مجلة ثقافية علمية أدبية شهرية تصدر عن جامعة دمشق

المدير المسؤول
أ.د. مصطفى صائم الدهر
(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. 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:** من أسرار الزمن، (رئيس التحرير) ..... 4

## دراسات وأبحاث

- الترجمةُ في العصر الرقْميّ: تاريخُها وتطورُها وآفاقُ اللقاء بينها وبين الذكاء الاصطناعي، ترجمة: د.سام عمّار) ..... 6
- أدب الأطفال والخيال العلمي، (لينـــا كيـــلاني) ..... 24
- الذهب... ثروة يهدّدها الإنسان، (د.عائشة اليوسف) ..... 35
- الأدب.. وعلم النبات، (د.عيسى شمّاس) ..... 49
- سجين براءات الاختراع (1 من 2)، (ترجمة: سلام الوسّوف) ..... 60

## تراث الحضارة الإسلامية

- المعادن وعلم التعدين لدى ابن سينا، (محمد علي حبش) ..... 75
- صياغة الذهب والفضة في الحضارة العربية، (د.عمار النهار) ..... 87

**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


- حوت «الأوركا» المفترس، (د.نـــور كيـــالي) ..... 95


## بيئة المستقبل


- المدن الذكية بين الحقيقة والخيال، (د.فواز أحمد الموسى ) ..... 120


## ملف الإبداع


- في كهوف الزمن المنسيّة (2 من 2)، (د.طالب عمران) ..... 140
- قصتان: كروكيه الزمن، نيريس! ، (د.عطيات أبو العينين) ..... 155


## محطات


- محطّات في العلوم، (حسين الإبراهيم) ..... 163
- البيوت والقبب الطينية الريفية السورية، (هشام عدرة) ..... 167

## كتاب الشهر


- ومضـــــات في الخيال العلمي والغرائبيات، (قراءة وعرض: م.هناء صالح) ..... 175


## تحت المجهر


- القارّة المفقودة، (رئيس التحرير) ..... 192


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

# من أسرار الزمن

## رئيس التحرير

يؤكّد الفلكيون، أنّ الشمس مثل غيرها من النجوم، ستصل إلى مرحلة تنفّد فيها مادّتها وتنطفئ، بأن تتضاءل بعد انتفاخ سريع، وتظلّ تتضاءل وتتضاءل حتى تصل إلى مرحلة تسمّى فيها (بالنجم القزم).

ستتحوّل شمسنا إلى قزم أبيض يجرفها التيّار كجسم معتم بين نجوم لا تزال باقية تشع.

أمّا في مناطق أخرى من الكون فقد تملك النجوم المتلاشية قوّةَ امتصاص هائلة تجعلها تمتصّ كلَّ ما يقترب منها ضمن دائرة محدّدة وتسمّى عندها بالثقوب السوداء.

لنفترض أنّ نجمةً تقترب من هذه النجمة المتلاشية. عندما تقع نجمة ضمن دائرة جذب الثقب الأسود، فإنّه يمتصّها ويبتلعها مُطلقاً كمّيات هائلة من الأشعّة السينية.

والنجوم المتلاشية، المتحوّلة إلى ثقوب سوداء تنتشر في مجرّتنا، كما تنتشر في مجرّات أخرى، وعدد النجوم في مجرّتنا تقارب 200 مليار نجم، وهو رقم وسطي لعدد النجوم في المجرّات.

ربّما كان الزمن هو بعبع الرعب الذي يخافه الإنسان في حياته، أحياناً يتمنّى أن يطول، وأحياناً يتمنّى أن يقصر. وأحياناً يتمنّى أن يعود، وأحياناً يتمنّى أن تنقطع منه فترات.

والزمن الذي له علاقة بعمر الإنسان! والزمن عموماً له اتّجاهه الإيجابي.

أقصد الاتجاه الموجب نحو المستقبل.

عمر الإنسان يبدأ من مرحلة الجنين ثمّ الولادة والرضاع والطفولة الصغيرة.. ثم بداية النضج والفتوة والشباب وينتهي بالشيخوخة.

لكلّ شيء في هذا الكون فتوة ثمّ شيخوخة.. ثم فناء.

حتى مجرّات الكون ونجومه وسدمه وكواكبه وأقماره تبدأ فتية وهي تتشكّل ثمّ تشيخ وتموت. والإنسان في كوكبه الصغير الذي لا يشغل سوى جزء مهمل في مجرّة

هائلة الاتّساع، وفي كون أبعد من أن يحدّه عقل، يكابر ويعاند، ويعتقد أنّه الأكبر، الأحكم، الأخلد. يكذب ويظلم ويدمّر وهو يعتقد أنّه الحاكم السيد الخالد العارف القادر والموت قاب قوسين، دون أن ينتبه للزمن... فالزمن عدوّ تكبّره وعجرفته.

تجد أحياناً نماذج فريده في تحدّيها للزمن امرأة عجوز تحاول أن تكابر على الزمن بإظهار فتوّتها وشبابها بالمساحيق والطلاء وعمليات التجميل وصبغ الشعر وزرع الأسنان وهي عجوز هرمة.. خلايا تتخرّب تتهدّل.. وقلبها تضعف خفقاته المتعبة وهي تتظاهر بأنّها تحمل قلبَ مراهقة صغيرة.

إنّه الزمن... الزمن الذي لو فكّر فيه الإنسان لشعر أنّه يبالغ في شرّه واعتدائه على الخير ولخفّف قليلاً من جموحه الطامع وكبريائه الجوفاء الفارغة.

من المعلوم أنّ للمكان ثلاثة أبعاد! والزمن هو البعد الرابع! وله اتّجاه واحد فقط هو اتّجاه إيجابي، الزمن يزداد، عمر الكون يزداد، عمر النجم يزداد، عمر الأرض يزداد، عمر الإنسان يزداد.. فترة ثمّ شيخوخة.. لا عودة من الشيخوخة.. لا يمكن لشيخ أن يصبح فتياً.

اتّجاه واحد هو اتّجاه الزمن! ولا رجعة للوراء! إنّها ليست فلسفة.. وهي واقع يقوله المصطلح العلمي.

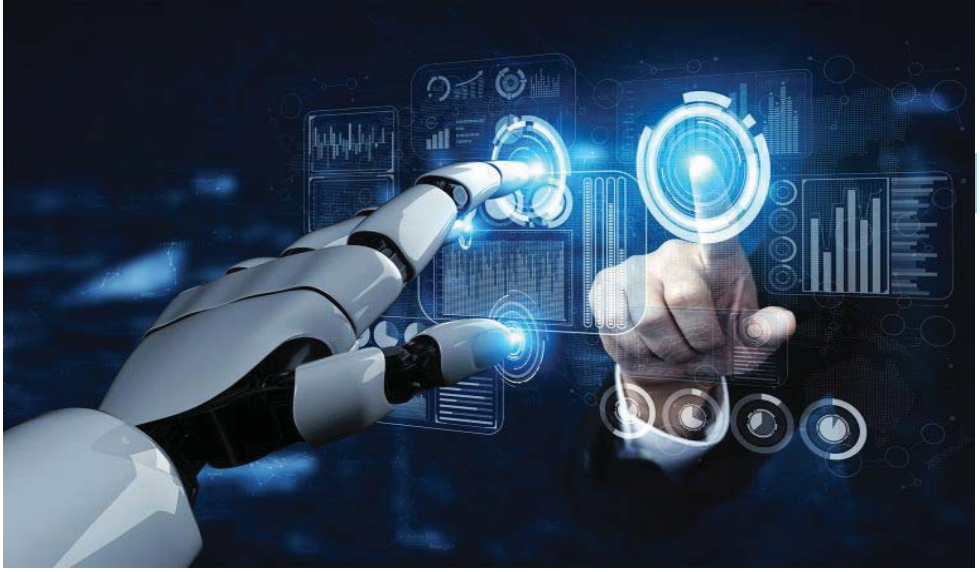
في الرياضيات هناك زمن سلبي وزمن إيجابي! يتحرّك متحرّك من (ناقص) ما لا نهاية إلى زائد ما لا نهاية، والزمن السلبي غير موجود فعلاً.. وإذا أردنا مناقشة وجوده، عدنا للفلسفة وتبدو المسألة متشابكة.

قبل أن يكون الجنين، هل هناك حالة تدلّ عليه قبل عشرة أعوام مثلاً قبل مائة عام؟ لو سمّينا لحظة بدء تشكّل الجنين اللحظة (صفر) هل اللحظة ناقص (10) أو ناقص (100) سنة قبل الصفر موجودة بالنسبة للجنين.

إنّها مسألة نسبية لها علاقة بالفلسفة... الرياضيات التجريدية تفسّر ذلك.

حكينا عن الزمن ومحاولة الإنسان الانتصار عليه، ولكن هل يستطيع الإنسان أن ينتصر على عالم الزمن فعلاً! هل التجميل والمقويّات وزراعة الأعضاء ومحاولات الشباب الدائم يمكن أن يخلّده؟.

الزمن لا يمكن أن يخضع لسيطرة الإنسان لأنّه أضعف بكثير من ذلك...



# الترجمةُ في العصر الرقْميّ: تاريخُها وتطوّرُها

## وآفاقُ اللقاء بينها وبين الذكاء الاصطناعي[1]

**الكاتب: جوزيف سوفو**[2] Giuseppe Sofo، **جامعة كا فوسكاري، البندقية، إيطاليا.**

**ترجمة: أ.د.سام عبد الكريم عمار***

1. نُشِرت هذه المقالة المحكّمة في العدد 35/2023 من مجلة الدراسات والبحوث ***(Studi e ricerche)*** التي تصدر بإيطاليا. وقد صدر العدد تحت عنوان: **الترجمة البشرية ومعالجة اللغات الطبيعية- نحو إجماع جديد؟**

**Traduction humaine et traitement automatique des langues -Vers un nouveau consensus?**

(يشير وضع علامة الاستفهام في نهاية العنوان المصوغ بعبارات تقريرية، في الاستعمال باللغة الفرنسية، إلى أنّ العمل ينطوي على كثير من الأسئلة التي يطرحها الكتّاب بخصوص الترجمة البشرية ومعالجة اللغات الطبيعية، والتي لم تصل الإجابات عنها بعدُ إلى الإجماع المنتظَر. ومن هنا كان القسم الثاني من العنوان: نحو إجماع جديد) (المترجِم). أمّا عنوان المقالة باللغة الفرنسية فهو:

"La traduction à l'ère numérique : *Histoire, évolution et perspectives de la rencontre entre la traduction et l'intelligence artificielle.*»

والمقالة متاحة على الشابكة (الأنترنت) على الرابط الآتي: *DOI 10.14277/978-88-6969-762-3/002*

2. جوزيبي صوفو: هو باحث في اللغة الفرنسية والترجمة بجامعة كا فوسكاري في البندقية، وهو يعمل على أدب منطقة البحر الكاريبي وترجمته. إنه كاتب قصص خيالية وكتب رحلات وكتب أطفال، درّس في رياض الأطفال وفي المدارس الابتدائية في جبال الألب الفرنسية، وفي المدارس الثانوية السويسرية، وفي جامعات في إيطاليا وفرنسا والولايات المتحدة الأمريكية. نشر لدار نشر راوم إيتاليك كتاب «دليل تعليم الكبار»، برسوم إليونورا مارتون، وكتاب «***أطلس السفر البسيط***»، و***كتاب «دليل السفر إلى عالم السحر والجمال»***، برسوم دانييلا بيرتي (المترجِم).

* **كلية التربية - جامعة دمشق.**

## ملخّص المقالة

تُحلِّل هذه المقالة التاريخ الطويل للعلاقة بين الترجمة والتِّقانات الرقْميّة (technologies numériques)، ابتداءً من المحاولات الأولى لبناء أنظمة الترجمة الآلية (systèmes de traduction automatique) ووصولًا إلى تطوّر اللغة والترجمة في العصر الرقْميّ. لقد كانت هذه العلاقة الوثيقة بين الترجمة والتّقانات الرقْميّة مثمرة، فقد أدت إلى توليد وجهات نظر واعدة في مجال علم اللسانيات. وتعود هذه العلاقة أيضًا إلى أن الأسئلة التي تُطرَح في صميم نظرية الترجمة وممارستها تتشابه كثيرًا مع تلك التي يطرحها البحث في مجال الذكاء الاصطناعي. إنّ التطوّر الحالي للترجمة يرتبط ارتباطًا مباشرًا بتطوّر الأدوات الرقْميّة والحوسبة والذكاء الاصطناعي، وسيزداد هذا الأمر صدقًا في المستقبل. وعلى الرغم من إخفاق معظم محاولات التنبؤ بنتائج هذا التفاعل في الماضي، ستحاول هذا المقالة أن تتتبّع بعض مسارات البحث التي بدأت تظهر، أو التي يُمكن تصوّرها للمستقبل.



**الكلمات المفتاحية:**

الترجمة – الذكاء الاصطناعي – الأدوات الرقْميّة – الترجمة الآلية – العلوم الإنسانية الرقْميّة.


## مقدّمة

تُحلِّل هذا المقالة التاريخ الطويل للعلاقة بين الترجمة والتِّقانات الرقْميّة ابتداءً من المحاولات الأولى لبناء أنظمة الترجمة الآلية ووصولًا إلى تطوّر اللغة والترجمة في العصر الرقْميّ.

وإذا كانت الترجمة ترتبط بالتّقانات الرقْميّة بعلاقة قويّة فذلك على وجه الخصوص، لأنّ الأسئلة التي تشكّل جوهر نظرية الترجمة وممارستها لها علاقة كبيرة بتلك التي تطرحها الأبحاث حول الذكاء الاصطناعي. وحول هذا الموضوع كتب تييري بويبو (2016، 77):

"نحن نعلم أنّ الترجمة هي واحدة من أقدم أحلام الذكاء الاصطناعي. وليس هذا من قبيل المصادفة: إنّ الرهانات أساسية لفهم العمليات المعرفية التي تتضمّنها عملية التواصل والفهم، وبشكل أعم، لفهم القدرة اللغوية بتعقيداتها كلّها. ولهذا السبب، اهتمّ الباحثون الذين ينتمون إلى خلفيات مختلفة بهذه المشكلة، منذ بدايات علم الحوسبة، وحتى قبل ظهور أجهزة الحاسوب".

إنّ هذا الحلم، كما سنرى، غالبًا ما يتحوّل إلى كابوس. لقد كان اللقاء بين الترجمة والتّقانات الرقْميّة مثمرًا، وقد أدّى إلى توليد وجهات نظر رائعة في مجال اللغويات، ولكن "مشكلة" الترجمة لا تزال بحاجة إلى تحليل متعمّق، لأنّ "حل مشكلة الترجمة الآلية يتطلب في نهاية المطاف حل المشكلة المركزية المتمثلة في الذكاء الاصطناعي" (كوهن، 2020، 9).

## الترجمة الآلية وتطوّرها، منذ الخمسينيات من القرن العشرين حتى الآن

ترجع المحاولات الأولى لإنشاء البرامج الحاسوبية للترجمة الآلية إلى النصف الثاني من أربعينيات القرن العشرين، وإلى النصف الأول من الخمسينيات منه، أي قبل ولادة الذكاء الاصطناعي بصفته تخصّصًا[3]. إن وارن ويفر (Warren Weaver)، الذي كان يَعتبر أن نصًّا في لغة أخرى يمكن أن يُعالَج مثل رمز للتشفير، بدأ أبحاثه حول الموضوع في عام 1947.

وفي مذكراته التي ظهرت عام (1949)، يمكننا أن نقرأ أول وصف للعملية، وآثارها، وقدرتها الكامنة، بالإضافة إلى مجمل المشكلات التي كان يطرحها. وبعد خمسة أعوام فقط، أي في 7 يناير/كانون الثاني 1954، أصبحت التجربة الأولى لترجمة ستين جملة من اللغة الروسية إلى اللغة الإنجليزية ممكنةً، بالاعتماد على قاموس مكوّن من مئتين وخمسين كلمةً ومجموعة نحوية مكوّنة من ست قواعد نحوية، من خلال التعاون بين جامعة جورج تاون الأميركية وشركة آي بي إم (انظر: هاتشينز 2004).

وقد ساهم اختيار هذا الزوج من اللغات (أي الإنكليزية والروسية) بشكل مؤكّد في إثارة قدر كبير من الاهتمام في هذه الحقبة من الحرب الباردة. إنّ هذه الآمال الطموحة جدًّا في القدرات التّقانيّة في هذا العصر يمكن أن تكون أحد أسباب خيبة الباحثين، وبشكل خاص خيبة المؤسّسات المالية المفترض أنّها ستموّلها، منذ ظهور النتائج الأولى للترجمة الآلية. ففي الستينيات من القرن العشرين ساهم تقريران، أحدهما أعدّه اللغوي الإسرائيلي يهوشوا بار- هيليل ([1960] 2003)، والآخر أعدّته اللجنة الاستشارية للمعالجة الآلية للغة (ALPAC 1966) التي أنشأتها الحكومة الأمريكية، في تنامي التشكيك في العملية، وفي انخفاض تمويل البحث في هذا المجال.

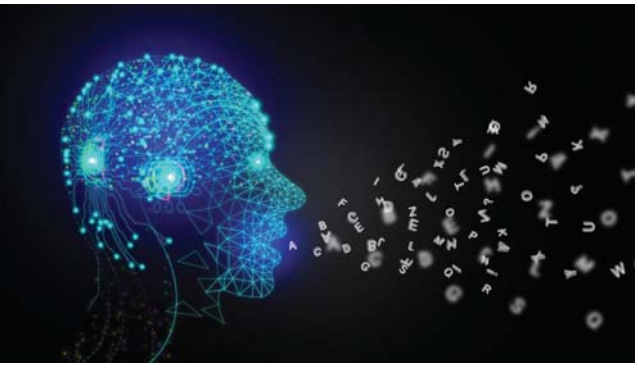
ومع ذلك، كان اللغوي بار- هيليل (Bar-Hillel)، قد صرّح بكلّ بساطة، في تقريره الذي يُعتبر الأول بين العديد من البيانات التي أُنتجت عَبرَ السنين عن إخفاق الترجمة الآلية (انظر أيضًا: غروس، 1972؛ كاي، 1980)، «أن ترجمةً آلية بشكل كامل من نوعية راقية» لم تكن «هدفًا معقولًا» على المدى القصير، وأن «الأهداف المعقولة» إما أن تكون حقًّا ترجمات آليةً بالكامل ذات جودة ضعيفة، وإما أن تكونَ ترجمات آلية جزئيًّا ذات جودة عالية» (بار- هليل، [1960] 2003، 62). إنّ طموحاتنا هي التي تطورت أكثر من سواها، على الرغم من التطور الضخم الذي حصل في مجال الترجمة الآلية. وما نطلبه من هذه الأدوات، كما تبيّن استعمالاتُ الترجمة الآلية التي نقوم بها اليوم، هو في الواقع على وجه الدقّة ما كان توقّعه بار- هيليل في الستينيات من القرن العشرين.

وحتى الثمانينيات من القرن العشرين، كانت أنظمة الترجمة الآلية تقوم بشكل واسع على الربط بين المعاجم والقواعد النحوية، مع ثلاث مقاربات مختلفة هي: **المقاربةُ المباشرة** (approche directe) التي كانت تقوم على تحليل للنص المصدر (texte source) بمساعدة المعاجم وقواعد النحو، وعلى تركيب للنص الهدف (texte cible) المنتَج بالأدوات نفسها؛ **والمقاربةُ بين اللغوية** (approche interlinguale)، التي كانت تحلّل النص المصدر من أجل إنتاج تمثيل بين لغوي (représentation

interlinguale) لشكله الذي كان النص الهدفُ يُنتَج انطلاقًا منه؛ **ومقاربةُ التحويل** (approche de transfert) التي كانت تُنتِج تمثيلًا للنص باللغة المصدر (la langue source)، ثم تُنتِج تمثيلًا للنص باللغة الهدف، مَتْلوًّا بتركيب للنص باللغة الهدف (انظر: أنيس، 1994، 114-113).

ومع مرور الوقت، ظهرت أدوات عديدة وأصبحت جزءًا لا يتجزّأ من عملية الترجمة وسير عمل المترجمين المحترفين. ولدى الحديث عن هذه الأدوات، من المناسب أن نشير على الأقل إلى ذاكرات الترجمة (mémoires de traduction) وإلى المُتُون[4] المتوازية (les corpus parallèles)، وكلٌّ من هذين النوعين ينطلق من مبدأ مفاده أن ترجمات سابقة يمكن أن تفيدنا (أو تفيد الآلات) بمعلومات عن الترجمة بشكل أفضل وعن الترجمة بشكل أسرع. إن ذاكرات الترجمة تتيح إمكانيّة إعادة استخدام المادة المترجَمَة من خلال استرجاع ترجمات سابقة للكلمات أو العبارات أو التراكيب نفسها. وقد أصبحت هذه الذاكرات جزءًا لا يتجزأ من عالَم الترجمة الاحترافيّ منذ ثمانينيات القرن الماضي في جميع القطاعات – مع استثناء جزئي للترجمة الأدبية– لأنّها مفيدة بشكل خاص عندما تَستخدِم النصوصُ تراكيبَ متكرّرةً أو عندما لا تحتوي (النصوص) على الكثير من الغموض اللغوي.

إنّ المُتُون المتوازية هي مجموعات نصوص في اللغة المصدر وفي اللغة الهدف، وهي مستخدمة منذ التسعينيات[5] من القرن الماضي لتدريب الآلات على تعرّف كيفية ترجمة مقطع محدد في نصوص أخرى، وهو ما أدّى إلى ظهور واحد من التحوّلات الكبرى (des tournants majeurs) للترجمة الآلية، وهي: الانتقال إلى الأنظمة الإحصائية[6]. وعلى الرغم من أنّ تصوّر أنظمة من هذا النوع بدأ في نهاية الثمانينيات من القرن العشرين، لم تبدأ هذه الأنظمة بالهيمنة على الاختصاص إلّا في مطلع الألفية الجديدة. وكما يشير كوهين (2020، 37)، يرجع هذا الأمر مرّة أخرى إلى أسباب سياسية، ونعني بها: الاهتمام المتزايد بالترجمة الآلية للغات، الذي أبدته حكومة الولايات المتحدة الأمريكية في أعقاب هجمات 11 أيلول/سبتمبر 2001؛ وكذلك أيضًا «تعزيز القدرة على حساب البيانات وتخزينها، بالإضافة إلى التوفّر المتزايد لموارد النصوص الرقْميّة، الناتجة عن نمو الأنترنت».



إنّ التغيّر الرئيس الأخير هو التحوّل العصبي (le tournant neuronal) للترجمة الآلية الذي أدّى إلى استعمال نماذج عصبية للغة (modèles neuronaux de langage) في الأنظمة الإحصائية للترجمة الآلية خلال هذه السنوات الأخيرة، وبخاصة منذ عام 2016[7]. إنّ نظام التدرب العميق (le système d'apprentissage profound) على الترجمة

الآليـة العصبيـة قد غـزا السوق بسرعـة كبيرة، وجعـل نتائج الترجمـة الآلية أكـثر سلاسة، وأدّى إلى حضـور لها في الحيـاة اليومية غـير مسبوق، بالإضافـة إلى ثـورة في الممارسـات في العـالم الاحـتراف للترجمـة. وقـد أدّى ذلـك إلى ظهـور مهـن جديـدة في الترجمـة، مثل مهنـة: التحرير السابـق (la préédition)[8] (انظـر بوندغارد، 2017)، ومهنـة: التحريـر اللاحـق (la post-édition)[9] (انظـر أوبريـان وآخـرون، 2014؛ وكوبونان وآخـرون، 2020). وهذا يُلزمنا بإعادة تصوّر الـدور الذي يمكـن أن يؤديَه المترجمون في هذا المشهد المهنيّ الجديد.

## الترجمـة في منظـور العلوم الإنسـانية الرقْميّة

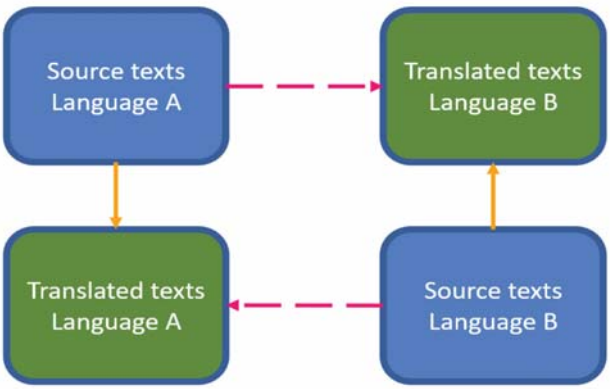
مـن الأهمية بمـكان أن نشير، قبـل كلّ شيء، إلى أنّ الترجمـة الآليـة بعيـدة عـن أن تكـون الطريقـة الوحيـدة الممكنـة لإدخـال التّقَانَـة في عملية الترجمة، وإلى أنّ العلوم الإنسانية الرقْميّة تقترح العديد مـن الأدوات المفيدة لتحسين فهمنا للترجمة وممارساتنا لها.

إنّ العلـوم الإنسانيـة الرقْميّـة تُنتِـج أدوات لتحليل النصوص ما تنفكّ تزداد جودة في الأداء، وهي بذلـك تُدخل تغييرات ذات دلالة في مقاربتنا للدراسـات النَّصِّيّـة، وعلـى وجـه الخصوص في مجـال التحليـل اللغـوي والأسلوبي. لقد تبـيّن أنّ ابتكار أدوات تسمح بتحليل لغوي بَيْنِيٍّ (analyse interlinguistique) عميق أمرًا صعبًا للغاية، ولكـنّ تجارب البحث التـي أجريت في هذا المجال خلال هـذه العقود الأخـيرة كانت قـادرة على أن تكشف لنـا عن طبيعة النصوص المترجَمَة، وعن علاقتهـا بالنصوص "الأصلية" بشـكل أساسي، بفضل التلاقي بين علم اللغة المَتْنِيِّ (la linguistique de corpus) ودراسـات الترجمـة (les études de traduction) (انظر بيكر 1995؛ أولوهـان، 2004؛ زانيتّـين، 2012؛ غاليتيللـي، 2016) مـن أجـل تعـرّف "خصائـص النـص المترجَـم التـي ستساعدنـا علـى أن نفهـم ماهيّة الترجمة وكيفيّة عملها".

وباستخـدام مُتُـون أحاديـة اللغـة (corpus monolingues) وقابلـة للمقارنة، تشتمل على مُتُون فرعيـة (sous-corpus) مـن النصوص «الأصليـة» في لغـة بعينهـا، ومَتْنًا فرعيًّـا مترجَمًا باللغة ذاتهـا، تمكّنَتْ منى بكر مـن اقتراح تحليل للاختلافـات في الاستخدامـات اللغويـة مـن قبل الكُتّـاب والمترجمـين، حـدّدت مـن خلالـه عـدّةَ خصائـص عالميـة (particularités universelles) للنصوص المتَرجَمَـة، يجـب أن نشـير مـن بينهـا إلى: التوضيـح (explicitation) أو «الزيـادة الواضحة في مستـوى التوضيح بالنسبة إلى النصوص التـي تشـكّل المصـادر النوعيـة (textes sources spécifiques)، وبالنسبـة إلى النصوص "الأصليـة" (textes originaux) بشـكل عـامّ (بيكـر 1993، 243؛ راجـع أيضًـا بيكـر 1996، 180)، التـي سبق أن اقترحتهـا فرضيـة التوضيـح (l'hypothèse

de l'explicitation) لشوشانا بلوم-كولكا (1986)، والتبسيط (simplification) أو الميل إلى إزالة الغموض وإلى التبسيط (tendance à la désambiguïsation et à la simplification) (بيكر 1993، 243؛ راجع أيضًا بيكر 1996، 2-181)، المقترَح من قبل ريا فانديراويرا في تحليله لروايات مطبوعة باللغة الهولندية، ومترجَمَة إلى اللغةً الإنكليزيه (1985، 8-97)، ومن قبل فرضية التبسيط (l'hypothèse de la simplification) لبلوم-كولكا ولي- فنستون (1993) أيضًا.

كما استُخدمت المُتُونُ الأحاديةُ اللغة القابلةُ للمقارنة لتحليل أسلوب المترجم (انظر بيكر 2000؛ هوانغ 2015)، المتصَوَّر على أنه «طريقة في الترجمة تُميّز عمل مترجم ما عن عمل غيره، ويُنظَرُ إليها على أنّها قابلةَ لأن تُعرَفَ من خلال عدد كبير من الترجمات التي قام بها المترجم نفسه» (سالدانها 2011، 31)، وهذا قد يساعدنا على فهم عمل المترجمين المهمِّين، بل إنّه قد يساعد ايضًا في تطوير ممارسة الترجمة وتطوير التدريب عليها.




ومن الواضح أنّ المُتُون الموازية (Les corpus parallèles)[10]، بما في ذلك المُتُون الأصلية، يمكن أن تُقدّم أيضًا قراءة للاختلافات في الترجمات التي نُفِّذت في فترات زمنية مختلفة، أو في أماكن مختلفة، أو من قبل مترجمين مختلفين، وهذا يمكن أن «يُعطي مؤشّرات على كيفيّة ارتباط تطوّر أساليب الترجمة ومعاييرها بتطوّر المعايير اللغوية، وعلى الكيفية التي من خلالها تؤثّر الترجمة في اللغة وتتأثّر هي، بدورها، بها» (زانيتين، 2014، 185). أمّا المُتُون المتعدّدة اللغات (Les corpus multilingues)، التي يُمكن اعتبارها شكلًا خاصًّا من أشكال المُتُون المتوازية، فتُتيح، على العكس من ذلك، إمكانيّة محاذاة ترجمات النص نفسه التي أُنجزت بلغات مختلفة، وتسمح من خلال ذلك بمقارنة متعددة اللغات للنصوص المترجَمَة، يُمكن استخدامها (المقارنة) أيضًا بصفتها موردًا مُفيدًا للغاية لتحليل استقبال النصوص نفسها في لغات مختلفة، بالإضافة إلى تحليل استراتيجيات الترجمة المختلفة المُكيَّفة في سياقات مختلفة.

وهذه الأمثلة توضّح لنا كيف ساعد إدخال أدوات العلوم الإنسانية الرقْميّة (les humanités numériques) في دراسات الترجمة بشكل خاص في أن يثبت، بالاستناد إلى معطيات كبيرة – مع مقاربة في القراءة عن بُعْد (le distant reading)[11] – فرضيات كان قد وضعها سابقًا متخصّصون في الترجمةً بفضل القراءة عن كَثَب (le close reading)[12] لمجموعة محدودة جدًّا من النصوص. ومع ذلك، من المثير للاهتمام أكثر أن نفكّر في مقاربات الترجمة وفي مقاربات علم الترجمة (la traductologie) التي يمكننا أن

نتصوّرها بفضل التِّقَانات الرقْميّة، والتي لم يكن من الممكن أن نفكر فيها أو أن نستعملها قبل قدوم العصر الرقْميّ.

إنّ واحدًا من أهم التطوّرات الجديدة في هذا المجال هو انتشار التعاون في ممارسات الترجمة. وهذا ليس جديدًا في حدّ ذاته، فقد عمل المترجمون معًا في كثير من الأحيان، ولا سيما في مجال الترجمة الأدبية (انظر كوردينجلي، فريجاو مانينغ، 2017؛ مونتي، شنايدر، 2018)، إلّا أنّ الأدوات التي توفّرها الشابكة (الأنترنت) والعلوم الإنسانية الرقْميّة سهّلت بلا شك التعاون في مشروعات أكبر، ومع عدد أكبر بكثير من المترجمين المشاركين.

ومع ذلك، نجد أنّ أهم تحوّل في الترجمة في العصر الرقْميّ هو بلا شك حضورُها الدائم وتوفّرها لغير المتخصّصين. وفي حين لا يزال كثيرٌ من الباحثين في دراسات الترجمة يميلون إلى تجاهل النتائج التي تحقّقها الترجمة الآلية، يلجأ إلى هذا النوع من الترجمة ملايينُ الأشخاص يوميًّا لأسباب مختلفة جدًّا، وجوهرية أحيانًا، تتعلّق بحياتهم اليومية: من أبرزها تلقّي المعلومات، والتواصل مع الآخرين أو المؤسّسات، ومشاهدة الأفلام، والسفر، وقراءة طريقة الاستعمال، وما إلى ذلك، إلى درجة أننا لم نعد نستطيع الحديث عن كيفية تواصلنا من دون الحديث عن كيفية ترجمتنا، وكيفية تفاعلنا مع أدوات الترجمة الرقْميّة. وفي هذا الصدد كتبَتْ ريتا رالي (2016، 122-121):

"ولا تغدو تطبيقات التأملات الكبرى ماثلة للعيان إلا في المستوى العادي واليومي، من خلال تطبيقات كثيرة (...) تمكّنك من التنقل في مدينة ما وطلب الاتجاهات في البلدان التي لا تتحدث لغتها أو لا تمتلك قاموسًا لهذه اللغة. أضف إلى ذلك تطبيقات الجوال العديدة لتعرُّف الحروف ضوئيًّا، بما يسمح لك بقراءة لافتات مترو الأنفاق، أو الكتب التعليمية في المتاحف، أو طلب وجبة طعام في مدينة بكين أو مدينة طوكيو. وحين تكون على مكتبك، يمكنك استخدام تطبيقات أخرى للحصول على استشارة سريعة في أثناء القراءة أو الكتابة أو الدردشة أو مشاهدة مقطع فيديو، أو في أثناء قراءة مدوّنة متعدّدة اللغات. باختصار، أصبحت الترجمة ممارسة يومية عادية، وميزة متكاملة في بيئاتنا الإعلامية. نحن نستدعي اللغة ونترجم مباشرة - ولكنّ إنجاز العمل يجري في أغلب الأحيان نيابة عنّا، إذ تجري ترجمة الصفحة تلقائيًا على متصفّح كروم، أو يجري تشغيلها من قبل الخادوم. من ذلك ما يجري على سبيل المثال، عند تصفّحنا لموقع باللغة الإنجليزية، باستخدام عنوان بروتوكول إنترنت أوروبي".

وغنيٌّ عن البيان أنّ قائمة ريتا رالي (التي لم يكن لديها النية بأن تكون شاملة) يجب أن تخضع اليوم للتحديث مع مئات الأدوات الجديدة بعد عدّة سنوات فقط من نشرها. ولكنّ الحقيقة تبقى أنّ الترجمة غدت أداة سهلة المتناول إلى حدّ كبير بفضل التحوّل الرقمي للترجمة.

إنّ التغيير الذي أحدثه هذا التحوّل في جوانب الترجمة جميعها، بدءًا من إنتاجها وانتهاءً بتقييمها، وبدءًا من تدريب المحترفين فيها وانتهاءً بتطوير أدوات رقمية جديدة لها، غيرُ مسبوق في تاريخ هذه الممارسة، وقد أضاعت دراسات الترجمة، على نحو مفاجئ، فرصة المساهمة في بناء نموذج جديد للترجمة في العصر الرقمي.

## التوجّهات المستقبلية والنتائج الممكنة

إنّ التطوّر الحالي للترجمة يرتبط ارتباطًا مباشرًا بتطور الأدوات الرقْميّة والمعلوماتية والويب[13]، متجاوزًا بذلك استخدام الترجمة الآلية وأدوات الترجمة بمساعدة الحاسوب، المعروفة اختصارًا بـ(TAO). وسيزداد هذا الأمر صدقيّةً في المستقبل. وعلى الرغم من أنّ معظم محاولات التنبّؤ بنتائج التفاعل بين الترجمة والأدوات الرقْميّة قد باءت بالإخفاق في الماضي، يمكننا على الأقل أن نسعى إلى تحديد بعض مسارات البحث التي بدأت بالظهور أو التي تبدو حتمية.

وفي هذه الرحلة، سنسعى أيضًا إلى مقاومة "الخطر المزدوج: «périls jumeaux» المتمثّل في «إغراء أن نرى الحاضر الرقْميّ دليلًا على تدهور صناعة الترجمة بشكل لا رجعة فيه»، ودليلًا أيضًا على «إغراء مماثل هو الآخر، بأن نرى الحاضر الرقْميّ عالَمًا من المعجزات والعجائب» (كرونين، 2013، 2). وإذا كنّا لا نستطيع التنبُّؤَ بنجاحات كلّ محاولة لإدخال الأدوات الرقْميّة في ممارسات الترجمة وإخفاقاتها، فإنّ بإمكاننا أن نحاول أن نفهم: ما الذي يمكن أن يترجَمَ؟ ومن الذي سيقوم بترجمته؟ ولماذا نترجم؟، وما الآثار التي يمكن أن يتركها ذلك في السوق وفي فهمنا للترجمة؟

ميلبي

إن تحوُّلًا مهمًّا في فهم دور الترجمة الآلية يتمثل في نقل مركز الاهتمام إلى البحث في سهولة استخدامها بدلًا من البحث في جَوْدتها، التي كانت حتى الآن مركز اهتمام البحث في الترجمة. إنّ البحث في الترجمة الآلية يتّجه تدريجيًّا نحو الإمكانيّات التي تتيحها هذه الترجمة لتوليد المزيد من قراءات النصوص بلغات أخرى، بدلًا من البحث في الجَوْدة الإجمالية للترجمة من لغة إلى أخرى. والشركات الكبرى مسؤولة أيضًا عن هذا التطوّر، بسبب من اختيارها التحوّل نحو الترجمة المتعدّدة اللغات، التي تُعطي الأولوية لسهولة الاستخدام على الجَوْدة، إلّا أنّ هذا التطوّر حدث قبل ذلك بكثير. وفي هذا الصدد كتب آلان ميلبي عام 1997:

«لطالما افترض بعضهم أنّ الترجمة، لكي تكون مفيدة، يجب أن تكون ذات جَوْدة عالية تُضاهي عملَ مترجم بشريٍّ محترف (profes-sionnel). ولكنَّ هذا غير صحيح. فالترجمة الآلية المنخفضة الجَوْدة، التي تُنتَج بسرعة، والتي تُستخدَم فقط للحصول على فكرة عن محتوى النص الأصلي، والتي غالبًا ما تُهمَل، تُسمّى أحيانًا ترجمة إرشادية (traduction indicative). ومن المثير للدهشة أنّ الترجمة الإرشادية ربّما تكون أسرع استخدامات الترجمة الآلية نموًّا».

وهذا الأمر لم يعد يبدو مفاجئًا لنا اليوم، لأننا نفكر فقط في العديد من الحالات التي تواجهنا في حياتنا اليومية، والتي نستشير فيها وثائق، أو مواقع ويب، أو مقاطع فيديو تحتوي، على سبيل المثال، على كلمات بإحدى اللغات العديدة التي لا نعرفها، فنقرّر اللجوء عند ذاك إلى ترجمة غوغل، أو إلى أي برنامج آخر، لفهمها – وهي ظروف لن تدفعَنا أبدًا إلى توظيف مترجم محترف.

إنّ فهم كيفية تأثير هذا التحوّل في أبحاث الترجمة الآلية وفي الترجمة عمومًا أمرٌ أساسي لمستقبل تخصّص الترجمة ومستقبل ممارستها، ولكنّه لن يكون ممكنًا إلّا خلال بضع سنوات. إنّ واحدًا من المحرّمات التي قد يكسرها هذا التصوّر الجديد لقيمة الجَوْدة في الترجمة المِهْنيّة، هو الترجمةُ إلى لغة غير لغة المترجِم الأَم. وعلى الرغم من أنّ هذا يحدث بالفعل في عدّة حالات، ولا سيما في أزواج معيّنة من اللغات، كما يبيّن بالومبو (2019، 235): «قد يشجّع التوفّرُ المتنامي للترجمة الآلية ولبيانات الترجمة –والطموحاتُ الجديدة في مجال الجَوْدة– هذا التوجُّهَ أكثر، ولا سيما في بعض الأزواج من اللغات (وخاصّةً مع كون اللغة الإنجليزية لغةً مستهدفةً)».

لقد رأينا كيف مكّنّا تحليلُ الترجمات باستخدام أدوات العلوم الإنسانية الرقْميّة من فهم عمليات الترجمة وعمليات إنتاجها، فهمًا مختلفًا، مضيفًا بذلك أبعادًا جديدة إلى النص وإلى تنوّعاته المتعدّدة. إنّ مايكل كرونين (2013، 88) يقترح أنّ «تأثير الترجمة في الكائن النَّصِّيِّ الأصلي (objet textuelle original) يُحوّل الكائن (objet) إلى كائن جديد (objectile)[14]، قادر على توليد عدد لا نهائي من التنوّعات في اللغة الهدف التي نترجم إليها». وينبغي أن نضيف إلى ذلك تحوّلَ ممارسات القراءة في العصر الرقْميّ والإمكانيّات التي تُتيحها التِّقانات الرقْميّة التي يُمكنها «أن تضفي واقعية ومادّية على هذا الشكل من الكائنات، الذي نصفه على أنه نَصٌّ»، ليسمح لنا ذلك كلُّه باستكشاف النص في أبعاده كلّها من خلال «مساحة متعدّدة الأبعاد تُتيح عرض النص واستكشافه بطريقة غير خطّية، تمكّن من تكثيف تفسيره» (دوفور، شولتي، 2015).

**وللمضي قُدُمًا في هذا الاتجاه، ربّما كان علينا أن نبتكر أدوات جديدة تُتيح للقرّاء إمكانيّة إدراك الجانب السلس للنص، أي أدوات تُمكّنهم من تصوّر المراجعة وتنفيذها من خلال التفاعل مع النص وترجماته. ولو أتيحت للقرّاء القدرة على تحرير نُسخ نصٍّ ما جميعها أو اختيارها** من بين إمكانيّاتها كلّها (بما في ذلك الترجمات البشرية والآلية المختلفة)، لربّما كنّا قادرين على «القراءة بشكل مختلف» والترجمة بشكل مختلف. وهذا لن يُتيح للقرّاء فرصة إنتاج نسختهم الخاصّة من الترجمة (من خلال التفاعل مع

ترجمات الآخرين وترجمات الآلات) فحسب، بل سنتمكن أيضًا من أن نفهم بشكل أفضل كيفية تعامل القراء مع النصوص في «سلاستها» من خلال دراسة أنماط اختيارهم وتلقيهم.

وكما رأينا، لا يُمكن اعتبار وجود الآلات والبرمجيات في عالَم الترجمة تهديدًا، كما كانت الحال في كثير من الأحيان، ولكنه بالتأكيد ليس بالأمر الهيّن. ويُظهر لنا واقع التوطين (la localisation)[15] أنّ الوجود المتزايد للتحرير السابق (préédition) والتحرير اللاحق (la postédition)[16] يؤدّي إلى أشكال من اللغة مُصمَّمَة خصِّيصًا[17] للتفاعل مع الآلات، بدلًا من التفاعل مع البشر. إن حقيقةَ أن الأبحاث تُشير عادةً إلى هذا النوع من الكتابة باسم اللغة المُتحكَّم بها (la langue controlée) يُمكن أن تُثير نقاشات شائقة حول نوع السيطرة التي قد تُمارسها هذه اللغة التي يُنتجها البشر من أجل لآلات (بدلًا من أن تُنتجها الآلات من أجل البشر) على الكائنات البشرية وعلى حياتهم اليومية. نحن بحاجة إلى أنْ نفهم كيفية تأثير هذه اللغة في طريقة تعبيرنا عن أنفسنا وفي تفاعلنا مع الآخرين، وفي طريقة تعامل الشركات والمؤسسات معنا؛ وأن نفهم إلى أي مدى يُمكن أن يُؤدي «التحكُّم» المُصمَّم لتسهيل مهام الآلات إلى تحيّز إيجابي أو سلبي، أو بالأحرى إلى تقليل هذا التحيّز، مولّدًا بذلك أو معيقًا شكلًا حقيقيًّا من أشكال «التحكُّم» في اللغة.

ومن الواضح أنّه كلما زادت النصوص المترجمة بوساطة الآلات، زادت ترجماتها المُدرجَةُ في المُتُون المُستخدَمة لتدريب أنظمة الترجمة الآلية، وهذا ما يُؤدّي إلى حلقة مفرغة. وإذا كان شعارُ عصرِ البيانات الضخمة يتمثّل في أنّ المزيد من البيانات يعني بيانات أفضل، فإن هذا لن يكون بالضرورة هو الحالَ إذا تضمّنت (البيانات الضخمة) عددًا كبيرًا من الترجمات الآلية غير المُنقَّحَة ومن ترجمات النصوص المُحرّرة مسبقًا بلغة «مُتَحكَّم بها».

لقد تعقّدت أيضًا المسائل الأخلاقية التي تُشكّل أساس أي مشروع ترجمة نتيجةً للتطوّرات الأخيرة في ممارسات التَرجمة. إنّ التعاون يهيمن بشكل متزايد على المشهد العامّ للترجمة، ولا سيما من خلال أشكال التعهيد الجَمَاعيّ (crowdsourcing)[18]، الذي يُقدّم فيه المترجمون المتطوّعون مهاراتهم بلا مقابل للمنظّمات أو المؤسّسات أو الشركات. ولكنْ كيف يُمكننا أن نحمي المُلْكيّة الفكرية لمترجم يعمل في بيئة رقْميّة إذا استُخدِم عملُه لتدريب الآلات؟ وأين نضع الحدَّ الفاصل بين التعاون والاستغلال؟ ربّما كان يجب علينا أن نجد سُبُلًا أخرى لمكافأة مساهمة مترجم ما في تطوير أنظمة الترجمة الآلية، أو ذاكرات الترجمة، وتحسينها؛ أو لمكافأة مساهمته في المُتُون المتوازية.

وربّما كان ينبغي أن يكون السؤال أوسعَ ليُطرح في الصيغة الآتية: ما الذي سيكسبه البشر من التفاعل مع الأدوات الرقْميّة، وما الذي سيخسرونه؟ بالطبع، عندما نطرح هذا السؤال، يجب ألّا نفكّر فقط في المترجمين وفي حقّهم في العمل، لأنّهم ليسوا البشرَ الوحيدين الذين يمكنهم أو ينبغي لهم أن يتقاضوا أجرًا. وحول هذا الموضوع كتب فان دي مير عام 2010:

«ستكون الترجمة في القرن الحادي والعشرين خدمةً أساسيةً لكلّ إنسان على هذا الكوكب – حقًّا إنسانيًّا يمكن للجميع أن يطالبوا به وأن توقعوه. فالكهرباء، والمياه، والطرق، والأنترنت، وترجمة

اللغـات، تشكّل كلّها جزءًا من الخدمات الأساسية التي تُسهم في دفع الحضارة كما نعرفها».

