هذه المنظومة الكتابية سائدة إلى أن حلت محلّها الكتابة الأبجدية نحو العام 100 ق.م.



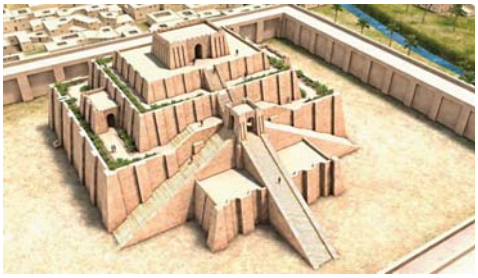
الزراعة، والعمارة والدولة

أوجد السومريون نشاطَ الري، والمِبذر، والمحراث، والمعول في ميدان الزراعة، ويبدو أنّهم قد ابتكروا الأداة المعروفة باسم لولب أرخميدس، قبل الإغريق بزمن طويل. ولولب أرخميدس هو أداة تتيح نقل الماء من مستوى أدنى إلى مستوى أعلى (المياه الجوفية باتجاه حفر الري). وتطوّرت عملية الخلط ودنّ الخلاط أيضاً عبر ممارسات زراعية، إذ يبدو أنّ الجعّة قد اكتشفت من خلال الحبوب المخمّرة. أوجد السومريون أيضاً البيروقراطية الحكومية التي تشرف وتراقب وتتحكّم بالإنتاج وتوزيع المزروعات. وقد كتب «كريمر» يقول: «إنّ أعطى السومريون قيمة كبيرة للفرد وإنجازاته، فإنّ عاملاً أساسياً قد شجّع جدّاً روح التعاون بين الأفراد كما بين الجماعات: اعتماد بلاد سومر كلّياً على الري من أجل رفاهيتها – إن لم نقل من أجل وجودها نفسه. الري عملية معقّدة تتطلّب جهداً وتنظيماً جماعيين. وقد لزمها شقّ قنوات مع صيانتها باستمرار. كان ينبغي تقسيم المياه بشكل عادل، بين الأطراف المعنيين جميعاً. ولضمان ذلك، كان من الضروري وجود سلطة غير سلطة مالك الأرض الفردية أو سلطة الجماعات نفسها. ومن هنا تطوير المؤسسات الإدارية الحكومية وولادة الدولة السومرية».

ولد مفهوم الدولة من خلال تنظيمات صغيرة ضمّت جماعات سمّيت « بيوتاً » ليس بين أفرادها كلهم روابط قربى دم لكن تجمعهم مصلحة مشتركة وحصّة بقدر ما من الأرض بشكل عام. وكانت البيوت محكومة بتراتبية صارمة على رأسها «رجل كبير» (عرف تحت اسم «إنسي» [زعيم/قائد] وفيما بعد تحت اسم «لوغال» [ملك] وزوجته دونه مرتبة ومن ثم الآخرون حتى مرتبة العمال غير المؤهّلين. وانتهى الأمر ببيوت البدايات بأن أمست البيوت التي تقود وتحكم كلّما تطوّرت المدن واتّسعت ليظهر بعدئذ مفهوم المَلكية.

كانت المدن تتركّز باتّجاه مجمّع المعبد، وتطلّبت هذه المجمّعات تطوير هندسة معمارية ضخمة لتبجيل الآلهة التي تحيا فيها. وكان لكلّ مدينة معبدها الخاص بها وإلهها الذي يخصّها. واحتاجت كلّ منها إلى أن يكون مجمّع معابدها أضخم من سواه. لكن، عدا المعبد، تطلّبت المدن عمارات ذات بوّابات، وممرّات وغرف، ولزم وجود أسلوب لبنائها. ويشرح الباحث «ستيفن بيرتمان» Stephen Bertman الأستاذ من جامعة Windsor كيف جرت مواجهة هذا التحدّي: "تبيّن أنّ الحلّ يتمثّل في القنطرة، وهو اختراع سومري يعود إلى الألفية الرابعة قبل الميلاد. تتيح القنطرة وجود فتحة مع قدرتها على تحمّل ثقل معيّن. ويكمن سرّها في تحويل هذا الثقل نحو الخارج ثم نحو الأسفل على الأرض بدلاً من أن تتحمّله بمفردها. وحينما تبنى مجموعة من القناطر من هذا النوع إحداها عقب الأخرى، يمكن للمهندسين بناء قباب متتالية تصبح كأنّها أنفاق. وفضلاً عن أنّ القبّة تشكّل ممرّاً سالكاً، تعدُّ أداة متينة وفعّالة لتحمل إنشاءات علوية بنتيجة فتحتها، لا يلزم هنا الكثير من اللبنات أو الحجارة هنا سوى جدار مماثل الحجم يتحمّل ثقلاً مماثلاً". أوّل هذه الأشكال هو القنطرة الناتئة التي تطوّرت فيما بعد إلى القنطرة الحقيقية. وستلجأ حضارات أخرى إلى استخدام هاتين القنطرتين، حضارتا المصريين والإغريق، لا سيما روما.

كانت التجارة تتقدّم كلّما ازدادت المدن ازدهاراً، ورسمت خرائط لقياس المسافات والاتجاهات بين المدن – الدول السومرية ومسافات واتجاهات شمال وادي الرافدين وهو ما تمّ بالنسبة لبلدان بعيدة مثل مصر والهند. وأنجزت الخرائط إما بالطبع على الغضار الرطب –وفقاً لمبدأ الكتابة المسمارية– وإما بنقش صور على مواد أخرى. وكانت المسافات تقاس بنتيجة تطور رافديني آخر: الرياضيات.



الرياضيات، والوقت، وعلم الفلك/ التنجيم

تطوّرت الرياضيات على الأرجح انطلاقاً من التجارة، كضرورة للعمليات الحسابية، غير أنّها شكّلت بوضوح جانباً مهمّاً من الهندسة المعمارية، من حيث التخطيط وبناء المدن ومعابدها. وخلال بناء هذه المدن الكبيرة والبنى الضخمة، بدا أنّ السومريين قد اخترعوا نموذج نظرية فيثاغورس الرياضي قبل ولادة هذا العالم بقرون. وليس ذلك مستغرباً، فالمدن الرافدينية كانت معروفة كمراكز كبيرة للتعلم والثقافة، لا سيما بابل، بين 1792 و600 ق.م، حيث درس الفيلسوف الإغريقي طاليس الملطي (625/620–548/545 ق.م).

طـوّر الرافدينيون نظاماً رياضيـاً معقّداً جدّاً مع توسيم مكاني ستينـي (مؤسّس على العدد 60 مقابل علـى 10 اليوم). شمل هذا النظام الجمع، والطرح، والضرب، والقسمة، والجبر، والهندسة، والمتعاكسـات، والمربّعـات، والمعـادلات التربيعية. ودفعهـم الأساس الستيني إلى جعـل الوقت على أساس مفهوم الـ 60. وهكـذا، حُـددت الساعة علـى أنّهـا 60 دقيقـة والدقيقـة علـى أساس 60 ثانية. كان الزمن يقاس بوساطة ساعة شمسية أو ساعة مائية، وقُسّمت الفـترة التي تشرق الشمس خلالهـا، وتغيـب، وتشرق من جديـد إلى ففترات 12 بالنسبـة لضوء النهـار و12 بالنسبة للظلام، موجدين بذلك يوماً من 24 ساعة.

حُسبت هـذه الأيام فيما بعد كـي تشكّل سنة؛ ثـم من أجل معرفـة ما الفترات المثلـى من السنة لهـذه النشاطات أو تلك؟، تطور علم الفلك لرسم خرائـط النجـوم وتعيين الفصـول، ممّـا أفضى إلى إيجـاد التقـويم. وقـد استخـدم الرافدينيون تقويمـاً شمسياً – قمرياً يبدأ كلّ شهر فيه مع أوّل ملاحظة للهلال. لم تنته المحاولات الأولى لتحديد السنة إلى سنة شمسيـة حقيقية، لكن، تطوّر علم الفلـك في القـرن السابـع عشـر قبل الميـلاد إلى درجـة تم معها تحديد السنة ودورات زمنية أخرى بصورة مناسبة.

فسّـروا رسـم خرائـط النجوم، كمـا الأشياء الأخـرى، على أنّه يتوافـق وإرادة الآلهة. وكان من الطبيعـي إذن، بنتيجـة ذلـك، أن يفسّـر الكَهَنَـة بعض الظواهر الفلكية على أنّها رسائل من الآلهة – ومـن هنا ظهر علم التنجيم. كانت الكهانة في وادي الرافديـن تمارس قبل ظهور علـم التنجيم من خـلال التضحية بالحيوانات وتأويل ما يتبيّنوه في أحشائها مـن علامات أو طرق أخرى مشابهة. إلّا أنّ الأمر انتهى بأن أصبح علم التنجيم مهيمناً علـى الكهانة لأنّـه كان ينظَـر إلى العلامات على أنّهـا رسائـل أكـثر وضوحـاً، قادمـة مباشرة من الآلهـة، مـن أجـل معرفـة مستقبل شعـب أو فرد أو حتـى معرفـة خصوصيتهمـا. كانـت علامـات دائـرة الـبروج، وتحديـد الخاصيـات الأساسيـة لشخصية ما وقـدَره على المديين القريب والبعيد، مـن المفاهيم التـي أوجدها الرافدينيـون قبل أن يطورها المصريون والإغريق.

طب وممارسون

طبق هذا النمـوذج نفسه فيما يخصّ الرعاية الصحّيـة، حتـى إنّ العديـد من الممارسـات التي سـادت في مصر وبلاد الإغريـق تعود في جذورها إلى بـلاد الرافدين. وكانت «غـولا» (عرفت فيما بعـد باسـم «نينـكاراك» و«نينيسينـا» في مناطـق أخـرى) هي إلاهة الصحّة والشفاء، التي غالباً ما صور كلبهـا برفقتها إذ كانت الكلاب على ارتباط

بالشفاء، والصحّة، والحماية. كانت «غولا» تعتني بصحّة الشعب يرافقها كلبها ويؤازرها الإله الحارس «بابيلساغ» وابنتها «غونورا» وابناها «دامو» و«نينازو».

ارتبط اسم «نينازو» بالصحة اليومية بل أيضاً بالموت والوفاة من حيث إنّ من يموت سيجد الحياة في العالم الآخر. لم يكونوا ينظرون إلى الموت على أنّه نهاية حياة بل على أنّه انتقال حتى لو أنّ الناس كانوا يفضّلون أن يتأخّر أطول مدّة ممكنة. وتمثّل رمز «نينازو» في العصا التي تلتفّ عليها ثعابين لأنّ الأفاعي كانت تمثّل التحوّل – إمّا من المرض إلى الصحّة أو من الحياة إلى العالم الآخر –، وتطوّرت هذه العصا في بلاد الإغريق إلى «صولجان هرمس» الذي يلتفّ عليه ثعبانان وهو اليوم رمز مهنة الطب.

كان هنا نوعان من الأطبّاء في وادي الرافدين: – «الأسو»، وهو الطبيب الذي يصف مختلف الأدوية في حالة المرض والجروح – و«الأسيبو»، وهو مطبب شمولي يستعمل تعاويذ سحرية وسواها من التمائم والرقيات.

كان هذان المحترفان، المحترمان بالقدر نفسه، يعملان معاً في بعض الحالات. وكان يمكن للنساء والرجال على حد سواء أن يصبحوا أطباء، ولو أن النساء الطبيبات كنّ نادرات.

أحصت النصوص الطبّية الرافدينية تشخيصات ووصفات وأيضاً طرقاً جراحية وأساليب لإصلاح العظام المكسورة. كان الرافدينيون ينظرون إلى المرض والجروح على أنها ناتجة عن إثم أحدث خللاً في توازن الشخص المصاب وأغضب الآلهة. وتمثلت إحدى مسؤوليات الطبيب إذن في دفع المريض إلى الاعتراف بأخطائه والتعهد بتحسين ذاته في المستقبل. وكان الطبيب يصف بعد ذلك دواء يعتقد أنه يعيد للشخص توازنه ويرضي الآلهة فيغفرون للمريض ويردون إليه صحته.

يتوافق اعتراف المريض والممارسة التي سادت لاحقاً لدى الإغريق وأشار إليها الطبيب اليوناني «أبقراط»، والتي تفيد بأن على الطبيب أن يبدأ العلاج بسؤال المريض عما كان قد فعله وأمكن أن يسبّب المرض أو يؤدّي إلى جرح، وهو ما يسمّى اليوم تاريخ أو سوابق المريض. كان الأطبّاء الرافدينيون يجرون باستمرار عمليات جراحية ويعرفون أنّ من شأن النظافة وغسل اليدين أن تحسّن الصحّة (رغم عدم معرفتهم البتّة بالجراثيم) ويدركون أهمية النبض المنتظم وعلامات أخرى دالّة على العافية ويستعينون بخبراء في ميادين طبّية أخرى.

ختاماً

كان العلم والتقانة ملهمين لحضارات أخرى لاحقة عملت على تطويرهما. وقد لخّص الخبير النمساوي «بول كريوازيك» أهمية إسهامات الرافدينيين في العلم والتقانة بالقول: «غالبية التقانات الأساسية التي سهّلت حياة البشر إلى أن بدأ الإنتاج الصناعي بغزو عالمنا منذ ما يقرب من قرنين كانت قد صمّمت في ذلك العصر وفي ذاك الجزء من العالم: من فرن الخزاف إلى مهنة النسيج، مروراً بالمحراث والمبذر والقيثارة والعود وأقنية الري والمركب الشراعي وتقنيات البناء والآجر المشوي والقبّة والقنطرة...».

«الصُّندوق الأسود»

الشَّاهِد الأكبر في حوادث تحطُّم الطَّائرات

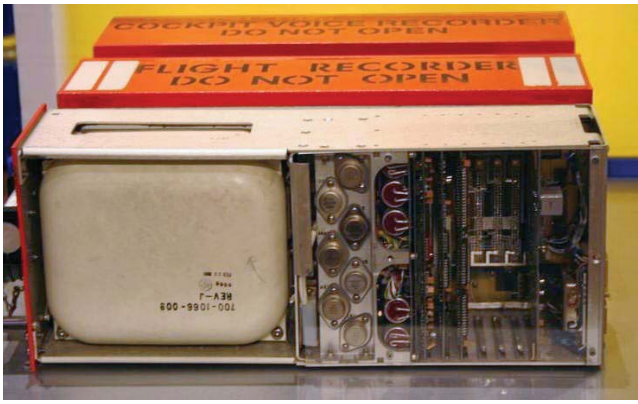
محمَّد حسام الشَّالاتي

الصُّندوق الأسود... ذلك الجهاز الذي يُعدُّ أغلى قطعة في الطَّائرة، ويُشكِّل تقدُّماً علميًّاً وتقنيًّاً أشبه ما يكون بالخيال، ويُمثِّل النَّاجي الوحيد؛ بل الدَّليل والشَّاهد الأكبر الذي يُزوِّد المُحقِّقين بالمعلومات المطلوبة التي يجب توفُّرها بعد كلِّ حادث تحطُّم طائرة لمعرفة أسباب وقوع الكارثة؟! ذلك الصُّندوق المُخصَّص لتحليل أسباب حوادث الطَّائرات، والذي على الرَّغم من أنَّ بعضهم قد يتصوَّر أنَّ أهمِّيَّته قد تراجعت خلال الفترة الأخيرة، خاصَّةً بعد الفشل المُتكرِّر الذي تعرَّضت له عمليَّات البحث عن أسباب سقوط بعض الطَّائرات، إلَّا أنَّ الباحثين المُختصِّين ما زالوا يُؤكِّدون على الأهمِّيَّة الكبيرة التي يؤدّيها ذلك الصُّندوق في التَّعرُّف على النِّسبة الغالبة من حوادث الطَّيران التي أخذت في الازدياد خلال السَّنوات الأخيرة، حيث تُلزم القوانين الدُّوليَّة المُتَّفق عليها جميع الرِّحلات التِّجاريَّة بحملِ جهازَي تسجيل معلومات خاصَّين بأداء الطَّائرة فنِّيًّاً، وظروف الرِّحلة في أثناء الطَّيران (قبل الحادث).

فمـا ما هو هذا الصُّنـدوق، وما فوائده، ومتى تمَّ اختراعه، وكيف يعمل، وما هي مراحل تطوُّره؟

ما الصُّندوق الأسود؟

«الصُّنـدوق الأسـود» (أو «مُسجِّـل بيانـات الرِّحلـة»)، هو جهـاز تسجيل إلكـتروني يوضَع في الطَّائرة بغرض تسهيل التَّحقيق في حوادث ووقائع الطَّـيران. ويُشـكِّل كذلـك سببـاً ودافعـاً لتطوير صناعة الطَّيران وسلامة النَّقل الجوِّي.



في الواقع، إنَّ «الصُّنـدوق الأسود» هي تسمية عامَّـة تُطلَق على صندوقَـين مُسجِّلَين اثنين يقعان في مُؤخِّـرة الطَّائـرة، يُوثِّقـان كافَّـة البيانـات والمعلومـات الخاصَّـة بالرِّحلـة والأصـوات التـي جرت في قُمرة (كبينـة) القيادة، وظروف الرِّحلة والعوائـق التـي تعرَّضـت لها مـن بدايتهـا وحتَّى نهايتهـا، حيـث لا يُمكـن للمُحقِّقـين أن يُحـدِّدوا أسباب الحادث من مُسجـل البيانات فقط، ولكن من المُمكن عند تسجيـل مُحادثات طاقم الطَّائرة والاستمـاع إليهـا، ثمَّ دمجهـا مع بيانـات الرِّحلة المُسجَّلـة، أن يعرفوا سبب الحـادث. وعلى الرُّغم مـن تشابـه الصُّندوقَين في الهيـكل الخارجي، إلّا أنَّهما مُختلفان في التَّركيب والوظيفة.

مُسجِّل بيانات الرِّحلة ومُسجِّل صوت قُمرة القيادة مُثبَّتان في الجزء الخلفي من جسم الطَّائرة

بالنِّسبـة لـ«مُسجِّل بيانات الرِّحلة» أو «صندوق بيانات الطَّـيران» (FDR) الذي يحفـظ التَّاريخ الحديث للرِّحلة من خلال تسجيل عشرات البيانات التي تمَّ جمعها عدَّة مرَّات في الثَّانية الواحدة، فإنَّ وظيفـة هذا الصُّندوق هي حفظ البيانات الرَّقميَّة والقيَم الفيزيائيَّة الخاصَّة بالطَّائرة، مثل: الوقت، والسُّرعـة في أثنـاء الطَّـيران، والاتِّجـاه في خَـطِّ السَّير، والارتفاع، ودرجة الحرارة خارج الطَّائرة، ووضـع الطَّائـرة في الجو، ووضعيَّـة الطَّيَّار الآلي، وسرعة الهبوط.

في الأصـل، نجـد أنَّ مُسجِّـلات البيانـات قـد صُنعَـت باستخـدام بَكَـرات لشرائـط مـن صلب لا يصَـدأ أو أسلاك، كوسط للتَّسجيـل. أمَّا الصُّندوق الـذي توضَع فيه أجهزة التَّسجيـل "مُسجِّل الصَّوت في قُمـرة القيـادة" (CVR)، والـذي يحتفـظ بالتَّاريـخ الحديـث للأصوات في قُمـرة القيادة؛ بما في ذلـك مُحادثـات الطَّيَّاريـن، فهـو مصنـوعٌ مـن معـدن "التِّيتانيوم" ومُبطَّن بمـادَّة عازلة للحرارة، والإشـارات مصنوعة من مُحـوِّلات مُتنوِّعـة تُسجَّل علـى أسلاكٍ أو شرائط في كلِّ ثانيةً بأنموذجٍ مُتكرِّر.

ويقوم كلا الجهازين معاً بتوثيق تاريخ رحلة الطَّائرة بشكل موضوعي، ممَّا قد يُساعد في أيِّ تحقيق لاحق. ويُمكن دمج الجهازين في وحدة واحدة.

في الولايات المُتَّحدة الأمريكيَّة، قام العُلماء والمُهندسون باستخدام الشَّريط المُغنَط بدلاً من الشَّريط الصُّلب لصندوق مُسجِّل بيانات الطَّيران، وواجهوا مُشكلةً رئيسيَّةً عليهم أن يتغلَّبوا عليها؛ ألا وهي عدم مُقاومة الشَّريط للحرارة والنِّيران حتَّى يضمن مَزيَّة احتفاظه بمدَّة تسجيل أطول بالمُقارنة مع السِّلك الصَّلب. ومع التَّطوُّر في الهياكل العريضة للطَّائرات، مثل "بوينغ-٧٤٧" و"ماكدونل دوغلاس دي سي-١٠" الأمريكيَّتين، التي تسمح بحمولات إضافيَّة من الرُّكَّاب، كان هناك قلقٌ من وقوع حوادث لا يُمكن تفسير أسبابها نظراً للنَّقص في المُتغيِّرات التي تقوم بالتَّسجيل، وهذا ما دفع العُلماء في عام 1967 م إلى أن يُجروا تغييرات في مواصفات أجهزة تسجيل البيانات؛ بحيث تُسجِّل قراءات ما بين 17 و32 مُتغيِّر كلَّ ثانية، كي يتمكَّن مُحقِّقو الحوادث من إيجاد أسباب الحوادث بسهولة أكثر.

وحديثاً، تمَّ تطوير أجهزة تسجيل بيانات الطَّيران من الوحدات الصَّلبة، لتقوم بتخزين البيانات في ذاكرات من أشباه الموصلات أو من دوائر مُتكاملة، بدلاً من استخدام طُرُق كهربائيَّة ميكانيكيَّة، حيث إنَّ هذا النَّوع من الأجهزة لا يحتاج إلى صيانة دوريَّة أو إصلاح، وبذلك تسمح للمُستخدِم في أن يصل إلى المعلومات في غُضون دقائق.

إنّ مُسجِّلَي الرِّحلة مطلوبان بموجب اللوائح الدُّوليَّة التي تُشرف عليها "مُنظَّمة الطَّيران المدني الدُّولي" (إيكاو)، ليكونا قادرَين على النَّجاة من الظُّروف التي من المُحتمَل أن يُواجهانها في حادث طائرة خطير. لهذا السَّبب، فهُما مُصمَّمان عادةً لتحمُّل تأثير 3400 غرام ودرجات حرارة تزيد عن 1000°. وبعد الاختفاء الغامض لرحلة "الخطوط الجوِّيَّة الماليزيَّة" رقم "370" في عام 2014م، دعا المُحقِّقون إلى بَثِّ البيانات مُباشَرةً إلى الأرض، بالإضافة إلى إطالة عُمر بطَّاريَّة أجهزة تحديد المواقع تحت الماء.

وفيما يلي المواصفات الحاليَّة لصندوق تسجيل بيانات الرِّحلة (FDR):

يبلغ طوله نصف متر، وعرضه 13 سنتيمتر، وارتفاعه 18 سنتيمتر، وهو مصنوعٌ من مادَّة التِّيتانيوم لمنع خرقه أو اهتزازه حفاظاً على المعلومات المُسجَّلة في وحدة ذاكرته - الزَّمن المُسجَّل: 25 ساعة مُستمرَّة - يستطيع تسجيل نحو 3000 نوع من المعلومات والبيانات في وقت واحد عبر أجهزة رصد للمعلومات موجودة داخل الطَّائرة - عدد قراءة المُتغيِّرات: من 5 إلى 30 - سماحيَّة الاصطدام: 3400 غرام/6.5 ميلِّي ثانية - مُقاومة الحرارة والنِّيران: 1100° لمدَّة 30 دقيقة - مُقاومة ضغط الماء: حتَّى عمق 6000 متر - مُقاومة الاهتزاز الارتجاجي من دون التَّأثير على المعلومات المُسجَّلة أو فقدانها - يتضمَّن شريطاً لتسجيل المعلومات بشكل مُستمر لمدَّة 25 ساعة مُتواصلة، مع قابليَّة التَّسجيل من جديد بعد انتهاء المدَّة فوق المعلومات القديمة التي تُمسَح تلقائيَّاً - تردُّد مُرسل إشارات الموقع تحت الماء والثُّلوج الكثيفة: 37.5 كيلوهرتز - بطَّاريَّة تعمل لمدَّة ست سنوات.

أمَّا بالنِّسبة لمُسجِّل صوت قُمرة القيادة، فهو يُسجِّل كلَّ المُحادثات التي تدور داخل قُمرة القيادة بين قائد الطَّائرة وأفراد طاقمه (مثل الحوارات

والمُشاحنات)، وبينه أو بين طاقم الطَّائرة وأبراج المُراقبة الجوِّيَّة (مثل طلب النَّجدة)، وإعلانات الطَّيَّار للرُّكَّاب عبر المذياع الدَّاخلي للطَّائرة، وأيَّة أصوات تُسمَع في القُمرة... وهو يعمل لمدَّة 30 دقيقة مُستمرَّة؛ الأمر الذي يسمح لفريق التَّحقيق بأن يستمع للنِّصف ساعة الأخيرة التي حدثت في الطَّائرة وتغيُّراتها، والتي تعطيهم دلائل حيَّة لماذا وقع الحادث؟ فلا يُمكن للمُحقِّقين أن يُحدِّدوا أسباب الحادث من مُسجِّل البيانات فقط، ولكن من المُمكن عند تسجيل مُحادثات طاقم الطَّائرة والاستماع لها أن يعرفوا سبب الحادث، ومن هُنا تكمن أهمِّيَّة فكرة تسجيل الصَّوت داخل قُمرة القيادة.

وحين تكون هناك ضرورةٌ للاستماع إلى مُسجِّل صوت قُمرة القيادة، فإنَّه يتمُّ تشكيل لجنة من أعضاء سلطة الطَّيران الوطنيَّة لمالك الطَّائرة ومُصنِّعي الطَّائرة والمُستخدِم ومُصنِّعي المُحرِّكات واتِّحاد ونقابة الطَّيَّارين، حيث تقوم اللجنة بكتابة نسخة من الاتِّصالات الشَّفهيَّة داخل قُمرة القيادة ليستخدمها فريق التَّحقيق. وقد تمَّ تصنيع مُسجِّل صوتي من نوع "فيرتشايلد"، ليصبح أكثر انتشاراً واستخداماً. ويتمُّ تخزين المعلومات بشكل رقمي، حتَّى يُمكن فَكُّ شفرتها بسهولة. وهناك أكثر من 800 حادث وقع على مدار 40 عاماً، وتمَّ انتشال صناديق كلِّ حادث.

أمَّا مُسجِّل الصَّوت ذي الوحدة الصَّلبة، فقد تمَّ تطويره مُؤخَّراً نظراً للحاجة إلى ذاكرة ذات سعة أكبر. وفي عام 1992م، أصبح هذا المُسجِّل مَتوفِّراً بمدَّة تسجيل تبلغ 30 دقيقة، تلاه نوعٌ مُطوَّر بمدَّة ساعتي تسجيل، عام 1995م.

و فيما يلي مواصفات مُسجِّل الصَّوت في قُمرة القيادة (CVR):

الزَّمن المُسجَّل: من 30 إلى 120 دقيقة مُستمرَّة، ساعتان للوحدات الرَّقميَّة ذوات الوحدة الصَّلبة - عدد القنوات: 4 - سماحيَّة الاصطدام: 3400 غرام/6.5 ميلِّي ثانية - مُقاومة الحرارة والنِّيران: 1100° لمدَّة 30 دقيقة - مُقاومة ضغط الماء: حتَّى عمق 6000 متر - تردُّد مُرسل إشارات الموقع تحت الماء: 37.5 كيلو هرتز - بطَّاريَّة تعمل لمدَّة ست سنوات - مدَّة بقاء المعلومات طويلة (تخزين المعلومات على شريطٍ مغناطيسي أو ذاكرة وميضيَّة).

والصُّندوقان -اللذان يُقدَّر حجم كلٍّ واحدٍ منهما بحجم صندوق الأحذية تقريباً، ويزن نحو 10 كيلو غرامات- مُجهَّزان بجهاز بَثٍّ يعمل عندما يغوص الصُّندوقان في الماء حال سقوط الطَّائرة في البحر؛ إذ يُطلقا ذبذبات ضوئيَّة عالية التَّردُّد للمُساعدة في تحديد مكانيهما. ويُمكن لأجهزة البحث المُتطوِّرة التقاط أزيز هذه الذَّبذبات بوساطة ميكروفون ومُحلِّل إشارة حتَّى عمق 6000 متر في قاع البحر، وخلال فترة شهر من سقوط الطائرة في الماء، وهي المدَّة التي تعمل فيها بطَّاريَّتا الصُّندوقَين قبل أن تتوقَّفا عن العمل بسبب انقطاع الطَّاقة.

وللصُّندوقين قدرةٌ على تسجيل ما يتراوح بين 30 و120 ساعة، لكن بعد وقوع الحادث الجوِّي فإنَّهما يحتفظا فقط بآخر ساعتين من عُمر الرِّحلة المَنكوبة. ويقوم مُسجِّل اتِّصالات قُمرة القيادة بحذف كلِّ البيانات المُسجَّلة باستثناء السَّاعتين الأخيرتين من فترة التَّسجيل، لأنَّ الجزء الأخير من الرِّحلة هو الذي يُحدِّد عادةً سبب تحطُّم الطَّائرة.

سبب تسمية الصُّندوق بـ«الأسود»!

على الرَّغم من تسمية الصُّندوقين بـ«الأسودين»، وعلى الرَّغم من الاعتقاد الخاطئ السَّائد بأنَّ لونهما أسود، إلّا أنَّ لونهما برتقالي أو أحمر أو أصفر لامع، وذلك لكي يستطيع الباحثون عنهما تمييزهما من بين حُطام الطَّائرة المُكوَّن عادةً من آلاف من القطع. ولا يزال سبب التَّسمية غامضاً تاريخيًّا، فقد ذهب بعضهم إلى أنَّهما سُمِّيا بالصُّندوق الأسود، لارتباطهما بالكوارث الجوِّيَّة وحوادث تحطُّم الطَّائرات. وهناك رأيٌ آخر يعود بالتَّسمية إلى أنَّ مُسجلات المعلومات الأولى نفسها كانت عاتمة اللون وسوداء من الدَّاخل، لمنع التَّسريبات الضَّوئيَّة من تدمير شريط التَّسجيل، كما في غُرَف التَّصوير الفوتوغرافي (الغُرَف المُظلمة). كما أنَّ هناك تفسيراً آخر للسَّبب، يتعلَّق بمُقابلة جرت بين صحفي وبين خبير حوادث الطَّائرات ومُخترع الصُّندوق الأسود؛ الأسترالي «ديفيد وارن»، حين قال له الصَّحفي: «This is a wonderful black box!» (إنَّه صندوقٌ أسودٌ رائع!). وهناك روايةٌ أخرى تقول إنَّه تمَّ استخدام مُصطلَح "الصُّندوق الأسود" من قِبَل بريطانيا في "الحرب العالميَّة الثَّانية" (1939-1945م)؛ إذ كانت الأجهزة الإلكترونيَّة، كالرَّاديو والرَّادار

الصُّندوقان الأسودان باللون الأصفر والبرتقالي

وغيرها... الموجودة في الطَّائرات الحربيَّة القتاليَّة مُغلَّفة بصناديق سوداء للحفاظ على سرِّيتها، ومنها استمرَّ الاسم حتَّى الآن.

والصُّندوقان الأسودان مُغطَّيان بأشرطة عاكسة، وذلك لتحديد مكانهما بعد الحادث، وخاصَّةً إذا كان الحادث سُقوطاً في الماء. وبالإضافة إلى لون الصُّندوق الزَّاهي والشَّريط العاكس، فإنَّ الصُّندوق الأسود مُزوَّدٌ بجهاز لإرسال موجات فوق صوتيَّة لا يسمعها البشر، تُساعد على العُثور عليه. كما أنَّ أجهزة السُّونار وأجهزة رصد الموجات الصَّوتيَّة يُمكنها تحديد مكانه، ذلك أنَّ الصُّندوق مُزوَّدٌ أيضاً برُقاقة استشعار تُشبه العين الواسعة، تُصدر الموجات فوق الصَّوتيَّة عندما تمسّها المياه. ويبلغ تردُّد الموجات فوق الصَّوتيَّة المُرسَلة من الصُّندوق الأسود 37.5 كيلو هرتز، ويُمكن رصدها من على عمق 4000 متر تحت سطح الماء، ويظلُّ الصُّندوق يُرسل الإشارات لمدَّة 30 يوماً، بمُعدَّل نبضة واحدة كلَّ ثانية، وفي حالات نادرة يحدث عطبٌ لجهاز إرسال الموجات الصَّوتيَّة.

جديرٌ بالذِّكر، أنَّ مَوضع مُسجِّلَي البيانات والصَّوت ضمن الطَّائرة هو في مُؤخِّرتها، لأنَّ المُقدِّمة تتلقَّى عادةً قوَّة الاصطدام الأكبر، ولذلك فالذَّيل والمُؤخِّرة أفضل حالاً. وهناك أسهُم مرسومة على السَّطح الخارجي لجسم الطَّائرة، تُشير إلى مكان الصُّندوق الأسود (وحدتي التَّسجيل).

تاريخ الصُّندوق الأسود الخاص بالطَّائرات

لقد كانت بداية التَّفكير في ضرورة وجود جهاز يقوم بمهمَّة نقل اللحظات الأخيرة لأيِّ حادث طيران مع الحرب العالميَّة الثَّانية، حيث ظهر

تطوُّرٌ سريع في الملاحة الجوِّيَّة، وأدَّى هذا الأمر إلى تطوير الطَّائرات النَّفَّاثة، لكن في المُقابل وقع الكثير من الحوادث التي لا يُمكن تفسير أسبابها، ومن ثمَّ أصبحت سلامة الطَّيران مُهدَّدة بأسبابٍ غير معروفة في ذلك الوقت.

ففي عام 1939م، ابتكر الفرنسيَّان «فرانسوا هوسنوت» و«بول بودوان» مُسجِّل رحلات طيران من النَّوع «HB"»، الذي يَعتمد على الصُّور الفوتوغرافيَّة التي يتمُّ تسجيلها على فيلم فوتوغرافيٍّ مُتحرِّك يبلغ طوله 8 أمتار وعرضه 88 ميلِّيمتر، حيث كان يتمُّ تكوين الصُّورة الكامنة عبر شعاع رقيق من الضَّوء ينحرف بوساطة مرآة مائلةً وفقاً لحجم البيانات المُراد تسجيلها (الارتفاع - السُّرعة - الاتِّجاه، إلخ...). وقد تمَّ طلب تشغيل ما قبل الإنتاج لـ25 مُسجِّلَ "HB" في عام 1941م، حيث ظلَّت تلك المُسجِّلات قيد الاستخدام في مراكز اختبار الطَّيران الفرنسيَّة حتَّى سبعينيَّات القرن الماضي. وفي عام 1947م، أسَّس فرانسوا هوسنوت "الشَّركة الفرنسيَّة لأدوات القياس" (SFIM) مع بول بودوان وشريك آخر، وذلك لتسويق اختراعه الذي كان يُعرَف أيضاً باسم "هوسينوغراف". وأصبحت هذه الشركة مُورِّداً رئيسيَّاً لأجهزة تسجيل البيانات، التي لا تُستخدَم على متن الطَّائرات فحسب، بل في القطارات والمركبات الأخرى أيضاً. وتُعَدُّ شركة SFIM اليوم جزءاً من مجموعة "Safran"، ولا تزال موجودة في سوق مُسجِّلات الطَّيران. كانت ميزة تقنيَّة الفيلم هي أنَّه يُمكن تطويرها بسهولة بعد ذلك، وتُوفِّر رُدود أفعال مرئيَّة لبيانات الطَّيران دون الحاجة إلى أيِّ جهاز تشغيل. من ناحيةٍ أخرى، وعلى عكس الأشرطة المغناطيسيَّة أو التِّكنولوجيا المُعتمدة على ذاكرة الفلاش اللاحقة، لا يُمكن مسح الفيلم الفوتوغرافي وإعادة استخدامه؛ وبالتَّالي يجب تغييره بشكلٍ دوري. وقد تمَّ تخصيص هذه التِّقنيَّة للاستخدام لمرَّة واحدة، غالباً في أثناء الرِّحلات التَّجريبيَّة المُخطَّط لها، ولم يتم تركيبها على متن طائرات مدنيَّة في أثناء الرِّحلات التِّجاريَّة الرُّوتينيَّة، كما لم يتم فيها تسجيل مُحادثة قُمرة القيادة.

وتمَّ تطوير شكلٍ آخر من أشكال تسجيل بيانات الطَّيران في المملكة المُتَّحدة خلال الحرب العالميَّة الثَّانية، عندما قامت المُخترعة "لين هاريسون" وزوجها بتطوير وحدة يُمكنها تحمُّل الاصطدام والحرائق للحفاظ على بيانات الرِّحلة سليمة. كانت الوحدة رائدةً في تسجيلات الطَّيران، حيث استُخدمت فيها رقائق النُّحاس كوسيلة للتَّسجيل، وتمَّ تطوير الرَّقائق بشكلٍ دوري على فترات زمنيَّة مُحدَّدة، ممَّا يُوفِّر تاريخاً لقراءات أجهزة الطَّائرة وإعدادات التَّحكُّم. وفي نهاية الحرب، طلبت وزارة إنتاج الطَّائرات البريطانيَّة من هاريسون وزوجها التَّوقيع على اختراعهما لحسابها، وحصلت الوزارة على براءة اختراع له.

أمَّا أوَّل مُسجِّل حديث لبيانات الطَّيران فيُسمَّى "ماتا-هاري"، وتمَّ اختراعه في عام 1942م على يَد مُهندس الطَّيران الفنلندي "فيغو هيتالا". كان هذا الصُّندوق الميكانيكي الأسود عالي التِّقنيَّة، وقادراً على تسجيل جميع البيانات المطلوبة أثناء الرِّحلات التَّجريبيَّة للطَّائرات المُقاتلة التَّابعة للقوَّات الجوِّيَّة الفنلنديَّة.

وخلال الحرب العالميَّة الثَّانية، نجحت كلٌّ من القوَّات الجوِّيَّة البريطانيَّة والأمريكيَّة أيضاً في

تجربة أجهزة تسجيل الصَّوت الخاصَّة بالطَّائرات المُقاتلة. وفي شهر آب من عام 1943م، أجرت القوَّات الجوِّيَّة الأمريكيَّة تجربةً باستخدام مُسجِّل الأسلاك المغناطيسيَّة لالتقاط المُحادثات الهاتفيَّة البينيَّة لطاقم الطَّائرة قاذفة القنابل من طراز "بوينغ بي-17"، في مهمَّة قتاليَّة فوق فرنسا التي كان يحتلّها الألمان، وتمَّ بَثُّ التَّسجيل مرَّةً أخرى إلى الولايات المُتَّحدة عبر الرَّاديو بعد يومين.

مُسجِّل صوت قُمرة القيادة سوفيتي (روسي) للطَّائرة المُقاتلة «ميكويان-غوريفيتش ميغ-21» (من حقبة "الحرب الباردة" في خمسينيَّات القرن الماضي)

ومنذ السِّتِّينيَّات، بدأ العُلماء والباحثون يُفكِّرون في التَّوصُّل إلى ابتكار جهاز يستطيع الصُّمود عند تحطُّم الطَّائرات ويتحمَّل الانفجارات والنِّيران والحرارة، ويتحمَّل كذلك المُكوث في المُحيطات، والسُّقوط من عشرات الكيلو مترات.

ففي عام 1953م، كان خُبراء الطَّيران يُجاهدون في سبيل معرفة أسباب حوادث سقوط عدد من الطَّائرات من طراز «دي هافيلاند. 106 كوميت» البريطانيَّة الصُّنع، التي بدأت تُلقي ظلال الشَّكِّ على مُستقبل الطَّيران المدني برُمَّته! وبعد مُرور سنة، اقترح عالم الطَّيران الأسترالي «ديفيد وارن» (من معامل أبحاث الملاحة الجوِّيَّة في مدينة «ملبورن» الأستراليَّة) صُنع جهاز لتسجيل تفاصيل رحلات الطَّيران. وكان الجهاز الأوَّل أكبر من حجم اليَد بقليل، ولكنَّه كان يستطيع تسجيل نحو 4 ساعات من الأحاديث التي تجري داخل قُمرة القيادة وتفاصيل وقراءات أداء أجهزة الطَّائرة، ويتحمَّل الحوادث والتَّلف، ويُمكن العُثور عليه بعد الحادث واستخدام المعلومات المُخزَّنة فيه لمُساعدة فرَق التَّحقيق في أثناء البحث في التَّعرُّف على أسباب الحادث. وفي ذلك العام (1954م)، قام «وارن» بطباعة تقريرٍ عن الجهاز، إلّا أنَّه لم يحظَ بالتَّرحيب المطلوب، وأُصيب وارن بالدَّهشة عندما رفضت سلطات الطَّيران الأسترالية جهازه، وذكرت أنَّه «عديم الفائدة في مجال الطَّيران المدني»، وأطلق عليه الطَّيَّارون اسم «الأخ الكبير» الذي يتجسَّس على أحاديثهم! وهُنا قرَّر وارن تصميم أنموذج بدائيٍّ للجهاز بمُساعدة مدير أعماله «توم آيبل» ومُهندس الأجهزة «ت.ميرفيلر»، وقاموا بتصنيع الوحدة التي أسموها «وحدة ذاكرة الطَّيران لمعامل أبحاث الملاحة الجوِّيَّة»، حيث استخدموا سلكاً صلباً كوسط تسجيل مُقاوم للنِّيران والتَّحطُّم، وله قُدرة على تسجيل صوت قائد الطَّائرة حتَّى 4 ساعات وعلى قراءات الأجهزة بمُعدَّل 8 قراءات في الثَّانية، بالإضافة إلى قُدرته على التَّسجيل تلقائيًّا فوق التَّسجيلات القديمة، وبذلك يُمكن للسِّلك أن يُستخدَم مرَّةً أخرى. تمَّ بعدها اختبار الجهاز في الجو بنجاح، ثمَّ طُلب استخدامه من قِبَل عدد من سلطات الطَّيران، ولكن لسوء الحظ لم تكن الاستجابة جيِّدة! وفي عام 1958م، قام أمين مجلس التَّسجيل الجوِّي البريطاني «روبرت هاردينجهام» بزيارة معامل أبحاث الملاحة الجوِّيَّة

بأُستراليا وشاهد مُسجِّل الطَّيران، وتحمَّس الرَّجُل لإمكانيَّات الجهاز، ورتَّب لأن يأخذ وارن معه إلى إنكلترا ليقوم بتقديم هذا الجهاز. كان الرَّدُّ البريطاني مُشجِّعاً من قِبَل المُصنِّعين، فقدَّموا للجهاز الدَّعم اللازم. وبعد أن بثَّت إذاعة «بي بي سي» البريطانيَّة تقريراً حول الجهاز، تقدَّمت الشَّركات بعروضها لتطويره وصناعته، أتبع ذلك فرض مُسجِّل الطَّيران على جميع الطَّائرات البريطانيَّة. ثمَّ قام وارن بتطوير جهازه بمُساعدة مُهندسي الكهرباء «ألان سير» و«كين فرازر» و«والتر بوسويل»، حيث أصبح الأنموذج المُطوَّر يعمل بدرجة عالية من الدِّقَّة، وسجَّل 24 قراءة في الثَّانية، وقامَت الشَّركة البريطانيَّة «س.دافال وأولاده» بالحصول على حقِّ الإنتاج لمُسجِّل الطَّيران.