وفي حـين تُثبت الأبحـاث الحاليـة أنّ صناعة الترجمـة لم تفقد وظائفها، وأن «التدخّل البشري سيظلّ دائمًا حاسمًا لتوفير قياسات دقيقة للجَوْدة أو للإشـراف علـى العمليـات الآليـة» (بالومبـو 2019، 236)، يعلّمنا الواقع الذي نعيشه أنّ عددًا كبيرًا مـن النـاس استفادوا من أنظمـة الترجمة الآلية السريعة والمجانية والموثوقة بدرجة كافية.

وبدلًا مـن أن تحلَّ أنظمة الترجمة الآلية محلّ البشـر –وخاصةً مـع ظهور الشبـكات العصبية– رافقـت العمل البشري تدريجيًّـا، مضطلعةً بمهامٍّ ترجمـة لا يقوم البشر بهـا أو لا يستطيعون القيام بها، وقد تبيّن في الغالب أنّ ذلك أداةٌ للديمقراطية أكثر من كونه أداة للاستغلال الرأسمالي. وبغضّ النظر عـن رؤيـة سلَميَّـة (vision irénique) و«مسيحانيـة» (messianique) للترجمة، ليس هناك من شك في أنّه كلّما ازدادت إمكانيّة وصول الناس إلى البيانات، والمعلومات، ووسائل الاتصال بلغاتهم الخاصة بهم، ازدادت فرصهم في الوصول إلى الحرية والديمقراطية[19].

وبهـذا المعنـى، يكون مـن الأهمّية بمـكان أن نتعامـل مـع اللغـات الرقْميّة، مثـل الخوارزميات بوصفهـا لغـات يجـب تعليمهـا وتجـب ترجمتها، لأنّ أهمّيتهـا في عـالم اليـوم مـا تنفـكّ تـزداد حَسْمًـا (لاغـي، 2023). وتتأثّـر تفاعلاتنـا الافتراضية (وبالتـالي الشخصية) مع الآخرين، وعلاقتنا بالدولة، وحيواتنـا المهنية بشكل متزايد بالخوارزميـات التـي تُحـدّد تجاربَنـا وأنفسنـا بوصفنـا أفـرادًا: إنّ فهـم هـذه اللغـات الرقْميّة والقـدرة على التفاعل معها كما نتفاعل مع اللغات الطبيعيـة يُنتَظَـرُ أن يُصبح أمـرًا بالغ الأهمية في تعليم الأفراد في المستقبل.

ولطالمـا اعتُبرت العلاقـةُ بين البشـر والآلات في عمليـة الترجمة تَنافسًـا، إلّا أنّ أنيس (1994، 120) يكتـب، وهـو علـى حـقٍّ: «ينبغـي ألا يُنْظَرَ إلى الآلـة على أنّها منافس للإنسـان، أو على أنّها مدينة فاضلة (utopie) تؤدّي إلى طريق مسدود أيديولوجيًّـا وعمليًّـا؛ فالحاسوب ليس سـوى أداة مُعـدَّة لاستخدامـات محـدّدة». فـالآلات أدواتٌ ابتكرهـا البشر؛ ولذلك، «لا تختلـف البشرية عن الإمكانيّات التي توفّرها أدواتها، بل إنّها، بالأحرى، تُعـرَّف بها» (كرونـين 2013، 3). إنّ التمييز بين الترجمـة البشرية والترجمة الآلية يُظهر عيوبًا في العالَم الذي نعيش فيه، والذي ساهمْنا في تشكيله، كما يشير إلى ذلك كرونين (2013):

«يتفاعـل علم الأحياء والتِّقانَة بشكل محوري في بقاء الإنسـان وتطوّره. ففي هذا العالَم الاصطناعي الـذي يعزلُنـا، ويعالجُنا ويعوِّضُ أوجـه القصور في بصرنـا، وفي أيْضنـا (notre métabolisme)، وفي حركتنا، وفي ذاكرتنا، نحن قادرون على التكيف مـع الواقـع. ولهـذا السـبب، عندمـا نتحـدث عن الترجمة بوصفها نشاطًا بشريًّا، يجب علينا أن نأخذ في الاهتمام التدخّلَ الجوهري، لا الخارجي فحسب، للتقانة. إنّها مسألة وجودية، لا مسألةٌ منفعة. فنحن نتطوَّر أو نُعرّف بالأدوات التي نستخدمها. فالأدوات تُشكِّلنا بقدر ما نُشكلها نحن».

ولذلك، مـن الضروري أن نركّز علـى إمكانيّة التفاعل المتنامي بين البشر والآلات، وهذا التفاعل سيسمح لنا «بأن نفهم القيمة (المعرفة) التي يمكن للفـرد أن يقدّمها في مختلف العمليـات، ويقيسها، ويقيّمها، وينقلها إلى العرض التّقاني» (ميهالاتشي،

2018، 359). وفي الوقت نفسه، ينبغي تطبيق آلية تعلّم عميق (deep learning)، ليس فقط على صعيد الآلة، بل أيضًا، وعلى وجه الخصوص، على صعيد الإنسان، وهذا التطبيق يتيح نموًّا مهنيًّا وفكريًّا وشخصيًّا لدى المترجم أو لدى أولئك الذين يستفيدون من الترجمة بفضل تفاعلهم مع الآلات والتِّقَانَة الرقْميّة.

إنّنا نعلم أيضًا أنّ مفهوم التكافؤ البشري (parité humaine) كان حلم البحث حول الترجمة الآلية على مدى عقود في سعيه نحو الكمال (انظر مارتيكايـنن، 2020)، ولكنّ هذا الحلم يتجاهل حقيقة أنّ التكافؤ البشري والكمال مفهومان بعيدان عن أن يكونا مترادفين. وتعليقًا على الادعاء الشائع الذي يسوقه المتخصّصون وغير المتخصّصين على حدّ سواء ضدّ خدمة ترجمة غوغل (Google Translate)[20]، ومفاده أنّها تخفق في إنتاج «ترجمة صحيحة»، كتب ديفيد بيلوس (2010، 93) أن هذا يعود إلى سببين مختلفين: أولًا، لأنّ خدمة «ترجمة غوغل» لا توفّر سوى تعبير يتألّف من الجمل الأكثر ترجيحًا للتكافؤ وفقًا لحساباتها، والتي تُستمَدُّ من مقارنة عدد هائل من الجمل المُجمَّعَة من أنحاء الأنترنت جميعها»، وثانيًا، لأنّه «لا وجود لما يُسمَّى ترجمة صحيحة (traduction correcte)».

إنّ البشر ونتاج عقولهم بعيدون كلّ البعد عن الكمال، وإذا كانت الآلات تستمرّ في ارتكاب الأخطاء، أو في سوء الفهم، أو حتى في التفسيرات الخاطئة، فإنها بذلك تُضاهي أخطاءنا، على الرغم من أنّها (أخطاؤنا) من طبيعة مختلفة. ولذلك، يَحْسُن بنا ألا نشعر بالدهشة عندما يكتب كوهن (2020، 29) أنّ «حل مهمّة الترجمة الآلية لم يكن متوقَّعًا». وحقيقة الأمر أنّ «حلّ» مهمّة الترجمة البشرية ليس ممكنًا حقًّا. ليس هذا فحسب، بل إنّه (الحلّ)، وعلى وجه الخصوص، ليس هدفَ دراسات الترجمة على الإطلاق.

## خاتمة

لا شكّ في أنّ اللقاء بين الترجمة والتقانات الرقْميّة سمح لنا بمقاربة الترجمة من منظور جديد، وإدراك أبعادها المتعدّدة، التي غالبًا ما تكون خَفِيَّةً، وقد ولّد ذلك قراءات جديدة لعملية الترجمة ومنتجاتها، بالإضافة إلى إدراكنا في هيئة ترجمات، أشياءَ وممارسات لم تكن مُتَصَوَّرَةً كذلك قبل بضْع سنوات فقط.

لقد أثبتَت العلوم الإنسانية الرقْميّة أهمّيتها البالغة في تحليل الترجمة، وفي العمليات الفعّالة التي تهدف إلى تعزيز ممارسة الترجمة، ولا سيما في أشكالها التعاونية، وإلى إنتاج ترجمات لم يكن من الممكن تحقيقها من قبلُ، "مساعِدَةً" بذلك المترجمين البشريين بدلًا من أن تحلَّ محلّهم. ويمثل توسّع هذا المجال، إلى جانب إشراك عدد أكبر بكثير من الأشخاص في عمليات الترجمة، نقطةَ لاعودة (un point de non-retour)، ويجب اعتباره نقطة انطلاق لا يمكن للترجمة من خلالها إلّا أن تتطوّر لتصبح أكثر فأكثر شمولًا، وأكثر فأكثر أهمّية في حياة الأفراد والمجتمعات والمؤسّسات.

إنّ العلاقة الإشكالية التي حافظ عليها العديد من المترجمين والباحثين في علم الترجمة (tra-ductologie) مع التِّقْنِيَات الرقْميّة المطبقة على الترجمة ترجع إلى الخوف الدائم من نزع الصفة الإنسانية» (déshumanisation) عن عملية الترجمة. ومع ذلك، وعلى الرغم من تباين درجة تدخل التِّقانَة والعنصر البشري في مختلف

ممارسات الترجمة المعاصرة تباينًا كبيرًا، تظل المساهمة البشرية في عملية الترجمة جوهرية.

لقد كان كينيث تشيرش وإدوارد هوفي يتساءلان في عام 1993 عما يمكن أن تكون عليه "التطبيقات الجيدة للترجمة الآلية السيئة"، وحدّدا ستة معايير في استنتاجات مقالتهما (1993، 256) هي الآتية:

"يجب أن يضع المترجم لنفسه توقعات معقولة، وأن يكون منطقيًّا من الناحية الاقتصادية، وأن يكون جذّابًا للمستخدمين المستهدَفين، وأن يستثمر نقاط قوة الآلة ولا ينافس نقاط قوة الإنسان، وأن يكون واضحًا للمستخدمين ما يُمكن للنظام فعلُه وما لا يمكنه فعله، وأن يُشَجّع المجالُ على المُضيّ قُدُمًا نحو هدف معقول طويل الأجل".

لقد رأينا في هذه السنوات الأخيرة أمثلة عديدة لتطبيقات هامة جدًّا للأدوات المنتَجَة في نظرية الترجمة وتطبيقاتها من خلال اللقاء بينها وبين التِّقْنِيَات الرقميّة، من وجهتي النظر الفردية والجماعية.

إنّ المستقبل يَعد بأن يكون أيضًا أكثر شغفًا، زد على ذلك أننا نحفظ في الذهن درسَ كينيث تشيرش وإدوارد هوفي (النص المذكور قبل عدة أسطر)، وأننا ننفتح على تفاعل مثمر بين الآلات والبشر، من أجل خير الإنسانية.

**مراجع:**


ALPAC (Automatic Language Processing Adivsory Committee) (1966). Language and Machines : Computers in Translation and Linguistics. A Report by the Automatic Language Processing Adivsory Committee. Washington, D.C. : National Academy of Sciences-National Research Council.

https://www. nap.edu/read/9547/chapter/1.

Anis, J. (1994). « Ordinateurs et traduction : survol d'un demi-siècle ». Langages, 116, 111-22.

Baker, M. (1993). « Corpus Linguistics and Translation Studies : Implications and Applications ». Baker, M. ; Gill, F. ; Tognini-Bonelli, E. (eds), Text and Technology : In Honour of John Sinclair. Amsterdam ; Philadelphia : John Benjamins, 233-50.

Baker, M. (1995). « Corpora in Translation Studies : An Overview and Some Suggestions for Future Research ». Target, 7(2), 223-43.

Baker, M. (1996). « Corpus-based Translation Studies – The Challenges that Lie ahead ». Somers, H. (ed.), Terminology, LSP and Translation. Amsterdam ; Philadelphia : John Benjamins, 175-86.

Baker, M. (2000). « Towards a Methodology for Investigating the Style of a Literary Translator ». Target, 12(2), 241-66.

Bar-Hillel, Y. [1960] (2003). « The Present Status of Automatic Translation of Languages ». Nirenburg, S. ; Somers, H. ; Wilks, Y. (eds), Readings in Machine Translation. Cambridge, MA ; London : The MIT Press, 45-73. Première publication : Advances in Computers, 1, 1960, 91-163.

Bellos, D. (2010). « Yo, traductor ». Trama & Texturas, 12, septembre, 91-4.

Blum-Kulka, S. ; Levenston, E.A. (1983). « Universals of Lexical Simplification ».

Gross, M. (1972). « Notes sur l'histoire de la traduction automatique ». Langages, 28, 40-8.

Huang, L. (2015). Style in Translation : A Corpus-Based Perspective. Heidelberg : Springer.

Hutchins, J.W. (2004). « The Georgetown-IBM Experiment Demonstrated in January 1954 ». Frederking, R.E. ; Taylor, B.E. (eds), Machine Translation : From Real Users to Research = Proceedings of the 6th Conference of the Association for Machine Translation in the Americas (AMTA, Washington, D.C., September

28-October 2, 2004). Berlin ; Heidelberg : Springer, 102-14.

Kay, M. (1980). « The Proper Place of Men and Machines in Language Translation ». Machine Translation, 12(1-2), 3-23. https://aclanthology.org/www.mt-archive.info/70/Kay-1980.pdf.

Koehn, P. (2002). « Europarl : A Multilingual Corpus for Evaluation of Machine Translation ». 28 décembre. http://homepages.inf.ed.ac.uk/

pkoehn/publications/europarl.pdf (consulté le 31.12.2022).

Koehn, P. (2005). « Europarl : A Parallel Corpus for Statistical Machine Translation ». MT Summit.

https://www.pure.ed.ac.uk/ws/portalfiles/portal/26315407/MTS_2005_Koehn.pdf.

Koehn, P. (2020). Neural Machine Translation. Cambridge ; New York ;

Faerch, C. ; Kasper, G. (eds), Strategies in Interlanguage Communication. London ; New York : Longman, 119-40.

Blum-Kulka, S. (1986). « Shifts of Cohesion and Coherence in Translation ».

House, J. ; Blum-Kulka, S. (eds), Interlingual and Intercultural Communication. Tübingen : Narr, 17-35.

Bundgaard, K. (2017). « Translator Attitudes Towards Translator-Computer Interaction – Findings from a Workplace Study ». HERMES : Journal of Language and Communication in Business, 56, 125-44.

Church, K.W. ; Hovy, E.A. (1983). « Good Applications for Crummy Machine Translation ». Machine Translation, 8(4), 239-58.

Cordingley, A. ; Frigau Manning, C. (eds) (2017). Collaborative Translation : From Renaissance to the Digital Age. London ; New York : Bloomsbury.

Cronin, M. (2013). Translation in the Digital Age. London ; New York : Routledge.

Dufour, F. ; Schulte, R. (2015). « Digital Translation : A Conversation ». Centre for Translation Studies, February 3. https://www.youtube.com/ watch ?v=3xjrtWZjgWA.

Gallitelli, E. (2016). «Digital Humanities come risorsa per I translation studies ». Status Quaestionis, 10.

https://ojs.uniroma1.it/index.php/statusquaestionis/article/view/13781/13554 (consulté le 31.12.2022).

ternationalization. London ; New York : Routledge, 220-41.

Poibeau, T. (2016). « Traduire sans comprendre ? La place de la sémantique en traduction automatique ». Langages, 201, 77-90.

Raley, R. (2016). « Algorithmic Translations ». CR : The New Centennial Review,16(1), 115-38.

Raus, R. et al. (éds) (2022). Multilinguisme et variétés linguistiques en Europe à l'aune de l'intelligence artificielle, De Europ. Numéro spécial.

https://www.collane.unito.it/oa/items/show/132#?c=0&m=0&s=0&cv=0.

Saldanha, G. (2011). « Translator Style : Methodological Considerations ». The Translator, 17(1), 25-50.

Van de Meer, J. (2010). « Where are Facebook, Google, IBM and Microsoft Taking us ? ». TAUS Articles, 2 août.

Vanderauwera, R. (1985). Dutch Novels Translated into English : The Transformation of a 'Minority' Literature. Amsterdam : Rodopi.

Weaver, W. (1949). Memorandum on Translation. July 15. http://www.mt-archive. info/Weaver-1949.pdf (consulté le 31.12.2022).

Zanettin, F. (2012). Translation-Driven Corpora : Corpus Resources in Descriptive and Applied Translation Studies. Manchester : St. Jerome Press.

Zanettin, F. (2014). « Corpora in Translation ». House, J. (ed.), Translation : A Multidisciplinary Approach, Basingstoke ; New York : Palgrave MacMillan, 178-99.

Melbourne : Cambridge University Press.

Koponen, M. et al. (eds) (2020). Translation Revision and Post-editing : Industry Practices and Cognitive Processes. London ; New York : Routledge.

Laghi, R. (2023). « Caché derrière les écrans : le littéraire entre l'humain et la machine ». Lingue e linguaggi, 58, en cours de publication.

Martikainen, H. (2020). « Enseigner une approche raisonnée de la traduction automatique à l'ère du numérique ». La Traduction et les humanités numériques (Venise, 27 novembre 2020).

Melby, A. (1997). « Some Notes on The Proper Place of Men and Machines in Language Translation ». Machine Translation, 12(1-2), 29-34.

Mihalache, I. (2018). « Les Traducteurs et les technologies : un mode de réflexion [sic] dans l'action ». Alif : Journal of Comparative Poetics, 38, 329-67.

Monti, E., Schnyder, P. (éds) (2018). Traduire à plusieurs/Collaborative Translation. Paris : Orizons.

O'Brien, S. et al. (2014). Post-Editing of Machine Translation : Processes and Applications. Newcastle upon Tyne : Cambridge Scholars Publishing.

Olohan, M. (2004). Introducing Corpora in Translation Studies. London ; New York : Routledge.

Palumbo, G. (2019). « The Future of Translation and Translators in a Fast-changing Economic and Technological Landscape ». Maylath, B. ; St. Amant, K. (eds), Translation, Localization, and In-

**الهوامش:**

3. تعود تاريخ نشأة الذكاء الاصطناعي بوصفه تخصّصًا إلى عام 1956، عندما اجتمعت مجموعة من الجامعيين في كلية دارتموث (في بلدة هانوفر، في ولاية نيوهامبشر، بالولايات المتحدة الأمريكية)، لإطلاق «مشروع دارتموث الصيفي حول الذكاء الاصطناعي». ومن المفروغ منه أنّ الأمر كان يتعلّق بوضع مصطلح لتخصّص ناشئ أكثر ممّا يتعلّق بأن يُخلَقَ من العدم ميدانُ بحث، ولكنّ من المؤكّد أنّ الترجمة الآلية والذكاء الاصطناعي قد ظهرا في الوقت نفسه تقريبًا، وأنّ كلًّا منهما قد تطوّر بحضور الآخر، وإن لم يكن بينهما صلة مباشرة قوية.

4. سنترجم مصطلح (corpus) أينما ورد في هذه المقالة بـ(مَتْن) في المفرد، وبـ(مُتُون) في الجمع (الكلمة في المفرد تنتهي بـ(s)، ولذلك ستبقى إملائيًّا كما هي في صيغة الجمع) للإشارة إلى مجموعة (أو مجموعات) النصوص التي تشكّل مادة الدراسة (المترجم).

5. من بين أولى المُتُون المُستخدمة، كما هو متوقّع، كانت القوانين البرلمانية، ولا سيما مَتْنُ هانسارد الذي يتألّف من وثائق باللغتين الفرنسية والإنجليزية من برلمان كندا، ومَتْنُ يوروبارل (Europarl)، وهو مَتْنٌ مواز مُقتَطَع من قوانين البرلمان الأوروبي من عام 1996 إلى عام 2011، يضم نسخًا متعددة اللغات من نصوص طُبِعَتْ بإحدى وعشرين لغة أوروبية لتدريب أنظمة الآلات الإحصائية. انظر كوهن 2002؛ 2005. 3.

6. الترجمة الآلية الإحصائية (TAS) هي مقاربة في الترجمة الآلية يجري فيه توليد الترجمات بناءً على نماذج إحصائية تُشتق معاييرها من تحليل مُتُونٍ مكوّنة من نصوص ثنائية اللغة (المترجم).

7. كتب كوهين: «لإعطاء فكرة عن سرعة التغير نبيّن أنّه: في المهمّة المشتركة للترجمة الآلية التي نظّمتها ورشة العمل حول الترجمة الآلية (WMT)، قُدّم نظامُ ترجمة آلية عصبية خالصة واحدٌ فقط في عام 2015. كان النظام تنافسيًّا، ولكنّ أداءه كان دون مستوى الأنظمة الإحصائية التقليدية. وبعد عام، أي في عام 2016، فاز نظام ترجمة آلية عصبية في جميع أزواج اللغات تقريبًا. وفي عام 2017، كانت المشاركات جميعها تقريبًا أنظمة ترجمة آلية عصبية» (2020، 40).

8. يشمل **التحرير السابق**: معالجة النصوص قبل الترجمة الآلية، بما في ذلك تصحيح الأخطاء المحتملة في النص المصدر (ولا سيما أخطاء القواعد وعلامات الترقيم والإملاء)، وإزالة الغموض، وتبسيط التراكيب. وفي حالة الترجمة الآلية الإحصائية، يمكن أن يشمل التحرير السابق أيضًا تكييف النص المصدر لجعله أكثر تشابهًا مع النصوص التي دُرِّب عليها النظام، وهذا ما يساعد النظام على تحقيق نتائج أفضل. (المترجم).

9. **التحرير اللاحق**: هو الخطوة التي يقوم خلالها مترجمون أو لغويون مدرَّبون تدريبًا احترافيًّا بمراجعة النص الناتج عن الترجمة الآلية وتصحيحه لإزالة الأخطاء الدلالية واللغوية. وهناك فئتان رئيسيتان من التحرير اللاحق هما: **التحرير اللاحق البسيط/السريع، والتحرير اللاحق الكامل**. إنّ النوع الأول من التحرير اللاحق يركز على النقل الصحيح للمعنى، ولا يتناول الجوانب الأسلوبية. أمّا في التحرير اللاحق

الكامل، فيجب أن يحقق النصُّ جودة تُضاهي جودة النصوص المترجمة من قبل مترجمين بشريين، لأنّ من المفترض أن تؤخذ مشكلات الترجمة جميعها بالحسبان. (المترجم).

10. المَتْن الموازي: هو مجموعة من الإصدارات الإلكترونية للترجمات وأصولها المتتالية، متحاذيةً على مستوى الفقرات أو الجمل أو حتى الكلمات. وبهذا الشكل، يُربَط كلُّ جزء من النص الأصلي بالجزء المقابل له من الترجمة. (المترجم).

11. **القراءة عن بُعْد**: هي مقاربة احترافية في القراءة تعتمد بشكل كبير على برامج الحاسوب، وتطبقها على البيانات الأدبية. وتُمثّل هذه المقاربة، التي طوّرها الناقد الإيطاليّ فرانكو موريتي (1950 -...) وعرضها في كتابه الذي نشره تحت الاسم نفسه: «***Distant reading***» عام 2013 في لندن، محاولةً لاستخدام تحليلات البيانات الضخمة لأغراض البحث الأدبي. (المترجم).

12. **القراءة عن كَثَب**: هي تقنية التحليل بعناية للغة مقطع ما، ومحتواه، وبنيته، ونماذجه، من أجل فَهم معناه، وما يقترحه، وكيف يرتبط بالعمل الأوسع. وتغوص *القراءة عن كَثَب* في ما يعنيه مقطعٌ ما فيما وراء المستوى السطحي، ثم تربط ما يقترحه هذا المقطع نحو الخارج بسياقه الأوسع. إنّ أحد أهداف القراءة عن كَثَب هو مساعدة القرّاء على رؤية جوانب النص التي ربما لم يلاحظوها من قبل. وتحقيقًا لهذه الغاية، تتضمّن *القراءة عن كَثَب* «القراءةَ انطلاقًا من» نصٍّ بدلاً من «القراءة داخل» نصٍّ. دع النصَّ يوجِّهك واستمع إليه». والهدف من القراءة عن كَثَب هو ملاحظة تفاصيل النص الموجود بالفعل، ووصفها، وتفسيرها، بدلاً من فرض وجهة نظر القارئ الخاصّة. والقاعدة العامّة لذلك هي أنه يجب أن تُدعَمَ كلُّ مطالبة تُقدَّم بالأدلّة الموجودة في النص، مباشرة. وهذه التقنية، كما يشير اسمها، من الأفضل تطبيقها على مقطع محدّد أو مقاطع محدّدة بدلاً من تطبيقها على قطعة أطول، مثل دراسة الحالة تقريبًا. المترجم.

13 الويب (Web): هو شبكة الويب العالمية (World Wide Web)، واختصارها WWW، أو W3، أو الويب، أو الشبكة العالمية، أو ببساطة: الويب. إنّها نظام نص تشعُّبي عام يعمل على الشابكة (الأنترنت). والويب يتيح لك تصفّح صفحات مُجمّعة في مواقع، باستخدام متصفِّح. وتعني كلمة "ويب" حرفيًّا "شبكة العنكبوت"، وهي صورة تُمثّل الروابط التشعّبية التي تربط صفحات الويب بعضها ببعض. (المترجم).

14. مصطلح "objectile": هو مفهومٌ طوّره «برنارد كاش» المُنظّر والمهندس المعماري، وتبنّاه الفيلسوف «جيل دولوز» في كتابه *الطية* ***(Le Pli)*** الذي نشره عام 1988. إنّ المفهوم يُشير إلى **كائن جديد**، لم يعد شكلًا جوهريًّا ونهائيًّا، بل هو دالّة رياضية تَحْدُث في «سلسلة متصلة (continu-um) من خلال التباين»، تُمكِّن، بالاعتماد على التقانة الرقمية، من تصميم قطع معمارية فريدة قابلة للإنتاج الصناعي، يُتيح كلّ شكل منها تنوّعات لا حصر لها. لقد نقل الكاتب المفهوم (objec-tile) من الهندسة المعمارية إلى الترجمة للإشارة إلى القدرة «على توليد عدد لا نهائي من التنوعات في اللغة الهدف الي نترجم إليها». (المترجم).

15. التوطين: هو عملية تكييف محتوى كامل مع منطقة جديدة، مع دمج الصور والترجمات

وعناصر أخرى، بما في ذلك العناصر الثقافية، التي تؤثّر في كيفية إدراك المحتوى. (المترجِم).

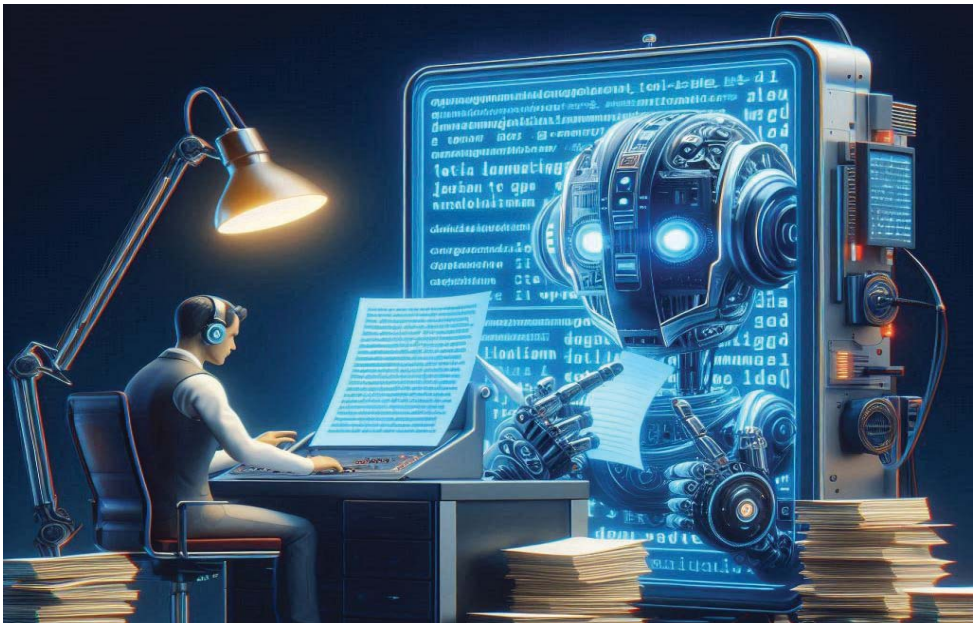
16. لقد شرحنا المفهومين في الهامشين (الثامن والتاسع) من هذه المقالة. (المترجِم).

17. للفعل "خَصَّ يخُصُّ"، عندما تتعلّق به الباء، مثل: "خَصَّ فلانًا بكذا: آثره به على غيره"، أربعةُ مصادر هي: "خَصًّا، وخُصُوصًا، وخُصُوصيَّةً، وخِصِّيصَى" (الوسيط، 237). ولطالما استُعمِلت هذه الصيغة من المصدر على خطأ، بالتنوين مع الألف. (المترجِم).

18. التّعْهِيد الجَمَاعِيّ (Crowdsourcing): هو ممارسة الحصول على معلومات أو مدخلات في مهمّة أو مشروع من خلال الاستعانة بخدمات عدد كبير من الأشخاص، سواءٌ أكان ذلك بأجر أم من دون أجر، ويكون ذلك عادة عبر الأنترنت. إنّ أول مَنْ وضع المصطلح واستعمله هو جيف هاو (Jeff Howe) الكاتب في **مجلة وايرد** (**Wired Magazine**) الأمريكية. كان ذلك في عام 2006 في مقالته التي تحمل عنوان: «*صعود التعهيد الجَماعي: The Rise of Crowdsourcing*". (المترجِم).

19. وقد أدّى ذلك إلى إنشاء مشروعات مثل: مترجمون بلا حدود (Translators Without Borders)، ومؤسّسة روزيتا (The Rosetta Foundation)، اللتين اندمجتا في عام 2017 بهدف "سد الفجوات اللغوية التي تعيق الجهود الإنسانية والإنمائية الدولية في جميع أنحاء العالم" (TWB).

20. ترجمة غوغل: هي خدمة ترجمة آلية عصبية متعدّدة اللغات طوّرتها شركة غوغل لترجمة النصوص والمستندات ومواقع الويب من لغة إلى أخرى. (المترجِم).



# أدب الأطفال...
# والخيال العلمي

لينـــا كيـــــلاني

**لـو حلّلنا كلمتي: (خيال-علمي) فسنقول: هـل الهدف هو (الخيال) وبما يخلقه من سحابـات ملوّنـة، وما يطلقه في ذهـن القارئ من مساحات تحلّق بـه إلى عالم سحري؟.. إذا كان الأمـر كذلـك فلا شـكّ أنّ هذا الـتراث الضخم مـن آداب الشعـوب في الأساطير، والحكايات، والخرافات، وغيرها يحقّق ما نهدف إليه بطريقة، أو بأخرى، سواء تناولناه كما هو من مصادره، أو أدخلنا عليه إسقاطات، وتغييرات تتناسب مع العصر.**

**وإذا كان الهـدف هـو (العلـم) فالأمر يتعلّـق بالعلمـاء إذن، أو بالمطّلعين علـى أسرار العلـم، والذيـن يريـدون أن يطلقـوا قذائفهـم الصغيرة في عقول النـاس لتأخذ مسارها نحـو الصعـود، والإنجـاز أكثر فأكـثر. وهذا ما يقـوم به كثيرمـن العلمـــاء، والمشتغلين بالعلـــم من خلال ملايين الملايين من صفحـات الكتب، والنشرات، والموسوعات، ووسائل الإعـلام أيضـــاً، وهي أكثر ثقة ومحـاكاة للحقيقة العلميـة، وهم يراعـون فيها أسلوباً مبسّطاً، شيّقاً يصلون من خلاله إلى أفكار الناس.**

إذن فالمقصود بـ (الخيال العلمي) شيء مختلف عن هذا وذاك، ولو أنّه مزيج من الطرفين؛ أعني الخيال من جهة، والحقائق العلمية من جهة أخرى.

أمّا عن (الخيال) فهذا ممّا لا شكّ فيه، لأنّه المفتاح السحري لما يمكن أن نسمّيه (أدب الخيال العلمي)، وتأتي الحقيقة العلمية التي ربّما تكون طيفاً لم يتّضح بعد، أو بذرة صغيرة لم تشق طريقها نحو النور، أو هي مولود يمكن أن تنتج عن عدّة حقائق علمية، إلّا أنّه لا يمكن الاستغناء عن هذه الأرضية العلمية بشكل نهائي.. فلولا محاولات الطيران الفاشلة، أو الناجحة لما كانت قصّة (عبّاس بن فرناس)، ولما تنبّأ (جول فيرن) بالطائرة، وبالصاروخ، ولولا اهتمام كتّاب، وفنانين عظام بلبّ المنطلقات العلمية وجوهرها لما تحقّق الخيال الذي نَشدوه من خلال أعمالهم.

نحن إذن أمام جنس جديد من الأدب يلقى اهتماماً من الكتّاب، وإقبالاً من الجمهور هو (أدب الخيال العلمي) بعد أن كان نادراً وقليلاً، إذ على مدى عشرات السنين لم يفرز هذا الأدب أكثر من (جول فيرن)، أمّا الآن فقد كثُرَ مَنْ يتناولونه سواء في الغرب، أو في بلادنا ولو أنّهم لدينا بنسبة أقل بكثير ممّا هي عليه في الغرب.

أمّا في أدب الأطفال فإنّ الخيال العلمي الموجّه لهم هو أدب يتجاوز الواقع، ويلهم الخيال، إذ يمثّل نافذةً سحريةً تفتح أمامهم أبواب عوالم غير مألوفة، حيث تلتقي التكنولوجيا المدهشة بالمغامرات الشيّقة، وتتحوّل الأحلام عندئذٍ إلى حقائق ممكنة. إنّه جنس أدبي فريد يجمع بين متعة القراءة والمعرفة العلمية، ويساهم في تنمية الخيال والإبداع لدى النشئ، بالإضافة إلى غرس بذور التفكير النقدي، وحب الاستكشاف، لديهم.

فعلى الرغم من أنّ جذور الخيال العلمي تعود إلى عصور قديمة مع قصص الرحلات الخيالية، إلّا أنّ ظهوره كجنس أدبي مستقل للأطفال يعدُّ حديثاً نسبياً. يمكن تتبّع بداياته وإرجاعها إلى بعض القصص التي ظهرت في أواخر القرن التاسع عشر، وبدايات القرن العشرين، والتي كانت تتضمّن عناصر خيالية، وعلمية بسيطة.

ومع تطوّر العلوم، والتكنولوجيا في القرن العشرين بدأ أدب الخيال العلمي للأطفال يأخذ شكلاً أكثر وضوحاً، وتنوّعاً عندما ظهرت أعمال أدبية تستلهم الاكتشافات العلمية، والتقنية المتزايدة، وتقدّم للأطفال تصوّرات مبسّطة، ومثيرة حول الفضاء، و(الروبوتات)، والسفر عبر الزمن، والكائنات الفضائية، وغيرها من الموضوعات التي تثير فضولهم.

هذا وقد شهدت العقود الأخيرة نموّاً ملحوظاً في هذا الجنس الأدبي، مع ظهور العديد من الكتّاب، والرسّامين المتخصّصين في تقديم قصص خيال علمي جذّابة، وملائمة للأطفال من مختلف الفئات العمرية. كما ساهمت التطوّرات في وسائل الإعلام المرئية، والرقمية في انتشار قصص الخيال العلمي

للأطفـال عبر الأفـلام، والمسلسـلات، وألعاب الفيديو التفاعلية.

وهنـا نستطيع القـول إنّ أدب الخيـال العلمي الموجّـه للأطفال يحمل فوائـد جمّة تتجاوز مجرّد التسليـة، فهـو يساهم في تنمية الخيـال، والإبداع عندمـا يقـدّم عـوالم وشخصيـات، وأحداثاً غير تقليديـة تحفّـز قدراتهـم علـى التفكيـر خـارج الصندوق، وتصوّر الاحتمالات المختلفة.

وليـس هـذا فقـط إذ إنّـه يعمـل علـى تعزيز الفضول العلمي، وغالباً ما تتضمّن قصص الخيال العلمي عناصر علمية مبسّطة تثير فضول الأطفال، وتشجّعهم على طـرح الأسئلة، ومن ثمّ البحث عن إجابـات حـول الكـون، والتكنولوجيـا، وغيرهـا.. وهذا بالتالي يعمل على توسيع آفاق المعرفة عندما يتعـرّف الطفـل من خـلال هـذه القصـص على مفاهيـم علمية، وتقنيـة بطريقة ممتعـة، وسلسة تساهم في بناء قاعدة معرفية أولية لديه.

غالباً ما تطرح قصص الخيال العلمي قضايا أخلاقية، واجتماعية تتعلّق بالتكنولوجيا وتأثيرها علـى الإنسان، ممّـا يشجّع الأطفـال على التفكير في هـذه القضايا، وتحليلها وهـذا بدوره يؤدّي إلى تطوير مهارات التفكير النقدي.

يمكن لقصص الخيال العلمي أن تحمل رسائل إيجابيـة تغرس قيمـاً إيجابية تتـدرّج مع المراحل العمريـة، ومنها أهمية العلـم في خدمة البشرية. وبفضل الطبيعـة المشوّقة، والمثيرة لهذه القصص يتـم تحفيز حبّ القراءة، وجـذب غير المتحمّسين لها لتتحوّل القراءة إلى تجربة ممتعة، ومفيدة.

تتنـوّع الموضوعـات التي يتناولهـا أدب الخيال العلمـي للأطفال بشكل كبـير، ولكن يمكن تحديد بعضـ الموضوعـات الشائعـة علـى سبيـل المثال لا الحصر مثل: قصص الفضاء، والكواكب الأخرى، واكتشـاف الجديدة منهـا، والـذكاء الاصطناعي وتحدّياته، و(الروبوتـات)، والتكنولوجيا المدهشة التي تتحـدّث عن اختراعـات مستقبلية تغيّر حياة النـاس، كالسيـارات الطائـرة، والأجهـزة الذكية الخارقـة، وعوالم مـا بعد الكـوارث ونهاية العالم، وتحدّيات البقاء، والتكيّف، كما المخلوقات الخيالية ذات الأصل العلمي كالكائنات الهجينة، أو المتحوّلة نتيجة لتجارب علمية، أو لتطوّرات غير متوقّعة.

ومن خصائصـ أدب الخيـال العلمي الناجح للأطفال أن تكون القصّة جذّابة، ومفيدة بآنٍ معاً، وأن تتميّز ببساطة اللغـة، والأسلوب، ومناسبتهما للفئـة العمرية المستهدفـة، وأن تكون الشخصيات قريبة من عالم الأطفال، واهتماماتهم، والأحداث مشوّقـة، ومثـيرة بحيـث تجـذب انتبـاه الطفـل، وتحافظ على اهتمامه.

أمّـا التـوازن بـين الخيـال والعلم فهـو شرط أساسـي حتـى لا يتحـوّل النصّ إلى الخرافـة، والفانتازيـا، ويبتعـد عن أسسه العلميـة، إذ يجب أن تستند العناصر الخيالية في القصّة إلى أساس علمي ولو كان بسيطاً، أو أن تكون قابلة للتصديق في إطـار العالم الخيالي الذي تقدّمه القصّة. ويواجه أدب الخيـال العلمـي للأطفال بعضـ التحدّيات، مثل الحاجة إلى تبسيـط المفاهيم العلمية المعقّدة بطريقـة ممتعة، وسهلة الفهـم، وتجنّب الوقوع في الأخطـاء العلمية الفادحة التي قـد تشوّه الصورة العلمية لدى الأطفال.

في المقابـل، يمتلـك هذا الجنسـ الأدبي فرصاً هائلـة لتوسيـع آفـاق التفكيـر، وتحفيـز الاهتمام بالعلوم والتكنولوجيا، وإعداد جيل المستقبل لمواجهة التحدّيات، والفرص التي يحملها التقدّم العلمي.

وكما أنّ النص الطفلي لا يخلو من الصور، والرسوم، وهي تؤدّي دوراً مهمّاً في جذب انتباه الأطفال فلا بدّ لها أن تكون جذّابةً في تجسيد العوالم الخيالية.

إنّ أدب الخيال العلمي للأطفال ليس مجرّد وسيلة للتسلية، بل هو أداة قويّة لتنمية العقول الشابّة، وإلهامها من خلال تقديم عوالم تتجاوز حدود الواقع. ويساهم هذا الجنس الأدبي في إطلاق العنان للخيال، وتعزيز الفضول العلمي، وغرس بذور التفكير النقدي. ومع استمرار التطوّرات العلمية والتقنية، سيظلّ أدب الخيال العلمي للأطفال يؤدّي دوراً حيوياً في تشكيل وعي الجيل القادم، وتمكينه من استكشاف آفاق المستقبل بثقة، وإبداع.. فالعديد من العلماء، والمهندسين يعترفون بأنّهم تأثّروا بأدب الخيال العلمي في صغرهم.

ويظلّ أدب الخيال العلمي رحلة بين عوالم العلم والخرافة، ويضع حدوداً فاصلةً لكلّ منهما إذ في هذه الرحلة الشيّقة، يُثار تساؤل مهم: أين يلتقي الخيال العلمي بالخرافة في أدب الأطفال؟ وأين يفترقان؟ وهل يمكن للخيال العلمي استكشاف الممكن عبر عدسة العلم؟ ليأتي الجواب: بأن كلّ مستحيل هو ممكن إذ ما وقع في نطاق التفسير المنطقي، والعلمي المحتمل بعيداً عن الخرافة، وحكايات الأجداد، وسحر اللامعقول، ما دامت هذه كلّها تعتمد على تفسيرات غير منطقية، أو خارقة للطبيعة، والأحداث، وتستمدّ قوّتها من التقاليد الشعبية، والأساطير القديمة، والإيمان بقوى غيبية، أو كائنات سحرية لا تخضع لقوانين العلم.. فالخرافة تظهر في صور متنوّعة من خلال الكائنات الأسطورية كالتنانين، والجان، والأقزام، والعمالقة، وغيرها من المخلوقات التي لا وجود لها في الواقع، وتمتلك قوى سحرية، أو خصائص غير طبيعية. أمّا السحر والأعمال الخارقة فيتمثّلان بالتعويذات، والعصي السحرية، والقدرات الخارقة التي يمتلكها بعض الأشخاص، أو الكائنات، وتتجاوز أي تعليل علمي. كذلك تفسير الظواهر الطبيعية على أنّها قوى غيبية في قصص تربط أحداثاً طبيعية كالرعد، أو الفيضانات، وغيرها بأفعال آلهة، أو أرواح غاضبة، أو قوى سحرية.

في أدب الأطفال غالباً ما تهدف الخرافة إلى نقل قيم أخلاقية، أو تقديم تفسيرات مبسّطة للعالم من حولهم (في سياق ثقافي معين)، أو ببساطة إمتاعهم بقصص مليئة بالإثارة، والدهشة غير المقيّدة بالمنطق.

لا شكّ أنّ هناك حدوداً مرنة بين الخرافة والخيال العلمي بمعنى وجود نقطة التقاء وافتراق بينهما، فتحدّي أدب الخيال العلمي يقع في المنطقة الرمادية بين العلم والخرافة، إذ قد تتضمّن بعض القصص عناصر تبدو خيالية تماماً في الوقت الحالي، ولكنّها حقيقةً تستند

إلى مفاهيم علمية قيد الدراسة، أو التطوّر، وتقع ضمن نطاق التكهّنات العلمية المستقبلية.. وفي المقابل، قد تستعير بعض قصص الخيال العلمي للأطفال عناصر من الخرافة لإضافة أجواء من الغموض، أو الإثارة، كالتقنيات المتقدّمة التي تبدو وكأنّها ضرب من الخيال المطلق.

من المهم عند تقديم أدب الخيال العلمي للأطفال، توجيههم نحو فهم الفرق بين الاحتمالات العلمية (وإن كانت بعيدة المنال) والتفسيرات الخرافية التي لا تستند إلى أي أساس منطقي، وهنا يأتي طرح الأسئلة حول مدى منطقية الأحداث في القصّة، وما هي الأسس العلمية (إن وجدت) التي يمكن أن تدعمها، وشرح الفرق بين ما هو ممكن علمياً، وما هو من غير الممكن.

لا شكّ أنّ الخيال هو أداة قويّة للاكتشاف، والتفكير، والإبداع ولكن يجب أن يظلّ الأطفال قادرين على التمييز بين الخيال، والواقع.

إنّ أدب الخيال العلمي للأطفال يمثّل مزيجاً فريداً من الإثارة، والتثقيف معاً. وبينما يستند إلى تصوّرات تتجاوز الواقع الحالي، فإنّه يسعى غالباً إلى البقاء ضمن نطاق الاحتمالات العلمية، أو المنطقية. أمّا الخرافة، فتعتمد على تفسيرات غير عقلانية، وقوى خارقة، وفهم هذه الحدود المرنة بينهما يساعد الأطفال على تطوير خيالهم النقدي، والاستمتاع بعوالم ممكنة دون الخلط بين العلم والسحر، ممّا يثري تجربتهم القرائية، ويحفّز فضولهم المعرفي.

إذا كان أدب الخيال العلمي يحمل في ثناياه رؤية مختلفة للعلوم فهو لا يعدم أن يكون رؤية للمستقبل في الوقت ذاته، حتى كاد أن يصبح فرعاً من فروع علوم مستقبلية تستشرف هذا المستقبل تأسيساً على ما هو قائم حالياً، وذهاباً إلى أبعد حدود يراها الكاتب، وتختلف بين مؤلّف وآخر.. وكأنّها خطوات تصل القادم بالقائم من العلوم، والتطوّر الذي وصلت إليه الحضارة المعاصرة. والمثل حاضر في الغرب بشكل واضح، وجلي من خلال اهتمام مؤسّسات البحث العلمي بما يفرزه الخيال الإبداعي في مجال أدب الخيال العلمي حتى كادت دول بعينها تؤسّس لتطوّرات علمية، إلى جانب اختراعات، وابتكارات تُستلهم ممّا يكتبه أدباء الخيال العلمي، فترصد الميزانيات، وتُقام المؤتمرات العلمية وكاتب الخيال العلمي على رأس من يدعون لحضور مثل هذه المؤتمرات، واللقاءات العلمية البحتة.

صحيح أنّ ذلك الكاتب الذي كان حاضراً في المؤتمر العلمي لا يعرف الخطوات التي ستوصل العلماء إلى ما تخيّله لكن الصورة هكذا بدت له استلهاماً ووحياً، وربّما عبقرية. وكم من الأفكار الخيالية العلمية بدت وكأنّها في سذاجة الأطفال، وأثارت كثيراً من التعجّب منها، أو الجدل حولها لكنّها في النتيجة وصلت إلى النقطة المتخيّلة.. فهل على الذين أتوا بعد هذه المرحلة أن يستشرفوا آفاقاً جديدة أخرى؟ هذا هو السؤال. وما هو هذا الجديد في بحر العلوم الذي لا ينفد ماؤه، وفي آفاقه التي كلّما ظننّا أنّها استوفت حدودها

انفتحت أمامنا آفاق أخرى، وتفتّحت لدينا المغامرة في اكتشاف أعماق ذلك البحر؟ وقد تبدو الأمور أحياناً مضحكة كما لو أنّ أطفالاً يطلقون خيالاتهم، لكن النظر إلى هذه الأحلام يجب أن يأخذ حيّزاً من الاهتمام، فالعلماء أنفسهم يعترفون أنّهم استوحوا منها ما أوصلهم إلى مخترعاتهم.

والأهم من كلّ هذا وذاك هو وقوف هذا الأدب على مشكلات الحاضر بهدف الوصول إلى حلولٍ مستقبلية تنبثق من الخيال لتصبح واقعاً معاشاً وأكيداً، والأمثلة كثيرة من حياتنا المعاصرة بعد أن توصّل العلم إلى حلول كانت مستعصية سواء في الطب، أو الهندسة، أو علوم الفضاء، أو الفيزياء، أو غيرها، ولربّما كانت هذه الحلول بمثابة براءات اختراع يجب أن تسجّل بأسماء أصحابها. ومن الجدير أن نذكر أنّ أدب الخيال العلمي يعدُّ الآن من أهم وسائط نقل الفكر العلمي إلى الأجيال، وهو في الوقت ذاته يحفّزها من خلال نقل المعلومة العلمية ليس ضمن حدودها الممكنة والمعروفة فقط بل وصولاً إلى ما يمكن أن تمتدّ إليه تلك المعلومات العلمية. أمّا النتائج الإيجابية لذلك فهي تكاد تظهر جليّة في المجتمعات الغربية بين فئة الشباب وهم يقبلون على مختلف مجالات العلوم، وبالأخص علوم الكمبيوتر، ولو كان التعبير عنها بشكل خاطئ أحياناً وغير موجّهة كقراصنة الكمبيوتر من المراهقين، واليافعين، والذين يمكن لعقولهم الصغيرة في السن.. الكبيرة في الاستيعاب والجموح.. أن تربك حكوماتٍ، ودولاً تتعرّض لاختراقاتهم المعلوماتية.

فما بالنا نحن العرب وخيالات (ألف ليلة وليلة) تطوف بيننا وهي تفرد عباءتها على مساحة ثقافتنا أليس جدير بنا أن نلتفت إلى اللمحات العلمية التي وردت إلينا، ولم نتنبه إلى أهمّيتها كعلم لا كمجرّد خيال؟!.. ولو عدنا لنفصّل في هذا الاتّجاه لقلنا إنّ (افتح يا سمسم) ما هي إلّا أبواب إلكترونية تفتح بإشارة من نوع ما.. فالأمر إذن لم يعد يقع ضمن التسلية والمستحيل بل أصبح واقعاً علمياً ممكناً، وليس محالاً.

ولعلّ المؤتمر الأوّل لأدب الخيال العلمي الذي أقيم في العام 2007 بدمشق قد ألقى الضوء الكاشف على كنوز تراثنا العربي العلمية، وكان رائدها (لوقيانوس السوري) أو (لوقيانوس السميساطي) (125-185 ميلادي) مبتكر الخيال العلمي في عصر الثقافة الهلنستية، وصاحب أقدم قصّة فيه تحكي عن رحلة إلى القمر، وعن كواكب أخرى، ومخلوقات غريبة، وفيما تركه لنا من آثار غيرها. وإذا كانت تراكمات التراث الإنساني في مختلف العلوم هي القاعدة الأساس للانطلاق إلى آفاق جديدة من الاكتشافات، والمخترعات فلا أقل من الالتفات

إلى تراثنا العلمي العربي الذي أفاد الغرب منه الكثير بل كان عنصراً مهمّاً، وأساسياً في نهضته.

لكن.. بالمقابل أين هو هذا البحث العلمي العربي الآن الذي يمكن أن يقودنا إلى مفاتيح هذه الكنوز فنكشف عن أسرارها، ونكمل مسيرة تلك العلوم المتقدّمة آنذاك؟.. وأين بالتالي سيقف أدب الخيال العلمي العربي في حدوده مقابل أدب الخيال العلمي في الغرب وهو يرتكز على منجزات الغرب العلمية، وطموحاته نحو تحقيق المستحيل وما هو أبعد من الخيال؟ ولعلّ الفرنسي (جول فيرن) قبل قرن وأكثر من الآن قد حسم الإجابة بقوله: "لقد بنيت مخترعاتي باستمرار على أساس من الحقائق العلمية".

إنّ استشراف المستقبل لا ينبثق من فراغ وإنّما هو يأتي تأسيساً على ما هو قائم، فما بالنا بما أنجزه الإنسان على هذه الأرض عبر آلاف السنين وما أفسده الإنسان المعاصر في البيئة حتى كاد أن يفقدها كمالَها، وانسجامَها، وعينه لا تقفل عن النظر إلى المستقبل باستمرار؟! ولكن كيف سيكون هذا المستقبل.. وما عوامل ازدهاره، ونمائه؟ وكيف سيصلح الإنسان ما دمّره عبر قرون، ودهور؟

سؤال نطرحه ونحن نبحث في أدب الخيال العلمي الموجّه للأطفال لا كأدب محض، أو خيال بل كخيال مؤسّس على العلم تحمله أجنحة الأدب فإذا هو حاضر في ثقافات الأمم، والشعوب كشعلة من نور تجذب إليها الأنظار، والعقول، أو كجرس إنذار يقرع إزاء القادم من الأخطار، أما شطحات هذا الخيال العلمي فهي حلول لمشكلات، أو انفراجات لمعضلات.

ولكنّنا نقول في الوقت ذاته إنّ من الخيال العلمي ما لم يتحقّق بعد.. فهل كان أو هو خيال مستقبلي لم يحن موعده بعد أم أنّه محض خيال؟.. لا يجوز أن نسأل مثل هذا السؤال إذا كان هذا الخيال قد تأسّس على علم أكيد له شروطه وقواعده، فالصعود إلى القمر الذي جسّده الخيال العلمي الأوّل على يد (لوقيانوس السوري) لم يكن محض خيال لأنّه كان مبنياً على العلم.

وهذا يقودنا بدوره إلى البحث في الفرق بين الحتمية العلمية والخيال العلمي! فالحتمية العلمية غير قابلة للتغيّر وهي تستقي ثباتها من حيث إنّها حتمية، ولا مجال لأن يدخل عليها جديد.. وقانون الجاذبية الأرضية هو حتمي وأكيد، وكذلك الأفلاك في دورانها، ودوراتها. لكن الخيال العلمي قد اخترق هالتها وهو يبحث في إمكانية تناول هذه الحقائق، والقوانين الطبيعية الثابتة من زاوية الإفادة منها، وتسخيرها للوصول إلى آفاق أبعد. وإذا كانت الحتمية العلمية محدّدة فإنّ الخيال بالمقابل غير محدود، وهو في شطحاته يذهب بعيداً وبعيداً جدّاً أحياناً.. لكنّ الحتمية العلمية هي التي تضبط إيقاعه، وتدفعه في مساره الصحيح ليكون خيالاً علمياً لا خيالاً مجرّداً. إنّ حبّة الفراولة، أو حبّة الفاصولياء لو زوّدت بالهرمونات الفائقة يمكنها أن تصل إلى حجم قياسي، وهذه حتمية علمية لا يستطيع الخيال العلمي تجاوزها لكنّ الخيال المجرّد في القصّة التي كنّا نقرؤها ونحن صغار جعلت من تلك الحبّة شجرة تصل إلى السماء. ولو تخيّلنا أنّ الغازات المنبعثة من الصناعات تضاعفت إلى حدّ حجبت معه أشعّة الشمس عن الأرض فهل يستطيع الخيال العلمي أن يجد حلولاً لا تتجاوز الحتمية العلمية؟

هذا وارد ما دامت آفاق العلم مفتوحة على أوسع مدى بعد أن حقّق الإنسان فيها إنجازات هائلة.

وماذا بعد؟.. ما دمنا قد وصلنا إلى هذه المرحلة المتقدّمة جدّاً من التطوّر في العلم والاكتشاف.. فالطريق أصبحت ممهّدة، والارتقاء بهذه الأفكار أصبح وارداً بل ممكناً بعد أن كان مستحيلاً، أمّا وأن هذا المستحيل يمرّ بالتطوّر الحتمي، والتاريخي، فإنّ الخيال العلمي يجب أن يتّجه فيما بعد هذه المراحل، ولو كانت في الذروة.

وعلى افتراض أنّ عالمَنا مهدّد بالزوال لسبب أو لآخر، وأنّ الإرث الحضاري للبشرية ربّما سيُفقد على إثر هذا التهديد فهل نحن قادرون ضمن شروط الحتمية العلمية على أن ننقذ شيئاً منه خاصة وأنهم أنشؤوا بنوكاً للبذور، وللأجنّة، والنطف، وغيرها؟ هذا ما يمكن أن يجيب عنه بدقّة الخيال العلمي الذي يقع ضمن تلك الشروط فتنجح، أو نفشل في إنقاذ إرث العالم.

وإذا كانت الغايات دائماً هي رفاهية الإنسان، والارتقاء به، وازدهار الحياة على الأرض إلى أبعد الحدود حتى الاستنفاد فكيف سيساعد الإنسان في الخيال العلمي فيما لو فقد إحدى هذه المعجزات التي تحقّقت، أو انقلب به الأمر إلى نقاط الصفر فعاد إلى الوراء كما بدأ؟.. إذن فالسؤال: ماذا يفعل؟ أو كيف يبدأ من جديد؟ أو كيف يتدارك تلك الهوّات السحيقة التي يمكن أن تنفتح له، والتي نلاحظ انبثاقاتها الصغيرة الآن؟ فالبحار مثلاً مهدّدة بالتلوّث، والفضاء يُستغل إلى حدود لم تكن مُتخيّلة في الاتصالات، وسباحة النفايات الفضائية فيه، وربّما سُخّر للحروب، والبيئة تتحطّم من حولنا وكأنّها تموت، حتى الهواء يتغيّر تركيبه، فماذا سيفعل الإنسان؟ وهل سيسعفه الخيال في ابتكار وسائل جديدة؟

بأي شيء سنستضيء إذا انعدمت الكهرباء؟ هل نعود إلى قدح الأحجار، أم ننتظر المصادفات لاصطياد بؤرة الاحتراق من الشمس؟ إذن يجب أن يعمل خيالُنا في تصوّر مثل هذه الأحوال، والعثور على البدائل، ولا نتفاخر الآن بأنّ لدينا تلك البنوك للبذور الزراعية، وتلك الأخرى للنطف الحيوانية، وغيرها للمبادئ العلمية، والطبّية التي وصلت بالحضارة إلى ما هي عليه لأنّ هذه أيضاً ليست مهدّدة بالاندثار؛ بل بانصراف الناس عنها! إذ قلّما نستفيد من أسرار الحضارة الفرعونية مثلاً وهي عظيمة، وخطيرة، أو من تجلّيات حضارات أخرى، وربّما الإسلامية أيضاً. ألم تكن منجزات تلك الحضارات كلّها هي عصارة الخيال المبني على العلم آنذاك؟ صحيح أنّ العلم الآن هو تجريبي، ومبني على الدلائل المادّية الصحيحة، ولكن العلوم فيما مضى كانت لها وسائلها التي توصل إلى الإنجازات فنحسبها الآن إمّا معجزات، أو مبالغات، وربّما صنّفناها بالأساطير، والخرافات.

ألا نتساءل مثلاً لماذا أتت الأسطورة بمخلوق نصفه إنسان ونصفه الآخر ثور، ونصنّفها في الخيالات، والخرافات بينما يمكن أن تكون حقيقية باستخدام الهندسة الجينية؟!.. وبالمقابل ماذا استفاد المصريّون من آثار الفراعنة لديهم؟.. لم يستفيدوا إلّا بالنذر اليسير جدّاً، بينما كنوز تلك الحضارة تتوهّج تحت نور الشمس. يمكننا أن نستخدم الآن طاقة الذرّة في مجال الاتصالات، ونقفَ عاجزين مندهشين إذا ما اكتشفنا أنّ الإنسان في الماضي كان يستخدم طاقة التخاطر

في التواصل، ونحن ما نزال نحلم بالوصول إلى هذه المرحلة المتقدّمة من علوم الماورائيات.

إنّ خيال ما بعد الممكن، والذي هو مستحيل له أقسام وكلّ قسم منه ينتمي إلى أناسه وعلمائه، لكنّ الأدب يظلّ شاملاً لكلّ هذه الأقسام، أو الفروع.

وحتى لا تكون لأجيالنا صدمة المستقبل وفق تعبير (ألفين توفلر) في كتابه (صدمة المستقبل) فإنّه يجب على الخيال العلمي العربي، وبالأخص منه ذلك الذي يتوجّه للأطفال واليافعين، أن ينهض، وأن ينتعش.. أمّا استشراف المستقبل فقد أصبح ضرورةً لا ترفاً لندرك أين ستصل بنا هذه الحضارة في تسارعها غير المعقول. فكما هي ألعاب الفيديو (Games) التي تستلب صغارنا، وهم يقبلون عليها برغبة جارفة لا بدّ أن تصبح قصص الخيال العلمي الموجّهة إليهم واقعاً مشابهاً، فتلك الألعاب عدا عن أنّها ألعاب للتسلية، والتدريب فهي أيضاً تطرح أسئلة تبحث عن حلول لها حول حقائق علمية تتهدّد نسمة الحياة فوق هذه الارض، أو على الأقل هي توقّعات أقرب إلى الإثبات منها إلى النفي. ومن هذا المنطلق يصبح للخيال العلمي دوره الرائد على مستوى العالم في الوصول إلى حلول تنتظرها البشرية، أو إلى آفاق جديدة من التطوّر الذي يثري الحياة الإنسانية عموماً.

إنّ الحتمية العلمية هي مزلق خطر لكتّاب الخيال العلمي الموجّه للأطفال ما لم تكن الثقافة العلمية لدى الكاتب ناضجة بالشكل، وبالقدر المطلوبين، خاصّة وأنّ الخيال المنقذ أو لما بعد الممكن هو الذي يجب أن نتوجّه من خلاله عندما نشحذ أخيلتنا، ونشهر أصابعنا لا أقلامنا فوق الأجهزة الذكية، والشبكة العنكبوتية لنفتح أذهان الناس على حقائق هي غامضة لديهم الآن بل مستحيلة، ومن المفارقات أنّها تصبح ممكنة بعد هذه الانبثاقات الصغيرة التي تدلّ عليها الآن.

يكاد يعجز الخيال في متابعة هذه الملامح الصغيرة جدّاً التي قد تجعل من عنكبوت صغير وحشاً سامّاً فيما لو استفاد من مواد عضوية، أو بكتيرية منتشرة في الأرض مع الأسمدة مثلاً، أو ما هو مفعول الأسمدة إذا ما تجاوزت حدّها في نمو النبات، وبسرعة كبيرة. كما ورد في روايتي للشباب من الخيال العلمي بعنوان (النبات الذي أصبح قاتلاً). فقد يعمل نبات ما على الأرض، أو ربّما أشجار لا تحتاج إلى وقت طويل لنموّها على طمس كلّ محاولات الناس الموجودين في دائرتها للخلاص منها. كلّ هذا وغيره يأتي كما أسلفنا تأسيساً على ما هو قائم حالياً، وكنتيجة لما يمكن أن يكون بناءً على ما بين أيدينا من معطيات علمية.

إنّ هذا التمازج الرائع بين العلم والخيال الذي يأتي به أدب الخيال العلمي يجعله متفرّداً بين الأجناس الأدبية الأخرى فهو مؤثّر في المجتمعات، وخاصّة بين فئة الأطفال، واليافعين، والشباب ممّن يتمتّعون بالانفتاح الفكري، كما هو يتأثّر بإفرازات العلم إذ يجعل منها مرتكزات، ومنطلقات له، وبالتالي فهو يعود بتأثيره على أهل العلم فيضعون هذا الخيال موضع النقاش، والدرس وربّما اعتمدوه كأساس لمنطلقاتهم النظرية. ولعلّ أبرز ما يميّز هذا الجنس الأدبي في تفرّده هو هذا التفاعل المتبادل بينه وبين العلم والمستمر بآن معاً، فكما أنّ الحضارة المعاصرة، وثورة التكنولوجيا تفرز يومياً الجديد على ساحتها

فـإنّ أدب الخيال العلمي هـو بالتالي متجدّد معها أخذاً، وعطاءً.

ومـا دام أدب الخيـال العلمـي يتوجّـه إلى المستقبل.. بينما الغد مجهول بالنسبة إلينا فكيف يمكـن لهذا الأدب أن يأتي بما يحطّم هذا المجهول وهـو في الوقـت ذاته لا يخـرج عن دائـرة أحلام البشرية المستقبليـة؟ معادلة صعبة بل هي السهل الممتنـع الذي يقودنا من جديـد في مسار الحتمية العلمية إلى جانب الرؤى الاستشرافية.

إنّ الخيـال العلمـي مـن حيـث المبـدأ لا يقبل التباسـه بالخرافة، أو بالأسطـورة لأنّه أدب واقعي بقـدر ما هـو خيالي، بمعنـى أنّ هـذا الخيال رغم شطحاتـه البعيـدة قابل لأن يكـون واقعـاً، ولو بدا للوهلـة الأولى علـى أنّه خيـال مجـرّد، فالفرضية العلميـة هي منطلقه، والواقع العلمي هو ما يفتح له آفاقاً جديدة، وهذا هو السلم الذي سار به العلم على وحي واتجاهات الخيـال العلمي. والفوارق الدقيقة بين الخيـال العلمـي والأسطورة تكاد تكـون جليّة، وواضحـة، فعلـى الرغم مـن أنّ الأسطـورة حملت داخلها بذرة علميـة، ولو ضئيلة، فقد ظلّت تصنّف علـى أنّها أسطورة ذلك لأنّ المسار الذي سارت فيه كان خيـالاً صرفاً في حين أنّ الخيـال العلمي الذي أساسـه العلم تظـلّ تفرّعاته الخياليـة قابلة علمياً للتحقيـق. وهذا يقودنا بـدوره إلى تفرّعات الخيال العلمـي بموضوعاتـه التـي أصبحـت أكـثر من أن تحصى بتفرّعات العلوم، ودقّة اختصاصاتها حتى أصبحنـا في زمن اختصاص الاختصاص، وهذا ما أصبح بدوره يفرض على الكاتب ألّا يخلط الأوراق، وأن يتحـدّد بالدقّـة العلمية، وأن يقـف على حدود هذه العلوم فيحترمها في اختصاصاتها.

ولعلّ السينما التي يحبّها الأطفال كلغة بصرية تجتذبهم إليها هي من أكثر الفنون المعاصرة استفادة من الخيال العلمي. والسينما التي جسّدت الخيال العلمي قد حقّقت هذه المعادلة الصعبة فهي على الرغم من مغامرتها في خلق أجواء خيالية، وغير مألوفة إلّا أنّها لم تقفز فوق خصوصية الموضوع بتجاوزات أو دمج مع موضوعات أخرى، أو خلط بينها، فالعملُ السينمائي الذي يتحدّث عن الاستنساخ مثلاً لا ينحرف بالمُشاهد عن هذا الخط ليجد المُشاهد نفسه في عوالم مدن الفضاء المستقبلية وهي تسبح في أرجاء الكون. والفيلم الشهير الذي جسّد حياة الديناصورات على الأرض قد أتقن الجوّ العلمي عندما خلق كامل شروط عيش هذه الأحياء، ولم يُدخل إلى العمل مخلوقات نزلت من الفضاء لتجد نفسها في مواجهةً ديناصورات كانت منقرضة، بل ظلّ العمل ضمن سياق معين يناقش فرضيةً لا تلتبس مع فرضيات أخرى. فالسينما في هذه الحال قد تقيّدت إلى حدّ ما بمُناخ كلّ قصّة من الخيال العلمي لأنّ الشطحات، والنقلات غير واردةٍ في اللغة البصرية.

والسينما قد بلورت أيضاً هذا الاتّجاه بوضوح آخذة بعين الاهتمام أنّ الإنسان المعاصر بعد أن وصل إلى درجة عالية من الوعي لم يعد يقبل هذا الخلط الساذج، وحتى الأطفال لم يعودوا يقبلون اللامنطقية ضمن الخيال. إضافة إلى أنّ السينما قد احترمت اللغة البصرية لأنّها تقع ضمن منطقيتها فلا تقوم بقفزات تربك المشاهد، أو تجعله لا يجد التفسير لها، أو هي تستعصي عليه في الفهم، والتقاط لمحاتها، ومغزاها، اذ لا يجوز العبث مع عقلانية المشهد رغم غرابته، أو تفرّده.

خيال حول الخيال العلمي المترجّح بين الممكن والمستحيل، بين الحتمية العلمية وبين الآفاق اللامحدودة، ولعلّي قد أثرت بعض النقاط التي يمكن أن توجّهنا نحن كتّاب الخيال العلمي إلى مساحات جديدة، وموضوعات جديدة نطرحها في أدب الأطفال، واليافعين هي على أي حال مستقبلية كما كان ما وردنا في القرن الماضي، وما قبله ممّا تحقّق الآن، أو في سبيل تحقيقه على أقل تقدير.

# الذهب...
# ثروة يهدّدها الإنسان

أ.د.عائشة علي اليوسف*

**كان الذهب ولازال معدناً مميّزاً يتمتّع بقدرته على الحفاظ على رقي الإبداع الإنساني عبر العصور القديمة ومن أكثر المعادن النفيسة المحبّبة للبشر في مختلف دول العالم، تحظى بقيمة معنوية ومادّية لدى الشعوب على اختلاف ثقافاتها، فهي ثروة لا تقدّر بثمن عند اكتشافها، لذا تسعى الدول لاكتشافه لأنّه سلعة رائجة.**

**لطالما كان الذهب رمزاً للأناقة والثروة والخلود، فمنذ أن استخرج الإنسان أوّل شذراته من ضفاف الأنهار سعى بلا كلل إلى امتلاكه، لكن خلف هذا البريق الأخّاذ تختبئ قصّة استنزاف بيئي واجتماعي كبيرة، مع تهافت الأشخاص لاقتنائه خاصّة الاقتصاديين الذين يتّخذونه باباً للربح السريع والثراء! فقد أصبح الذهب على أغلب الألسنة وفي كثيرمن المجالس خاصّة مع النمو السكاني ونضوب هذه الثروة التي يحيط بها العديد من الأقاويل.**

* جامعة حلب – كلية الآداب والعلوم الإنسانية – قسم الجغرافية.

تمّ التعريف بهذه الثروة من خلال ذكر تاريخ اكتشافها ثمّ جغرافية استخراج هذه الثروة من خلال دراسة تكوّنها الجيولوجي لمعرفة إمكانية كفايتها للطلب البشري أو نضوبها عبر الزمن، ليتم ذكر واقع الذهب في العالم وإنتاجه واحتياطاته في أهم وأضخم المناجم إلى توضيح مستقبل هذه الثروة والإشارة لحمّى الذهب.

## أولاً- تاريخ اكتشاف الذهب:

استحوذ الذهب على قلوب البشر منذ اكتشافه، وكان دافعاً لهم للقتال والكفاح عبر التاريخ، وتطوير أساليب مختلفة تساعدهم في التنقيب للحصول على المزيد والمزيد من هذا المعدن الذي يتمتّع بلمعانه الفريد من نوعه. لذا يرد سؤال قوي يدلّ على أهمّية الذهب وهو ما الذي يجعل الذهب يستحق كلّ هذا الكفاح لاكتشاف أماكنه الجديدة وخوض الحروب المدمّرة من أجله؟

الجواب عن السؤال هو أنّ الذهب يعدّ مالاً بحدّ ذاته، فقد كان يستعمل كبديل عن العملات المعدنية لفترة طويلة من الوقت، علاوة على ذلك، فهو يعدّ المعدن الثمين الأكثر تميّزاً وتفضيلاً بالنسبة للكثيرين، حيث تصنع منه الأقراط الأنيقة والأطقم الرائعة والعقود الراقية لذا فهو يؤدّي دوراً مهماً في صناعة المجوهرات وهذا من أهم الأسباب التي تشجّع على شراء الذهب واقتنائه.

لقد كان الأشخاص الذين عاشوا في العصور القديمة يملكون نظرة أعمق عن الذهب، فقد كان لديهم عدّة دوافع ليعتبروه أحد أهم المعادن بالنسبة لهم، إذ تمكّنوا من لمس جوهره الحقيقي. يلفّ الذهب الغموض من كافّة جوانبه، حيث يعدّ لونه اللامع الذي يشبه أشعّة الشمس الساطعة من أولى الخصائص المدهشة التي جذبت أنظار الناس إليه، وقد كانت العديد من الحضارات القديمة مثل حضارة الأنكا تعتبر الذهب معدناً مقدّساً لأنّه يرمز لنور أشعّة الشمس التي تضيء الأرض، خاصّة وأنّ الشمس كانت تعدُّ الإله الأعظم لديهم، وبهذا أصبحت أهمّية الذهب لديهم تكمن في القدسية التي يتمتّع بها.

كما أسهمت خصائص الذهب المذهلة التي يتمتّع بها مثل متانته وقابليته للتطويع في جعله أهم المعادن لدى قدماء المصريين والذين كانوا ينظرون إليه على أنّه رمز الأبدية والخلود، ويظهر ذلك في معتقداتهم التي تتمثّل في دفن جميع الممتلكات الذهبية مثل الأقراط الذهبية والتعليقات والتيجان والخواتم وغيرها مع أفراد العائلة المالكة أو الفراعنة عند وفاتهم، كما كان يتمّ استخدامه في صنع التوابيت الخاصّة بهم للحفاظ على حياتهم الأبدية بعد الموت.

أسهم الليديون[1] في تطوير استخدامات جديدة للذهب من خلال اختراع العملة الذهبية، ليكون هذا النظام التجاري والمالي الجديد «ليديا» كواحد من أغنى ممالك العصور القديمة. لكن لسوء الحظ كان ذلك سبباً في تدمير هذه

الدولة العظيمة، حيث قاد الجشع والكبر ملكها «كرويسوس» إلى خوض حرب مع الفرس معتقداً أنّ الغلبة ستكون له لأنّه يمتلك أثمن المعادن على وجه الأرض، لكن بدلاً من ذلك كانت هذه الحرب السبب في تدمير المملكة الليدية.

أصبحت القصص والمعتقدات المماثلة بالذهب والرمزيات التي يحقّقها بمثابة بذور الإبداع التي أسهمت في بناء أعظم الحضارات مثل حضارة مصر القديمة والحضارة السومرية والإغريقية والرومانية والبيزنطية والأموية والعثمانية وغيرها، كما ويظهر الذهب في العديد من الآثار التي خلّفتها تلك الحضارات مثل جدرانها القديمة وقلاعها ومعابدها وكنائسها ومساجدها وغيرها الكثير[2].

يعود تاريخ أقدم خارطة وجدت في مصر إلى (1320 قبل الميلاد) وهي لوحة منجم الذهب، التي تعدّ أقدم خارطة مرسومة على ورق البردي توضّح موقع أحد مناجم الذهب في منطقة النوبة، وقد ظهر فيها أهم معالم المنطقة من مبان وطرق وأنهار وجبال.

عرف الفينيقيون مواعيد الزراعة في حوض البحر المتوسّط لارتباطها بتجارتهم ونشروا الكثير من المعلومات المرتبطة باستثمار المعادن، كما عرفوا صناعة الأصباغ وتقدّموا في فنّ الصناعة الذهبية، وأهم عمل لهم في توسيع الأفق الجغرافي البحري.

وعندما بدأت الكشوف في القرنين 15 و16 في مراحلها الأولى أقيمت النقاط التجارية على السواحل لمبادلة المنتجات ثم ما لبثت أن تحوّلت هذه إلى تنافس عنيف لاستغلال ثروات الأرض الجديدة فأصابت حمّى البحث عن الذهب والفضّة الإسبان في أراضي الأمريكتين وفي سبيل ذلك دمّر الأوربيون في كثير من الحالات الثروات الطبيعية للأراضي البكر التي تمّ اكتشافها، وتأسّست مجموعة شركات الهند الشرقية البريطانية الفرنسية والهولندية وهي أساس ما يُعرف حالياً بالشركات متعدّدة الجنسيات، ولا يخفى بالطبع أنّ الهيمنة على طرق التجارة البرّية والبحرية كانت دافعاً اقتصادياً مهمّاً في سبيل الكشف[3].

## ثانياً- تكوين الذهب عبر الأحقاب الجيولوجية في العالم:

تشكّلت رواسب الذهب على مدى أكثر من (3 مليارات) سنة من تاريخ الأرض، بشكل متقطّع خلال العصر الأركي (Archean) الأوسط (ما قبل الكامبري الأحدث Precambrian). يرتبط هذا النوع من رواسب الذهب بشكل مميّز بكتل القشرة الوسطى المشوّهة والمتحوّلة، فالمصهورات والسوائل كانت منتجات من الجبال في أثناء تكوّنها من الحرارة العالية بداخلها، بما في ذلك تراكمات الغرين والتي ترتبط بهذا النوع

مـن الرواسـب المعدنية، حيث تقـدّر كمّية الذهب المتشكّلـة في الحقـب مـا قبـل الكامـبري المذكور مـا يزيـد علـى مليـار أونصـة باستثنـاء خامات (ويتراترسراند) المثيرة للجدل، لذا فإن تركيزات الذهـب المعروفـة تبلـغ حـوالى نصـف الكمّية أو نصف مليار أونصة من الذهب.

تميّـزت الفترة التاليـة بضعف تكـوّن الذهب بسبـب التصدّع الذي حصل فيهـا داخل القارّات ومـا يرتبـط به من صهـارة وإن كان هنـاك تكوّن لـه في بعض الأماكن كمـا في سيبيريـا الجنوبية (سوخـوي لـوج مثـلاً) ثـم في مرحلة تكـوّن قارّة غوندوانـا كان هنـاك تشكّل لعـروق الذهب والتي استمرّت حتى الوقت الحديث.

تمتدّ خامـات الذهب الناتجة من جنوب أوربا مثـلاً في الكتلـة الأيبيرية والكتلـة الوسطى مروراً بآسيـا الوسطى مثلاً مونتـارو وكومتور وصولاً إلى شمـال غـرب الصين (مثـلاً وولاشان) وقـد أدّى الاصطدام المتزامـن بين كازاخستان وأمريكا إلى تمركز عـروق الذهب داخل جبـال الأورال (مثلاً بيريزوسك).

الفـترات المهمّـة لتكويـن رواسـب الذهب في العصـر ما قبـل الكامـبري عند حـوالى (2.8-2.55) و(2.1-1.8 مليار سنة) ترتبط ارتباطاً وثيقـاً بحلقـات نمو القشـرة القارّيـة اليافعة، تمّ الاستدلال من الخصائص المماثلة لخامات الذهب في مـا قبل الكامـبري في البرّ والبحـر إلى حقائق أن تكتونيـات الصفائـح هي المسؤولـة عن العروق القديمـة للذهب، ومع ذلك فإنّ الطبيعة الواضحة لتكويـن خـام الذهـب قبـل حـوالى (650 مليون سنـة) تشـير إلى اختلافات كبـيرة في الضوابط التكتونيـة الشاملـة، فقـد تشـكّل الذهـب مع نموّ القارّات ومع الحـرارة المرتفعة داخل الأرض التي تسبّب ارتفاعاً في درجة حرارة قاعدة القشرة ممّا أدّى إلى ذوبـان هائـل واستنفاذ القشـرة السفلية والقشرة القارّية الطافية الناتجة عن ذلك، والمهم أنّ الكتـل القشريـة الناتجـة والأركيـة هـي قارّية كبـيرة ومستقرّة نسبياً ومتساوية الأبعاد وهي بيئة مناسبة من حيث الحـرارة لتشكّل الموارد المعدنية وعـروق الذهب الغنية خاصـة في المناطق البعيدة عن حوافها.

تشـكّل أكثر من (50%) مـن قشرة ما قبل الكامبري المكشوفة بـين (0.6-1.8 مليار سنة)، إلّا أنّ هذه الصخور تحتوي على القليل من رواسب الذهب، ممّا يشير إلى أنّ حجم القشرة المحفوظة يتحكّم في توزيع الخامات.

إنّ توزيـع خامات الذهب التـي تشكّلت خلال آخـر (650 مليون سنة) من تاريخ الأرض يرتبط ارتباطـاً وثيقاً بانكشاف الأحزمـة المتحرّكة ذات الوجـوه الصخريـة الخضـراء المحيطـة بالكتـل الكراتونيـة التي يبلغ عمرهـا (1.8 مليار سنة)،

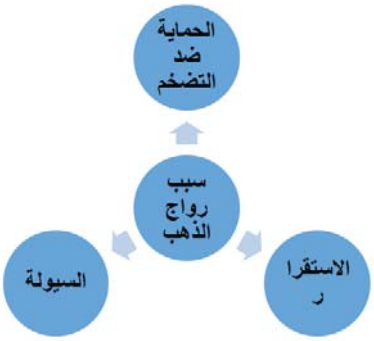
وقد أدّت إعادة تشكيل هوامش الكراتون إلى تآكل معظم دلائل الذهب الذي يزيد عمره عن (650 مليون سنة) في هذه الأحزمة القشرية، في حين أنّ أنظمة العروق الأحدث محفوظة جيداً بشكل خاص من آخر (450 مليون سنة). تشير حقول الذهب الغرينية الضخمة بالمحيط الهادئ مجتمعة إلى عمر قصير للعديد من أنظمة العروق، ويبدو أنّ العروق يُعاد تدويرها في خزّان الصخور الرسوبية في غضون (150–100 مليون سنة) من وضعها الأولي إذ ظلّت الهوامش القارّية نشطة.

لقد حافظت تصادمات القارّات على أصول الذهب في كتلة قارّية مستقرّة تشبه الكراتون (مثل آسيا الوسطى) في أثناء نمو القارّة العظمى، حيث يمكن الحفاظ على عروق الذهب مثل مونتارو بشكل أفضل. ويشير عدم وجود أنظمة ذهبية كبيرة مكشوفة عمرها أقل من حوالى (55 مليون سنة) إلّا أنّه عادةً ما تكون هناك حاجة إلى (50 مليون سنة) على الأقل قبل أن يتمّ الكشف عن هذه الخامات القشرية المتوسّطة وانكشافها على سطح الأرض.

إنّ نمط تقادم الذهب عبر الأحقاب الجيولوجية ليس عشوائياً بل يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالأحداث الحرارية المرتبطة بنمو القشرة القارّية الجديدة. وقد تشكّلت رواسب الذهب من عروق كوارتز وكربونات وفيرة ويتّضح تكوينها من سوائل تحت ضغوط فوق صخرية ثابتة، تشكّلت العروق المعدنية ضمن نطاق واسع وفريد من الضغوط ودرجات الحرارة من القشرة العليا إلى الوسطى بين حوالى (650–200 درجة مئوية) و(5–1 كيلو بار)[4].

## ثالثاً- مناجم الذهب في العالم واحتياطاتها (الأكبر):

تشير التقديرات أنّ إنتاج الذهب العالمي يتوقّع أن يكون قد بلغ إلى (3660 طناً) عام (2022)، فهو الملاذ الآمن في أوقات الأزمات الاقتصادية وفي الشكل الآتي نبيّن سبب رواج الذهب المتمثّلة في الحماية من التضخّم فعندما ترتفع الأسعار فإنّ قيمة الذهب تميل إلى الارتفاع. والاستقرار: على عكس الأسهم يحتفظ الذهب بقيمته على المدى الطويل. والسيولة: يمكن شراء الذهب أو بيعه بسهولة في السوق[5].




الشكل رقم (1) سبب رواج الذهب

**الجدول رقم (1) أكبر مناجم الذهب النشطة في العالم (2021)**

كمـا سنوضّح أكبر مناجم الذهب النشطة في العالم استنـاداً إلى التقارير البحثية وبناء على إنتاج الذهب والشركات البارزة التي تقوم بإدارة هذه المناجم[6].

| اسم المنجم | الموقع | إجمالي الإنتاج عام (2021) | الملاحظات |
|---|---|---|---|
| بويبلو فيجو (Viejo Pueblo) | الدومينيكان | (488 ألف أوقية) | الأكبر في أمريكا اللاتينية |
| لولو (Loulo) | مالي | (560 ألف أوقية ) | تشرف على إدارته شركة باريك للذهب |
| باراشوت (Parachute) | البرازيل | (549 ألف أوقية) | |
| بودينغتون (Boddington) | غربي استراليا | (696 ألف أوقية) | يعدّ أيضاً أكبر منجم نحاس مهم في المنطقة |
| بحيرة دينور(Detour Lake Mine) | كندا | (712 ألف أوقية) | |
| مالارتيك (Malartic) | كندا | (714 ألف أوقية) | |
| ليهير (Lihir) | بابوعينيا الجديدة | (737 ألف أوقية) | |
| وادي كاديا (Cadia Valley) | أستراليا | (764 ألف أوقية) | سلسلة مناجم نحاس ذهب تنتشر عبر الوادي بأكمله وثاني أكبر منجم مفتوح في أستراليا |
| كيبالي (Kibali) | الكونغو الديمقراطية | (812 ألف أوقية) | |
| أوليمبيادا (Olimpiada) | روسيا | (1.18 مليون أوقية) | يقدّر احتياده بـ (30 مليون) أوقية |
| غراسبيرغ (Grasberg) | إندونيسيا | (1.37 مليون أوقية) | يقع بالتحديد في ميميكا ريجنسي بمقاطعة بابوا |
| مورونتو (Muruntau) | أوزبكستان | (3 مليون أوقية) | من أكبر مناجم الذهب المفتوحة بالعالم |
| مجمع نيفادا (Nevada Gold Mines) | الولايات المتحدة الأمريكية | (3.3 مليون أوقية) | تتصدّر الأوّل عالمياً، تشرف على إدارته «باريك للذهب» وهي واحدة من شركات الذهب في العالم. |

**إجمالي كمّية الذهب المستخرجة في العالم:**

استمـرّ حجـم الذهب المستخـرج من المناجم والرواسـب بالزيادة منذ منتصـف القرن التاسع عشـر، ومع ذلـك كان البشر يستغلّونـه قبل ذلك التاريـخ، ففي القـرن السادس قبـل الميلاد كانت مناجم الذهب موجودة بالفعل في غرب تركيا، وفي عام (46 قبـل الميلاد) أثبت المؤرّخـون أنّ سكان الغـال كانـوا يعرفون كيفيّـة الحصـول على خام الذهـب بنجاح. يعود سجـل الاستخراج التاريخي للذهـب إلى عام (2001) مـع استخراج أكثر من (2 طن) مـن الذهب، وكان سعـره أقل بكثير من الوقت الحديث (2025)، إذ بلغ نحو (500 دولار أمريكي للأونصة).

تشـير تقديـرات مجلـس الذهـب العالمـي في نهايـة عـام (2019) أنّ (197 576 طنّـاً) مـن الذهـب موجـود على السطـح، تتنوّع بـين الذهب والمجوهرات على شكل مجوهرات ذهبية وساعات ذهبيـة والذهـب الاستثمـاري وسبائـك الذهـب

والسبائك والعملات الذهبية والذهب التكنولوجي والمشتريات الصافية من قبل البنوك المركزية والتي تشكّل احتياطيات ومخزونات الدول من الذهب، وبالتالي فإنّ احتياطيات الذهب الجوفية التي لا تزال بحاجة إلى الاستخراج تقلّ عن (54 ألف طن) في هذا التاريخ.

نشير أنّ (50%) من إجمالي حجم الذهب المستخرج من المناجم عبر التاريخ البشري تمّ استخراجه بين عام (1960 واليوم)[7].

## جرعة تفاؤل:

هناك دراسة جديدة تؤكّد أنّ الذهب والمعادن النفيسة تتسرّب من لبّ الأرض إلى الطبقات العليا لتشقّ طريقها في النهاية إلى السطح في أثناء تشكّل الجزر البركانية مثل (جزر هاواي البركانية)، نتجت هذه النظرية عن تحليل استمرّ ثلاث سنوات لصخور الباولت في هاواي، والتي تشكّلت في الأصل من أعمدة من الصهارة أو الصخور المنصهرة، ترتفع من قاع المحيط وفق تقرير لشبكة سي إن إن. فيما تؤكّد الأدلّة شكوكاً راودت الجيولوجيين منذ زمن طويل: وهي أنّ لبّ الأرض المنصهر ليس معزولاً بل من المرجّح أنّه يتسرّب إلى الوشاح الصخري، وهو الطبقة الواقعة بين القشرة الرقيقة للكوكب واللب.

تمّ تقديم أدلّة قويّة وفق دراسات الجيولوجيين في جامعة غوتنغن الألمانية المنشورة في مجلة نيتشر: إنّه قبل نحو (40 سنة) طُرحت لأوّل مرّة نظرية مفادها أنّ النواة ربّما تفقد بعض موادها في الوشاح لكنّ الإشارات التي تمّ الحصول عليها كانت غامضة، وكان أوّل دليل قوي على أنّ بعض النواة ينتهي بها المطاف في الوشاح، وكان العلماء يعلمون مسبقاً أنّ معظم الذهب الموجود على كوكب الأرض أي أكبر من (99.95%) يكمن في نواة الأرض المنصهرة إلى جانب عناصر ثقيلة أخرى مثل البلاتين.

لقد تزامن تصادم النيازك في بدايات تاريخ الأرض بتكوّن خزّان من هذه المعادن الثمينة عند تشكّل نواة الأرض قبل حوالى (4.5 مليار سنة) [هو عمر الأرض].

تشير هذه الدراسة إلى أنّ كمّية ضئيلة على الأقل من هذا الذهب قد تسرّبت إلى السطح ممّا يثير احتمالاً مثيراً للاهتمام بأنّه إذا استمرّ التسرّب فقد ينتقل المزيد من هذا المعدن الثمين من مركز الأرض إلى القشرة الأرضية في المستقبل، لذا فإنّها طريقة جديدة وصعبة للغاية... حيث تمكّن الخبراء من قياس الروثينيوم في صخور خالية تقريباً من الروثينيوم، كانت النسبة أقل من ميليغرام في نصف كيلو غرام (1.1 رطل) من الصخور، إبرة في كومة قش بحجم كوكب.

يتشابه الروثينيوم مع الذهب كيميائياً فإذا كان اللب يتسرّب منه الروثينيوم فإن يتسرّب منه الذهب أيضاً بكمّيات مماثلة، إلّا أنّ هذه الكمّية ستكون ضئيلة حتى لو أراد العلماء استخراج الذهب مباشرة من المصدر وهو حدود اللب والوشاح فهو أعمق بكثير ممّا تستطيع التقنيات الحالية حفره[8].

**واقع احتياطات الذهب في العالم:**

تؤدّي احتياطات الذهب دوراً حاسماً في الاستقرار الاقتصادي للدول؛ إذ تعدّ ضماناً ضدّ تقلّبات العملة والأزمات المالية، وتحتفظ البنوك المركزية باحتياطيات هذا المعدن الذي يعدّ مخزناً للقيمة، ممّا يعكس التزام الدول بممارسة سياسات نقدية سليمة.

تشير احتياطيات المعدن النفيس إلى كمّية الذهب التي يحتفظ بها بنك مركزي أو حكومة بصفة أصل مالي، ومن الممكن أن تعمل تلك الاحتياطيات أداة لاستقرار العملة، بل من الممكن أن تسهم بتوفير الأمان في أثناء عدم اليقين الاقتصادي، ويربط هذا النظام قيمة العملة في بلد ما بكمّية ثابتة من الذهب، ممّا يتطلّب من الدول الحفاظ على احتياطيات كبيرة من المعدن الأصفر لدعم معروضها النقدي.

فقد شرعت الولايات المتحدة الأمريكية -على سبيل المثال- في جمع احتياطيات ذهب كبيرة في أواخر القرن الـ 19، ومع صدور قانون احتياطيات الذهب في عام (1934)، نُقلت ملكية المعدن من الأفراد إلى وزارة الخزانة؛ ما يزيد احتياطيات البلاد بشكل كبير. ووفق بيانات مجلس الذهب العالمي التي طالعتها منصّة الطاقة المتخصّصة (مقرّها واشنطن)، تستحوذ الولايات المتحدة على نصيب الأسد من احتياطيات المعدن النفيس عالمياً؛ ما يعادل تقريباً حجم الاحتياطيات التي تمتلكها فرنسا وإيطاليا وألمانيا مجتمعة. سنبيّن في الجدول الآتي قائمة أكبر احتياطيات الذهب في العالم وفق ما هو متاح في شهر أيار عام (2025) منتقاة من تقرير صادر عن مجلس الذهب العالمي مرتّبة من الأعلى إلى الأدنى بحسب الكمّية للاحتياطي وذكر مواقع التخزين والأهمية[9] التي تسهم في تعزيز اقتصاد تلك البلاد وتحقّق أمنها الاقتصادي والمالي.

**رابعاً- مستقبل الثروة المهدّدة بالنفاد:**

تأتي أسعار الذهب المرتفعة مع تصاعد التوتّرات الجيوسياسية، إضافة إلى الظروف الاقتصادية غير المواتية مع حالة عدم اليقين، كما تشهد الأسواق العالمية فترة من التقلّبات. يتوقّع بعض الخبراء أنّ الذهب الذي يمكننا استخراجه **سينفد** بحلول عام (2050) رغم التفاؤل بعدم انتهائه مع تقدّم تقنيات الاستخراج فيطيل من عمر الاحتياطيات الحالية، كما **قد يكتشف** رواسب ذهبية جديدة الأمر الذي سيمدّد زمن النضوب لهذا المخزون، لذا تبقى التوقّعات السلبية مجرّد تكهّنات، وقد وضّحنا في فقرة سابقة عن الإمكانية لتشكّل رواسب جديدة بحسب دراسات لفرضيات مقترحة كانت جرعة للأمل في عدم نضوب هذه الثروة، ولتوضيح مستقبل هذه الثروة سنناقش آثارها اقتصادياً ليتم أخذ صورة عن مستقبلها المرتقب.

يفرض مبدأ العرض والطلب على الذهب انطلاقاً من انخفاض المعروض ارتفاع أسعاره، ومع انخفاض توافره سيسارع المستثمرون بشرائه وتخزينه ممّا يزيد تكلفته، كما يرجّح أنّ ارتفاع أسعار الذهب يجعل المستثمرين يتّجهون إلى معادن أخرى نفيسة كالفضّة والبلاتين والبلاديوم التي تستخدم في مختلف التطبيقات الصناعية والمجوهرات ممّا يجعلها بدائل جذّابة.