بدأت الإجراءات الأولى لوضع الجهاز على متن الطَّائرات في أُستراليا أمراً إلزاميًّا عبر وضعه في التَّجهيزات الفنِّيَّة لجميع الطَّائرات التِّجاريَّة، وذلك في أعقاب تحطُّم طائرة من طراز «فوكر إف-27 فريندشيب» (هولنديَّة الصُّنع) في البحر، عند هبوطها في مدينة «ماكاي» الأستراليَّة عام 1960م؛ الأمر الذي أوجبته القوانين الدُّوليَّة بعد ذلك.

في غُضون ذلك، كان جهازٌ آخر يتمُّ تطويره في الولايات المُتَّحدة الأمريكيَّة، حيث قامت شركة «المُتَّحدة لمُراقبة المعلومات»، بتطوير هذه الأجهزة في الطَّائرات الأُسترالية، فقامت بتغيير وسط التَّسجيل إلى شريط مغناطيسي، إلّا أنَّ هذا الشَّريط لم يكن مُقاوماً للنِّيران، وأدَّى هذا إلى إبطاء تطوير الجهاز. وعلى الرَّغم من هذا الإبطاء، فإنَّ أستراليا أصبحت في عام 1967م أوَّل دولة تفرض تركيب جهاز تسجيل البيانات والصَّوت في طائراتها، وأمرت وكالة الطَّيران الاتِّحاديَّة شركات الطَّيران بوضع مُسجِّلٍ رقمي في طائراتها منذ بداية السَّبعينيَّات، حيث كان هذا الجهاز قادراً على تسجيل ما لا يقل عن 17 نوعاً من المعلومات. وبعد تطوُّر المُسجِّلات النَّظريَّة والرَّقميَّة، أصبحت تستطيع تسجيل ما لا يقل عن 100 نوع من المعلومات في وقتٍ واحد، وذلك عبر تلقِّي المعلومات عن طريق أجهزة القياس الموجودة بداخلها، مثل أجهزة قياس سرعة الرِّياح والارتفاع ودرجة الحرارة خارج الطَّائرة ووضع الطَّائرة في الجَو والبوصلة والسَّاعة الزَّمنيَّة... وكلُّ هذا يرتبط بإبرة تقوم بتسجيل كلّ الضُّغوط الواقعة والطَّارئة، وهي شبيهة بإبرة رسم تخطيط القلب.

ومع مُرور السِّنين وتقدُّم التِّكنولوجيا الحديثة، استُبدلت الأشرطة المغناطيسيَّة بأجهزة كومبيوتر، وأصبحت الأجهزة أكثر تطوُّراً، حيث تستطيع تسجيل كمِّيَّة أكبر من المعلومات والبيانات وأن تتحمَّل الصَّدمات والبقاء في أسوء الظُّروف الطَّبيعيَّة.

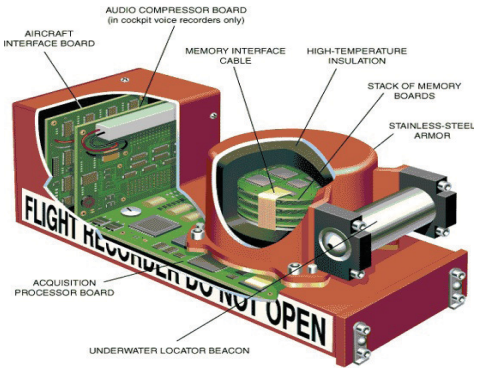
والآن، أصبحت كلُّ الطَّائرات مُجهَّزة بتلك الأجهزة، التي سمحت لمُحقِّقي الحوادث بأن يتوصَّلوا إلى أسباب حصول العديد من حوادث الطَّيران.

مُسجِّل صوت قُمرة القيادة الأمريكي «فيرتشايلد إيه 100»

استخدامات وفوائد الصُّندوق الأسود

فضلاً عن استخدام الصُّندوق الأسود في مجال الطَّيران من قِبَل دوائر هندسة الطَّيران لرصد أداء الطَّائرات وتطويرها، وتحسين مُستوى صيانتها، وتزويد مُدرِّبي الطَّيران بسيناريوهات أكثر واقعيَّة، وتطوير الصَّناديق السَّوداء نفسها... تُستخدَم معلومات الصُّندوق الأسود من قِبَل هيئات ملّاحي الطَّيران لتطوير مُستوى وكفاءة الطَّيَّارين، ومن قِبَل شركات صناعة الطَّائرات لرفع مُستوى السَّلامة في الطَّائرات الحديثة والقديمة. كما تُفيد المعلومات الموجودة في الصُّندوق الأسود خُبراء الأرصاد الجوِّيَّة، فهي تُقدِّم لهم معلومات دقيقة عن الظَّواهر الجوِّيَّة الخطرة، مثل المقصَّات الجوِّيَّة والفجوات الهوائيَّة الصَّغيرة.

ولا يَقتصر استخدام الصُّندوق الأسود على الطَّائرات، فقد تمَّ استخدامه في بعض وسائل النَّقل الجماعي الأخرى، مثل السُّفُن البحريَّة والقطارات لتسجيل كافَّة المعلومات الخاصَّة برحلاتها، خاصَّةً في حالات الحوادث أو الكوارث. كما بدأ مُؤخَّراً استخدام صناديق سوداء خاصَّة بباصات النَّقل والشَّاحنات والسَّيَّارات، للحَدِّ من الحوادث المُروريَّة.



مُكوِّنات صندوق تسجيل بيانات الرِّحلة

آليَّة عمل الصُّندوق الأسود الخاص بالطَّائرات

كما ذكرنا، فإنَّه يوجد في كلِّ طائرة صندوقان يقبعان في مُؤخِّرة الطَّائرة، يُسجِّلان ما يحدث للطَّائرة طَوال فترة رحلتها. وتقتضي وظيفة الصُّندوق الأسود الأوَّل حفظ البيانات الرَّقميَّة والقيَم الفيزيائيَّة (الوقت، السُّرعة، الاتِّجاه...). أمَّا الصُّندوق الأسود الثَّاني، فوظيفته تسجيل الأصوات (مُناقشات، مُشاحنات، طلبات النَّجدة...). ويتشابه الصُّندوقان بالمظهر الخارجي، ويختلفان في التَّركيب من الدَّاخل.

تَعتمد الصَّناديق السَّوداء على أشرطة مُمغنَطة للتَّسجيل، التي بدأ استخدامها منذ عام 1960م، أو على شرائح إلكترونيَّة تمَّ استخدامها منذ عام 1990م. والاتِّجاه الحالي يسير نحو استخدام الرَّقائق الإلكترونيَّة للتَّسجيل، لأنَّ صيانتها أسهل وكفاءتها أعلى ولا تتلف عند تحطُّم الطَّائرة، ويُمكنها تخزين ساعتين من التَّسجيلات الصَّوتيَّة و25 ساعة من البيانات عن رحلة الطَّيران.

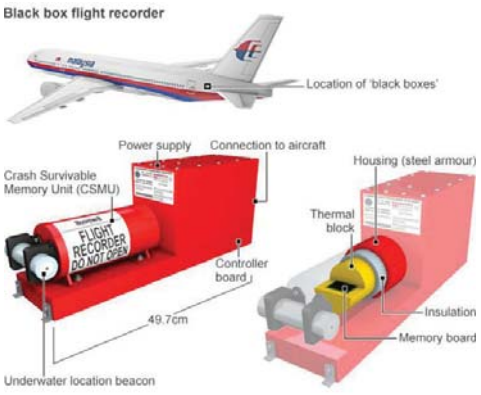
إنَّ جميع الطَّائرات مُزوَّدة بأجهزة استشعار لجمع البيانات، مثل مُعدَّل السُّرعة وسرعة الرِّياح والارتفاع ووضع الأجنحة والحرارة الخارجيَّة وحرارة الكابينة والضَّغط داخل الطَّائرة وأداء المحرّكات... فالشَّرائط المُمغنَطة تُسجِّل نحو 100 نوع من البيانات، بينما تُسجِّل الرَّقائق الإلكترونيَّة نحو 700 نوع. ويتمُّ إرسال جميع البيانات التي تُجمَع من الطَّائرة والرِّحلة إلى وحدة تجميع البيانات في مُقدِّمة الطَّائرة، والتي تُرسلها بدورها إلى الصُّندوق الأسود في مُؤخِّرتها.

يتمُّ تشغيل الصُّندوقين الأسودين بوساطة

مُولِّـدات كهربائيَّة توجد داخل مُحـرِّك الطَّائرة، حيـث يوجد عادةً مُولِّـدان في كلِّ طائرة، أحدهما يُولِّـد تيَّـاراً كهربائيَّـاً ترددُيَّـاً بجهـد 115 فولت وذبذبـة 400 هرتز، والآخـر يُولِّد تيَّـاراً مُستمرَّاً بجهد 28 فولـت. ويتمُّ التَّسجيل داخـل الكابينة، حيـث توجـد في مُعظَـم الطَّائـرات التِّجاريَّة عدَّة ميكروفونـات داخـل كابينـة الطَّائـرة لتسجيـل المُحادثات بين أفـراد الطَّاقم الجوِّي، وكذلك يتمُّ تسجيـل أصـوات تشغيـل المفاتيح عنـد فتحها أو إغلاقهـا. وفي الغالب، توجد 4 ميكروفونات داخل الكابينـة، جميعهـا مُتَّصلـة بالصُّنـدوق الأسود، وميكروفـون في سمَّاعـة قائد الطَّائـرة، وآخر في سمَّاعة مُساعد الطَّيَّار، وثالث مع مُهندس الطَّيران -إن وُجد-، والرَّابع في مُنتصَف الكابينة. ومُعظَم التَّسجيـلات المُغنَطـة تُخزِّن آخـر 30 دقيقة من زمـن الرِّحلة، أي حتَّى توقُّـف الطَّائرة عن العمل، حيـث يُسجِّل الصُّندوق كلَّ ما يقع في مداه، بما في ذالك طنين 400 هيرتز الصَّادر عن الشَّبكة التي تبلغ قوتهـا 28 فولـت، وأصوات مـراوح التَّبريد، وحتَّى الاهتزازات الضَّعيفة.

أمَّـا بيانـات الرِّحلـة (العوامـل الثَّابتـة)، فيتـمُّ تسجيلهـا من نظـام الطَّـيران، حيث توجد مُستشعـرات مُوزَّعـة داخـل الطَّائـرة، ومُتَّصلـة بوحدة تخزيـن البيانات. فعند فتـح أو إغلاق أيّ مفتاح، فإنَّه يتمُّ تسجيل هذه العمليَّة. وفي الولايات المُتَّحـدة تَشـترط «هيئـة الطَّـيران الفيدراليَّـة» تسجيـل من 11 إلى 29 بيان، طبقاً لنوع الطَّائرة، وفي 17 تمُّوز من عام 1997م قرَّرت هيئة الطَّيران الفيدراليَّة تسجيل 88 بياناً للطَّائرات التي أُنتجت بعد عام 2002م، ومنها الوقت والضَّغط والارتفاع وسرعـة الرِّيـاح ومُعـدَّل السُّرعـة وكمِّيَّـة الوقود ومِقـدار استهلاكـه وسرعة تغيُّر الارتفـاع واتِّجاه سَـير الطَّائـرة ووضعيَّة أجهزة التَّحكُّـم بالطَّائرة وقراءة عـدَّادات المُحرِّكات وقراءة أجهزة الملاحة ووضعيَّة الأزرار في قُمرة القيادة ووضعيَّة عجلات الهبوط وأداء الأجهزة المُستخدَمة في الحفاظ على تـوازن الطَّائرة... وكلَّمـا زادت البيانات المُسجَّلة، ارتفعت دقَّة التَّحليلات.

وفي مُعظَم حوادث الطَّيران، فإنَّ الأجهزة الوحيدة التـي تنجو من التَّدمير هـي رقائق التَّسجيـل لكابينة الطَّائـرة وبيانـات الرِّحلـة، وذلـك لوجودهـا داخـل أسطوانـة شديـدة الصَّلابة، تتحمَّل الحـرارة العالية والصَّدمات العنيفة ومئات الأطنان من الضَّغط.



مُكوِّنات الصُّندوقين الأسودين ومكان وضعهما في مُؤخِّرة الطَّائرة

تُحفَـظ أجهـزة الصُّنـدوق الأسـود في قوالب متينـة للغاية مصنوعة من مواد قويَّة، مثل عنصر التِّيتانيـوم، وتُحيطها مادَّةٌ عازلة لتتحمَّل صدمات تبلـغ قوَّتهـا أضعـاف قـوَّة الجاذبيَّـة الأرضيَّـة، ولتتحمَّـل حـرارةً تفـوق 1000° مئويَّـة وضغطـاً قويَّاً يُعـادِل ضغط المياه على عمق نحو 6000 متر

تحت سطح البحر. وتُلفُّ قطع التَّسجيل عادةً بمادَّة عازلة تحميها من التَّعرُّض لمسح المعلومات المُسجَّلة عليها، وكذلك من العطب والتَّآكل من جرَّاء تأثير مياه البحر لمدَّة 30 يوماً. فالصُّندوق الأسود يتكوَّن من ثلاث طبقات من المواد التي تُحيط برقائق التَّسجيل:

1- الطَّبقة الأولى: هي غِلاف من الألمنيوم حول الرَّقائق.

2- الطَّبقة الثَّانية: هي عازل حراري من السِّيليكا الجافَّة بسماكة 2.54 سنتيمتر، وهو يُحافظ على الرَّقائق في حالة الحرائق.

3- الطَّبقة الثَّالثة: وهي مصنوعة من الصُّلب الذي لا يصدأ، بسماكة 63.5 ميلِّيمتر. وقد يُستخدَم التِّيتانيوم لصناعة هذا الدِّرع الذي يُحيط بالسِّيليكا العازلة.

ويتعرَّض الصُّندوق الأسود لاختبارات شديدة لضمان تحمُّله، ومن هذه الاختبارات:

- اختبار الصَّدمة: حيث يُلقى الصُّندوق الأسود في مدفع، ثمَّ يُقذَف منه ليتعرَّض لضغط يبلغ مقداره 3000 أمثال وزنه.

- اختبار الاختراق: لاختبار قُدرة الصُّندوق الأسود على مُقاومة الاختراق، حيث يتعرَّض الصُّندوق لقضيب من الصُّلب يبلغ وزنه ربع طن وقطره 63.5 ميلِّيمتر، يسقط من ارتفاع 3 أمتار على جدار الصُّندوق.

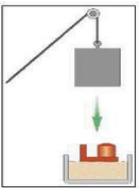
- الضَّغط الاستاتيكي: حيث يتعرَّض الصُّندوق الأسود لضغط يبلغ مقداره 350 كيلو غرام/سنتيمتر مُربَّع، لمدَّة 5 دقائق.

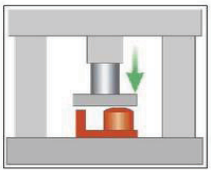
- اختبار الحريق: حيث يوضع الصُّندوق الأسود داخل فرن تصل حرارته إلى 1100° مئويَّة، لمدَّة ساعة كاملة.

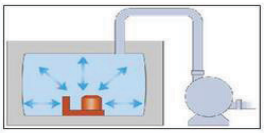
- اختبار ضغط الماء: ويوضع الصُّندوق الأسود لمدَّة 24 ساعة في خزَّانٍ من الماء المالح تحت ضغط عالٍ.

- مُقاومة الماء المالح: ويوضع الصُّندوق الأسود في الماء المالح لمدَّة 30 يوماً.

- مُقاومة المواد الكيميائيَّة: ويوضع الصُّندوق الأسود في السَّوائل التي تُستعمَل في الطَّائرات، مثل الوقود والزُّيوت، لاختبار مُقاومته للتَّآكل.







رسم توضيحي لبعض الاختبارات التي تُجرى على الصُّندوق الأسود

يُعَدُّ العُثور على الصُّندوقين الأسودين لكلِّ طائرة مُحطَّمة واستعادتهما عملاً مهمَّاً جدَّاً؛ ليس فقط لإيضاح مُلابسات الحادث وطَمأنة أهالي الضَّحايا، بل لمعرفة أسباب الحادث بشكل خاص، وتحسين مُستوى السَّلامة الجوِّيَّة بشكل عام. فقد دلَّت الإحصائيَّات أنَّه بين عامَي 1960 و1980م، كان احتمال وقوع حادث في بداية كلِّ رحلة هو 1 على 500، ويُعدّ ذلك تقدُّماً مُذهلاً، يعود الفضل فيه بدرجة كبيرة جدَّاً إلى الصَّناديق السَّوداء الشَّهيرة، ولذلك ليس غريباً أن تُجنَّد كلُّ وسائل البحث المُمكنة من طائرات عموديَّة (هيليكوبتر) وسيَّارات وآليَّات... للبحث عن الصُّندوقين الأسودين لكلِّ طائرة مُحطَّمة. وإذا كان الحادث قد وقع في البحر، تُستخدَم الغوَّاصات النَّوويَّة الهجوميَّة والفرقاطات وحاملات الطَّائرات

العموديَّة وسُفُن أبحاث المُحيطات والطَّائرات والغوَّاصات المُوجَّهة عن بُعد والغوَّاصات الخاصَّة بالأعماق السَّحيقة...

وبعد تحديد مكاني الصُّندوقين الأسودين في حوادث الطَّائرات، فإنَّ المُحقِّقين يَستخرجون المعلومات والتَّسجيلات من رقائق التَّسجيل، ويُعيدون تكوين السِّيناريو والظُّروف التي وقع فيها حادث الطَّائرة، بمُساعدة أجهزة الكومبيوتر ومُحاكيات الطَّيران. ومن الشَّائع أن يَستغرق هذا الأمر من عدَّة أسابيع إلى بضعة أشهُر. ويتمُّ إرسال الصَّناديق السَّوداء إلى هيئة سلامة النَّقل (أو اللجنة المُكلَّفة بالتَّحقيق) بعنايةٍ شديدة، لتجنُّب تعرُّضها لتلف زائد.

بقي أن نُشير إلى أنَّ سعر الصُّندوق الأسود يتراوح بين 10000 و30000 دولار تقريباً.

طريقة البحث عن الصُّندوق الأسود وتحليل بياناته

يتمُّ البحث عن الصَّناديق السَّوداء في الطَّائرات المُتحطِّمة باستخدام أجهزة مُتطوِّرة، مثل الرُّوبوتات المَربوطة بالغوَّاصات، أو السُّفُن المُجهَّزة بمسبارات الاستشعار، أو بتقنيَّات الكاشف المَغناطيسي التي بإمكانها البحث في منطقة تبلغ مساحتها نحو 60 كيلو متر مُربَّع.

ويتولَّى تحليل بيانات الصَّناديق بعد العُثور عليها وانتشالها، خُبراء في حوادث الطيران؛ حُكوميُّون أو تجاريُّون، وتوجد أقوى مكاتب تحليلها في الولايات المُتَّحدة الأمريكيَّة وفرنسا بحُكم وجود أكبر شركتين للطَّيران فيهما، وهُما «بوينغ» و«أيرباص».

ورُغم كون هذين الجهازين (الصُّندوقين الأسودين) لا يُمكنهما مُساعدة الطَّيَّار في أثناء الرِّحلة، إلّا أنَّهما يتحوَّلان -في حال سقوط الطَّائرة أو إسقاطها- إلى الشَّاهد الأكبر على ما جرى لها في الأجواء؟! فالبيانات والمعلومات التي سجَّلاها تُساعد المُحقِّقين على معرفة السَّبب الفعلي وراء السُّقوط، وتوضح بشكلٍ قاطع ما إن كان الحادث قد وقع بسبب خللٍ فنِّيٍّ أو ظروف جوِّيَّة، أم بفعلٍ بشري؟

العُثور على مُسجِّل صوت قُمرة القيادة لطائرة مُحطَّمة

وقد صدرت دعواتٌ من دُول ومُنظَّمات وهيئات تنظيم طيران إقليميَّة وعالميَّة -إثر تزايد حوادث سقوط الطَّائرات والفشل في العُثور على الصَّناديق السَّوداء فيها- إلى إيجاد وسيلة لتتبُّع رحلات الطَّائرات التِّجاريَّة لحظةً بلحظة، إلى جانب استخدام هذه الصَّناديق المَعمول بها. وفي شهر أيَّار من عام 2014م، أعلنت «هيئة السَّلامة الجوِّيَّة الأوروبِّيَّة» أنَّها صاغت مُقترحات جديدة تُسهِّل العُثور على الصَّناديق السَّوداء في الطَّائرات المفقودة، وتتضمَّن إدخال تردُّد إشارات جديد يُسهِّل معرفة موقع الصُّندوق الأسود المفقود تحت الماء. كما تشمُل المُقترحات تمديد فترة عمل جهاز تحديد الموقع تحت الماء من 30 إلى 90 يوماً، إضافةً إلى زيادة الفترة المُخصَّصة للتَّسجيلات

الصَّوتيَّـة في قُمرة الطَّائرة من نحو ساعتين حاليًّا إلى 20 ساعـة، وذلك بُغيـة تسهيل فهم ما يحدث في حوادث تحطُّم الطَّائرات.

العُثور على أحد الصَّناديق السُّوداء لطائرة مُحطَّمة عام 2006م

ما الجديد في مجال تحليل حوادث الطَّائرات؟

يتوقَّع خُبراء صناعة الطَّيران أن تتمَّ إضافة جهاز ثالث لمَنظومة الصُّندوق الأسود الحاليَّة، والتي تتكوَّن من جهازين -كما ذكرنا-؛ بحيث يتولَّى هذا الجهاز الثَّالث التقاط شريط مُصوَّر (فيديو) لقُمرة القيادة ولوحة الأجهزة الملاحيَّة فيها، وذلك من خلال تركيب آلة تصوير رقميَّة في قُمرة القيادة، بهدف إتاحة المجال للحُكم على مدى تطابُق تردُّدات الأجهزة مع الأوامر المُعطاة، ومع صحَّة استجابة الكومبيوترات والأجهزة الملاحيَّة لها، وأن تُشكِّل إحدى الإجراءات الأمنيَّة لمُراقبة قُمرة القيادة بعد «أحداث الحادي عشر من أيلول/سبتمبر 2001».

وفي مُحاولة لوقف البحث عن صندوق الطَّائرة الأسود، والذي يشغل اهتمام المُحلِّلين ولجان التَّحقيقات عقب سقوط الطَّائرات، ابتكر مركز «آي آي تي» لسلامة الطَّيران في أستراليا «جاسوساً جوِّيًّا» على الطَّائرات المُحلِّقة -المدنيَّة والعسكريَّة- كنوع من مُراقبة الطَّائرات بالأقمار الاصطناعيَّة، لمعرفة كافَّة التَّفاصيل التي تجري في الطَّائرات؛ خاصَّةً خلال الدَّقائق الأخيرة عقب سُقوط أو اقتحام الطَّائرات. ويَعتمد هذا «الجاسوس» على اتِّصال الصُّندوق الأسود بالأقمار الاصطناعيَّة بوصلات عالية التِّقنيَّة، بهدف تفريغ التَّسجيلات التي يتمُّ تسجيلها على متن الطَّائرة، خاصَّة في كابينة الطَّيَّارين ومُناقشاتهم، مُباشَرةً وبمعرفة وحدات المُراقبة الجوِّيَّة في المطار، وبذلك يسهل على المُحقِّقين معرفة التَّفاصيل الأخيرة التي جرت في الطَّائرات المَنكوبة. ويرى بعض الخُبراء أنَّ الهدف من الجاسوس الجوِّي هو الكشف عن كافَّة التَّفاصيل التي تدور في الطَّائرة، خاصَّةً وأنَّ الصُّندوق الأسود يصعُب الوصول إليه في حالة سقوط الطَّائرة في البحر أو المُحيط أو في منطقة جبليَّة؛ الأمر الذي يُكلِّف الكثير من العناء في البحث عنه، كما يُعرِّض تسجيلاته للتَّلف! كما أنَّ الجاسوس الجوِّي سيُفيد في التَّدابير الأمنيَّة للتَّعامُل مع مُختطفي الطَّائرات أو الجماعات الإرهابيَّة، خاصَّةً مع تصاعُد الخسائر العالميَّة من حوادث الطَّيران، والتي وصلت حتَّى عام 2004م إلى 25 بليون دولار، نتجت عن حوادث اختطاف أو إرهاب أو سقوط الطَّائرات لأعطال فنِّيَّة. ويتوقَّع الخُبراء بدء صناعة هذا الجاسوس الجوِّي عقب المُوافقة عليه من قِبَل «جمعيَّة النَّقل الجوِّي الدُّوليَّة»، والتي تقوم بدراسته الآن. يُذكَر أنَّ أستراليا تسعى باختراعها الجديد إلى المُحافظة على ريادتها في الابتكارات التِّكنولوجيَّة المُتخصِّصة في سلامة الطَّيران، خُصوصاً أنَّ الصُّندوق الأسود -وكما

ذكرنـا- مـن اخـتراع العـالم الأُسـترالي «ديفيد وارن»، بغرض معرفة أسبابَ حوادث الطَّائرات.

أخيراً، قدَّم الصُّنـدوق الأسود خدمات جليلة في مجـال تحليـل حـوادث الطَّـيران، وذلـك من أجـل الوقـوف على حقيقـة ما حصـل من لحظة تدويـر مُحـرِّكات الطَّائرة وحتَّى لحظـة تحطُّمها أو هبوطهـا. وتتمُّ قراءة مُعطيـات هذا الصُّندوق عـن طريـق أجهـزة تشفـير خاصَّـة تقـوم علـى تحليـل الأوامـر الإلكترونيَّةً التي سُجِّلـت في أثناء الطَّـيران، وتختلـف هـذه الأوامر من طائـرة إلى أخـرى، وقد يصل عدد الأوامـر التي يُسجِّلها هذا الصُّنـدوق إلى ما يُقارب 250 أمـراً. فعند إيجاد هذا الصُّندوق بعد الكارثـة الجوِّيَّة، يُمكن معرفة كلّ شـيء حصل على متنها من أخطاء في الدَّارات الكهربائيَّـة، وصولاً إلى مُحادثات الطَّاقم والكثير مـن المعلومـات، ممَّـا يُساعـد خُـبراء الحـوادث علـى الوقوف علـى حقيقة سَبب الكارثـة الجوِّيَّة، وتجنُّـب الأخطاء التي حدثـت للاستفادة منها في الرِّحـلات الجوِّيَّة الأخـرى التي نتمنّـى ألّا تتكرَّر فيهـا تلك الحوادث... ليبقى النَّقل الجوِّي -ووفق إحصائيَّات مُنظَّمـات النَّقل الدُّوليَّة- أكثر وسائل النَّقل أماناً.

المراجع:

- Tony Bailey (January 2006). «Flight Data Recorders – Built to Survive».
- «Flight Data Recorder Systems». Federal Aviation Administration. April 10، 2007.
- Campbell، Neil. «The Evolution of Flight Data Analysis». Proc. Australian Society of Air Safety Investigators conference، 2007.
- «History of Flight Recorders». L3 Flight Recorders. December 11، 2013.
- «Black box flight recorders». ATSB. April 1، 2014.

جهاز تسجيل بيانات الطَّيران الحديث

أشكال ونظم السواحل في البيئة الشاطئية

د.نـــــور كيـــــالي

يعـرّف الشاطـئ بأنّه الخـطّ الذي تلامس فيـه المياه الـبرّ واليابسة، كما تعـرّف التضاريس الشاطئيـة بأنّها الوحدات التضريسية المختلفة المتـدّة على شكل شريط على ضفاف البحر أو المحيط، وهي تضاريس حديثة يجري تكوينها، وتتألّف من ثلاث مناطق هي: (المنطقة المحرّرة كامـلاً أو جزئيـاً من الغمـر المائي، المنطقة الضحلـة المغمورة بالماء والواقعـة تحت تأثير حركة الأمواج، المنطقة التراكمية المغمورة عميقاً بالماء والتي لا تتأثّر عملياً بحركة الأمواج).

تتكون البيئة الساحلية في العالم من مجموعة واسعة من التضاريس، تتجلّى في طيف واسع من الأحجام والأشكال، بدءًا من الشواطئ ذات المنحدرات الخفيفة وصولًا إلى المنحدرات الشاهقة. ومـع ذلك، يُفضّل تصنيف التضاريس الساحلية ضمن فئتـين رئيستين: التآكلية والترسيبية. في الواقـع، يمكـن وصف الطبيعة العامّة لأي ساحل من خـلال إحدى هاتين الفئتين. مع ذلك، تجدر الإشارة إلى أنّ كلا النوعين الرئيسين من التضاريس قد يظهر على أي امتداد ساحلي.

العوامل والقوى المؤثّرة في تكوين المعالم الساحلية

تتشارك في صنع التضاريس الشاطئية عوامل ومؤثّرات متنوّعة من أبرزها تأثير الطاقة الموجية وتأثير حركتي المد والجزر وحركات ارتفاع وانخفاض مستوى ماء البحر، ويُضاف إلى ذلك التأثير الكيميائي للماء على الصخور، مع العلم أنّ دور الأمواج هو الأكثر بروزاً وتأثيراً وسط العوامل السابقة.

– الأمواج

أبرز العمليات الساحلية هي الحركة المستمرّة للأمواج المتّجهة نحو الشاطئ. تتفاوت الأمواج بشكل كبير في الحجم بمرور الوقت في أي موقع، كما تتفاوت بشكل ملحوظ من مكان لآخر. تتفاعل الأمواج مع قاع المحيط في أثناء انتقالها إلى المياه الضحلة، ممّا يتسبّب في تعليق الرواسب مؤقتًا وإمكانية حركتها بوساطة التيارات الساحلية. كلّما كبرت الموجة، زادت عمق المياه التي تحدث فيها هذه العملية، وزاد حجم الجسيمات التي يمكن تحريكها. حتى الأمواج الصغيرة التي لا يتجاوز ارتفاعها بضع عشرات من السنتيمترات يمكنها التقاط الرمال عند وصولها إلى الشاطئ. أمّا الأمواج الأكبر، فيمكنها تحريك الحصى ومواد صخرية ضخمة كالصخور الكبيرة.

بشكل عام، تتسبّب الأمواج الصغيرة في نقل الرواسب -عادةً الرمال- نحو الساحل وترسّبها عليه. أمّا الأمواج الأكبر، فعادةً ما تكون في أثناء العواصف، فهي مسؤولة عن إزالة الرواسب من الساحل ونقلها إلى المياه العميقة نسبيًا.

تؤدّي الأمواج إلى تآكل الصخور الأساسية على طول الساحل بشكل رئيسي عن طريق التآكل. لجزيئات الرواسب العالقة في الأمواج، وخاصّة الحصى وحطام الصخور الأكبر، تأثير مماثل على السطح لتأثير ورق الصنفرة. تتمتّع الأمواج بقوّة كبيرة، وبالتالي قد تؤدّي إلى تفتيت الصخور الأساسية بمجرّد الاصطدام. تيّارات الشاطئ..

عادةً ما تقترب الأمواج من الساحل بزاوية حادّة بدلًا من أن تكون موازية له تمامًا. ونتيجةً لذلك، تنحني الأمواج (أو تنكسر) عند دخولها المياه الضحلة، ممّا يُولّد تيارًا على طول الشاطئ وموازيًا له. يُسمّى هذا التيار تيارًا ساحليًا، ويمتدّ من الشاطئ عبر منطقة الأمواج المتكسّرة. ترتبط سرعة التيّار بحجم الأمواج وزاوية اقترابها.

– التيارات الساحلية

في ظروف هادئة نسبيًا، تتحرّك تيّارات الشاطئ بسرعة تتراوح بين 10 و30 سم في الثانية فقط؛ ومع ذلك، قد تتجاوز سرعتها مترًا واحدًا في الثانية في الظروف العاصفة. يعمل مزيج الأمواج والتيار الساحلي على نقل كمّيات كبيرة من الرواسب على طول المنطقة الضحلة المجاورة للشاطئ.

على الرغم من أنّ التيارات الساحلية قد تجرف الرواسب إذا تحرّكت بسرعة كافية، إلّا أنّ الأمواج عادةً ما تتسبّب في رفع الرواسب من القاع، وينقلها التيار الساحلي على طول الساحل. في بعض المواقع، يكون هناك حجم كبير من صافي نقل الرواسب على طول الساحل بسبب هيمنة اتّجاه رياح -وبالتالي اتّجاه موجة- على آخر. قد يصل هذا الحجم إلى حوالى 100،000 متر مكعّب سنويًا. قد تشهد مواقع أخرى توازنًا أكبر في اقتراب الأمواج، ممّا يؤدّي إلى موازنة نقل التيّارات الساحلية والرواسب في أحد الاتجاهين تقريبًا بنفس العملية في الاتجاه الآخر.

- تيارات السحب

هناك نوع آخر من التيارات الساحلية الناتجة عن نشاط الأمواج، وهو تيار السحب (ويُسمّى خطأً «المد والجزر» في الاستخدام الشائع). مع تحرّك الأمواج نحو الشاطئ، يحدث انتقال صاف للمياه نحو الشاطئ. يؤدّي هذا إلى انحدار طفيف ولكنّه مهم لمستوى المياه، بحيث يكون مستوى المياه المطلق عند الشاطئ أعلى ببضعة سنتيمترات ممّا هو عليه خارج منطقة الأمواج. هذا الوضع غير مستقر، حيث تتحرّك المياه نحو البحر عبر منطقة الأمواج في محاولة لتخفيف عدم استقرار المياه المنحدرة. عادةً ما تقتصر حركة المياه نحو البحر على مسارات ضيّقة. في معظم الحالات، تكون تيّارات السحب متباعدة بانتظام وتتدفّق بسرعات تصل إلى عشرات السنتيمترات في الثانية. يمكنها حمل الرواسب، وغالبًا ما يتمّ التعرّف عليها من خلال عمود الرواسب العالقة الذي يتحرّك عبر منطقة الأمواج. في بعض المناطق، تستمرّ تيارات السحب لأشهر في الموقع نفسه، بينما تكون في مناطق أخرى قصيرة الأمد.

- المد والجزر

يُعدّ ارتفاع وانخفاض مستوى سطح البحر، الناتج عن الظروف الفلكية، أمرًا منتظمًا وقابلًا للتنبّؤ. ويتفاوت حجم هذا التغيّر اليومي أو شبه اليومي في مستوى المياه تفاوتًا كبيرًا. فعلى طول بعض السواحل، يقلّ نطاق المد والجزر عن 0.5 متر، بينما في خليج فندي جنوب شرق كندا، يزيد أقصى نطاق للمدّ والجزر قليلاً عن 16 مترًا. ويعتمد تصنيف بسيط ولكنّه مفيد للسواحل على نطاق المد والجزر دون مراعاة أي متغيّر آخر. وقد وُضعت ثلاث فئات: المد والجزر الصغير (أقل من مترين)، والمد والجزر المتوسّط (من مترين إلى أربعة أمتار)، والمد والجزر الكبير (أكثر من أربعة أمتار). وتُشكّل سواحل المد والجزر الصغير النسبة الأكبر من سواحل العالم، ولكنّ الفئتين الأخريين منتشرتان على نطاق واسع أيضًا.

يتجلّى دور المد والجزر في تشكيل التضاريس الساحلية في أمرين: (1) تنقل تيّارات المد والجزر كمّيات كبيرة من الرواسب، وقد تؤدّي إلى تآكل الصخور الأساسية، و(2) يوزّع ارتفاع وانخفاض المد والجزر طاقة الأمواج عبر منطقة الشاطئ بتغيير عمق المياه وموقع خط الشاطئ.

تنقل تيارات المد والجزر الرواسب بنفس طريقة نقل تيارات الشاطئ. ولا تتولّد السرعات اللازمة لنقل الرواسب (عادةً الرمال) إلّا في ظلّ ظروف معيّنة، عادةً في المداخل، أو عند مصبّات الأنهار، أو في أي مكان آخر يوجد فيه انقباض في الساحل يتطلّب تبادل المد والجزر. أمّا تيارات المد والجزر على الساحل المفتوح، مثل الشاطئ أو الساحل الصخري، فهي ليست سريعة بما يكفي لنقل الرواسب. ومع ذلك، قد تتجاوز سرعة تيارات المد والجزر في المناطق الضيّقة مترين في الثانية، وخاصةً في المداخل الواقعة على مجمّع جزر حاجزة. تُحدّد سرعة تيارات المد والجزر هذه بحجم المياه التي يجب أن تمر عبر المدخل خلال دورة فيضان أو جزر مُحدّدة.

قد تكون هذه المدة ست ساعات أو اثنتي عشرة ساعة، وذلك وفق ما إذا كانت الحالة المحلّية شبه يومية (دورة 12 ساعة) أو يومية (دورة 24 ساعة). يُسمّى حجم المياه المعنية بمنشور المد والجزر، وهو حاصل ضرب نطاق المد والجزر في مساحة الخليج الساحلي الذي يخدمه

المدخل. هذا يعني أنّه على الرغم من وجود علاقة مباشرة بين نطاق المد والجزر وسرعة تيار المد والجزر، إلّا أنّه من الممكن أيضًا وجود تيارات مد وجزر سريعة جدًا على ساحل يكون فيه نطاق المد والجزر منخفضًا إذا كان الخليج الذي يخدمه المدخل كبيرًا جدًا. هذا وضع شائع جدًا على طول ساحل خليج المكسيك حيث يكون نطاق المد والجزر عادةً أقل من متر واحد، ولكن حيث توجد العديد من الخلجان الساحلية الكبيرة.

يؤثّر ارتفاع وانخفاض المد على طول الساحل المفتوح تأثيرًا غير مباشر على نقل الرواسب، حتى في حالة عدم وجود تيّارات قادرة على تحريك الرواسب. فعندما يرتفع المد ثم يتراجع على طول الشاطئ أو على الساحل الصخري، فإنّه يتسبّب في تحرّك خط الشاطئ وفقًا لذلك. تُغيّر هذه الحركة لخطّ الشاطئ المنطقة التي يمكن للأمواج والتيارات الساحلية أن تؤدّي فيها عملها. يُعدّ نطاق المد والجزر، إلى جانب تضاريس الساحل، بالغ الأهمّية في هذه الحالة. فكلّما زاد نطاق المد والجزر، زاد تأثير هذه الظاهرة على الساحل. ومع ذلك، فإنّ انحدار الشاطئ أو أي شكل أرضي ساحلي آخر مهم أيضًا، لأنّ الجرف شديد الانحدار لا يُحدث سوى تغيير اسمي في المنطقة التي يمكن للأمواج والتيارات أن تؤدّي فيها عملها حتى في بيئة المد والجزر الكبرى. من ناحية أخرى، قد يشهد الشاطئ العريض ذو المنحدر اللطيف أو المسطح المدّي تغيّرًا في خط الشاطئ يصل إلى كيلو متر واحد خلال دورة المد والجزر في بيئة المد والجزر الكبرى. أمثلة على هذا الوضع موجودة في خليج فندي وعلى طول ساحل ألمانيا الغربية على بحر الشمال.

- عوامل وعمليات أخرى

يُعدّ المُناخ عاملاً بالغ الأهمية في تطوّر التضاريس الساحلية. وتشمل عناصر المُناخ هطول الأمطار ودرجة الحرارة والرياح.

كما يُعدّ هطول الأمطار مهمًّا لأنّه يوفّر جريانًا سطحيًا على شكل جداول، كما أنّه عامل في إنتاج ونقل الرواسب إلى الساحل. ويؤدّي هذا إلى تباين ملحوظ بين حجم ونوع الرواسب المنقولة إلى الساحل في البيئة الاستوائية وتلك الموجودة في البيئة الصحراوية.

أهم أشكال الشواطئ

أ- أشكال الشواطئ القارّية المنشأ:

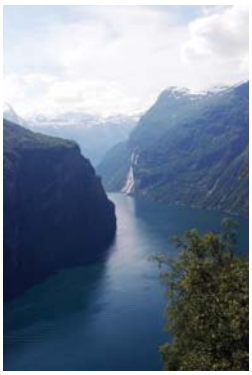
– شواطئ النحت القارّي والانغمار البحري:

● شواطئ مصبّات الأنهار (الريا): أصل المصطلح إسباني أطلق في أوّل الأمر على ساحل إقليم ريا في شمال غرب إسبانيا، وتمّ تعميمه فيما بعد على مصبّات الأنهار حينما تغرق نتيجة ارتفاع منسوب سطح البحر، وتأخذ شكلاً قمعياً وتتميّز باتساع مخارجها بالنسبة لأجزائها الداخلية الضيّقة الضحلة، ويصب في كل ريا أحد الأنهار أو الأودية شبه الجافّة، إذ تلتقي المياه المالحة البحرية مع المياه العذبة النهرية. مثل **ريا** دي أفيرو Ria de Aveiro الذي يقع على ساحل البرتغال الأطلسي.. يبلغ طول مصبّ النهر 28 ميلًا.

شواطئ مصبّات الأنهار (الريا)

Ria de Aveiro

● شواطئ المصبّات الجليدية (الفيرودات): أصل المصطلح نرويجي ويطلق على مصبّات الأودية الجليدية الغارقة التي تتميّز بعدّة خصائص جيومورفولوجية أهمّها: (يشكّل الفيرود ذراعاً مائياً متوغّلاً داخل اليابس، يتميّز الفيرود بعمق قاعه، تتميّز بعض الفيرودات باتجاهاتها المستقيمة العمودية على الساحل، تحيط بالفيرود جروف شبه حائطية مرتفعة، يبدو القطاع العرضي للفيرود على شكل حرف U – ترتبط الفيرودات بالسواحل الغربية للقارّات في نصف الكرة الأرضية الشمالي والسواحل الشرقية في نصفها الجنوبي، بسبب انصهار الكتل الجليدية عند تلامسها بالتيّارات البحرية الدفيئة المارّة أمام سواحلها، إذ تنتشر الفيرودات على السواحل الغربية للنرويج وأسكتلندة وجزيرة جرينلاند وأمريكا الشمالية، وعلى السواحل الشرقية لنيوزيلندا وأمريكا الجنوبية).



الفيرودات في النرويج فيورد جيرنجر في النرويج

شواطئ الكارست: ينشأ هذا النوع من السواحل حيثما تتركّب المنطقة الساحلية من الأحجار الجيرية أو الطباشير أو الدلوميت أو الجبس، بشرط أن تتأثّر المنطقة بالأمطار الغزيرة أو المياه السطحية الجارية وارتفاع منسوب الماء الباطني، لينشأ فعل الإذابة النشطة للأحجار الجيرية، ويؤدّي إلى تكوين العديد من الأشكال الجيومورفولوجية الكارستية على طول خط الشاطئ مثل: الفجوات والتكهّفات والنتوءات، مثل سواحل غرب فلوريدا وبصفة خاصّة شمالي مدينة سانت بطرسبورج المشرفة على خليج المكسيك وسواحل جزر الباهاما.