أمّا آثار الذهب في العملات فمنذ إلغاء معيار الذهب عام (1931) في المملكة المتحدة و(1971) في الولايات المتحدة، لم تعد معظم

## الجدول رقم (2) أكبر احتياطيات الذهب في العالم

| الدولة | الرتبة | الكمّية | مواقع التخزين | الأهمّية |
|---|---|---|---|---|
| الولايات المتحدة الأمريكية | الأولى | 8133 طناً | قاعدة فورت نوكس ودار سك العملة في دنفر وسان فرانسيسكو | تؤدّي دوراً محورياً في تعزيز استقرار أمريكا الاقتصادي، وتدعم استقرارها المالي، وتعكس تلك الاحتياطيات الوفيرة الهيمنة التي تتمتّع بها أمريكا منذ مدّة طويلة، إلى جانب التزامها بالمحافظة على نظام مالي مرن. |
| ألمانيا | الثانية | 3351 طناً | فرانكفورت وأماكن عالمية مثل الولايات المتحدة والمملكة المتحدة | تعدّ احتياطيات الذهب في ألمانيا رمزاً لاستقرارها الاقتصادي في أوربا بوصفها عضواً مؤسّساً في الاتحاد الأوربي ومنطقة اليورو، ما ينعكس على دعم العملة وضمان الثقة في نظامها المصرفي |
| إيطاليا | الثالثة | 2451 طناً | بنك إيطاليا المركزي، وخزائن خارجية مثل سويسرا والمملكة المتحدة | تاريخياً شكّلت الاحتياطيات جزءاً من جهود روما لتحقيق استقرار العملة، وحماية استقرارها الاقتصادي وسط تحدّيات اقتصادية وتقلّبات العملة المحلية |
| الصين | الرابعة | 2279 طناً | قنوات مختلفة مثل التعدين والمشتريات الرسمية | تستعمل الصين بوصفها لاعباً رئيساً في الاقتصاد العالمي احتياطاتها من الذهب لدعم استقرار وسيادة عملتها المحلية اليوان، وخفض التعرّض للصدمات الخارجية |
| سويسرا | الخامسة | 1039 طناً | خزائن البنك الوطني السويسري | يشكّل الذهب جزءاً رئيساً في السياسة النقدية السويسرية، ما يوفر الأمان في أثناء الاضطرابات المالية أو انخفاض سعر العملة، كما تعكس احتياطيات الذهب في سويسرا سمعتها الطويلة بصفتها ملاذاً آمناً للمستثمرين والأثرياء. |
| الهند | السادسة | 876 طناً | مومباي، وخزائن أجنبية | تعدّ احتياطيات الذهب في الهند بمثابة أداة للتحوّل المالي ضدّ التضخّم وتقلّبات العملة ما يحافظ على استقرار البلاد اقتصادياً |
| اليابان | السابعة | 846 طناً | طوكيو ، وخزائن أجنبية | تسهم احتياطيات الذهب في اليابان التي يدير معظمها بنك اليابان، بتعزيز وضعها مركزاً مالياً، كما تتيح تلك الاحتياطيات ملاذاً آمناً في أثناء الأزمات، إلى جانب دورها الحاسم في دعم استقرار الين، ومنع هروب رؤوس الأموال. |
| بولندا | الثامنة | 448 طناً | خزائن محلّية في وارسو، وخزائن دولية آمنة في أماكن أخرى خارجية المملكة المتحدة وسويسرا | زادت الاحتياطيات في بولندا في إطار جهودها لتعزيز أمنها المالي وسط عدم اليقين الاقتصادي إقليمياً، كما يعدّ الذهب ملاذاً آمناً ضدّ التضخّم ومخاطر العملة في أثناء التوتّرات الجيوسياسية |
| المملكة المتحدة | التاسعة | 310 طناً | خزائن في لندن | يدعم الذهب في بريطانيا- المُدار بوساطة بنك إنجلترا المركزي- السياسة النقدية في المملكة المتحدة عبر المحافظة على استقرار البلاد اقتصادياً ومالياً، ويدعم ثقة المستثمر إلى جانب التحوط في أوقات الأزمات الاقتصادية. |
| تايلاند | العاشرة | 234 طناً | خزائن محلية | تشكّل احتياطيات تايلاند من الذهب المُدارة بوساطة بنك تايلاند المركزي أداة رئيسة بدعم الأمن المالي في البلاد، وحمايتها من الصدمات الخارجية وانخفاض سعر العملة |

العملات العالمية مرتبطة بشكل مباشر بالذهب، وإن التحوّل نحو العملات الورقية يعني أنّ البنوك المركزية قادرة على طباعة الأموال بشكل مستقل عن احتياطاتها الذهبية، وإنّ ندرة الذهب قد تؤثّر في قيمة الأوراق المالية أو الأصول المدعومة بالذهب ولن تؤثّر بشكل مباشر في قيمة العملات مثل الجنيه الإسترليني أو الدولار، لكن قد تؤثّر في ثقة المستثمرين وفي الاستقرار الملحوظ للاقتصادات التي تحتفظ باحتياطيات كبيرة من الذهب.

كيف تتأثّر البنوك؟ بما أنّ بعض البنوك تحتفظ باحتياطيات كبيرة من الذهب كبنك إنكلترا لذا إن حصل ارتفاع بأسعاره قد تفكّر البنوك في تصفية بعض ممتلكاتها للاستفادة من الأسعار المرتفعة ومع ذلك فإنّ الذهب لن يختفي بل ستتغيّر ملكيته فقط، وبالتالي سيظلّ الملّاك الجدد بحاجة إلى تخزين آمن ممّا سيجعل الطلب على خدمات التخزين المكثّفة كتلك الموجودة في قاعدة إنكلترا وفورت نوكس (مبنى خزانة سبائك الإيداع الأمريكية).

هناك تأثير أيضاً على المجوهرات والصناعة حيث سترتفع التكلفة للمنتجات الذهبية ممّا يقلّل الطلب مع لجوء المستهلكين إلى بدائل أفضل من حيث الكلفة أو شراء كمّيات أقل، كما قد تؤدّي الأسعار المرتفعة إلى الابتكار في تصميم واستخدام المواد المختلطة ممّا يقلّل الاعتماد على الذهب الخالص، خاصّة الذهب يستخدم في صناعة المجوهرات وفي صناعات أخرى كالإلكترونيات، فيستخدم الذهب في الأجهزة الطبية لأنّه مقاوم للتآكل ولا يضرّ جسم الإنسان وهو مكوّن أساسي في الإلكترونيات بسبب موصليته الممتازة ومقاومته للتآكل، إضافة إلى أنّ قلّة الذهب قد تؤثّر في حدوث اضطرابات في سلسلة التوريد وزيادة التكاليف بالنسبة لمصنّعي المكوّنات الإلكترونية بما في ذلك الهواتف الذكيّة وأجهزة الكمبيوتر والمعدّات الطبّية المتقدّمة.

## التحوّلات الاقتصادية:

الأهمّية التي يمتلكها الذهب تجعل التقلّبات الكبيرة في أسعاره يمكنها أن تؤثّر في الاقتصاد العالمي، فقد تؤثّر في الصناعة التي تعتمد بشكل كبير على الذهب مثل الإلكترونيات والمجوهرات ممّا يؤدّي إلى ارتفاع تكاليف الإنتاج وعدم الاستقرار الاقتصادي المحتمل في تلك القطاعات.

يرى مجلس الذهب العالمي أنّ الذهب يواجه تحدّيات كبيرة في ظلّ صعوبة العثور على رواسب جديدة ممّا يزيد من مخاوف المستثمرين من نضوبه، خاصة أنّ صناعة تعدين الذهب تكافح للحفاظ على نمو الإنتاج، فقد بلغ النمو (1.35%) على أساس سنوي في عام (2022)، و(2.7%) في عام (2021)، بينما كان في العام

(2020) بنمو (1%) فقط، ويتطلّب استخراج الذهب استثمارات كبيرة في رأس المال وعمليات استكشاف وتطوير كبيرة، ويستغرق في المتوسّط بين (20-10 عاماً) قبل أن يصبح المنجم جاهزاً، مع صعوبة الحصول على التصاريح الحكومية والتراخيص التي تتطلّب سنوات أيضاً[10].

هناك عدّة آثار لاكتشافات الذهب الجديدة حول العالم في الأسعار: قد تُحدث اكتشافات الذهب الجديدة نقلة نوعية في السوق، فاكتشاف منجم جديد قد يزيد من المعروض من الذهب ممّا قد يؤدّي إلى انخفاض الأسعار، ولكن هذا يتوقّف على الطلب.

تعدّ أفريقيا وأمريكا الجنوبية منطقتين رئيستين لاكتشاف الذهب، مثلاً اكتشفت دول مثل غانا والبرازيل مؤخّراً رواسب جديدة، يمكن لهذه الاكتشافات أن تؤثّر في أسعار الذهب عالمياً. كما تُحسّن التقنيات الحديثة كفاءة تعدين الذهب وهذا يعني إمكانية استخراجه بتكلفة أقل ممّا قد يؤثّر في الأسعار، تتيح الطرق الحديثة مثل تعدين السيانيد استخلاص المزيد من الذهب مع تقليل النفايات وهذا قد يجعل الذهب متاحاً في السوق.

إذن تؤدّي اكتشافات الذهب الحديثة والتطوّرات التقنية دوراً حاسماً في تحديد أسعاره، لذا من الضروري متابعة هذه الاتجاهات لفهم السوق[11].

لا بدّ من الإشارة لعمليات التنقيب التي تمارس في العالم أحياناً وتكون غير قانونية لأنّها تستخدم أدوات بدائية أو تقنيات مدمّرة ممّا يؤدّي إلى إزالة الغابات وتدمير التربة وتهجير الحياة البرّية، كما في غابات الأمازون حيث تحوّلت مساحات هائلة إلى أراض مقفرة بفعل الحفر العشوائي بحثاً عن الذهب. غالباً ما تستخدم مادّة الزئبق لفصل الذهب عن الصخور وهي مادّة سامّة تتسلّل إلى الأنهار وتؤذي الكائنات الحيّة والبشر على حدّ سواء. وفي بعض الدول يعدّ الذهب وسيلة للتهرّب من الضرائب أو تبييض الأموال ما يضعف التنمية المستدامة، وقد تسهم مناجم الذهب في تفاقم النزاعات وإطالة أمد الحروب عندما تستغلها الجماعات المسلّحة كمصدر تمويل.

## التأثير الاقتصادي المباشر للذهب:

هناك رؤى مذهلة حول المساهمة الاقتصادية المباشرة للذهب في البلدان الرئيسة المنتجة والمستهلكة للذهب في العالم.

إنّ العوامل الاقتصادية المؤثّرة في سعر الذهب والتي يمكن أن تساعد في توقّع تقلّبات سعره تتمثّل في الآتي:

- دور البنوك المركزية: إذ تشتري وتبيع البنوك المركزية لتنويع احتياطاتها وعندما تشتري المزيد من الذهب قد يؤدّي ذلك إلى ارتفاع الأسعار.
- تأثير أسعار الفائدة: تؤثّر أسعار الفائدة بشكل مباشر على سعر الذهب بشكل عام أسعار منخفضة تشجّع على شراء الذهب، وارتفاع الأسعار يجعل الذهب أقل إثارة للاهتمام، والتضخّم حيث غالباً ينظر للذهب باعتباره وسيلة للتحوّط ضد التضخّم.
- التضخم والقوّة الشرائية: فعندما يرتفع التضخّم تنخفض قيمة النقود ممّا يدفع الناس للاستثمار في الذهب.

## خامساً- قصّة اقتصادية... حُمّى الذهب:

تناولت العديد من أفلام وروايات (الغرب الأمريكي) قصص النزوح الكبير الذي صاحب

الأخبار التي انتشرت في العام (1848) عن اكتشاف الذهب حول ضفاف نهر في كاليفورنيا، حيث اشتملت تلك الأعمال على قصص عن عشّاق السفر والجوع والشتات والقوّة والضعف والخوف والانكسار وشغف الثراء وكيف تتكوّن نواة المدن ومخاطر أعمال التنقيب في مناجم الذهب.

القصّة الاقتصادية الحقيقية لحمّى الذهب كانت قد بدأت في ولاية كاليفورنيا حيث عثر النجّار جمس ولسون مارشال عام (1848م) على قطع ذهبية صغيرة على ضفاف النهر الأمريكي (American River) مصادفة في أثناء تأديته لعمله حاول في البداية إخفاء الأمر، لكن ما لبث أن انتشر الخبر في أحد الصحف ممّا تسبّب في هجرة آلاف الأشخاص إلى النهر بحثاً عن الذهب فيما أطلق على هذه الظاهرة بحُمّى الذهب، مع نهاية العام (1849) وصل عدد سكان كاليفورنيا إلى أكثر من (100 ألف نسمة) ممّا أحدث تطوّراً في التجارة والصناعة، وفي عام (1852م) وصلت قيمة ما تمّ استخراجه من الذهب بحدود (81 مليون دولار)، أسهمت هذه الحُمّى في ثراء بعضهم وفشل الأغلبية كما كان لها تداعيات متباينة بين الازدهار الاقتصادي والعمراني وآخر ألحق الضرر بالبيئة الطبيعية.

شهدت أستراليا الحمّى ذاتها! ففي أيار من عام (1851م) عثر المكتشف إدوار هارغريفز على كمّيات كبيرة من الذهب في فكتوريا، وفي تموز انتشرت حمّى الذهب في فكتوريا لتشمل اكتشاف العديد من الحقول ومنها حقل الذهب في ضاحية (Ballarat) بالارات وعدد من الحقول المجاورة الأخرى ممّا أدّى إلى تدفّق كبير للبشر من خارج البلاد تحت وطأة هذه الحمّى فتضاعف عدد سكان أستراليا (3 مرّات) خلال عشرين سنة من (430 ألف عام 1851) إلى (1.7 مليون نسمة عام 1871)، وحوّل اندفاع الذهب الفيكتوري بالارات من منطقة ريفية صغيرة لرعي الأغنام وتربيتها إلى مستوطنة كبيرة، حيث يمكن استخراج الذهب بسهولة وشهدت حقول بالارات عائدات مالية عالية ومستمرّة من الذهب لعدّة عقود، وهو ما يمكن مشاهدته حتى يومنا هذا من تطوّر في الهندسة المعمارية للمدينة.

كان الذهب ولا زال يمثّل طريقاً نحو الشغف والتملّك والثراء ودافعاً سلوكياً للاستثمار والزينة، ولا تتوقّف ظاهرة الدافع السلوكي الاقتصادي على الذهب فحسب؛ بل إنّها طبيعة بشرية في رحلة البحث المستمر عن الثراء حيث إنّ هذه الحمّى لا تقتصر على الذهب فحسب؛ بل تجاوزه إلى غيره من السلع المختلفة. وعادة ترتبط قصص الحمّى بين قليل من الحقائق وكثير من الشائعات والتضليل، فقد حدث سابقاً حمّى في عدد من الأنشطة التي غلب عليها الشائعات.

إذن، الثقافة الاقتصادية المرتبطة بالوعي السلوكي أداة مهمّة تُكسب المستفيد المعطيات الإيجابية الكافية للتحليل والمقارنات ودراسة المخاطر جيدة، سواء كان ذلك في مجال الاستثمار أم الاستهلاك، لكن تحييد الواقعية والانجراف نحو أي حُمّى يراها الفرد طريقاً سريعاً للثراء تغلّفها الشائعات لم تثبتها النظريات الاقتصادية، وهذا يؤكّد أهمّية الدراسة والتخطيط وتقصّي الحقائق[12].

الذهب ثروة رائعة لكن قيمته الحقيقية لا يجب أن تُقاس بالوزن أو العيار؛ بل أيضاً بتأثيره في الكوكب والناس، حين يستهلك الذهب بوعي

والمطالبة باستخراج الذهب دون الإضرار بالبيئة أو دون استغلال البشر كما حصل في مبادرة «الذهب الأخلاقي» ومبادرة «التعدين المستدام»، كما يمكن دعم إعادة التدوير لاستخراج الذهب من الأجهزة الإلكترونية المهملة ممّا يقلّل الحاجة إلى التنقيب الجديد. لكن يبقى الحذر مهم من الخطر المحتمل في نفاد الذهب كغيره من الثروات المكتنزة داخل الأرض مع تغليف ذلك بالتفاؤل في وجود البدائل أو الحفاظ على الموجود أو اكتشاف أماكن جديدة أو تكوّن الذهب جيولوجياً وفهم ذلك وكشفه للاستفادة منه.

## المراجع


1. الرميزان: قصّة الذهب في العصور القديمة، مقال على موقع الرميزان، 13 آب 2022.

2. شبكة الجزيرة الإعلامية: أكبر 13 منجمَ ذهب في العالم، موقع الجزيرة الإلكتروني، 28/1/2023.

3. شبكة سكاي نيوز عربية: ماذا يحدث عندما تجف مناجم الذهب في العالم؟ أبو ظبي، 26 آب 2024، ساعة 12:33.

4. عائشة علي اليوسف: الفكر الجغرافي، مطبوعات جامعة حلب، حلب، 2024، ص33،22. 114.

5. عبد الرحمن أحمد الجبيري: قصّة اقتصادية.. حمّى الذهب. شركة مال الإعلامية الدولية، مقال إلكتروني على موقع الشركة، وجميع الحقوق محفوظة لها، 1 كانون الثاني 2021.

6. قناة العربية: مخزون من الذهب يتسرب من الأرض... علماء يؤكّدون، مادة إعلامية موقع العربية نت، 2/ آب 2025.

7. محرّرو مجلة جولد ماركت: ما هو إجمالي كمّية الذهب في العالم؟ افتتاحية مجلة كولد ماركت، فرنسا، 17/4/2024.

8. محمّد عبد السند: أكبر احتياطيات الذهب في العالم (2025)، مقال على رابط الطاقة دوت نت، 1 أيار 2025.

9.Goldfarb، R.J. & Groves، D.I. Gardoll، S. Orogenic Gold and Geologic Time: a Globall Synthesis. Ore Geology Reviews. Science direct، volume 18، Issues 1-2، april 2002، p.1-75.

10. Goldmarket Editorial. Do new Gold Discoveries around the World Impact Prices?. Magazine، 17/11/2024.


## الهوامش:

1 - الليديون شعب قديم عاش في منطقة غرب الأناضول (تركيا الحالية)، وتعدّ مملكة ليديا واحدة من أولى الحضارات التي أحدثت ثورة في استخدام الذهب خاصة في المجال الاقتصادي، فهم أوّل من سكّ العملات المعدنية من الذهب والفضّة في التاريخ قرابة (650 قبل الميلاد).

2 - الرميزان. قصّة الذهب في العصور القديمة، مقال على موقع الرميزان، 13 آب 2022.

3 - عائشة علي اليوسف: الفكر الجغرافي، مطبوعات جامعة حلب، حلب، 2024، ص33،22. 114.

4- Goldfarb، R.J. & Groves، D.I. Gardoll، S. Orogenic Gold and Geo-

logic Time: a Globall Synthesis. Ore Geology Reviews. Science direct. volume 18. Issues 1–2. april 2002. p.1–75.

5– Goldmarket Editorial. Do new Gold Discoveries around the World Impact Prices?. Magazine. 17/11/2024.

6 – شبكة الجزيرة الإعلامية. أكبر منجم ذهب في العالم. موقع الجزيرة الالكتروني، 28/1/2023، 10:40 .

7 – محرّرو مجلة جولد ماركت، ما هو إجمالي كمّية الذهب في العالم؟. افتتاحية مجلة كولد ماركت، فرنسا، 17 نيسان 2024.

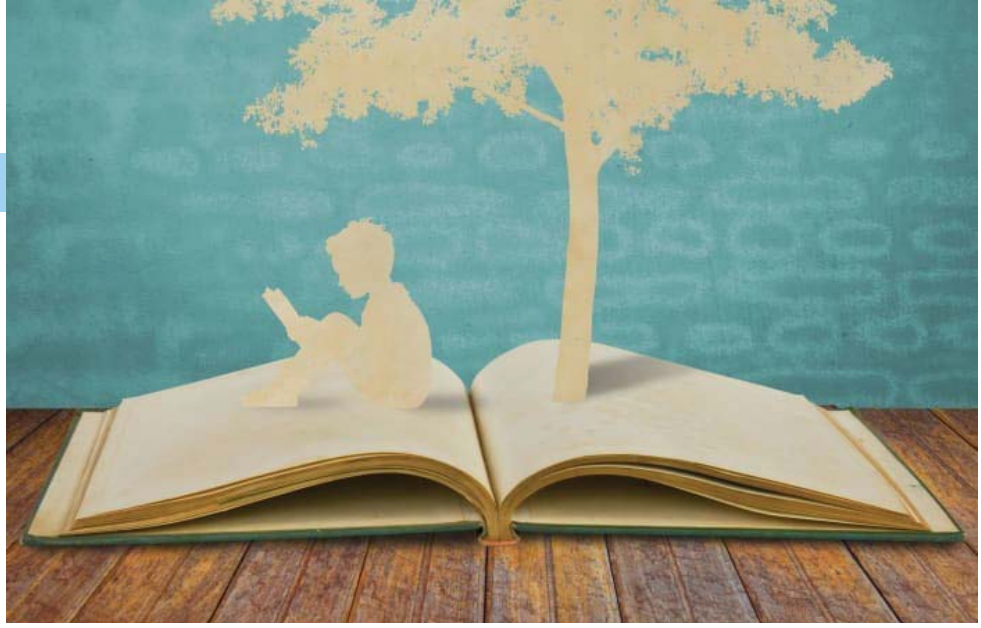
8 – قناة العربية. مخزون من الذهب يتسرّب من الأرض... علماء يؤكّدون. مادة إعلامية موقع العربية نت، 2 آب 2025.

9 – محمّد عبد السند: أكبر احتياطيات الذهب في العالم (2025)، مقال على رابط الطاقة دوت نت، 1/5/2025.

10 – شبكة سكاي نيوز عربية: ماذا يحدث عندما تجف مناجم الذهب في العالم؟ ، أبو ظبي، 26 آب 2024، ساعة 12:33.

11 –Goldmarket Editorial. Do new Gold Discoveries around the World Impact Prices?. Magazine. 17/11/2024.

12 – عبد الرحمن أحمد الجبيري: قصّة اقتصادية.. حمّى الذهب. شركة مال الإعلامية الدولية، مقال إلكتروني على موقع الشركة، وجميع الحقوق محفوظة لها، 1 كانون الثاني 2021.



# الأدب وعلم النبات

أ.د.عيسى الشمّاس*

## مقدّمة

كان للنباتات على مرّ التاريخ البشري، دور حاسم في حياة الإنسان، وذلك من خلال تأمين المأكل، والمسكن، والدواء، والبيئة الجمالية التي تحيط به، إلى جانب توفير الأكسجين وامتصاص ثاني أكسيد الكربون من الهواء. وهذا ما جعل من الأشجار والأعشاب والأزهار ذات أهمّية كبرى في الثقافة الإنسانية، حيث كان التعاضد بين الإنسان والنبات، منذ قصّة آدم وحواء من الجنّة، وتعاملهما مع شجرة معرفة الخير والشر.

وكان من نتيجة هذا التعاضد بين الإنسان والنبات، واهتمام العلماء بطبيعة النباتات وحياتها وفوائدها، ظهور «علم النبات» وكان له دور في عالم الأدب من خلال الاستخدام الفنّي والرمزي للنباتات المحيطة بالإنسان. وصار النبات عنصراً طبيعيّاً يُضفي جمالاً وعمقاً على النصوص الأدبية، ويُستخدم كوسيلة للتعبير عن مشاعر الإنسان وعلاقته بالطبيعة.

* جامعة دمشق – كلية التربية.

## أولاً - أهميّة النباتات للإنسان

كانت النباتات ذات أهمّية قصوى للبشر الأوائل، الذين اعتمدوا عليها كمصادر للطعام والمأوى واللباس، والطبّ والزينة، والأدوات والسحر. وبالإضافة إلى قيمتها العلميّة والاقتصاديّة، فإنّ النباتات الخضراء اليوم، تعدُّ ضروريّة لجميع أشكال الحياة على الأرض، من خلال عمليّة التمثيل الضوئي وتحوّل النباتات من طاقة الشمس إلى الطاقة الكيميائيّة للطعام، ممّا يجعل أشكال الحياة كلّها ممكنة. وتتمثّل القدرة الفريدة والمهمّة الثانية للنباتات الخضراء، في تكوين الأوكسجين وإطلاقه كمكوّن ناتج عن التمثيل الضوئي، حيث يعدُّ الأوكسجين في الغلاف الجوّي ضرورياً تماماً للعديد من أشكال الحياة (Pelczar، 2025)... يشمل استخدام الإنسان للنباتات على استخدامات عملية مثل الحصول على الطعام واللباس والدواء، وعلى استخدامات رمزية كما في الفنّ والميثولوجيا والأدب.

ويعدُّ الاعتماد على الزراعة في توفير الغذاء أساس تشكّل الحضارات، حيث تُستَخدم النباتات في الطبّ وتوفير العديد من الأدوية من الأزمنة الأولى حتى الوقت الحاضر، وكمواد أولية للعديد من المنتجات الصناعية بما في ذلك الأخشاب والورق، وكذلك مجموعة واسعة من المواد الكيميائية. كما تُقدّم النباتات المتعة لملايين البشر من خلال زراعة الحدائق (ويكيبيديا، استخدام الإنسان للنبات، 2023). وفي الآونة الأخيرة توصّل علماء ألمان إلى طريقة لاستخلاص عنصر كيميائي نفيس من النبات هو (الجرمانيوم) وهو عنصر شبه موصل، استخدم في تصنيع أوّل جهاز ترانزيستور لقدرته الفائقة السرعة في نقل الموجات الكهربائية. وفي عصرنا الحاضر لا غنى عن سيليكون الجرمانيوم وهو عنصر لا فلزّي في حياتنا المعاصرة، فهو ضروري لصناعة أجهزة الكمبيوتر والهواتف الذكية وكابلات الألياف الضوئية، كما يستخدم الجرمانيوم الذي يبدو شفّافاً في الأشعّة تحت الحمراء في أجهزة التوجيه الذكية والمجسّات التي تستخدمها السيارات في توجيه حركتها في موقف السيارات، وعلى الرغم من وجود الجرمانيوم في التربة في شتّى أنحاء العالم، إلاّ أنّ استخلاصه صعب، وتجيء معظم الإمدادات من الصين (فرح، 2019). وهذا يؤكّد أهمّية النبات في حياة الإنسان، سواء كانت النباتات أشجاراً أم ورود أم أعشاباً، وإن اختلفت في أشكالها وفوائدها الكثيرة، المباشرة وغير المباشرة.

وكان للنبات والشجر من عناية العرب في جزيرتهم، منزلة الضرورة الماسّة لما يحتاجونه منها لرعي ماشيتهم، يرتادونها في كلّ مكان، وينتجعونها حيث وُجدت، ويرحلون إليها صيفاً وشتاء. وكانت هذه النباتات بأسمائها ومسمّياتها تشغل حيّزاً كبيراً من لغتهم، التي اتصلت اتصالاً وثيقاً، فدوّنت مع اللغة، وحفظت في دواوينهم جزءاً لا ينفصل عنها. وكان السبب في تدوينها: الفتوحات واختلاط العرب بالأعاجم، فآل الأمر إلى التدوين والتحصين

(عيسى، 2012، 14). ومع مرور الوقت، عمل الإنسان على جمع أنواع من النباتات وزراعتها، واكتشاف فوائدها الغذائية والماديّة، وهذا ما أدّى إلى البحث عن طرائق وأساليب لتطوير الزراعة، واستقرار البشر الذين كانوا يعيشون حياة بدائية.

يلاحظ ممّا سبق أنّ العلاقة بين الإنسان والنباتات تمتدّ عبر العصور، حيث اعتمد الإنسان على النباتات كمصدر رئيسي للغذاء والدواء والمواد الخام. ومع تطوّر الحضارات، أصبحت النباتات جزءاً أساسيّاً من الثقافة والاقتصاد والبيئة، ممّا عزّز من أهمّية الحفاظ على هذه العلاقة المتبادلة. ذلك لأنّ النباتات تؤدّي دوراً حيويّاً في تحسين جودة الحياة البشرية، من خلال تحسين الصحّة النفسية والجسدية للبشر. إذ من المعروف أنّ البيئات الخضراء تقلّل من مستويات التوتّر والقلق، وتعزّز من الشعور بالراحة والهدوء، بالنظر إلى أنّ النباتات تُعدّ جزءاً لا يتجزّأ من النظام البيئي الذي يدعم الحياة على كوكب الأرض.

## ثانياً- علم النبات

نشأ علم النبات في عصور ما قبل التاريخ نتيجةً لمحاولات الإنسان الأول التعرّف إلى النباتات التي تصلح للأكل، أو تلك السامّة، أو التي تحمل فوائد طبيّة، ممّا جعل علم النبات واحداً من أوائل المجالات البحثيّة التي اهتمّ بها البشر.

أتت كلمة «علم النبات» من الصفة «نباتي» التي تأتي بدورها من الكلمة اليونانيّة القديمة «بوتاني» التي تشير إلى النباتات والأعشاب والمراعي. كما يحمل علم النبات معاني أخرى أكثر تحديداً، إذ يمكن أن يشير إلى علم الأحياء كنوع معيّن من النباتات، مثل (علم نبات الزهور) أو إلى حياة النبات في منطقة معيّنة، مثل (علم نبات الغابات الاستوائية). والشخص الذي يدرس علم النبات، يسمّى «عالم النبات». (Biology Dictionary، 2025)

**يعرّف** علم النبات (Botany) بوجه عام: بأنّه العلم الذي يدرس النباتات، من حيث خصائصها وأصلها وتطوّرها، حتى العلاقات التي تربطها بالكائنات الحيّة الأخرى والآثار الإيجابيّة والسلبيّة التي تسبّبها على البيئة التي توجد فيها. لذلك، إذا أردنا شرح ما يفعله علماء النبات، فسيتعيّن علينا أن نقول شيئاً مثل: دراسة الطحالب والفطريات والبكتيريا الزرقاء وبالطبع النباتات، لأنّه في الواقع، كلّ هذه الكائنات مرتبط بعضها ببعض (سانشيز، مونيكا، 2024). وعلم النبات فرع من فروع علم الأحياء الذي يتعامل مع دراسة النباتات، ولا سيّما تشكّل تصنيف النباتات ودراسة أمراضها وتفاعلاتها مع البيئة. وقد وفّرت اكتشافات علم النبات ومبادئه، الأساس لعلوم تطبيقيّة مثل: الزراعة والبستنة وعلوم الغابات(Pelczar ، 2025). كما يدرس علم النبات استخداماتها النباتات، للاستفادة في مجالات العلوم والطب، ومستحضرات التجميل.. وتُعدّ دراسة النباتات مهمّة في حماية البيئة، وفي مجال الإنتاجية الاقتصادية، لأنّه يهتمّ بدراسة المحاصيل، وتقنيات الزراعة المثالية التي تسهم في

زيـادة غلّة المحاصيل (العلبـي، 2021). وهذا ما أدّى إلى استقـرار الشعـوب في الأماكن الزراعيّة، التـي يمكنهـم الاعتمـاد عليهـا في تأمـين موارد غذائيـة كافية للعيش والحياة، ومـن ثمّ أسهم في بناء التجمّعات السكنية من القرى والبلدان، التي وضعت أقدم الحضارات الإنسانيّة.

أمّـا عند العرب، فكان تاريـخ النبات قد ابتدأ بالتصنيـف والتدويـن في النصـف الثـاني مـن القـرن الثاني للهجـرة، فقيـل: إنّ أوّل من صنّف في الإسـلام: هو الإمام عبـد الملك بن عبد العزيز بن جريـج البصـري المتوفّى سنـة 155 للهجرة. وقيل: أبو النصر سعيد بن أبي عروبة المتوفى سنة 156 للهجـرة، وقيل: ربيع بـن صبيح المتوفّى سنة 160ه. وكان ممّا عنوا به، تدوين الزرع، والنبات، والشجـر، والكـرم، والعنـب، والبقـل، والنخـل (عيسـى، 2012، 14). لكـن اهتمـام العـرب الفعلي بعلم النبات بدأ في مطلع العصر العبّاسي، حـين ترجـم العلمـاء مؤلّفـات اليونـان الخاصّة بعلـم النبـات و(الأقراباذين = دستـور الأدوية)، وكان مفتتح ذلك العمـل في زمن الخليفة المتوكّل. وفي عـام 948م، أهدى ملـك القسطنطينية إلى الخليفـة الناصر في الأندلس، مؤلَّف ديسقوريدس باليونانيّـة، ولم يكـن في الأندلـس مـن يجيد هذه اللغـة. فطلب الخليفة الناصـر من الإمبراطور أن يرسـل إليـه مُترجماً ماهـراً في اللغتـين اليونانية واللاتينيـة، فاستجـاب لطلبـه وأوفـد الراهـب (نيقـولا) في أواخـر القـرن العاشـر الميـلادي. وبالتعـاون مـع الأطبـاء المحلّيـين الـذي يعرفون اللاتينيّة والعربيّة، وُضعـت الأسماء العربية التي تركهـا بن باسيل مـن دون ترجمة لجهله بها. ومع مطلـع القرن الحادي عشر الميلادي، ألّف الطبيب الأندلسـي ابن جلجل كتاباً ضمّنـه المعلومات التي أغفلها «ديسقوريدس» وضمّ هذا الكتاب إلى كتاب (ابن باسيل) المترجم عـن «ديسقوريدس»، فجاء الكتابـان في مؤلّف كامل. (مراد، 2015). وممّن اشتهـر بنقل كتـب النبات إلى العربيـة، اصطفان بـن باسيل، الـذي كان يقـارب حنين بـن إسحاق في النقـل، إلاّ أنّ عبارة حنين أفصـح وأحلى؛ نقل بن باسيل، كتـاب أوريباسيوس الأدوية المستعملة liber usitatis Medicamentis de، كما نقل بـن باسيل كتاب الحشائش لـ(ديوسقوريدس) من اللسان اليوناني إلى العربي، في عصر المتوكّل على الله، أواسـط القرن التاسع الميـلادي في إسبانيا. ولم يستـوف اصطفان الأسمـاء العربية كلّها لعدم معرفته ما يقابل اليونانية منها، وأمل أن يتمّم من يأتـي بعده الفـراغ الذي تركـه، وأصلحه حنين بن إسحاق، ويسمّى أيضا كتاب (ديسقوريدس العين) زرني في هيولي علاج الطب، ويسمّى كتاب الأدوية المفـردة ((Simplicibus de Dioscoridis (عيسـى، 2012، 54). وبماء علـى هذا العرض، يمكـن القول إنّ العلماء العـرب قد استفادوا ممّن سبقهم في علم النبات من خلال النقل والترجمة، ومـن ثـمّ أضافوا إلى مـا نقلوا وترجمـوا، فأغنوا المكتبـة العالميـة بطائفـة مـن المصنّفـات في علم النبـات، التـي أسهمـت في إرساء قواعـد المناهج التطبيقية في دراسة هذا العلم.

أمّـا علـم النبـات الحديـث، فنشـأ في القرن السابع عشر، على أيدي علماء مهمّين مثل ديكارت أو جاليليو، ورأى علماء الطبيعة الأوروبيون فرصة مثاليـة لمواصلـة دراسـة **النباتات** والبيئـة التـي يعيشون فيها. فكان كارلوس لينيو، أحد العظماء.. تنسـب إليه العديـد من الابتـكارات في التصنيف

(أي في تصنيف النباتات: الترتيب، والعائلة، والجنس، والأنواع، وما إلى ذلك). بعد قراءة "مبدأ الانتقاء الطبيعي" للكاتب تشارلز داروين، تمكّن من فهمها بشكل أفضل وإجراء دراسة أكثر شمولاً لها. وبدءاً من عام 1945، بدأ علم النبات الحديث في أن يكون علماً اكتسب قدراً كبيراً من المعرفة المستمرّة في الحصول عليه (سانشيز، مونيكا،2024). وتوسّع علم النبات الحديث ليشمل إسهامات متنوّعة من معظم مجالات العلوم والتكنولوجيا. واشتملت موضوعات البحث على دراسة بنية النبات ونموّه وتمايزه وتكاثره، إضافة إلى كيميائه الحيوية، وعملياته الاستقلابيّة الأساسيّة، ومنتجاته الكيميائية، وتطوّره، وأمراضه، وعلاقاته التطوّريّة، وتصنيفه. ويُعَد علم الوراثة الجزيئي وعلم التغيّرات الجينية من أبرز موضوعات القرن الحادي والعشرين، حيث تُبحث فيهما آليات التحكّم في التعبير الجيني في أثناء تمايز الخلايا والأنسجة النباتية (ويكيبيديا، 2025، علم النبات). وبذلك أصبح علم النبات فرعاً أساسيّاً من علم البيولوجيا الحيويّة، يتناول الدراسة العلميّة للنباتات، ممّا يوفّر رؤى عميقة حول كيفية عمل الأنواع النباتية المختلفة.

خلال القرنين التاسع عشر والعشرين، تطوّرت وسائل دراسة النباتات بشكل كبير، حيث استُخدمت تقنيات حديثة مثل المجهر البصري لدراسة الخلايا الحيّة، والمجهر الإلكتروني للتفاصيل الدقيقة، وتحليل عدد الكروموسومات، ودراسة كيمياء النباتات وبنية الإنزيمات والبروتينات ووظائفها. وفي العقود الأخيرة من القرن العشرين، اعتمد علماء النبات على تقنيات التحليل الوراثي الجزيئي، ممّا ساهم في تصنيف النباتات بدقّة أكبر (سانشيز، 2024). وتشمل تطبيقات الأبحاث النباتية الحديثة توفير الأغذية الأساسية، وإنتاج المواد مثل الأخشاب والزيوت والمطاط والألياف والأدوية. كما تمتدّ هذه التطبيقات إلى مجالات البستنة والزراعة وإدارة الغابات، وإكثار النباتات وتهجينها وتعديلها وراثيّاً، بالإضافة إلى توليف المواد الكيميائية والمواد الخام للبناء وإنتاج الطاقة، وإدارة الموارد البيئية. (ويكيبيديا، 2025، علم النبات). وبذلك أصبح علم النبات يدرس طبيعة الكائنات النباتيّة، من حيث زراعتها وحياتها والعناية بها، وما يتبع ذلك من علاقتها بالبيئة والتنوّع الحيوي، وما يمكن أن تقدّمه من فوائد للإنسان.

## ثالثاً - الأدب وعلم النبات

كان البشر، عبر تاريخهم الطويل، مهتمّين بالحياة النباتيّة من حولهم، ليس فقط لأنّ النباتات مثيرة للاهتمام بطبيعتها، ولكن أيضاً لأنّها تخدم الإنسان في أغراض مفيدة مثل: الطعام والدواء. وكان العالم اليوناني القديم ثيوفراستوس الذي عاش في القرن الرابع قبل الميلاد، واحداً من أشهر علماء النبات الأوائل. ألّف مجموعتين رئيسيتين من الكتب عن النباتات، وجعلته كتاباته معروفاً بلقب «أبّ علم النبات». وكانت إحدى مجموعتي الكتب تسمّى «استقصاء حول النباتات»، وقد صنّفت النباتات إلى فئات مختلفة مثل: المناطق الجغرافيّة، الأحجام، طرائق النموّ، والاستخدامات، (Biology Dic-tionary، 2025). فكانت النباتات بطرائق لا حصر لها، حاضرة في الأدبيات منذ زمن بعيد فهي توفّر أسطحَ وأدوات للكتابة الأدبية، بالإضافة

إلى أنّها تلهم، بشكل مجازي، مجموعة متنوّعة من الكتابات التي تتراوح بين توثيق التغيّرات الاجتماعيّة والبيئيّة، إلى استكشاف حدود الخيال البشري. وقد كانت المجتمعات النباتيّة في الغابات، عند حدود المستوطنات الأوروبيّة القديمة والوسطى، مصادر حيويّة للموارد الماديّة والتغذية الخياليّة. ونتيجة لذلك، سجّل الأدب الحديث المبكر، أنّ إزالة الغابات على نطاق واسع في هذه الأراضي المدهشة، يعدّ تهديدات للازدهار الاقتصادي والاجتماعي، إضافة إلى البيئي. وهذا النمط من الكتابة، تكرّر عبر آداب الاستعمار الاستيطاني McHugh ، 2021 ) ). وقد كتبت الكاتبة الأمريكية «روز غاي» عن النباتات بأسلوب خاص، يمثّل في الجمل الطويلة التي تسرد الأفكار على التتالي، وتقطع أحياناً بتسلسل صغير من الجمل القصيرة والسريعة. إنّ هذه الاختيارات الدلالية والنحوية لقطع النثر القصيرة جدّاً، هي شعريّة نباتيّة، لأنّها تجعلنا نستشعر زمن النباتات. فلم تّعد النباتات مختزلة إلى رموز وزخارف، بل تعدُّ وكلاء وممثّلين في حدّ ذواتهم. فماذا يتغيّر عندما نقرأ الوردة في قصيدة حبّ ليس كاستعارة فحسب، بل ككائن حيّ له قدرات مميّزة Jacobs، 2024 ) ). ولكن على الرغم من ظهور النباتات في الأدبيات القديمة، إلاّ أنّ الطرائق التي تسجّل بها النباتات، أصبحت لها خصوصيّة مميّزة، ولا سيّما مع التغيّر المُناخي المتسارع الذي يؤثّر على الغطاء النباتي، ويجعل منه موضوعاً ملحّاً بشكل متزايد.

بدأ اهتمام العلماء العرب بعلم النبات، بتدوين أنواع الزرع والأشجار، والأثمار، والأعشاب، والبقوليات، وغيرها، في بغداد والبصرة والكوفة

التي كانت مراكز عمل العلماء المشتغلين في هذا المجال، باعتبارها موئلاً لفصحاء العرب، يفدون إليها من الباديّة وهم يحملون فصيح اللغة وصحيحها. وبالعكس، راح بعض العلماء بدورهم، ينزلون من الأمصار إلى البادية للتحقيق والتمحيص في النباتات، ولا سيّما النباتات التي تختصّ بأسماء الأعشاب والنباتات. وقد استند العرب في دراساتهم لعلم النبات، على دقّة الملاحظة والمعاينة، واستمرار المتابعة؛ واعتماداً على هذا المنهج التجريبي، تمكّن العلماء العرب من دراسة الكثير من النباتات الطبيعيّة التي لم تسبق دراستها، وأدخلوها في العقاقير الطبيّة، وولّدوا نباتات لم تكن معروفة، كالورد الأسود، وتمكّنوا من أن يكسبوا بعض النباتات خصائص العقاقير في أثرها الطبّي. وفي عصر المقتدر بالله نقل العرب (الأترج المدوّر= الكبّاد) من الهند،

وزرعوه في عُمان ثمّ نقلوه إلى العراق والشام.. (مراد، 2015). وقد سجلّ العرب الريادة في علم النبات، عملاً وتأليفاً، يحفل بعشرات الأسماء من العلماء العرب الذين دوّنوا في مؤلّفاتهم النباتات والأعشاب، ومن بينهم: الأصمعي، ومن أشهر كتبه «كتاب النبات والشجر» طبع هذا الكتاب طبعه / أغست هفنر/ Haffner Auguste والأب لويس شيخو في بيروت سنة 1908م. وفي هذا الكتاب مقدّمة بسيطة في الكلام على النبات عامّة، فذكر أولاً أسماء الأرض في حالاتها المختلفة، من حيث قبولها للزرع والنبات، ثمّ أسماء النبات في حالاته من نموّ، وكثرة، وقوام، وازدهار... إلخ، ثمّ قسّم النبات إلى أحرار وغير أحرار أو ذكور، وما رقّ منها ورطب (عيسى، 2012، 25). وهناك أبو جعفر الغافقي الأندلسي (ت: 561ه/1165م)، وأبو محمّد بن البيطار المالقي (646ه/1248م) أبرز علماء النبات العرب ومؤلّف كتاب (الجامع في الأدوية المفردة) الذي يُعدّ أفضل الكتب في فنّ المداواة بالأعشاب والأغذية. وأبو بكر أحمد بن وحشيّة، أوّل من كتب من العرب عن الزراعة في كتابه (الفلاحة النبطية). والطبيب الضرير داوود الأنطاكي (ت: 1008ه/1559م) وهو من المتميّزين في هذا المجال، ورشيد الدين الصوري، وأبو زيد الأنصاري، وابن السكّيت (مراد، 2015). وتألّق بشكل خاص أبو حنيفة الدينَوري (ت: 282ه/895م)، وهو أوّل من ألّف بالعربية في علم النبات، ومن أشهر كتبه «كتاب النبات»، وهو أحد ثلاثة كتب اشتهر بها هذا العالم الفذّ في ثلاثة علوم: علم الأنواء، وعلم النبات، وعلم القرآن. جاء كتاب النبات في ستّة مجلّدات كبار، فقد استقصى أبو حنيفة في كتاب النبات ما نطقت به ألسنة العرب من أسماء النبات سواء ما يختصّ منها بنصّ اللغة أو بالنبات من جهة شرحه شرحاً علمياً بعد معاينة النبات في أماكنه وملاحظته بنفسه، وزاد كثيراً فيما وجده من النبات على من تقدّمه من الباحثين، فلم يترك أبو حنيفة شاردة ولا واردة إلاّ أثبتها في كتابه حتى فاق بهذا المصنّف ما تقدّمه من علماء اللغة ومدوّنيها والباحثين في النبات (عيسى، 2012، 25). وهكذا حظي عالم النبات بأهمّية كبيرة لدى العلماء العرب، عبر الزمن، حيث كان للنباتات، بأنواعها المختلفة، دورٌ ملحوظ في ترجماتهم ومؤلّفاتهم، ولا سيّما في وصف الطبيعة والمحيط البيئي، واستخدامات بعض النباتات كأدوية في علاج بعض الأمراض.

## رابعاً- الرموز النباتية في الأدب

حظي عالم النبات بتمثيل واضح في الأدب عبر مرور الزمن، حيث كان للنباتات دورٌ ملحوظ في رموزية الأدب، ولا سيّما في الشعر. يظهر ذلك في استخدام الشعراء للنباتات كرموز ومجاز في تعبيرهم عن مشاعرهم، وفي وصف الطبيعة والمحيط البيئي. فقد كانت البيئة ولا تزال تلهم الشعراء للبوح بمشاعرهم من خلال كلماتهم المغلّفة بتشبيهاتهم واستعاراتهم، التي تعطي الجمال لقصائدهم.

تشكّل الأساطير عن النباتات، وأشجار الحياة، من بين العديد من المصادر التي تسلّط الضوء على التحدّيات الرئيسيّة في تمثيل النباتات في الأدب الحديث والمعاصر. وبشكل أوضح، في أنواع الفنون الشعبيّة مثل: الغموض والرعب والخيال العلمي. وتسهم الدراسات التي تكشف كيف تظهر الكتابة النباتيّة كمجال للجدل، منذ الفترة الحديثة المبكّرة، متجذّرة بعمق في محاولات منهجيّة، وتنظيم الأنواع بالتزامن مع اختلافات أخرى (McHugh 2021) ومن أبرز الرموز النباتية التي استخدمت في الأدب، ولا سيّما في الشعر، الأشجار والأزهار والورود.

1- **أغصان الأشجار:**

استخدمت أغصان شجرة الغار وأوراق في صنع أكاليل المحاربين، والقادة العسكريين، والرياضيين الإغريق؛ دلالة على جَلَدهم وصبرهم ونضالهم، التي لا تهاون فيها من أجل مجد الإغريق. فقد كانت شجرة الغار تدلّ على الإيمان، بينما كانت زهرة عبّاد الشمس تدلّ على اليأس والقنوت على الرغم من جمالها. يحكي قيديوس ناسو المعروف بـ: «أوفيد» في كتابه «مسخ الكائنات» أنّ الجميلة /كيلتي التي ولّهت بإله الشمس/ أبولو، نال منها الحزن والقنوت واليأس، لأنّ أبولو لم يلتفت إليها، على الرغم من امتناعها عن الطعام والشراب لتسعة أيام، فقرّرت التوقّف عن مراقبته في السماء والعودة إلى بيتها، وعندما حاولت تحريك قدميها لم تستطع وتحوّلت إلى زهرة عبّاد شمس تستقبل الإله في شروقه، وتشيعه في غروبه.

2- **الورود والأزهار:**

لم يكن جمال الأزهار في الثقافة البشرية متوقّفاً على تشبيه أو استعارة فنيّة، بل كانت رمزاً مكثّفاً يكاد يختصر أسطورة بأكملها، أو عقيدة دينية بقداستها. وكما تمثّله كلّ من زهرة شقائق النعمان وزهرة عبّاد الشمس في الأساطير الإغريقية، كان النرجس اختصاراً لأسطورة / نرسيس الذي عشق صورته في الماء حتى سقط فيه وغرق، تعبيراً عن حبّ الذات والأنانية. أمّا الزنبق فقد كان رمزاً لأكثر الآلهات الإناث في الأسطورة؛ وهو يدلّ على القدرة على الخلق من خلال الخصوبة، فقد كانت زهرة الزنبق رمزاً لعشتار، وحيرا الإغريقية، وصنوها الرومانية جونو. فيما كان اللوتس عند الفراعنة، رمزاً لإيزيس وقدرتها على البعث، كما فعلت مع زوجها أوزريس بعدما قتله أخوه / سيت، لذلك كان المصريون القدماء يضعون اللوتس في أيدي موتاهم المحنّطين. وعند الشرقيين كانت اللوتس رمزاً لبوذا الذي وُلد منها، وكانت تنبت حيث يضع خطاه على الأرض. أمّا زهرة الخشخاش فقد ارتبطت بالإلهين هبيونس /إله النوم، ومورفيوس/ إله الأحلام، بينما كانت زهرة البنفسج رمزاً للفضيلة وقد نبتت من جروح الإله أتيس الذي قتله خنزير برّي

في تشابه مع قصة أدونيس (سليمان، 2023). وبذلك استخدم النبات، بأشجاره وأزهاره، وما زال يستخدم، للتعبير عن مجموعة واسعة من المشاعر، سواء كانت مفرحة أم محزنة، الأمر الذي يجعل من النبات رفيقاً للإنسان، وعنصراً غنيًّا للتعبير الإنساني، في مجالات تجارب حياتية مختلفة ترتبط مع الطبيعة.

## خامساً- النبات في الأدب العربي

لا تختلف الثقافة العربية في تراثها وحديثها عن غيرها من الثقافات في استخدام عناصر المملكة النباتية كحامل للأفكار والرؤى، إلاّ أنّ استخدامها لها، كان في جانبها الأكبر، كلوحة فنية أكثر منه رمزاً، وخاصة في التراث، حيث كان التشبيه والاستعارة في تبيان جمال الأنثى منصبّاً على الزهور. ويتّسع مفهوم التراث الشعبي في شقّه الأدبي والفكري، ليشمل مجموعة متنوّعة من جماليّات الحكايات حول نباتات وأشجار شكّلت زاداً ثقافياً.

1- **أمثلة على وجود عالم النبات في الأدب العربي:** (أكاديمية مجتهد، 2025)

1/1- **الورود والزهور:** يُستخدم الورد كرمز للجمال والعطر في الشعر العربي، ويتكرّر ذكره في القصائد الغنائية والوصفي. وتعدُّ الزهور من أهم العناصر الرمزية في الشعر، حيث تستخدم للتعبير عن الجمال والألوان والحياة.

1/2- **الشجر والغابات:** يظهر الشجر والغابات في الشعر العربي كرموز للثبات والخضرة، وتستخدم لوصف المناظر الطبيعية الجميلة. فأشجار الفاكهة يتمّ ذكرها في الشعر كرمز للثراء والخصوبة. وتظهر الشجيرات في الشعر، كرمز للحياة البرّية والطبيعة البكر. وتستخدم الشجرة الميتة أحياناً كمجاز للغموض والحزن في الشعر..

1/3- **الأوراق والأغصان:** يتمّ استخدام الورق والأغصان في الشعر للتعبير عن الحياة والنموّ، وقد يكون لها دور رئيسي في وصف الفصول المختلفة. وتذكر الورقة والنباتات البريّة في الشعر للإشارة إلى البريّة والحياة الطبيعية.

وهكذا يتجلّى عالم النبات في الأدب العربي من خلال الاستخدام الفنّي والرمزي للنباتات والنباتات المحيطة بالإنسان في الشعر والأدب العربي. فعالم النباتات يُضفي على الشعر العربي عمقاً وجمالاً، ويعكس تفاعل الشعراء مع الطبيعة والبيئة المحيطة بهم. حيث يُعتبر النبات عنصراً طبيعيّاً يُضفي جمالاً وعمقاً على النصوص الأدبية، ويُستخدم كوسيلة للتعبير عن مشاعر الإنسان، وفهم علاقته مع الطبيعة التي تثير مشاعره والتعبير عنها بأسلوب أدبي رفيع.

2- **ميزات عالم النبات في الأدب العربي:**

يتميّز عالم النبات في الأدب العربي بجوانب عدّة تجعله عنصراً فنيًّا مميّزاً يثري النصوص الأدبية. وفيما يأتي بعض المميزات التي يُظهرها عالم النبات في الأدب العربي: (أكاديمية مجتهد، 2025)

2/1- **رمزية غنيّة:** يتمتّع النبات برمزيّة غنيّة تُمكن الكتّاب والشعراء من التعبير عن مجموعة متنوّعة من المفاهيم مثل الحياة،

والجمال، والحـبّ، والحزن. هذه الرمزيّة تضيف عمقـاً للمفاهيـم المطروحة في النصوص. ويعزّز النبـات تجسيـد الطبيعـة في النصوص الأدبية، ممّا يسهـم في توسيع الخيال وتحقيـق تأثير أكبر للقارئ.

2/2- **جمالية لغوية**: يسهم الاهتمام بالنبات في تعزيـز الجمالية اللغويـة في النصوص. إذ يتمّ التركيز على استخدام الكلمات والتناغم الصوتي لتحقيق تأثير فنّي.

2/3- **تنـوّع الرمـوز والتأثـر العاطفـي**: يتيـح النبات تنوّعاً في استخدام الرموز، حيث يمكن تفسير نوع معيّن من النباتات بأكثر من طريقة وفقاً للسياق الـذي يُستخدم فيه، ويسهم النبـات في تحقيق تأثير عاطفـي في النصوص، حيث يمكـن أن يثير مشاعر متنوّعة من الفرح إلى الحزن ومروراً بالشوق.

2/4- **تواصـل مـع الطبيعـة**: يعـزّز النبـات التواصـل بـين الإنسـان والطبيعـة، ويعكـس هذا التفاعـل الحياة اليومية والتأثـير المتبادل بينهما. ويظهـر النبـات في الشعـر التفاعـل الدائـم مـع المواسم والتغـيّرات في الطبيعة، ممّا يجعل النصّ يعكس حالات الطقس والزمان.

يُعدُّ عالم النبـات بفضل هذه المميزات، جزءًا أساسيّـاً من العناصـر الفنيّة التـي تُضيف طابعاً خاصّاً، وإثراءً إلى الأدب العربي، جعل من النبات جـزءاً مـن الـتراث الشعـري والثقـافي في الأدب العربي. تاريخياً، حيث استخدم الشعراء النباتات كمصدر إلهام في قصائدهم.

لا تـزال البيئـة الطبيعيّـة بوجه عـام والبيئة النباتيـة بوجـه خاصـ، عامـلاً مهمّـاً لإلهـام الشعـراء والبوح بكلماتهم، ومنطلقـاً لتشبيهاتهم واستعاراتهـم، فكان نصيب ذكر النبات في الشعر العربي وفـيراً، حيث نجد نماذج لجمال القصائد التـي تتحدّث عـن الأشجار والأزهـار، منذ الشعر الجاهلي إلى الشعر الحديث.

**خلاصَة:**

إنّ للنباتات بأنواعهـا المختلفة، تأثيراً واضحاً ومهمّـاً في حيـاة الإنسان بجوانبهـا المختلفة. فقد كان للنباتـات تأثـير في الثقافـة والأدب والفنون، حيـث شكّلت النباتات الأسـس الماديّة والمفاهيميّة للكتابـة الأدبيّـة، وأصبحت جزءاً مهمّـاً من إنتاج الأدب. فالشجـرة على سبيل المثـال: بمكوّنات من الأغصـان والأوراق والأزهار والثمـار، تصبح من خـلال الأدب، ولا سيّمـا في الشعـر، كتابـاً يمكـن تصفّحه باستمتاع وفائـدة. وذلك من خلال اللغة الأدبية الفنيّـة، الغنيّة بصورهـا ومعانيها، أي أنّ تأثـير النبـات في الأدب، يمتـدّ إلى اللغـة والسرد والشعر. وهذا ما ظهر واضحاً في كتابات الأمريكية «روز غاي»، إنّها تعرض نموّاً من الروابط والأفكار، يتطلّـب منّ التمهّل في أثناء القـراءة، والعودة إلى البداية لفهـم المعنى، وتصنيف طبقـة فوق طبقة من المعاني عند إعادة القـراءة. وهذا يتناسب مع (شعريّة غوتة النباتيـة). وبعبارة أخرى، تنسجم شعريّة «روز غـاي» من النموّ والدوريـة والموسميّة لزمن النبات. فهـذه الأساليب الأدبيّة كلّها، تُؤخذ على محمل الجدّ، كمكان ذي معنى، يساعد في رؤية العـالم من منظور خاص للكتابات عن النباتات في وقتنـا الحـالي (Jacobs، 2024)، وقد أسهمت الدراسـات الثقافيّـة والأدبيّة المتعلّقـة بالنباتات، إلى تغيير الطريقة التي يفهم بها العنصر النباتي في الأعمـال الأدبيّـة، النثريـة والشعريّـة. وكانت نتيجة ذلك، هو إدراك أهميّة النباتات كمنطلقات هائلة لصناعة الأدب والثقافة، والتاريخ البشري.

## المراجع:


- أكاديميـة مجتهـد (2025) عـالم النبـات في الأدب العربي ودلالته الموضعية الفنية.
https://mogtahed.com › عالم-النبـات-في-الادب-العربي

- سانشيـز، مونيكا (2024) ما هـو علم النبات وما هي الفروع التي يدرسها؟ 18/3
https://ar.jardineriaon.com › ما-هو-علم-النبات.html

- سليمـان، باسـم (2023) الإنسـان شجـرة مقلوبة: عن علاقـة النباتات بـالأدب والأسطورة والدين، 24 أيلـول/ سبتمبر.https://:diffah.
uk.co.alaraby › diffah › opinio...

- شحـادة، حسيـب (2007) عـالَم النبـات في الأدب العربي 14/6، الحوار المتمدّن
https://www.ahewar.org › debat › show.art.asp

- العلـي، هبـة (2021) ما هو علـم النبات، 21 نوفمبر
https://mawdoo3.com ›

- عيسـى، أحمـد (2012) تاريـخ النبـات عنـد العرب، مؤسّسة هنداوي، المملكة المتحدّة.

-فـرح، مصعـب (2019) النبـات والإنسـان.. علاقة الحياة والموت، 17 تشرين الثاني، موقع قلّ ودلّ.
https://www.qallwdall.com ›العلاقة-بين-النبات-والإنسان...

- مـراد، محمّد مروان (2015) علم النبات عند العلماء العرب، 13/2، طريق الإسلام
https://ar.islamway.net › article

- موسى النميري، حسن محمود (2006) وزارة الثقافة السورية.

- ويكيبيديـا (2023) استخدام الإنسان للنبات، 6 إبريل/نيسان
https://ar.wikipedia.org › wiki ›

- ويكيبيديـا (2025) علم النبات، 13 مارس/آذار-
https://ar.wikipedia.org › wiki ›

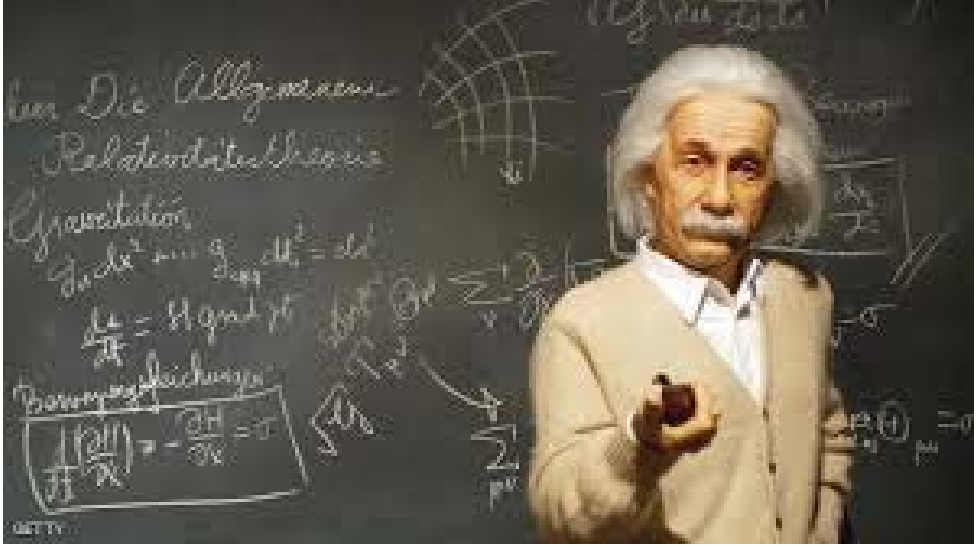
Editors of Biology Dictionary(-2025) Botany - Definition, History, Major and Careers | Biology -https://biologydictionary.ne...

Jacobs , Joela ( 2024-), Phytopoetics: How Plants Shape Literature andCulture, Center for the Study of World Religions, 11/18/
https://cswr.hds.harvard.edu ›...

McHugh ,Susan ( 2021 )Plants and-Literature, Oxford Research Encyclopedia of Social Work,31 August
https://oxfordre.com › literature › abstract ›- acrefore

Pelczar ,Rita M.; Pelczar ,Michael-J. ( 2025) botany The Editors of Encyclopaedia Britannica, Jun 11-
https://www.britannica.com › science › botany

Steere ,William Campbell ; Pelczar-,Michael j, ( 2025) Botany | Definition, History, Branches, & Facts | Britannic, Apr 12



# سجين براءات الاختراع[1]

## (1 من 2)

**ترجمة : سلام الوسوف**

***«كان هذا كما لو أنّ الأرض تهتزّ تحت أقدامنا، دون أي أساس مرئي لأيّ مكان، كان يمكن لنا أن نبني فيه».***

***آلبرت أينشتاين***

***بيرن، يوم الجمعة 17 آذار 1905، كانت الساعة الثامنة صباحاً تقريباً، عندما ارتدى الشاب على غير عادته اللباس الاسكتلندي الكامل، مغادراً إلى عمله بسرعة خاطفة، حاملاً بين يديه مغلّفاً. وربّما سيتكهّن أحد المارّة عند رؤيته الشاب آلبرت أينشتاين إنّه نسي أن يرتدي زوجاً من النعال الخضراء والمطرّزة بنمط الزهور.***

1 – المرجع: الرواية العظمى لفيزياء الكم– أينشتاين، بور... والجدل حول طبيعة الحقيقة.. للمؤلف: مانجي كيومارManji Kumar.. طبعة أولى–نيسان 2011. عنوان الطبعة الأصلية الكوانتوم، نشرت عبر أيقونة الكتب، ترجمها عن الإنكليزية: بيرنار سيغود Bernard Sigaud، صفحات الكتاب 523 صفحة – المقال ترجمة للفصل الثاني.

في الوقت نفسه، تاركاً زوجته وابنه الصغير آنز آلبرت Hans-Albert لمدّة ستة أيام في الأسبوع، ضمن منزلهم الصغير المكوّن من غرفتين في فيلا خلّابة قديمة وسط مدينة بيرن، حيث سيتوجّه مشياً على قدميه على بعد عشرة دقائق من هنا إلى صرح ضخم مبني من الحجر الرملي. يدعى زيتيلوغجيتورم Zytlog-gteturm الذي ببرج جرسه وبأروقته الطويلة المقنطرة المصطفّة على جانبي الطريق المرصوف بالحصى، كان شارع كرام غاس Kramgasse أحد أجمل شوارع العاصمة السويسرية. وعندما أدرك أنّه على مشارف الاقتراب من زاوية سبيرشيرغاس Speichergasse وجينجرغاس Gengergasse، ومن مقرّ المكتب الإداري للبريد والتلغراف الفيدرالي، كاد للتو أن يفقد عقله. وبمجرّد دخوله، اتّخذ على الفور السلم، وصعد أيضاً بسرعة! إلى أن استطاع الصعود إلى الطابق الثالث، الذي يضمّ المكتب الفيدرالي السويسري للملكيات الفكرية، والمسمّى عادة بمكتب براءات الاختراع السويسري... هنا وجد نفسه مع عشرات الخبراء التقنيين الآخرين، ورجال سرّيين يرتدون بدلات داكنة جدّاً، يحاول أمام مكاتبهم ثمان ساعات باليوم للتمييز بينهم عن ما هو حتماً قابل للحياة تقريباً وبين ما هو فاشل.

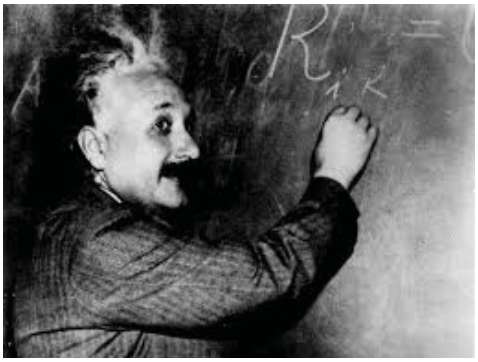
قبل ثلاثة أيام، احتفل أينشتاين بعيد ميلاده السادس والعشرين. كان "سجين براءات الاختراع"، كما قال منذ ثلاث سنوات تقريباً. إنّ هذه الوظيفة وضعت حدّاً لما وصفه "بالمهنة المزعجة والمتمثّلة بأنّها تضني جوعاً». فعمله بالتحديد «وتنوّع مهاراته" والجو المريح كان بالنسبة له محفّزاً كبيراً ومصدراً للسعادة. والذي شبّهه أينشتاين بعد فترة "بدير علماني". وعلى الرغم من أنّ وظيفة خبير من الدرجة الثالثة كانت وظيفة متواضعة إلى حدٍّ ما، إلّا أنّها كانت مدفوعة الأجر، ومنحت له الفرصة بمتابعة أبحاثه العلمية الخاصّة. وعلى الرغم أيضاً من العين المتيقّظة لمشرفة المخيف ايرآلير Herr Haller، أمضى أينشتاين وقتاً طويلاً، بين عمل فحص براءات الاختراع. إذ أصبحت طاولة عمله، "مكتباً للفيزياء النظرية".

"كما لو أنّ الأرض تهتزّ تحت أقدامنا، دون رؤية حتى جزء صغير يمكننا بناؤه". هذا ما ذكره أينشتاين وأكّده عند قراءته حلّ ماكس بلانك لمشكلة الجسم الأسود بعد أن تمّ نشره بفترة وجيزة. وأرسله ضمن مغلّف لمدير تحرير مجلة

أنالين دير فيسسك، أوّل مجلة فيزيائية بالعالم، وكان يوم الجمعة 17 آذار 1905 لا يزال أكثر تجذّراً من مفهوم الكوانتوم الذي أدرجه ماكس بلانك في البداية. وأدرك أينشتاين أنّ اقتراحه لنظرية كوانتوم الضوء مقيّدة بالهرطقة.

بعد ذلك بشهرين، وفي منتصف أيار، يكتب أينشتاين إلى صديقه كونراد أبيشت Conrad Habicht، الذي وعده بإرسال أربعة مقالات وتأمّل نشرها قبل نهاية السنة. كانت المقالة الأولى تتعلّق بالكوانتا، والثانية هي أطروحة الدكتوراه والتي يصف فيها الطريقة الجديدة لتحديد أبعاد الذرّات. والمقالة الثالثة يقترح فيها تفسير الحركة البراونية، تلك الرقصة المضطربة للجسيمات الصغيرة، كحبّات الطلع pollen المعلّقة في السائل. "واعترف أينشتاين بالمقالة الرابعة، أنّها لم تكن إلّا مسودّة. وهي فكرة الديناميكا الكهربائية للأجسام المتحرّكة التي استخدم فيها تعديل نظرية المكان والزمان". إنّها قائمة فائقة التنظيم ضمن السجلات العلمية، كان عالماً واحداً آخر، وسنة أخرى فقط في التاريخ يمكن أن تقارن بالعالم أينشتاين وبنجاحاته عام 1905. إنّه الإنكليزي اسحق نيوتن Issac Newton عام 1666، عندما أرسى القواعد الأساسية لحساب التفاضل ونظرية الجاذبية، وتقفّى الخطوط الكبرى لنظريته في الضوء.

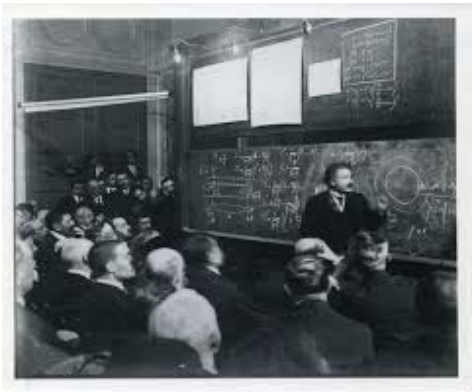
في السنوات التي تلت، سيصبح اسم أينشتاين جزءاً لا يتجزّأ من النظرية التي وضعها لأوّل مرّة في مقالته الرابعة: النسبية. والتي ستمضي في تأكيد تغيير الطريقة نفسها التي يتناول فيها الإنسان طبيعة المكان والزمان، لكنّها امتداداً لمفهوم بلانك الكمّي للضوء والإشعاع، والذي وصفه أينشتاين بأنّه ثوريّ للغاية وليس نسبياً، وسيعتبر أنّ النسبية هي مجرّد "تعديل" لأفكار ماضية أسّسها اسحق نيوتن وآخرون ومن ثم تمّ تطويرها، بينما مفهوم الكوانتا "كوانتا الضوء" كانت شيئاً آخر حديثا كلّياً، تمثّل القطيعة الكبرى مع فيزياء الماضي. فبالنسبة لفيزيائي مغامر، كانت إحدى المقدّسات.



بقيت الطبيعة الموجية للضوء شاملة ومتّفق عليها عالمياً لأكثر من نصف قرن من الزمن. وضمن وجهة نظره الاستكشافية المتعلّقة في إنتاج وانتقال الضوء، وضع أينشتاين بشكل بارز فكرة أنّ الضوء لم يكن مكوّناً من أمواج، بل من كمات، وهي أنواع من الجسيمات. وفي حلّه لمشكلة الجسم الأسود، أدخل بلانك على مضض شديد الفكرة القائلة إنّ الطاقة كانت تصدر أو تنبعث على شكل حزم متقطّعة، هي الكوانتا، بيد أنّ بلانك، كما الجميع، اعتقد أنّ الإشعاع الكهرومغناطيسي نفسه هو موجة مستمرّة، مهما كانت الآلية التي يتمّ فيها تبادل الطاقة عندما يتمّ التفاعل مع المادّة. "ووجهة النظر" الثورية لأينشتاين كانت في الواقع أنّ الضوء، وأي إشعاع كهرو مغناطيسي- لم يكن بالمطلق من طبيعة موجية بل هو أجزاء

صغـيرة جدّاً من القطـع، نسمّيهـا كوانتا الضوء، وخـلال العقديـن التاليـين لم يكـن ولا شخـص باستثناء أينشتاين يؤمن بنظرية الكوانتا الضوئية هذه.

بـادئ ذي بـدء، فهـم أينشتايـن بـأنّ وضـع معيـار عـال جـدّاً، يدعو لفهـم مضمـون «وجهة نظـره الاستكشافيـة» ضمـن عنـوان مقالتـه "الاستكشافيـة". وأشـار بعـد استخـدام القواميـس. «ما يؤكّد الاكتشاف". والذي اقترحه علـى الفيزيائيين، بأنّه وسيلـة لتفسير ما لا يمكن تفسـيره في حالـة الضـوء، وليس إعلانـاً لنظرية مكتملة مشتقّة من المبادئ الأولى. ومقالته لم تكن إلّا خطوة باتجاه مثل هذه النظرية، لكن حتى هذا فقد أوضـح بشكل مبالغ فيه لهـؤلاء المتردّدين في السفر في الاتّجاه المعاكـس لنظرية موجة الضوء، والتي أسّست منذ فترة طويلة.

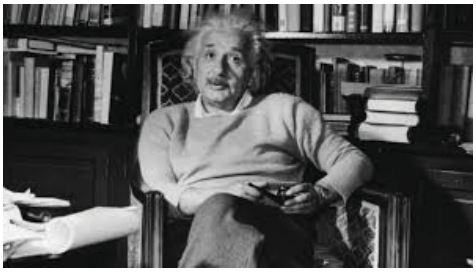


تلقّـت مجلـة آنالين دير فيسيك بـين 18 آذار و30 حزيـران مقالات أينشتايـن الأربعة التي كان لها الفضل الأعظم في تغيير الفيزياء في السنوات المستقبليـة. وأشـار إلى أنّـه وجـد في غضون عام الوقت والطاقة الكافيين لصياغة إحدى وعشرين سجـلاً تعود لكتـب متعلّقة بالمجلة، بعـد ذلك، إن جاز التعبير، ونظراً لأنّه لم يكن يتحدّث مع آبيشت Habicht، فقـد كتـب المقالـة الخامسـة التـي تضمّنت المعادلة التي سيعرفها العالم قاطبة تحت الشكل $E=MC^2$. واصفاً هذه الوثبة الإبداعية "العاصفـة التـي اجتاحـت روحي" عندمـا أنتج سلسلة من المقالات المدهشة، والتي توّجت سنوات مـن التفكير الدؤوب امتدّت أمجادها في بيرن إلى ربيع وصيف 1905.

كان ماكس بلانـك مستشار الفيزياء النظرية في مجلة «آنالين دير فيزيك"، أحد الأوائل الذين قـرؤوا «عـن الديناميكيـة الكهربائيـة للأجسام المتحرّكة". وكان بلانك الفاتح السباق، من خلال إطلاقه هو نفسه وليس أينشتاين – لاحقاً النظرية النسبيـة. وعلى الرغم من عـدم تلائمه للغاية مع نظريـة الكوانتا الضوئية، فقد سمـح بنشر مقالة أينشتاين. وبهذه الخطوة، كان مضطرّاً لأن يطرح علـى نفسـه الأسئلـة المتعلّقة بماهيّة هـذا الرجل المتأرجحة بين السمو والعلا وبين السخرية.

«القاطنـون في مدينـة أولم هـم جميعـاً مـن علمـاء الرياضيات"، إنّه شعـار القرون الوسطى لتلك المدينـة القابعة على ضفاف نهر الدانوب في الزاويـة الجنوبية الغربية مـن ألمانية، حيث ولادة آلـبرت أينشتاين في 4 آذار من عام 1879، كانت المـكان الملائـم لولادة الرجـل الـذي أصبح يرمز للعبقريـة العلميـة، كان الجزء الخلفـي من رأسه واسعاً جـدّاً أو بالأحرى مشوّهـاً، الأمر الذي دعا والدته للخـوف أن يكون مولودهـا الجديد معاقاً. كذلـك، تأخّر أينشتاين كثيراً في النطق لدرجة أنّ أهلـه اعتراهـم الخوف من أن يبقـى صامتاً. بعد ولادة شقيقتـه ماجـا Maja في نوفمـبر (تشرين

الثاني) من عـام 1881 (حيث لم يكن لوالديهما أطفال آخرين)، اعتمـد آلبرت طقساً غريباً لحدّ ما: حيث كان يردّد بصوت منخفض كلّ الجمل التي يرغـب بالإفصاح عنها إلى الحـدّ الذي يكون فيه متأكّداً منه وبشكل كامل قبل أن يعبّر عنها بصوت مرتفـع. في السنــة السابعة من عمـره استوطنت الراحة قلوب والداه، آيرمان Hermann وبولان Pauline، وشـرع بالتحدّث بشـكل طبيعي جدّاً. كانـت الأسرة تقطـن في ميونيـخ Munich منذ ست سنوات. وبعد استقرار الأهل هناك تمكّن ايرمـان من الوصـول إلى شراكـة كهربائية مع أخيه الأصغر يعقوب Jakob كمساعد له.



عندمـا كان أينشتايـن تلميـذاً، كرّس نفسه للاشتغـال في الأنشطـة المنعزلـة إلى حـدّ مـا. والأهم من ذلك كلّه فقد أحبّ بناء القلاع شاهقة الارتفـاع مـن الأوراق الكرتونيـة، وبعمـر العشـر سنـوات فقط، كان لديه الصبر والصلابة لإظهار أعمـال يمكن أن يقـوم بها في الرابعـة عشرة من عمـره. فسماتـه التي كانـت عنصـراً أساسياً في شخصيتـه سمحت له بالمضي نحـو أقصى أفكاره العلمية، هناك حيث تخلّى الآخرون عنه، وسيقول في وقت لاحق بما معناه "لقد أعطاني الله الصبر الهائـل، والفطنة المتطوّرة بشـكل خاص". وعلى الرغم من عـدم مشاركته أحد لهـذا الرأي، فقد وجـد أنه لا يمكلـك أي مهـارة خاصّـة، باستثناء فضولـه العاطفي. وبالتالي كانت هذه الصفة التي امتلكهـا إلى جانـب الصفـات الأخـرى والمقرونة بمثابرته، أي استمراره في البحث لفترة طويلة عن أجوبـة للأسئلة الطفولية، بعد أن توقّف الكثير من معاصريـه عن طرحهـا. وعلى سبيـل المثال كأحد الأسئلة التـي كانت تشغل باله، ماذا سيجري فيما لـو امتطيت شعـاع الضـوء؟ إنّ المحاولـة للإجابة عـن هذا السؤال، أطلقت عنـده رحلة البحث التي ستقوده في العقود اللاحقة إلى النظرية النسبية.

في عـام 1888، وفي عمـر التاسعـة، دخـل أينشتايـن إلى مدرسـة الـ Luitpold Gymnasium، وفي فـترة متأخّرة كانـت لديه مشاعر مريرة إزاء مـا تعلّمه مدرسياً ضمن هذه المؤسّسة التعليمية. ففـي الوقت الذي كان فيه الفتى ماكس بلانـك يزدهـر ويتألّق بظـلّ رعاية نظـام صارم، يشابـه النظـام العسكـري، والـذي يتركّـز حـول الحفظ عـن ظهر قلـب، كان أينشتاين ينال نتائج مدرسيـة جيـدة، وعلى الرغـم مـن أن البرنامج كان يتجـه نحـو العلـوم الإنسانية. فقـد كان لديه ملاحظات جيدة باللغـة اللاتينية، وكذلك تعامله الجيد مع اللغة اليونانية. لدرجة أنّ أستاذه أخبره يوماً "إننا لا نفعل بتاتاً أي شيء".

إنّ الإلحـاح الخانـق حـول تعلّـم الميكانيك في الثانوية وخـلال دروس الموسيقا التي كان أساتذته يقدّمونها لـه في المنزل كان يتناقض بقوّة مع الأثر الثري لطالب الطب البولـوني ماكس تالمود Max Thalmud الـذي كان مفلساً ولا يملك حتى بنس واحـد! كان أينشتاين بعمر عشـر سنوات وماكس بعمـر الواحد والعشريـن عاماً عندما بـدأ يتناول العشاء كل يوم خميس عنـد عائلة أينشتاين.. ولم

يمضي وقت طويل على تعرّفه على أخ له في الروح، يتمتّع بشخصية طفولية وفضولية في كلّ شيء. حيث كانا يمضيان تقريباً ساعات في النقاش حول الكتب التي كان يعطيها له تالمود للقراءة أو التي كان ينصحه فيها. وبدآ معاً بقراءة الكتب الإرشادية العلمية التي وضعت حدّاً لما دعاه أينشتاين «بأنّ الجنة هي للشباب المتديّنين".

جين كان يقوم بالتهام أعماله العلمية الواحد تلو الآخر، كان أينشتاين يأخذ في حسابه حقائق متعلّقة في الكتاب المقدّس لا يمكن أن تكون صحيحة. وبالتالي أصبح متحرّراً في منزله ممّا أسماه "الفكر الخيالي الحر المقرون بشعور أنّ الدولة تخدع عن عمد الشباب مع اختلاق الأكاذيب، وكان هذا شعوراً مقزّزاً». الأمر الذي زرع بقلبه بذور عدم الثقة تجاه كلّ شكل من أشكال السلطة التي احتفظ به في حياته. والآن حان الوقت للتفكير في فقدان "جنته الدينية" كأوّل محاولة له للتحرّر من "القيود الشخصية الصارمة"، ومن الوجود التي تهيمن عليه الرغبات، والآمال، والمشاعر البدائية".

بعد ذلك ظهر لديه شعور الإعجاب بكتابه الصغير والرائع المتعلّق بالهندسة. إذ كان لا يزال في المدرسة الابتدائية عندما علّمه عمّه أساسيات الجبر، وشرع يعرض عليه المسائل لحلّها. وعندما أعطاه تالمود أحد الكتب المتعلّقة في الهندسة الإقليدية، امتلك أينشتاين بالفعل المعارف الصلدة بالرياضيات التي لم يكن لأحد أن يتوقّع إيجادها عند صبي بعمر الاثني عشر عاماً. كان تالمود متفاجئاً من السرعة التي كان أينشتاين يتقدّم فيها في قراءة الكتاب كلّه، مبيّناً المبرهنات ومظهراً مقدرته على حل التمارين. إذ كانت حماسته منقطعة النظير، لدرجة أنّه كان يستفيد من العطل الكبيرة كي يتقن رياضياً ما سيدرس في المدرسة في العام التالي.

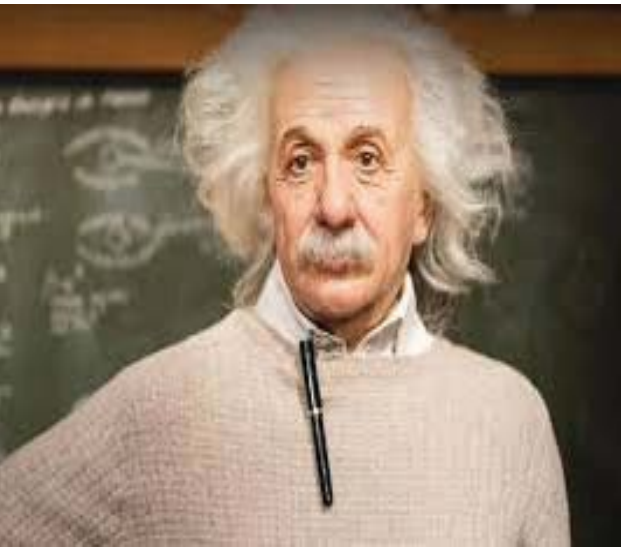
لم يكن أينشتاين يتعلّم فقط الشأن العلمي في قراءاته، مع والده وعمّه في الكهرباء الصناعية، بل كان أيضاً ينعطف نحو التكنولوجية التي يمكن له عند تطبيقها أن تساهم بخلق شيء ما. كان والده، وبشكل لا إرادي، هو الذي أطلع أينشتاين على عجائب وألغاز العلم. ففي أحد الأيام عندما كان فيها ابنه أينشتاين طريح الفراش من أثر الحمّى، حاول ايرمان استنهاض معنوياته وتنشيطه بأن أحضر له بوصلة boussole، والتي كانت حركة الإبرة تستقطب كلياً إعجابه، فقد وجد هذا الطفل ذو الخمس سنوات أنّ ما رآه مختلفاً جدّاً لدرجة أنّه كان يرتعد ويتصبّب عرقاً بارداً من التفكير الذي يجتاحه باستمرار ويقول في سرّه البريء: «لا بدّ أن يكون هناك شيء مخفي بعمق وراء الأشياء".

أخذت الشركة الكهربائية للأخوين أينشتاين تنحو بداية جيدة. فقد مضت بتصنيع الأجهزة الكهربائية، وتركيب شبكات توفير التيار

الكهربائي والإنارة. وبدا المستقبل باسماً وفاتحاً ذراعيه لأينشتاين الذي يراكم النجاح تلو الآخر، وخاصة ذلك العقد المبرم لتوفير أول إضاءة كهربائية لمهرجان أكتوبر الشهير في ميونيخ. ولكن، في النهاية، تمّ استبعاد الأخوين أينشتاين بصراحة من قبل المنافسين الأكثر قوة كشركة سيمنس Siemens وAEG. فقد ازدهرت العديد من الشركات الكهربائية الصغيرة ونجت من ظلّ هذه الشركات العملاقة، لكن جاكوب كان طموحاً للغاية. كان ايرمان متردّداً بالنسبة لشركتيهما التي كانت من بين العديد من الشركات. فتعرّض للهزيمة، لكن ليس لدرجة تثبيط العزيمة، وقرّر الشقيقان أينشتاين أن تكون إيطاليا وجهتهما، حيث كانت الطاقة الكهربائية لديهم لا تزال في بداياتها، وكانت الوجهة المثالية لبداية جديدة، وبالتالي استقرّ الإخوان أينشتاين في ميلان -Mi lan في حزيران 1894 والجميع باستثناء آلبرت أينشتاين، الذي كان بعمر الخامسة عشرة، والذي بقي هناك في مكانه، وكفله أقاربه البعيدون، كي يتسنّى له إنهاء سنواته الدراسية الثلاث الأخيرة قبل نهاية دبلوم الدراسات في المدرسة الثانوية التي كان يكرهها.

واحتراما لأقاربه، كان يتصرّف كما لو أنّ كلّ شيء يسير على ما يُرام في ميونيخ. لكنّ اضطرابه بدأ يتفاقم خلال هذه المرحلة نظراً لتهديده بالخدمة الإلزامية العسكرية. فبموجب القانون الألماني، سوف يبقى في البلاد حتى عيد ميلاده السابع عشر. وليس لديه خيارات أخرى، فإمّا أن يلتزم الآن ويمتثل للسلطات لينجز خدمته، أو يتمّ الإعلان عنه بأنّه فارّ. كان أينشتاين في هذه المرحلة وحيداً ومكتئباً، ويتوجّب عليه إيجاد طريقة للخروج من هذا المأزق الحرج. وذلك عندما تلوح فجأة بالأفق الفرصة المثلى.

قيم الدكتور ديجنارت Degenhart أستاذ اللغة الإغريقية والأستاذ الأساسي لأينشتاين أيضاً، بأنّه لن يكون شيئاً على الإطلاق. فخلال إحدى المواجهات معه، اقترح عليه أن يغادر المؤسّسة. ولم يكن بحاجة إلى أن يطلب منه ذلك: فقد حصل على مصدّقة طبّية تفيد بأن أينشتاين كان يعاني من إرهاق وبحاجة إلى راحة كاملة بعيداً عن المدرسة كي يتعافى، وعلى التوازي، فقد نجح أينشتاين في إقناع أستاذه في الرياضيات من صياغة وثيقة يعلن فيها أنه كان بالفعل بهذه الحالة، وأنّه بالمستوى المطلوب للامتحان النهائي للدراسات. وتمّ السماح لأينشتاين بالمغادرة خلال فترة عطلة عيد الميلاد، متسلّحاً بالمصدّقة الطبّية. وكان يحتاج بالضبط إلى ستّة أشهر كي يتتبّع فيها خطا عائلته وأن يجتاز جبال الألب والدخول إلى إيطاليا.



حـاول أهلـه التفاهـم معـه، لكـن أينشتايـن رفضـ العـودة إلى ميونيـخ وإلى لويتبولـو -Luit pold. فقـد كان لديه خطّة بديلـة. وهي الشروع بطمأنـة أهله وإقناعهـم. بأنّه سيبقـى في ميلان Milan وسيحضّـر لامتحـان الدخـول إلى معهد البوليتكنيـك في زيوريخ Zurich الذي سيعقد في أكتوبر/تشريـن الأول الـذي تأسـس عام 1854، وأعيـد تسميته بمدرسة البـولي تكنيك الفيدرالي (ETH) في عـام 1911. ولم تكـن "البـولي" مرموقـة كمـا الجامعـات الألمانية الكـبرى.. ومع ذلـك، لم تطلب الشهادة النهائيـة في الدراسات، التـي تمنحهـا المدرسة كتمهيـد للعضوية، كي يتم قبولـه، وشرح أينشتاين لأهلـه كلّ ما كان قد فعله للنجاح في فحص القبول.

سرعان مـا تمّ الكشف علـى أنّ القسم الثاني مـن خطّتـه كانـت تشتمـل التخلّـي عـن جنسيته الألمانيـة وبالتـالي إلغـاء أي احتمـال لاستدعائه إلى الخدمـة الإلزاميـة من قبل الرايـخ Reich. كان أينشتايـن يافعـاً لفعل هذه الخطـوة بنفسه، ويحتـاج إلى موافقـة والـده. فالتمس لـه ايرمان إذناً من السلطـات لتحريره. ولم يكن هذا ممكناً إلّا في كانـون الثـاني 1896 ليتم الإعـلان رسميا بـأن آلـبرت، لم يعد مواطنـا ألمانيـا مقابل ثلاث مـاركات فقـط. والسنوات الخمـس التي تلت كان بصـورة قانونية دون جنسية إلى أن أصبح مواطناً سويسرياً. ومنذ حصولـه على جنسيته الجديدة، سيكون أينشتاين لاحقاً مشهوراً بالدعوة للسلام، وسيتقدّم إلى المجلس الاستشاري لمراجعة القوات العسكريـة السويسريـة في 13 آذار 1901، في اليـوم السابق لعيد ميلاده الثاني والعشرين. ومن حسن الحظ، تمّ الإعلان عن عدم أهليته للخدمة العسكرية بسبـب تسطّح أقدامـه، وتوسّع الأوردة (الـدوالي). لم تكـن فكرة الخدمـة العسكرية في الجيش هي من أرهقت وآلمت الشاب أينشتاين في ميونيخ، بل كان في التفكير المسبق في ارتدائه الزي الرسمي الرمادي لصالح النزعة العسكرية للرايخ الألماني الذي كان يكرهه.

بعـد فـترة مـن حيـاة أينشتايـن وفي سـنّ الخمسين، وصـف أينشتاين وجـوده الجديد دون أي قلـق قائـلا: «لقد كانت الفترة التـي أقمتها في إيطاليا سعيدة جدّاً وهي أكثر ذكرياتي الجميلة". كانـت حقبة تفتقر إلى الهلـع والقلق. كان خلالها قد ساعد والده وعمّه ضمن شركتهما الكهربائية، مستكشفـاً ميلان مسافراً نحـو اليمين واليسار في طريقه لزيارة أصدقائه والعديد من أفراد عائلته. ففي ربيع عام 1895، وبينما أينشتاين يحضر إلى امتحاناته، انتقلت العائلة، إلى بافي Pavie جنوب ميلان، حيث أنشا الأخوان أينشتاين أحد المصانع الـذي بقي مفتوحاً لسنة واحـدة فقط. ومع ذلك، كان يعمـل في وسط هذه التقلّبات بشـدّة وإصرار للتحضير لامتحان القبول في البولي تكنيك، إلّا أنّه باء بالفشل، ومع ذلك كانت نتائجه في الرياضيات والفيزيـاء مثـيرة للإعجـاب لدرجـة أنّ أستـاذه بالفيزياء دعا أينشتاين إلى مساعدته في دروسه، لقد كان اقتراحاً مغرياً، واتّبع أينشتاين النصيحة الجيدة، لكـن لمرّة واحدة فقط.. كانت نتائجه في اللغات، وفي الأدب، والتاريخ، مخجلة، الأمر الذي دعـا مدير البولي تكنيـك لأن يقترح عليـه إعادة دراستهـا مرّة أخـرى وأوصى لـه بتأسيس منشاة سويسرية.

في نهاية شهر تشرين الأول، كان أينشتاين قد وصـل إلى مدينة آراو Aarau، التي تبعد خمسين

كيلومتر غرب زيوريخ، وكان بالفعل قد بدأ بالارتياد إلى ثانوية المقاطعة في آراو. خلقت الذهنية الليبيرالية للمؤسّسة وللجسم التدريسي عند أينشتاين وسطاً تحفيزياً سمحت له بالازدهار. كان يقيم عند أستاذ الآداب الكلاسيكية وعائلته، والخبرة التي اكتسبها أصبحت بالنسبة له علامة فارقة لا يمكن إزالتها. فقد شجّع جوست فينتولور Jots Winteler وزوجته بولين Pauline حرّية التفكير عند فتياتهم الثلاث وأبنائهم الأربعة، ففي كلّ مساء، عند العشاء يكون الجو مفعماً بالحيوية والضجيج. ستصبح عائلة فينتولور بالنسبة له بمثابة أبويه بالتبنّي، لدرجة أنّه بدأ يناديهما "بابا فينتولور» وماما فينتولور» ويتحدّث إليهما.. وبغضّ النظر عن كلّ شيء، كان العجوز يصف أينشتاين نفسه كالفارس الوحيد أو المسافر بمفرده قائلا: كان الشاب أينشتاين بحاجة إلى الناس الذين يهتمّون به، والعكس صحيح أيضاً. في أيلول من عام 1896 وصل أخيراً. ونجح أينشتاين بسهولة في امتحان القبول واتّخذ وجهته إلى زيوريخ وإلى البولي تكنيكيوم.