صخور الكارست الشاطئية المتآكلة في جزيرة نوسا بينيدا، بالي

- شواطئ الإرساب القارّي:

● شـواطئ الإرسـاب النهـري (الدلتـاوات): تتكـوّن الدلتـاوات النهريـة حيثمـا تـزداد كمّيـة الرواسـب التي ينقلها النهر ويلقي بها عند مصبّه البحـري، بالمقارنـة بحجم الرواسـب التـي يتمكّن البحر من إزالتها عـن القاع بفعل الأمواج وحركات المد والجـزر والتيّارات البحريـة. وتأخذ الدلتاوات النهريـة عدّة أشـكال! فمنها الدلتا المثلّثية الشـكل التـي يتقـدّم خـط الشـاطئ فيهـا بسـبب تراكـم الرواسـب النهرية على حساب المسطّح النهري مثل دلتـا نهر النيل، وقد تأخذ الدلتا الشـكل المدبّب إذا كانت الأمواج تهب بصورة موسمية وتشتد التيارات البحرية في الوقت نفسه كدلتا نهر التيبر التي تمتدّ على شـكل رأس بحري متوغّـل في البحر التيراني، كما تبدو بعض الدلتاوات على شكل قدم الطائر مثل دلتا نهر المسيسبي المتوغّلة في خليج المكسيك بسبب زيادة الإرسـابات النهرية وضـعف الأمواج بالقرب من خط السـاحل. وتعدّ دلتا نهـر الفولجا من أكثر الدلتاوات النهرية نمواً، إذ يصل معدّل تقدّمها على حسـاب بحر قزوين أكثر من 170 متراً في السـنة، وذلك بسبب هدوء أمواجه وضحولة قاعه.

دلتا نهر الفولجا التي تصب في بحر قزوين

● شـواطئ الإرسـاب الجليـدي: تنشـأ عنـد مواضـع التقاء هوامش الأغطيـة الجليدية (خط الثلج الدائم) بخطوط الشاطئ، إذ يعمل انصهار الجليـد علـى ترسـيب كمّيات كبيرة مـن الحطام الصـخري والمفتّتـات بمختلـف الأحجـام، وتقوم الأودية الجليدية بنقل المواد الصخرية وترسيبها.

● شواطئ الإرساب بفعل الرياح:

(شـواطئ الكثبـان الرمليـة) تتشـكّل حينمـا تتجمّع الإرسابات الهوائية على السواحل مباشرة، وترتبط بمجموعة من العوامل أهمّها: (مدى توافر الرمـال في المنطقة السـاحلية وقـدرة الرياح على نقل حبيباتها – اتّجاه وسـرعة الرياح السـائدة في المنطقة وعلاقة اتجاه الرياح بتوجيه خط الشاطئ – نسـبة الرطوبة الجويّة إذ تـؤدّي زيادة الرطوبة إلى تماسـك حبيبات الرمل وزيـادة مقاومة نقلها بالرياح – طبيعة حبيبات الرمل من حيث الحجم، فالرمال الدقيقة الحبيبات من السهل نقلها وكذلك يسـهل نقل حبيبات الرمل الأكثر استدارة – درجة انحدار سـطح الأرض في المنطقة السـاحلية ومدى تضرّسـها ووجـود العوائق التضريسـية التي تعمل على إرساب الرياح لحمولتها من الرمال)، وتنتشر الكثبان الشاطئية في مناطق متعدّدة من العالم مثل شواطئ غرب إفريقيا.

التقاء الكثبان الرملية بالمحيط في نامبيا

(شواطئ الكثبان المتحجّرة) تتكوّن الكثبان المتحجّرة من الأحجار الرملية أو الجيرية، وقد تشكّلت هذه الكثبان خلال فترات زمنية قديمة من تجمّع الرواسب الرملية الريحية أو الجيرية البحرية المصدر، وأسهمت الرياح في تراكمها ككثبان موازية لخط الشاطئ، وعملت مياه الأمطار خلال الفترات المطيرة على إذابة كربونات الكالسيوم الموجودة بحبيبات الرمل واستخدامها كمادّة لاحمة لحبيبات الرمل. ومن أهم أمثلة الكثبان الرملية المتحجّرة مجموعة السلاسل التلالية الممتدّة على طول ساحل إقليم مريوط، من مدينة الإسكندرية شرقاً وحتى مدينة السلوم غرباً، بطول 500 كم.

– الشواطئ الناجمة عن العوامل الباطنية:

● شواطئ الثورات البركانية: ينشأ هذا النمط من السواحل عن انسياب المصهورات من البراكين نحو شاطئ البحر، إذ تسهم مراوح اللافا في بناء بعض الشواطئ المقوّسة الشكل، ومن شواطئ المصهورات البركانية سواحل ألاسكا وجزر هاواي.

● الشواطئ الانكسارية: تتشكّل في مناطق الضعف الجيولوجي، إذ يظهر خط الشاطئ بصورة خطّية مستقيمة، وتحدّده مجموعة من الجروف البحرية، كما في سواحل البحر الأحمر.

● الشواطئ الالتوائية: ترتبط بنطاقات الضعف الجيولوجي أيضاً، وهناك عدّة أشكال لها وأهمّها الالتواءات وحيدة الميل التي تعمل على بروز الرؤوس الأرضية داخل المسطّحات البحرية، مثل مجموعة الرؤوس المتوغّلة في البحر المتوسّط فيما بين مدينتي الإسكندرية والسلوم، وأهمّها رأس الحكمة.

شاطئ رأس الحكمة الالتوائي

● شواطئ القباب الملحية: تبدو القباب الملحية الحديثة النشأة على شكل تلال يتباين ارتفاعها بين بضعة أمتار إلى أكثر من 50 متراً في بعض الأحيان، وقد تشرف هذه التلال القبابية على خطّ الشاطئ مباشرة مثل التل الكبير بولاية تكساس الأمريكية الذي يطلّ على خليج المكسيك.

شواطئ ملحية

ب- أشكال الشواطئ البحرية المنشأ:

– شواطئ النحت البحري:

● شواطئ الجروف البحرية: تُعدّ المنحدرات البحرية أكثر التضاريس انتشارًا في السواحل التآكلية، ويطلق مصطلح الجرف البحري على الحافّة الصخرية التي تشرف على البحر مباشرة بانحدار يراوح بين 45 – 90 درجة، وتتلاطم الأمواج عادةً أسفل هذه الحافات، وتكون إما نشطة تتأثّر بفعل نحت الأمواج ولذا تتراجع خلفياً، أو مستقرّة وتبدو منحدراتها بصورة محدّبة بسبب تراكم الرواسب على سفوحها.

جروف موهر البحرية في إيرلندا (ترتفع 120 متراً عن سطح المحيط الأطلسي)

● شواطئ الرؤوس البحرية (الشروم): تتكوّن الرؤوس البحرية نتيجة تعرّجات خطوط الساحل وتبرز الرؤوس داخل البحر بسبب عدّة عوامل منها: (صلابة بعض التكوينات الصخرية أمام النحت البحري – الانكسارات الممتدّة بصورة عمودية علة اتجاه خط الساحل «الشروم» ضعف عوامل النحت البحري).

رأس بحري

شرم الشيخ

● الرصيف البحري التحاتي: يرتبط تشكيل هذا الرصيف بتراجع الجروف صوب اليابس نتيجة عمليات النحت البحري بالأمواج، والتقويض السفلي لقواعد الجروف البحرية.

● الكهوف البحرية: تعدّ إحدى الأشكال

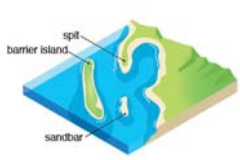
الثانويـة الناتجة عـن تراجع الجـروف البحرية، وتتشـكّل على طـول نطاقات الضـعف الجيولوجي عند قواعد الجرف، وتنشـأ عن اصطدام الأمواج بها، فتحت الصـخور القابلة للحت مكوّنة نتوءات وفجـوات دائريـة صـغيرة الحجـم، ما تلبـث أن تتّسـع تدريجيـاً حتـى تتحوّل إلى حجـرات غائرة في الحافّة الجرفية، وتتميّز هذه الكهوف باتسـاع فتحاتهـا المواجهـة لفعـل الأمـواج وتضـيق كلمـا اتجهنا للداخل.

داخل مغارة اللاذقية الواقعة في منطقة صليب التركمان بين الشبطلية وبرج إسلام

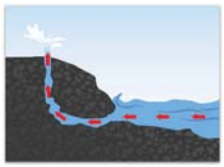
● الأقواس البحريـة: هـي فجـوات متقابلة محفـورة في الجـروف البحرية بصـورة متقابلة، بحيث تعمـل الأمواج علـى التقائها معاً، ليشـكّلا فجـوة ممتدّة في الصـخر، وترتبط هـذه الفجوة عادة بالصخور ضعيفة المقاومة لعوامل النحت، أو أنّها تمتدّ مع أحد الفواصـل أو الشقوق الصخرية الرأسية، ومن أشهر الأقواس البحرية تلك المتمثّلة بمنطقة دروست جنوبي إنجلترا، وصخرة الروشة على ساحل بيروت اللبناني.

قوس الروشة على ساحل بيروت

● الثقـوب الانفجاريـة: تنشـأ عند تضـاغط الفعل الديناميكي للأمواج داخل الكهوف البحرية حينما يتصـادف وجود أحد الشـقوق أو الفواصل الرأسـية داخـل الكهـف، فيعمـل تضـاغط فعـل الأمواج على توسـيع الشـق أو الفاصل حتى تخرج المياه على هيئة رذاذ من سطح الأرض.



آلية تشكّل الثقب الانفجاري



ثقب انفجاري في جزر الأنتيل الصغرى

صـخور هـاري القديمـة في جنـوب انجلترا على سـاحل دورست، تظهر فيها المسلات البحرية

● المسـلّات البحرية: وهي عبـارة عن أعمدة مـن الصـخور الناتئة كجـزر في البحـر ومتاخمة للجروف البحرية، وتنشأ عن تراجع هذه الجروف وتساقط أسقف الأقواس أمام هجمات الأمواج.

● أشكال النحت الكيميائي: يتركّز تأثير الفعل الكيميائي لمياه البحر على الصخور الجيرية وغيرها من الصخور القابلة للتفاعل مع الماء سواء بفعل الإذابة أو الكربنة أو الأكسدة، ومن أهم أشكال النحت الكيميائي (برك الإذابة) وهي حفر دائرية أو بيضاوية الشكل تنتج من تجمّع مياه البحر على الأرصفة البحرية شبه المستوية فتعمل على التفاعل معها كيميائياً فتساعد على تحلّل مكوّناتها التي تزال بالأمواج.

– شواطئ الإرساب البحري:

● شواطئ الحواجز والألسنة البحرية:

(الحواجز البحرية): عبارة عن سلاسل تلالية مغمورة تحت سطح البحر تتكون من الرواسب والمفتتات البحرية الدقيقة الحجم، وتظهر في صورة حواجز ممتدّة فوق مستوى سطح البحر في أثناء فترات الجزر، وهي تتشكّل في المياه الضحلة بالقرب من خط الساحل.

(الألسنة البحرية): عبارة عن تجمّعات إرسابية طولية الشكل تتكوّن من الرمل والحصى، وتتصل باليابس من أحد طرفيها ويمتدّ الآخر في البحر وفي هذه الحالة تسمّى الألسنة البحرية المستقيمة. وقد تتعرّض أطراف الألسنة الخارجية للانثناء في اتجاه اليابس بما يشبه الخطاف بسبب انحراف الأمواج حول أطرافها، أو بتأثير تعدّد اتجاهات الأمواج بالمنطقة الشاطئية أو لهدوء الأمواج على جانب اللسان المواجه لليابس، وفي هذه الحالة تدعى الألسنة البحرية المقوسة أو الخطافية.

(الخطاطيف البحرية) هي إحدى أشكال الألسنة التي تتعرّض أطرافها الخارجية للانثناء بسبب تعرّضها لاتجاهات متعدّدة من الأمواج والتيّارات المائية.

● شواطئ التعرّجات الشاطئية: وتضم:

(الضروس «القرون – الأطراف» البحرية): عبارة عن بروزات مثلّثة الشكل تمتدّ رؤوسها في اتجاه البحر ويمثّل اليابس قواعدها، وهي تتكوّن من تصنيف المواد الرسوبية بمحاذاة الشاطئ الأمامي، بتأثير اندفاع الأمواج المتقدّمة والرجعية، وتظهر هذه القرون عادةً خلال فترات المدّ العالي. ويتمّ ترسيب هذه المواد بسبب حدوث تخلخل مفاجئ في طاقة الموجة ممّا يدفعها لإرساب حمولتها من الرمل والحصى.

(التومبولو): أصل المصطلح إيطالي، وهو يعبّر عن لسان رملي أو أكثر يصل بين اليابس وبين جزيرة صخرية، وله عدّة أشكال: تومبولو وحيد اللسان – تومبولو مزدوج الألسنة – تومبولو متعدد الألسنة.

● شـواطئ السهول الشاطئية: وتحدّد منطقة السـهول الشاطئية بالمسـافة العرضية المحصورة بـين أعلـى مـد وأدنى جـزر، وتصـنف السـهول الشـاطئية وفق حجم المواد المترسّـبة إلى (سهول شاطئية رملية – وسهول شاطئية حصوية).

● شواطئ المستنقعات الملحية: وتكون متاخمة لخطوط السواحل ذات البيئات الرسوبية الهادئة، وعادةً ما تنتشر في نطاقات المد والجزر، وتضم:

(المستنقعات): سـطوح رملية موازية لخط الساحل ومغمورة بمياه البحر، وتنمو بها مجموعة متفرّقـة مـن النباتـات والطحالـب والحشـائش البحريـة، يتأثّـر مسـتواها بتيارات المـد والجزر وبهجمات الأمواج، وقد تنفصل عن خطّ الشاطئ فتجفّ في بعض شـهور السنة وتتحوّل إلى سبخات موسمية.

(السبـاخ الملحيـة): تتمثّـل في البحـيرات السـاحلية التي تتعرّض لارتفـاع قيعانها بتراكم الرواسب سـواء القارية الناتجة عن هبوب الرياح أو المصبات النهرية، أو بالإرساب البحري بتيارات المد والجزر والأمواج.

(البحـيرات الساحليـة): مسـطحات مائية طولية الشـكل في أغلبهـا تمتد موازية لخط الشـاطئ، ويفصـلها عنـه نطـاق مـن الحواجـز الرملية، وتستمد مياهها من البحر سواء سطحياً بالانغمـار وطغيـان الأمـواج، أو تحـت سـطحياً بالتسـرّب، وتضـم (بحـيرات سـاحلية مغلقة – موسمية – مفتوحة).

– شواطئ النشاط الحيوي:

● شـواطئ الشـعاب المَرْجانيـة: تتركّـب الشـعاب المرجانية من صـخور جيرية (كربونات الكالسـيوم) تكوّنـت بفعل كائن بحـري دقيق هو الحيوان المرجاني، عن طريق استخلاص كربونات الكالسـيوم وترسـيبها بعد مـوت الكائن الحي في صـورة بعض الأنسـجة أو التراكيـب الهيكلية غير المنتظمة الشكل، وبعد موت الكائن الحي تتكوّن كتل كلسية على شكل شعب مرجانية كتلية، يبدأ نموّها من قاع السـطح البحري الضـحل ويعلـو تدريجياً حتى يصـل لمسـتوى الجزر، وتنمو حولها وداخلها بعض النباتـات والطحالب الدقيقـة والرخويات والقواقـع الصـدفية. وهناك عـدّة عوامل تتحكّم في معـدّل نمو الشـعاب المرجانية وهـي التي توفّر الظروف الطبيعية الملائمة لازدهاره وهي:

✓ درجة حرارة المياه: إذ يرتبط نمو المرجان بالمياه الدفيئة التي تـراوح درجة حرارتها بين 25 و29 درجة مئوية.

✓ الضـوء: يتطلّـب نمو المرجان قـدراً كافياً من الأشـعّة الشمسية، وأفضل معدّل لنمو المرجان يكون في المياه الصـافية، إذ يزدهر نموّه من سطح البحر وحتى عمق 20م.

✓ نسبة ملوحة المياه: تعدّ نسبة 35% البيئة المثاليـة لازدهاره، ولذلـك ينعدم وجود الشـعاب المرجانيـة أمام مصـبّات الأنهـار والأودية شـبه الجافّـة، وكذلـك فـإنّ الملوحـة البالغـة اكثر من 40% تعدّ بيئة غير صالحة لنموّه.

✓ صـخر القاعدة المرجانية: يحتاج المرجان في نموّه إلى صـخور صـلبة يمكن أن يرتكز عليها، وهو لا يمكنه النمو فوق الرواسب المفكّكة.

✓ حركة المياه: تعـدّ حركة المياه من العوامل المسـاهمة في ازدهـار المرجـان للحصـول علـى البلانكتـون وللحصـول علـى الأكسـجين الـلازم لتنفّس المرجان.

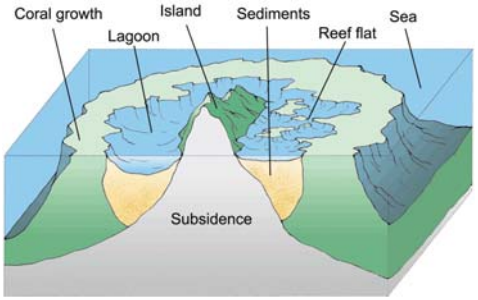
وللشعاب المرجانية عدّة أشكال:

(هوامش المرجان) تعدّ الشكل الأساسي لنمو الشعاب المرجانية، وأبسط الأشكال وأكثرها انتشاراً، وهي تتكوّن من رفرف ضحل يمتدّ بالقرب من خطّ الساحل.

(أرصفة المرجان) يتشكّل هذا النمط من المرجان على شكل بقع دائرية أو بيضاوية، ويطلق عليها تعبير أرصفة المرجان حينما تتعدّى أقطارها الميل. وتتشكّل على الرفارف القارّية في أحزمة تحيط بالرؤوس البحرية بالقرب من خط الساحل.

(الحواجز المرجانية) تمتدّ بصورة موازية لخطّ الساحل وتبتعد عنه بمسافة تزيد عن 300 متر، وتصل أحياناً إلى بضعة كيلو مترات، بحيث تفصلها عنه قناة طويلة عريضة من مياه البحر، وتتميّز الحواجز بانحدارها الشديد في جوانبها المواجهة للبحر، في حين تنحدر جوانبها الداخلية بلطف، ويعدّ الحاجز الأسترالي العظيم أطول الحواجز المرجانية في العالم.

(الحلقات المرجانية) أصل المصطلح أتولو، وهو مأخوذ من سكّان جزر المالديف بالمحيط الهندي، وهو يعبّر عن حلقات مرجانية دائرية الشكل، تحصر داخلها بحيرة ساحلية ضحلة لا يزيد عمقها عن بضعة أمتار، وأحياناً تكون ذات شكل بيضاوي أو على هيئة حدوة الحصان، وكثيراً ما تحتوي الحلقات المرجانية على عدد من الفجوات أو الممرّات التي تصل بين البحيرة الداخلية والمسطّح البحري المحيط بها، وتتناثر الحلقات المرجانية في أنحاء المحيط الهادئ والهندي وأهمّها جزر المالديف.



● **شواطئ المحار البحري:** تمتدّ تكوينات المحار البحري على شكل سلاسل طويلة على الشاطئ، وتتميّز بضيق نطاقها الموازي لخط الشاطئ، إذ يتراكم المحار الحي فوق بقايا المحار الميت، وهي تنتشر على سواحل الولايات المتحدة الأمريكية، ويمكن إيجاز مجموعة العوامل المؤثّرة في انتشار المحار البحري فيما يلي:

✓ مدى توافر المواد الغذائية التي تنقلها التيّارات البحرية.

✓ صفاء المياه وارتفاع نسبة الملوحة.

✓ يزدهر نمو المحار بعيداً عن المصبّات الخليجية للأنهار والمداخل البحرية التي يرتفع فيها الفارق المدّي، إذ تعمل حركات المد والجزر على تعكير صفاء المياه.

✓ يسود المحار البحري في الشواطئ التي لا تتعرّض لتباينات حادّة في درجات حرارة المياه ونسب ملوحتها.

✓ ينتشر المحار في المناطق التي تتميّز باستقرار قيعانها وعدم تعرّضها لعملية النحت البحري.

● **شواطئ المانجروف:** عبارة عن نطاقات مستنقعية تنمو بها غابات من الشجيرات تنغمر جذوعها بمياه المد البحري، وهذه الشجيرات لها القدرة على تحمّل بعض الملوحة وقد يصل ارتفاعها إلى 120 قدماً، وأقطارها إلى ثلاثة أقدام، وقد تغطّي غابات المانجروف أجزاء من اليابس بالإضافة إلى انتشارها على الشواطئ الضحلة لمسافة تصل إلى 40 م داخل اليابس وخاصّة إذا كان يغمر أحياناً بتيارات المد العالي، تتواجد غابات المانجروف على سواحل جزر الفليبين. وهناك مجموعة من الضوابط تتحكّم في معدّل نمو شجيرات المانجروف وهي:

✓ تنمو أشجار المانجروف على السواحل المحمية من هجمات الأمواج.

✓ تنمو أشجارها في الشواطئ الضحلة التي لا يتجاوز عمقها المترين خلال فترات الجزر.

✓ تستطيع أشجار المانجروف التكيّف مع ظروف المياه قليلة الملوحة، لذلك فهي تنتشر عند مصبّات الأنهار والأودية شبه الجافّة.

● **شواطئ حشائش المستنقعات:** يرتبط هذا النمط من السواحل بالمستنقعات والسبخات الساحلية التي تسمح ظروف بيئاتها الطبيعية بنمو بعض الحشائش التي لها القدرة على التكيّف مع تلك الظروف، خاصّة ارتفاع نسبة ملوحة المياه وفقر تربتها، وتنتشر حشائش المستنقعات على ساحل البحر الأحمر.

● **شواطئ الطحالب البحرية :** تتراكم سواحل الطحالب من بقايا عضوية متحجّرة هي في الواقع طحالب كانت تنمو في فترات زمنية سابقة. وتضمّ ثلاثة أنماط أساسية هي (نبكات الطحالب البحرية: وهي تلال صخرية محدودة الارتفاع تتكوّن من بقايا الطحالب المتحجّرة. – أرصفة الطحالب البحرية: أرصفة مستوية السطح ممتدّة بصورة موازية للشاطئ. – حواجز الطحالب البحرية: تمتدّ على شكل حواجز بحرية موازية لخط الشاطئ وارتفاعها يكون محدوداً بين نصف متر ومترين، وتتعرّض لهجمات الأمواج ممّا يعمل على تفتّت بقاياها).

References

1. "coast". The American Heritage Dictionary of the English Language (5th ed.). HarperCollins. Retrieved 2024-07-19.

2. "coastline". Merriam-Webster.com Dictionary. Merriam-Webster. Retrieved 2024-07-19.

3. Nagelkerken, Ivan, ed. (2009). Ecological Connectivity Among Tropical Coastal Ecosystems. Dordrecht: Springer Netherlands

4. Nagelkerken, I.; Blaber, S.J.M.; Bouillon, S.; Green, P.; Haywood, M.; Kirton, L.G.; Meynecke, J.-O.; Pawlik, J.; Penrose, H.M.; Sasekumar, A.; Somerfield, P.J. (2008).

5. Pickard, George L.; Emery, William J. (1990). Descriptive Physical Oceanography (5th (illustrated) ed.). Elsevier. pp. 7–8.

6. "UN Atlas of the Oceans". CoastalChallenges.com. Archived from the original on 2 November 2013. Retrieved 2013-10-31.

7. "Climate change and the coasts". World Ocean Review. Retrieved 2020-12-19.

8. United Nations (2017) Resolution adopted by the General Assembly on 6 July 2017, Work of the Statistical Commission pertaining to the 2030 Agenda for Sustainable Development (A/RES/71/313)

9. Waltham, Nathan J.; Elliott, Michael; Lee, Shing Yip; Lovelock, Catherine; Duarte, Carlos M.; Buelow, Christina; Simenstad, Charles; Nagelkerken, Ivan; Claassens, Louw; Wen, Colin K-C; Barletta, Mario (2020).

10. Nelson, Stephen A. (2007). "Coastal Zones". Archived from the original on 2013-03-16. Retrieved 2008-12-11.

11. "The Indian Ocean Coast of Somalia". *Marine Pollution Bul-*

*17. Vulpiani, Angelo (2014). "Lewis Fry Richardson: scientist, visionary and pacifist". Lettera Matematica. **2** (3): 121–128*

18. Richardson, L. F. (1961). "The problem of contiguity: An appendix to statistics of deadly quarrels". General Systems Yearbook. Vol. 6. pp. 139–187.

*19. Mandelbrot, B. (1967). "How Long is the Coast of Britain? Statistical Self-Similarity and Fractional Dimension". Science. **156** (3775): 636–638. Bibcode:1967Sci...156..636M*

20. Mandelbrot, Benoit (1983). The Fractal Geometry of Nature. W. H. Freeman and Co. pp

21. "Spiaggia Rosa" (in Italian). 20 November 2015. Retrieved 27 December 2024.

22. Davidson, Jon P. (2002). Exploring earth: an introduction to physical geology. Walter E. Reed, Paul M. Davis (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

23. Blatt, Harvey; Middleton, Gerard; Murray, Raymond (1980). Origin of sedimentary rocks (2d ed.). Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall. pp. 656–659.

letin. **41** (1–6): 141–159. December 2000. doi: 10.1016/S0025-326X(00)00107-7

12. "Ocean Habitats". Oceans, Coasts & Seashores. National Park Service. 1 December 2016. Retrieved 25 September 2021.

13. Lellis-Dibble, K.A.; McGlynn, K.E.; Bigford, T.E. (2008). "Estuarine fish and shellfish species in US commercial and recreational fisheries: economic value as an incentive to protect and restore estuarine habitat". NOAA Technical Memo. NMFS-F/SPO. Retrieved 24 September 2021.

14. "Global Ocean Protection: Present Status and Future Possibilities". Iucn.org. 2010-11-23. Archived from the original on 2012-03-19. Retrieved 2012-06-07.

15. ""The Coast" is Complicated: A Model to Consistently Describe the Nation's Coastal Population" (PDF). NOAA. Archived (PDF) from the original on June 14, 2023. Retrieved June 13, 2023.

*16. Steinhaus, Hugo (1954). "Length, shape and area". Colloquium Mathematicum. **3** (1): 1–13.*

أهمية تكنولوجيا الكومبيوتر في الحياة اليومية

تأليف: ستاف راينر لاست

ترجمة: م.محمّد أمين صباغ

تؤدّي تكنولوجيا الكومبيوتر دوراً رئيساً في كلّ قطاع تقريباً من قطاعات الحياة اليومية بما في ذلك: التعليم، الصحّة، التسوّق، وحتى في المنزل. وتساعد أجهزة الكومبيوتر في تبسيط العمليات وجعل الأنشطة اليومية أكثر ملائمةً.

بغضّ النظر عن المكان الذي يعيش فيه الأشخاص في الولايات المتحدة، من المحتمل جدّاً أن تؤدّي أجهزة الكومبيوتر دوراً رئيساً في العديد من مهامهم اليومية. سواء كان الشخص يمتلك جهاز كومبيوتر شخصي أو جهازاً لوحيا (تابليت) أو هاتفاً ذكياً أم لا، تستخدم تكنولوجيا الكومبيوتر في العديد من الخدمات والمنتجات التي يستعملها القطاع الخاص كلّ يوم. من التعليم إلى الرعاية الصحّية، إلى الأعمال التجارية. ساعدت تكنولوجيا الكومبيوتر في تعزيز الإنتاجية والكفاءة في كلّ قطاع تقريباً.

في مجال التعليم

سوف يجد الناس أجهزة الكومبيوتر في معظم المؤسّسات التعليمية من الجامعات وحتى في المدارس الابتدائية. يمكن الآن لأولئك الذين يعيشون في أماكن نائية الوصول إلى المحتوى وإلى الدورات التعليمية والدراسة من الخارج، ويمكن للطلاب استخدام أجهزة الكومبيوتر في البحث والوصول إلى المعلومات المتعلّقة بمشروعاتهم بسرعة. لم تعد المدارس تقتصر على المعلومات الموجودة في الكتب التي على الرفوف. لكن لديهم إمكانية الوصول إلى المعلومات من جميع أنحاء العالم بوساطة الإنترنت. تعدّ أجهزة الكومبيوتر أيضاً وسائل تعليمية قويّة، حيث يمكن للطلاب مشاهدة مقاطع الفيديو والنظر إلى الفنون والاستماع إلى الموسيقا وغيرها.

الترفيه والتسلية

من الأفلام السينمائية على الشاشة الكبيرة إلى البرامج التلفزيونية على الشاشة الصغيرة، غالباً ما تستخدم المنتجات الترفيهية نوعاً من تكنولوجيا الكومبيوتر لإنشاء الفيديو وتدقيقه قبل عرضه على الشاشة. تستخدم أنظمة ألعاب الفيديو وتطبيقات الهواتف المحمولة تكنولوجيا الكومبيوتر للترفيه أيضاً. كما تسمح تكنولوجيا الكومبيوتر للناس بالوصول إلى وسائل الترفيه الخاصّة بهم بشكل حزمة أصغر بكثير. لم تكن هناك حاجة لمئات الأقراص المضغوطة والأفلام عندما تكون جميع الملفّات الرقمية موجودة على جهاز واحد. وهذا يعني أيضاً استخدام موارد أقل ونفايات أقل تذهب إلى مكبّ النفايات.

الرعاية الصحّية

ساعدت تكنولوجيا الكومبيوتر في تسهيل الرعاية الصحّية، ممّا خفّف بعض العبء عن العاملين في مجال الرعاية الصحّية، وأتاح للمرضى الحصول على رعاية أفضل. أصبحت المخطّطات والمعلومات المخزّنة إلكترونياً أسهل في العثور عليها وفرزها. حتى لا يضطرّ المرضى إلى الانتظار عندما يكون الوقت هو جوهر الأمر.. يستخدم الأطبّاء أجهزة الكومبيوتر للمساعدة في إجراء التشخيص بشكل أسرع حتى يتمكّنوا من وضع المرضى في النظام العلاجي على الفور. تعدّ أجهزة الكومبيوتر مهمّة أيضاً في المختبرات لأغراض المسح والتصوير والاختبار.

قطاع الأعمال

كان لأجهزة الكومبيوتر تأثير كبير على قطاع الأعمال.. أصبح الموظّفون أكثر إنتاجية، وتم تقديم خدمة أفضل للعملاء. يمكن للشركات التواصل مع بعضها في غضون ثوان عبر البريد الالكتروني (إيميل) بدلاً من الاضطرار إلى

انتظار وصول الرسائل عبر البريد. يمكن للعاملين تذكّر المعلومات بسرعة بدلاً من الاضطرار إلى الفرز في خزانة الملفّات. يمكن للعملاء الوصول إلى حساباتهم المصرفية على مدار 24 ساعة يومياً عوضاً عن الانتظار حتى بدء ساعات العمل. أتاحت أجهزة الكومبيوتر للموظّفين حرّية العمل عن بعد دون الحاجة إلى دخول المكتب.

ساعدت تكنولوجيا الكومبيوتر العالم على النمو والتطوّر بسرعة. ومن خلال أداء المهام بسرعة يمكن لأجهزة الكومبيوتر أن تجعل الأنشطة اليومية أكثر ملائمة. إنّها تتيح للناس الوصول إلى مجموعة واسعة من المعلومات، ويمكنها الوصول حتى إلى أكثر المواقع النائية على هذا الكوكب.

ما الوظائف الأساسية الأربعة للكومبيوتر؟

تقوم جميع أجهزة الكومبيوتر بأربعة وظائف أساسية! هي: إدخال البيانات، معالجتها، إخراجها، وتخزينها.

يتمّ استخدام أجهزة الكومبيوتر في العديد من الأنشطة. تستخدمها الشركات لإدارة أعمالها، المصوّرون لمعالجة الصور، المؤلّفون لكتابة الكتب، اللاعبون من أجل ألعاب المواقع الافتراضية. حتى السيارات والشاحنات والطائرات تستخدم تكنولوجيا الكومبيوتر للتحكّم في أنظمتها المختلفة. على الرغم من هذا التنوّع فإنّ جميع أجهزة الكومبيوتر تؤدّي الوظائف الأساسية الأربعة وهي: إدخال البيانات، معالجة البيانات، إخراج البيانات، وتخزين البيانات. لقد تمّ تصميم أجهزة الكومبيوتر لأداء هذه الوظائف الأساسية بأفضل قدر ممكن من الكفاءة.

إدخال البيانات

لكي يتمكّن جهاز الكومبيوتر من أداء أي وظيفة، فإنّه يحتاج إلى بيانات. يتمّ هذا الإدخال عادةً بوساطة لوحة المفاتيح، لكن هناك أيضاً طرقاً أخرى لإدخال البيانات، على سبيل المثال، يمكن إدخال البيانات تلقائياً من اتصال الشبكة المحلية، أو عندما يتحكّم الكومبيوتر في عملية كيميائية فإنّه يقرأ البيانات المرسلة إليه من أجهزة استشعار المصنع. طرق إدخال البيانات الأخرى تتضمّن تنزيل معلومات معيّنة، مثل الصور الفوتوغرافية من الكاميرا، أو بطاقة المعالجة الخاصّة بالذاكرة. يتمّ تخزين هذه البيانات مؤقّتاً في ذاكرة الوصول العشوائي للكومبيوتر (رام)، حتى يمكن معالجتها.

معالجة البيانات

يجب معالجة البيانات الخام في ذاكرة الوصول العشوائي (رام) وتحويلها إلى معلومات مفيدة. يتمّ تنفيذ ذلك من خلال معالجة الكومبيوتر، والتي يُشار إليها أيضاً باسم وحدة المعالجة المركزية، وهي عبارة عن قطعة معقّدة من أجهزة الكومبيوتر، تتكوّن من آلاف الترانزستورات الصغيرة المدمجة في دائرة متكاملة واحدة، يجري التحكّم فيها بوساطة نظام التشغيل. وحدة المعالجة المركزية مع نظام

تشغيل الكومبيوتر والبرنامج العامل، تستلم البيانات وتقوم بمعالجتها. إذا كانت تعمل مع جدول بيانات برنامج إكسيل، فإنّ الناتج يحسب بناءً على الصيغة المبرمجة في جدول البيانات. في أثناء ممارسة اللعب تقوم وحدة المعالجة المركزية بعرض اللعبة على الشاشة وتفسير الأوامر في أثناء تشغيل المستخدم لوحدة التحكّم. وحدة المعالجة المركزية هي قطعة مذهلة من التكنولوجيا تمثّل الدماغ المعالج في الكومبيوتر.

تخزين البيانات

غالباً ما يرغب المستخدمون في حفظ النتائج، عندها يتمّ حماية المستند وحفظه على الورق. كانت هذه هي الطريقة التي عملت بها أقدم أجهزة الكومبيوتر. كانت النتائج تطبع على شريط ورقي. مع ذلك، فإنّ هذا ليس مناسباً إذا كان من الضروري إعادة استخدام الناتج لأنّه يتطلّب إدخال المعلومات مرّةً أخرى.

لهذا السبب تحتوي أجهزة الكومبيوتر على محرّكات يمكنها تخزين المخرجات حتى يسهل الوصول إلى المعلومات. بدلاً من ذلك، من الممكن تخزين الموسيقا على محرّك أقراص، يمكن أخذه إلى منزل صديق وتشغيله على جهاز الكومبيوتر الخاص به. هناك العديد من الطرق الأخرى لتخزين المعلومات بما في ذلك استخدام محرّك أقراص ثابت خارجي، أو استخدام ما يُعرف بمحرّكات أقراص لا تحتوي على أجزاء متحرّكة وسريعة بشكل لا يصدّق. يمكن أيضاً تخزين المعلومات في السحاب (كلاود) باستخدام: محرّك ون، أو سحابة آي، او محرّك غوغل، أو دروفيكس. والتي هي مجرّد عدد قليل من العديد من وسائل التخزين عبر الإنترنت.

ما أنواع تكنولوجيا الاتصالات؟

أنواع تكنولوجيا الاتصالات تشمل: البريد الإلكتروني (إيميل)، الرسائل النصّية، المراسلة الفورية، الشبكات الاجتماعية، التغريد (تويتينغ)، التدوين (بلوكنغ)، والفيديو.

المؤتمرات

هذه الموارد التكنولوجية تجعل من الممكن للناس التواصل مع بعضهم بعضاً. على سبيل المثال، يحتاج الأشخاص الذين يعملون في فريق إلى التحدّث مع بعضهم حول تقدّم مشروع معيّن. وبالتالي فهم يستخدمون العديد من وسائل الاتصال بما في ذلك برامج إدارة المشروعات أو وسائل التواصل الاجتماعي أو البريد الإلكتروني.

يمكن لتكنولوجيا الاتصالات أن تؤثّر بشكل كبير على أداء المهمّة وأن تضمن التواصل السريع والموثوق بين أعضاء الفريق. أصبح البريد الإلكتروني بشكل متزايد وسيلة قياسية للتواصل الرسمي بالنسبة لمعظم المؤسّسات. هذا الشكل من التواصل فعّال للغاية عند التعامل مع العديد من العملاء، والشركاء وأصحاب المصلحة. يمكن إرسال بريد إلكتروني واحد إلى جميع الأطراف المهتمّة. نوع آخر من تكنولوجيا الاتصالات هو الرسائل النصّية التي تكون مفيدة جدّاً عندما

يكون التواصل عاجلاً للغاية. الرسائل الفورية التي يمكن إجراؤها عبر مواقع الويب وتطبيقات الرسائل الفورية تساهم بشكل كبير في نجاح المفاوضات.

يمكن لهذا النمط من التواصل أن يشمل شخصين أو أكثر في بلدان أو ولايات مختلفة. أصبحت مواقع الشبكات الاجتماعية بما في ذلك الفيسبوك وماي سبيس بشكل متزايد هي الوسيلة المفضلة لإيصال الرسائل إلى العملاء والجمهور الأوسع. أنشأت العديد من الشركات حسابات رسمية على شيكات التواصل الاجتماعي كمنصّة للتواصل مع العملاء. تويتر هي تقنية اتصال أخرى تساعد الشركات على التواصل مع متابعيها، وهذا يحقّق فرصاً جيدة للأعمال. تساعد المدوّنات أيضاً الشركات على نشر الأخبار حول منتجاتها. أخيراً يسمح مؤتمر الفيديو لشخصين أو أكثر بعقد اجتماع افتراضي في أثناء رؤية بعضهم بعضاً عبر كاميرات الكومبيوتر، ويمكن أن يساعد الشركات على توفير نفقات السفر.

حماية حياتك الرقمية، كيف يمكن لاستعادة جهازك الخاص للمعلومات أن ينقذ عمل اليوم

في العصر الرقمي الحالي، تحتوي أجهزة الكومبيوتر على كمّية هائلة من المعلومات والذكريات القيمة، المستندات المهمّة والصور العزيزة، ويتم تخزين حياتنا الرقمية داخل حدود أجهزتنا. مع ذلك، هناك أوقات تواجه فيها أجهزة الكومبيوتر مشكلات وتحتاج إلى استعادة المعلومات من تاريخ سابق. في هذه المقالة سوف نستكشف كيف يمكن لاستعادة جهازك الخاص للمعلومات أن ينقذ عمل اليوم، ويحمي حياتك الرقمية الثمينة.

فهم استعادة المعلومات من جهاز الكومبيوتر

استعادة المعلومات من جهاز الكومبيوتر هي العملية التي تسمح لك بإرجاع إعدادات الكومبيوتر والملفّات والبرامج إلى حالتها السابقة. هذا يعني أنّه سيتمّ التراجع عن أيّة تغييرات تمّ إجراؤها بعد نقطة الاستعادة المحدّدة، ممّا يؤدّي فعلياً إلى إرجاع جهاز الكومبيوتر الخاص بك إلى وضعه الطبيعي. يمكن أن يكون هذا مفيداً بشكل لا يصدّق عند مواجهة مشكلات مختلفة مثل تعارض البرامج أو الإصابات الضارّة أو أخطاء النظام.

استعادة البيانات المفقودة

من أهم مزايا استعادة جهاز الكومبيوتر إلى تاريخ سابق هي القدرة على استعادة البيانات

المفقودة. سواء كان ذلك بسبب الحذف غير المقصود أو تعطّل النظام، فإنّ فقدان الملفّات المهمّة يمكن أن يكون مدمّراً. مع ذلك، بوساطة الاستفادة من ميزة الاستعادة على جهاز الكومبيوتر يمكنك استرداد تلك الملفّات المفقودة.

عند إجراء استعادة النظام، سيعود جهاز الكومبيوتر إلى الحالة السابقة حيث كانت تلك الملفّات لا تزال سليمة. هذا يعني أنّه سيتم التراجع عن أي تغييرات تمّ إجراؤها بعد نقطة الاستعادة المحدّدة، والسماح بالوصول على أية بيانات مفقودة واسترجاعها.

حل تعارض البرامج

هناك مشكلة شائعة أخرى يواجهها العديد من مستخدمي الكومبيوتر وهي تعارض البرامج. يحدث هذا التعارض عندما يتداخل برنامجان أو أكثر على جهاز الكومبيوتر مع عمليات بعضهما بعضاً. قد يؤدّي هذا إلى حدوث أعطال أو تجمّد الشاشات أو حتّى فشل النظام بالكامل.

استعادة جهاز الكومبيوتر إلى تاريخ سابق ممكن قبل حدوث هذا التعارض. في النهاية، يمكنك التخلّص من أي تغييرات تمّ إجراؤها بوساطة البرامج المثبّتة في الجهاز أو المحدثة مؤخّراً. إنّ هذا يمنح سجلاً نظيفاً مع جميع البرامج التي كانت تعمل سابقاً بشكل سليم ويقلّل من فرص مواجهة المزيد من التعارض في المستقبل.

القضاء على إصابة البرامج بالأضرار

يمكن أن تسبّب إصابة البرامج بالضرر في إحداث أذى جسيم بجهاز الكومبيوتر وتعريض معلوماتك الشخصية للخطر. يمكن لهذه البرامج الضارّة الدخول إلى نظامك من خلال وسائل مختلفة، مثل الدخول إلى مواقع الويب المصابة، أو مرفقات البريد الإلكتروني، أو الملفّات التي تمّ تنزيلها. وبمجرّد دخولها، يمكنها أن تسبّب ضرراً كبيراً لأداء جهازك والأمان الخاص به.

إنّ استعادة جهازك إلى تاريخ سابق يمكن أن يساعد في القضاء على إصابة البرامج الضارّة. بوساطة الرجوع إلى نقطة الاستعادة قبل حدوث الإصابة، يمكنك إزالة أي آثار للبرامج الضارّة من نظامك بشكل فعّال. هذا يمنحك بداية جديدة ويساعد في ضمان أمان جهاز الكومبيوتر وخلوّه من أي برامج ضارّة.

في الختام، إنّ استعادة جهازك إلى التاريخ السابق هو أداة قويّة يمكنه إنقاذ الموقف وحماية حياتك الرقمية. هذا يسمح لك باستعادة البيانات المفقودة وحلّ أخطاء البرامج والقضاء على إصابة البرامج الضارّة. من خلال استخدام هذه الميزة بحكمة، يمكنك ضمان طول عمر أصولك الرقمية وأمانها. تذكّر التأكّد من نقاط استعادة جهازك بانتظام حتى يكون لديك خيارات متعدّدة متاحة في حالة الطوارئ.

أهمّية الصيانة الدورية لجهاز الكومبيوتر والأجهزة الطرفية

أصبحت أجهزة الكومبيوتر والأجهزة الطرفية جزءاً لا يتجزّأ من حياتنا. من أجهزة الكومبيوتر الشخصية إلى أجهزة الكومبيوتر المحمولة، الطابعات، الماسحات الضوئية (سكانر)، وغيرها من الأجهزة الملحقة. تؤدّي هذه الأجهزة دوراً حاسماً في أنشطتنا اليومية، كما هو الحال مع أي قطعة أخرى من التكنولوجيا، فإنّ الصيانة المنتظمة ضرورية لضمان طول عمرها والأداء الأمثل. في هذه المقالة سوف نناقش أهمّية الصيانة الدورية لجهاز الكومبيوتر والأجهزة الطرفية.

ضمان الأداء الأمثل

الأداء المنتظم هو المفتاح لضمان تشغيل جهاز الكومبيوتر والأجهزة الطرفية بأفضل حالاتها. بمرور الوقت، يتراكم على هذه الأجهزة الغبار والأوساخ وغيرها والتي يمكن أن تؤثّر على أدائها. تنظيف الأسطح الخارجية بقطعة قماش ناعمة واستخدام الهواء المضغوط لإزالة الغبار من الشقوق يمكن أن يمنع ارتفاع درجة حرارة الجهاز ويحسّن تدفّق الهواء.

بالإضافة إلى ذلك، فإنّ تشغيل قرص التنظيف يمكن أن يساعد في إزالة الملفّات غير الضرورية التي قد تسبّب إعاقة في القرص الصلب. إنّ هذا لا يؤدّي إلى تحرير المساحة فحسب، بل يؤدّي أيضاً إلى تحسين أداء النظام من خلال السماح للبرامج بالعمل بنعومة أكبر.

منع أعطال الأجهزة

يمكن أن تسبّب أعطال الأجهزة كابوساً لأي مستخدم للكومبيوتر. تؤدّي الصيانة الدورية دوراً حيوياً في منع حدوث مثل هذه المشكلات في المقام الأول. أحد الأسباب الأكثر شيوعاً لفشل الأجهزة هو ارتفاع درجة حرارتها. يمكن أن يؤدّي تراكم الغبار داخل الجهاز إلى سدّ منافذ التهوية والتسبّب في ارتفاع درجة حرارة المكوّنات مثل المعالجات أو بطاقات الرسومات.

من خلال تنظيف الأجزاء الداخلية لجهاز الكومبيوتر بانتظام مثل المراوح ومنافذ مرور الحرارة، يمكن ضمان تدفّق الهواء بشكل صحيح ومنع مشكلات ارتفاع درجات الحرارة. بالإضافة إلى ذلك، فإنّ فحص الكابلات بحثاً عن أي علامات تلف او تآكل، يضمن عملها بشكل صحيح دون التسبّب بحدوث أي ماس كهربائي أو انقطاع للتيار الكهربائي.

تعزيز الأمان

في العصر الرقمي الحالي، أصبحت تهديدات السايبر أكثر تعقيداً. يعدُّ الحفاظ على تدابير أمنية قويّة أمراً بالغ الأهمّية لحماية المعلومات الحسّاسة المخزّنة في جهاز الكومبيوتر، أو المنقولة عبر الأجهزة الطرفية مثل الطابعات أو الماسحات الضوئية. تحديث نظام التشغيل بانتظام مع برامج مكافحة الفيروسات، يساعد على حماية جهاز الكومبيوتر من البرامج الضارة والفيروسات وغيرها من البرامج الأخرى. من المهم بالقدر نفسه الحفاظ على تحديث البرامج الثابتة للأجهزة الطرفية لمعالجة أيّة ثغرات أمنية قد تنشأ.

إطالة العمر

تمثّل أجهزة الكومبيوتر والأجهزة الطرفية استثمارات كبيرة، ومن مصلحتنا أن نجعلها تدوم لأطول فترة ممكنة. تساهم الصيانة المنتظمة بشكل كبير في إطالة عمر هذه الأجهزة.

عن طريق تنظيف مكوّنات الأجهزة وتجنّب التعرّض لدرجات الحرارة العالية أو الرطوبة الشديدة، واستخدام أجهزة الوقاية ضدّ التيار الزائد للحماية من تقلّبات الطاقة، يمكنك إطالة عمر جهاز الكومبيوتر والأجهزة الطرفية بشكل كبير.

علاوةً على ذلك، فإنّ تحديث البرامج باستمرار يضمن التوافق مع التقنيات الجديدة ويعزّز الأداء. وكذلك تحديث برامج تشغيل الأجهزة الطرفية بانتظام يساعد في حلّ مشكلات التوافق ويضمن الأداء الأمثل.

في الختام، الصيانة الدورية ضرورية لجهاز الكومبيوتر والأجهزة الطرفية. إنّها لا تضمن الأداء الأمثل فحسب، بل تمنع أيضاً فشل الأجهزة، تعزّز تدابير الأمان، وتطيل العمر الافتراضي. عن طريق تطبيق ممارسات الصيانة هذه في روتينك، يمكنك الاستمتاع بتجربة حاسوبية سلسة مع تعظيم قيمة استثمارك في هذه الأجهزة القيمة.

أهمّية ممارسة مهارات الطباعة على الكومبيوتر بانتظام

في العصر الرقمي الحالي، أصبحت مهارات الطباعة على الكومبيوتر ضرورية في الحياة الشخصية والمهنية. سواء كنت طالباً أو موظّفاً في مكتب، أو حتى عاملاً مستقلاً، فإنّ القدرة على الطباعة بكفاءة ودقّة أمر بالغ الأهمية.

مع ذلك، فإن العديد من الأفراد يقللون من أهمّية ممارسة مهارات الطباعة بشكل منتظم على الكومبيوتر، في هذه المقالة، سوف نكتشف لماذا تعدّ ممارسة الطباعة على الكومبيوتر أمراً حيوياً، وكيف يمكن أن تفيدك في جوانب مختلفة من الحياة.

زيادة الكفاءة والإنتاجية

أحد الأسباب الرئيسة لممارسة الطباعة على الكومبيوتر بانتظام هي زيادة الكفاءة والإنتاجية. عندما تتقن الطباعة، يمكنك إتمام المهام بشكل أسرع بكثير من أولئك الذين يجدون صعوبة في ذلك. يمكن أن يكون هذا مفيداً بشكل خاص في بيئة العمل، حيث غالباً ما يكون الوقت هو الجوهر.

من خلال تحسين سرعة طباعتك، يمكنك توفير دقائق ثمينة كلّ يوم، والتي قد تضيع في الطباعة البطيئة والمعرّضة للأخطاء. تتراكم هذه الدقائق التي وفّرتها مع مرور الوقت، ممّا يسمح لك بإنجاز المزيد من المهام في الإطار الزمني نفسه. وبالتالي فإنّ ممارسة مهارات الطباعة على الكومبيوتر بانتظام يمكن أن يعزّز كفاءتك وإنتاجك بشكل كبير.

تحسّن في الدقّة والاحترافية

إضافة إلى السرعة، تعدّ الدقّة جانباً أساسياً آخر من مهارات الطباعة على الكومبيوتر. الدقّة لا تضمن فقط مستندات خالية من الأخطاء، ولكنّها تعكس أيضاً الاحترافية في عملك. يمكن أن تؤدّي

الأخطاء المطبعية أو الإملائية إلى خلق انطباع سلبي لدى العملاء أو أصحاب العمل. ممارسة الطباعة على الكومبيوتر بانتظام تساعد على تطوير ذاكرة العضلات لوضع الأصابع بشكل صحيح على لوحة المفاتيح. نتيجةً لذلك، تتحسّن دقّتك مع معرفتك لمواقع المفاتيح دون الحاجة إلى النظر إلى لوحة المفاتيح باستمرار. هذه الدقّة المتزايدة سوف تجعل عملك يبدو أكثر أناقة واحترافية.

تقليل الضغط على اليدين والأصابع

الطباعة لساعات طويلة دون استخدام التقنية أو الوضعية المناسبة قد يؤدّي إلى إجهاد اليدين والأصابع. وقد تؤدّي الحركات المتكرّرة في الطباعة إلى الشعور بعدم الراحة أو حتى إلى مشكلات صحّية طويلة الأمد مثل متلازمة النفق الرسغي.

ممارسة تقنيات لوحة المفاتيح الصحيحة من خلال الطباعة المنتظمة هي تجربة أكثر راحة.

تحسّن في فرص العمل

في سوق العمل الشديد التنافسية اليوم، فإنّ امتلاك مهارات قويّة في الطباعة على الكومبيوتر يمكن أن يمنحك ميزة على المرشّحين الآخرين. يعدّ العديد من أصحاب العمل إتقان الطباعة مهارة قيّمة عند تقييم الموظّفين المحتملين. سواء كنت تقدّم لوظيفة إدارية أو وظيفة إدخال بيانات، فإنّ القدرة على الطباعة بسرعة ودقّة عالية غالباً ما تكون شرطاً أساسياً.

المحتمل. هذا لا يعزّز فرصك في الحصول على وظيفة فحسب، بل يفتح أيضاً فرصاً للنمو الوظيفي في مختلف الصناعات، حيث تكون معرفة الكومبيوتر ضرورية.

في الختام، فإنّ ممارسة مهارات الطباعة على الكومبيوتر بشكل منتظم أمر بالغ الأهمّية في عالمنا الرقمي اليوم. فهي لا تزيد من الكفاءة والإنتاجية فحسب، بل تحسّن الدقّة أيضاً، وتقلّل من الضغط على اليدين والأصابع، وتعزّز فرص العمل. لذلك، خصّص بعض الوقت كلّ يوم لممارسة تمارين الطباعة، أو فكّر في الالتحاق بدورة طباعة عبر الإنترنت لصقل مهاراتك. الاستثمار في تحسين مهاراتك في الطباعة على الكومبيوتر سوف يؤتي ثماره بلا شك بطرق عديدة طوال حياتك الشخصية والمهنية.

فوائد تنزيل صور الكاميرا على جهاز الكومبيوتر

في العصر الرقمي اليوم، أصبح استخدام الكاميرات أكثر انتشاراً من أي وقت مضى. من المصوّرين المحترفين الذين يلتقطون المناظر الطبيعية الخلّابة إلى مستخدمي الهواتف الذكية، الذين يلتقطون صوراً شخصية سريعة. يعتمد الجميع على كاميراتهم لالتقاط اللحظات والذكريات الثمينة.

مع ذلك، الكثير من الناس لا يعلمون الفوائد العديدة التي تأتي من تنزيل صور كمراتهم على أجهزة الكومبيوتر. في هذه المقالة سوف نكتشف هذه الفوائد، ولماذا من الضروري نقل الصور من الكاميرا إلى جهاز الكومبيوتر.

السهولة التنظيمية

أحد أكبر مزايا تنزيل صور الكاميرا على جهاز الكومبيوتر هي سهولة التنظيم التي توفّرها. عندما تحفظ صورك على جهاز الكومبيوتر، يمكنك إنشاء

مجلّدات رئيسة ومجلّدات فرعية بناءً على أحداث أو فئات مختلفة. وهذا يتيح فرزاً فعّالاً وسهولة في الوصول عندما تحتاج إلى صورة معينة. لا مزيد من إضاعة الوقت في البحث عبر بطاقة ذاكرة الكاميرا، لأنّ كلّ شيء منظّم بشكل أنيق على جهاز الكومبيوتر.

علاوةً على ذلك، ومع توفر برامج متقدّمة لإدارة الصور اليوم، يمكنك إضافة علامات وكلمات معيّنة لكلّ صورة، ممّا يجعل البحث عن صور محدّدة أسهل باستخدام المصطلحات ذات الصلة. سواءً كنت مصوّراً محترفاً أو هاوياً متحمّساً، فإنّ امتلاك مكتبة صور رقمية منظّمة جيداً يمكن أن يوفّر لك الوقت ويجنّبك الإحباط.

القدرة على التحرير

من الفوائد المهمّة الأخرى لتنزيل صور الكاميرا على جهاز الكومبيوتر هي القدرة على تحريرها باستخدام تطبيقات برمجية قويّة مثل أدوب فوتوشوب أو لايتروم. في حين أنّ العديد من الكاميرات توفّر خيارات تحرير مدمجة، إلّا أنّها غالباً ما تكون ذات وظائف محدودة مقارنةً ببرامج التحرير المتخصّصة.

بمجرّد نقلّ الصور إلى جهاز الكومبيوتر، يمكنك تحسين الألوان، ضبط مستويات التعرّض، إزالة العناصر غير المرغوب فيها، وتطبيق التنقيح أو التأثير اللازم، وغير ذلك الكثير.

تتيح إمكانيات التحرير هذه تحويل الصور العادية إلى أعمال فنّية مذهلة أو ببساطة تحسينها للحصول على وضوح وجاذبية بصرية أفضل. علاوةً على ذلك، ومن خلال برامج الوصول إلى تحرير عالي الجودة على جهاز الكومبيوتر، يمكنك التعامل مع تقنيات وأساليب مختلفة دون الخوف من فقدان الصورة الأصلية. هذه المرونة تتيح لك أيضاً إظهار إبداعك واكتشاف آفاق جديدة في فن التصوير.

النسخ الاحتياطي والأمان

سبب آخر مهم لتنزيل صور الكاميرا على جهاز الكومبيوتر هو لأغراض النسخ الاحتياطي والأمان. يمكن أن تتعرّض الكاميرات، أو بطاقات الذاكرة، أو الهواتف الذكية للضياع أو التلف أو السرقة، ممّا يضع ذكرياتك الثمينة لخطر الضياع الدائم. بوساطة نقل صورك إلى جهاز الكومبيوتر وإنشاء نسخة احتياطية بانتظام على محرّكات أقراص صلبة خارجية أو خدمات التخزين السحابي، فإنّك تضمن أنّ صورك آمنة ومحميّة.

علاوةً على ذلك، من خلال تخزين نسخ متعدّدة من صورك في مواقع مختلفة، يمكنك التخلّص من القلق.

بشأن حذف الملفّات أو الطباعة فوقها عن طريق الخطأ في بطاقة ذاكرة الكاميرا.. من الأفضل دائماً أن تكون آمناً من أن تكون آسفاً عندما يتعلّق الأمر بالحفاظ على الذكريات التي لا يمكن تعويضها.

المشاركة والطباعة

أخيراً، تنزيل صور الكاميرا على جهاز الكومبيوتر يسمح لك بسهولة المشاركة مع الأصدقاء، أو العائلة، أو العملاء، من خلال منصّات مختلفة مثل البريد الإلكتروني، أو قنوات التواصل الاجتماعي، أو خدمات مشاركة الصور ذات أساس سحابي. بدلاً من توزيع ألبوم صور مادّي أو مطبوعات محدودة، يمكنك مشاركة صور رقمية عالية الدقّة على الفور ببضع نقرات فقط.

عـلاوةً عل ذلـك، إذا كنت ترغـب في طباعة أي مـن صـورك الفوتوغرافية لأغراض العرض أو وضـعها في إطـار، فـإنّ وجودهـا علـى جهـاز الكومبيوتـر يوفّـر سـهولة الوصـول إلى خدمات الطباعـة الاحترافيـة. يمكنـك اختيـار القياس والجودة التي تريدها من دون المساومة على الدقّة أو القلق بشأن إتلاف الصورة الأصلية.

في الختـام، يوفّـر تنزيل صـور الكاميرا على جهاز الكومبيوتر العديد مـن الفوائد بما في ذلك سـهولة التنظيـم، إمكانيـة التحرير باسـتخدام تطبيقات البرامج المتقدّمة، والنسـخ الاحتياطي، وتدابـير الأمـان لحمايـة الذكريـات الثمينة من الضـياع أو التلف، بالإضافة إلى خيارات المشاركة والطباعـة السـهلة. مـن خـلال الاسـتفادة مـن هذه المزايا، وجعل نقل الصـور مـن الكاميرا إلى الكومبيوتـر ممارسـة منتظمـة، فإنّـك تضـمن الحفـاظ علـى كلّ لحظة مـن التقاطها بوسـاطة عدساتك بأفضل طريقة ممكنة.

ما المعالجـة البارعة للصـور (التلاعب بالصور)، وكيف يتم استخدامها؟

تتضـمّن المعالجـة البارعـة للصـور إجـراء تغييرات علـى مظهر الصـورة لأغراض مختلفة، مثل الإعلانات والمجلات وغلاف الكتب والموسيقا والأعمـال الفنيـة للمعارض. يتـم أيضـاً تعديل الصـور في صـناعات عرض الأزيـاء والتمثيـل، حيث يقدّم المحترفون ملفّات أعمالهم أو صـورهم للاختبار.

يُشـار إلى هذه المعالجة أيضـاً باسم التلاعب بالصـور. يتـمّ تعديل الصـور باسـتخدام برامج الكومبيوتـر. التلاعـب الفنّـي بالصـور هـو أمر إبداعي وخيالي، حيث يتمّ إنتاج صور غير متوقّعة وجذّابة بصـرياً، أو مذهلة، أو مضحكة، أو ملفتة للنظر بطريقـة ما. يجري تعديل الصـور لتطوير أغلفـة المجـلات والألبومـات والكتب، وتصـميم الصفحات. غالباً ما يتمّ دمج صور متعدّدة لإنشاء تقابل أو صورة مجمّعة أو صورة فريدة.

تنقيـح الصـور هو نوع مـن معالجة الصـور، يسـتخدم بشـكل متكـرّر في صـناعات عرض الأزيـاء والتمثيـل. يتمّ تعديل الصـور لتصـحيح اللقطـات أو تحسـينها، مع إجراء تحسـينات مثل إزالـة العيوب أو الشـامات، تفتيح العيون، تبييض الأسـنان، تنعيم التجاعيد، إضاءة نقاط الحشو، تعزيز التباين، السطوع، والحدّة. وكذلك الضبط والتعديلات الأخرى المتنوّعة التي هي أنواع شائعة أيضاً في معالجة الصور.

يشـار إلى المحترفين الذين يتلاعبون بالصور باسـم الفنّانـين الرقميـين، وفنّـاني التصـوير، ومصـمّمي الرسـوم البيانية، ومحرّري الصـور. إضـافةً إلى ذلك، غالباً ما يكون لدى المصـوّرين المحترفـين، والمصـوّرين الصـحفيين، الخـبرة في تعديـل الصـور ومعالجتها. يعمـل العديد من مسـتخدمي الكومبيوتر أيضـاً على برامج تحرير الصور للاسـتخدام الشخصي، أو تصميم هدايا للعائلة والأصدقاء.

من قصص الخيال العلمي

في كهوف الزمن المنسيّة

(1 من 2)

قصة: الدكتور طالب عمران

في اليوم الأخير من السنة الدراسية، وزّع المدرّسون النتائج على الطلاب وقد اشتركوا في حفلة الشاي الأخيرة التي دعاهم إليها مدير المدرسة.. وانفرد عادل، مدرّس العلوم في المدرسة، بهيفاء يتواعد معها على اللقاء في بيت أخته على الغذاء، لقد أصرّت أخته سعاد على دعوتها لتتعرّف إليها، قبل أن يتقدّم عادل لخطبتها رسمياً.

كانت سعاد الأخت الكبرى لعادل، حلّت محلّ أمّه المتوفّاة، باهتمامها وعنايتها به، وبباقي أخوتها.. وكان من الواجب عليه أن يلبّي رغبتها في التعرّف إلى من ستكون شريكة حياته بعد أشهر.

وكان المدرّسون يعرفون العلاقة بين عادل وهيفاء، ويحترمونها وقد بدأت تأخذ شكلها الجدّي حين أعلن عادل عن رغبته في خطبتها.

تواعدت هيفاء وعادل أن يلتقيا في بيت أخته في نحو الثانية ظهراً وهكذا انصرفا سويّة من المدرسة قبل أن يفترقا عند موقف الحافلات.

اتّجه عادل إلى السوق ليشتري بعض الحلويات وأنواعاً من الفاكهة المتوفّرة، واتّجه نحو منزل أخته، وهو يشعر بالتوتّر والقلق في انتظار حضور هيفاء، وقد دعا في سرّه أن تحوز هيفاء بشخصيتها الجذّابة على إعجاب أخته..

– لم يبق إلّا دقائق يا عادل.. ساعدني في توضيب المائدة.

– سأفعل.

– تأخّر أحمد، لماذا لم يأتِ بعد؟ وعدني أن يكون في المنزل في الواحدة والنصف.

– لن يتأخّر، يعلم أهمّية حضوره أيضاً.

ورنّ جرس الباب الخارجي فكّر عادل:

«أيمكن أن تكون هيفاء قد بكّرت في الحضور؟»

فتح الباب فطالعه وجه أحمد زوج أخته:

– ألا ترى كم أحمل من أغراض؟ هيّا ساعدني.

حمل عنه عدداً من الأكياس.

– لماذا أتعبت نفسك بإحضار الفواكه والحلوى؟

قال أحمد مداعباً:

– من أجل عيون هيفاء حبيبة القلب.

– شكراً لك، ولكنّي أحضرت فواكه وحلوى أيضاً.

– لا يهمّ سنأكلها.

قبل الموعد بدقائق كانت المائدة جاهزة، وفي الساعة الثانية تماماً رنّ جرس الباب الخارجي أسرع إليه يفتحه لتدخل هيفاء.. قال لها معرّفاً:

– هذه هي أختي سعاد، وزوجها المهندس أحمد..

– تشرّفنا.

همست سعاد مداعبة:

– «إنها جميلة جدّاً يا أخي»..

قال لها هامساً أيضاً:

– «أرجو أن تعجبكِ في صفاتها الأخرى يا أختاه»..

* * *

كانت سعاد تراقب هيفاء وحركاتها، وتستمع إليها باهتمام، وهي تتحدّث عن أخوتها، وعن عملها أحياناً.. وقد ساعدتها في وضع الحلوى.. وفي عمل القهوة، وبدت لها فتاة تتقن فنّ الطبخ والعناية بالمنزل..

ولم ينتبه الجميع للوقت الذي مرَّ سريعاً، وفي نحو السادسة خرج عادل وهيفاء بعد أن ضمّتها سعاد إلى صدرها بغبطة وقد شعرت أنّها دخلت إلى قلبها، وهذا ما همست به لأخيها عادل! الذي شعر بالارتياح الكبير للانطباع الذي تركته هيفاء عند أخته، وهيفاء التي أحبّها بملء جوارحه.

– سأوصلك للبيت الآن.. سعاد ستذهب معي.

سألته أخته:

– مصمّم على الذهاب إلى القرية؟ لماذا لا تسهر عندنا اليوم؟

– لديّ واجبات تجاه أخوتي في القرية، لا أستطيع أن أتأخّر.. تعرفين ذلك.

– انتبه لنفسك، الطريق شديدة الوعورة.

– لا عليك.. أنا أقود السيارة بهدوءٍ كبير كما تعرفين.

قالت هيفاء:

– لا أحب السفر في الليل.

– لا عليك يا هيفاء.. أنا شديد الحذر! طريق قريتنا كثير الالتفافات والتعاريج.

فكّر شارداً:

«بعد دقائق تغيب الشمس يجب أن أخرج من المدينة بسرعة إشارات المرور كثيرة في الطريق»!

سألته:

– تبدو شارداً؟ أوقف السيارة هنا، المنزل في الطرف الآخر من الشارع، لا داعي لأن تتأخّر.. عن إذنك يا سعاد.

تابعها وهي تعبر الشارع، وتطرق باب بيتهم الذي فتح في الحال.. لتطل أمّها وتلوّح لهما محييّة! قال لأخته:

– يجب أن أوصلك أمام باب البيت، وأطمئن عليك.

– لا داعي، ستتأخّر.. رافقتك إلى هنا من أجل هيفاء.. سأمرّ على بيت أهل أحمد القريب من هنا.. أمّه مريضة.. يجب أن أطمئنّ عليها، سيأتي أحمد لاصطحابي بعد ساعة.

– لا بأس، لن تفرق كثيراً في حساباتي.. سأوصلك.

أوقف السيارة أمام باب المنزل الذي أشارت إليه همست تودّعه:

– انتبه لنفسك.. مع السلامة.. أبلغ أخوتي السلام.

* * *

اتّجه عادل نحو الطريق الجبلي وقد غابت الشمس، وضوء مصابيح سيارته تشقّ عتمة الليل.. كان الطريق خالياً من السيارات، وبدا له موحشاً، وقد بدأت حيوانات صغيرة تهرب من أضواء السيارة مختبئة على جانبي الطريق، وبينما هو ساهمٌ شاردٌ يفكّر بالأيام المقبلة، وقد اقترب موعد خطبته المقرّر من هيفاء، لحظ وهو ينعطف بسيارته ثلاثة أشخاص يبتعدون مسرعين عن طريق السيارة، وإلى جانبهم كلب ضخم.

خفّف من سرعته وهو يحاول استجلاء ملامحهم الغريبة، كانوا رجلاً وامرأتين، إحداهما صغيرة السن يافعة، يرتدون لباساً غريباً، انحدروا يهبطون الطريق نحو الغابة القريبة.. وخلفهم الكلب الضخم.

استغرب عادل وجودهم في مثل هذا الوقت، وأدهشته ملابسهم البعيدة عن الشبه بلباس أهل القرى؟. ولكنّه تابع طريقه بهدوء حتى بدت له مشارف القرية القابعة فوق هضبة تمتدّ طويلاً.. أوقف عادل سيارته الصغيرة أمام باب بيتهم، فأسرع نحوه سامر أصغر أخوته وكان في الصف الثامن في مدرسة المدينة التي يدرّس فيها.

– تأخّرت كثيراً.

– قلق على النتيجة؟

– لا.. ولكنّي أريد أن أطمئن.

– أنت الأول في صفّك كالعادة.. وقد أرسلت لك الإدارة هذه الهديّة تفضّل..

– شكراً.

– أين شاهر وطارق؟

– يعدّان العشاء.

– ستعجبك الهديّة إنّها مجموعات قصص من الخيال العلمي للمؤلّفين الذين تتابع قصصهم وترجماتهم! لحظ السرور على وجه سامر، وسمع سعالاً وصوتاً أجشّ يخاطبه، التفت ليجد مختار القرية (أبا هادي):

– عدت أخيراً يا أستاذ عادل؟ خفت ألّا تأتي اليوم.

– خير يا أبا هادي؟ تبدو متلهّفاً للقائي.

– نعم يا أستاذ عادل، ما رأيك لو نجلس في الشرفة هناك؟

– لا بأس تفضّل.. أحضر لنا الشاي يا سامر.

– حسناً يا أخي.

جلسا في الشرفة:

– خير؟ ما الذي حدث؟

– إنّه موضوع الجنّ، تعلم أنّ لدينا في أسفل الوادي فسحة صغيرة نزرعها بالخضراوات، لحاجتنا فقط.

– وما دخل الجنّ بالخضراوات؟

– منذ أيام ونحن نتابع تناقص الموسم الصغير، اعتقدنا أنّ لصوصاً هم الذين يسرقوننا، وقد رصدنا المنطقة جيداً أنا وأخوتي دون أن نرى أحداً! ورغم ذلك ظلّت الخضراوات المزروعة تتناقص كلّ يوم.

– لا أعتقد أنّ للجنّ دخلاً بهذا يا أبا هادي! أنت رجل متعلّم ربّما كنت أوّل من يحمل شهادة عالية في القرية.. أمعقولٌ أن ترجع مثل هذا الموضوع للجنّ؟ لو كان ذلك صحيحاً، وكان الجنّ لا يأكلون سوى من طعام مثل طعامنا، ربّما لن نجد في بيوتنا ما نأكله.. أفهمت ما أقصد؟

– وكيف تعلّل تناقص الخضراوات إذن؟

– في الأمر سرّ بالطبع.. ولكن لا علاقة للجنّ بذلك.. تأكدّ.

– إنّه أمرٌ محيّر، خاصّة وأنّ بعض النسوة أكّدن ظهور الجنّ بأشكال غريبة، رجل وامرأة وفتاة صغيرة بزيّ بشري غريب.

– ماذا تقول؟

– ما أكّدته النسوة، إنّه خبرٌ صحيح وليس تقوّلات نسوة يحلّقن بخيالهنّ! والوهم أخذ بعقولهنّ.

فكّر مدهوشاً:

«رجل وامرأة وفتاة صغيرة.. هذا ما رأيته في رحلة العودة» انتبه الرجل إلى شرود عادل:

– خير يا أستاذ عادل؟ بدأت تقتنع بوجهة نظري.

– لا يا أبا هادي، في الأمر سرّ بالتأكيد.

– أي سرّ يمكن أن يكون مخفيّاً مستوراً، إذا لم يكن الجنّ أبطاله؟

حضر سامر ومعه الشاي وتركهما وعاد للمنزل.. تابع أبو هادي:

– أنت رجل أثقُ به، وأنا خائف أن يضيع الموسم ولا نأكل منه سوى اليسير، بماذا تنصحني؟

– يجب أن أفكّر جيّداً لأصل لقرار! ولكنّي متأكّدٌ أنّ الأمرَ لا يشكّل خطراً.

– سآتي إليكَ غداً في مثل هذا الموعد.

– إن شاء الله.. أكمل شُرب الشاي لماذا توقّفت؟

– أنت بحاجة لراحة بالتأكيد.

– لا.. لستُ متعباً لهذه الدرجة.. حدّثني عن الإشاعات التي تنتشر في القرية.. بخصوص الجنّ؟

حَسبَ أقوال النسوة؟

– والله لا أدري ما أقول لك، يبدو أنّ الخوف بدأ يسيطر على الناس، وقد تكلّم أخوتي عن تناقص الخضراوات المستمر.

– فهمت.. إن شاء الله سأجدُ حلاً لهذه المسألة.

* * *

لم يستطع عادل أن ينام باكراً في تلك الليلة رغم إحساسه بالتعب! كان منظر الرجل والمرأة والفتاة يتخايل أمامه وهم يهبطون السفح في اتّجاه الوادي حيث تقع أرض أبي هادي وأخوته.. كان متأكّداً أنّهم بشر من لحم ودم، ولا يمكن أن يكونوا أشباحاً، لذلك وطّد العزم أن يخرج لاستكشاف المنطقة في الصباح.

ونام متأخّراً، وحلَم بمخلوقات تُغيّر أشكالها وتسخر منه! أيقظه أخوه طارق في الصباح.. ومعه القهوة.

– ليس من عادتك أن تتأخّر هكذا يا عادل؟

– لا بأس.. أصابني الأرق ولم أنم إلّا قبيل الفجر.

– هذه القرية العجيبة، كيف تنتشرُ الإشاعاتُ فيها بهذه السرعة.

– أيّة إشاعات؟

– يقولون أنّ إحدى ممالك الجنّ خيّمت في المنطقة، وقرّرت أن تتعايش مع أهالي القرية، وتشاركهم طعامهم وشرابهم.

– وكيف وصلتك هذه الإشاعات؟

– من مزنة بائعة الحليب..

– مستودع الأسرار في القرية؟ إذن أصبح الأمر مصدر خطر حقيقي لأهالي القرية! ونحن في أواخر القرن العشرين.. معقول؟ معقول.. أن ينشغل الأهالي بموضوع الجنّ إلى هذا الحدّ.

– قالت مزنة إنّ الأهالي لم يخرجوا من بيوتهم منذ أن غابت الشمس البارحة.. إنّهم يعتقدون أنّ الجنَّ يخرجون بكثرة في الظلام.

انتبه إلى الساعة فقفز من فراشه:

– تأخّرت يجب أن أجهّز نفسي بسرعة.

– إلى المدينة؟

– لا.. سأمرّ على مسعود ونخرج في جولة.

– ألن تتناول الإفطار؟

– سآخذ بعض الطعام معي.

×××

تنكّب عادل بندقيته وربط حزامه المعبّأ بالرصاص حول خصره، وعلّق حقيبةً تحتوي الطعام وبعض الأدوات التي قد يحتاجها.. وخرج من البيت قاصداً بيت مسعود صديقه.

كان مسعود شابّاً مشهوراً بجرأته وشجاعته وقوّته، وكان يرى في عادل مَثَلَه الأعلى في الذكاء والفهم، ورغم أنّه لم يحصل على الشهادة الثانوية، فإنّ مطالعاته الكثيرة قد جعلته واسع الثقافة والفهم.

حين فتح الباب ورأى عادل أمامه متنكّباً بندقيته، عرف أنّ صديقه منشغل الفكر بأمر ما.. ربطه بسرعة بالإشاعات التي وصلت إليه أيضاً.

كان لمسعود زوجة وثلاثة أطفال، وكان يعيش حياة مستقرّة، يوزّع عمله بين الالتفات للأرض ومساعدة الفلاحين في بيع مواسمهم في المدينة، وكان الفلاحون يحبّونه لأمانته وإخلاصه.

رأت زوجة مسعود زوجها يجهّز بندقيته وأشياءه الخاصّة بالصيد، فهمست لعادل خائفة:

– ذاهبان إلى الصيد يا أستاذ عادل؟

– نعم.. سنتسلّى.

– ألم تسمع بظهور الجنّ عندنا؟ إنّه أمرٌ يحكيه كلُّ الناس.

– إنّها إشاعات لا تستند على المنطق.

– أنت ومسعود تستخفّان بهذه الأقوال وأنا خائفة.

– لا تقلقي لن يحدث شيء لنا.. إنها مجرّد إشاعات.

عادت تلّح على زوجها:

– مسعود، أرجوك انتبه لنفسك.

علّق ساخراً:

– إنّها خائفةٌ عليّ من الجنّ.. يا عزيزتي صدّقيني لا وجود للجنّ بيننا الآن، إنّها لعبة قد نكتشف سرّها سريعاً.

– هل ستتأخّرا؟

– لا أعتقد.. هيّا يا عادل..

خرجا من القرية متّجهين نحو الوادي قال عادل مؤكّداً:

– كما قلت لك يا مسعود.. رأيتهم بعيني، كانوا يعبرون الطريق هابطين إلى السفح!

– بأشكال بشرية؟

– أوه.. طبعاً إنّهم بشر وليسوا مخلوقات أخرى.. لا تَعُد إلى نغمة الجنّ، معقول يا مسعود؟

– حسناً.. حسناً.. أنا أداعبك.. إذن تعتقد أنّ أولئك الناس يختفون في الوادي هنا؟

– نعم.. ويجب أن نبحث عنهم جيداً.

– أما زلتَ مصرّاً على عدم استخدام البندقية.. أرى طيراً سميناً يقفُ على الشجرة هناك، إنّه يُغريني بإطلاق النار.

– لا يا مسعود أرجوك.. قد يسبّب الصوت ذعر الناس هنا، أقصد أولئك الناس الذين نبحث عنهم وربّما يختفون هنا.

سمعا فجأة صوت صرخات مذعورة:

– ما هذا؟ إنّه صوت امرأة.

– نعم، إنّه في ذلك الاتجاه.. هيّا بسرعة نستطلع الأمر.

كانت المرأة ممدّدة تحت الشجرة.. تفرّسا فيها وتعرّفا على (مُزنة) بائعة الحليب.

– ماذا تفعلين هنا يا خالة؟

– انتبها جيداً، لقد هاجمني ذلك الشيطان.

– من.؟ أي شيطان؟

– ثعبان ضخم، لم أنتبه وأنا أمشي خائفة من الجنّ، فدستُ على ذيله فاندفع نحوي.. فتعثّرت ووقعت على ظهري.

– لا بدَّ وأنّه ابتعد كثيراً، إنّه سريع التسرّب، أيؤلمك ظهرك يا خالة؟

– قليلاً.. الحمد لله لقد أتيتما في الوقت المناسب.

– وماذا تفعلين في هذا المكان؟

– لا شيء... لا شيء.

– تمشين خائفة من الجنّ، ويعترضك ثعبان يكاد يقتلك.. وهذا تعتبرينه ليس شيئاً مهمّاً؟

– في الحقيقة إنّه الطمع يا بنيّ.. راهنني (هادي) الشاب الصغير أن آتي إلى هنا وأقطفَ بعض ثمار البندورة والخيار، وأعود إليه، سيعطيني (مائة ليرة)... إنّه يعرف أنّ إشاعات وجود الجنّ تتناول حقل والده وأعمامه..

– وأين الخضراوات التي قطفتها؟

– إنّها هناك في ذلك الكيس.

– هيا سنساعدك يا خالة في العودة إلى القرية.

– لا.. لا.. سأذهب وحدي، أستحق المائة ليرة بجدارة الآن، سأكون بخير، إنّها مجرّد رضوض.

– ألستِ خائفة من الثعبان؟ أو من وجودِ الجنّ أيضاً؟

– عادت إليّ قوّتي، أشعرتُماني بالأمان الآن.

– حسناً يا خالة.. سنتابع سيرنا الآن؟

سألتهما:

– إلى أين؟ للصيد في هذه المنطقة؟

– وما المانع؟ لسنا نخافُ من الجنّ.

– أتمنّى لكما التوفيق.

راقباها وهي تصعد السفح بهدوء متّجهة إلى القرية قال عادل:

– كم هي غريبة هذه العجوز؟ أتعتقد أنّ ما قالته عن الرهان كان صحيحاً؟

– وما الداعي للكذب؟ لا أعتقد أنّها وراء تناقص موسم خضراوات أبي هادي وأخوته.. ألستَ تقصدُ ذلك يا عادل؟

– خطر على بالي، أنا لا أنكر.. ولكنّني استبعدت الأمر في هذه اللحظة، لأنّ أبا هادي وأخوته لم يروها تحوم هنا وهم يحاولون معرفة سارق الخضراوات.

سمعا صوت حفيف أوراق ووقع خطوات على العشب اليابس.

– أخفض رأسك، يبدو أنّ أحدهم يقترب من مكاننا.

– نعم.. معك حق.. إنّه رجل كهل بلحية يختلط بياضها بسوادها، الرجل نفسه الذي رأيته تحت ضوء السيارة في الليل.. إنّه يرتدي لباساً قديماً.

– أحد الجانّ الثلاثة الذين تحدّثن عنهم النسوة! أتعتقد أنّه سيختفي حين ظهورنا؟

– انتظر يبدو أنّ فتاةً في الثانية عشرة من عمرها تتبعه! وقربها كلب أبيض! الفتاة نفسها والكلب نفسه، يا إلهي.

– يجب أن نظهر لهما يا عادل.. كأنّ الكلب انتبه لنا.

كان الكلب قد اتّجه فعلاً نحوهما وهو ينبح بصوت خفيض.. صرخ عادل وهو يرى الكهل يقترب من مكانهما:

– أبعد كلبك عنّا.. يبدو شرساً.

– لا تخفْ إنّها أوّل مرّة ينبح فيها.. طريقة اختبائكما لم تعجبه.

– نحن آسفان.. اسمي عادل.. واسم صديقي مسعود.

– عادل ومسعود.. اسمي قاسم.

اتّجه نحو الكلب الذي كان ينبح وخاطبه:

– اصمت يا (كيلا).

تفرّس فيه مسعود:

– ألستَ جنيّاً؟

– ماذا تقول؟ بالطبع لستُ جنيّاً يا صديقي، أنا مجرّد رجل بسيط وقف ضدّ الظلم. ثم إنّ لباسي عادي! وما ترتديانه ليس عادياً.. هيّا يا ابنتي! لنبتعد.

– انتظر يا أستاذ قاسم! لم نكمل بعد حديثنا.

– لا وقت لديّ! أنا آسف.

ابتعد عنهما وهو يسرع الخطا خلف كلبه وابنته التي ابتعدت سريعاً.

– لقد اختفى بين الشجرات الصغيرة مع ابنته وكلبه.. إنّه جنّي بالتأكيد.. كيف اختفى بهذه السرعة؟

– أرجوك يا مسعود لا تقلْ ذلك؟ لا بدّ وأنّ مكاناً صالحاً للاختفاء يكمن بين هذه الشجيرات هيّا نبحث معاً هناك.

– ألستَ خائفاً من الكلب؟

– لا.. هيّا.

وبحث عادل ومسعود بين الشجيرات فلم يعثرا على شيء! وازدادا حيرة وأصرَّ عادل على البقاء في المنطقة حتى يعثر على حلّ اللغز.

أمام إصراره جلس مسعود إلى جانبه، وبدآ يفكّران بحلّ اللغز! فمن المؤكّد أنّ أولئك الناس ما زالوا في المنطقة! وأنّ اختفاءهم السريع يعود إلى معرفتهم الجيدة بالطريق إلى خارج الدُغل! وهو ما لم يستطيعا كشفه.

جلسا يتناولان الطعام لبعض الوقت قبل أن يعودا في جولة جديدة للبحث عن منافذ في الدُغل الصغير.

وفجأة سمعا أصواتاً تقترب منهما، فاختبآ جيداً.. كانوا مجموعة من الرجال.

– يا جماعة.. لا أثر لأحد هنا.

– أكّد هادي أنّه رآهم.. كانوا ثلاثة مع كلب.

– لا فائدة من البحث، إنّهم من الجان! ألم يقل هادي أنّ منظرهم كان غريباً؟ بلباسهم وأشكالهم؟

– قال هذا.. ولكنّ الكلب كان يعوي ويحوم حولهم.

– ألا يستطيع الجنيّ أن يغيّر شكله؟ إنّه أمرٌ بسيط أن يحوّل نفسه لكلب.

– يجب أن نعود.. لا فائدة.

– كان من اللازم أن يحضر هادي الذي وصفهم ويدلّنا على المكان الذي رآهم به.

– ربّما من الواجب أن نكمل البحث في الدُغل الصغير أسفل منّا هنا بقليل.

– هيّا بسرعة.. وإن كنتُ لستُ مقتنعاً بذلك.

همس مسعود وقد رآهم يبتعدون:

– لقد ذهبوا في الاتّجاه الذي سلكه الغرباء.

– وماذا يجب أن نفعل؟ ما رأيك يا مسعود؟

– أعتقد أنّه يجب علينا أن ننتظر هنا حتى يعود الرجال.

– معك حق.

وانتظروا دقائق في مكمنهما حتى عاد الرجال الذين كانوا يتحاورون باهتمام:

– لا بدَّ وأنّها بئر عميقة يستخدمها الجان.

– ربّما كانت مليئة بهم.

– قلت لكم لا داعي أن نذهب للبحث.. كدنا نقع جميعاً في الهوّة العميقة، التي قد تنتهي في أعماق الأرض! حيث لا ملجأ لنا.

– بسرعة هيّا نعود.. أنا متشائم من هذا المكان.

– الآن عرفنا السرّ، إنّهم يخرجون من تلك الحفرة.

– أسرعوا، أسمعُ وقعَ خطواتٍ خلفنا.

– إنّهم يلاحقوننا.

أخذ الرجال يركضون مذعورين يبتعدون عن المكان الذي يكمن فيه عادل ومسعود، علّق عادل:

– كانوا يسمعون أصوات خطواتهم المرتبكة وقد أطبق عليهم الخوف! فاعتقدوا أنّ الجنّ يطاردونهم.

– معك حق.. ولكن لماذا لم نستطع رؤية ذلك البئر العميق الذي كانوا يحكون عنه.

– لا أدري.. ما رأيك لو نعاود كرّة البحث من جديد؟

– لا بأس.. هيّا بنا.

وقفا في مفترق طرق قال عادل:

– سلكنا من قبل هذا الاتجاه، سنسلك الآن الاتّجاه الآخر.