كتب أينشتاين خلال اجتيازه امتحان اللغة الفرنسية والذي استغرق ساعتين مقالة مختصرة أطلق عليها عنوان "مشروعاتي المستقبلية"، قائلاً فيها: «إنّ الرجل السعيد هو الذي يرضى عن الحاضر كي يركّز اهتمامه على المستقبل"، لكنّ رغبة أينشتاين في التفكير المجرّد وافتقاره إلى المشاعر العملية سيقودانه إلى اختيار مستقبل كأستاذ للرياضيات والفيزياء. هكذا وجد نفسه، في تشرين الأول 1896، الأصغر من بين 11 طالباً جديداً في معهد تدريب لأساتذة متخصّصين في العلوم الرياضية والفيزيائية في البولي تكنيك.

كان أينشتاين أحد الخمسة الذين سعوا ليحصلوا على مهنة مدرّس بالرياضيات والفيزياء. ومن بين هؤلاء كانت الامرأة الوحيدة هي التي ستكون زوجته المستقبلية.

لم يفزْ أي صديق من أصدقاء أينشتاين بفهم السر الذي جذبه إلى ميليفا ماريك -Mi leva Maric. الصربية الأصل من هنغاريا، والتي تكبره بأربع سنوات، وكانت تعرج بشكل طفيف جرّاء إصابتها بطفولتها بمرض السل. بعد تعارفهما سوف يتابعان معاً السنة الدراسية الأولى بفصولها الإلزامية الخمسة في الرياضيات والميكانيك. وفصل واحد في الفيزياء ضمن البرنامج المقرّر. وعلى الرغم من تماهيه بكتابه الصغير في الهندسة عندما كان في ميونيخ، وكان بالنسبة له هذا الكتاب مقدّساً، إلّا أنّه لم يكن مهتمّاً في الرياضيات في حدّ ذاتها. فقد كان صديقه في الرياضيات ايرمان مينكوفسكي Hermann Minkowski" هو من يتابع معه فصول الرياضيات ووصفه ذات يوم "بالكلب الكسول". والحق يقال إنّ أينشتاين لم يكن غير مبالٍ بالرياضيات، بل كان غير قادر على فهمها، كما اعترف لاحقاً بقوله: «إنّ الوصول إلى المعارف

الأكثر عمقاً في المبادئ الأساسية في الفيزياء، يرتبط بالمنهجيات الرياضية الأكثر تعقيداً". تعلّم أينشتاين على امتداد سنوات أبحاثه التالية على نفقته الخاصة! وندم على عدم بذله جهوداً كبيرة ليحصّل من خلالها «أسسا صلبة في الرياضيات».

ومن حسن الحظ، كان مارسيل كروسمان Marcel Grossman، أفضل الرياضيين والمجتهدين من بين ثلاثة طلاب مسجّلين في الفصل مع أينشتاين وميليفا ماريك، وسيكون الوجهة المثلى التي سيتوجّه إليها أينشتاين لاحقاً عندما يتصارع مع الرياضيات الضرورية لصياغة نظريته النسبية. لكن القدر سرعان ما جعل منهما صديقين حميمين. يتحدّثان في الفيزياء وفي "كلّ ما يهمّ الشباب الذين يتمتّعون بعيون متّقدة للعلم". لم يكن غروسمان يكبر أينشتاين إلّا بسنة واحدة فقط، وكان يجب أن ينتهي به المطاف إلى أن يصبح طبيباً نفسياً، لأنّه كان شغوفاً للغاية بزميله بالفصل الذي سيصحبه معه إلى عند أهله ليعرّفهم عليه. ويقول لهم: هذا هو أينشتاين، الذي سيكون يوماً ما رجلاً بمستوى العظمة".

لم يكن ليُتاح له هذا المستوى إلّا من خلال استخدامه للملاحظات الرائعة التي أخذها من غروسمان، والذي نجح في الفحوصات المتوسّطية في تشرين الأول 1898، وسيقول أينشتاين في شيخوخته: لم أكن أستطيع التصدّي لفكرة ما تمرّ معي بعد تغييبي عن الفصول الدراسية دون مساعدة غروسمان. لقد تبدّل كلّ شيء مع الدروس الأولى في الفيزياء لهيريتش فيبر Heinrich Weber. حيث كتب إلى ميليفا قائلاً: «كنت أنتظر بفارغ الصبر بعد كلّ محاضرة من محاضراته للمحاضرة التي ستليها مباشرة". فيبر الذي كان في الخامسة والخمسين من عمره تقريباً عرف كيف يجعل من مادّة الفيزياء قيمة حيوية يعشقها التلاميذ، ووصفه أينشتاين شخصياً بأنّه "أستاذ عظيم" في تدريسه للديناميكا الحرارية. لكن انتهى به الأمر بخيبة أمل، لأنّ فيبر لم يكن يعلم نظرية الكهرومغناطيسية لماكسويل ولا أي من التطوّرات الأخيرة المتعلّقة بالفيزياء. وسرعان ما بدأت الفردانية، والمنهج غير المحترم تتصدّر شخصية أينشتاين، الأمر الذي نفر أساتذته منه. وسيقول له فيبر بهذا الشأن: «أنت فتى لامع، لكن لديك عيب خطّير جدّاً: هو عدم تحمّلك لأي شيء نودّ إخبارك به مهما كان".

عندما جرت الامتحانات النهائية في تموز من عام 1900، كان أينشتاين قد حصل على المرتبة الرابعة من بين خمسة مرشّحين. والذي عمل تحت الإكراه، أحدثت له امتحاناته تأثيراً رادعاً، لدرجة أنه شعر "بالاشمئزاز لمدّة عام كامل من دراسة أي مشكله علمية". كانت ميليفا هي الوحيدة والأخيرة التي فشلت في الامتحان. وهذا ما شكّل لهما اختباراً قاسياً، لأنّ العاشقين كانا يطلقان على نفسيهما تحبّباً اسم "جونزبل «Johonzel و"Jeannot ودوكسيرل، Dox-erl، (Poupette وبوبيت، وفي الفترات القريبة كانت ستمتدّ لتسميات أخرى.

لم يكن أينشتاين منجذباً كثيراً لمستقبله في التدريس في الثانوية. فالسنوات الأربعة التي قضاها في زيوريخ أثارت لديه طموحاً جديداً، وهو أن يكون فيزيائيا مرموقاً. كانت فرص الحصول على وظيفة بدوام كامل في الجامعة ضعيفة للغاية،

حتى بالنسبة لأفضل الدارسين. كانت الفرصة الأولى هي منصب مساعد لأحد الأساتذة في بولي تكنيكيوم. ولم يكن أحد يرغب في هذا المنصب، فبدأ أينشتاين في البحث عن فرصة أخرى وأفضل في مكان آخر، فكتب إلى ميليفا في هذا الصدد في نيسان من عام 1901 في أثناء إقامته عند والديه: "قريباً سأنتهي مكرّماً على جهودي التي بذلتها في خدمة كلّ الفيزيائيين منذ بحر الشمال حتى الطرف الجنوبي في إيطاليا».

أحد هؤلاء المكرّمين الذين أرسل إليهم أينشتاين كان ويليلم اوستفالد Wilhelme Ostwald، الذي علّم مادّة الكيمياء في جامعة ليبزبيك. فقد كتب له رسالتين وبقيتا دون إجابة عليهما. كان الأمر مؤلماً جدّاً لوالده الذي يرى ابنه في حالة من تنامي اليأس والعجز. فتولّى والده ايرمان أينشتاين ودون علم آلبرت أينشتاين مهمّة التدخّل لمعالجة الموضوع، فكتب إلى اوستفالد. "سيدي البروفيسور المحترم جدّاً، من فضلك، وأرجوك، أن تغفر لأب تملكته الجرأة الكبيرة أن يلتفت نحوكم، ويلتمس منكم الاهتمام بابنه".

وأوضح قائلا: "إنّ كلّ هؤلاء الذين أصدروا حكماً عليه، أشادوا وأثنوا على مقدراته، وعلى أيّة حال بشأن هذا المطلب، أريد أن أطمئنك بأنّه كان مجتهداً للغاية ويعمل بجد، وشغوف الارتباط بالعلم". بعد أن قرأ اوستفالد هذه الرسالة بقي صامتاً إزاء هذه الاستغاثة الصارخة والقادمة من أعماق القلب وبقيت الرسالة دون إجابة. لكن، وبعد فترة لاحقة، سيكون اوستفالد أوّل من اقترح اسم أينشتاين إلى هيئة المحلّفين لجائزة نوبل.

كان أينشتاين يعتقد أن المرجعيات السيئة التي قدّمها فيبر تشرح فشله في البحث عن وظيفة مساعد! وغرق في حالة من الاكتئاب إلى أن أتت رسالة غروسمان غير المتوقّعة له لتفسح له الأمل في إيجاد وظيفة محترمة ومدفوعة الأجر. تمّ إعلام والد غروسمان بحالة اليأس التي كان يعيشها أينشتاين، وأراد مساعدة الشاب الذي حظي بمستوى تقدير ابنه. فأوصى بأينشتاين متحمّساً لصديقه فريدريك آلر، مدير المكتب السويسري للاختراعات، في حالة توفر منصب له هنالك. كتب آلبرت إلى صديقه مارسيل: «عندما عثرت على رسالتك أمس، كنت متأثّراً من أعماقي لتفانيك وإخلاصك ولتذكّرك صديقك القديم يقبع في محنته"، فأينشتاين الذي أتى للحصول على الجنسية السويسرية بعد أن كان دون جنسية لمدّة خمس سنوات كان متأكّداً من أنّ هذه الجنسية ستساعده في التقدّم لهذه الوظيفة يوماً ما.

أخيراً، ربّما ابتسم له الحظ! واقترح عليه منصباً مؤقّتاً للتدريس في المدرسة الثانوية في وينترتور Winterthur، المدينة الصغيرة التي تبعد أقل من ثلاثين كيلو متر عن زيوريخ. ووافق مباشرة على هذه الفرصة. حيث تمّ منحه كلّ

صبـاح خمس ساعـات أو سـت ساعـات درسيه، وتركت لـه الحريـة الكافية بعد الظهـر ليعمل في الفيزيـاء. "فكتب إلى والدهـا Wintheler قبل أسبـوع من خدمته في المدرسـة الثانوية لا يمكنني إخبـارك إلى أيّ مـدى سأكون مسـروراً بمثل هذا العمـل. لقـد تخلّيـت بالكامـل عـن طموحـي في الحصول على منصب في إحدى الجامعات، لأنني أرى، في هـذا الوقت، ما زال لديّ القوّة والحماسة للبحـث العلمـي". لكن هـذه الطاقـة سرعان ما اختبرت عندما حملت ميليفا.

بعـد أن رُفض في امتحانـات القبول في البولي تكنيكيـوم للمـرّة الثانيـة، عادت ميليفـا إلى عند أهلهـا في هنغارية لتنتظر ولادة مولودها الصغير. لم يـترك أينشتايـن نفسه قابعـة في حضن القلق علـى خبر هذا الحمـل. فراودته فكـرة أن يصبح وسيطـاً ماليـاً للتأمينات، وأقسم حـالا على قبول أي وظيفـة مهمـا كانت متواضعة، كـي يتمكّنا من الزواج. وعندما ولـدت ابنتهما، كان أينشتاين في بـيرن في سويسرا، ولم يرَ ابنتـه ليزيرل Lieserl أبـداً. فهل عهـد بها للتبنّـي، أو أنّهـا ماتت بعمر صغير؟ لقد بقي الغموض سيّد الموقف.

في تشريـن الأول/أكتوبـر 1901 كتـب مدير مكتـب الاختراعات، فريدريك آلـر إلى أينشتاين يطلـب منه بـأن يضـع ترشيحه لمنصـب هو على وشـك الإعلان عـن شاغرتيه. فأرسـل أينشتاين رسالتـه الترشيحيـة قبل عيـد الميلاد، ويبـدو أنّ مسعـاه الطويل قد بلـغ نهايته. فكتـب إلى ميليفا قائـلاً: «لم أتوقّف عن الابتهـاج بالآفاق التي تفتح لنـا ذراعيهـا في المستقبل القريـب؟ هلاّ أخبرتك فعـلاً كم سنكـون سعـداء في بيرن؟» مقتنعـاً بأنّ كلّ شيء سيتم تسويتـه سريعاً، وفي غضون بضعة أشهر فقـط تخلّى أينشتاين عمّـا كان مرتبطاً به من الناحيـة النظرية لمدّة عام واحـد كمدرّس في المدرسة الخاصة في شافهاوز Schaffhouse.

عندمـا وصـل أينشتايـن في الأسبـوع الأول مـن شباط/فبرايـر 1902 إلى بـيرن، كان عدد القاطنـين فيهـا ستين ألـف نسمة. لم تكـن أناقة القـرون الوسطى التي كلّلت المدينـة القديمة قد تبدّلـت منـذ 500 سنة بعـد أن أُعيـد بناؤها إثر الحريـق الهائل الذي دمّر نصـف المدينة. هنا في هذه المدينة وجد أينشتاين غرفة في منطقة تدعى Gerechtigkeitgasse غـير البعيدة عن حفرة الدببـة المشهـورة". حيث بلغت كلفتهـا 23 فرنكاً شهرياً، وهـذا لا يعني شيئاً بالنظر لجمال الغرفة الجميلـة والواسعة التي وصفهـا أينشتاين لميليفا. فبعد فـترة قصيرة من تفريـغ وترتيب الحقائب، سيعـود أينشتايـن إلى مكاتب الصحيفـة المحلية ليضـع فيهـا إعلانـاً صغـيراً يقـترح فيـه إعطاء دروس خاصّـة في الرياضيات والفيزيـاء. ووصل يـوم الجمعة إلى هنـاك في الخامس مـن شباط، وقدّم أينشتاين الدرس الأول بشكل مجّاني، كان ذلـك على سبيل التأسيس والتجربة، وفي غضون بضعـة أيام، كشفـت هذه المساهمة عـن فوائدها مـن خلال الربـح الكبير الذي تحقّق مـن ورائها. ووصـف أحد التلامـذة للأجيال القادمـة أستاذه الجديـد: «أنه بطول خمسة أقـدام وحوالي عشرة بوصات، عريض المنكبين، مقوّس الظهر قليلاً، ذو بشرة بنّية باهتة، والفم شهواني، ذو شارب أسود، وأنف بارز قليلاً، وعينان بنّيتان مشعّتان، الصوت رائـع، يتحـدّث الفرنسيـة بشكل صحيـح لكن مع لهجة لطيفة".

وقع نظر الشاب الرومـاني، موريس سولوفان

Mourice Solovine على الإعلان عند قراءته الجريدة بينما هو يمشي في الشارع، كان سولوفان يدرس الفلسفة في جامعة بيرن، ولديه اهتمام بالفيزياء أيضاً. منعه تقصيره في الرياضيات من أن يفهم فهماً عميقاً مادّة الفيزياء وأدّى به ذلك إلى مرحلة الإحباط، لذا فقد عاد على الفور إلى العنوان المشار إليه في الجريدة. وعندما قرع جرس الباب، أتى أينشتاين ليجد لنفسه شقيقاً في الروح. تحدّث الأستاذ والتلميذ معاً لمدّة ساعتين واكتشفا الكثير من المشاغل المشتركة بينهما. وبعد أن أمضيا نصف ساعة بالثرثرة في الشارع قبل أن يتّفقا على اللقاء ثانية في صبيحة اليوم التالي. هنا، في هذا اليوم، سوف تختفي عنده بالكامل في وسط الشغف المشترك لاستكشاف الأفكار آفاق الدرس. وقال أينشتاين لسولوفان في اليوم الثالث: "في الواقع، أنتم لستم بحاجة إلى دروس الفيزياء". وأعرب سولوفان لأينشتاين عن تقديره له، عندما أصبحا سريعاً صديقين، وكان الاهتمام الذي أولاه للتعريف بأي موضوع أو أي مشكلة بأقصى ما يمكن من الوضوح.

لم يتوانَ سولوفان عن اقتراح قراءة عمل خاص ومن ثم العمل على مناقشته.

وجد أينشتاين الفكرة ممتازة. ففي الوقت الذي عمل به مع ماكس تالمود في ميونيخ عندما كان تلميذاً، سينضم لهما سريعاً كونراد آبيشيت Conrad Habicht صديق أينشتاين في أثناء زيارته القصيرة المخصّصة للمدرسة الداخلية في شافهوس، والذي استقرّ في بيرن لينجز أطروحته في الرياضيات في الجامعة. متحدّين من خلال حماستهم في الدراسة لتوضيح المشكلات الفيزيائية والفلسفية، وسيطلق الأصدقاء الثلاثة على أنفسهم تسمية الثلاثي "أكاديمية أولمبيا" "Académie Olympia".

تمّ الترحيب بأينشتاين أفخم ترحيب من قبل صديقه آلر، والذي كان يتوجّب عليه التأكّد بنفسه من أنّ هذا الشاب على مستوى عال من المهام المطلوبة، لم تتوقّف عن التنامي براءات الاختراع لجميع الأجهزة الإلكترونية، التي استقدمها الفيزيائي المتحمّس بالضرورة بدلاً من إيلاء الاهتمام لصديق. اندهش أينشتاين بما فيه الكفاية لكون صديقه آلر أطلق عليه صفة خبير تقني من المستوى الثالث وبمعاش تقريبي 3500 فرنك سويسري. في 23 حزيران 1902، وفي الساعة الثامنة صباحاً سيقدّم أينشتاين نفسه في يومه الأول «كحبر فيدرالي محترم».

«بما أنّه فيزيائي، قال آلر لأينشتاين: "أنتم لا تعرفون شيئاً عن الرسوم التنفيذية" وعلى اعتبار أنّه لا يستطيع القراءة ولا تقييم التصاميم التقنية، فلن يتمكّن من إبرام العقود المستمرّة. كان على آلر بأن يعلّم بنفسه آينشتاين كلّ ما هو بحاجة لمعرفته، متضمّناً فنّ التعبير عن نفسه بوضوح شديد وبإيجاز مناسب. وعلى الرغم من موافقته بشكل دائم على مضض تلقّي الدروس المدرسية عندما كان طالباً أو تلميذاً، فهم أينشتاين أنّه بحاجة إلى كلّ ما يمكن آلر تعليمه له والذي قال عنه "بأنّه شخصية مدهشة وعقل باهر". «فقد تعوّدت سريعاً على مناهجه القاسية. وسأضعه بأعلى مستوى".

في تشرين الأول/أكتوبر 1902، وفي الخامسة والخمسين من عمره تسلّل المرض الخطير إلى

جسد والد أينشتاين. وتطلّب الأمر أن يذهب أينشتاين ليرى ميلان Milan لآخر مرّة، هنا على سريره فارق ايرمان أينشتاين الحياة، وقبل وفاته أعطى موافقته لآلبرت أينشتاين أن يتزوّج ميليفا – المشروع الذي كان والداه ايرمان وبولين قد عارضاه لفترة طويلة. وبالفعل تزوّجا في كانون الثاني من العام التالي في مكتب مدني في بيرن، وشهد على هذا الزواج فقط صديقاه سولوفان وآبيشت، وسيصرح أينشتاين بعد فترة لاحقة، «أنّ الزواج، هو محاولة غير سعيدة للقيام بعمل مستدام انطلاقاً من واقع ما". لكن، في عام 1903، تغيّرت وجهة النظر وكان سعيداً، لكون لديه زوجة تعمل كطاهية وعاملة في المنزل، وباختصار تعتني به». لكنّ طموح ميليفا كان يجنح للبعيد ويتطلّع إلى الأكثر.

كان أينشتاين يعمل في مكتب براءات الاختراع 48 ساعة خلال الأسبوع. يبدأ من يوم الاثنين وينتهي يوم السبت، ومن الساعة الثامنة حتى فترة الظهيرة. سواء عاد إلى الغداء في المنزل، أو انضمّ إلى أحد الأصدقاء في المقهى القريب. ويستأنف عمله في المكتب في الساعة الثانية بعد الظهر حتى الساعة السادسة. وبهذا يتبقّى له «ثمان ساعات دون عمل خلال اليوم»، ومن ثم يوم الأحد.. هذا ما قاله لصديقه ابيشت. في أيلول 1904، أصبح العمل المؤقّت لأينشتاين مستمرّاً مع زيادة في معاشه قدرها 400 فرنك. وفي ربيع 1906، كان آلر بالفعل مندهشاً من مقدرة أينشتاين على "معالجة ملفّات الاختراع التقنية الأكثر صعوبة" والذي صنّفه من بين "المخترعين الكبار ذوي المستوى الرفيع" الموجودين تحت تصرّفه. وعمل على ترقيته إلى رتبة خبير تقني من الدرجة الثانية.

كتب أينشتاين إلى ميليفا بعد فترة وجيزة من استقراره في بيرن، في الوقت الذي كان ينتظر فيه العثور على وظيفة عاجلاً أو آجلاً في مكتب الاختراعات. "سوف أكون ممتنّاً لآلر ما دمت على قيد الحياة"، وكان له ما توقّع فعلاً. لكن، لم يكن إلّا بعد فترة متأخّرة إدراكه الأثر الذي مارسه ألر عليه وعلى مكتب الاختراعات: بقوله "وربّما هذا لم يكن الموت بالنسبة لي، بل كان موتاً فكرياً». فقد اشترط عليه آلر تقييم كلّ ملف من ملفّات براءة اختراع بصرامة وبشكل كافٍ ليقاوم أيّ طعن قانوني يواجهه. «كان يقول له ناصحاً: عندما تفحص أحد الملفّات، ليكن في اهتمامك أنّ كلّ ما يقوله المخترع هو خاطئ"، وإلّا فإنك ستّتبع طريقة تفكير المخترع، ممّا يشوّه محاكمتك له. وعليك من الآن فصاعداً توخّي اليقظة النقدية". وجد أينشتاين عبر الصدفة الوظيفة التي تتوافق تماماً مع مزاجيته وتشحذ مقدراته. هذه اليقظة النقدية التي مارسها يوماً بعد يوم لتقييم فضائل الاختراع على أساس المخطّطات غالباً ما تكون ضعيفة ومميّزاتها التقنية غير كافية، فقد طبّقها أيضاً على الفيزياء والذي أمضى وقته الحر كلّه في دراستها. ووصف "تعدّد المهارات" التي جعلها جزءاً من عمله بأنّها حقيقة مهداة له من السماء.

سيتذكّر ماكس بورن Max Born، صديق أينشتاين وزميله في الفيزياء النظرية. بأنّه كان لديه موهبة لرؤية ما وراء الحقائق التافهة وإحساس معروف يهرب من خلاله عن الجميع. وهذا التخمين غير المألوف لعمل الطبيعة هو الذي

ميّز أينشتاين عنّا جميعاً، وليس مهاراته المهمّة في الرياضيات. عرف أينشتاين أنّ حدثه الرياضي لم يكن قوياً بما يكفي للتفريق بين ما هو بالحقيقة أساسي وبين ما هو أكثر أو أقل فائدة من حيث سعة الاطلاع، ولكن، بمجرّد أن تكون المسألة متعلّقة بالفيزياء، سرعان ما تظهر جليّاً بصيرته. ويقول: «إنّه تعلّم الكشف عن كلّ ما يمكن تقديمه من مكتشفات أساسية وتجاهل ما تبقّى من الأشياء العديدة التي تشوّه العقل وتصرف نظره عن الجوهر".

ضمن إقامته في مكتب براءات الاختراع لم يكن بإمكانه إلّا صقل حاسّة التذوّق الفكري لديه، كان أينشتاين يسعى للبحث في عدم اتّساق القضايا التي يقدّمها المخترعون وإظهار العيوب الطفيفة البسيطة لعمل الطبيعة التي اقترحها الفيزيائيون. فعندما كان يعثر على تناقض مشابه ضمن النظرية، كان أينشتاين يستطلعه دون انقطاع حتى يُنتج حدساً جديداً سيقوده هذا إلى استبعاده أو إلى فرضية تبدّل ذلك الخلل، وخير دليل على مبدئه في "الكشف عن مجريات الأمور المتعلّقة بطريقة استكشاف" الضوء -في معرفة أنه يتصرّف في بعض الحالات كما لو كان مركّباً من تيار من الجسيمات، وكمات من الضوء- كان الحل الذي عثر عليه أينشتاين هو التناقض القابع في صميم الفيزياء.

اعترف أينشتاين منذ فترة طويلة أنّ كلّ شيء كان مركّباً من ذرّات وأنّ القطع الصغيرة من المادّة منفصلة discrets وغير مستمرّة تملك الطاقة. فطاقة غاز ما على سبيل المثال، هي المجموع الكلّي لطاقات ذرّاته الفردية التي يتكوّن منها أو التي تكوّنه- أمّا بالنسبة للضوء فقد كانت الحالة مختلفة كلياً. فوفقاً للنظرية الكهرومغناطيسية لماكسويل، أو أي نظرية موجية، سوف تنتشر طاقة الشعاع الضوئي على شكل كمات تتزايد تدريجيا كأمواج الإشعاع التي تنطلق نحو الخارج بدءاً من نقطة اصطدام الحجر على سطح الأرض. وبهذا فقد أثار أينشتاين "تباينات شكلية عميقة"، الأمر الذي دعاه يغوص عميقاً في ارتباكاته، لكن ذلك حفّز عنده «الفكر المتنوّع". وفهم، أنّ التقسيم الثنائي dichotomie بين الطابع غير المستمر discontinue للمادّة وبين الطابع المستمر للأمواج الكهرومغناطيسية سوف يمحو فيما إذا الضوء كان متقطّعاً أيضاً، ومكوّناً من كمات.

انبثقت فكرة كواتنا الضوء من التحليل الذي أجراه أينشتاين على اشتقاق ماكس بلانك لقانونه المتعلّق بإشعاع الجسم الأسود. واعترف أنّ صيغة ماكس بلانك كانت صحيحة، لكن، تحليله كشف عمّا شكّ فيه أينشتاين منذ فترة طويلة، وكان من المتوقّع أن يصل بلانك إلى صيغة مختلفة كلياً. ومع ذلك، ولأنّه كان يعرف المعادلة التي يبحث عنها، صاغ بلانك اشتقاقه للحصول عليها. ووجد أينشتاين ضالّته بالضبط حيث خرج بلانك إلى المسار الصحيح، يائساً من استطاعته تبرير المعادلة التي عرف أنّها كانت بالكامل متّفقة مع التجارب، وافتقد بلانك إلى التناسق cohérence في تطبيق الأفكار والتقنيات التي كان يستخدمها أو التي كان يفترضها. وبما أنّ بلانك كان منطقياً، فهم أينشتاين أنّه حصل على المعادلة المختلفة والتي لم تكن متّفقة مع البيانات التجريبية.

# المعادن وعلم التعدين في التراث العلمي العربي

## ابن سينا (نموذجاً)

محمّد علي حبش

اهتمّ عدد من علماء العرب والمسلمين الأوائل في حقل علم الجيولوجيا، مثل دراسة قشرة الأرض ووصف تضاريسها، وأحالوا أسباب نشوئها إلى الأنهار والبحار والرياح، وللعواصف البحرية والبراكين والزلازل والخسوف الأرضيّة.. وكان من أوائل هؤلاء الكندي الذي تحدّث عن ظاهرة المدّ والجزر، والعوامل الباطنية التي تؤثّر في تكوين الأرض، وعن فكرة التتابع الزمني في ترسّب الطبقات الصخرية والمعدنية... ثم جاء ابن سينا والبيروني والمسعودي والإدريسي وقدّموا نظريات عديدة عن الزلازل، وأسباب حدوثها، وعن المعادن والصخور، وكتبوا عن النيازك، ووقفوا على طبيعتها وأصلها، ووصفوا هيئاتها، وقسّموها إلى نوعَيْن: حجري وحديدي. كما تحدّثوا عن ارتفاع درجة حرارة باطن الأرض، وكان لهم فضل بالخروج بنظريّة تكوُّن الجبال الانكساريّة والالتوائيّة، وتكوُّن الصخور من الماء (الصخور الرسوبية) أو النار (الصخور النارية)، وعن التضاريس وجيولوجيا المياه، وعلم الأحافير.

تأتي أهمّية دراسة المعادن وعلم التعدين بوصفه أحد الركائز العلمية التي تقوم عليها الحضارة العربية، ودور العلماء

***العرب في تطوير العلوم، بغية الحفاظ على التراث العلمي العربي بالرجوع إلى مؤلّفاتهم والاستناد عليها في إثبات الكثير من الحقائق العلمية. وجاء اختيار المعادن وعلم التعدين في التراث العلمي العربي للوقوف أمام ما كتبه العلماء العرب في رسائلهم ومصنّفاتهم ومخطوطاتهم عن هذه المعادن.***

***فعلى صعيد علم التعدين قدّمت العلوم الطبّية الكثير من المخطوطات والمصنّفات والرسائل والمؤلّفات، ومن علماء الطب الذين اهتمّوا بهذه الجوانب ابن سينا (1) الذي حدّد معايير البيئة الصحّية الصالحة للإقامة وما يجاورها من معادن فيقول: «ينبغي لمن يختار المساكن أن يعرف تربة الأرض وحالها في الارتفاع والانخفاض، والانكشاف والاستتار، وماءها وجوهر مائها، وحاله في البروز والانكشاف، أو في الارتفاع والانخفاض، وهل هي معرَّضة للرياح أو غائرة في الأرض، ويعرف رياحها؛ هل هي الصحيحة الباردة، وما الذي يجاورها من البحار والبطائح والجبال والمعادن..».***

***في بحث سابق تعرّفنا على علم التعدين والمعادن لدى كلّ من الكندي والرازي، وفي هذا المقال نتعرّف على كيفية تناول واحد من أهم علماء الطب العرب، لعلم التعدين والمعادن، وهو الشيخ الرئيس ابن سينا، فما هي فلسفته لعلم التعدين في مؤلّفاته ورسائله ومصنّفاته..***

## معادن.. وعلاجات!

إلى جانب اهتمامه بالنباتات الطبّية لاستخراج الأدوية التي يحتاجها المرضى، ودراسته **التربة والغذاء**، واهتمامه بالهواء والرياح والماء، اهتمّ الشيخ الرئيس ابن سينا **بالمعادن** أيضاً، فتحدّث عن فلسفته الخاصّة في مسألة **المعادن**، وعن استخدامها في تحضير علاج بعض الحالات المرضية، ومنها: **كتابه (القانون في الطب)**[2] الذي تناول فيه كيفية الاستفادة من النشادر والحديد في علاج بعض الحالات..

ففي الجزء الثاني، فصل الجحوظ يشير الشيخ الرئيس إلى طرق عدّة لعلاج الشعر الزائد والمنقلب في العين، ومنها: الكي والنظم بالإبرة وتقصير الجفن بالقطع والنتف المانع.. فالعلاج بالكي أحسنه أن يكون بإبرة معقوفة الرّأس، تحمّي رأسها فيمد الجفن ويكوى بها موضع منبت الشعر، فلا يعود، وربّما احتيج إلى معاودات مرّتين أو ثلاثة، فلا يعود بعد ذلك إليه البتّة، إلخ... وَمن المعالجات الجيدة استخدام **النار** في مزج مرارة النسر بالرماد أو **بالنشادر**، إذ يقول: «وممّا وصف أيضاً أن تستعمل مرارة النسر بالرماد أو **بالنوشادر** أو بعصير الكراث وخصوصاً إذا جعلا على مقلى فوق **نار** حتّى يمتزجا وينشّى وإن كان رماد صدف فهو أفضل وسحالة **الحديد** المصدأ بريق الإنسان غاية وإن أوجع...».

وفيه أيضاً، **يعرض ابن سينا** تأثير التغيّرات الهوائية التي ليست بمضادّة للمجرى الطبيعي جدّاً، بحسب أمور سماوية وأمور أرضية إذ يقول: «أمّا الأمور الأرضية، فبعضها بسبب عروض البلاد، وبعضها بسبب ارتفاع بقعة البلاد وانخفاضها، وبعضها بسبب الجبال، وبعضها

بسبب البحار، وبعضها بسبب الرياح، وبعضها بسبب **التربة**»... إذ يقدّم شروحات لذلك، وما يهمّنا هنا هو ما يتعلّق **بالمعادن** وعلاقتها بالتربة، إذ يقول تحت عنوان موجبات المساكن على ضرورة معرفة **تربة** الأرض عند اختيار مكان السكن: «قد علمت أنّ المساكن تختلف أحوالها في الأبدان بسبب ارتفاعها وانخفاضها في أنفسها ولحال ما يجاورها من ذلك، ومن الجبال، ولحال تربتها هل هي طيّنة أو نزّة[3] أو حمئة أو بها قوة **معدن**، ولحال كثرة المياه وقلّتها، ولحال ما يجاورها من مثل الأشجار **والمعادن** والمقابر والجيف ونحوها. وقد علمت كيف يتعرّف أمزجة الأهوية من عروضها ومن تربتها ومن مجاورة البحار والجبال لها ومن رياحها»..

في الجزء الأول، الفصل السّابع عشر حرف الفاء، من كتابه "القانون في الطب" أيضاً يتحدّث ابن سينا عن جملة معادن وفق المنهجية التالية: (ماهيّة المعدن، طبْعه، خواصّه، استخداماته في حالات علاجية مختلفة)..

ويبدأ بالفضّة حيث يقول واصفاً: "الماهيّة: مشهور، الطّبع: مبرّد مجفّف، الْخَواص: خبثها قَابض جدّاً وفيها جذب وتجفيف، وإذا خلطت سحالتها بالأدوية الأخرى نفعت من الرطوبات اللزجة. الأورام والبثور: جيّدة جدّاً للجرب والحكّة. أعضاء الرّأس: سحالتها نافعة من البخر إذا خلط بأخلاط آخرى. أعضاء العين: إذا اكتحل بمِيلٍ من فضّة يزيد في البصَر ويجلو العَين"[4].

وحين يصف **الذهب** واستخداماته في العلاج يقول ابن سينا: «الطّبع: لطيف معتدل. الخواص: سحالته تدخل في أدوية السّوداء، وأفضل الكيّ وأسرعه برءاً ما كان بمكوى من ذهب. الزينة: إمساكه في الفم يزيل البخر، تدخل سحالته في أدوية داء الثّعلب والحيّة طلاءً، وفي مشروباته. أعضاء العين: يُقوي العين كحلاً. أعضاء الصّدر: ينفع من أوجاع القلب ومن الخفقان وحديث النّفس نفعا بليغاً»[5].

وعن حجر قليميا **الذّهَب**[6] يقول: «الاختيار: أفضله الذهبي العنقودي الرمادي اللّون، الطري والصفائحي أغْلظ. الطّبْع: معتدل إلَى يبس في الثّالثَة، الْخَواص: هوَ ومغسوله ألطف من قليميا الفضّة وفيه تجفيف وجلاء. أعضاء العين: ينفع من بياض العين وابتداء الماء ويقوّي العين»...

أمّا قليميا **الفضّة** فيقول عن ماهيّتها وطبعها وخواصّها: «قد يتّخذ القليميا من الذّهَب وَالْفضّة وقد يُتخذ من النّحاس ومن المارقشيتا وهو ثقل يعلو السبك أو دخان، والّذي يرسب صفائحي. الطّبْع: قريب من قليميا الذّهب وأبرد. الخواص: فيه تجفيف وجلاء باعتدال بلا لذع، وخصوصاً المغسول منه، وَهُوَ أصلح في المراهم. وتجفيفه وجلاؤه في الأبدَان المعتدلة دون الصلبة اللّحم.

الجـراح والقـروح: ينفـع مـن الجـرب والقـروح العسرَة والرطبة في المراهم ذروراً».

وعـن طبْع القلقند، يقول ابـن سينا أنّه: «حار يابـس إلى الرابعـة. الخواص: مجفّـف مصلّـب مكثّـف للبـدن أكال فيـه قبض وإحـراق. الجراح والقروح: ينفع من نواصير الأنف»[7].

أمّا عن **الزئبق**، فيقول: «منه مُشتق من معدنه، ومنه مُستخرج من حجارة معدنه بالنّار، استخراج **الذّهب والفضّـة** وحجارة معدنه إذا كان صافياً لا يختلط بـه تراب أو حجر فهو في لوَن السنجفر؛ بل السنجفر في لونه ولا يلحقه. ويظنّ جالينوس وَغَيره أنه مَصْنُوع كالمَرتك[8] لأنّه مستخرج بالنّار فيجب إذاً أن يكـون الذّهب مصنوعاً كالمرتك ولأن جوهر حجـره يشبه السنجفـر[9] فيظـنّ أنّـه إنّما يعمل مـن السنجفر في قدر مطيت موقـد عليها فيصعد وليـس بذلك بل الشجـر، يعمل منـه بالكبريت ثمّ يمكـن أن يستَخرج منه كما يستَخرج من السنجفر المعدني الذي هو جوهر الزئبق. الطبع: بارد رطب في الثانيـة. الأفعـال والخواص: مصعـده قابض. الزّينـة: المقتـول منه أدويـة للقمـل والصيبان مع دهن الورد. الجـراح والقروح: المقتول منه للجرب مع دهن الورد ومع أدوية الجرب والقروح الرّديئة. آلات المفاصـل: بخـاره يُحدث الفالـج والرعشة.. أعضـاء العـين: دخانـه يُذهـب البصـر. أعضاء النفض: ذكر بولس الاحتياطـي أنّ من الناس من يسقـى مقتولـه في إيلاوس. السمـوم: المصعد من **الزئبـق** قتّال لشدّة التقطيـع وعلاجه القوي شرب اللّبن والقيء. وجالينوس ذكر أنّه لا تجربة له فيه، قـال بعضهـم: إنّ المقتول يقتل بثقلـه فإنّه يأكل ما يلقاه بثقله وهذا كلام غير محصل وهو يقتل الفأر ويهرب من دخانه الهَوَام والحيّات»[10].

وبالنسبـة لماهيّة الـزاج[11]، يقـول ابن سينا: «الفـرق بـين الزاجـات البيض والحمـر والخضر والصفر والقلقديس والقلقند والسوري والقلقطار أنّ الزاجـات هـي جـواه تقبـل الحـل مُخالطـة لأحجـار لا تقبـل الحـل، وهذه نفـس جواهر تقبل الحـل قد كانـت سيّالـة فانعقـدت، فالقلقطار هو الأصفـر، والقلقديـس هـو الأبيض، والقلقند هو الأخضـر، والسوري هو الأحمر. وهـذه كلّها تنْحَل في المـاء والطبخ إلّا السوري؛ فإنّـه شديد التجسّد والانعقاد. الأخضر أشدّ انعقاداً من الأصفر وأشدّ انطباخـاً وكلّ زاج فإنّـه يشبـه في الطبْـع واحـداً ممّا يشبـه لونه. وقد سبق إلى وهـم جالينوس أنّ الزاج الأحمر يتولّد من القلقطـار! إذْ رأى قلطاراً مـرّة قـد اشْتمل عليـه زاج أحمر متَناثـر منه وفي هـذا نظر. الاختيـار: الأخضر المصـري أقوى من القبرصـي لكن في أمراض العـين القبرصي وغير المحرق أقوى. فالمحـرق ألطف وألطفها القلقديس والأخضر وأعدلها القلقطـار وأغلظها السوري... ولذلـك لا ينْحـل في المـاء. وقـوّة الزاج الّـذي فيه تلميعـات ذهبية قريبة مـن قوّة القلقطـار وأجود القلقطـار السّريع التفتّت، النحاسـي النقي، غير العتيق».

أمّا زاج الحبر المُسمّى سحيرة فيقول إنّ «أجوده الصلـب الـذي ذهبيتـه يلمـع وقوّتـه كالقلقطار، وأجـود السوري مـا يحمل من مصـر فيتفتّت عن سـواد ويكون ذا تجاويف كثيرة زهم المذاق قابضه وكذلك شمّه. الطبْع: حار يابس في الثّالثة. الأفعال والخواص: كلّها محرق يحدث الخشكريشة»..

والـزاج الأحمـر: «أقـل لذعـاً مـن القلقطار، وزاج الأسالفـة أقبض الجميـع، والقلقطار معتدل القبضـ. الأورام والبثـور: القلقطـار ينفـع مـن

الحمـرة والأورام الساعيـة. الجـراح والقـروح: كلّهَا تنفع مـن الجرب الرطب والسعفة والقلقطار وسائرهـا قد يعمل منها فتائـل في الناصور فيقلع التحـرّق. آلات المفاصـل: السـوري يحتقـن به مع الخمر فينفع من عرق النسا. أعضاء الرأس: ينفع في الأنف للرعاف وخاصّة القلقطار وتنفع كلّها في الآكلة والأورام الرّديئة في اللثّة وإذا لوثت به فَتيلة بعسـل وجعلت في الأذن نفع من قروح الأذن والمدّة فيهـا وكذلـك إذا نفـخ فيهـا بمنفاخ ويمنـع تآكل الأسنان»

والأحمـر المعـروف بالسوري: «يشـدّ الأسنان والأضراس المتحرّكـة، والـزاج المحـرق إذا جمع بسورنجان ووضع تحـت اللّسان نفع من الضفدع. وينفـع القيروطي المُتَّخـذ منه صومـا الأحمر من الآكلـة في الفم والأنف وقروحهمـا. أعضاء العين: القلقطار خصوصاً وغيره عموماً ينفع من صلابة الجفون وخشونتها، أعضَـاء النّفس: يجفّف الرئة حتّى ربّما قتـل. السموم: فيه قـوّة سمّيّة لتجفيفه الرئة»[12]...

وحـول ماهيّـة **الزرنيـخ**، يقـول ابـن سينـا: «جوهـر معدني منـه أخضـر ومنه أصفـر، ومنه أحمر. الاختيار: أجوده المتربّص المنسحق المشابه برائحـة الكبريـت، وأجـوده الأصفـر المتسـرّح الأرمنـي الذّهبـي الصفائحي الرقيـق، كأنّه طلق أصفـر. الطبْع: حـار في الثّالثة يابـس في الثّانية. الأفعـال والخواص: كلّها معفّن لذّاع، والأحمر منه أجـود من القلدقيون. الزّينة: يحلق الشعر وهو مع الريتيـانج لـداء الثّعلب. الجراح والقـروح: يوضع بالشحـم علـى الجراحـات. الأورام والبثـور: مع الشّحـم والدهن للجرب والسعفـة الرّطبة والعفن ويحـرق الجلد ويلطّـخ بالمر أعضـاء الرّأس: ينفع القيروطـي المُتّخـذ منـه وخصوصـاً مـن الأحمر الآكلة في لأنف والفـم وقروحهما. أعضاء النّفس: يسقـى للمتقيّحـين ورمـالى ومـاء العسـل ويبخر مـع الريتيـانج للسعـال المزمن ونفـث القيح، وقد يدخـل في طبّ الربـو. أعضاء النفض: يلطخ من دهن الورد للبثـور والبواسير في المِقعدة. السموم: المُصَعِّد قاتل»[13].

في الجـزء الثالـث – فصـل في نـتن البـول، من كتابـه «القانون في الطب»، يتحـدّث ابن سينا عـن منافـع معجـون **الْيَاقُـوت** العظيمـة، فيقول: «هـذا معجون لنـا جرّبناه على الملـوك وأشباههم فعرفنا لـه منفعة عظيمة خاصّة في علل الوسواس والمتوحّش والخفقان وضعف القلب. وقد أقلع منها علـلاً مزمنة ما نجعت فيها العلاجات! ووجدنا له نفعاً كبيراً في علل الدّمـاغ والمعدة والكبد وفي علل الطحـال والقولنـج خصوصاً، وقد نفـع في أوجاع المفاصل والحميات المزمنة»[14].

## القـوة المعدنيـة، والأجسـام المعدنيـة، كيف تولّدت؟

في كتابـه الشفـاء (الطبيعيـات) – المعـادن والآثـار العلويـة، يتحـدّث ابـن سينـا في فصـل الجبـال وتكوّنها عـن كيفية تشكّل **القـوة المعدنية** في الأرض فيقول: «شوهدت مياه تسيل، فما يقطر منها علـى موضع معلـوم ينعقد حجـراً أو حصى مختلفة الألوان.. وقد شوهـد ماء قاطر، إذا أخذ لم يجمـد، وإذا انصبَّ على أرضٍ حجرية تقرب مـن مسيله انعقد في الحال حجـراً.. فعلمنا أيضاً أن لتلـك الأرض **قـوة معدنية**، تحيـل السيال إلى الجمود»[15].

ويضيف أيضاً حول جوهر تشكّل القوة المعدنية في أثنـاء تكـوّن الحجـارة، فيقول: «مبـادئ تكوّن

الحجـارة، إمّا جوهر طيني لزج، وإما جوهر تغلب فيه المائية، وهذا القسم يجوز أن يكون جموده من قـوة معدنيـة مجمّدة، ويجـوز أن يكـون قد غلبت عليه الأرضية على الوجه الذي ينعقد به الملح، بأن غلبت الأرضية فيه بالقوة دون المقدار».

ويشـير إلى علاقة شدّة **القوة المعدنية** بتحجّر الحيوان والنبـات، فيقـول: «.. وإن كان ما يُحكى من تحجّـر حيوانات ونبات صحيحـاً، فالسبب في شـدّة قوّة معدنية محجّرة تحـدث في بعض البقاع الحجريـةً، أو تنفصل دفعة من الأرض في الزلازل والخسوف، فتحجّر ما تلقاه»[16].

وحـين يتحـدّث ابن سينـا عن منافـع الجبال وتكـوّن السحـب والأنـداء في كتابـه (الشفـاء – الطبيعيـات) يشـير إلى أنّ **الجواهـر المعدنيـة** هي إحـدى هذه المنافـع، فيقول: «منافـع الجبال كثـيرة، وذلك لأنّـه لا يشكّ شـاكٌّ في وفور المنافع المتصلـة بالسحب، وبالأوديـة المنبعثة من العيون، وبالجواهـر المعدنيـة»... ويضيف حـول تولّد هذه الجواهـر قائـلاً: «الجواهر المعدنيـة.. إنما تتولّد عن الأبخرة المحتقنة في الأرض»[17].

وحول **الأجسام المعدنية** وارتباط تواجد أكثرها في الجبال يقـول: «الأجسام المعدنية المحتاجة إلى أبخرة تكون أخلاطها بالأرضية أكثر، وإقامتها في مواضـع لا تتفرّق عنها أطول، فـلا شيء أطوع لها كالجبال، فلذلك يتولّد أكثرها بها»[18].

ويضيـف حـول الأجسـام المعدنيـة وأقسامها فيقـول: "إنّ **الأجسـام المعدنيـة** تـكاد أن تكـون أقسامهـا أربعة: الأحجار، والذائبات، والكباريت، والأملاح، وذلـك أنّ من الأجسـام المعدنية ما هو سخيف الجوهر، ضعيـف التركيب والمزاج، ومنها ما هو قـوي الجوهر؛ وما هو قـوي الجوهر، فمنه

مـا ينطـرق، ومنه مـا لا ينطرق. وما هـو ضعيف الجوهـر، فمنه ما هو ملحي تحلّه الرطوبة بسهولة مثـل الشب والـزاج والنوشـادر والقلقند، ومنه ما هو دهنـي لا ينحل بالرطوبة وحدهـا بسهولة مثل الكبريـت والزرنيـخ. وأمّـا الزئبق فهـو من جملة القسم الثـاني على أنّه عنصر المنطرقات أو شبيه بعنصـر المنطرقات. وجميـع المنطرقات ذائبة ولو بالجبلـة، وأكـثر ما لا ينطـرق ولا يـذوب بالإذابة الرسمية وإنما يلين بعسر. ومادة المنطرقات جوهر مائي يخالط جوهراً أرضياً مخالطةً شديدة لا يبرأ منـه، ويجمد الجوهـر المائي منه بالـبرد بعد فعل الحـر فيه وإنضاجه، ويكون في جملة ما هو حي لم يجمد لدهنيته، ولذلـك ينطرق... أمّا الحجريات من الجواهر المعدنية الجبلية فمادّتها أيضاً مائية،

ولكـن ليـس جمودها بالـبرد وحده؛ بـل جمودها باليبس المحيـل للمائية إلى الأرضيـة. وليس فيها رطوبـة حيّة دهنيـة، فلذلك لا تنطـرق. ولأجل أن أكثر انعقادها باليبس، فلذلك لا يذوب أكثرها إلّا أن يُحتال عليه بالحيل الطبيعية المذيبة»[19].

وينـوّه إلى أنّ: «الشـب والنوشـادر مـن جنس الأمـلاح، إلّا أنّ نارية النوشادر أكثر من أرضيته، فلذلـك يتصعّد بكلّيته، فهو ماء خالطه دخان حار لطيف جدّا كثير النارية، وانعقد باليبس..

أمّـا الكباريـت فإنّهـا قـد عرض لمائيتها أن تخمّـرت الأرضية والهوائية تخمّراً شديداً بتخمير الحرارة حتى صارت دهنية، ثم انعقدت بالبرد.

وأمّا **الزاجات** فإنّها مركّبة من ملحية وكبريتية وحجـارة، وفيها قوّة بعض الأجسـاد الذائبة. وما كان منهـا مثـل **القلقنـد والقلقطـار** فكونهـا من جلالـة الزاجات، وإنّما تنحل منهـا الملحية مع ما فيها مـن الكبريتية، ثم تنعقد وقـد استفادت قوّة معـدن أحد الأجساد؛ فما استفاد من قوّة **الحديد** احمـرّ واصفـرّ كالقلقطـار، وما استفـاد من قوّة **النحاس** اخضـرّ، ولذلك ما أمكـن أن تعمل هذه بالصناعة.

وأمّا **الزئبـق** فيشبهه ابن سينـا بماء خالطته أرضية لطيفة جدّاً كبريتية مخالطة شديدة، حتى إنّـه لا يتفرّد منه سطـح لا يغشاه من تلك اليبوسة شـيء. فلذلـك لا يعلق باليـد، ولا ينحصـر أيضاً انحصـاراً شديداً بشكل ما يحويـه؛ بل يثبت على شكل مـا؛ اللهـم إلّا أن يغلب. وبياضـه من صفاء تلك المائيـة، وبياض الأرضية اللطيفـة التي فيه وبممازجـة الهوائيـة إيّاه. ومـن شـأن الزئبق أن ينعقـد بروائـح الكباريت، ولذلك يمكـن أن يعقد بالرصاص أو رائحـة الكبريـت بسرعـة، فيشبه أن يكـون الزئبـق أو مـا يشبهه هـو عنصر جميع الذائبـات، فإنّهـا كلّها عنـد الذوب تصـير إليه؛ لكـن أكثر ما يكون ذوبه بعـد الحمي، فيرى زئبقه محمـرّاً. وأمّـا الرصاص فلا يشـكّ مشاهدُه إذا ذاب أنّه زئبـق، لأنّه يذوب قبل الحمي، وإذا حمي في الـذوب كان لونه كلون سائر الذائبات، أعني في الحمرة النارية.

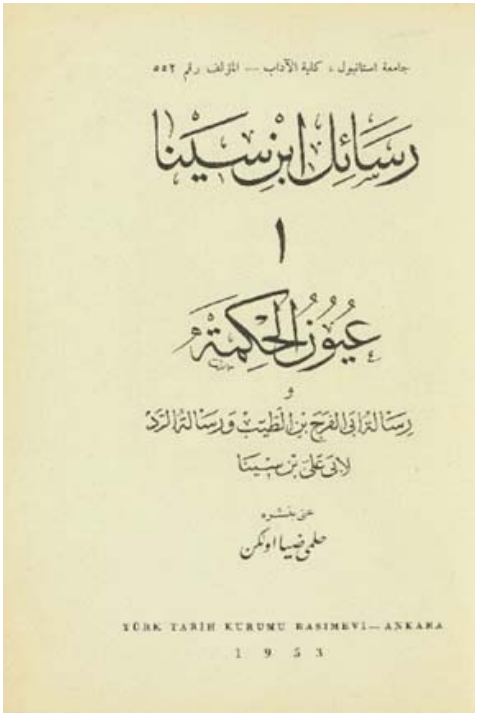
لذلك ما يعلق **الزئبق** بهذه الأجساد كلّها، لأنّه من جوهرها[20]. لكن هذه الأجساد يختلف تكوّنها عنه بسبب اختـلاف الزئبق، وما يجرى مجراه في نفسـه؛ وبسبـب اختلاف ما يخالطـه حتى يعقده. فإن كان الزئبق نقيّـاً وكان ما يخالطه فيعقده قوّة كبريـت أبيض غـير محرق ولا درن، بـل هو أفضل ممّـا يتّخذه أهل الحيلة، كان منه الفضّة. وإن كان الكبريت مـع نقائه أفضل من ذلـك وأنصع، وكان فيـه قوّة صباغية نارية لطيفـة غير محرقة أفضل مـن الذي يتّخـذه أهل الحيلة، عقـده ذهباً. ثم إن كان الزئبـق جيد الجوهـر، ولكـن الكبريت الذي يعقده غير نقي، بل فيه قوّة احتراقية، كان منه مثل النحاس.. وإن كان الزئبق رديئـاً دنساً متخلخلاً، وكان كبريته نجساً أيضاً، كان منه **الحديد**.

أمّا **الرصاص** القلعي فيرى ابن سينا بأنّ زئبقه يكون جيداً، إلّا أنّ كبريته رديء وغير شديد المخالطة، وكأنّه مداخل إيّاه سافاً فسافاً، فلذلك يضرّ. وأمّا الآنك فيشبه أن يكون رديء الزئبق، ثقيلة طينته، ويكون كبريته رديئاً منتناً ضعيفاً، فلذلك لم يستحكم انعقاده. ولا يستبعد ابن سينا أن يحاول أصحاب الحيل حيلاً تصير بها أحوال انعقادات الزئبق بالكباريت انعقادات محسوسة بالصناعة، وإن لم تكن الأحوال الصناعية على حكم الطبيعية وعلى صحّتها، بل تكون مشابهة أو مقاربة لذلك، فيقع التصديق بأنّ جهة كونها في الطبيعة هذه الجهة، أو مقاربة لها، إلّا أنّ الصناعة تقصّر في ذلك عن الطبيعة ولا تلحقها وإن اجتهدت[21].

أما ما يدّعيه أصحاب الكيمياء، فيجب أن تعلم أنّه ليس في أيديهم أن يقلبوا الأنواع قلباً حقيقياً، لكن في أيديهم تشبيهات حسّية، حتى يصبغوا الأحمر صبغاً أبيض شديد الشبه **بالفضّة**، ويصبغوه صبغا أصفر شديد الشبه **بالذهب**؛ وأن يصبغوا الأبيض أيضاً أي صبغ شاؤوا، حتى يشتدّ شبهه **بالذهب** أو **النحاس**؛ وأن يسلبوا **الرصاص** أكثر ما فيها من النقص والعيوب، إلّا أنّ جواهرها تكون محفوظة، وإنّما يغلب عليها كيفيات مستفادة بحيث يغلط في أمرها، كما أنّ للناس أن يتّخذوا الملح والقلقند والنوشادر وغيره.

### المعادن.. والفلك

في كتابه عيون الحكمة[22] قسم الطبيعيات، يتعمّق ابن سينا في فلسفة **المعادن وعلاقتها بالفلك، وكيف يسهم علم الفلك في إحداث تفجّر في العيون والزلازل التي ينجم عنها تشكيل بعض المعادن.. فيتحدّث** في فصل الآثار العلوية عن الأسطقسات[23] المنفعلة بحسب تفعيل المؤثّرات السماوية.. والمؤثّر الظاهر فيها هو الشمس ثمّ القمر وخصوصاً فيما هو رطب فيزيد رطوبة وتخلخلاً وزيادة، ولذلك ما يزيد المد مع البدر والأدمغة وتنضج الفواكه والثمار. وأمّا الكواكب الأخرى فأفعالها حقّة لكنّها خفيّة لا يطّلع عليها بادي النظر. والشمس إذا أشرقت على صفحة الأرض حلّلت وصعدت، فالمتحلّل الرطب بخار، والمتحلّل اليابس دخان، فإذا تصاعدا صعد اليابس وبقي الرطب فيرد في الحيّز البارد في الجو فيقطر مطراً بعدما انعقد غيماً، أو ثلجاً إن جمد السحاب وهو سحاب، أو انضغط البرد إلى باطن السحاب منحصراً عن حر مستول على ظاهره كما في الربيع والخريف – جمد القطر بَرَداً.



ويتابع تناوله **للمعادن** فيقول: «... وإن لم يتحلّل بسرعة وبقي كان من ذلك الكواكب ذوات الأذناب والذوائب والشهب. فإن استجمر ولم يشتعل رؤيت علامات حمر هائلة في الجو. فإن كانت مستفحمة رؤيت كالهوات والكرات الغائرة المظلمة واقفة حذاء جزء من السماء. وإذا برد الدخان في الجو قبل الانتهاء إلى حيّز الاشتعال هبط ريحاً. وهذه الأبخرة والأدخنة إذا احتبست في الأرض ولم تتحلّل حدث منها أمور: أمّا الأبخرة فتتفجّر عيوناً، وأمّا الأدخنة فهي إذا لم تنسل في المسام والمنفذ زلزلت الأرض، فربّما خسفت وخلصت **ناراً** مشتعلة لشدّة الحركة جارية مجرى الريح المحتبسة في السحاب فإنّها تحدث -لشدّة حركتها- صوت الرعد، وتنفصل مشتعلة برقاً أو صاعقة إن كانت غليظة كبيرة، وإذا لم تبلغ قدر الأبخرة والأدخنة المحتبسة في الأرض أن تتفجّر عيوناً أو تزلزل بقعة اختلطت على ضروب من الاختلاط مختلفة في الكم والكيف، فحينئذ تكون منها الأجسام الأرضية مثل **الذهب والفضة** فإنّها غالب عليها المائية، وما كان منها يذوب ويشتعل **كالكبريت والزرنيخ** فإنّها غالب عليها مع المائية الهوائية، وما كان منها لا يذوب فإنّه غالب عليه الأرضية، وما يتطرّق ففيه دهنية لا تجمد، وما كان يذوب ولا يتطرّق فمائيته خالصة ولا دهنية فيه. وهذه أوّل ما تتكوّن من هذه الأسطقسات».

أمّا في كتابه رسالة في الأدوية القلبية[24] فيقارن ابن سينا بين قوّة الجذب في **المغناطيس**، والقوّة المحرقة في **النار**، فيقول: «إنّ من الصور والقوى ما لا يوجد في حال البساطة، وإنّما يتم الاستعداد له بعد البساطة، وذلك مثل القوة التي في **المغناطيس**، لجذب **الحديد**... وكما أنّ السائل إذا سأل عن لميّة (سبب) إحراق **النار**، لم يكن الجواب شيئاً غير كونها حارّة. وليس معنى هذا الجواب إلّا كونها ذات قوّة محرقة بطبعها... كذلك إذا سأل سائل عن لميّة (سبب) جذب المغناطيس **للحديد**، لم يكن الجواب شيئاً إلّا كونه ذا قوّة جذّابة بطبعه... وكما أنّ العالم بأنّ **النار** تحرق بالحرارة، عالم بحقيقة الحال، غير منسوب إلى الجهل، كذلك العالم بأنّ الحجر (**المغناطيس**) يجذب **الحديد**، لما فيه من قوّة جاذبة. وطبع تلك القوّة (الموجودة في **المغناطيس**) أن تجذب، كما أن طبع تلك القوّة، المسمّاة حرارة أن تحرق. ولكن القوّة المحرقة (أي الحرارة) مسمّاة، وهذه (أي **المغناطيسية**) غير مسمّاة. وتلك (أي الحرارة) مشهورة، وهذه (أي **المغناطيسية**) غريبة».

## خاتمة..

اهتمّ ابن سينا بعلوم الأرض، فساق تفسيرات كثيرة لبعض الظواهر الطبيعية وجاءت آراؤه في هذا المضمار غير متعارضة مع بعض النظريات العلمية الحديثة، حتى اعتبره الكثيرون مؤسّساً لعلم الأرض.. إذ يقول «هوليارد» في كتابه (صانعو الكيمياء): «إنّ علماء أوروبا يصفون ابن سينا بأنّه أرسطوطاليس العرب». ولا شك في أنه عالم فاق غيره في علم الطب وعلم طبقات الأرض... طالما أنه تكلّم عن **الفلزّات** وطريقة تكوينها، وتعرّض لكثير من **المعادن** ومميّزات كلّ معدن، وذكر أنّ **المعادن** تحتفظ بصفاتها الطبيعية... و«إنّ لكلّ منها تركيباً خاصّاً لا يمكن أن يتغيّر بطرق التحويل المعروفة، وإنّما المستطاع هو تغيّر ظاهري في شكل **الفلز** وصورته؛ ولذلك يمكن صبغ **النحاس** بلون أبيض فيبدو **كالفضّة**، **والفضّة** بلون أحمر فتظهر **كالذهب**. وقد يصل

هـذا التغيّر حدّاً من الاتفاق يظنّ معه أنّ **الفلزّ** قد تحـوّل إلى غيره، ولكنّ الصبغ في حقيقته لا يحول **فلزاً** إلى غيره».

وكمـا تابعنـا تحـدّث ابـن سينا في عـدد من الموضوعـات الجيولوجيـة وله نظريـات في تكوين الصخور **والمعـادن**.. وقد استفاد علماء الغرب من هذه النظريـات، حتـى إنّهم حاولـوا أن يترجموا جميـع إنتاجـه.. وظهر ذلك واضحـاً حين تحدّث سابقـاً الكثـير مـن العلمـاء عـن أصـل الجبـال والصخـور **والمعـادن** بنظـرة حديثـة، ممـا فسح المجـال أمـام جيولوجيـي عصر النهضـة، الذين استعانوا بكتاباته وأفكاره.

إلا أنه لم يكن مؤمناً بنظرية علم الصنعة -أي تحويل المعادن الخسيسة إلى معادن نفيسة-؛ حيث رأى أنّ التركيـب الأساسـي للعنصـر في الطبيعة لا يمكـن تفكيكـه وإعـادة تركيبـه، وأشـار إلى عمليات كيميائيـة عديدة مثل: التقطير والترشيح والتصعيـد والاستخلاص والتشميـع، وذكر عدداً مـن المركّبـات الكيميائيـة منها مـا كان من أصل نباتي أو حيواني أو معدني.

وحـول منهجية ابـن سينـا وجدنا أنـه اعتمد في دراستـه وتحليلـه المـواد الكيميائيـة علـى الملاحظة التجريبية، أمّا التركيب الكيميائي فقد يصل إليه عن طريـق القياس.. ويحصر عملية التكويـن الكيميائي للمعـادن علـى أسـاس خصائـص وصفـات كلّ مـن الكبريت والزئبق من حيث النقاوة وعدمها، فإذا كان الكبريـت غير نقي والزئبـق كذلك، فإنّهمـا ينعقدان ليكوّنـا النحاس، والشيء نفسه إذا كان الزئبق فاسداً ترابيًّا يعوزه التماسك، فإنّ الحاصل يكون حديداً.

يظهـر مـن قـراءة الـتراث العلمـي العربـي بالنسبـة لعلم المعادن أنّ العلماء العرب قد اهتمّوا بالتجربـة والمشاهدة وتسجيـل الملاحظات بشكل ملفـت للنظـر، ويمكـن الرجـوع إلى مخطّطاتهم في ذلك العصـر... والواقـع أنّ العلماء العرب قد عرفـوا كثيراً من الخواص الطبيعية للمعادن مثل الثقـل النوعي وانعكاس الضوء والبريق والشفافية والتشقّق، كما أنّهم حـدّدوا الصلادة النسبية بين الياقـوت والألمـاس بطريقة تذكّرنـا بمقياس عالم المعادن الألماني موس (مقياس الصلادة النسبي) والمعمول به حالياً، كما أنّهم أجروا بعض التجارب الكيميائيـة علـى المعـادن والأحجـار الكريمة مثل معالجتهـا بالأحماض، وكذلـك التسخـين في النـار... وتبقى رسائـل ابن سينا عـن (المعادن) و(الآثـار العلوية) بشهادة سارتون- أساساً لمعرفة الأوروبيين الجيولوجية.

**الهوامش:**

1 - هـو أبو علي الحسين بـن عبد الله بن الحسن بـن علي بـن سينا، عـالم وطبيب، اشتهـر بالطب والفلسفـة واشتغل بهما. ولد سنـة 370هـ/980م وتـوفي سنة 427هـ/1035م. عُـرف باسم الشيخ الرئيس وسمّاه الغربيون بأمير الأطبّاء وأبو الطب الحديـث في العصور الوسطى. ألّف 200 كتاب في مواضيـع مختلفة، ويعد أول من كتب عن الطبّ في العالم ولقد اتبع نهج أو أسلوب أبقراط وجالينوس. وأشهـر أعماله كتاب القانـون في الطب الذي ظل لسبعة قرون متوالية المرجع الرئيس في علم الطب.

2 - الشيـخ الرئيـس أبو علي الحسـين بن علي بن سينـا: القانـون في الطـب، وضـع حواشيه محمّد أمين الضنّـاوي، الجـزء الأول، دار الكتب العلمية - بيروت، لبنان، طبعة أولى 1999.

3 - ما يتحلّب من الأرض من الماء.

4 - القانون في الطب، ج1، ص624.

5 – القانون في الطب، ج1، ص719.
6 – ذكر القزويني في كتابه (عجائب المخلوقات) أسماء المعادن والحجارة الكريمة فقال: المعدنيات تقسم إلى الفلزّات وهي الذهب والفضّة والنحاس والحديد والرصاص والأسرب والخارصيني.. وإلى الأحجار وهي: الإثمد وحجر أرسون وحجر افيداج وحجر افرنجس **وقليميا الذهب** وقليميا الفضّة وباهت وبسد وبلور والبورق وتنجادق وتدمر وتنكار وتوتيا وجالب النوم وجزع وحامي وبلیناس واسمانجوني وحجر أبيض وأحمر وأسود وأصفر وأغبر وحجر الباهة والبحر والحباري والحصاة والحية والخطاف والدجاج والرحى والسامور والسم والشياطين والصدف والصنونو (السنونو) والعاج والعقاب والغار والقمر والقير والقيء والكلب والمطر وحجر تتمرغ فيه الناقة وحجر يتولد في الإنسان وحجر يتولد في الماء الراكد وحرض وموساي وخبث الحديد وخصية اللص وحجر در ودهنج وحجر دمياطي ورخام ورقوس وأحجار زاجات وحجر زبد البحر والزجاج والزرنيخ والزنجار والزنجفر وحجر سبج وسنسليس وسنباج وشاذنج وشب وصدف وطارد النوم وحجر طالقون وطلق وطرسوطوس وحجر عقيق وعنبري وعطاس وحجر فادزهر وفرسلوس وفرطاسيا وفرفوس وفيروزج وفيلفوص وفيهار وقرياطيسون وقروم قلقديس وقلطار وقلقندو وقلي وقيسور وقبراطير وحجر كرسياد وكرسيان وكرك وكرمان وكهرباء وحجر لازورد ولاقط الذهب وحجر لاقط الرصاص وحجر لاقط الشعر وحجر لاقط الصوف وحجر لاقط العظم وحجر لاقط الفضة وحجر لاقط القطن وحجر كاغيطوس وألماس ومغناطيس وماهاني ومراد ومرجان ومرداسنج ومرقشتا ومسن ومسهل الولادة وحجر مغناطيس وملح وحجر نطرون وحجر نوبي ونورة والنوشادر وحجر هادي وحجر ياقوت وحجر يشب وحجر يقظان.
7 – القانون في الطب، ج1، ص ص651–650
8 – المَرتك، كلمة فارسية معرّبة وهو المرداسنج، أحد المعادن الطبيعية أي مركب كيميائي له الصيغة PbO (أول أكسيد الرصاص)، وكلمة مرتك (بالإنجليزية: Litharge)، وهو الرصاص المحرق، إذا وجد في الطبيعة يكون ثقيلاً ذا لون فضّي أو ذهبي، وهو سام إذا أخذ داخلياً، كان يستعمل المرتك كخضاب، وحالياً يُستعمل لتحضير مركّبات الرصاص الأخرى، كما يدخل في صناعات كيميائية أخرى، وطبّياً يستخدم في صناعة الأدوية الخاصّة بالأمراض الجلدية كالبهاق والصدفية والثعلبة.. قديماً استخدم المرتك وجاء وصفه في كتب الطب أنّ له قوة مبرّدة مغرية تملأ القروح لحماً، ويأكل اللحم الميت في القروح، وينبت اللحم الصحيح، ويزيل آثار الجدري وآثار الاندمالات، ويقطع العرق ويجلو الآثار السود، لهذا فهو ممتاز للبشرة المتضرّرة، كما أنّه يُستعمل في علاج التساقط وإنبات الشعر وأيضاً اللحية.
9 – الزنجفر، أو السنجفر، هو معدن طبيعي خام يتكوّن من كبريتيد الزئبق الثنائي (HgS)، وهو المصدر الرئيسي للزئبق. يتميّز بلونه الأحمر القرمزي الزاهي، وكان يستخدم تاريخياً كصبغة حمراء قويّة، وصنع منه صبغ يسمّى «الأحمر الزاهي». يوجد في المناطق البركانية وحول الينابيع الساخنة. عرّفه مجمع اللغة العربية في القاهرة بالقول: "الزُّنْجُفْرُ: هو كبريتيد الزئبق،

كما يوجد في الطبيعة، ومسحوقه أَحمر أَو أَسود، يستعمله الكُتّاب والمصوّرون. وهو مصدر مُهِمّ لفلزّ الزئبق. ويُعْرف أيضًا باسم «السّنبّار».

10 – القانون في الطب، ج1، ص458.

11 – زاج،

12 – القانون في الطب، ج1، ص459.

13 – القانون في الطب، ج1، ص460.

14 – القانون في الطب، ج3، ص ص 430–429.

15 – ابن سينا: الشفاء، الطبيعيات، ج2، (المعادن والآثار العلوية)، المحقّق: د.محمود قاسم، راجعه وقدّم له: د.إبراهيم مدكور، تحقيق: د.عبد الحليم منتصر، سعيد زايد، عبد الله إسماعيل، الهيئة العامة لشؤون المطابع الأميرية، القاهرة، 1385 هجرية- 1965 ميلادية. الفصل الخامس، المقالة الأولى: في تكوين المعدنيات، ص4.

16 – ابن سينا: الشفاء، الطبيعيات، ج2، المرجع السابق، ص5.

17 – ابن سينا: الشفاء، الطبيعيات، ج2، المرجع السابق، ص10

18 – ابن سينا: الشفاء، الطبيعيات، ج2، المرجع السابق، ص12

19 – ابن سينا: الشفاء، الطبيعيات، ج2، ص20.

20 – ابن سينا: الشفاء، الطبيعيات، ج2، المرجع السابق، ص21.

21 – ابن سينا: الشفاء، الطبيعيات، ج2، المرجع السابق، ص22.

22 – ابن سينا: عيون الحكمة، حقّقه وقدّم له: عبد الرحمن بدوي، طبعة ثانية، الناشر: وكالة المطبوعات (الكويت)، دار القلم بيروت، 1980.

23 – الأسطقس هو الأصل بلغة اليونان، وكذا العنصر بلغة العرب؛ وهي عند القدماء العناصر الأربعة: الماء، والأرض، والهواء، والنار، سمّيت هذه العناصر الأربعة بالأسطقسات لأنها أصول المركبات من المعادن، والنباتات، والحيوانات.

24 – من مؤلّفات ابن سينا الطبّية: دفع المضار الكلية عن الأبدان الإنسانية، الأرجوزة في الطب، كتاب الأدوية القلبية، دراسة وتحقيق: د.محمّد زهير البابا، منشورات جامعة حلب (معهد التراث العلمي العربي)، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (معهد المخطوطات العربية)، مصادر ودراسات في تاريخ الطب العربي (5)، 1404 للهجرة، 1984 ميلادية.

# حرفة صياغة الذهب والفضّة

أ.د.عمّار محمّد النهار

عرفت حرفة صياغة الذهب والفضّة الكثير من حضارات الشعوب، وارتبطت المهنة بتفاصيل ما زالت تتعلّق بالماضي رغم دخول الآلات الحديثة مضمارها، فالذهب معدن ثمين أبهر الإنسان ببريقه ولمعانه فتربّع بلا منازع على عرش المجوهرات والحلي لاتّصافه بالجمال والخلود! فهو لا يتغيّر بفعل السنين لمقاومته كلّ عوامل الأكسدة، ولأنّه من المعادن المطواعة القابلة للطرق والتشكيل وفق الرغبة، ولما يتمتّع من أهمّية اقتصادية فاقت جميع أنواع المعادن الثمينة، واكتسبت البلدان الغنية به مواقع استراتيجية على مستوى العالم.

والفضّة ولأهمّيتها تمّ استعمالها في سكّ النقود، وصناعة الحلي والتحف والزخرفة والمجوهرات.

## أولاً- حرفة صياغة الذهب:

### 1- تاريخ الحرفة:

يعود تاريخ الحلي المستخرج من الطبيعة أو من أعضاء الحيوانات إلى 18000 سنة قبل الميلاد، أمّا استخدام الحجارة كوسائل للزينة فيعود إلى 5000 سنة قبل الميلاد.

وقد اهتمّ الانسان منذ ذلك الزمن بأناقته وزينته الشخصية عبر وسائل وأدوات عدّة، فزيَّن جسده بالوشم، ثمّ الحلي المختلفة التي كانت تصنع من الجلد أو أغصان النباتات أو الريش أو الأصداف أو عظام الحيوانات أو الخرز أو أسنان الحيوانات المفترسة التي كان يصطادها، وقشر بيض النعام، هذه المواد كان يحوّلها إلى سلاسل أشبه بالعقود أو أساور.

وتدلّ حرفة تشكيل الذهب على عبقرية الإنسان وإبداعه منذ قدم التاريخ، وهي حرفة بدأت منذ عصر مبكّر جدّاً يعود إلى 3500 ق.م، ولعلّ مصر وبلاد ما بين النهرين كانتا الموطن الأصلي لهذه الصناعة، وأبدع السومريون في مجال الصياغة، وكانت لهم القدرة في صنع المجوهرات، وسبائك الذهب والفضّة، ومرّت هذه الصناعة بعهود كثيرة منذ ما قبل التاريخ وضمن حضارات عدّة كالإغريق والرومان إلى الحضارات في العصور الوسطى وصولاً إلى الحضارة العربية الإسلامية حيث كان الظهور الإبداعي لهذه الحرفة، حيث عُرفت كعملة متداولة، فهناك الدرهم المصنوع من الفضّة والدينار الذهبي.

وكانت العديد من أدوات الزينة تمثّل لدى عدد من الجماعات والشعوب نوعاً من العبادة، وتكتسب معاني تقديسية، مثل قداسة الذهب عند الفراعنة، وكونه رمزاً للنور وإشراقة الشمس في جنوب أمريكا.

وتحتوي سوق دمشق القديمة على كلّ الحرف التي عرفها الشرق، ومنها حرفة نقش الذهب وصناعته، إذ يعدّ أهل دمشق الذهب زينة وخزينة؛ فهو الضمان المادّي الذي يدَّخره الكثيرون ويلجؤون إليه عند الحاجة، وهو زينة النساء اللواتي يباهين بها منذ الأزل.

وتمتاز حرفة صياغة الذهب عن غيرها بميزات كثيرة، من العراقة والقدم، والدقّة الكبيرة التي تتطلّبها، وضرورة التدرّب الطويل من أجل اكتسابها، وهي حرفة موروثة أبّاً عن جد! فهي من أقدم الحرف التي عرفها التاريخ والدمشقيون.

ولا غنى عن العمل اليدوي الفني في حرفة الصياغة! لذا كان لا بدّ للصائغ الحرفي من أن يتقن تفاصيل العمل الفني والحرفي لإنجاز بعض القطع أو لصياغة بعضها الآخر، رغم إنّ المكننة دخلت هذه الحرفة من أبوابها الواسعة إلّا أنّ خصوصية حرفة الصياغة لا تزال قائمة، واللمسات اليدوية الحرفية شيء أساسي لإضفاء جماليات خاصّة على المصاغ الذهبي.

## 2- ألوان الذهب ومكوّناته:

يتمتّع الذهب بأهمّية اقتصادية وسياسية فاقت جميع أنواع المعادن الثمينة عالمياً، وهناك نوعان من الذهب يختلفان وفق درجة النقاوة، فالذهب عيار 24 قيراطاً يعدّ أنقى الأنواع، والذهب عيار 18 قيراطاً يحتوي على 75% من معدن الذهب ومن 12 إلى 20% فضّة ومن 1 إلى 12% نحاس.

ويظهر على شكل فلزّات مشوبة بشوائب عدّة حيث إنّ البنية الليّنة لهذا المعدن لا تسمح له بالظهور بشكل نقي خال من الشوائب، فهناك الذهب الوردي الذي يحتوي على 20% من الفضّة و5% من النحاس، وهناك الذهب الرمادي أو الأبيض والذي يحتوي على 20% من معدن النيكل وهو معدن أبيض و5% من الفضّة.

## 3- أدوات الحرفة وطرق تصنيعها:

تمرّ هذه الحرفة في مراحل عديدة حتى تصل إلى الشكل النهائي الذي نجده في الأسواق، ولم تكن التقنيات الأولية المستخدمة في صياغة الذهب تعتمد على النار، بل كانت الأدوات المستخدمة لا تتعدّى وسائل الطي والضغط والتسطيح والتدوير وتحويل الأشكال وتغيّرها بوساطة المطرقة والسندان والملاقط وأدوات الضغط، ثمّ أدخل الفراعنة النار في هذه الصناعة كواحد من أهم الوسائل المسخّرة لصياغة الذهب، ويحتاج العمل فيها لأوقات طويلة.

صياغته نحتاج إلى درجات عالية من الحرارة تصل إلى 1000 درجة مئوية.

وكان الحرفي قديماً ينفخ في النار بعد أن يحمي وجهه وفمه بقطعة من السيراميك، إلّا أنّه مع التطوّر التقني أصبح هناك أفران خاصّة للنفخ، ويوضع قطع من الذهب الخام في أفران تشبه إلى حدّ بعيد أفران الخبز، ثم يبرد ويسخن مرّة ثانية ليحافظ على ميزة الليونة والمطاوعة التي يفتقدها لدى تعرّضه لأوّل مرّة للهيب النار، فالعملية هنا تتعلّق بإعادة معالجته بالتسخين.

وبتحويل هذا المعدن الثمين إلى صفائح تتحوّل فيما بعد إلى قطع أنيقة وجميلة بعد معالجتها بالمواد الكيمائية لتنقيتها وبوساطة القوالب تمهّد للشكل النهائي للقطعة ثمّ تُجرى لها الديكور المناسب.

ومخاطر هذه الحرفة كثيرة وعديدة نتيجة طبيعة العمل في هذا المعدن وما يتطلّب لاستعماله وصناعتها من مواد كيماوية وأدوات معالجة واستخدام النار.

هناك عدّة طرق لتصنيع المصوغات الذهبية، وتكون عملية صهر المعادن بوساطة استعمال الكير التقليدي الذي يوقد عليه الفحم (الكوك) ويكون في قوالب السباكة (الدرازق) والمحتوية على الطين تجاويف لنموذج الصيغة المعدّة لاحتواء المنصهر من المعدن، هذه القوالب بعد تجفيفها تُعرض على فتائل قماشية ومغموسة في مادّة تسمّى (PESCI GRECA) يتصاعد منها دخان يغطّي سطح الطين بسناج كثيف، بذلك تسهل عملية تسرّب المعدن المنصهر خلال تجاويف القالب ويُمنح سطح الطين نعومة تنعكس بدورها على سطح المعدن المصوغ، وتتجاوز عدد القوالب حينذاك مائة قطعة.

### 4- الوضع الراهن:

إنّ الصائغ السوري يتميّز بمهارة لا يملكها أحد في العالم، والقطع الذهبية المشغولة في سورية مرغوب فيها من جميع أنحاء العالم، لكونها تتمتّع بجودة كبيرة وجمالية مختلفة، وهنالك حوالى خمسة عشر ألف حرفي سوري يعملون في صناعة الحلي الذهبية والمجوهرات، يتوزّعون بين مصنِّع للذهب وبائع له، وعدد كبير منهم يتوزّع بين دول الخليج العربي ومصر مع نسبة أكبر في دول الخليج وتركيا.

وتفيد التقارير بأنَّه توجد خمسة آلاف محل لبيع الذهب في سورية منها 2600 محلّ في دمشق وحدها، وتُقدّر الكمّية التي تباع في سورية عند انخفاض السعر بمئتي كيلو غرام يومياً، وتقدَّر كمّية الذهب المدّخرة بـ 30 طناً موجودة في أسواق الصاغة بالمحافظات.

ويتميّز الذهب السوري بجودة صناعته وعياراته العالية عن باقي الدول المجاورة ويتوزّع بين عيارات 22 و21 و18 و14، ويوجد في سوق الصاغة المجاور لسوق الحميدية في دمشق مختلف أشكال القطع الذهبية مثل المباريم والكسر وأساور الجدل والجنازير والمخمّسة وغيرها من القطع التي تزيّن واجهات المحلّات، وتشكّل الحليّ الذهبية التي يصنعها الحرفيون السوريون الحلي الأفضل في المنطقة! يدلّ على ذلك الإقبال الكبير عليها خلال المعارض الخارجية العربية وغير العربية.

## ثانياً - حرفة صياغة الفضّة:

### 1- وصفها:

توجد الفضّة حرّة في الطبيعة، كما توجد أيضاً على هيئة خامات، وتتوافر على هيئة معدن أبيض له درجة عالية من البريق ويمكن صقله وتلميعه بشكل كبير، وتُستخرج الفضّة النقية من خام (الكبريتيك) الذي يوجد مختلطاً مع خامات معادن: الرصاص والنحاس والقصدير المستخرج من مناجم التعدين، وأهمّها بالذات خام الرصاص الذي يأتي على نحو 45% من الفضّة.

والفضّة عنصر يفوق الفلزّات جميعاً من حيث قدرتها على توصيل الحرارة والكهرباء، وقابليتها للطرق والسحب، وتنصهر في درجة حرارة 960 مئوية إذا ما سخنت في الفراغ، أو في جوّ من النتروجين، وتنصهر في الهواء في درجة حرارة 923 مئوية، وذلك لإذابتها الأوكسجين من الهواء.

### 2- فوائدها:

ومن فوائد الفضّة: استعمالها في سكّ النقود، وصناعة الحلي والتحف والزخرفة والمجوهرات، وتُستعمل أملاحها في الكيمياء التحليلية وصنع الرقوق الفوتوغرافية، ولها استعمالات أخرى

كما في السبك والطرق والطلاء والحفر والصهر وغيرها.

### 3- تاريخه:

عرفت الفضّة منذ العصور القديمة بأنّها معدن زخرفي قيّم، واستُخدمت كعملة متداولة بين الحكومات والشعوب، فكان الدرهم المصنوع من الفضّة والدينار الذهبي، لذلك يعود تاريخ ظهورها إلى عام 2500 ق.م، حيث أقيمت عدّة مناجم في آسيا الصغرى، إذ يمتدّ تاريخ الحلي والزينة عبر التاريخ إلى العصر الحجري، ويعود تاريخ الحلي المستخرج من الطبيعة أو من أعضاء الحيوانات إلى 18000 سنة قبل الميلاد، فقد اهتمّ الإنسان منذ ذلك الزمن بأناقته وزينته الشخصية، فزيَّن جسده بالوشم، ثمّ الحلي المختلفة التي كانت تصنع من الجلد أو أغصان النباتات أو الريش أو الأصداف أو عظام الحيوانات أو الخرز أو أسنان الحيوانات المفترسة التي كان يصطادها، وقشر بيض النعام، وقد استطاع أن يطوّر الصناعات الحجرية وبطريقة بطيئة من القطع الخشنة التي تعود للعصر الحجري القديم الأدنى إلى قطع فنية فاخرة دقيقة، وكانت للزينة دلالات ومعان شتّى لدى بعض الجماعات في العصور القديمة، منها استخدام الإنسان الحلي كتمائم وطلاسم للحماية والعلاج من الأرواح الشريرة ولتفادي العين الشرّيرة.

وفي العراق في بلاد ما بين النهرين، أبدع السومريون في مجال الصياغة، وكانت لهم القدرة في صنع المجوهرات، وسبائك الذهب والفضّة، فصنعوا القلائد الطقسية التي تلبس في الرقبة والصل الذي يلبس على الرأس للحماية، والعصائب والخواتم والأساور في المعاصم والخلاخيل والعقود والأخراز الثمينة والأحزمة المحلّاة بالأحجار أو باللآلئ والمينا.

ومن بين أهم القبور التي عثر عليها في حضارة السومريين قبر الملكة شبعاد، وعثر عليها مع حليّها ومصوغاتها وقلائد خرزاتها من الذهب والفضّة ومختلف الأحجار الكريمة، وسلاسل من الخرز المصنوع من الذهب والفضّة والأحجار الكريمة، وكل ذلك دلَّ على مهارة الصاغة الذين كانوا يتمتّعون بذوق رفيع باختيار الأدوات الدقيقة الصنع لصياغة الذهب والفضّة والأحجار الثمينة الأخرى، ولم تكن الحلي المكتشفة حكراً على الطبقة الحاكمة أو النخبة الغنيّة كما في مصر القديمة، بل كانت منتشرة بين جميع السكان.

ولم تقل حضارات الفينيقيين والرومان والحضارات العربية القديمة مهارة في صياغة الفضّة عن حضارة العراق القديمة.

واستُخدمت الفضّة في العصور العربية الإسلامية، وخاصّة في سكّ العملة، وبلغت الذروة في العصر العباسي لتواكب ما بلغته الدولة العربية الإسلامية من ازدهار وثراء وترف، فانتشرت فنون الصياغة التخريمية والحفر والترصيع، وقد بالغ العباسيون في اقتناء المجوهرات حتى نظموها في عصائب نسائهم كما فعلت أخت الرشيد، وقد تزيّنت المرأة في ذلك العصر بأنواع متعدّدة من الحلي منها زينة الرأس والشعر وارتداء التيجان

كحلي للرأس، أمّا العصائب فكانت من أهمّ حلي الجبين، بينما كانت زينة العنق القلائد والمخنقة والتي كانت تلتصق بالرقبة التصاقاً شديداً، أمّا زينة الأطواق فكانت عبارة عن حلقة مستديرة تحيط بالعنق، وفي المتحف العراقي مجموعة تعود إلى قصور بغداد في العصر العباسي، فيها أقراط وأطواق وأساور وخواتم.

وتعدّ هذه الصناعة من أعرق حرف بلاد الشام، إذ عرفتها كلّ حضاراتها، وهي تتميّز بالعراقة والاستمرار إلى يومنا هذا، إذ أبدع الحريف السوري والدمشقي خاصّة بهذه الحرفة، ولا تزال أسواقها تنتشر في عدّة مدن وخاصة أسواق دمشق، وفيها تفنّن الحرفيون الصاغة بتشكيل الفضّة أشكالاً كثيرة متنوّعة وإبداعية.

**4- أدواتها وطريقتها:**

لا بدّ لصانع الفضّة أو صائغها من أدوات تعينه على إتمام حرفته وهي أدوات أكثر دقّة وأصغر حجماً عن مثيلاتها بباقي الحرف، وهي: سندان، كمّاشة مفلطحة وأخرى مدبّبة، أدوات خشبية لعملية التشكيل والطرق عليها، منشار دقيق، مثقاب لعمليات النقش والزخرفة، قار سائل، رمل نقي لحشو فراغ المصنوعات الفضّية المجوّفة لكي تأخذ شكلها المطلوب، رصاص لعمل حواجز بين الأجزاء المصنّعة، سائل حمضي أبيض مذاب وممزوج مع محلول القار وغيره.

يقوم الحريف بصياغة الفضّة وتشكيلها بطريقة فنّية متناهية في الدقّة والإبداع، حيث تُحمّى صفائح الفضّة ويتمّ طرقها ليتم بعد ذلك تشكيلها وفق الشكل المُراد، ويستخدم القار الساخن والشمع لتطريتها.

ويتمّ تنعيم ما يصنع وتلميعه باستخدام الإزميل وغيره من الأدوات، ثم تُقسم الفضّة إلى قطع وفق الشكل والحجم المطلوب وتُحشى بالمواد العازلة، وتُطعّم بالذهب أو غيره، وتتمّ عليها عمليات الزخرفة والتثقيب والتضريس والتنظيف.

بوساطة دولاب السحب يتمّ تحويلها إلى خيطان فضّية قد يصل طولها إلى مائة متر وبكثافة معيّنة بحسب الحاجة، وتلفّ على قطع حديدية لإعطائها الشكل المطلوب ومن ثمّ تستخدم في الزخرفة.

وكلّ كيلو من الفضّة المذوّبة ينتج حوالى 40 قطعة فضّية.

ورغم التطوّرات الحديثة، إلّا أنّ صناعة الفضّة لا تزال تعتمد على الطرق التقليدية فهي عمل يدوي دقيق جدّاً ويعتمد على آلات يدوية وتقليدية، حتى إنّ طريقة العمل لم تتغيّر كثيراً منذ حوالى المائة عام، وهذا ما يميّز الفضّة المصنوعة يدوياً كإنتاج محلّي عن غيرها من الفضّة المستوردة من الخارج.

**5- أشكالها:**

يُعمل من الفضّة مجموعة متكاملة من الحلي، مثل الخواتم المتنوّعة والأساور المختلفة والأقراط المتباينة الأحجام، والأحزمة والخلاخل، ويُضاف إلى ذلك التحف كالمكاحل وعلب المساحيق وقوارير العطور والمجامر والمباخر والأمشاط والمرايا وأطر الصور، والأواني مثل الصحون والأباريق والأكواب وعلب السكر والشاي والملاعق.

ومن ذلك التحف الفنّية المرتبطة بحرف أخرى كصناعة السيوف والخناجر وتكفيت النحاس بالفضّة، وغير ذلك.

وتختلف المصوغات بين المدن والأرياف وفق الذوق الفنّي والعادات والتقاليد، فمن مصوغات نساء البادية مثلاً خاتم شبك الشعر وهو قطعة تشبه الخاتم العملاق.

وتستوحى الزخارف التي يعتمد عليها الصاغة لتزيين الحلي من أشكال عديدة، هذه الحلي طبعاً تستعمل في المناسبات المهمّة، مثل حفلات الزواج والختان والأعياد الدينية، فبالإضافة إلى قيمتها الجمالية، تعدّ الحلي الفضّية وسيلة للادّخار نظراً لقيمتها المادّية.

## 6- واقع الحرفة:

تعدّ صناعة الفضّيات من الصناعات ذات المردود الاقتصادي الجيد، وإن تسويق الفضّة والإقبال المتزايد عليه أدّى إلى انتعاش سوقها خصوصاً أنّ حليّ الفضّة باتت تلبّي أذواق النساء بعد تحديث صناعتها، وإدخال تقنيات حديثة في ترصيع الأحجار وصياغة الإكسسوارات، كما أنّ هناك من النساء من هجرن حليّ الذهب، وأصبحن يتزينَّ بإكسسوارات الفضّة كالأساور والأقراط والخواتم والساعات والخلاخل، وكذلك الرجال حيث إنّ أغلبهم يرتدون خواتم الزواج الفضّية.

وتحتلُ صناعة الفضّة مكانةً مميّزة وسط العائلات، فهذه الحرفة تعتمد على مهارة الحرفي، أمّا طريقة العمل وأسرار المهنة فهي عند الأجيال السابقة شبه احتكار عائلي تتوارثه أبّاً عن جد، ما جعل هذه الصناعة خاصّة من نوعها، حيث يوزّع العمل داخل بعض الدكاكين الصغيرة بين الصنّاع، فهناك من يصهر المعدن، ومن يحفر أو يرصّع بالأحجار الكريمة ما يرسم جوّاً عائلياً حميماً.

## مراجع البحث:

1- التراث الحي لبلدان البحر المتوسط، وثيقة مرجعية لتوجيه عمليات التقييم القطرية لحالة صون التراث الثقافي غير المادّي في مصر ولبنان والأردن وسورية: اليونسكو.