وبعد دقائق طالعهما منحدر صخري يختفي بين الشجيرات القصيرة:

– انتبه جيداً، المكان شديد الانحدار.

– إنّه أشبه بدرجٍ ملتوٍ.. يختفي بين الأشجار القصيرة.

– هل نبدأ بهبوطه؟ سأجهّز البندقية.

– وأنا أيضاً.. ولكن حذارِ أن نطلقها إلّا عند تعرّضنا للخطر الشديد.

– لنبدأ بالهبوط.

هبطا بحذر الدرجات الضيّقة المنحدرة. وصلهما فجأة صوت امرأة:

– إلى أين تهبطان؟

– نريد أن نهبط إلى الأسفل لنتعرّف إلى المكان.

– ولماذا؟

همس عادل:

«إنّها امرأة ذلك الرجل بالتأكيد».

قالت المرأة:

– لم تجبني أيّها الشاب.

كانت ترتدي لباساً قديماً وقد ظهرت على وجهها مسحة من الجمال الجذّاب الهادئ.. قال عادل:

– فضول.. نحن نستكشف المنطقة.

– تابعان للوالي؟

قال مسعود:

– والي؟ ماذا تقولين أيتها المرأة؟

– لا يبدو عليكما الخبث.. وسلاحاكما ليسا حادّين.

لم يكن يبدو عليهما الفهم لما يقولانه.. سألها مسعود:

– أنتِ من الجان؟

– أعوذ بالله من الشيطان الرجيم! ماذا تقول يا رجل؟

قال عادل:

– إنّه يهذي بالطبع.

كانوا يقفون في وسط الدرج المنحدر! صرخت المرأة:

– قاسم.. تعال إلى هنا.. لدينا زوّار.

– زوّار؟ ماذا تقولين؟ عرفوا مكاننا.

– لا يبدو عليهما أنّهما من رجال الوالي.

– أنا قادم حالاً.

همس عادل:

– إنّهم يقيمون في الأسفل، في البئر العميقة.. لا شكّ أنّ في الأمر سرّاً قد نتمكّن من اكتشافه

قال مسعود:

– أرجو ذلك يا عادل.. وإن كنت أشعر بالانقباض.

– خائف!

– لا.. ولكنّني لستُ مرتاحاً للوضع.

طالعهما وجه قاسم وهو يصعد الدرج:

– أنتما أيضاً؟ ماذا تريدان منّا؟

– لا شيء.. أرجوك لا تشغل بالك بنا كثيراً.. نريد فقط فهمَ ما يجري.

قال قاسم:

– ليتني أفهم أنا ما يجري.. إنّه أمرٌ محيّر.

قالت المرأة:

– الناس يهربون مذعورين.. إنّهم يرتدون ألبسة غريبة! وينظرون إليّ بفزع!. لدرجةٍ أخافتني.

– إنّهم يخافوننا، ويهربون من مواجهتنا، كأنّنا في حلم، كلُ ما حولنا يوحي بالانقلاب الجذري للناس.. ما الذي حدث؟ هل نحن نحلم حقّاً؟

قال عادل:

– من أنتم يا أخ قاسم؟ لماذا ترتدون مثل هذه الثياب؟

– السؤال نفسه أطرحه عليك يا عادل، من أنت؟ ومن أنت يا مسعود؟. أليس هو اسمك أيضاً؟

– نعم.. هو اسمي.

سألت المرأة:

– هل رأيتهما من قبل؟

– نعم.. ولم يخافا منّي كبقيّة الناس، لماذا لم تخافا منّا؟

– الناس يعتقدون أنكم من الجان، ونحن نعتقد أنّكم بشر مثلنا.

– جان؟ لماذا؟

– تختفون بسرعة.. وترتدون ألبسة غريبة.

– نختفي بسرعة؟ ربّما لأنّنا نعرف طريق الكهف المختفي في الأسفل.

– واللباس يدلّ أنّكم لا تنتمون إلى مجتمعنا! لستم ترتدون ثياباً شبيهة بما يرتديه الناس عندنا ألبستكم قديمة غريبة، كأنّكم تمثّلون فيلماً سينمائياً؟

– فيلم سينمائي؟ أوّل مرّة أسمع بمثل هذه الكلمات.

همس مسعود:

– ربّما كانوا معزولين عن العالم يا عادل.. لا يعرفون شيئاً، كأنّهم غرباء حقيقيون عنّا.

– أمرهم عجيب يا مسعود.. انظر إلى المكان الذي يقيمون فيه يبدو مظلماً من هنا.

قالت المرأة:

– قد يكونا خائفين منّا يا قاسم؟

قال قاسم:

– نحن يجب أن نخاف منهما، ربّما كانت علاقتهما بجنود الوالي جيدة؟

علّق عادل هامساً:

– أتسمع، إنّهم يخافون من جنود الوالي.. أمعقول ما يقوله هذا الرجل يا مسعود؟

– لا بدّ وأنه يخرّف.. ما رأيك هل نهبط معه؟

– البندقية جاهزة في يدي.. وكذلك بندقيتك، ولا أرى أثراً لسلاح معه، لِمَ الخوف إذن؟

– معك حق.

وهكذا هبط عادل ومسعود إلى الكهف مع ذلك الرجل وزوجته، وفاجأتهما حكاية جديدة لم يتوقّعاها أبداً.

×××

كان كهفاً واسعاً به سرداب طويل، ومصاطب من الحجر توزّعت عليها أرائك وأغطية ملوّنة مزركشة! قال قاسم:

– ضوء النهار المتسرّب من الفوهة يكفي الآن لنتابع بعضنا، ونحن نتحدّث..

– هل أوقد المشاعل؟

– لا داعي يا عزيزتي.. تفضّلا اجلسا هنا.

قال عادل:

– لم تقل لي لماذا ترتدون هذه الثياب القديمة، لا بدّ وأنّها تعود لعصر آخر غير عصرنا؟

– أرجوك يا أخ عادل أن تفسّر لنا ما يحدث.. تبدو شاباً طيباً.. ما نراه نحن هو أنّ لباسكم غريب! بل إنّ لباس كلّ من رأيناه من البشر في هذا الوقت يبدو غريباً.

وأكملت المرأة:

– حتى النساء يرتدين ألبسة غريبة هنا.

قال عادل مستغرباً:

– لا شكّ أنّكم انعزلتم كثيراً عن العالم؟

أشار للأغراض التي يستخدمونها مكملاً:

– أدوات بدائية هنا.. موقد للنار.. أغصان يابسة.. وأشياء كثيرة.

لم يبدُ على قاسم أنّه فهم ما يقوله عادل كان حائراً قلقاً مضطرب الحركات:

– استيقظنا قبل أسبوع بعد نوم طويل، كنّا كالمخدّرين، بعد أن اصطدت غزالاً شويته على نار هادئة.. وأكلنا منه طوال اليوم.. نحن الثلاثة وكلبنا.. كبس علينا النوم بعد الغروب بقليل ولم نستيقظ إلّا وأشعّة الشمس تلامسُ وجوهنا! خرجت لأتفقّد العالم من حولي وأنا خائف من أن يلمحني أحد جنود الوالي، فرأيتُ منظراً لم آلفه من قبل! السفح الذي يطلّ على الوادي ملأته بيوتٌ طينية، وأخرى مرتفعة عالية.. والناس كخليّة النحل يروحون ويجيئون!

– لم تكن القرية موجودة قبل نومكم! على السفح؟

– لا.. نقسم على ذلك بكلّ الأنبياء والصالحين! كانت المنطقة مقفرة هنا.

– أمعقول؟ بين يوم وليلة حدث ذلك؟

– وهذا ما أرّقنا، تصوّر رأيت واحداً من الناس اقتربتُ منه أحاول الحديث فانتفض مرعوباً كأنّه يرى شبحاً! حاولت مع آخر ففرَّ مذعوراً.. هل نحن مخيفون لهذه الدرجة؟

همس عادل:

– أتسمع يا مسعود؟ يبدو الرجل صادقاً.

أجاب مسعود:

– نعم.. نعم.. معك حق.

سمعا سعالاً أنثوياً فالتفتا صوب أعماق الكهف ليريا فتاة في مقتبل العمر رائعة الجمال.. تفرّست بهما مدهوشة:

– ماذا يا أبي، لديك ضيوف؟

– نعم يا ابنتي.. إنّه الأخ عادل والأخ مسعود.. هذه زهرة ابنتي.

همست في أذن والدها:

– لماذا يرتديان لباساً غريباً أيضاً؟

– أحاول أن أفهم الوضع يا ابنتي.

سأل عادل:

– كم عمر زهرة؟

– إنّها في ربيعها الخامس عشر.

– آه.. هل تعلّمت القراءة والكتابة يا زهرة؟

قال قاسم مؤكّداً:

– بالطبع.. العلم فرض على جميع الناس، هكذا أومن.

وأردفت زوجته:

– وهذا ما سبّب لكَ المتاعب.

سأل عادل مدهوشاً:

– متاعب؟ ماذا تقصدين؟

قال قاسم موضّحاً:

– مطاردة رجال الوالي للقبض عليّ.

– أيّ والي؟

قال متنهّداً:

– والي حمص، عصمت باشا.

– ماذا تقول يا رجل؟ والي حمص؟ منذ أكثر من تسعين عاماً لم يعد هناك ولاة عندنا.

– أمتأكّد ممّا تقول؟

– بالطبع.

– أتسمعين يا حسناء؟ يبدو أنّنا نحلم.. لا يمكن أن يكون ما يحدث أمامنا حقيقياً.

– هدّئ من روعك واحكِ لنا القصّة! قد نستطيع تفسير ما حدث.

– قصّتي مع الهرب والخوف والرعب؟

– نعم.. أنت صادق في لهجتك! وتساؤلاتك نابعة من قلق وعدم فهم لما يجري حولك! هه احكِ لنا يا قاسم..

– سبحان الله.. كأنّني في حلم غير مفهوم.

قالت المرأة:

– كان زوجي يعمل في متجر والده الصغير في الحارة الشاميّة! وهي من الحارات الكبيرة في حمص.

وأكمل قاسم وهو يتنهّد:

– بعد أن تعلّمت القراءة والكتابة.. ألحقني أبي بالمتجر، لأعمل محاسباً فيه وقد كنت صغير السن عندها لم أتجاوز الرابعة عشرة، كنت دقيقاً في الحساب وضبط ما يرد وما يخرج من المحل.. وقد تفاءل بي أبي خيراً.. وهو يرى أنّ العائدات تزداد، وهذا ما شجّعه على توسيع المحل وزيادة

بضاعته! كان جابي الضرائب يمرّ بشكل منتظم يأخذ الضريبة التي يدفعها والدي بصمت! ويذهب مع رجاله دون مشكلات.

– كيف وسّع والدك المتجر؟ هل اشترى المتجر المجاور مثلاً؟

– بل اشترى الغرفة الخلفيّة وأبقى على باب بينها وبين واجهة المحل.. دون أن ينتبه أحد إلى أنّ نصف بضاعتنا في داخل تلك الغرفة.. وفي أحد الأيام.. قدمت زمرة من الجند على جياد مطهمة، همس لي أبي محدّداً:

– إنّه الجابي عثمان أفندي، أغلق الباب الداخلي بسرعة يا قاسم.

– حسناً يا أبي.

– بسرعة، يجب ألّا يرى الجابي أنّ هناك باباً.

– نعم.. نعم يا أبي.. سأضع هذه الصناديق الفارغة أمامه.

– بسرعة يا بنيّ.

حاولت الإسراع ما استطعت وجاء عثمان أفندي مع رجاله الذين ترجّلوا عن الجياد.

– هل المعلوم جاهز يا محمّد؟

– نعم يا أفندي.. تفضل.

– لا وقت لديّ.. يجب أن أذهب لمقابلة الوالي عصمت باشا.

قدّم له والدي صرّة من المال:

– تفضّل.. المبلغ جاهز.

– وماذا لديك من بضاعة جديدة؟

– هديتك جاهزة يا أفندي.. تفضّل، قطعة حرير من الشام، ومسبحة من العاج أوصيت عليها خصيصاً لك.

– بارك الله فيك.

لحظ الوالي أنّني أرتّب الصناديق.

– ماذا تفعل يا ولد؟

– إنّه يرتّب الصناديق الفارغة، سيأتي صاحبها بعد قليل.

– يلزمني بعض الصناديق، يا حاج محمّد.

– الآن يا أفندي؟ أرسل أحد رجالك غداً، سأدبرّ لك صناديق جديدة، وليست تالفة كبعض الصناديق التي تراها.

لا فرق يا حاج.. تبدو صناديقك في أحسن حال.. هيّا يا ولد أحضر بعض الصناديق إلى هنا..

قال والدي بارتباك:

– كم صندوقاً ترغب يا أفندي؟

– كل هذه الصناديق، سيساعد رجالي في نقلها! إسماعيل.. انقلْ هذه الصناديق إلى بغل المؤونة في المؤخّرة.

– حاضر يا سيدي.. ابتعدْ يا ولد عن هنا.

قلت:

– لا داعي يا أفندي أن تتعب رجالك، سأنقلها بنفسي إنّها خفيفة.

– تريد القيام بهذا العمل؟ أنت ولد ممتاز.

– سأفعل يا سيدي.

– حسناً اتركه يعمل وحده يا إسماعيل وابتعد عنه.. أرنا مهارتك يا ولد.

– حسناً يا سيدي.

بدأت أبعد الصناديق عن الأطراف محافظاً على الصناديق التي تسدّ الباب، اقترب إسماعيل منّي ساخراً وحمل كمّية كبيرة من الصناديق التي تساقط بعضها وأدّى ذلك لسقوط بقيّة الصناديق.

– ماذا فعلت يا إسماعيل؟ هه.. ما هذا؟ هناك باب خشبي.

قال والدي بارتباك بالغ:

– زوجتي تحضّـر لنـا الغـذاء في الداخل.. يا أفندي.

– غرفة حريم؟ تستخدم للطبخ؟

– نعم.. نعم يا أفندي.

– ماذا تحضّر لك الخانم يا حاج؟

– طعاماً بسيطاً يا أفندي، نحن لا نرى الراحة إلّا في الليل.

أشار إسماعيل.

– لم يبـقَ سـوى هذه الصـناديق يا سـيدي؟

الصبي نقل عدّة صناديق أيضاً.

– حسناً خذْها ولنرحل من هنا.

– تناول معنا الطعام يا أفندي.

– لا.. لا وقت لديّ! هيّا يا رجال.

ردّد أبي وهو يتنهّد بارتياح:

– الحمد لله.. لم يكتشف البضاعة في الداخل.

– لا يـا أبي.. ربّما أجّل العملية.. ولكنّه يشـكّ تمامـاً بالأمر.. رأيت عينيه وهما تخترقان الباب، كأنّهما تبحثان عن السرّ الذي يكمن وراءه.

– وماذا سنفعل يا قاسم؟

– الأفضـل يـا أبـي، أن نخفي البضـاعة التي في الداخل.. وأن نضـع موقداً وأدوات للطبخ.. لن يتركنا عثمـان أفندي حتى يتأكّد من الكلام الذي ذكرته له.

– ربّما كنتَ محقّاً في خوفك يا قاسم.

– إذن سـنبدأ العمل فوراً.. سـأنقل البضاعة إلى بيتنا.

– وكيف ستنقلها؟ المسافة بعيدة.

– سأحضر عربة الحاج حمدي وأعود بسرعة.

* * *

تنهّد قاسم حزيناً وتابع كلامه:

«وبسـرعة كبـيرة نقلـت البضـاعة إلى بيتنا، حاولت أن أقـوم بالعمل بهدوء كبير حتى لا يلحظ أحـد مـا أفعل! ورغـم إنّ بعضـ جيراننـا التجّار تساءلوا عن السبب، فقد أكّد لهم أبي أنّ البضاعة فيها عيب سيردّها لمصدرها لإبدالها».

سأله عادل:

– ووضعتم موقداً وأدوات للطبخ في الغرفة؟

– نعم.. وقبل أن تشعل المصابيح في الليل جاء عثمان أفنـدي ليزورنا مرّة ثانية، ربّمـا لأوّل مرّة خلال يوم واحد.

– تفقّد الغرفة؟

– لا.. كان الباب مفتوحاً، وكانت تبدو خالية.. جلس قليلاً على الكرسي ثم طلب من أبي أن يجهّز نفسـه لأنّه سيصـطحبه معه إلى قصـر الوالي.. خاف أبـي وارتعب! وعثمان يحـدّق فيه بغموض.. ثم تدخّلت أنا:

– يا أفندي والدي رجل طيّب، لم يرتكب غشّـاً أو جرماً.. لماذا تأخذه إلى الوالي؟ إنّه خائف!

زجرني والدي:

– اسكتْ يا قاسم هذا أمر لا يخصّك.

– وكيف لا يخصّني يا أبي، أنا ابنك.

همست في أذنه بخوف:

– أقرأ في عينيه الشرّ.

– اسـكت يا قاسـم.. هه قل لي يا أفندي لماذا تريد أن تصطحبني للوالي؟

– سـتعرف كلّ شيء هناك.. جهّزت الحصان يا إسماعيل.

– نعم يا سيدي.

– هيّا يا حاج..

– أغلق الدكّان يا قاسم واذهبْ للبيت.

– نعم يا أبي.

وانطلقوا بوالدي ولم يعد إلينا بعد المغرب، وأقبل الليل، وأمضينا وقتاً عصيباً أنا وأمي وأخوتي! كنت الأكبر بينهم.. وكانت مسؤوليتي في تهدئتهم كبيرة أيضاً.. وفي تلك الليلة جلست قرب أمّي في حوش البيت.. كانت تبكي بصمت:

– هل ناموا جميعاً يا قاسم؟

– نعم يا أمّاه.. أرجوكِ اهدئي سيعود إلينا إن شاء الله.

– هؤلاء الأوغاد لا بدَّ وأنّهم لفّقوا له تهمة وألقوه بعدها في السجن.

– بهذه البساطة؟ معقول؟

– نعم يا بنيّ.. لا قانون لديهم، ولا حقوق للمواطن عليهم.

طرق الباب علينا في ذلك الوقت المتأخّر وسمعنا ضجّة وأصواتاً مختلفة لأشخاص عديدين:

– إنّه أبي لا بدَّ أنّه عاد أخيراً.

فتحت الباب فلقيت مجموعة من الرجال يحملون شخصاً، لم أتبيّن ملامحه أولاً، ثم خفق قلبي وقد تبيّنت أنهم كانوا يحملون أبي:

– انتبهوا يا جماعة، الرجل ينزف دماً.

ردّدت أمّي بخوف:

– قتلوه؟

– لا.. إنّه بخير.

– هيّا يا جماعة مدّدوه هنا.

سألني أحدهم:

– أنت ابنه الأكبر؟

– نعم يا عمّ.. حالته سيئة؟ يا إلهي ماذا فعل له هؤلاء الأوغاد؟

– سيأتي العشّاب بعد قليل، أرسلت ولدي خلفه..

– وأين عثرتم عليه؟

– ألقاه رجال الوالي في مدخل الحارة وذهبوا.

كان أبي مغمى عليه ونحن نحاول تضميد جراحه النازفة، وبعد دقائق سمعنا ضجّة أمام الباب المفتوح:

– ابتعدوا قليلاً، أتى العشّاب، الشيخ مهدي.

اقترب منه الشيخ مهدي كان رجلاً بلحية بيضاء تبدو الطيبة على وجهه:

– ضعوا الضوء قريباً منّي.. أولئك الأنذال يبدو أنّهم ضربوه بوحشية.

– هل هو حيّ؟

سألته مرعوباً:

– نعم.. إنّه مغمى عليه فقط.. ساعدوني في نزع ثيابه.

– إنّه يسبح بالدم.. نزف كثيراً.

– لا تقلق يا بني سيكون بخير إن شاء الله..

ظلَّ الشيخ مهدي حتى الصباح يعالج جراح أبي بأعشابه، حتى فتح عينيه كان يتألّم كثيراً! وقد وضع الشيخ مهدي بعض الأعشاب أمامي، وأعطاني طريقة استخدامها بالتفصيل.. ثم ذهب مع بقيّة الرجال، وهو يؤكّد أنّه سيأتي للاطمئنان على أبي في الغد.

×××

تنهّد قاسم وهو يتفرّس بعادل ومسعود ويرجع بصره في زوجته وابنته ثمّ زفر زفرة حرّى وهو يكمل قصّته:

– استيقظ والدي.. كان متألّماً مقهوراً وهو يحكي قصّته مع ذلك الرجل المتوحّش، عثمان أفندي:

«آه يا بنيّ.. لم يأخذني إلى الوالي، وإنّما أخذني إلى ديوانه.. حيث اتّهمني بإخفاء البضاعة وطالبني بمبلغ كبير.. وقد أحضر شهوداً أكّدوا له أنّني منذ سنوات وأنا أبيع البضاعة خفية عنه.. لم يضيّع وقته، فأرسل خلف جلاّده (يشار) ذلك الرجل الذي لا يختلف عن الحيوان المتوحّش وأشار بطرف عينه صوبي.. فانقضّ عليّ الرجل أمامه.. يلطمني بيده وبرجله! فأوقفه وهو يسخر منّي، ثمّ طلب منه أن يضعني في الزنزانة بعدما يشبعني ضرباً. لم يتركني لحظة دون ضرب! وحين شعر أنّه تعب، أشار لرجاله أن يتناوبوا على ضربي حتى أغمي عليّ! ولم أستيقظ إلّا هنا».

– هؤلاء الأنذال؟

– انتبه لنفسك يا بنيّ، غداً ستذهب إلى المتجر، وتديره وحدك.

– لن أفتحه حتى تتحسّن.

– ومن أين سنجمع المال الذي طلبه الجابي؟ لا يا بنيّ يجب أن يعمل المتجر دون توقّف.

– سأقوم بذلك يا أبي.. ليساعدني الله .

×××

بالطبع وضعت نصب عيني أن أكثّف العمل في البيع وعرض البضاعة.. وأن أتجنّب مضايقات رجال الجابي إنْ حضروا.. وفي اليوم التالي فتحت المتجر، وأنا أتوقّع أن يمرّ الجابي ورجاله على المتجر.. ولكن ذلك لم يحدث.. وبعد عدّة أيام.. وكان أبي يتحسّن ببطء كنت أقف في المتجر أراجع حساباتي.. حين سمعت أصوات جيراني وأصوات الزبائن! ووقّعَ خيول بعيدة تقترب، اقترب منّي بعض التجّار من جيراني وكانوا يكنّون لأبي المحبّة والاحترام:

– جئنا لنقف معك يا بني.

– لن نسمح لهم بمضايقتك.

– لا تخفْ، نحن إلى جانبك.

وتوقّفت الخيول أمام متجرنا، ونظر لي عثمان أفندي بسخرية وأنا أرتّب البضاعة:

– أنت تقوم بالعمل جيداً أيّها الصبي.؟

– نعم يا أفندي.. أحاول ذلك.

– أين والدك؟

– إنّه في البيت كما تعلم يا أفندي.

– ماذا تقصد أيّها الصبي؟

– والدي مريض.. صحّته ليست على ما يُرام.

– آه.. أين المبلغ؟ هل هو جاهز؟

– أي مبلغ يا أفندي؟ لم يقل لي والدي شيئاً.. إنّه لا يستطيع الكلام.

– ماذا في خزانتك من مال؟ أعطني.

– لا أستطيع يا سيدي.. والدي ليس موجوداً.

قال أحد الجيران:

– يا أفندي، الولد لا يعرف شيئاً.

– يعرف أو لا يعرف، أعطني المال! أيّها الصبي.

وقال جار آخر:

– أجّل ذلك يا أفندي.. نرجوك! حتى يحضر والده.. يقول إنّ والده لا يستطيع الكلام سيتكلّم بعد أن تتحسّن صحّته.

قال الجابي غاضباً:

– تحسّن أم لم يتحسّن، لا يهم، أعطني المال أيّها الصبي.

كنت بصعوبة قد تمكّنت من إخفاء المال بين القماش.. دخل رجاله يفتّشون.

– لا يوجد شيء هنا.. فقط هذه القطع الصغيرة.

قال غاضباً:

– أين خبّأت المال؟
– لم أبع شيئاً اليوم يا أفندي.
– سأمرّ في الغد أيّها الوغد، وقل لوالدك أريد المال جاهزاً غداً أفهمت؟
– نعم... نعم.
انطلق برجاله مبتعداً وقد انعقدت سحب من الغبار خلفه..

* * *

سألني شيخ التجّار:
– خبأت المال؟
– وماذا أستطيع أن أفعل يا عم؟ وضعت المال بين قطع القماش.
– عظيم بارك الله فيك.. ماذا ستفعل غداً؟ سيأتي ورجاله إليك.
– سأستشير والدي.. لا نملك نصف هذا المبلغ في الوقت الحاضر.
– سنحاول مساعدتك.. استفهم من والدك مقدار المبلغ بالتمام.
– سأفعل يا عمّ.
كان الوالي عصمت باشا رغم بطشه ووحشيته يحاول أحياناً استرضاء الأهالي والظهور بمظهر الغيور على مصلحة الناس! وقد نصحني الشيخ مهدي أن أحاول مقابلته لأشتكي ظلم عثمان أفندي وجبروته! لذلك حاولت مقابلته في صباح اليوم التالي دون علم من أهلي، وقد حاول رئيس ديوانه دفعي إلى الخارج في اللحظة التي مرّ فيها رجل كبير السن من أمام باب رئيس الديوان.
– لماذا تدفع هذا الفتى يا تاران؟
– يريد مقابلة جناب الوالي.
– لماذا؟ لماذا أيّها الفتى؟
– لأنّ الجابي عثمان أفندي ظلمنا وجار علينا.
– عثمان أفندي؟ تعال معي إلى مكتبي.
قادني إلى مكتب ضخم فيه أدوية وأعشاب يابسة:
– قل لي القصّة ولا تخفْ.. أنا مستشار الوالي وطبيبه الخاص.
كان الرجل عربيّاً، وكان طيباً واسع الفهم والإدراك.. لاحظت غضبه وهو يستمع لي وأنا أشرح ما فعله عثمان أفندي بوالدي.. وبعد فترة اصطحبني بنفسه إلى الوالي، وتكلّم بغضب عمّا يفعله عثمان أفندي بالناس.. ورغم إنّ الباشا حاول تهدئته.. والتأكيد على أنّ عثمان أفندي هو رجله المقرّب.. إلّا أنّ ذلك الكهل أصرَّ على إحضار عثمان أفندي ومعاقبته.. ويبدو أنّ الوالي كان يحترم طبيبه الخاص ويراعيه في بعض الأمور! وهكذا طلب عثمان أفندي على وجه السرعة.
سأله عادل متلهّفاً:
– وماذا حدث؟ هل عوقب الجابي؟
– نعم.. أُبعد على الأقل عنّا، ولكنَّ ذلك كان لفترة قصيرة.
– ماذا تقصد؟
– حرق المتجر بما فيه بعد عودة أبي إليه بيومين، كنّا في البيت نتناول العشاء، حين حضر إلينا من يُبلغنا بأنّ المتجر يحترق! طاش صواب أبي.. وكاد يقع على الأرض من القهر، ولكنّي سارعت أشدد من عزيمته حتى خرجنا معاً.. لنرى أنّ متجرنا لم يعد فيه سوى البقايا، عرفتُ أنّ معركتي بدأت مع عثمان أفندي! فذهبتُ في صباح اليوم التالي إلى مكتب مستشار الوالي وطبيبه الخاص (حامد التميمي) حكيتُ له كلّ شيء.. فبدا غاضباً.
– هل أوصلك للوالي أيضاً؟

– لا.. طلب منّي الذهاب معه إلى المنزل.

– لماذا؟ وما السبب في عدم عرض ما حدث للوالي؟

– لم أفهم السبب في ذلك الحين، وقد حاولت الاستفسار عن ذلك من الطبيب حامد التميمي، ولكنّه طلب منّي عدم الكلام في هذا الموضوع، ثم أدخلني إلى منزله، وهدأ من غضبي وقلقي وقدّم لي صرّة من المال، لإعادة المتجر إلى ما كان عليه! وهكذا بدأت علاقتي مع الطبيب التميمي.

* * *

وقصَّ قاسم عليهما كيف أعاد المتجر إلى سابق نشاطه، وكيف كبرَ حقده على العثمانيين مع الأيام، وهو يرى ظلمهم وبَغيَهم على الناس.

ومع زيادة وعيه، بدأت علاقة بريئة تربطه بحسناء ابنة الطبيب.. وانتقل من الغضب والقهر المكبوت إلى العمل ضدّ أولئك الناس.. خاصّة بعد أن فاجأ رجال عثمان أفندي والده في المتجر وقتلوه ونهبوا محتوياته.

حاول حامد التميمي القيام بعمل ما لمعاقبة عثمان أفندي، ولكنّ عثمان الذي كبُر كثيراً في قوته سيطر على الوالي تماماً.. وأرسل جلاّده (تاران) ليعتدي على الطبيب في مكتبه أمام الناس.

بالطبع انسحب الطبيب المقهور إلى منزله، ثم اعتزل الناس.. دون أن يتوقّف قاسم عن زيارته! وأكمل قاسم قصّته الغريبة وعادل ومسعود يستمعان إليه بشغف:

«كان الاعتداء على والد حسناء زوجتي هذه بداية انفجار غضبي، فلقد بعتُ المتجر والبضاعة وانتقلت إلى قرية في ضواحي حمص، وأنا أجمعُ الشبّان حولي لمهاجمة رجال الوالي وجنوده الذين يبغون ويظلمون دون رادع واشتهر اسم (الملثّم) الذي أرعبَ رجاله وجنود الوالي في حمص وما حولها كنّا نضع جميعاً ما يخفي وجوهنا، ونعاقب من يظلم أو يعتدي من الموظّفين العثمانيين أو الجنود أو الرجال الذين يخدمون الباشا وأعوانه».

قال مسعود:

– أمرٌ غريب؟ وكيف حضرتم إلى هنا ونحن بعيدون قليلاً عن حمص؟

– بعد زواجي بحسناء، وكنت أتظاهر أنّني أعمل في زراعة الأرض فقط، اشتدّ طغيان العثمانيين ولم أذق طعم الراحة يوماً كان رجالي يزدادون، والناس تلهج باسمي كنصير المظلومين، كنت أساعد الفقراء، وأوزّع عليهم ما أغنمه من مال، وولدت حسناء طفلها الأول أحمد، ولم يعش طويلاً.. وأصابها الاكتئاب الشديد.

قالت حسناء وهي تزفر:

– كانت أياماً قاسية يا قاسم.

– اهدئي يا حبيبتي.

وضمّتها زهرة إليها:

– كان ذلك في الماضي يا أمّاه.

شعر عادل بأنّ الحديث استغرق طويلاً.:

– يبدو أنّها حكاية مؤسّية.. ولكنّي أرى أنّ الظلام قد حلّ، لا أرى الضوء من فتحات الكهف..

– أوشك النهار أن يطلع يا عادل.

– عجيب لم نشعر بمرور الوقت.. لا بدّ وأنّ أهلنا قلقون علينا.. رغم إننا لم نستمع بعد لبقية حكايتك العجيبة يا أبا أحمد.

– تناولا الإفطار هنا واذهبا.

– سنعود غداً، يجب أن تفهم ما يحدث؟ كيف تعيشون هنا؟ ماذا جرى؟ لماذا أنتم تعيشون في عصر وتقفزون إلى عصر آخر؟

قال قاسم:

– أرجوك يا مسعود لا ترهقني بأسئلتك التي لا أعرف عنها جواباً.

– حين ستكمل لنا الحكاية قد نجد أجوبة عن أسئلة مرهقة لا نعرف عنها شيئاً الآن.

– هيا يا حسناء أعدّي الإفطار وزهرة.

فوجئ عادل ومسعود بفطور شهي من العسل والبيض، وبعض الخضراوات الطازجة التي يبدو أنّها أحضرت من حقل أبي هادي، الذي اتّهم الجان بسرقة خضراواته.

كان قاسم وأسرته لا يعرفون أنّ لتلك الخضراوات ثمناً، فهم من مجتمع لم يضع حاجزاً على ما يؤكل من الثمار والخضار، وليس من مجتمع مادّي يحسب الأسعار جيداً.. خرج عادل ومسعود من الكهف صوب القرية.

كانت هناك جمهرة من الناس تتجمّع في ساحة القرية، اقتربت منهما (مزنة) مستغربة:

– معقول يا عادل ويا مسعود؟ ما الذي حدث لكما؟

– لماذا يا خالة؟ لم يحدث لنا شيء. كنّا في الصيد وابتعدنا عن القرية كثيراً ونمنا في البراري لليلة واحدة.

– إخوتك قلقون عليك؟ وزوجتك تكاد تقتل نفسها يا مسعود، اعتقد الجميع أنّ الجنّ قد خطفوكما إلى مملكتهم.

– ما هذا الكلام؟ الجنّ الجنّ.. لا وجود لمثل هذه الممالك عندنا.

– لا تقلْ ذلك يا بنيّ.. قد يؤذونك.

واندفعت زوجة مسعود باكية إلى صدره:

– مسعود.. مسعود حمداً لله على سلامتك.

– ما بكِ يا عزيزتي؟ اهدئي أنا بخير.

– كنت قلقة عليك، أعرف كم أنت متهوّر.

قال عادل:

– أتخافين عليه وهو معي؟

– تأخّرتما كثيراً.

– لا بأس.. نحن بخير.

لم يستطع عادل ومسعود استيعاب ما حدث.. كيف قفز أولئك الناس عبر الزمن؟ أمعقول ما يحكيه قاسم؟ إلى أي عصر يعودون؟ وما سرّ هذا الكهف الغريب؟ لماذا لم يشعر مسعود بمرور الزمن وقاسم يحكي لهما حكايته؟

قضى عادل ساعات عصيبة وهو يفكّر، لم يكن يستطيع العودة إلى الكهف بسرعة، كان من الضروري أن يزور أخته في المدينة ويقابل هيفاء كما وعدها.. ولكنّ لهفته على سماع بقيّة الحكاية، دفعته ومسعود في رحلة صيد أخرى.. وحين هبطا السفح وجالا بين الأحراج المتكاثفة لم يستطيعا معرفة مكان المدخل الهابط بدرجاته المتعرّجة، نحو الكهف.

ورغم بحثهما المتواصل لم يستطيعا الوصول إليه.. وعادت الأسئلة المرهقة بكلّ غموضها وإبهام أجوبتها.

في العدد القادم الجزء الثاني والأخير

رسالة من العصر الجليدي

د.فواز أحمد الموسى

في عام 2200، شهد كوكب الأرض تغيّرات مُناخية كبيرة أثّرت على شكل الحياة كما عرفناها. ارتفعت درجة الحرارة العالمية نحو درجتين مئويتين، ما أدّى إلى ذوبان جزء كبير من الجليد القطبي وارتفاع مستوى البحار، ممّا غمر بعض المناطق الساحلية. تغيّرت أنماط الطقس، فتصاعدت موجات الحر والجفاف في بعض المناطق، بينما ازدادت العواصف والرطوبة في أخرى. البحار فقدت بعضاً من نقائها، وظهرت ظواهر بيئية جديدة مثل نمو الطحالب بشكل مفرط وتغيّر توازن الأحياء البحرية. الغابات تقلّصت وانتشرت الصحارى، وأصبح الغلاف الجوّي أكثر ثقلاً بالتلوّث، ممّا أثّر على صحّة الإنسان والبيئة.

تحوّلت المدن الكبرى إلى ما يشبه الجحيم: بعضها يختنق بين ألسنة اللهب الناتجة عن حرائق الغابات الممتدّة بلا هوادة، وبعضها الآخر يختنق تحت عواصف رملية كثيفة تجتاح شوارعها. أمّا سيبيريا، التي كانت مملكة الجليد، فقد أضحت أرضاً جرداء وتربة صقيعية مشقّقة. أطلق العلماء على هذا المشهد اسم "الانتحار البطيء"، أمّا الناس فسمّوه "غضب الأرض"، حيث بدا الكوكب يردّ على سنوات طويلة من الإهمال والتلوّث.

وسط هذه الفوضى، انطلق مشروع "الأمل" المحاولة الأخيرة واليائسة لتعديل المُناخ. فكرته بسيطة في ظاهرها، لكنّها تخفي رعباً عميقاً: رشّ مليارات الأطنان من ثاني أكسيد الكبريت في طبقة الستراتوسفير، لتُكوّن طبقة تعكس أشعّة الشمس

وتقلّل من حرارتها. استلهمت العالمة الدكتورة مها هذه الفكرة من تأثير بركان تامبورا في بدايات القرن التاسع عشر، الذي خفض حرارة الأرض إلى نحو ثلاث درجات وأدّى إلى "سنة من دون صيف" على حدّ تعبير الذاكرة الشعبية. لكن هذه المرّة، كانت الرغبة في التحكّم بالطقس أكثر جرأة من أي وقت مضى.

وافقت الأمم المتحدة على المشروع بعد أن تكرّرت الأعاصير ذات الفئة السادسة، واشتدّت موجات الحر، وتكرّرت نوبات الجفاف بشدّة غير مسبوقة. الميزانيات التي خُصّصت كانت هائلة -نحو عشرة تريليون دولار- إلى جانب صفقات سرّية مع شركات النفط لتوفير الكبريت. لكن في زوايا مختبرات المشروع المظلمة، كان الدكتور فائز -عالم المُناخ العجوز- يحذّر فريقه: "إن فشلت التجربة، قد نستيقظ على بكتيريا وفيروسات عتيقة كامنة في المناطق الجليدية والترب الصقيعية. ماذا لو أعدنا إحياء أعداء أشدّ خطراً؟".

كان الرائد سامح، قائد الفريق، يقف بثبات، يثبت في يده صورة ليلى، تلك الصورة التي تحمل براءة الطفولة وأمل الغد وسط عاصفة اليأس التي تحيط بهم. بينما كانت الطائرات دون طيّار تُطلق باتّجاه الستراتوسفير، ارتفع صوت، أجش ومشحون بالعزم: "الدفعة الأولى جاهزة". في عينيه، كانت صورة ابنته أكثر من مجرّد ذكرى؛ كانت السبب الذي يدفعه للمخاطرة بكلّ شيء.

قبل سنوات قليلة فقط، كانت ليلى تراقب الثلج يتساقط برقّة خلف نافذة غرفتها، تملؤها دهشة الطفولة ونقاء الأحلام. اليوم، لم تكن سوى ذكرى عميقة محفورة في قلبه، مدفونة تحت أنقاض منزل جرفته الفيضانات العاتية، التي اجتاحت مدينتهم بعد انهيار السد الكبير، ذلك السد الذي كان يحرس حياتهم، فغرق معها حلم الطفولة، ولعبتها الصغيرة في أعماق البحر الهائج، تاركة وراءها فراغاً لا يُملأ. كان سامح يقاتل الآن ليس من أجل البقاء فقط، بل من أجل استعادة ما تبقى من حياة رفيقات ليلى، وحياة كلّ طفل آخر قد يخسرها هذا العالم.

يذكر دائماً أنّ ليلى كانت تقرأ له أسطورة قديمة تحذّر من "كائنات الجليد النائمة" التي ستفيق إذا ذاب الجليد القطبي. الآن، بينما كانت الطائرات تطلق سحب الكبريت الداكنة التي تلوّح كأنّها دماء في السماء، تساءل: هل ستنخفض الحرارة... أم أنّنا نفتح باباً لجحيم لم نره من قبل؟

ضغط سامح على سماعة الهاتف بقوّة. صوت رئيسة المجلس العالمي للبيئة تخترق أذنيه: "التجربة يجب أن تبدأ غداً... أو سنفقد التمويل!"

نظر سامح إلى صورة ليلى على شاشة هاتفه المحمول. وكأنّها تذكّره بفشله. أجاب بغضب مكتوم: "أخبروهم أنّنا لسنا ملائكة... خطأ واحد قد يدمّر الحياة على الكوكب!"

خلفه، كان الدكتور فائز يقلّب صفحات مجلّة علمية قديمة، وتوقّف عند صورة بركان ينفث الدخان الكثيف، وتذكّر أنّ ثوران البراكين عبر الأزمنة الجيولوجية غيّرت مُناخ الأرض. وقال: "التاريخ يعيد نفسه يا سامح... لكن هذه المرّة، نحن البركان".

كانت الدكتورة مها تدخل بيانات جديدة في نموذجها الرقمي، بينما كانت عيناه تراقبانها

من زاويــة الغرفة. كان الوحيد الــذي يعرفها عن قرب: فقدت زوجها بســبب سرطان الرئة الناجم عن تلوّث الهواء.

فجــأة، علــت صــرخة حــادّة: "لا يمكننــا استخدام ثاني أكسيد الكبريت بمفرده! بتفاعلاته في الغــلاف الجوّي سـيولد حمض الكبريتيك... السماء ستمطر ناراً!"

اقترب الدكتور فائــز منها، ورائحة تبغه تفوح في أرجاء المكان: "وماذا تقترحين إذاً، يا دكتورة؟ إضافة مواد أكثر سمّية؟

أمســكت الدكتــورة مهــا بقــلادة كانــت على صــدرها، وفيها صــورة ابنها الوحيــد الذي يعيش في المنطقة الأكثر عرضــة للغمر. ارتجف صــوتها: "أدرك أنكــم تروننــي مثاليــة... لكــن كلّ جرعة كبريت نطلقها ستأخذ حياة طفل في مكان ما".

رنّ هاتــف الطــوارئ الأحمــر. ظهــر رئيــس المجلس على الشاشة خلف خريطة توضّح السواحل الغربيــة التــي ابتلعهــا البحــر: "ســامح... إن لم تطلقــوا الشــحنة اليــوم، ستُخصــص ميزانيتكم لبناء جدران تحمي قصور النخبة!"

أدار ســامح ظهره نحــو الشاشــة، وهو يحدّق في نموذج ثلاثــي الأبعاد للأرض تظهــر عليه بقع حمــراء تلتهــم القــارّات كاللهــب. همس لنفســه بحــزن: "الكلّ يتحدّث عن إنقــاذ الكوكب؛ لكن لا أحد يفكّر في إنقاذ البشر".

في ركــن المختبر، حاولــت الدكتــورة أمينة أن تبسّــط كلامها: "في قريتي، حين يواجهون ثعباناً، لا يلقــي أحدهــم حجــراً قد يصــيب طفــلاً! هذه التجربة تشــبه ذلــك الحجر الذي لا نثــق في دقّة رميكم له!"

التفــت إليها الدكتور فائز ببرود: "وإن لم نرمِ الحجر، سنكون جميعاً فريسة للثعبان".

أخرجــت الدكتــورة أمينة هاتفها، وعرضــت مقطــع فيديو يظهــر بحيرات جفّــت حتى اختفت: "الثعبان هنا؛ وأنتم من أطلقتموه حين اســتمررتم في إحراق الوقود الأحفوري لعقود!"

فجأة دوت صافرة إنذار حمراء. اقترب سامح مــن لوحــة التحكّــم، وارتجفت أصــابعه فــوق زر التشــغيل. أمســكت الدكتورة مها بمعصمه بحذر: "انتظر! المحــاكاة تظهــر أنّ الســحابة الكبريتية ستصــل إلى الســواحل الجنوبيــة خــلال أســبوع؛ وابنك هناك!"

نظر إليهــا بعينين غارقتين في صــراع داخلي: "ابني مات مع ليلى؛ الآن كلّ أطفال العالم صــاروا أولادي". ثم ضغط على الزر.

اهتــزّت الأرض مع انطــلاق الطائــرات دون طيّار، تحلّق كســرب من الذباب المعدني في ســماء قاتمة.

وقف ســامح كتمثال شمعي أمام نافذة المختبر الزجاجيــة، يراقب طائرة الشــحن العملاقة وهي تحمل آخر برميل من ثاني أكســيد الكبريت. خلفه على الحائط، صورة ليلى بالأبيض والأسود تبتسم في ثلوج القطب التي ذابت الآن. ضــغط بالســبّابة على حافّة النافذة حتى ابيضّــت اصــبعه، وهمس لنفســه: "هذه ليســت مجرّد ســحب عاكسة؛ إنّها رصاصة موجّهة في قلب السماء".

اجتمــع الفريق حــول الطاولــة الزجاجية التي تحوّلــت إلى شاشــة هولوجراميــة تُظهــر الأرض تتنفّس بصعوبة تحت لون قرمزي قاتم.

رفعــت الدكتورة مهــا هاتفها ويدهــا ترتعش، والبيانــات تشــير إلى تغــيّر غــير متوقّــع في اتّجاه

الرياح العليا فوق المحيط الهندي: "الرياح تغيّرت فجأة؛ إذا انجرفت السحابة الكبريتية إلى الطبقة الحدودية؛"

قاطعها الدكتور فائز بحدّة، مشيراً إلى خريطة ذوبان القطب الشمالي: "المحيط المتجمّد سيتحوّل إلى بحر مفتوح خلال أسبوع".

دقّ سامح قبضته على الطاولة واهتزّت الشاشة: "كفى! كلّ طائرة تقلع الآن تحمل مصير مدينة. مدينتي غرقت البارحة، والمدن الأخرى ستتبعها غداً. النموذج الحسابي يقول إنّ هذه الجرعة ستخفّض الحرارة نصف درجة؛ قد تنقذ حياة مليون طفل".

أغمضت الدكتورة مها عينيها، وتذكّرت صوت ابنها كريم وهو يسأل قبل إخلاء مدينته: "أمي، هل سنعود عندما تبرد الأرض؟" فتحت عينيها، والدمع ينساب على وجنتيها: "وإن أخطأ النموذج؟ كل عشرة أجزاء من الدرجة خطأ تعني عاصفة تجرف قارّة".

خرجت من ظلال الغرفة الدكتورة أمينة، العالمة التي رفضت بلادها المشاركة في المشروع، حاملة تسجيلاً لرئيس الوزراء وهو يصرخ في الأمم المتحدة: "حين جرّبتم تعديل المُناخ عام 2087، تسبّبتم في موجات جفاف طويلة في آسيا وأفريقيا! هل تريدون تكرار التجربة الآن؟"

التفت إليها الدكتور فائز ببرود، بينما كشفت شاشته سرّاً مخيفاً: صور الأقمار الصناعية لبحيرات تختفي تدريجياً. قال: "الاختيار ليس بين الصواب والخطأ؛ بل بين كارثتين. وعلينا أن نختار الأقل ضرراً".

مع بدء العد التنازلي، تحوّلت غرفة التحكّم إلى بؤرة من التوتّر. اقترب سامح من لوحة التشغيل، حيث يحمل كلّ زر اسم مدينة كبرى؛ توقّف إصبعه فوق زر الإسكندرية، حيث يعيش حفيده الوحيد.

أمسكت الدكتورة مها بذراعه وقالت: "المحاكاة تُظهر أنّ السحابة ستجتاح سواحل البحر المتوسّط الجنوبية خلال اثنتين وسبعين ساعة؛" صرخت وهي تحدّق بالخريطة: "إنّه في قلب المسار.. كريم هناك"..

قاطعت صرخة إنذار مدويّة حديثهما.

ضغط الدكتور فائز على زر التشغيل العام قبل انتهاء العدّ: "لا وقت للتردّد! إمّا نطلقها الآن؛ أو نموت جميعاً كديناصورات العصر الجليدي!" وانطلقت الطائرات تحمل الدفعة الأولى من المواد.

لعدّة أشهر بعد التجربة، بدا أنّ حرارة الأرض بدأت تنخفض قليلاً، كما لو أنّ الغلاف الجوي يستعيد توازنه، لكنّ ذلك لم يكن سوى سكون ما قبل العاصفة. سرعان ما بدأت البيانات تُظهر مؤشّرات خطيرة: الأشعّة فوق البنفسجية تخترق الغلاف الجوّي بسهولة، وثاني أكسيد الكربون المُخزّن في الطبقات الجليدية بدأ بالتحرّر، ومفعول التبريد المؤقّت تلاشى مع انبعاث الميثان من أعماق القطبين. عاد منحنى درجات الحرارة إلى الارتفاع، لكن هذه المرّة بحدّة متسارعة، كما لو أنّ الأرض نفسها لفظت آخر محاولات التعافي.

وبينما كانت الدكتورة مها تحدّق في بيانات الأقمار الصناعية. فجأة، شعرت ببرودة تسري في عروقها حين لاحظت بقعة سوداء تتمدّد في طبقة الستراتوسفير كسرطان سماوي: "ما هذا؟! لم يظهر في أي نموذج"!

اقترب الدكتور فائز من الشاشة، واتّسعت

عيناه: "إنّه ثقب ستراتوسفيري... الأكاسيد تتفاعل مع الأوزون!»

انطلقت الإنذارات في كلّ مكان. نظر سامح إلى صورة ليلى للمرّة الأخيرة قبل أن تغطّي الشاشات الحمراء كلّ شيء: "ليلى.. أعتذر؛ فقد صنعنا جهنّم التي حذّرتنا منها".

في قاعة محكمة بيئية دولية، بعد كشف تزوير بيانات بيئية من إحدى الشركات الكبرى، تتّجه أنظار العالم إلى هذا الاجتماع. خلف الأبواب، يجلس ممثلو الشركات البيئية العملاقة، علماؤها المأجورون، ومسؤولو الطاقة الحيوية. كلٌّ يرتدي قناع الابتسامة... إلّا الدكتور فائز.

الدكتور فائز ينظر إلى أعضاء اللجنة ثم يقول، بنبرة هادئة تحمل مرارة الحكمة:

«الزيف دائماً يصل أولاً... يركض بخفّة بينما الحقيقة تتعثّر في طريقها وهي ترتدي ثقل الضمير. لكن، رغم كلّ شيء... الحقيقة تَصل".

ثم يلتفت إلى الشاشة التي تعرض صور الأقمار الصناعية قائلاً: "وعندما تصل، لا تطرق الأبواب... بل تخلعها".

يُخيّم الصمت. تُعرض صورة لمدينة ساحلية مغمورة بالماء.

ويردف بصوت منخفض: "الكارثة لم تكن في الاحتباس الحراري وحده... بل في برود ضمائرنا".

«نحن لم نفشل علمياً... نحن فشلنا أخلاقياً. ضحّينا بالزمن القادم كي نربح صمت الحاضر".

نهض الدكتور فائز، وفتح حافظة سوداء أمامه، وأخرج منها ملفّاً يتضمّن بيانات خام، صور أقمار صناعية غير معدّلة، وسجلات مسرّبة من بعض الشركات. وقال بصوت هادئ، لكنّه يحمل نبرة كسر السكون:

«في السنوات الماضية، زوّرت شركاتكم نتائج تحليل الأوزون لتُخفوا أثر ثاني أكسيد الكربون النانوي الذي أنتجتموه تحت اسم مركّب الشفاء. لقد صمّمتم الدواء ليبدو كأنّه الحل... بينما هو في الحقيقة محفز لتآكل الأوزون عند تفاعله بوجود أشعّة خاصّة على ارتفاعات عالية".

همهمة في القاعة، وأحد العلماء المأجورين يعترض بارتباك.

الدكتور فائز ينظر مباشرة إلى الشاشة: "هذا هو الفرق بين العلماء الحقيقيين، وأولئك الذين يكتبون تقريراً مقابل شيك. نحن لا نُجري التجارب على مستقبل أطفالنا!" ويعرض فيديو مُسرّب من اجتماع داخلي لإحدى الشركات، تظهر فيه خطّة محو بيانات المسح الطيفي القطبي.

وأردف بصوت أكثر ثباتاً: "أنتم لم تُخطئوا في الحساب. أنتم اخترتم الخطأ... لأنّكم ربحتم منه".

رئيسة الهيئة (بصوت حادّ): «هذه اتّهامات خطيرة يا دكتور فائز".

الدكتور فائز يخرج مستنداً أخيراً: "بل هذه هي الحقيقة. وقد وقّع على شهادتها أربعة من علمائكم... قبل أن يختفوا في ظروف غامضة".

لحظة صمت ثقيل... ثمّ صوت تصفيق بطيء يأتي من مقعد خلفي: إنّها الدكتورة مها: "لقد توقّف بعضنا عن الكذب. وبعض آخر... سيُحاسب اليوم".

وفي أعقاب الكارثة المُناخية غير المتوقّعة، أرسلت الأمم المتحدة فريقاً علمياً طارئاً إلى القطب الشمالي لفحص تسارع ذوبان الجليد. قاد

الفريق الدكتور إلياس -عالم الجيولوجيا الذي فقد زوجته نتيجة إعصار مداري عنيف ضرب مدينته في العام الماضي-، باحثاً عن إجابات بين أنقاض التجربة الفاشلة.

كانت المروحية في طريقها على علو منخفض فوق بحرٍ جليدي ذائب، حين ارتجف صوت أحد العلماء من المقعد الخلفي وهو يحدّق في شاشة الحاسب المحمول: "البيانات؛ تشير إلى أنّ طبقة الستراتوسفير امتصّت حرارة بنسبة أربعين بالمئة أكثر ممّا تنبّأت به النماذج!"

سكوت الجميع داخل الطائرة كان يشير إلى أنّ الكلّ قد فهم الكارثة. أحدهم تمتم: "هذا ليس ذوباناً؛ هذه بداية الانفجار الحراري.

في أثناء زيارة الفريق لمنطقة ذوبان غير طبيعية، انهار جدار جليدي ليكشف عن كهف عملاق ينبعث منه رائحة عضوية نتنة. بداخله، كانت جثّة ماموث كاملة تقريباً -بلحمها وشحمها وشعرها-، مُحاطة بطبقة من الجليد الأسود -علامة على وجود ميثان مجمّد- انطلق بعد ذوبان الغطاء الجليدي.

همست الدكتورة نادين، عالمة الأحياء القديمة: "هذا ليس مجرّد حيوان منقرض... إنّه كبسولة زمنية بيولوجية!"

أخذت عيّنة من الدم المتجمّد وهي ترتدي قفازات عازلة، لكن إبرة التحليل انزلقت وأصابت إصبعها بجرحٍ صغير. ذلك الجرح الصغير شكّل نفقاً زمنياً بيولوجياً؛ نقل عبره فيروس متحجّر منذ العصر الجليدي مباشرةً إلى جسدها، لتبدأ أول سلسلة عدوى من حقبة منقرضة.

«قبل أن يستوعب الفريق الخطر الكامن في ذلك الجرح الدقيق، كانت نادين قد عادت إلى المدينة، تحمل في عروقها ما لم يكن في الحسبان. استقبلها آدم، طفلها ذو الأعوام العشرة، بذراعين مفتوحتين ووجه لا يعرف الخوف، فاحتضنها بعفوية، غير مدرك أنّ حضنه ذاك لم يكن دفئاً، بل كان الشرارة الأولى لوباء سيغيّر وجه العالم".

بعد مرور ثمانٍ وأربعين ساعة، تفشّت العدوى في مبناهم السكنيّ بأكمله.

بعد أسبوع، أغلقت المدينة بأكملها؛ بعد تسجيل ألف إصابة.

وبعد أسبوع من العزل الصحّي، توفّيت نادين ولحقها المئات.

في غرفة العمليات، تلقّت الدكتورة مها تقريراً مخيفاً من الأقمار الصناعية: بؤر التفشّي تتبع مسار رحلة نادين من القطب إلى مدينتها. كما أنّ ذوبان الجليد القطبي تسارع بنسب عالية بسبب تفاعل الهباء الجوّي مع سحب الميثان.

سامح (يصرخ في الهاتف مع إلياس): "لم ننقذ الأرض... لقد أطلقنا وحشاً مزدوج الرأس: احتراراً يذيب الجليد، وفيروساً يقتل البشر!"

"بدأ الجليد يذوب بسرعة، مطلقاً جثثاً أخرى... والدم الملوّث يتسرّب إلى المياه العالمية".

أجابه الدكتور إلياس بصوت هادئ، لكنّه عميق كصدى ألم عميق يلم في صدره: "لا تحزن يا فتى... إذا آلمتك الحياة. فهي كالأم حين ترفع يدها على طفلها، لا تفعل ذلك كُرهاً، بل مضطرّة... كي لا يقع في ألمٍ أكبر في المرّة القادمة".

ثمّ يتنهّد ويكمل: "الحياة تُعلّمنا بقسوة، لأنّ الوقت لم يعد يسمح بالدروس اللطيفة".

الدكتورة لينا (في جزيرة صغيرة في قلب المحيط الأطلسي) تضغط على سماعة الهاتف

بعصبية: "قلت لكم إن العلاج التجريبي يحتاج وقتاً!"

مساعدها (يتفحّص جثّة الرجل عبر الزجاج المعزول): "حرارة جسده وصلت إلى 42 درجة قبل الوفاة، الإنزيمات التهمت أعضاءه من الداخل".

لينا (تنظر إلى عيّنات الدم): "المصل قيد التجربة يحتاج بيئة مستقرّة، ربّما من الأفضل مضاعفة الجرعة"!

صوت إنذار أحمر يعطّل حديثها. الشاشات تظهر تحوّراً جديداً في فيروس عيّنة المريض... أصبح الفيروس قادراً على تحمّل أربعين درجة مئوية.

في وسط أفريقيا، الدكتور عادل (يراقب شاشة تُظهر انتفاض المريض على سرير حديدي): "اللقاح قضى على سبعين بالمئة من الفيروس؛ لكن المريض توفي".

الدكتورة سمر (عالمة الأحياء الدقيقة في المختبر) تلتقط عبوة اللقاح بيد مرتعشة: "هذا ضدّ كلّ مواثيق الطب؛ لا يمكننا الاستمرار".

في مختبرها، الدكتورة مها تضرب الطاولة بملف البيانات: "التحوّرات الجديدة تهدّد كلّ اللقاحات!"

سامح (يُظهر صور الأقمار الصناعية لسحب هجينة): "البكتيريا والفيروسات تخلق كابوساً جديداً".

توقّفت التجارة العالمية، وطبّقت سياسات الحجر الصحّي في المناطق المصابة، وجرت تجارب على عشرات اللقاحات، ومات مئات الآلاف خلال سنة من التجارب.

الدكتور فائز (يُدخل معادلات كيميائية على شاشة هولوجرام): «الجسيمات النانوية المفعّلة بالأشعّة فوق البنفسجية ستهلك الفيروس... لكنّ تأثيرها الجانبي على طبقة الأوزون قد يكون كارثياً".

الدكتورة مها (تصرخ): "ستقتل الملايين بسرطان الجلد!"

سامح (بصوت أجش): "الملايين سيموتون بأي حال؛ نختار الأقل سوءاً".

في محطّته في الرباط، المهندس خالد (يُشير إلى بحر من الألماس الصناعي): "امتصصنا كربوناً يعادل غابة الأمازون؛ لكنّ الطاقة المستهلكة ستغرق العالم في ظلام!"

الدكتورة سمر (تفحص عيّنات مياه ملوّثة بالبكتيريا الهجينة): "حوّلنا المحيط إلى مرجل.. كلّ شيء ينقلب ضدّنا". عيناها تدمعان وهي تدرك حجم الكارثة التي تواجهها. وأردفت بنبرة حزينة: "هذا ليس مجرّد تلوّث؛ إنّه صرخة بيئة تحتضر".

الدكتور فائز (يدخل فجأةً): "شحنات الجسيمات النانوية انطلقت... السماء ستصبح قاتلة للكائنات الدقيقة خلال ساعات".

في مختبرها، الدكتورة أمينة (تراقب فأراً)، وهناك متطوّع شاب يتشبّث بيدها قبل أخذ الحقنة: "دمّرتنا حضارتكم؛ دعوا دمائي تصلح ما أفسدتموه".

الدكتورة أمينة باكيةً: "العلم لم يُخلق ليكون سيفاً؛ نحن نتحوّل إلى وحوش".

في القطب الجنوبي – سامح يشغّل تسجيلاً لصراخ مدن بأكملها: "خطّة الدكتور فائز نجحت بنسبة سبعين في المئة. لكنّ طبقةَ الأوزون لن تتعافى قبل مئة عام".

الدكتورة مها تُظهر صوراً لسرطانات جلدية تنهش أطفالاً: "هل كان هذا يستحق؟"

الدكتور فائز ينظر من النافذة إلى جليد يذوب: "العلم لا يعرف النصر؛ فقط تأجيل الهزيمة".

في مختبر الدكتورة أمينة، العالمة الشابّة الدكتورة سمر تسحب قنينة فيروس مُضعف من الثلاجة: "هذا قد يكون الحل؛ لكنّه يحتاج تضحية".

الدكتورة سمر تجلس متعبة على طاولة المختبر، تزيل نظاراتها وتتنفّس بعمق: "كلّ لقاح نجرّبه هو معركة، وكلّ معركة خسارة إذا لم نجد الحل". لكنّها ترفض الاستسلام، وتعاود العمل على تعديل التركيبة.

تنظر إلى زملائها بثقة، رغم التعب والقلق، تحقن نفسها باللقاح: "أنا أول من سيأخذ اللقاح. إذا نجح، ستكون دمائي طريقاً لإنقاذ البشرية".

كانت الدكتورة سمر تراقب النتائج الأولية لتحصين دمها ضدّ الفيروس المحور. تحرّكت النقاشات من حولها كعاصفة من الشكوك: بعضهم طالب بإيقاف المشروع، وآخرون اقترحوا العودة إلى نقطة الصفر.

نهض الدكتور فائز ببطء: "العيّنة ناجحة جزئياً... لكنّنا لا نملك رفاهية الفشل الآخر. دعونا نكن واقعيين".

سادت لحظة صمت. عندها، رفعت الدكتورة سمر رأسها، بعينين متعبتين لكن مضيئتين، وقالت بصوت واثق: "كلّ من ترك بصمة في هذا العالم، لم يكنّ يوماً أسيراً لعبارة: دعونا نكن واقعيين".

ثمّ أمسكت بقارورة المصل المرتعشة بين أصابعها وأردفت: "العلم لا يُولد من الحذر وحده... بل من الجرأة التي تسبق المعجزة. إن لم نجرؤ على التجربة الآن، فلن يبقى شيء لنكون واقعيين بشأنه".

حدّق فيها سامح طويلاً، ثمّ التفت إلى الدكتور فائز قائلاً: "ربّما آن الأوان أن نكون أقل واقعية... وأكثر إنسانية".

كان سامح يجمع بعض الحقائب استعداداً للخروج وهو يتمتم قائلاً: "ربّما الأفضل أن نتوقّف... ذلك المستقبل الذي نحاول إنقاذه، ربّما لسنا حتى جزءاً منه".

نهضت الدكتورة سمر، ونظرت إليهم بعينين مشبعتين بالإرهاق: "ربّما لن نكون فيه... لكنّنا مسؤولون عن شكله. المستقبل ليس لمن يعيشه فقط، بل لمن عمل على حمايته وهو يعلم أنّه قد لا يراه". إنّما سرّ الحياة هو أن تبذل في سبيل غاية.

وبعد أن غادر سامح الغرفة بنحو ساعتين تلقّى اتصالاً من الدكتورة سمر وهي تلهث: "التحوّر أضعف الفيروس؛ اللقاح جيد؛ لكن يجب أن نتحرّك بسرعة".

الدكتور فائز يحدّق في شاشة تُظهر بيانات القطب الشمالي: "الغطاء الجليدي يزداد بسرعة غير مسبوقة؛ الطبيعة تصلح نفسها بنفسها حين نكف عن إيذائها".

همست الدكتورة مها بصوت متفائل: "انظر يا دكتور... الجليد بدأ يتماسك، مستويات الانبعاثات تنخفض، ربّما الأمور بدأت تعود لمجاريها".

الدكتور فائز (ينظر بصمت إلى الشاشة، ثم يبتسم ابتسامة حزينة، ويمسك قنينة ماء شبه فارغة): "أحياناً، نعم... تعود المياه إلى مجاريها". (يتوقّف، ثم ينظر إليها بعينين

ثقيلتين من التجربة): "لكن لا تنسي... لا شيء يضمن أنّها ستكون صالحة للشرب".

من نافذة محطّة الفضاء الدولية، الكوكب الأزرق يبدو وكأنّه يرسم لوحةً جديدة. البقع الحمراء للمناطق الموبوءة تختفي تدريجياً تحت غطاء أخضر من الغابات التي أعادتها مشروعات التشجير العالمية. السحب البيضاء للجسيمات النانوية تتبدّد، كاشفةً سماء صافية للمرّة الأولى منذ عقود.

الدكتورة مها تلمس الشاشة بانبهار: "هل ترين يا ليلى؟ لقد تعلّمنا أخيراً؛"

الفريق القطبي يرسل صورة تظهر جثّة ماموث جديدة اكتشفت أخيراً، مغطّاة بطبقة جليدية.

سامح يتلقّى اتصالاً من رئيسة الهيئة المختصّة في الأمم المتّحدة: "التقارير النهائية تؤكّد: انخفاض انبعاثات الكربون بنسبة تسعين في المئة؛ الجليد القطبي وصل لمساحته التي كان عليها في نهاية القرن العشرين!" وأردفت بهدوء: "العلماء يقولون إنّ عصر التلاعب انتهى؛ عصر التعاون مع النظام البيئي بدأ".

صور الأقمار الصناعية تُظهر أشعّة الشمس تنعكس على مساحات جليدية شاسعة.

«طبقة الأوزون تتعافى بنسبة اثنين في المئة سنوياً».

البكتيريا الهجينة تتحلّل تلقائياً في المحيطات بعد توقّف إطلاق المواد الكيميائية.

الدكتورة سمر تنظر إلى السماء الصافية، تبتسم برقّة بعد سنوات من الكارثة: "لم نعدْ نحارب الطبيعة؛ بل تعلّمنا كيف ننسجم معها".

بعد سنوات من الكوارث والدمار، حين سادت الفوضى وحُسم الصراع بين الإنسان والطبيعة، بدا الأفق قاتماً لا يبشّر بخير. لكن وسط رماد الخراب، بدأت أصوات جديدة تُسمع؛ أصوات الحذر، التواضع، والاعتراف بأنّ الأرضَ ليست ملكاً لنا لنعبث بها بلا حساب.

في زمنٍ تعلّم فيه البشر أنّ القوّةَ ليست في فرض السيطرة، بل في الاستماع والصبر، نمت بذور الأمل في أرض يظنّها الكثيرون ميّتة.

وهنا، في أعالي سفوح جبل الشيخ، حيث يلتقي الماضي بالحاضر، ينبثق صوت الجليد القديم يحمل بين أصدائه رسالة الحكمة التي لا تموت. طفل صغير يركض فوق جليد نقي يلمع كالفضّة تحت شمس منتصف النهار. جدّه العجوز، بوجه محفور بالتجارب مثل أخاديد الجليد، يرفع الطفل على كتفيه ويشير إلى الأفق حيث تلامس الأرض السماء:

«انظر يا بني؛ الجليد لا يذوب حين نسمع همسات الأجداد في صفاء الليل. إنّه يذوب فقط حين نصمّ آذاننا عن صراخ الأرض؛ حين ننسى أنّ الخوفَ من الطبيعة ليس جبناً؛ بل هو أوّل درس في الحب".

حملت الرياح صوت ضحكة الطفل مع ذكريات الجدّ القديمة؛ وهمس الجد بصوت مرتجف:

«تعلم يا بني بأنّ أعظم قوّة للبشرية ليست في تحدّي الطبيعة؛ بل في الاستماع إلى نبضها الخافت تحت أقدامهم".

«فالحياة لا تُعطى لمن يدمّر الأرض، ولا ينعم بالظل من يقطع الأغصان، إنّما تبقى الأرض لنا بسحرها القديم، حين نكون لها الحُماة، لا الجُناة".

غابة الأموات

The Wood of the Dead

تأليف: ألجيرنون بلاكوود[1]

ترجمة: حسين تقي سنبلي

دخلتُ في يوم صيفيٍّ وفي أثناء تجوالي نُزلاً لأتغدّى، وكنتُ أحمل حقيبةً على ظهري! وبينما أنا كذلك، إذْ فُتح باب النُزل، ودخل منه رجلٌ ريفيٌّ عجوزٌ، ومَرَقَ بالقرب من مائدتي، ومن ثمَّ جلس وحده بهدوء شديد في مقعد بجانب النافذة. فتبادلنا النظرات، أو بالأحرى تبادلنا الإيماءات والإشارات؛ لأنّني لم أرفع عيني في الواقع إلى وجهه آنذاك، فقد كنتُ أرغب أشدّ الرغبة في سبر أغوار هذا البلد القاسي والسير في أركانه.

وشرع الرذاذ الدافئ الناعم الّذي تجمَّع صباحاً حول ذوائب الأشجار يتهاطل مطراً غزيراً، وقد اربدَّ وجه السماء واكفهرّ.. وكان النهار يذوي ناشراً في السماء ضوءاً ذهبياً خافتاً. كان ذاك اليوم أحد تلك الأيام الّتي تميّز سمرست وشمال ديفون، عندما تتألّق البساتين، وتضيف المروج عليها إشراقاً خاصّاً بها، فتزهو الأعشاب، وتتلألأ الأوراق..

وسرعان ما دخَلَت ابنة صاحب النزل تحمل كوباً من شراب، وهي فتاة ريفيةٌ جميلة المحيا، ضئيلة الجسم. وسألتني عن أحوالي، واطمأنت على راحتي، ومن ثمَّة خرجت من حيث دخلت. والظاهر أنّها لم تلحظ ذاك العجوز بجانب

1 - (ألجيرنون بلاكوود Algernon Blackwood 1869-1951) لُجرْنُونْ هنْرِيَ بْلاكْوودْ (14 آذار 1869 - 10 كانون الأول 1951) كانَ راوِيًا إنجليزيًا للبث، وصحفيًا، وروائيًا، وكاتب قصص قصيرة. كان لديه اهتمام طويل الأمد بالظواهر الخارقة للطبيعة، والخوارق، والروحانية، وكان يؤمن إيمانًا راسخًا بأنّ البشر يمتلكون قدرات كامنة.

النافـذة، ولا هو انتبه إلى وجودهـا؛ لأنّه ظلَّ يرنو في النافذة ولم يلتفت..

وكان من عادتي ألَّا ألتفت إلى النزلاء الآخرين في الغرفة، غـير أنّ نظـرات ذاك الرجل الخاوية الفارغـة في النافـذة، وعدم اكتراثـه بمحادثتي، جعلتني أسـترق النظر إليه غير مـرّة.. ثمَّ وجدتُ أنّنـي أسـائل النفـس لمَ يجلس هناك صـامتاً لا يحرّك ساكناً، ولا يلتفتُ إلى أحد..

رأيتُـه رجلاً أحدبـاً يلبس أسـمالاً، وقد تجعَّد وجهه وتغضَّـن تجعّد الأرض العطشـى وتغضّنها، واستقرَّ رأسه فوق كتفين سمينين.. ولم يكن يعتمر قبعةً، ولا يحمل واحدةً.. ولاحظتُ أنّ لرأسه الَّذي يعلوه الشيب سيماء النبالة وعلائم الرفعة..

فأثـارني تجاهلـه لوجـودي وأغضـبني، واسـتنتجتُ أنّـه لربّما كان ذا صـلة بهـذا النزل، وأنّ لـه الحق في اسـتخدام الغرفة كما يحلو له.. فأكملـتُ غدائـي مـن دون أن أنبس، ثـمَّ انتبذتُ مجلساً لأدخّن غليوني قبل أن أنطلق في مسيرتي..

وأنفـذت النافـذة روائـح الأشـجار المتفتّحـة الثمار، وقـد خالط عبيرها عبـير الأزهار الحمر الَّتي تتوّج النافذة.. وكانت البساتين المترعة تتلألأ في ضـوء الشـمس، وتتراقص الأفنان مع نسـائم البحر العليلة.

كان مكانـاً تحلـو فيـه الإقامـة، ويطيـب فيه الاسـترخاء طول اليوم، ومراقبة الفراشات تطير هنا وهناك، والاستماع إلى زقزقة العصافير الَّتي تمـلأ أركان السـماء.. فجعلـتُ أفكّر جـادّاً في أن أبقى لأسـتمتع بما أرى وأسمع، على أن أواجه تلك المسـيرة المتعبة الَّتـي تنتظـرني، وإذْ بالرجل ذي الأسمال يلتفتُ إليَّ أوّل مرّة ويبدأ في محادثتي..

وكان في صـوته نبرات حالمة شجيّة تنسجم مع اليوم والمنظر الَّذي يمتدّ أمامي، لكنّه بدا لي بعيداً جدّاً، وكأنّه يأتيني من غور سحيق.. وفوق ذلك، لا تجد في نبرات صـوته تلك القسـوة والخشونة الَّتي يتوقّعهـا المـرء عندما يشـاهد صـاحبها.. ورأيتُ الوجه كاملاً أوّل مرّة، فراعني أن أرى تلك العيون السـاجية الهادئـة، الَّتـي تتناغـم ونبرات صـوته الحالمـة، وتتناقض ومظهره الخشـن، وأسـماله القذرة.. وكانت كلماته كما أذكر:

«أأنـتَ غريـبٌ عن هـذه الأنحـاء؟»، أو «أهذه الأنحاء غريبةٌ عنكَ؟».

ولم أسـمع في كلماته مدحـاً ولا تقريظاً، كتلك الكلمـات الَّتـي تصـدر مـن أفـواه القرويين وهم يحادثون الغرباء، بل كان في مكانها لطافة ونعومة، وتعاطف وتهذيب..

فقلـتُ إنّي أطـوف هذه الأنحـاء الجديدة من البـلاد علـى قدمـي، وقـد أدهشـني أن أرى هذا الجمال والروعة فيها لم أعرفه في الخريطة..

قال وهو يتنهّد: «عشـتُ هنا طوال حياتي.. ولا أملّ من الرجوع إلى هنا مرّات ومرّات!».

«فأنتَ لا تسكن في الجوار إذن!؟».

قـال: «لقد انتقلتُ...»، وسـكت، ثمَّ أردف بعد صمت قصـير وهو يرنو إلى تلك النضرة الجميلة الَّتـي تمتـدّ وراء النافذة: «غـير أنّني آسـفٌ على حـالي؛ فما عـدتُ أرى مكاناً تسـطع فيه الشـمس بهـذا الـدفء، وتفـوح من أزهـاره هـذه الرائحة الزكية، أو أسمع تلك الموسيقا العذبة الصادرة من الجداول والرياح...».

وتلاشـى صـوته مع صـوت الأفنان الضـاربة على النافذة؛ إذْ أشـاح بوجهه عنّي وهو يحادثني، وجعل ينظر إلى الحديقة. وكان من المستحيل عليَّ أن أخفـي عجبي واندهاشـي، ففتحتُ عيوني على

سعتهما، وهذا الكلام الشجي الشاعري يداعب آذاني ويصدر من رجل خشن مبتذل كهذا..

قلتُ في آخر الأمر بعد أن أيقنتُ أنّه لن يقول المزيد: «أنتَ على حق! ولعلَّ شيئاً سحرياً يقبع في هذا المكان.. شيءٌ ساحريٌّ حقاً جعلني أتفكّر في أيام طفولتي، قبل أن يعرف المرء أيّ شيء عن...».

وشدّني شيءٌ ما إلى البوح بهذه الكلمات، وكأنّ قوّةً داخلية دفعتني.. ولكنَّ السحر قد انقضى، وما عدتُ أتذكّر ما كنتُ أريد قوله منذ لحظات..

ثمَّ استأنفتُ القول بصوت متهدّج: «الحق يُقال.. سحرني المكان، وأنا أفكّر ألَّا أبرحَه...».

وكان يدور في خلدي أنّه من الغريب أن أحادث غريباً صادفتُه في نُزل ريفيٍّ بمثل هذه الأحاديث الودّية؛ إذْ كان طبعي دائماً أن أقطِّب في أوجه الغرباء ولا أكلّمه إلَّا بفظاظة. وكنّا مثل شخصين التقيا في حلم، وجعلا يتحادثان صامتين، وعلى وشك أن يتنقَّلا في حدود الزمان والفضاء، فلا تقيدهما قيود الدنيا الفانية، ولا تحدّهما حدودها الصارمة. غير أنّ دهشتي سرعان ما استحالت شعوراً مختلفاً، لمَّا أدركتُ أنّ ضيفي الغريب قد أشاح عن النافذة، وجعل يحدّد النظر إليَّ بعينين برَّاقتين كالجذوتين.. وكان قد ركَّز نظره على وجهي تركيزاً شديداً، واستحال سلوكه بغتةً سلوك الحذر المتيقّظ. كان فيه شيءٌ غريبٌ شعرتُ به الآن أوّل مرّة، أسرى في ظهري قشعريرةً ورعدةً! وتظاهرتُ بعدَ الاكتراث بنظراته والخوف يشملني!!

قال بصوت أخفض من السابق وأعمق: «ابقَ إذن مدّةً أطولَ!! وسأعلمكَ عن أخباري وسبب قدومي...!».

وأمسك بغتةً عن الكلام، فشعرتُ بقشعريرةً تسري في جسدي..

فقلتُ وأكاد لا أدرك ما أقول: «لديكَ إذن سببٌ... سببٌ في رجوعكَ!؟».

فأردف بالصوت المرعب نفسه: «حتَّى أنادى شخصاً على استعداد للقدوم، لكنَّ غايته أسمى وهدفه أنبل..»، وكان في سلوكه حزنٌ حيَّرني وزاد في دهشتي..

فشرعتُ أقول وفي صوتي ارتعاشٌ لا يوصف: «أتعني...؟!».

«جئتُ من أجل رجل سرعان ما يرحل، وإن كان رحيله يماثل رحيلي!!».

ورماني بنظرات ثاقبة مرعبة، غير أنّي قابلتُ نظراته بمثلها وحدّدتُ النظر إليه، مع الرعب الَّذي دبَّ في جوارحي وأوصالي، وشعرتُ بشيءٍ يعكّرني لم أعهده من قبل، ولا أستطيع تسميته، أو أعرف كنهه.. وشعرتُ وكأنّ الماضي والمستقبل يجتمعان معاً في حاضرٍ ثقيلٍ، فجعلتُ أتململ في مقعدي...

وأشاح الرجل عن وجهي، فانزاح ما أثقل صدري، وشعرتُ بعوالمي تثوب إليَّ...

وسمعتُ العجوز يقول: «تعال الليلة!! تعال إليَّ الليلة إلى **غابة الأموات**.. تعال في منتصف الليل..».

وتشبَّثتُ على الرغم منّي بذراع مقعدي حتَّى أُسند نفسي؛ لأنّني عرفتُ أنّني أحادث رجلاً يعرف أكثر ممَّا نعرف... فوعدته بأن أفعل، وأثَّر هذا في نفسي تأثيراً عظيماً...

وسكنت نسائم البحر العليلة خارجاً، واستقرَّت البراعم تيجانها.. وطارت فراشةٌ صفراء بتكاسل عبر النافذة، وكفَّت العصافير عن غنائها.. واشتممتُ رائحة البحر، وأريج الصيف القائظ تنتشر في الحقول والأزهار..

اشـتممتُ عطر حزيـران الَّذي لا يُوصـف، وأيامه الطويلـة.. وداعبتنـي ترانيم الصـيف من المروج الخضر الممتدّة الرائعة، وأناشيد الأطفال، وأنغام المزامير، وأصوات الشلالات...

عرفـتُ أنّني على عتبة تجربة جديدة.. تجربة مـن النشـوة البالغة. شـيءٌ ما جَذبنـي إلى ذاكَ العجـوز.. شـيءٌ لا أسـتطيع له تفسـيراً، وعرفتُ معنى أن ينتشـي الرجل نشـوةً عظيمـةً، ويلامس أوج السعادة والاغتباط.. ودام ذلك أقل من ثانية، ومن ثمَّـة اختفى.. غـير أنّ لحظة مشـابهة لتلك الَّتي راودتني منذ لحظات راودتني الآن، وشـعرتُ أن الماضـي والمسـتقبل يجتمعان في الحاضـر كرَّةً أخـرى، وأدركـتُ أنّ الألمَ والمتعة أمر واحد، ولهما القـوّة نفسـها؛ لأنّ المتعـة الَّتي اختبرتُهـا تخالط أيضـاً كلّ الألم الَّذي شعرتُ به، أو يمكن أن أشعر به طوال حياتي...

وارتفعـت الشـمس في كبـد السـماء، وتعاظمت أشـعّتها، ثـمَّ خبـت، وغابت.. وتوقّفـت الظلال عن التراقص فوق العشب، ثمَّ ازدادت عتمةً، ثمَّ تلاشت في الهـواء.. وشـرعت الأزهـار تضـحك مـع هبَّات الرياح الَّتي همست في آذانها همسات الحب الأبدي. وسمعتُ أحداً ينادي عليَّ باسمي مرّةً أو اثنتين، وبدأ شعور بالخفّة والطيش يسري في جسدي..

وفُتح باب النُزل بغتةً، ودخلت ابنة صـاحبه.. ووفقـاً للمعايـير الاعتياديـة، كانـت فتـاةً ريفيـةً ساذجةً لطيفةً.. هي ابنة النجوم والأزهار البرّية، وابنـة نـور القمر المنـير في ضـباب الخريف فوق النهر والحقـول، ومع جمالها الأخّاذ الَّذي لمسـته منـذ أن رأيتُهـا، بـدت لي قبيحـةً.. فيـا لبـلادة عيونها! ويا لضعف صوتها! ويا لتفاهة ضحكتها!

وقَفَـت لحظـةً بيني وبـين مقعد العجـوز وأنا أذكر لها الطعام الَّذي أكلته، ومن ثمَّ تنحّت جانباً بغتـةً، فرأيتُ أنّ المقعدَ خالٍ، وأنَّ لا أحد في الغرفة غيرنا.. أنا وابنة النُزل.

ولم يصـدمني هذا الاكتشـاف البتّـة، بل على العكس، لقـد توقّعته؛ إذْ اختفى الرجل كما يختفي من حلـم، مـن دون أن يفاجئنـي، ويتركني لأكون جـزءاً مَّن الحلم من دون أن ينقطع.. ولكن، ما أن دفعـتُ فاتورتي، وثاب إليَّ وعيـي وإدراكي، التفتُّ إلى الفتاة، وسألتُها إن كانت تعرف الرجل العجوز الجالـس بالقـرب مـن النافـذة، وما الَّـذي عناه **بغابة الأموات**..

فجفلـت الفتاة، وهـي تدير نظرهـا في أرجاء الغرفـة الفارغة، وقالت إنّها لم ترَ أحداً. فوصـفتُه لها في أدقّ صفاته، فلمَّا ازدادت التفاصيل وضوحاً، شحب وجهها قليلاً، وقالت إنّه شبحٌ ولا ريب..

«شبح!! أيُّ شبح!!؟».

فقالـت بهـدوء: «شـبح القرية!»، ثـمَّ اقتربت منّي بحركة مضـطربة تدلّ على حذرها، وأضافت بصوت خفيض: «يقولون إنّه يأتي قبل الموت!!».

ولم يكن صـعباً أن أحرّض الفتاة على الكلام، فأخبرتنـي بالقصّـة كاملـةً، وهـي قصّـة ملؤها الخرافـات الَّتـي جمعهـا الناس على مدى سـنين عديدة، والَّتي تدور حول رجل مروعٍّ بعينه.

وقالت إنّ النُزل كان في الأَصـل مزرعةً يملكها مزارع غريب الأطوار، قضـى حياته في فقر شديد وعَـوَز، إلى أن مـات ابنـه في المسـتعمرات فجأةً، تاركاً له مالاً وفيراً..

فلـم يغيّر العجوز من أسـلوب عيشـه قط، ولم يصـرف على شـؤونه درهمـاً، بل سـخَّر كلَّ ما له لتحسين أوضـاع قريته ومساعدة سـاكنيها، وفعل هذا مع الجميع؛ مع مـن يكره ومع من يحب، وكأنّ

الجميع سواء في نظره، ويستحقّون المساعدة والعون. وكان الناس في القرية يخشون جانب الرجل نوعاً ما؛ فهم لا يفهمون غرابته.. لكنّ حبّه لهم ورعايته، ورغبته في تقديم يد العون غيَّر كرههم له، واستحال محبّةً في وقت قصير، فأطلقوا عليه لقب (**عرَّاب القرية**) قُبَيل وفاته..

ولكنّه بدأ يتصرّف قبيل وفاته بغرابة كبيرة، ومع أنّه أنفق ثروته بحكمة وحصافة ولم يبذر، غير أنّ سكان القرية قالوا إنّ غناه في كبره سبَّب له الجنون.. فادَّعى أنّه يرى أشياءً لم يرها الآخرون، وأنّه يسمع أصواتاً لم يسمعوها، وأنّ لديه تبصّراً.. لكنّه مع ذلك كان رجلاً مسالماً، رزيناً، قوي الشكيمة، فانقسم الناس معه إلى قسمين: قسمٌ يؤيده ويناصره، وقسمٌ يخافه ويخشاه.. أمَّا القسُّ وهو رجلٌ طيبٌ صالحٌ فنظر إليه على أنّه رجلٌ مميّزٌ وحالة خاصّة. وأصبح اسمه عند كثيرين مرافقاً للقوّة الروحية والخوف والغموض، فشرع الناس يقولون عنه الأقاويل، ويتحاشونه في طريقهم، ويتجنّبون الاقتراب من بيته بعد حلول الظلمة. لم يفهمه أحد، لكنّ معظم أهل القرية أحبّوه...

وأردفت الفتاة وهي تشير إلى أيكة من أشجار الصنوبر عند سفح تلّة وراء المزرعة أنّ (غابة الأموات) هناك؛ لأنّه قال إنّه رأى أمواتاً يطوفون فيها ويغنّون قبل أن يموت أحد في القرية.. ولم يخرج أحدٌ ممَّن دخل فيها.. وكان الرجل غالباً ما يذكر أسماء لزوجته، الَّتي كانت تذيعها على سكان القرية بعد أن يأتمنها زوجها عليهم، ووجدوا أنّ من يذكرهم ويدخلون الغابة يموتون..

وكان يطوف في ليالي الصيف القائظة بين أشجار الصنوبر متّكئاً على عصا، لا يعتمر شيئاً. فقد أحبّ تلك الغابة، وقال إنّه قابل كلَّ أصدقائه القدامى هناك، وأنّه يتمنّى أن يمشي إلى هناك يوماً ما وألَّا يرجع.. وجاهدت زوجته أن تجعله يكفّ عن عادته تلك، لكنّه استمرّ في تجواله وتطوافه.. فتبعته ذات مرّة، ووجدته واقفاً تحت صنوبرة عظيمة ثخينة، يحادث شخصاً لم تره، فاستدار، ووبّخها بلطف كبير، غير أنّها لم تكرّرها مرّةً أخرى، قائلاً لها:

«يجب ألَّا تقاطعني يا ميري وأنا أحادث الآخرين؛ لأنّهم يعلّموني أشياء رائعة كما تعرفين، ويجب أن أتعلَّم كلّ شيء قبل أن أذهب لأنضمَّ إليهم».

وانتشرت هذه القصّة في القرية انتشار النار في الهشيم، حتَّى استطاع الجميع أن يصفوا تلك الأشباح الهائمة بين الأشجار وصفاً دقيقاً، والَّتي قالت المرأة إنّها رأتها حيث وقف زوجها. وأصبحت أيكة الصنوبر المسكينة الآن مسكونة بتلك الأشباح والأرواح، وأطلقوا عليها اسم (**غابة الأموات**)..

وفي مساء السنة التسعين من حياته ذهب الرجل إلى زوجته وقبَّلها، وكان سلوكه حينذاك سلوكاً رقيقاً مهذّباً، غير أنّ ثمَّة أمراً غريباً فيه جعلها تخاف منه خوفاً عظيماً، وقالت إنّه كان أقرب إلى شبح منه إلى رجل..

قبَّلها على خدّيها، لكنَّ عيناه بدتا وكأنّهما يرنوان إلى عينيها مباشرةً وهو يكلّمها قائلاً:

«زوجتي الغالية! إنّي أودّعك الآن؛ لأنّني ذاهبٌ إلى غابة الأموات، ولن أعود.. لا تتبعيني! ولا ترسلي أحداً يبحث عنّي! ولكن، استعدّي لأن تذهبي بنفسك في هذه الرحلة!!».

فانفجرت المرأة الطيّبة بالدموع، وحاولت أن تردعه غير أنّه انزلق بسهولة من يديها، فخافت أن تتبعه.. ورأته يعبر الحقول تحت أشعّة الشمس،

ومن ثمَّ يدخل إلى ظلال الأيكة الباردة حيث اختفى وما عادت تراه..

واستيقظت في وقت متأخّر من ذاك المساء لتجد أنّه يستلقي بجانبها في السرير بهدوء وطمأنينة، مادّاً إحدى ذراعيه إليها وقد فارق الحياة.. وانقسم الناس بين مصدّق ومكذّب للقصّة، ولكن مع مرور السنين قَبِل الناس في القرية هذه القصّة. وأقيمت له جنازةً حضرها عدد كبير من الناس، ووافق الجميع على اسم (عرَّاب القرية)، فأضافت أرملته هذه الكلمات على شاهدة قبره..

وهذه هي قصّة شبح القرية كما أخبرتني بها ابنة صاحب النزل عشيّة تلك الليلة..

وختمت الفتاة كلامها: «ولكنّكَ لستَ أوّل من يراه، ووصفكَ له يطابق تماماً الوصف الَّذي نسمعه دائماً، ويقولون إنّ تلك النافذة هي الَّتي اعتاد الجلوس عندها وهو يفكّر عندما كان على قيد الحياة، ويقولون إنّه كان يقضي الساعات وهو يبكي».

فلمَّا بدا لي أنّ الفتاة اضطربت للقصّة قلتُ لها: «وهل ستخافين إن رأيته؟!».

فقالت بتواضع: «أظنّ ذلك! خاصّةً إن كلَّمني...»، وصمتتْ الفتاة قليلاً ثمَّ قالت: «لقد حادثكَ، أليس كذلك يا سيِّدي!؟».

«قال إنّه جاء من أجل أحدهم».

فقالت مكرّرةً متلعثمةً: «جاء من أجل أحدهم.. أقال...».

قلتُ بسرعة من دون أن ألحظَ الكدرَ الَّذي علا وجهَها والتهدّج في صوتها: «لا! لم يقل من!».

«أأنتَ على يقين يا سيِّدي!؟».

فقلتُ لها بابتهاجٍ: «تمام اليقين! حتَّى إنّني لم أسأله!»، فنظرت إليَّ الفتاة بثبات هنيهةً، وكأنّها تريد أن تحدّثني عن كثير من الأمور أو تسألني عن كثير من الأمور.. ولكنَّها لم تنبس، وما لبثت أن التقطت الصينية الَّتي على الطاولة وخرجت من الغرفة على مهل..

وبدلاً من أن ألتزم بما انتويته من قبل، وأقصد القرية التالية فوق التلال، طلبتُ أن يحجزوا لي غرفةً في النزل، وقضيتُ ليلتي تلك أطوف في الحقول، وأستلقي تحت أشجار الفاكهة، وأراقب الغيوم البيض وهي تبحر خارجةً من البحر. ورأيتُ غابة الأموات من بعد، لكنّني عقدتُ العزم على أن أزورَ القريةَ الَّتي قبروا فيها (عرَّاب القرية) ونصبوا شاهدةَ قبره، ورأيتُ آثاره الَّتي ابتناها: المدرسة، والمكتبة، وبيت المسنّين، والمشفى الصغيرة..

ولمَّا قارب منتصف الليل في تلك الليلة، تسلّلتُ من النزل، وتزحَّفتُ في الظلمة عبر بستان الفاكهة وحقول التبن، ميمّماً وجه التلَّة الَّتي تقع غابة الأموات عند سفحها الجنوبي.. ودفعني شعورٌ مبهمٌ لخوض المغامرة، غير أنّني أقرُّ بأنّ قلبي غاص بين ضلوعي وأنا أعبر الحقول في الظلام؛ لأنّني كنتُ أقترب من موطن أسطورة ريفية تناقلتها الألسن عبر السنين، فتطيّروا منها بعضهم وقدَّسها آخرون.

وقبع النزل ورائي في ظلمة حالكة تغشى الكون، غير أنّ نجوماً انتشرت في السماء وتزاحمت، فأضاءت السماء وأنارتها بنور خافت وضوء باهت. لفَّ المكان صمتٌ بهيمٌ مطبقٌ، لا أسمع فيها نأمةً غير ارتطام قدمي بحصوات أو حجارة، فظننتُ أنّ تلك الأصوات قد أيقظتْ سكان القرية ولا ريب..

وارتقيتُ التلَّة ببطءٍ وأنا أفكّر بقصّة ذاك

العجوز النبيل، الَّذي خَدَم سكّان قريته أيّما خدمة ما أن أتيح له ذلك.. وحام فوق رأسي طيرٌ من طيور الليل مرّةً أو اثنتين، لكنّ الخفافيش قصدت النوم منذ زمن، فلا يُرى في المكان أثرٌ للحياة..

ورأيتُ بغتةً أوّل أشجار غابة الأموات ترتفع أمامي في جدارٍ أسود عالٍ، وانتصبت قممها وكأنّها رماح مصوّبة على السماء ذات النجوم، وسمعتُ صوتاً ضعيفاً صادراً من بين فروعها ونسائم الليل تحرّكها جيئةً وذهاباً. ثمَّ سمعتُ غمغمةً صدرت بغتةً واختفت على الفور؛ فالريح في تلك الأنحاء تبدو وكأنّها في حركة دائمة، فتسمع للأفنان هسهسةً ودمدمةً حتَّى في أهدأ الأيام وأكثرها سكوناً..

ووقفتُ على أعتاب تلك الغابة المظلمة لحظةً مترددّاً، وهبَّت من التربة رائحة عطرة نديّة تقابلني، وواجهتني ظلمةٌ كثيفةٌ.. فاستجمعتُ قوّتي ولملمتُ شعاث شجاعتي ومضيتُ إلى داخل الغابة..

وسرعان ما أطبق الظلام عليَّ، وأتاني شيءٌ ما من منتصف الظلام ليقابلني.. ومن السهل عليَّ أن أعقد بين خيوط مخيّلتي والواقع، وأقول إنّ يداً باردةً أمسكت بيدي، وقادتني إلى أعماق الأيكة عبر مجازات مجهولة.. ولكن، من دون أن أتعثَّر، وكأنّ من يقودني يعرف خير معرفة المكان الَّذي سأقصده والغاية الَّتي أبتغيها، فمضيتُ إلى الغابة عازماً آمناً.. وكانت غابةً مظلمةً أشدّ الظلمة أوّل الأمر، لا يُرى أثر لضوء النجوم ينفذ من بين الفروع الَّتي فوقي، واصطفّت الأشجار الواحدة بحذاء الأخرى، وكأنّها أفراد جيش عرمرم لا يُؤتي أدنى حركة...

ثمَّ وصلتُ أخيراً إلىً فسحة، فرفعتُ ناظري، فرأيتُ السماء تكاد تستسلم للنور الجديد الَّذي ينتشر في أركانها..

قال الصوت بجانبي بنبرات بينة غير أنّه بدا وكأنّه همسٌ صادر من الأشجار: «إنّه الفجر قادم! ونحن الآن في قلب غابة الأموات!».

فجلستُ على جلمود تغطّيه الطحالب، وجعلتُ أنتظر شروق الشمس. وبزغ الصباح بسرعة على حين غرّة، وعندما أفاقت الرياح وبدأت تهامس ذوائب الأشجار، نفذت أشعّة الشمس الأولى من بينها واستقرّت في دائرة أسفل قدمي..

همس رفيقي في الصوت العميق نفسه: «تعال معي الآن! فلا وجود للزمن هنا، والشيء الَّذي أريد أن أريكَ إياه هناك!».

ودسنا على إبر الصنوبر الناعمة بلطف وهدوء، وكانت الشمس في كبد السماء، وأخذتً ظلال الأشجار تقارب قواعدها. وازداد تكاثف الغابة مرّةً أخرى، لكنّنا عبرنا من خلال فسحات صغيرة، وشممتُ فيها رائحة الإبر الرطبة وهي تجفّ تحت أشعّة الشمس الحارقة. وسرعان ما قاربنا حافّة الأيكة، ورأيتُ حقل تبن يقبع تحت رحمة الأشعّة الحارقة، وحصانين مربوطين بعربة جرّ ينعمان بالدفء..

ورمى رجلٌ مذراةً على العربة، وتقدّم الحصانين وهو ممسكٌ باللجام بيد. كان رجلاً طويلاً موفور العضلات، سفعته الشمس في رقبته ويديه. ثمَّ رأيتُ فتاةً نحيلةً بين أكوام التبن، ومع أنّني لم أرَ وجهها، غير أنّ شعرها البنّي كان يتطاير تحت قلنسوتها الَّتي تقيها حرَّ الشمس، وكانت ممسكةً بمذراة بيديها السمراوين. كانت الفتاة تحادث السائق وتبادله الضحكات، وكان السائق يلقي عليها نظرات الإعجاب من حينٍ لآخر، فتبتسم الفتاة لنظراته، وتحمرّ خجلاً..

وسلكت العربة طريقاً على حافّة الغابة حيث

جلست. وجعلتُ أرقب ما يجري باهتمام بالغ، فغفلتُ عن الخطوات الغريبة المقتربة منّي..

صاح الشاب وهو يفتح ذراعيه: «هيّا انزلي!! وامشي معي! اقفزي وسأمسك بك!!».

فضحكت الفتاة ضحكةً رنّانةً جميلةً، بدت لي أنّها أجمل ضحكةٍ تصدر من فتاة سمعتُها في حياتي وقالت: «آه منكَ!! حسنٌ، حسنٌ!! لكن تذكر أنّني ملكة التبن، ويجب أن أركب العربة!!».

فصاح الشاب: «يجب إذن أن أركب بجانبك!»، وصعد على الفور إلى مقعد السائق. لكن الفتاة نزلت وهي تضحك، وشرعت تركض على طول الطريق.. واستطعتُ أن أراها بوضوح، وأرى حركاتها الطربة الرشيقة، ونظرات الحبّ التّي رمت الشاب بها من فوق كتفيها لتتيقّن بأنّه يلحق بها. ومن ثمَّة توقّفت، فهي لم ترغب بالركض إلى الأبد..

ولحقها الشاب الأسمر الضخم بخطوتين واسعتين، تاركاً الحصانين ليفعلا ما يحلوا لهما. وسرعان ما طوَّق الخصر النحيل بذراعيه، وضمَّ الفتاة إلى صدره. وعندها صاح العجوز الَّذي بقربي صيحةً هائلةً مستطيلةً، ونفذت الصيحة إلى قلبي كأنّها النصل..

ونادى الفتاة باسمها، فسمعته، فتوقّفت هنيهةً، ثمَّ نظرت إلى الخلف بعينين مرتعبتين، ثمَّ انتحت ناحيةً وهي تتنهّد بيأسٍ، وغاصت بين ظلال الأيكة..

لكنّ الشاب صاح بها بصوتٍ ملؤه الحب والعاطفة: «ليس بذلك الطريق يا حبيبتي!! ليس بذلك الطريق!! فإنّه يؤدّي إلى غابة الأموات!!».

وألقت عليه بنظرات حبّ، وتطاير شعرها في الريح وكأنّه سحابة تحت الشمس.. وأصبحت في اللحظة التالية بقربي، تستلقي على صدر رفيقي، وكنتُ على يقين بأنّني سمعتُ تلك الكلمات تصدر منها وهي تتنهَّد: «أبي! ناديتني، فلبّيتُ النداء! وأتيتكَ طائعةً؛ لأنّني تعبة مكدودة نصبة!!».

أو هكذا بدت لي الكلمات، واختلطت معها كلمات ذاك الهمس المهوّل الَّذي أعرفه: «ويجب أن تنامي يا طفلتي الغالية! نامي وقتاً طويلاً جدّاً! إلى أن يحين وقت رحلتك ثانيةً!!».

وعرفتُ وجه الفتاة.. كانت ابنة صاحب النزل. ثمَّ انفجر الشاب في عويلٍ ونحيب، واستحالت السماء بغتةً سوداء كسوادِ الليل المطبق، وشرعت الريح تعصف، وترمي بالأغصان من حوالينا، وشمل المكان برمّته سواد بهيم مطبقٌ..

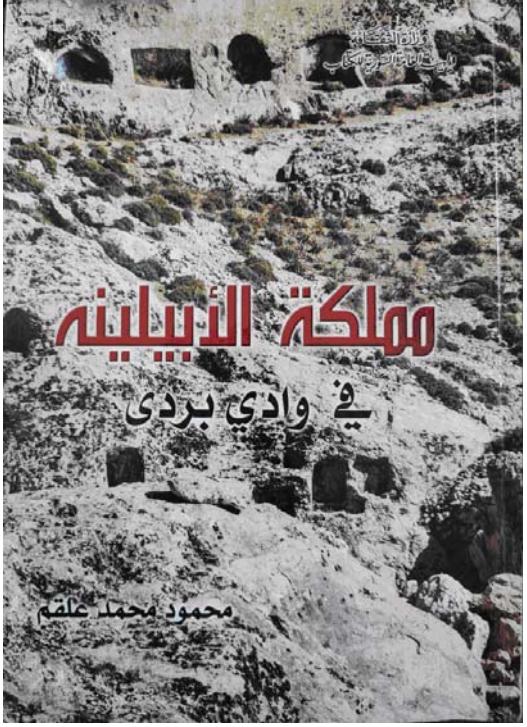
وشعرتُ ثانيةً بالأصابع الباردة تمسك بيدي، وقادتني إلى حافّة الغابة من حيث أتيت، وعبرتُ حقول التبن، وتزحفتُ إلى النزل، وذهبتُ إلى سريري..

واتفق أنني زرتُ الأصقاع نفسها بعد سنة، فعادت إليَّ ذكريات ذاك الصيف الغريب ورؤياه، فقصدتُ الغابة الغريبة، وشربتُ الشاي تحت ظلال أشجار البستان نفسها وفي النزل نفسه..

لكنّ فتاة الحانة لم تظهر، فسألتُ والدها عنها واستفسرتُ عن أمرها، فقلت له مازحاً: «تزوّجت من غير ريبٍ!»، ثمَّ ضحكتُ، لكنّ شعوراً غريباً تملَّكني..

قال صاحب النزل بنبرات حزينة: «لا يا سيِّدي! لم تتزوّج! مع أنّها كادت أن تتزوّج.. لقد ماتت.. أصابتها ضربة شمس شديدة في حقل التبن، بعد بضعة أيام من وجودكَ هنا إن لم تخنّي الذاكرة، وتركتنا في أقل من أسبوع...».

مملكة الأبيلينه في وادي بردى



قراءة وتعليق: هشام عدرة

كتاب جديد عن مملكة مغمورة قامت في منطقة إستراتيجية مهمّة تدعى (سوق وادي بردى)، عاشت أكثر من خمسة قرون وشكلت في العصر الإسلامي مركزاً تجارياً مهمّاً في ريف دمشق الغربي، امتدّ نفوذها لجبال لبنان وبعلبك وأطلق عليها المسلمون (آبل)، وما زالت بقاياها قائمة حتى الآن ومازالت منطقتها تضجّ بالحياة والتراث..

صدر مؤخراً كتاب عن وزارة الثقافة السورية تحت عنوان (مملكة الأبيلينه في وادي بردى) للباحث الأثري والتراثي (محمود محمّد علقم) ليلقي الضوء على حضارة مملكة عريقة عاشت لعدّة قرون حتى زالت في منطقة غربي دمشق حيث ينبع (نهر بردى) الشهير ويعبر قرى ومناطق عديدة ليصل إلى دمشق، حيث تأتي أهمّية هذا الكتاب من إلقائه الضوء على هذه المملكة المغمورة وصعوبة الحصول على معلومات عنها بسبب شحّ المصادر والمراجع عنها.

يبيّن الكتاب الامتدادات التاريخية والجغرافية والثقافية لهذه المملكة من خلال التنقيبات الأثرية في المنطقة المذكورة ومن خلال تقديم المؤلّف للكتاب يستعرض بعضاً من تاريخ سورية القديم، حيث كان الآراميون منذ الألف الأوّل قبل الميلاد وكوّنوا ممالك عديدة في سورية، ومن ثم جاءت الحضارة الهلنستية التي جسّدت تلاقي الشرق مع الحضارة الإغريقية.. وبعدها كانت الحضارة الرومانية التي استمرّت لقرون عديدة لتأتي بعدها الحضارة العربية الإسلامية مع دخول المسلمين بلاد الشام سنة 14هـ/636م.

وحول مملكة (الأبيلينه) في وادي بردى فإنّ المؤلّف يخبرنا هنا أنّ من قام بتأسيسها هم الرومان واستمرّت إلى عصر البيزنطيين؛ فالعصر الإسلامي لتنتهي هذه المملكة وتتلاشى.

الكتاب ينقسم إلى أربعة فصول، ففي الفصل الأول يتناول مؤلّفه بالبحث الآراميين وممالكهم في سورية وبلاد الرافدين، وهي ثلاثة عشرة مملكة وإمارة ومنها: مملكة بيت آجوشي، وبيت زماني، وإمارات خيندانو، وسوخي، وممالك حماة وصوبا ودمشق، فالآراميون كما يتحدّث عنهم المؤلّف هم مجموعات قبلية بدوية كانت تعيش في بادية الشام.. وقد بدؤوا بالظهور كقوّة سياسية من القرن الحادي عشر قبل الميلاد، وذلك بعد تخلّيهم عن حياة التنقّل والترحال، وانتقالهم إلى حياة الاستقرار والتحضّر، وإمساكهم بزمام السلطة والحكم في أماكن متعدّدة من سورية وبلاد الرافدين، مستغلّين ضعف الإمبراطورية الآشورية، وتقهقر النفوذ المصري في عهد رمسيس الثالث من جهة أخرى، وتبدّد سيطرة الحثّيين والميتنايين في شمال سورية، وزوال حكم المينيين في الغرب، فأقام الآراميون عدداً من الإمارات في بلاد الرافدين وسورية.

ويستعرض المؤلّف في هذا الفصل تاريخهم وسبب تسميتهم وتشعّباتهم القبلية وغير ذلك... والأثر الكبير الذي تركوه من الناحية السياسية والاقتصادية فيما يرى أنّ نقطة الضعف عند الآراميين كانت في عدم سعيهم إلى إنشاء دولة موحّدة وقويّة تحت حكم واحد على أنّه في أثناء تعرّضهم للخطر كانت تقوم اتحادات أو تحالفات بينهم، ولكن تحالفات مؤقّتة لدرء الخطر والعدوان عليهم فقط، إضافة إلى ذلك كانت النزاعات تحصل بين هذه الممالك وهذا ما دعا الدول المجاورة إلى مهاجمتهم في عقر دارهم.. ويستعرض المؤلّف هنا الممالك والإمارات الآرامية بشيء من التفاصيل من خلال موقعها الجغرافي وما قدّمته من منجزات اقتصادية وعمرانية وسياسية.

ننتقل مع المؤلّف إلى الفصل الثاني من كتابه، حيث يتحدّث فيه عن (الأيطوريين)؛ نشأتهم ومراحل حياتهم، وممالكهم، ومن خلال هذا الفصل نتعرّف على سبب تسميتهم وتواجدهم وإنجازاتهم! فأصل تسميتهم هي (أيطورية مملكة يطور القديمة)، وهي الناحية المعروفة الآن بالجيدور، وكان ذلك في الشرق من الأردن والجولان وفي الجنوب الغربي من دمشق، فهناك كانت قبيلة عوص وهناك كان أيوب. وهي منطقة جبلية بين جنوب دمشق وشمال فلسطين تضمّ الجولان وحوران، ثمّ صارت جزءاً من الأيالة الرومانية في العصر الروماني. وقد ذُكِرَ الآيطوريون في نصوص العهد القديم (التوراة) كما ذكر أنّ (يطور) من سلالة النبي إسماعيل بن النبي إبراهيم عليهما السلام. وقد استطاعت القبائل الآيطورية في القرن الأول قبل الميلاد من التوسّع نحو الشمال لتسيطر على قسم كبير من سورية المجوفة وتؤسّس ملكاً لهم شمل البقاع ولبنان الشرقي والشمال والزبداني ووادي بردى وكانت عاصمتهم (كلشيش) - عنجر حالياً في لبنان.

منطقة سوق وادي بردى تعتبر من أهم مناطق الاصطياف في ريف دمشق الغربي

يتابع المؤلّف في هذا الفصل الحديث وبشرح مفصّل عن تاريخ وحياة الآيطوريين وحكّامهم بالأسماء وفترات حكمهم ومنهم: (ميناوس 115-116 ق.م) و(بطليموس 40-85 ق. م) و(ليسانياس 34-40 ق.م) و(زينودورس 19-34 ق.م) ومن إماراتهم (عرقا، وهي في قضاء عكار بمحافظة طرابلس اللبنانية)، وادي بردى (والذي كان جزءاً من مملكة صوبا الآيطورية وعندما قسّمت روما الإمارة الآيطورية إلى ثلاث إمارات أحدثت روما إمارة في وادي بردى باسم إمارة أبيلا، وجعلت مركز هذه الإمارة سوق واي بردى في نحو عام 7-6 ميلادي، وقد اتّخذت سوق وادي بردى تسميتها منذ العصور الكلاسيكية لتكون أبيلا، ثمّ تحوّل اسمها إلى آبل بعد الفتح الإسلامي لها/ لكونها مركزاً تجارياً ومكاناً تُقام فيه سوق تجارية سنوية). (إمارة صوبا: وكانت مركز المملكة الآيطورية إلى أن قام الرومان بإضعافها وقسّموها إلى ثلاث إمارات)، وقد انتهت هذه المملكة في حوالى 24 ق.م، ونهايتها كان يكتنفها الغموض، حيث تدلّ الوثائق والنصوص والنقوش المكتشفة في ريف دمشق الغربي الشمالي كيبرود ومعلولا وبلدة حلبون أنّ ليسيانيس ابن بطليموس كان آخر الملوك الذين حكموا، وأنّ الامبراطور الروماني ترايانوس الذي أنهى جميع الإمارات والممالك المحلّية في سورية، وأنّ البطالمة الآيطوريين كانت نهايتهم مبكّرة بسبب تحالفهم مع البارثيين (الفارسيين).

في الفصل الثالث وهو الأوسع والأشمل، ومحور الكتاب يأخذنا المؤلّف في شرح مفصّل وواسع بمملكة (الأبيلينه) والتي كانت موجودة في الفترة الآيطورية وأخذت اسم أبيلا، وتقع على الطريق المؤدّي من دمشق إلى لبنان عبر وادي بردى. و(أبيلا) دعاها الرومان باسم (الأبيلينه) حيث أصبحت مملكة مستقلّة وعاصمتها أخذت اسم (أبيلا)، وشكّلت السوق التجاري لمملكة الأبيلينه، وسيطرت هذه المملكة على مناطق كثيرة غربي دمشق وشرقها وشمالها، حتى إن سكن حكّامها كان في منطقة تدعى (حلبون) شمال غربي دمشق بالقرب من صيدنايا وهي منطقة قديمة جدّاً، ووفق (المؤلف) فإنّ المؤرّخين ذكروا أنّ حكّام الأبيلينه أنشؤوا نفقاً يربط العاصمة أبيلا بمقرّ سكنهم في حلبون، ولكن لم يبق له أي أثر حالياً.

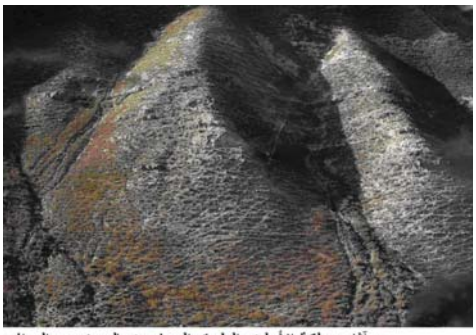
منطقة سوق وادي بردى بجبالها وغاباتها هنا كانت مملكة الأبيلينه التاريخية

يتابع المؤلّف في هذا الفصل الحديث بشكل مفصّل وموسّع عن هذه المملكة التي عاشت خمسة قرون ونيّف فهي تأسّست سنة 6/7 ميلادي، وانتهت مع الفتح الإسلامي لبلاد الشام سنة 636م (حيث قام المسلمون بتغيير اسم عاصمة المملكة من أبيلا إلى آبل السوق، لكونها مركزاً تجارياً مهمّاً، وفيما بعد أخذت التسمية المتعارف عليها حتى الآن وهي سوق وادي بردى)، وقد كانت هذه المملكة ذات أهمّية كبيرة، حيث كانت تتبع سلسلة جبال لبنان الشرقية مع سهل (مایاس) المعروف حالياً بسهل البقاع، وجاءت هذه المملكة نتيجة تأثير الحروب الأهلية الرومانية في ميزان القوى في منطقة المشرق العربي. ومن منجزات هذه المملكة شقّ طريق محفور بالصخر بطول مئة وستين متراً وعرض خمسة أمتار وارتفاع عشرة أمتار، كُتب عليه نصوص لاتينية، ذُكر فيها أنّ الطريق شُقّت بأموال أبيلا في عهد الحاكم الروماني لولاية سورية (جوليوس فيروس). كذلك من آثار هذه المملكة هناك (المدافن) المحفورة في السفح الجبلي في أبيلا (سوق وادي بردى)، وهي مدافن حُفرت بالصخر على شكل فردي وثنائي، وبعضها جماعي حفر على شكل نواويس تضمّ عدّة قبور! وما يميّز هذه المدافن أنّها مزوّدة بكتابات تشير إلى أسماء من يرقد بداخلها وأعمارهم، في حين نُقشَتْ شواهد وكتابات وكوى فيها تماثيل على مداخل المدافن الأخرى، ويشرح المؤلّف هنا وبشكل موسّع كيفية الدفن في هذه المدافن من قبل سكّان أهالي مملكة الآبيلينه الذين -وكحال الممالك الرومانية الأخرى- اعتنوا كثيراً بالمتوفّين منهم من خلال تزيين المدافن وزخرفتها والنقوش عليها وحفرها بصخور الجبال المجاورة. كان أهل مملكة (الآبيلينه) يعبدون إله النهر وهو موجود على مذبح (برهليا) ونُقِلَ إلى (متحف دمشق الوطني). وهناك أيضاً الجسر الروماني الذي ما زال يعبره قطار النزهة البخاري والطواحين المائية.

بلدة الزبداني في سوق وادي بردى وكانت تتبع مملكة الأبيلينه التاريخية

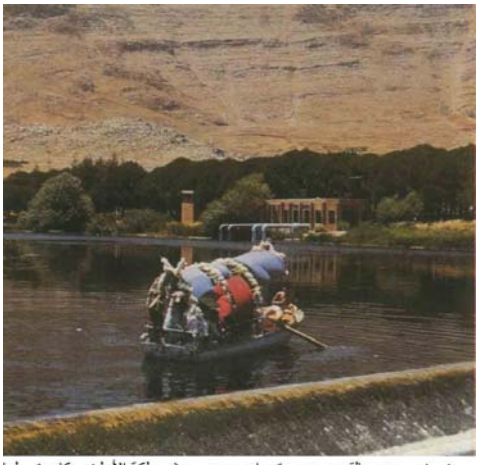
وأوابد تراثية ومعالم أثرية هناك (أقنية المياه) والتي اشتهر الرومان بنشرها بشكل علمي مدروس كذلك بقايا معابد وأدراج وممّا اكتشف في أثناء التنقيب في سوق وادي بردى نصّ وجد على حجر في أحد بيوتات البلدة التي تعود للقرن التاسع عشر، وتمّ نقله لقنصلية فرنسا بدمشق، وترجمته للعربية (بلطت الكنيسة عندما كان جان هو المطران في شهر ديزيوس عام 563م)، كما وحسب الباحث محمود حمود (مدير عام سابق للآثار السورية) أنّ بعضهم يعتقد أنّ (أبيلا) هي المكان الذي فيه (هابيل) عندما قتله أخوه (قابيل) رغم عدم وجود أيّة مصادر تشير إلى ذلك سوى القرب في التسمية، وأشار بعض الرحّالة إليه منذ القرن الثامن عشر الميلادي،

وقد أصبح مزاراً مهمّاً يضمّ قبراً طوله ستة أمتار وقبّتين صغيرتين وغرفاً وخدمات ومحلّات تجارية ما زال قائماً في المنطقة ويسمّى (مقام هابيل).



من آثار مملكة الأبيلينه الطرق المحفورة بالصخور والمدافن

تدلّ المعالم والآثار المكتشفة في محطّة التكية (تكية الزبداني) للسكك الحديدية المجاورة لسوق وادي بردى أنّ المكان اختير كعاصمة لمملكة (الأبيلينه) بعد تفكير عميق فمن خلاله يمكن السيطرة على الطريق الواصل بين دمشق وبيروت مروراً ببعلبك المقدّسة، وهناك نقش في سوق وادي بردى يشير إلى أنّ أبيلا حتى بعد إدراجها مقاطعة رومانية من سورية، لا تزال تملك الأهمّية الجغرافية لحركة المرور. ووفق اللوحة البوبتيفرية (خريطة رومانية قديمة محمّل عليها الطرق العسكرية) تبيّن أنّ (أبيلينه) واقعة على الطريق بين دمشق و(بعلبك المقدّسة)! ويؤكّد الكتاب أنّ النقوش الموجودة في سوق وادي بردى تعدّ واحدةً من الوثائق القليلة التي دلّت على أنّ الطرق الرومانية الرئيسية في المحافظات قد موّلها أصحاب الأراضي التي مرّت من خلالها هذه الطرق. ويُسَهِّبُ المؤلّف هنا بشرح الإجابة عن سؤال أُثيرَ للمرّة الأولى، وهو: ما الدور الذي أدّته الحكومات والمجتمعات المحلّية في إنشاء وصيانة طرق الإمبراطورية الرومانية؟ خاصّة بعد شعور (القيصر) بمسؤوليته الشخصية تجاه الطرق الرئيسية وتوسيع وصيانة الطرق الرومانية واكتشافه لأهمّيتها الإستراتيجية، ولذلك كانت مسؤولية تنفيذ هذه المهمّة في (إيطاليا) موكلة إلى (إدارة خاصة بالطرق) وفي المقاطعات أسندت هذه المهمّة إلى حاكم المقاطعة وبتمويل من أهالي المقاطعات والممالك. ولكن نقوش مملكة (الأبيلينه) دلّت على أنّ أهلَ إبيلا كانوا غير راضين على تسمية تلك الأعمال باسم القيصر (مارك أويرل وأيليسيوس قيروس) وأنّه نفّذها نيابة عنهم حاكم سوريةا اسمه (ماكسيموس)، دوّن ذكر أهالي أبيلا المتبرّعين.



نبع نهر بردى بالقرب من سوق وادي بردى حيث مملكة الأبيلينه وكان يتبع لها

ويورد المؤلّف في هذا الفصل كتابات لباحثين ومؤرّخين أجانب وعرب عن إبيلا، ومنهم الدكتور متري هاجو أثناسيو الذي كتب عن مملكة الأبيلينه قائلاً: (أبيلا أو أفيلا، آبل السوق، أو سوق وادي بردى، وسيق باليونانية تعني منسك،

ومن كلمة سيق اليونانية يمكن أن نرى حول سوق وادي بردى عدّة مغاور، كانت مناسك ومساكن للنسّاك والعبّادة).

يتابع المؤلّف في الفصل الثالث الحديث عن مملكة الآبيلينه في العصور اللاحقة، ففي العصر البيزنطي ومع دخول المسيحية إلى دمشق منتصف القرن الأول الميلادي، أصبحت الأبيلينه مركزاً لأسقفية وكان يتبع لها عدد من الكنائس ومنها كنيسة الزبداني ومن أساقفة الأبيلينه في القرن الخامس الميلادي (الأسقف جردان، وبعده الأسقف يوحنا).

أمّا في العصر الإسلامي فقد شهدت المملكة معركة في منطقة (ميسلون) مع كوكبة من جيش الروم برئاسة سنان، انتصر فيها المسلمون، وزحفوا فيما بعد لمركز المملكة (أبيلا) سنة 636م، حيث كان أهلها يحتفلون بالمعرض السنوي الذي كان يُقام كلّ عام فيها، إذ كان جميع أهالي الإبيلينه من المسيحيين، وبعد سيطرة جيش المسلمين على أبيلا تحوّل جميع سكّان المملكة إلى الإسلام وأطلق عليها اسم (آبل).

ظلّت أبيلا أو آبل في العصر الإسلامي مركزاً مهمّاً وسوقاً تجارية! وقد ذكرها العديد من المؤرّخين ومنهم: (ياقوت الحموي)، و(ابن عساكر)، كما تغنّى بها عدد من الشعراء ومنهم (ابن عنين الدمشقي) الذي قال عنها بقصيدة شعرية له:

فسقى الله بين آبل والمرج
ثقالاً من الغوادي السواري
وزماناً مضى على آبل السوق
وليل الشهاب وحف الخدار

كذلك ذكرها الشاعر (أحمد بن منير) قائلاً:

هي الديار على علياء جيرون
مهوى الهوى ومغاني الخرد
فالماطرون فداريا فجارتها
فآبل فمغاني دير قانون

ويركّز المؤلّف هنا على المكتشفات الكثيرة ذات القيمة الأثرية والتاريخية الكبيرة التي وُجدت في قرى وبلدات كانت تابعة لمملكة الأبيلينه (برهليا وكفر العواميد)! ومنها لوحة فسيفسائية كبيرة اكتشفها الأهالي في شهر آب/أغسطس 2013م، تعود للقرن الرابع الميلادي، وتبلغ مساحتها 42 متراً مربعاً، وقد استلمتها مديرية الآثار السورية العامّة وتمثال إله النهر الذين كانوا يعبدونه.

قطار النزهة البخاري التراثي الذي يعبر من منطقة سوق وادي بردى حيث مملكة الأبيلينه

يختم المؤلّف كتابه بفصل رابع، وبصفحات قليلة، متناولاً موضوع تحالف الديكابولسا و(المدن العشر)، التي تشابهت بنمطها المعماري الروماني ومنها كانت (الأبيلينه).

في النهاية لا بدّ من تسجيل بعض الملاحظات والمتابعات على هذا الكتاب المهم والواضح الجهد المبذول به من قبل المؤلّف:

1 ـ كان المؤلّف موفّقاً في الاستعراض التاريخي المفصّل والسلس لنشوء هذه المملكة، ومن ثمّ

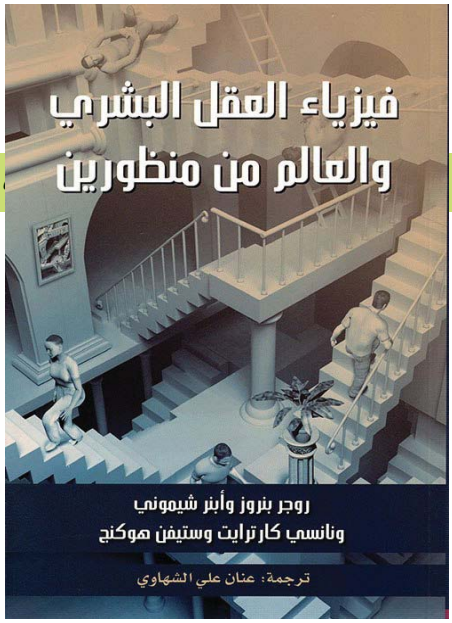
المراحل التي مرّت بها وأماكن سيطرتها.

2. اعتماد المؤلّف على مصادر أجنبية عديدة غير مترجمة للعربية عن هذه المملكة، إضافة للمصادر العربية، وهي قليلة نسبياً، ومن المصادر الأجنبية هناك ألمانية، وفرنسية.. واعتماده لخرائط عديدة موجودة في بلدان أجنبية ومقالات عن هذه المملكة ومناطقها تواصل مع أصحابها الموجودين في الخارج.

3. أهمية هذا الكتاب أيضاً تأتي من المكانة الحالية لمنطقة (سوق وادي بردى) التراثية والسياحية فهي غنية بالجبال والتلال والبحيرات المائية الطبيعية وأشهرها بحيرة (زرزر)، وبالينابيع المائية التاريخية وفي مقدّمتها (نبع الفيجة) الذي يغذّي مدينة دمشق، ومنذ أكثر من مئة عام بمياه الشرب النقيّة الرقراقة الباردة، وحيث كان يعبرها (قطار النزهة البخاري التراثي) الشهير في رحلته من محطّة الحجاز وسط دمشق.. وانتهاء بالزبداني وبلودان في وادي بردى. وتشهد المنطقة مهرجاناً تراثياً سياحياً سنوياً تحت عنوان: (سوار الشام).. كما أنّها تستقطب السيّاح العرب بكثرة.. وخاصّة في سنوات ما قبل الأزمة والحرب الإرهابية على سورية. حيث كانت المقصد الأوّل للسيّاح القادمين من دول الخليج العربي.

4. تأتي أيضاً أهمّية هذا الكتاب من أنّ الجمهورية العربية السورية كانت قد شهدت قيام حضارات وممالك قديمة من أشهرها مملكة تدمر في قلب البادية السورية، ومملكة أوغاريت على شاطئ البحر الأبيض المتوس، ومملكة ابلا شمال غرب سورية، ومملكة ماري شرق سورية على ضفاف نهر الفرات، ولاقت هذه الممالك اهتماماً كبيراً من البعثات الأثرية العالمية والمحلّية والتي قدّمت للعالم المعاصر عبر بعثاتها المتواصلة منذ أكثر من قرن من الزمن إنجازات كبيرة وواسعة جدّاً.. غيّرت من بعض المفاهيم والمعطيات السورية.. فإنّ الاهتمام بهذه الممالك والمواقع كان طاغياً على مناطق أخرى لم تلق الاهتمام الواسع من قبل بعثات التنقيب الأثري.. ومنها بشكل خاص: منطقة ريف دمشق وغوطتها الغربية والشرقية، بالرغم من أنّها تعوم على بحر من الآثار، وشهدت قيام حضارات عديدة، حيث لم تلقَ تلك المنطقة مع شقيقتها الغوطة الشرقية اهتمام الآثاريين والمنقّبين باستثناء بعثة تنقيب وطنية عملت لعدّة مواسم في منطقة (تل بحارية) بالغوطة الشرقية، وحقّقت الكثير من المكتشفات في هذا التل.. والتي تعود لآلاف السنين.

تمثال إله القمر الذي كان يعبده أهل مملكة أبيلينه وهو موجود بمتحف دمشق الوطني



فيزياء العقل البشري والعالم من منظورين

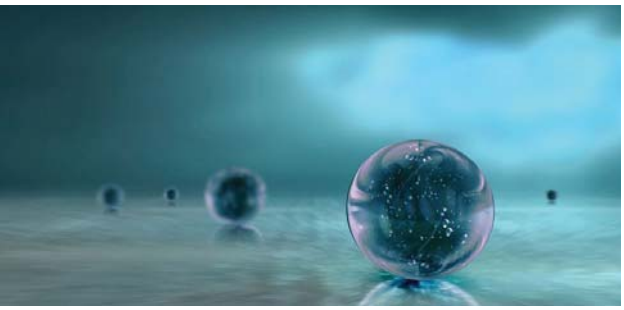
تأليف: روجر بنروز بالتعاون مع أبنر شيموني
ونانسي كارترايت وستيفن هوكنج ترجمة: عنان علي الشهاوي
قراءة وتعليق: م.هناء صالح

من أفضل التطوّرات في العقد الماضي وأكثرها دعماً صدور مجموعة كتب لعدّة علماء بارزين محاولة منهم لإيصال جوهر العلوم وإثارتها مثل كتاب (تاريخ موجز للزمن) للفيزيائي ستيفن هوكنج، وكتاب (الفوضى) لجيمس جليك، وكتاب (أحلام النظرية النهائية) لستيفن وينبرج، وكتاب اليوم الذي سنقرأه لروجر بنروز الذي بيّن فيه كيفية تصنيف عدد من الأوجه العديدة المنفصلة للفيزياء والرياضيات وعلم دراسة أعصاب المخ، إضافة لكتب ومقالات أخرى تمّت مناقشتها من قبل كبار الفيزيائيين وكان إسهامه وسيلة يمكن للجسيمات من خلالها استخلاص طاقة من الطاقة الدورانية للثقوب السوداء الدوّارة. فعلماء الكون يملكون أسباباً جيدة لاقتناعهم الجازم بأنّ الانفجار الكبير قدّم لنا أكثر الصور المتاحة إقناعاً لفهم السمات واسعة النطاق للكون، فمعظمهم مقتنعون بأنّنا نملك فهماً جيداً للفيزياء الأساسية اللازمة لتفسير الخصائص الإجمالية للكون من عمر جزء من ألف من الثانية حتى اليوم.

يتحدّث الكاتب عن العالم الفيزيائي بلغة النظريات الفيزيائية التي تشكّل سلوكه، لذلك

لا بدّ من التحدّث عن العالم الأفلاطوني للمُطلقات الذي يحتوي على مطلقات أخرى كالخير والجمال، وعلى أساسه يمكن التفكير في العالم الرياضي بوصفه ناشئاً من عالم الأجسام الفيزيائية. وحول سلوك العالم كيف هو متأصّل في علم الرياضيات بدقّة متناهية، فكلّما زاد فهمنا للعام الفيزيائي وتعمّق بحثنا بقوانين الطبيعة بدا لنا أكثر وضوحاً، كما لو أنّ العالم الفيزيائي بدأ بالتلاشي! ولا يتبقى لنا غير التعامل مع الرياضيات، وكلّما زاد عمق فهمنا لقوانين الفيزياء اتّجهنا لعالم الرياضيات والمفاهيم الرياضية، وبنظرتنا الواسعة للكون نجد أنّنا دائماً نستعين بالفيزياء الكلاسيكية بقوانينها التي تعدُّ محدّدة للغاية وهي تشمل قوانين الحركة لنيوتن. قوانين ماكسويل للمجال الكهرومغناطيسي التي تجمع بين الكهرباء والمغناطيسية والضوء مع نظريتي أينشتاين الخاصّتين بالنسبية الخاصة التي تتعامل مع السرعات الكبيرة والعامّة التي تتعامل مع مجالات الجاذبية القويّة، وهي قوانين تطبّق بدقّة عالية عند التعامل مع الكون من منظور واسع.

في نظرية أينشتاين عن النسبية الخاصّة يجب تبيّن وجهة نظر مختلفة وتكون صورة الزمكان أساسية فيها بصورة مطلقة، والاختلاف الأساسي يكمن بأنّ الزمن لا يكون هو الشيء الكوني الأساسي كما في النظرية النيوتونية، وللتمييز كيف تختلف النظريتان لا بدّ من فهم جزء أساسي من نظرية النسبية أو ما يُعرف بالتراكيب المسمّاة بالمخاريط الضوئية.



المخروط الضوئي عبارة عن وميض ضوئي يحدث عند نقطة معيّنة بلحظة معيّنة عند وقوع حدث في زمكان معيّن وتنتقل الموجات الضوئية منبعثة من ذلك الحدث مصدر الوميض بسرعة الضوء وبالتصوير المكاني المجرّد، ويمكن تمثيل مسارات الموجات الضوئية خلال الفراغ بشكل كروي يكبر حجمه بسرعة الضوء، تمثّل المخاريط الضوئية أكثر التراكيب أهمّية في الزمكان خاصّة حدود التأثير السببي.

هناك بعض الخصائص الهندسية الجديرة بالملاحظة المرتبطة بالمخاريط الضوئية ولننظر لحالة اثنين من المراثبين اللذين يتحرّكان بسرعتين مختلفتين خلال الزمكان ولا يوجد تزامن مطلق بالنسبية عكس ما يحدث بالنظرية النيوتونية. فنظرية أينشتاين لا تقول إنّ الجاذبية تختفي! بل تؤكّد بأنّ قوّةَ الجاذبية هي التي تختفي وهناك ثمّة شيئ متجاهل وهو تأثير المد والجزر للجاذبية.

تؤثّر الأرض على كرة الجسيمات! إذ ينجذب سطح البحر القريب من القمر باتّجاهه وتندفع أسطح البحار على الجانب الآخر من الأرض ممّا يؤدّي لانبعاج سطح البحر على جانبي الأرض لجانب أنّه السبب وراء عمليتي الجزر والمدّ العاليين اللذين يحدثان يومياً.

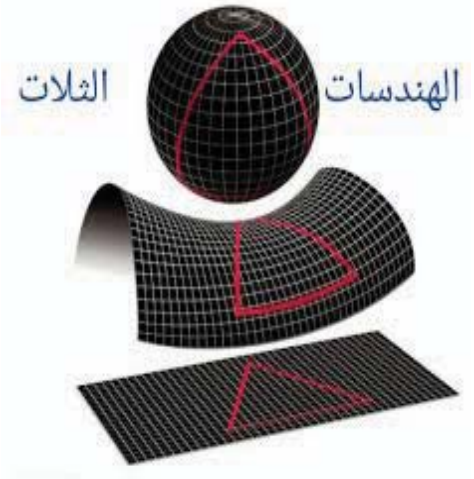
مـن وجهة نظـر أينشـتاين فتأثـير الجاذبية نفسـه تأثير المد والجزر، حيث عبّر أينشتاين عن نظريتـه من خلال المد والجزر التي هي قياسـات لمنحني الزمكان الموضعي.

ينطـوي تاريـخ اكتشـاف أينشـتاين لنظريـة النسـبية العامّة علـى قيمة أخلاقيـة مهمّة! حيث تمّت صـياغة تلـك النظرية بشـكلها النهائي عام 1915 م كدافـع جمـالي وهندسـي وفيزيائـي، وكانت المقوّمـات الرئيسـية تتمثّل بمبـدأ التكافؤ لغاليليـة المشـروح بإسـقاط حجريـن مختلفـي الحجـم، وأفكار الهندسـة اللا إقليديـة التي تعدُّ اللغة الطبيعية لوصـف منحني الزمكان، وبمجرّد صياغة نظرية النسبية العامّة بشكلها النهائي كان مـن المفهوم بوضـوح وجود ثلاثة معايير أساسـية للملاحظة تتعلّق بالنظرية وهي:

المعيـار الأول ازديـاد اقـتراب مـدار كوكـب عطارد من نقطة الحضـيض حيث تغيّرت مسافة ابتعـاده عنهـا ، فلم يكن هناك تفسـير من خلال تأثـير الجاذبيـة النيوتونيـة الخاص بالكواكـب الأخرى بينما تنبّأت النسـبية العامّة وبدقّة عالية أي زيـادة بمسـافة الاقـتراب الملحـوظ من نقطة الحضـيض، إضـافة لإحداث الشـمس انحناءات في مسارات الأشعّة الضوئية، وهذا ما جعل العالم (آرثر إدينجتون) يجري تجربته العلمية الشـهيرة بخصوص كسوف الشمس عام 1919 م، فتوصّل لنتيجـة تتفـق مـع تنبّـؤ لأينشـتاين وكان هذا هو المعيار الثاني، أمّا المعيار الثالث فتمثّل بتوقّع سـير الساعات بشـكل أبطأ من سـاعة أخرى موضوعة بمكان أعلى.

لم تكن تلك المعايـير الثلاث بالغة التأثير فقد كانت تأثـيرات طفيفة للغاية بشـكل دائم، ويمكن لنظريات عديدة مختلفة أن تعطي النتائج نفسها.

هناك سـمة مهمّـة تتميّز بها النسـبية العامّة لا توجـد بكلّ نظريـات نيوتن عـن الجاذبية وهي أنّ الأجسـام التـي تـدور بعضـها حـول بعضـ في مـدارات تشـعّ طاقة على شـكل موجـات تجاذبية تماثـل نظرياتهـا مـن الموجـات الضـوئية، لكنّـه تتمـوّج في الزمـكان بـدلاً مـن تموّجهـا في المجال الكهرومغناطيسـي، وتلـك الموجـات تأخذ الطاقة بعيـداً عن النظام بمعدّل يمكن حسـابه بدقّة وفق نظريـة اينشـتاين، حيـث معـدّل فقـدان الطاقة لمنظومـة النجـم النيوتـروني المزدوج يتفـق بدقّة عالية مع الملاحظات.



إنّ دوافع أينشتاين لتخصيص ثماني سنوات أو أكثر من حياته لاكتشاف النظرية النسبية العامّة وآفاقها لم تكن مبنية فقط على الملاحظة والتجريب، حيث تمّ تطوير النظرية بالأساس دون أي دوافع قائمة على الملاحظة.

لقد كشف أينشتاين النقاب عن شيئ كان موجود بالفعل واكتشافه ليس مجرّد جزء ثانوي في الفيزياء بل شيء أساسي مهمّ موجود بالطبيعة وهو طبيعة المكان والزمان.

في النسبية العامّة هناك نوع من التركيب يشكّل أساس سلوك العالم الفيزيائي بطريقة دقيقة لحدّ ما ونحن بصدد التعامل مع نظرية تتفق مع الحقائق بدرجة فائقة الدقّة، ودقّتها ضعف ما نجده بالنظرية النيوتونية، ويمكن التغلّب على هذا عن طريق زيادة نسبة الدقّة التي كانت تعرف نظرية نيوتن بالمصداقية ما بين القرن السابع عشر حتى اليوم.

تعدُّ الهندسة الإقليدية لافتة للنظر فهي توجد لنا تفسيراً للعلاقة بين الرياضيات والفيزياء، فهي جزء من الرياضيات لكنّ اليونانيين عدّوها وصفاً للطريقة التي يسلك بها العالم سلوكه، فالهندسة أصبحت وصفاً دقيقاً لحدّ بعيد للسلوك الفعلي للعالم وهذا ليس بسبب نظرية أينشتاين التي تقول إنّ الزمكان منحني قليل بطرق مختلفة! لكن لأنّها وصف دقيق على نحو رائع للعالم نفسه، وقد اعتاد الناس إبداء قلقهم حول إمكانية وجود أنماط أخرى من الهندسة فعبّروا عن قلقهم بشأن ما يُعرف باسم الفرضية الخامسة لإقليدس.

في الهندسة اللا إقليدية مجموع قياسات زوايا أحد المثلّثات ليست 180 درجة، ممّا يبرر لنا زيادة بتعقيد الحقائق، فحسب الهندسة الإقليدية فإنّ مجموع قياس زوايا أي مثلّث 180 درجة، لكن في اللاإقليدية عندما يكون مجموع قياسات زوايا أي مثلّث إقل من 180 درجة سنجد بأنّ الفرق يتناسب مع مساحة المثلّث، ففي الهندسة الإقليدية من الصعب تحديد مساحة المثلّث من حيث الزوايا والأطوال.

الكون كثيف إلى ما لا نهاية وساخن إلى ما لا نهاية! وهذا يعني أنّ هناك شيئاً ما يؤدّي للخطأ في النظرية، وإذا كانت تلك المرحلة الساخنة جدّاً والكثيفة جدّاً قد حدثت بالفعل فسيتم توقّع ما سيكون عليه المحتوى الحراري للكون حالياً، ومن تلك التوقّعات وجود سحابة من إشعاعات الجسم الأسود حولنا بكلّ اتجاه بالوقت الراهن.

يرى كلّ علماء الكون أنّ وجود تلك الإشعاعات دليل على أنّ كوننا مرّ بطور ساخن كثيف حيث يخبرنا عن بعض ملامح طبيعة الكون المبكّر كما يخبرنا عن حدوث الانفجار الكبير.

ألغاز فيزياء الكم:

إنّ تركيب العالم الفيزيائي يعتمد بدرجة عالية على الرياضيات، وقد أشار لذلك العالم يوجين فاجنر بقوله: (التأثير اللامعقول للرياضيات في العلوم الفيزيائية) ومن أهم الإنجازات المؤثّرة:

- الهندسة الإقليدية والتي تصل نسبة دقّتها لما هو أصغر من عرض ذرّة الهيدروجين على مدى

متر واحد، فالهندسة الإقليدية لا تعدُّ دقيقة تماماً بسبب تأثيرات النسبية العامّة، ورغم ذلك فهي تتميّز بدقّة بالغة لمعظم الأغراض العملية.

– الميكانيكا النيوتونية: ليست دقيقة للغاية وتحتاج إلى النسبية للحصول على نتائج أكثر دقّة.

– كهروديناميكا ماكسويل: ثبت دقتها على نحو جيد لعدد كبير من المقاييس بداية من أحجام الجسيمات الدقيقة حتى أحجام المجرّات البعيدة.

نسبية اينشتاين دقيقة نوعاً ما وضعف الميكانيكا النيوتنية المعتمدة على نظرية اينشتاين.

ميكانيكا الكم: نظرية دقيقة لحد بعيد، وفي نظرية المجال الكمّي وهي اتّحاد ميكانيكا الكم بكهروديناميكا ماكسويل والنظرية النسبية لأينشتاين.

هناك نقطة مهمّة تتعلّق بتلك النظريات وهي أنّ الرياضيات مؤثّرة ودقيقة لحدّ بعيد بوصفها للعالم الفيزيائي الذي نعيش فيه، فهي مثمرة بشكل كبير في الرياضيات بحدّ ذاتها، وأغلب المفاهيم الأكثر فائدة بالرياضيات تعتمد على مفاهيم مشتقّة من النظريات الفيزيائية، وهناك بعض الأمثلة لأنواع الرياضيات التي كانت بالأصل تحتاج لمتطلّبات نظريات فيزيائية وهي:

أعداد حقيقية – هندسة إقليدية– حساب تفاضل وتكامل ومعادلات تفاضلية – صيغ تفاضلية ومعادلات تفاضلية جزئية – إعداد مركّبة وغيرها، ومن أكثر الامثلة الملفتة للنظر اكتشاف حساب التفاضل والتكامل الذي طوّره نيوتن مع غيره لتوفير الأسس الرياضية لما تقوله الميكانيكا النيوتونية حيث تمّ تطبيق تلك الأنواع المتباينة من الرياضيات لاحقاً على حلّ المسائل الرياضية البحتة، فهي ذات فائدة قصوى بوصفها رياضيات بحدّ ذاتها.

هناك قائمة لبعض الأسماء التي يمكن لميكانيكا الكم تفسيرها (استقرار الذرّات – خطوط الطيف – القوى الكيميائية – إشعاع الجسم الأسود – مصداقية الوراثة – أشعّة الليزر – الموصلات الفائقة).

ميكانيكا الكم منتشرة لحد بعيد حتى ضمن حياتنا اليومية، وهي المحور الرئيسي لمجالات عديدة للتكنولوجيا المتقدّمة بما فيه أجهزة الكومبيوتر الإلكترونية.

إنّ نظرية المجال الكمّي معروفة بدقّتها وتبيّن مدى روعة ميكانيكا الكم وتأثيرها القوي، في ميكانيكا الكم لا نهتمّ بشدة بأحجام الأعداد

بحدّ ذاتها، كما نهتمّ بنسبها، وهناك قاعدة تتيح لنا ضرب الحالة بعدد مركّب معيّن دون تغيير الوضع الفيزيائي. أي أنّ نسب تلك الأعداد المركّبة هي فقط التي تنطوي على معنى فيزيائي مباشر.

في النسبية العامّة يعدُّ كلّ من الكتلة والطاقة من الكينونات الغريبة لحدّ ما، وبشكل عام تساوي الكتلة الطاقة مقسومة على مربّع سرعة الضوء، وهي بذلك تسهم طاقة الوضع الخاصّة بالتجاذب بشكل سلبي من تموّن الكتلة، وحسب ذلك فإنّ وجود كتلتين بينهما مسافة كبيرة فإن كتلة المنظومة أكبر قليلاً بأكملها عمّا إذا كانت المسافة بينهما صغيرة، مع أنّ كثافتي الكتلة – الطاقة غير صفريتين فقط بإطار الكتلتين ذاتهما، ولا يعتمد مقدار كلّ منهما على وجود الكتلة الأخرى، فهناك فرق بين إجمالي الطاقتين.

تعُّ البيئة من الأمور المهمّة لما سبق ويجب التعامل معها بجدّية أكثر مع عدم الأخذ بالاهتمام الكتلة المتراكبة مع الأخرى فقط؛ بل الكتلة في بيئتها المحيطة المتراكبة مع الكتلة الأخرى في بيئتها المحيطة أيضاً مع النظر وبعناية شديدة لمشاهدة هل التأثير الأكبر يكمن باضطراب البئة المحيطة أم في حركة الكتلة، وإذا كان بالبيئة المحيطة لكان التأثير عشوائي ولا يعطي أية نتائج مختلفة عما سبق، وإذا كان النظام معزول بحيث لا يتضمّن البيئة المحيطة سيكون هناك شيئ مختلف عن ميكانيكا الكم القياسية وسيكون شيئ مثير معرفة إن كان بالإمكان اقتراح تجارب منطقية، وهل ميكانيكا الكم التقليدية ستعود من جديد؟

الفيزياء والعقل:

يقال إنّه بطريقة ما أو بأخرى ينبثق العالم الفيزيائي من عالمنا العقلي عكس وجهة النظر العلمية والتي تقول بأنّ العقلية ولحدّ ما ما هي إلّا إحدى خصائص نوع معيّن من التركيب الفيزيائي، وقد أدخل العالم بوبر عالَم ثالث سمّاه (عالم الثقافة) وهو عالم نتاج العقلية، كان لديه سلسلة تدريجية من العوالم حيث يرتبط العالم العقلي بالعالم الفيزيائي وقد تكون قد نشأت منه، ومن هنا نشأت الثقافة من العقلية، وبدلاً من التفكير كما فعل بوبر بأنّ الثقافة نشأت من عقليتنا فإنّ العوالم متّصلة ببعضها وأنّ العالم الثالث (عالم الثقافة) هو عالم مطلقات أفلاطونية خاصّة الحقيقة الرياضية المطلقة، وقد يكون هناك مشكلة أساسية تتعلق بمقولة أن العقلية تنشأ من الفيزياء وهذا يقلق الفلاسفة لأسباب منطقية للغاية.

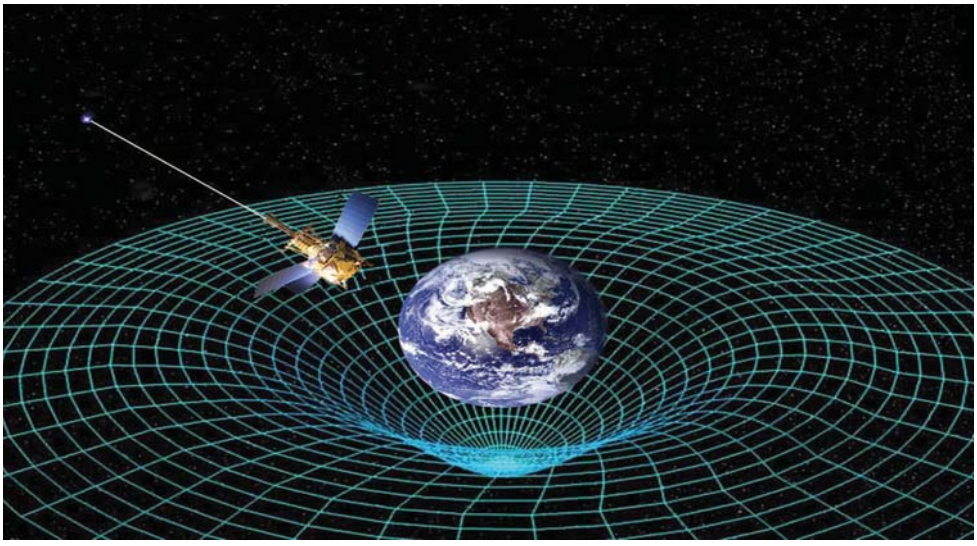
الحديث عن الفيزياء يعني المادّة والكينونات الفيزيائية والأجسام الضخمة والجسيمات والمكان والزمان والطاقة، والسؤال هو كيف ترتبط مشاعرنا وإدراكنا للألوان أو للسعادة بالفيزياء؟ ولماذا يبدو العالم الفيزيائي كأنّه ينصت للقوانين الرياضية بدقّة كبرى، حتى إنّ الرياضيات التي تبدو هي المتحكّمة بعالمنا الفيزيائي تعتدُّ مثمرة

وفعّالة على نحو استثنائي بوصفها رياضيات، وما الذي يشكّل أساس قدرتنا على التوصّل للحقيقة الرياضية؟ فالرياضيات المطلوبة لوصف تلك الأشياء ليست من النوع التقليدي وبرغم ذلك هناك شعور عام بأن تلك التراكيب الرياضية هي نتائج عقليتنا، أي أن الرياضيات تعدُّ نتاج العقل البشري.

يمكن وصف العالم الفيزيائي بمجمله وبشكل أساسي بلغة الرياضيات وليست كلّها! فهي تصف العالم الفيزيائي بدقّة بالغة.. ومن هنا نجد أنّ العالم الفيزيائي يعالج الأمور وفق الرياضيات، وبذلك فإنّ جزءاً من العالم الأفلاطوني يشمل عالمنا الفيزيائي، وبذلك ليس كلّ ما في العالم الفيزيائي يمتلك عقلية.

بالنسبة للوعي الإنساني فهل هو موضوع يجب التفكير فيه بسياق التفسير العلمي، فهناك تحدٍّ لفهم العالم العقلي بإطار العالم الفيزيائي. وهنا نتساءل ما المقصود بالوعي؟

الوعي مفهوم يمكن التعرّف عليه فيزيائيا، وله وجهان مختلفان فهناك جوانب سلبية له تتضمّن الإدراك، ويمكن استخدام تلك الفئة لإدراج الأشياء مثل (إدراك الألوان وتوافق الأشياء بعضها مع بعض واستخدام الذاكرة ، كما يوجد جوانب إيجابية فعّالة للوعي كمفاهيم الإرادة الحرّة وإجراء المطلوب تنفيذه بظل إرادتنا واستخدام تلك المصطلحات يعكس عدّة أوجه متباينة لوعينا، هناك اتصال مع نوع معين من العالم الأفلاطوني، ما طبيعة هذا الاتصال؟ هناك أنواع كلمات يبدو أنها تشمل على عناصر غير قابلة للقياس كالأحكام والإدراك السليم والبصيرة والوعي بالجمال والمشاعر والاخلاق وهي سمات لا يمكن اعتبارها للعمليات الحسابية فقط، هناك أشياء يمكن تضمينها، فأفلاطون كان يطرح للجدال أنّ المفاهيم الأفلاطونية المطلقة لا تقتصر على الحث فقط؛ بل تشمل الخير والجمال، لكن ماذا عن مخّ الإنسان؟ تعدُّ منظومة



الخلايا العصبية أحد المكوّنات الأساسية للمخ، حيث تتشعّب المحاور العصبية لجدائل منفصلة عند مواضع مختلفة وكلّ واحدة تنتهي بما يعرف بالتشابك العصبي، والمشابك هي الموصلات التي تنتقل خلالها الإشارات من كلّ خلية عصبية للخلايا العصبية الأخرى عن طريق ما يُعرف بالناقلات العصبية، وتعدُّ بعض المشابك ذات طبيعة تنشيطية مع الناقلات العصبية، حيث تميل لتعزيز تنشيط الخليّة العصبية التالية، في حين نرى بعضهم الآخر كابحاً يميل لإعاقة تنشيط الخليّة، وهنا لا بدّ من توضيح مدى الاعتماد على أحد المشابك لنقل رسالة من خليّة عصبية لأخرى تحت مسمّى (قدرة المشبك)، ولو كان لكلّ المشابك قدرات ثابتة لكان المخ يشبه لحدّ ما جهاز الكومبيوتر، ورغم ذلك فإنّ قدرات المشابك يمكن أن تتغيّر مع وجود نظريات متعدّدة عن كيفيّة تغيّرها.

يتساءل آخرون: ما طبيعة عمل الخلايا العصبية الفردية؟ هل تعمل كأنّها مجرّد وحدات حسابية؟

تعبّر الخلايا العصبية عن خلايا! والخلايا أشياء معقّدة جدّا ومليئة بالتفاصيل، هي على غاية من الأهمية من التعقيد، حتى إذا كان لدينا واحدة منها فقط سنجد أنّنا نتعامل مع أشياء معقّدة جدّا، فمثلا يستطيع (البارامسيوم) حيوان الخلية الواحدة السباحة باتجاه الغذاء وينسحب تجنّبا للخطر ويتغلب على الصعوبات، وكلّ تلك الخصائص اللازمة لأيّ جهاز عصبي وفق اعتقادنا، لكنّ البارامسيوم لا يملك جهازاً عصبياً ولا أيّة خلايا عصبية لأنه بالأصل عبارة عن خليّة واحدة، وكذلك الأمر بالنسبة لحيوان الأميبا، لذلك يجب أن نسأل: كيف تتمكّن تلك الحيوانات من فعل ذلك؟

إنّ الوعي شيئ كوني لذلك أيّ عملية فيزيائية مسؤولة عن الوعي لا بد من أن تكون ذات خاصية كونية بصفة أساسية.

العقلية وميكانيكا الكم وتحقيق الاحتمالات:

في بحث للعالم (روجر بنزوز) جمع بين الخبرة التقنية وروح الاحترام والتصميم للتوصل إلى لبّ الموضوع، وهو بذلك يتّبع نصيحة العالم هيلبرت التي تقول: يتعيّن علينا أن نعلم، إذن فسوف نعلم. يتناول البحث ثلاثة موضوعات أساسية:

الأول يمكن التعامل مع العقلية على نحو علمي.

الثاني أفكار ميكانيكا الكم وثيقة الصلة بالقضية العقلية البدنية.

والثالث يتمثّل بأن مشكلة ميكانيكا الكم الخاصة بتحقيق الاحتمالات هي مشكلة فيزيائية بحتى لا تُحل دون تعديل الشكلية الكمية.

العقلية ومكانتها في الطبيعة:

نصف كتاب روجر كان موجّهاً لترسيخ الخاصّية اللاخوارزمية للقدرة الحسابية للإنسان مع وجود بعض الثغرات بالمعالجة وهي:

تجاهل روجر إمكانية وجود برنامج يحاكي القدرة الحسابية للإنسان، هو برنامج على درجة عالية من التعقيد تجعل العقل البشري غير قادر على فهمه عملياً وكل ذلك يتعلّق باهتمامات روجر الأساسية، فهو من متسلّقي الجبال الذين يحاولون تسلّق الجبل الخطأ، واطروحته الرئيسية تركّزت على أنّ ثمّة شيئاً يخصّ الأفعال العقلية لا يمكن لأي كومبيوتر التوصّل إليه، لا يعتمد على ترسيخ الخاصّية اللاخوارزمية للعمليات

الحسابية البشـرية، كما قدّم روجر بكتابه برهان الغرفة الصـينية لجول سيرل الذي ينصّ على أنّ أيّ عملية حسابية صحيحة تجريها آلة لا تشمل أيّ فهم! وبذلك فإنّ أيّ إنسان يمكن تدريبه ليتصرّف سلوكياً كإنسان آلي باتّباع تلك التعليمات المنطوقة المقدّمـة باللغـة الصـينية حتى لـو كان الإنسـان لا يفهـم اللغـة الصـينية، ويسـتطيع أي شـخص إجراء عملية حسابية بصورة صحيحة باتّباع تلك التعليمات بالمقارنة المباشـرة بـين الخبرة العادية بالحسـاب عن طريق الفهم والخبرة غير العادية بالحساب الخاصة بالآلة.

إنّ الحقيقة الرياضـية التي تمّ الوصـول إليها بالحسـاب قد تكـون تافهـة، لكـنّ الاختلاف بين الحساب الآلي والفهم واضح بالحدس.

لا بـدّ من وضـع التركيب الحسـابي بالاعتبار لقضـاء الحـالات ومجموعة من الجوانـب القابلة للملاحقـة لتطبيق جاد لنظرية الكـم على العقل، لكنّ الإطار الكمّي لا يوفر تلك المقوّمات.

بالنسـبة لميكانيكا الكم القياسـية اللانسـبية ونظريـة المجـال الكمّي تحـدّدت تلـك التركيبات بطرق متعدّدة:

يوضـع تمثيل مجموعات الزمكان في الاهتمام ومن خلال المنهج التجريبي المعتمد على الميكانيكا الكلاسيكية ونظرية المجال الكلاسيكية من خلال التجربة.

في عام 1926م تمّ تقديم أحد الأبحاث حول الميكانيكا الموجية تناظر مثمر للغاية حيث نجد فيه علاقة البصريات الهندسـية بالبصريات الموجية لعلاقـة ميكانيكا الجسـيمات بالميكانيـكا الموجية الافتراضية، لذلك يجب الأخذ بالاهتمام التناظر الجديـد وهـو أنّ علاقـة الفيزيـاء الكلاسـيكية بفيزياء الكم كعلاقة علم النفس الكلاسيكي بعلم

النفس الكمّي الافتراضي، وتتمثّل إحدى صعوبات الاستفادة من هذا التناظر بأنّ تركيب علم النفس الكلاسيكي أقلّ شهرة بكثير وأقل تحديد على نحو جوهري من تركيب الميكانيكا الكلاسيكية.

من المحتمل تطبيق المفاهيم الكمّية على علم النفس لكن دون تضمين التركيب الهندسي بالدرجة نفسها عند تضمينه في فيزياء الكم حتى بظلّ وجود شيء كفضاء الحالات العقلية، وهل نستطيع افتراض أنّ هذا الفضاء سيكون له تركيب فضاء هيلبرت الإسقاطي؟ وهل سيوجد ناتج داخل بين أية حالتين عقليتين يحدّد احتمالية الانتقال من حالة لأخرى؟ أليس من الممكن وجود تركيب أضعف من الطبيعة مع كونه من النوع الكمي؟

هناك أبحاث قدّمها بعضهم تقترح أنّ أي مفهوم كمّي بسيط هو القدرة عن التعبير عن حالة مختلطة بأكثر من طريقة، في الميكانيكا الإحصائية الكلاسيكية يمكن التعبير عن حالة مختلطة بطريقة واحدة فقط تتعلّق بالحالات المجرّدة مع وجود افتراض يقول إنّه يمكن ابتكار علم ظواهر خاص بالألوان كتوضيح كالطرق العديدة المستخدمة لتكوين لون أبيض من خليط من الضوء الملوّن.

إنّ روجر والباحثين معه لم يتوصّلوا لصورة كاملة لمصادر مجموعة التعديلات المفترض إجراؤها على ميكانيكا الكم بغرض التفسير الموضوعي لتحقيق الاحتمالات.

لماذا الفيزياء؟

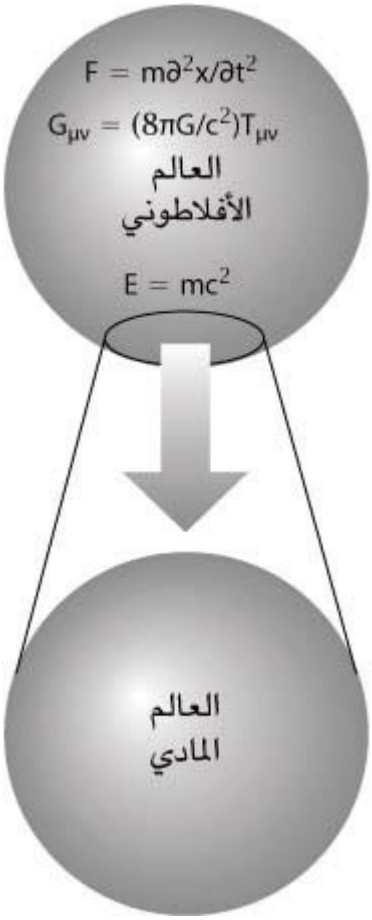
سؤال مطروح من قبل بعضهم الذي يقول: ما الأسباب التي دفعت العالم روجر للتفكير بأنّ الإجابات حول الأسئلة المطروحة عن العقل والوعي موجودة في الفيزياء وليس في البيولوجيا، ويقترح بروجر ثلاثة لأسباب لذلك:

الأوّل اعتماد قوّة الجدال بدعم المشروع على مدى فاعلية البرنامج ومدى احتوائه على تفاصيل، وبرنامجه ليس برنامج مفصّل ومستقبله الواعد لا يكمن بالتأكيد في حقيقة أنّه خطوة طبيعية مستقبلية لسلسلة أعمال بحثية متطوّرة ومثبتة. وفي حالة وجود تفسير علمي للوعي سيكون نهايته تفسير فيزيائي وهو سيكون له دور أساسي إذا حكمنا ببرنامج روجر أنّه برنامج واعد.

السبب الثاني يتمثّل بأنّ الفيزياء بمفردها ستوفر التفسير النهائي للعقل في الحقيقة والتي تقول: إنّ فرعاً من علم الفيزياء يسهم بفهمنا للمخ والجهاز العصبي، فحقيقة الفيزياء تقدّم جزءاً من تفسير العقل، وبعض يشير بأنّ الكيمياء تثبت عكس هذا الجدول مع أنّ جزءاً صغيراً من التفسير تقدّمه الكيمياء، ففروع الكيمياء ذات الصلة التي يمكنها فعل ذلك هي نفسها فروع الفيزياء! وهو الأسلوب الذي تحدث عنه روجر بقوله: إنّ القوى الكيميائية التي تتحكّم في تفاعل الذرّات والجزيئات هي بالواقع قوى ميكانيكية كمّية، كما أنّ النشاط الكيميائي بصفة عامّة هو المتحكّم بسلوك عناصر الناقلات العصبية الناقلة للإشارات من خليّة عصبية لأخرى عبر فجوات دقيقة تدعى (شقوق التشابك)، وجهود العقل المتحكّمة فيزيائيا بنقل الإشارات العصبية نفسها ذات أصل ميكانيكي، وبذلك تدخل الكيمياء للدفاع عن الفيزياء كردّ حول الفقرة الهائلة الاستدلالية من الدور الجزئي للفيزياء للدور الكلّي.

السبب الثالث يفرض علينا أنّ وظيفة العقل ليست غامضة ويمكن تفسيرها بمصطلحات علمية

ضمن إطار الفيزياء حيث طرح عالم الإحصاء الشهير (جيمس دوربين) السؤال التالي: لماذا لا تستخدم البيولوجيا بتفسير العقل؟ حيث عاش دوربين بعالم الإحصاء عالم اختلاط المفاهيم، درس أنماط الخصائص التي تنتمي لكلّ المجالات العلمية والعملية، بالمقابل هو عالم المنظومة الموحّدة التي تعدُّ فيه الفيزياء أساس التوحيد، وكلّ من يتعامل بجدية مع الفيزياء سيضطر للاعتقاد بسيادتها كونها وصف حقيقي للعالم.



لكن لماذا؟ هناك عدد كبير من الخصائص المختلفة التي تؤثّر على العالم بشكل كبير والتي تمّ تدريسها بأحد المناهج العلمية وغيرها، وما الذي يبرّر وجهة نظر المناهج العلمية كلّها إذا ما نظرنا إليها نظرة غير سطحية؟ فهناك أمران: أحدهما الثقة المفرطة بانتظام تفاعلاتها، والآخر التقدير الزائد لما أنجزته الفيزياء، وبتلك النظرة المحدودية التي لا ترى سوى نوع واحد من الأحادية الفيزيائية التي انتشرت بشكل واسع في الفيزياء، حتى بين المعارضين لاختزال العلوم الخاصّة للفيزياء، إضافة لوجود فلسفة البيولوجيا التي ظلّت النزعة الاختزالية مختفّية فيها لفترة وعادت اليوم بوصفها نتيجة طبيعية ومنطقية لما سبقها بظلّ خصائص وقوانين نشأت مع زيادة مستويات التعقيد والتنظيم، وإذا كانت خصائص البيولوجيا تتبع خصائص الفيزياء يعني ذلك أنّه لو كان لدينا موقعان متماثلان بخصائصهما الفيزيائية فلا بدّ أن يتماثلا بخصائصهما البيولوجية مع الأخذ بالاهتمام عدم اختزال القوانين البيولوجية لقوانين الفيزياء، فالخصائص البيولوجية لا تحتاج لأن تتعرّف بمصطلحات فيزيائية ولا يعني ذلك أنّ الخصائص البيولوجية ليست خصائص مستقلّة بذاتها! لأنّ الخصائص الفيزيائية تحدّدها، وبمجرّد تحديد الوصف الفيزيائي فإنّ الوصف البيولوجي لا يكون إلّا على ما هو عليه، ممّا يؤكّد على أنّ الخصائص البيولوجية لا تعدُّ مستقلّة بشكل عام.

إنّ سبب الاعتقاد بأنّ الفيزياء مسؤولة عن تفسير العقل البشري هو أحد وجهات النظر حول الانغلاق، ومن المفترض أن تكون مفاهيم أيّة نظرة فيزيائية جيدة وقوانينها منظومة منغلقة على نفسها وهذا ما نحتاج له لنكون قادرين على التنبّؤ بتلك المفاهيم.

كلّ العلوم ما عدا الفيزياء هي علوم خاصّة، أي أنّ قوانينها صحيحة فقط بأفضل الأحوال بظلّ عدم تغيير أي من العوامل الأخرى، وتبقى وقتاً طويلاً ما دامت لا تتدخّل العوامل الخارجية عن نطاق النظرية قيد البحث، لكن ما الذي يولّد الثقة بأنّ قوانين الفيزياء هي أكثر من مجرّد قوانين تظلّ كلّ العوامل الأخرى المتعلّقة بها ثابتة دون تغيير، إنّ إسهامات التقنية بمجال الفيزياء لا توضّح ذلك مثل صمامان مفرغة أو ترانزستورات أو مقاييس شدّة المجال المغناطيسي، فقد تمّ اختراعها للتأكّد من عدم حدوث تدخل، وهناك اعتقاد عام في الفيزياء أنه لا يمكن لأيّ شيء التدخّل ما عدا العوامل نفسها التي يمكن وصفها بلغة الفيزياء والتي تخضع لقوانينها وذلك مثير للجدل اعتراضات صريحة لعالم اختزال جريء (ستيفن هوكنج):

يقول ستيفن هونج: ينبغي أن أعترف بأنّني عالم اختزال له آراء جريئة، فأنا أعتقد أنّ قوانين البيولوجيا يمكن اختزالها لقوانين الكيمياء! وهذا يحدث فعلياً باكتشاف تركيب (الدي إن إيه)، كما اعتقد أنّ فوانين الكيمياء يمكن اختزالها لقوانين الفيزياء ومعظم الفيزيائيين يوافقوني الرأي.

يقول ستيفن: تعاونت مع روجر بروز على وضع أسس التراكيب واسع النطاق للزمكان بما فيه من مفردات وثقوب سوداء حيث توافقت آراؤنا حول النظرية الكلاسيكية للنسبية العامّة وظهرت الخلافات عند معالجتنا للجاذبية الكمّية. وبذلك أصبح لدينا منهجان شديدا الاختلاف بعضهما عن بعض فيما يتعلّق بالعالمين الفيزيائي والعقلي. حيث يعدُّ العالم روجر من أتباع الفلسفة الأفلاطونية، يؤمن بوجود عالم فريد من الأفكار يستطيع وصف حقيقة فيزيائية فريدة، أمّا أنا فمن أتباع الفلسفة الوصفية. أعتقد بأنّ النظريات الفيزيائية مجرّد نماذج رياضية نضعها، والتساؤل عمّا إذا كانت تلك النظريات متوافقة مع الواقع أم لا يعدُّ بلا معنى فقط عند التنبّؤ بالملاحظات.

بسبب هذا الاختلاف المنهجي طرح بروجر ثلاثة حجج عارضتها بشدّة، الأولى أنّ الجاذبية الكمّية تتسبّب بالاختزال الموضوعي للدالّة الموجية، والثانية أنّ لتلك العملية دوراً مهمّاً بعمل المخ يحدث عن طريق تأثيرها في التدفّقات المترابطة. والثالثة أنّ هناك حاجةً لإجراء هذا الاختزال الموضوعي لشرح الوعي الذاتي كنتيجة لفرضية جودل.

لتكن البداية من ضمن هؤلاء بالجاذبية الكمّية، والاختزال الموضوعي للدالّة الموجية الذي قدّمه روجر شكلاً من أشكال الترابط، فعدم الترابط يحدث بسبب الانحناء الطفيف في الزمكان الناجم عن كتلة جسم صغير.

قد تكون الأفكار المتفق عليها خاطئة! لكنّ روجر لم يقدّم لنا نظرية مفضّلة يمكن من خلالها تقدير وقت حدوث الاختزال الموضوعي.

يقول ستيفن بصفة شخصية أشعر بعدم ارتياح عندما يتحدّث الناس عن الوعي خاصّة المختصّين بعلم الفيزياء النظرية، فالوعي ليس خاصّية نستطيع قياسها من الخارج، وإذا أمكن ظهور رجل أخضر ضئيل الحجم على عتبة الباب غداً لن يكون هناك وسيلة نقل بها! هل هذا الرجل واعٍ أو لديه وعي بذاته أو أنّه مجرّد روبورت.

يقول ستيفن أنا أفضّل التحدّث عن الذكاء الذي يعدُّ خاصّية تُقاس من الخارج، ولا داعي لمحاكاته على جهاز الكومبيوتر، وبالوقت الحالي لا يمكن محاكاة الذكاء البشري كما رأى روجر بلعبة الشطرنج، على الرغم من أنّه اعترف بعدم وجود حدّ فاصل بين الذكاء البشري والذكاء الحيواني، لذلك سيكون كافياً لنا أن نضع بالاهتمام ذكاء دودة الأرض على جهاز الكومبيوتر.

ووفق الانتقاء الطبيعي لدارين كان من المفترض حدوث تطوّر من مخ دودة الأرض للمخ البشري! وتمّ الاعتماد بذلك بالقدرة على الهروب من الحيوانات والتكاثر وليست القدرة على حل المسائل الرياضية.

يقول عالم أمريكي: نادراً ما يجول بخاطرنا أن نجد بين أيدينا دليلاً إرشادياً أكثر من رائع يعرض لأبعاد الفيزياء، فآراء روجر بنروز مثيرة للجدل من حيث ما يتعلّق بفيزياء الكون واسعة النطاق، وعالم فيزياء الكم ضيّق النطاق لجانب فيزياء العقل البشري، إنّها مشكلات كبرى لم يتم التوصّل لحلول لها، وآراء بنروز مقدّمة نموذجية للمفاهيم الجديدة جذرياً التي من المتوقّع أن تظهر ثمارها مستقبلاً خاصّة فيما يتعلّق بفهم وظائف المخ وطبيعة العقل البشري.

بانوراما الحياة وتغيّر الزمن

رئيس التحرير

ليس سهلاً على خيالنا أن يدرك المدى الزمني الهائل الذي يغطّيه ارتقاء الحياة على هذا الكوكب، أو حتى مدى مليوني السنة الأخيرين، لأنّ الفترة التاريخية من ابتداء حضارات وادي الرافدين وشرقي المتوسّط هي مجرّد ثمانية آلاف سنة.

ولنتأمّل عمر العالم كما يمثّله عقربا ساعة في سفرتهما التي تبلغ اثنتي عشرة ساعة حول القرص! ويتحرّك العقربان ساعة بعد ساعة حتى الساعة الثانية عشرة إلى عشرين دقيقة، حيث بدأت مرحلة ما قبل التاريخ التي نعرفها.

أو لنتخيّل أنّه كلّ خمسة آلاف سنة نلتقط صورة للأرض من أوّل أدلّة الحياة على الأرض قبل (500) مليون سنة إلى الآن! سنحصل على عشرة آلاف صورة، يمكن عرضها في فيلم يستغرق ساعة واحدة، وحين يبدأ عرض الفيلم، نشاهد قواقع أسماك هلامية، مخلوقات شبيهة بالسرطانات.

وعصراً بعد عصر، تظهر القشريات والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات! وفي اللحظتين الأخيرتين من الفيلم يظهر الإنسان، وفي العشر الأخير من ثانية واحدة يظهر الإنسان المتحضّر أو المتمدّن.

إنّه تاريخ هائل بالنسبة لنا، لا نستطيع استيعاب مداه الزمني لضآلة عمرنا بالنسبة له.. ورغم ذلك فإنّنا نتخيّل ونتعرّى بأبحاثنا خفايا ماضي الحياة على هذا الكوكب! ونحن نتمتّع بخيالاتنا وتصوّراتنا عن تلك المراحل. ولكن ماذا عن مستقبل الإنسان على هذا الكوكب؟

ماذا عن حياته وطموحاته وهمومه ومشكلاته في المستقبل القادم؟ هل نستطيع أن نتعرّى ملامح إنسان المستقبل؟

بالطبع، كلّما بَعُدَ الزمن أصبح المستقبل أكثر غموضاً! نستطيع أن نتخيّل ما يمكن أن يكون عليه الإنسان بعد عشر سنوات!

ولكنّنا لا نستطيع أن نتخيّل ما يمكن أن يكون عليه بعد ألف سنة مثلاً، أو عشرة آلاف سنة، أو مليون سنة!؟.