2- حسن، زكي: فنون الإسلام، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة، ط1، 1948.
3- رزق، عاصم محمّد: معجم مصطلحات العمارة والفنون الإسلامية، القاهرة، مكتبة مدبولي، ط1، 2000.
4- سعد، هبة: الفنون الإسلامية، جامعة الإسكندرية، (د.ت).
5- شريقي، زكريا: الفن العربي الإسلامي الجذور والمؤثّرات، مطابع وزارة الثقافة، دمشق، 2012م.
6- طالو، محي الدين: الفنون الزخرفية، دمشق، 1982م.
7 - القاسمي، كمال وآخرون: تقرير عن الصناعات والحرف اليدوية الفنية والتقليدية في القطر السوري، د.ن، 1975.
8- كيال، منير: فنون وصناعات دمشقية، منشورات وزارة الثقافة والإرشاد القومي، دمشق، د.ت.
9- ماهر، سعاد: الفنون الإسلامية، سلسلة الفنون، مكتبة الأسرة للنشر والتوزيع، الهيئة المصرية العامة للكتاب، الجيزة، 2005.
10___ محمّد حسن، زكي: فنون الإسلام، بيروت 1948.
11- مرزوق، محمّد عبد العزيز: الفنون الزخرفية في العصر العثماني، الهيئة المصرية العامة، 1987م.
12- مرزوق، محمّد عبد العزيز: الفن الإسلامي في العصر الأيوبي، المكتبة الثقافية، 1963.
13- المهدي، عنايات: روائع فن الزخرفة الإسلامية، القاهرة، 1993م.
14- النهار، عمّار محمّد، الطيّار، محمّد شعلان، محمّد: الحضارة العربية الإسلامية، منشورات جامعة دمشق كلية الآداب والعلوم الإنسانية، مطبعة جامعة دمشق، 2015–2016م.

# حوت «الأوركا» المفترس... وتأثيره على الإنسان

د.نـــور كيـــالي*

***تحظى الحيتان القاتلة بشعبية كبيرة لأنّها الأكثر انتشاراً بين الحيتان والدلافين، وتعدّ واحدة من الثدييات البحرية الأكثر شهرة، بأجسامها المميّزة باللونين الأبيض والأسود. تتواجد الحيتان القاتلة في المحيطات، وفي كلّ من البحار المفتوحة والمياه الساحلية. تتميّز بنظام غذائي يعدُّ الأكثر تنوّعاً بين جميع الحيتانيات، ولكن عادةً ما يستخدمون استراتيجية صيد منسّقة، ويعملون كفريق مثل مجموعة من الذئاب. إضافة إلى تمتّع الحيتان القاتلة بمجموعة من السمات الجسدية الضخمة تجعلها أكثر الحيوانات إثارة في أي مكان في العالم اليوم، ربّما تكون سماتها الأكثر دقّة هي الذكاء، وطول العمر، ويتعاونون في الصيد، حيوانات اجتماعية بشكل كبير، فهي تشبه البشر بدرجة كافية.***

***وبناءً على ذلك سنحاول في هذه الدراسة التعرّف على أبرز المعلومات حول الحيتان القاتلة، وسبب تسميتها وسلوكها ومميّزاتها وتأثيرها على الإنسان.***

* جامعة دمشق – كلية الآداب والعلوم الإنسانية – قسم الجغرافية .

## ما الحوت القاتل (أوركا)؟

الحوت القاتل، المعروف أيضاً باسم الأوركا، هو أكبر حيوان مفترس في المحيط، وهو أكبر عضو في عائلة Delphinidae أو الدلافين. تشمل أعضاء هذه العائلة جميع أنواع الدلافين، بالإضافة إلى أنواع أخرى أكبر حجماً، مثل الحيتان الطيّارة طويلة الزعانف والحيتان الطيّارة قصيرة الزعانف، والتي تحتوي أسماؤها الشائعة أيضاً على كلمة «حوت» بدلاً من «دولفين».

الحيتان القاتلة هي حيوانات اجتماعية تُرى عادةً وهي تسافر في مجموعات تتألّف من بضعة أفراد إلى عشرين فرداً أو أكثر.

الحوت القاتل هو حيوان بحري مفترس قادر على افتراس مجموعة كبيرة ومتنوّعة من الفقاريات واللافقاريات، ليس له حيوانات مفترسة طبيعية غير البشر.

**جدول (1) أهم المعلومات**

| | |
|---|---|
| **الاسم التصنيفي** | Orcinus Orca |
| **الأسماء الشائعة** | العربية: الحوت القاتل، أوركا<br>الإنكليزية: Killer Whale. Orca<br>الفرنسية: Epaulard. Orque<br>الإسبانية: Espadarte. Orca |
| **العائلة** | الدلفينيات |
| **النوع** | ذي بحري |
| **الجنس** | أورسينوس Orcinus |
| **الشعبة** | الحبليات |

ويُعرف الحوت القاتل (الأوركا) بأنّه حوت ذو أسنان ينتمي إلى أسرة الدلافين المحيطية. قد يزن ذكور الحيتان القاتلة البالغون ضعف وزن الإناث تقريباً، كما يبلغ أقصى طول الإناث 8.5، ويُفضّل "الحوت القاتل" التواجد بمجموعات تتراوح أعدادها ما بين 2 إلى 60 في القطيع الواحد.

## سبب تسمية الحوت القاتل (أوركا)...!

عرف الحوت القاتل في البداية باسم «قاتل الحيتان» لأنّه كان يلاحظ أنّه يقتل الحيتان ويأكلها، كان مصطلح الحوت شائع للثدييات البحرية الأكبر حجماً في رتبة الحيتانيات، والتي تشمل الحيتانيات والدلافين وخنازير البحر، ويعدّ الحوت القاتل هو أكبر عضو في عائلة الدلافين.

والجدير بالذكر أنّه يُصنّف من الدلافين، إلّا أنّه سمّي بـ «الحوت القاتل» لأنّه يفترس الحيتان.

كلمة (Orca) مشتقّة من اللاتينية أو اليونانية القديمة، والتي كانت تعني نوعاً من الحيتان أو المخلوق البحري الشيطاني، فقد استخدمها الرومان لوصف حيوان بحري مفترس.

ويسمّى في اللغة الإنكليزية (Killer Whale)، حيث تعود التسمية إلى بحّارة القرن الثامن عشر الذين شاهدوا حيتان الأوركا تهاجم الحيتان الكبيرة وتقتلها. فالاسم يعكس سلوكها كقاتل الحيتان ولكن تحوّر الاسم مع الوقت إلى الحوت القاتل، رغم إنّه ليس حوتاً حقيقاً بل ينتمي لعائلة الدلافين.

## الأنماط والأنواع

تمّ التعرف على ثلاثة أنماط بيئية من الحيتان القاتلة من خلال (علم الوراثة والشكل والصوت وأنماط الارتباط وبيئة التغذية)، بما في ذلك فرائسها، وقد أدّت الاختلافات في أنماط الحركة بين أنماط الحيتان القاتلة، جزئياً، إلى تسميتها «المقيمة» و«المؤقّتة» و«البعيدة عن الشاطئ».

إضافة إلى ذلك، هناك تسعة أنواع بيئية

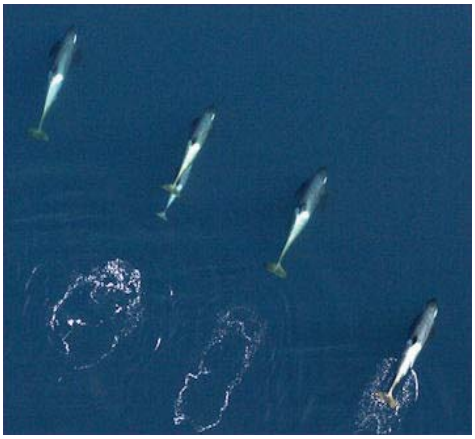
رئيسية من الحيتان القاتلة، تشمل الأنواع المذكورة أعلاه، ونوعين بيئيين صغيرين من المحيط الأطلسي، وخمسة أنواع في نصف الكرة الجنوبي. تختلف هذه الأنواع في نمط التصبّغ، والنظام الغذائي، ولهجة السونار. لا تتزاوج هذه المجموعات عادةً، على الرغم من انقسام العلماء حول اعتبارها أنواعاً مختلفة.

يقسّم العلماء الحيتان القاتلة إلى ثلاثة أنواع أساسية:

1. **الحيتان المقيمة**: التي تبقى بالقرب من الشاطئ في منطقة معينة، وتتغذّى في الغالب على الأسماك، ومن السهل نسبياً الاقتراب منها ودراستها. لها زعانف ظهرية مستديرة، وتظلّ قريبة من الساحل، وتتواصل بأصوات متنوّعة، وتُصدر ضجيجاً عالياً. أمّا تلك التي تعيش على طول ساحل كولومبيا البريطانية، فتغطّي نطاقاً يمتدّ لحوالى 3000 ميل. وغالباً ما يتحدّد مسارها بناءً على مسار سمك السلمون.

الحيتان القاتلة المقيمة متخصّصة في الأسماك، وقد سُمّيت بهذا الاسم لأنّها تميل إلى امتلاك نطاقات صغيرة حول مناطق تجمّعات الأسماك الكبيرة. تتواجد هذه على جانبي شمال المحيط الهادئ، حيث تتغذّى المجتمعات الشمالية والجنوبية بشكل شبه حصري على سمك السلمون، بينما يبدو أنّ الحيتان القاتلة المقيمة في آلاسكا أكثر تنوّعاً في تفضيلاتها للأسماك، تعيش الحيتان القاتلة المقيمة في مجموعات عائلية ضمن مجتمعات أكبر، مقسّمة وفق السلالات الأمومية والمجموعات، ويعيش الصغار مع أمّهاتهم طوال حياتهم. تتميّز هذه المجتمعات بعضها عن بعض وراثياً وصوتياً، ولكلّ منها سمات فريدة خاصّة بمجموعتها، مثل سلوك الحيتان القاتلة الشمالية المتجوّلة على الشاطئ.

2. **الحيتان العابرة (حيتان أوركا بيج)**، التي تعيش في مناطق أصغر وتتحرّك على مساحة كبيرة وتتغذّى في الغالب على الفقمة وأسود البحر والدلافين والثدييات البحرية الأخرى.



مجموعة من الحيتان القاتلة العابرة

الحيتان القاتلة بيج، أو الحيتان القاتلة العابرة، لها زعانف ظهرية مدبّبة ومنتصبة، وتسافر في مجموعات أصغر، وحياة عائلية غير مستقرّة. نادراً ما تُرى، لكنّها سبّاحة ماهرة، قادرة على قطع المسافة بين جنوب ألاسكا وجنوب جزيرة فانكوفر في عشرة أيام. تتواصل هذه الحيتان بشكل أقل بكثير من الحيتان المقيمة، وتُعدُّ من الحيتان المتعقّبة الهادئة. غالباً ما يكون عددها أقل من الحيتان المقيمة. قدّر العلماء أنه من بين 3888 حوتًا قاتلاً معروفًا تعيش في جزر ألوشيان عام 1995، كانت نسبة 7% فقط، أي 272 حيوانًا، من الحيتان العابرة.

تعـرف هـذه الحيتـان أيضـاً بميلهـا الشديد للعائلات، تعيش في مجموعات صغيرة، حيث تُكوّن روابـط وثيقة مـع أقاربها، وبعض صغارها تبقى مـع أمّهاتهـا مدى الحيـاة. سجّل برنامـج حماية الحيتـان القاتلة (FEROP) وجـود حيتان قاتلة عابـرة في غـرب شمـال المحيط الهـادئ، وتحمل تجمّعاتهـا علـى جانبـي المحيـط الهـادئ كمّيات كبيرة من الملوّثات.

تميـل هـذه الحيتـان العابـرة إلى الانفصال بسرعـة بعـد مرحلـة المراهقـة، تتنقل عـادةً في مجموعات صغيـرة، نادراً ما يتجـاوز عددها 12 فـرداً، وأحيانـاً لا يتجاوز عددها اثنـين أو ثلاثة، وكثـيراً ما تنضـم إلى المجموعـات وتنفصل عنها وتتبادل رفقـاء السفر، وغالباً ما تجتمع المجموعة للصيد وتتفرّق بعد انتهاء الصيد.

تقوم الحيتـان العابرة بغوصـات طويلة، ولها بقعـة سـرج تقع أبعـد إلى الأمـام مـن الأسماك المقيمة. كمـا أنّها تستكشف بالقرب من الشاطئ، ولهـا مجموعـة مختلفـة تمامـاً مـن النـداءات والأصـوات عـن الأسمـاك المقيمـة. لا تصـدر أصواتها إلّا في 5% من وقت تواجدها تحت الماء، وتستخدم السونـار للتنقّل والعثـور على الفرائس في دفعـات قصيرة فقـط، بحيث تمتـزج أصوات النقرات مع أصوات مثل تحطّم الأمواج أو ارتطام الحجارة بعضهـا ببعض في المياه المتحرّكة.. تبقى هادئة للاستماع إلى فرائسها وملاحقتها.

3. **الحيتـان البحريـة (في عرض البحـر)**: التـي تعيش بعيـداً في البحـر ولا تزال غامضـة إلى حدّ كبير وغـير مدروسة، ولكن يبدو أنّها تتغـذّى بشكل أساسي علـى الحيتان الأخرى وأسماك القرش والثدييات البحرية.

الحيتـان القاتلة البحريـة أصغر حجماً وذات زعانـف مستديـرة. وهـي عـادةً أكثر تجعّـداً من غيرها من الحيتـان القاتلة. لا يُعرف عنها الكثير لأنّهـا تقضـي معظـم وقتهـا في عرض البحـر. توجـد الحيتان القاتلة البحريـة في شمال المحيط الهادئ، وتعيش بشكلٍ رئيسي فوق الجرف القارّي الخارجي، ونادراً ما تتم مصادفتها. يمتدّ نطاقها الواسـع من جنوب كاليفورنيا إلى بحر بيرينغ، ولا تزال بنيتها الاجتماعية وتفضيلاتها للفرائس غير معروفة.

عـادةً مـا تُـرى الحيتـان القاتلـة البحرية في مجموعات كبـيرة، وأحياناً تتجمّـع في مجموعات تضـمّ 60 فرداً أو أكثر، وقد شوهدت وهي تفترس الأسماك وأسماك القرش. غالباً ما تكون أسنان الحيتان القاتلة البحرية متآكلة، ممّا يدلّ على أنّها تتغـذّى على كائنات ذات جلد خشن (مثل أسماك القرش)، وهي أصغـر الأنواع البيئيـة الثلاثة في شمال المحيط الهادئ، كما أنّها أقرب إلى الحيتان المقيمـة منها إلى الحيتان القاتلة لـ "بيج"، مع أنّ الأنواع البيئية الثلاثة مختلفة وراثياً.

غالباً ما تكون الحيتـان القاتلة البحرية، التي يزيـد عددهـا عن 60 حوتـاً أكثر ندوبـاً وجروحاً مـن الحيتـان القاتلة العابـرة، ونادراً مـا تُشاهد في مـكان واحد لفـترة طويلـة. كما أنّهـا معروفة بصوتهـا العـالي. تجـوب تلـك التي تعيش قبالة الساحـل الغربي للولايـات المتحدة وكنـدا أعماق المحيـط، وتقوم برحـلات بطـول 3000 ميل بين جنوب كاليفورنيا وألاسكا.

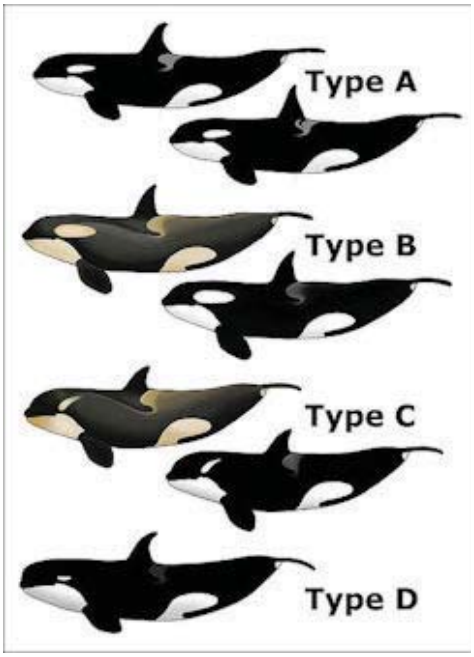
حوت قاتل مع كرة جليدية

أمّا بالنسبة لأنماط الحيتان البيئية الموجودة في شمال الأطلسي فهي:

1. **الحيتان القاتلة من النوع الأول في شمال الأطلسي:** تعيش هذه الحيتان القاتلة الصغيرة في مجموعات متقاربة، ويبدو أنّها تتغذّى على أنواع متعدّدة من الأسماك.. ومن المعروف أنّها تتغذّى على أسراب كبيرة من سمك الرنجة والماكريل في النرويج وأيسلندا واسكتلندا؛ كما شوهد بعضها يتغذّى على الفقمات.. ومثل الأنواع البيئية الأخرى من الحيتان القاتلة، تختلف المجتمعات في تفضيلاتها للفرائس ونطاقاتها المعيشية.

2. **الحيتان القاتلة في نصف الكرة الجنوبي:** تُصنّف إلى الأنواع (أ، ب، ج، د).

**- النوع (أ):** حيتان قاتلة كبيرة (يصل طولها إلى 9.5 أمتار). تفضّل المناطق المفتوحة في المحيط الجنوبي، وتصطاد في المقام الأول حيتان المنك، بعد هجرتها داخل وخارج مياه القارّة القطبية الجنوبية.




أنواع الحيتان القاتلة

**- النوع (ب) (الكبير):** يطلق عليه أيضاً اسم الحيتان القاتلة الجليدية، تبحث هذه الحيتان عن الفقمات في الجليد المتراكم حول القارّة القطبية الجنوبية.. وتشتهر بأسلوبها التعاوني في صيد الفقمات باستخدام الأمواج، حيث تستخدم ذيولها وأجسامها لخلق أمواج لغسل الفقمات من على كتل الجليد.. قد تبدو الحيتان القاتلة الجليدية بنّية أو صفراء بسبب وجود الدياتومات (نوع من الطحالب) على جلدها، كما أنّ لونها أفتح.

**- الحيتان القاتلة من النوع (ب) (الصغيرة)** تُسمّى أيضاً جيرلاش، نسبةً إلى مضيق جيرلاش في شبه الجزيرة القطبية

الجنوبية، حيث تتواجد غالباً، وهي أصغر حجماً من الحيتان القاتلة من النوع (أ) والحيتان القاتلة الجليدية. قد تبدو أيضاً بنّية أو صفراء بسبب الدياتومات، ولها عباءة باهتة اللون.. تركيبة نظامها الغذائي غير معروفة، ولكن شوهدت وهي تتغذّى على طيور البطريق، وعادةً ما تُرى حول مستعمراتها.

**- النوع (ج)** هو أصغر الأنواع البيئية، يُعرف أيضاً باسم حوت بحر روس، ويصل طول الذكور إلى حوالى ستة أمتار (20 قدماً)، ومثل غيرها من حيتان بحر روس القاتلة، فهي رمادية وبيضاء، وتغطّيها طبقة من الدياتوم تُعطيها لوناً مصفرّاً.. عباءة حوت بحر روس القاتلة أغمق من بقيّة جسمها، ولها رقعة عين مميّزة ومائلة بشكل كبير.. تُرى عادةً قبالة شرق أنتاركتيكا في الجليد الكثيف، وقد شوهدت وهي تتغذّى على سمك السنون القطبي الجنوبي، ولكن لا يزال من غير المعروف ما إذا كانت تتغذّى فقط على الأسماك.

**- النوع (د)**: نادراً ما تتمّ مشاهدته، وتُعرف أيضاً باسم الحيتان القاتلة أو بـ "أنتاركتيكا"، وقد تمّ اكتشافها في الخمسينيات من القرن الماضي في حادثة جنوح جماعي في نيوزيلندا. كان هذا اكتشافاً بأثر رجعي، وقد كان يُعتقد أنّها نوع متحوّر من أنواع الحيتان القاتلة في جميع أنحاء العالم. في حين أنّها تشترك في التلوين بالأبيض والأسود وأنماط بقع السرج مع الحيتان القاتلة الأخرى، فإنّ هذه الحيتان القاتلة لها زعانف ظهرية أقصر ورؤوس مستديرة وأصغر بقع العين من أي نمط بيئي، لم يكن هناك سوى عدد قليل من مشاهدات هذا النمط البيئي النادر، ولكن كان كافياً للباحثين لإدراك أنّها نمط بيئي فريد وليس مجرّد طفرة.. لقد شوهدت وهي تستهلك سمك الأسنان الباتاغوني، ولكن مثل حيتان بحر روس القاتلة، لا يزال من غير المعروف ما إذا كانت متخصّصة في الأسماك.

أمّا الحيتان القاتلة في القطب الجنوبي فهي:

يعدُّ بعضهم الحيتان القاتلة في أنتاركتيكا نوعاً فرعياً منفصلاً.. فهي أقصر من غيرها من الحيتان القاتلة بثلاثة إلى خمسة أقدام، ولها علامات صفراء، وتتغذّى بشكل رئيسي على الأسماك! وتتميّز بتنقّلها في مجموعات، باحثةً عن فتحات تنفّسها. يعتقد بعض العلماء أنّ هناك نوعين منفصلين من الحيتان القاتلة في أنتاركتيكا، وهما يختلفان بدورهما عن الأنواع الموجودة في أماكن أخرى: الحيتان القاتلة حول مضيق ماكمورود لها بقع مائلة على أعينها، وتتغذّى بشكل رئيسي على سمكة السنون القطبية الجنوبية، وهي نوع يصل طوله إلى مترين ويزن ما يصل إلى 120 كغ. أمّا الحيتان القاتلة على الجانب الآخر من أنتاركتيكا، فلديها بقع كبيرة على أعينها غير مائلة، وتتغذّى على الفقمات.؛أبرزها:

1. **الحيتان القاتلة القزمة:** الاسم العلمي(Feresa attenuata) )، يصل طول الحيتان القاتلة القزمة إلى 2.5 متر (8.5 قدم) ويصل وزنها إلى 225 كغ (496 رطلاً). ورغم اسمها الشائع، فهي أعضاء صغيرة تنتمي إلى عائلة الدلافين المحيطية. وكثيراً ما يُخلط بينها وبين الحيتان القاتلة الكاذبة والحيتان ذات الرأس البطيخي. لا يُعرف عنها الكثير، وتُعدُّ نادرة الوجود في الطبيعة. ورغم إنّها تواجه تهديدات من التشابك في معدّات الصيد، إلّا أنّ الحيتان القاتلة القزمة في الولايات المتحدة ليست

مهـدّدة بالانقراض. لدى الحـوت رأس صغير ذو بطيخ مستديـر (أو جبهة) يمتدّ أمام الفم، وليس لديه منقار واضح. زعنفته الظهرية كبيرة وطويلة نسبيًـا وتقع خلـف منتصف الظهـر. لديه زعانف صدرية طويلة نسبيًا ومدبّبة، وجسمه رمادي غامق إلى أسود مع بعض المناطق البيضاء الصغيرة على الشفاه والبطن. لديه عباءة بارزة وضيّقة إلى حدّ ما تنخفض قليـلاً فقط أسفـل الزعنفة الظهرية وشريط بطني رمادي فاتح.

عـادةً ما تعيش الحيتـان القاتلـة القزمة في مجموعـات تـتراوح بـين 12 و50 فـردًا، ولكنّهـا شوهـدت في مجموعات تصـل إلى عدّة مئات. قد يبقى كلا الجنسـين في مجموعات ولادتهما طوال حياتهما. وهي أقل نشاطًا بشكل عام من الدلافين المحيطيـة الأخـرى، وكثيراً ما تُـرى وهي تستريح في مجموعـات علـى السطـح، حيث تكـون جميع الحيوانات متّجهـة بالطريقة نفسها. تُعدّ الحيتان القاتلة القزمة عدوانيـة للغاية عند الاحتفاظ بها في الأسـر، وتتغـذّى بشـكل أساسـي علـى الحبّار والأسماك.

حوت قاتل قزم

2. **الحيتـان القاتلـة الكاذبـة:** الاسـم العلمـي (Pseudorca crassidens) هـي نوع منفصـل من الحيتـان، أشبه بالدلافـين، وأنحف وأكثر سـواداً من الحيتان القاتلة. يقدّر عمر أكبر حيتـان قاتلة كاذبة (بنـاءً على طبقـات النمو في الأسنان) بـ 63 عاماً للإناث و58 عاماً للذكور.

وهـي حيوانـات اجتماعيـة توجـد في جميـع المحيطات الاستوائية وشبـه الاستوائية. وتعدُّ من أهـم الحيوانـات المفترسـة التي تصطـاد بشكل أساسـي الأسمـاك والحبّـار. كما لوحـظ تقاسم الفرائـس بـين أفـراد المجموعة، ويمكـن للحيتان القاتلـة الكاذبة الغوص لمدّة تصـل إلى 18 دقيقة والسباحة بسرعات عالية لاصطياد الفريسة على أعماق تتراوح بين 300 و500 متر. غالباً ما تقفز الحيتـان القاتلـة الكاذبة تماماً من المـاء، خاصّةً عنـد مهاجمـة أنـواع معيّنة مـن الفرائـس، فقد شوهـدت وهي تلتقـط سمكة بفمهـا وهي تخترق سطح الماء تماماً. كما شوهدت وهي تهزّ فريستها حتـى ينفصل رأسها وأمعاؤها.. ثم تقشر السمكة بأسنانهـا وتتخلّص مـن الجلد قبـل أكل البقايا. بعض الأمّهـات تحمل السمكـة في فمهـا وتسمح لصغارها بالتغـذّي عليها.. هذا التلاعب الغذائي نادر لدى الحيتانيات.

حوت قاتل كاذب

لا تُعدُّ هذه الحيتـان مهدّدة بالانقراض بشكل عـام، ولكن البيانات المتوافـرة عنها قليلة، وبعض أنواعها، مثـل تلك الموجودة حول هـاواي، مهدّدة بالانقراض. وتُعدّ التفاعلات مع مصايد الأسماك

أحد التهديدات الرئيسية التي تواجه هذا النوع. من المعروف أنّها تُهاجم الأسماك والطُعم من خيوط الصيد، ممّا قد يؤدّي إلى تعلّقها بها أو تشابكها.

## مكان التواجد ومناطق التوزّع

توجد الحيتان القاتلة في كلّ محيطات العالم، وهي الأكثر انتشاراً بين جميع الحيتانيات (الحيتان والدلافين)، وقد كشفت إحدى الدراسات العلمية عن العديد من الحيتان القاتلة في جميع أنحاء العالم، حيث تعدّ واحدة من الثدييات البحرية الأكثر شهرة، بأجسامها السوداء والبيضاء المميّزة على مستوى العالم، كما توجد في مجموعة واسعة من الموائل، سواء في البحار المفتوحة أو المياه الساحلية.

وتوجد في جميع محيطات وبحار الأرض، إلّا أنّ معظم التجمّعات تتواجد في المياه المعتدلة الباردة. كما توجد في جميع أنحاء المياه البحرية في آلاسكا، ولكنّها توجد بشكل أكثر شيوعاً فوق مياه الجرف القاريّ من جنوب شرق آلاسكا عبر جزر ألوشيان عبر مضيق بيرينغ في الربيع، ومع تراجع الجليد تغادر مناطق بوفورت وتشوكشي في الخريف عندما يتقدّم الجليد توجد الحيتان القاتلة في شمال غرب المحيط الهادئ وآلاسكا في مجموعات من الحيوانات تسمّى لاوشما إلى بحر يتشوكشي وبوفورت. وقد سجّل تواجد "الحوت القاتل" في كلّ من البحر الأحمر والخليج العربي ولكن بأعداد قليلة جدّاً.

أتى الحوت القاتل في المرتبة الثانية باعتباره من الثدييات الأكثر انتشاراً في العالم، وله توزيع عالمي، حيث يوجد في جميع المحيطات ومعظم البحار، ولكنّه أكثر شيوعاً في المياه الساحلية المعتدلة، وخاصة في المناطق ذات الإنتاجية البحرية العالية.

توجد أكبر الكثافات في المياه على طول الساحل الشمالي الغربي لأمريكا الشمالية وجزر ألوشيان، وعلى طول ساحل شمال النرويج، وفي خطوط العرض العليا للمحيط الجنوبي، توجد الحيتان القاتلة في القارّة القطبية الجنوبية عادةً حتى حافّة الجليد البحري في العديد من المناطق وقد تمتدّ إلى المياه المغطّاة بالجليد. بينما في القطب الشمالي نادراً ما تُرى الحيتان القاتلة بالقرب من الجليد البحري ولكنّها تزور المنطقة خلال موسم المياه المفتوحة في أواخر الصيف.

وتوجد الحيتان القاتلة الكاذبة في جميع أنحاء المحيط الأطلسي والمحيط الهادئ والمحيط الهندي بين خطّي عرض 50 درجة شمالاً و52 درجة جنوبًا. تُفضّل هذه الحيتان عمومًا المياه الساحلية التي يزيد عمقها عن 100 متر (3300 قدم)، وتعيش في أعماق تتراوح بين صفر و2000 متر (6561 قدماً)، وغالباً ما تغوص إلى عمق 500 متر (1640 قدماً). رُصدت الحيتان القاتلة الكاذبة جنوباً في نيوزيلندا وبيرو والأرجنتين وجنوب إفريقيا وشمال المحيط الهندي. كما تمتدُّ من أستراليا وأرخبيل الهندو-مالايان والفلبين، وصولاً إلى البحر الأصفر شمالاً. ورُصدت في خطوط العرض الشمالية في بحر اليابان، وساحل كولومبيا البريطانية، والساحل الشرقي للولايات المتحدة، وخليج بسكاي، كما رُصدت في البحرين الأحمر والمتوسط. تعيش العديد من أسرابها بالقرب من خليج المكسيك والمناطق المحيطة بجزر هاواي.

توجد الحيتان القاتلة القزمة بشكل أساسي في

المياه العميقة في جميع أنحاء المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية من العالم وتتركّز فرائسها، ولديها نطاق عالمي من 40 درجة شمالاً إلى 35 درجة جنوبًا. وقد توجد أحياناً بالقرب نسبياً من الشاطئ حول الجزر المحيطية. يمكن العثور عليها في الولايات المتحدة (هاواي وشمال خليج المكسيك وغرب شمال الأطلسي).

## المميزات

يمكن تمييزه عن باقي الحيتان بسهولة، حيث يتميّز بزعانفه الأمامية الأسطوانية، كما أنّ له زعنفة ظهرية طويلة لا مثيل لها لدى جميع الثدييات البحرية الأخرى.

الحيتان القاتلة سوداء اللون في الغالب مع بقع بيضاء كبيرة تحت الفك وفوق وخلف كلّ عين، كما أنّ معظم السطح البطيني للحيتان القاتلة أبيض اللون مع وجود بقع بيضاء كبيرة تمتدّ من المنطقة البطنية إلى الجنب.

غالباً ما توجد منطقة سرج رمادية أو بيضاء خلف الزعنفة الظهرية! هذه المنطقة متغيّرة للغاية وهي واحدة من الخصائص المستخدمة لتحديد الحيتان الفردية.. الزعنفة الظهرية الطويلة جدّاً هي سمة مميّزة لهذا النوع.. قد يصل ارتفاع الزعنفة الظهرية إلى 6 أقدام عند الذكور ولكنّها لا تتجاوز عادة 3 أقدام عند الإناث.

تعدّ الحيتان القاتلة من أسرع الثدييات البحرية قدرة على السباحة، حيث يمكنها السباحة بسرعات تصل إلى 45 كم/سا (28 ميلاً في الساعة). كما أكّدت إحدى الدراسات أنّه عادةً ما يقوم بثلاث أو أربع غوصات مدّة كلّ منها 15 ثانية، تليها غوصة أخرى تستمر حوالى 4-3 دقائق.

يتغذّى "الحوت القاتل" على مجموعة متنوّعة من الكائنات البحرية الحيّة وخاصّة من الأسماك والرخويات، وقد سجّل أنّه يتغذّى على صغار الحيتان، وعلى الدلافين، والطيور البحرية، والفقمات في مناطق أخرى من العالم. ويقوم بذلك من خلال تعاون قطيع الحيتان القاتلة على مهاجمة الحوت وتقطيعه إلى أجزاء صغيرة، ويعدُّ من أذكى الثدييات البحرية، حيث يقوم باختراع طرق صيد مناسبة للبيئة التي يتواجد بها، وهو مسالم جدّاً بالنسبة للإنسان، لذا تمّت تربيته في بعض حدائق الحيوان بهدف التعليم والتسلية.

إنّ للحيتان القاتلة لغة اتصال معقّدة، فهي تصدر مجموعة واسعة من النقرات والصافرات والنداءات النبضية لتحديد الموقع بالصدى والإشارات الاجتماعية، وقد وثّقت الدراسات التي أجريت على الحيتان القاتلة المقيمة في كولومبيا البريطانية الاختلافات الصوتية المرتبطة بحالة النشاط وهوية المجموعة. تهيمن على التبدّلات الصوتية بين الحيتان المقيمة الباحثة عن الطعام نداءات منفصلة متكرّرة للغاية من ذخيرة يبلغ متوسّطها 12 نوعاً من النداءات لكلّ مجموعة. وعادةً ما يرتبط النشاط في أثناء الراحة بنشاط صوتي منخفض للغاية، واستخدام عرضي لبعض النداءات التي تسمع بشكل مهيمن، ولكن ليس حصرياً، كما تستخدم الحيتان الاجتماعية بشكل أساسي الصفّارات والنداءات النبضية المتغيّرة غير المتكرّرة، والإصدارات الشاذّة من النداءات المنفصلة، وتنعكس مستويات الإثارة أو التحفيز لدى الأفراد الذين يصدرون أصواتهم

في الاختلافات الطفيفة في درجة الصوت ومدّة النداءات المنفصلة.

تتميّز ذخيرة نداءات مجموعات الحيتان القاتلة المقيمة بسمات مميّزة، تشكّل أنظمة من اللهجات الخاصّة بالمجموعة، ويبدو أنّ ذخيرة النداءات بأكملها مشتركة بين جميع أعضاء المجموعة، وقد تكون بعض أجزاء ذخيرة نداءات المجموعة مشتركة مع مجموعات أخرى معينة، في حين قد تكون أجزاء أخرى فريدة من نوعها، ويبدو أنّ مستويات التشابه في هذه اللهجات الخاصّة بالمجموعة تعكس درجة القرابة بين المجموعات المختلفة بشكل أفضل من أنماط ارتباط السفر.

## العادات والسلوك

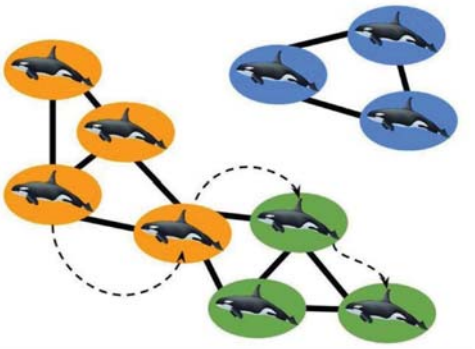
الحيتان القاتلة حيوانات اجتماعية ترى عادةً وهي تسافر في مجموعات تتألّف من بضعة أفراد إلى عشرين فرداً أو أكثر، وقد أوضحت التقارير التي تتحدّث عن مجموعات أكبر لتجمّعات مؤقتة ولوحدات اجتماعية أصغر وأكثر استقراراً، وقد قدّمت دراسات التعرّف على الهويّة بالصور طويلة الأمد معلومات عن التنظيم الاجتماعي للأنواع في العديد من مناطق العالم تتنوّع عادات وسلوك الحوت القاتل أوركا وفق الآتي:

1. **التنظيم الاجتماعي للحيتان القاتلة:**

لدى الحيتان المقيمة أصغر نطاق منزلي وعادةً ما تعود كلّ عام إلى مواقع يمكن التنبّؤ بها، ولدى الحيتان العابرة نطاقات منزلية أكبر ويكون تحرّكها أقل قابلية للتنبّؤ في أثناء عبورها المناطق المحلية بسرعة، ولدى الحيتان البعيدة عن الشاطئ نطاقات منزلية أكبر تشمل مناطق أبعد عن الشاطئ، حيث تمتلك نوعاً فريداً من النداءات يمكن التعرّف عليه ولا يتغيّر على مدى فترات تصل إلى 25 عاماً.

يمكن ترتيب المجتمعات المقيمة في عدد من التجمّعات على أساس علم الأنساب الأمومي، والارتباط الاجتماعي والعلاقات الصوتية، وتعدّ الوحدة الاجتماعية الأساسية للسكان هي الخطّ الأمومي، وهي مجموعة مستقرّة للغاية من الأفراد المرتبطين بالنسب الأمومي، ويتكوّن الخطّ الأمومي النموذجي من أنثى وأبنائها وبناتها وذرّية بناتها، نظراً لأنّ الإناث قد تعيش حتى سنّ 90-80 عاماً، حيث تنجب الإناث أوّل عجل قابل للحياة في سنّ 15 عاماً تقريباً، فقد يحتوي الخط الأمومي على ما يصل إلى أربعة أجيال من الأفراد المرتبطين بالخط الأمومي، وتحتوي بعض الخطوط الأمامية على جيل واحد فقط، وقد يحدث هذا إذا ماتت الأم الحاكمة وتركت أبناء أو بنات فقط ليس لديهم صغار من تلقاء أنفسهم، الروابط بين أعضاء الخط الأمومي قويّة للغاية، ونادراً ما يُرى الأفراد منفصلين عن المجموعة لأكثر من بضع ساعات، ولم يلحظ أي تشتّت دائم للأفراد من الخط الأمومي المقيم.

المستوى التالي للتنظيم الاجتماعي في الحيتان القاتلة المقيمة هو المجموعة، وهي مجموعة من السلالات الأمومية ذات الصلة التي من المحتمل أن تشترك في سلف أمومي مشترك في الماضي القريب، وبالتالي فإنّ السلالات الأمومية داخل المجموعات أكثر ارتباطاً بعضها ببعض من السلالات الأمومية في مجموعات أخرى.



التنظيم الاجتماعي للحيتان القاتلة

### 2. مجموعات ومجتمعات الحيتان القاتلة والسلوك الاجتماعي لها:

الحيتان القاتلة اجتماعية للغاية، ويعيش معظمها في «مجموعات». تميل الحيتان الفردية إلى البقاء في مجموعاتها الأصلية، وتتكوّن المجموعات عادةً من بضعة أفراد إلى عشرين حيواناً أو أكثر، وقد أُبلغ عن مجموعات تضمّ حوالى 50 فرداً. تتشكّل مجموعات أكبر أحياناً للتفاعل الاجتماعي المؤقّت، أو التزاوج، أو للتركيز الموسمي للفرائس.

البنية الاجتماعية للحيتان القاتلة معقّدة، وعادةً ما تتكوّن أفراد المجموعات من أجيال متعدّدة من أفراد مرتبطين، وتتكوّن من قرابة 20% ذكور بالغة، و20% صغار، و60% إناث وذكور غير بالغة. الانتشار من المجموعة الأمومية محدود، وتكون الحيتان الصغيرة دائماً جزءاً من مجموعة أمّهاتها.. تسبح أفراد المجموعات على بُعد 100 متر من بعضها بعضا، وتُنسق أنشطتها. تتشارك فرائسها، ونادراً ما تغادر المجموعة لأكثر من بضع ساعات. تُعلّم الحيتان القاتلة أفراد المجموعة من خلال التدريب المهني، ومن بين المهارات التي تُعلّم للحيتان الأصغر سناً مهارات الصيد والتربية. تنقسم حالات نشاط مجموعات الحيتان القاتلة إلى أربعة أنواع أساسية: (البحث عن الطعام، والسفر، والراحة، والتواصل الاجتماعي).

الحيتان القاتلة حيوانات عائلية بامتياز، تتكوّن المجموعة النموذجية من عدّة أجيال من السلالة الأمومية، بقيادة الأم الكبرى-أو عدّة سلالات أمومية وثيقة الصلة. ووفق أفضل ما يمكن تحديده، تبقى أفراد المجموعات المقيمة مع أمّهاتها طوال حياتها، وتبقى معاً طوال حياة أعضائها.

غالباً ما تقود الأمّهات المؤسّسات مجموعات الحيتان القاتلة، تُعلّم هذه "الأمّهات الحكيمات" صغارها تجنّب قوارب الصيد، ممّا يُحافظ على ذكرى المجموعة. فقد صرّح خبير الحيتان القاتلة النرويجي، الدكتور تيو سيميلا، (لمجلة ناشيونال جيوغرافيك) "لا أعرف كيف يُوصلون هذه الرسالة. ربما يُبعدون الحيتان الأخرى عند سماعهم صوت محرك القارب. لكن لديهم طريقة ما ليقولوا لهم: انتبهوا - هذا سيء، هذا خطير".

تتألّف المجموعة عادةً من 10 إلى 40 فرداً، لكلّ منها لهجتها الخاصّة في النداءات وأنماط تنقّلها المنتظمة ضمن نطاق موسمي. تُصدر أفرادها نداءات في حوالى نصف الوقت الذي تكون فيه مغمورة بالمياه، وتستخدم السونار بشكل متكرّر لتحديد مواقع الفرائس. تُعدُّ المجموعات التي لها أسلاف أو لهجات مشتركة عشائر.. وتتمتع المجموعات المقيمة بأكثر مجتمعات

الثدييات استقراراً.. وتبقى المجموعات دون تغيير باستثناء الولادات والوفيّات! تتكوّن ممّا يصل إلى أربعة أجيال: الجدّات، والأمّهات، والأخوات، وذرّيتهنّ، بما في ذلك الذكور البالغين.

تُعرف العشائر التي تشترك في نطاق مع عشائر أخرى باسم المجتمعات.. تتحدّث المجتمعات المختلفة لهجات مختلفة ولها تقاليد وعادات مختلفة وتختلف وراثيًا. العدوان داخل المجتمعات غير معروف إلى حدّ كبير والمجتمعات المختلفة تتجاهل بعضها بشكل عام.

### 3. الأنشطة الاجتماعية للأوركا

الحيتان القاتلة اجتماعية للغاية، تميل إلى البقاء قريبة من بعضها، عندما تكون على بُعد بضع مئات من الأمتار، تتواصل وتحدّد الموقع بالصدى بشكل متكرّر، ربّما للتحقّق من مكان الجميع وما يفعلونه.

في فانكوفر، شوهدت حيتان أوركا وهي تؤدّي طقوسَ تحيّة غريبة؛ فعندما تلتقي مجموعتان غريبتان، يصطفُّ أفراد كلّ مجموعة لمدّة 10 أو 30 ثانية قبل الاختلاط! فقد أوضح أحد العلماء أنّه رأى مجموعة من الحيتان القاتلة تُظهر سلوكاً مشابهاً لسلوك البشر المشاركين في مهرجان، وقال إنّه في أحد المواسم لاحظ عدداً من الحيتان القاتلة تسافر برفقة سمك سلمون تمّ اصطياده مؤخّراً، ملفوفاً حول زعانفها الصدرية أو على رؤوسها. كانت هذه الظاهرة، أو الصيحة، أو أيّ كان نوعها، شائعة إلى حدّ ما في جزء من الموسم، على حدّ قوله، لكنّه لم يرَها مرّةً أخرى بعد ذلك.

بعض أنواع الحيتان القاتلة في منطقة الشمال يحتكّون بالحصى الناعم قرب شواطئ جزيرة فانكوفر، وأسباب قيامهم بذلك غير معروفة! ربّما لإزالة الجلد الميّت أو الطفيليات المسبّبة للحكّة، أو ببساطة لأنّهم يشعرون بالراحة، ويعتقد بعض العلماء أنّ هذه العادة تنتقل من فرد إلى آخر، وبالتالي تُمثّل شكلاً من أشكال الثقافة.

تبقى الحيتان القاتلة تحت سيطرة أمّهاتها لفترات طويلة، وتُعدُّ الإناث الشخصية المهيمنة في حياة المجموعة، في المجموعات المقيمة، كان يُعتقد سابقاً أنّ الذكور البالغين هم ثيران الحريم! لكن هذا ليس صحيحاً، فقد ذكرت مجلة ناشيونال جيوغرافيك، أنّ الذكور "أشبه بأولاد أمهاتهم الذين لا يغادرون عائلاتهم أبداً".

### 4. التواصل وتحديد الموقع بالصدى لدى الحيتان القاتلة

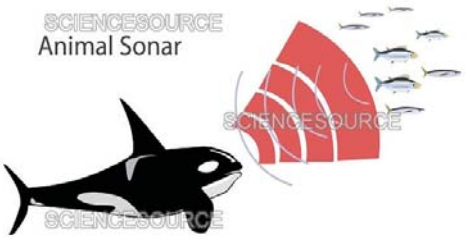
تتواصل الحيتان القاتلة بالبصر والصوت وباقي الحواس، حيث تستخدم الرؤية واللمس والصوت وتحديد الموقع بالصدى (إصدار موجات صوتية واستشعار انعكاساتها لتحديد مواقع الأشياء) والمواد الكيميائية التي تُكتشف عادةً عن طريق الشم. وتعتمد على الصوت تحت الماء للتغذية والتواصل والتنقّل. كما يتواصل أفراد السرب بعضهم مع بعض من خلال النقرات والصفير والنداءات النبضية، إذ يمتلك كلّ سرب في شرق شمال المحيط الهادئ مجموعة فريدة من النداءات التي يتعلّمها الأفراد وينتقلون ثقافياً بين أفراده! تحافظ هذه النداءات على تماسك المجموعة وتُمثّل شارات عائلية.

هناك ثلاث فئات من الأصوات التي تستخدمها الحيتان القاتلة: (الصفير، النداءات المنفصلة، النقرات)، ووفقاً لشبكة تنوّع الحيوانات تُستخدم الأصوات للتواصل والملاحة. كما تستخدم الحيتان القاتلة نداءات وصفّارات منفصلة للتواصل داخل مجموعاتها وفيما بينها، لكلّ مجموعة لهجة

صوتية منفصلة تختلف قليلاً عن لهجة المجموعات الأخرى، وقد ثبت أنّ هذه اللهجة تبقى ثابتة في المجموعة الواحدة لمدّة تصل إلى ستة أجيال! تتمتّع الحيتان القاتلة برؤية جيدة، ولكن في المياه المظلمة لا تساعدها على اصطياد الفرائس أو الملاحة.. وكما هو الحال في الحيتان المسنّنة الأخرى، تستخدم الحيتان القاتلة السونار لإدراك بيئتها المائية.

تُصدر الحيتان القاتلة نداءات مُلحّة للتواصل فيما بينها ونقل المعلومات عبر مساحات واسعة.. وتتنقل باستخدام السونار النشط، الذي يُمكن تشغيله عند الاقتراب من قطيعها. يُعدّ التواصل بالغ الأهمّية في المياه الخافتة، حيث تنشط الحيتان القاتلة بكثرة.. وتُصدر المقيمة منها ضوضاء عالية، بينما تميل العابرة إلى الهدوء الشديد.

عندما تلعب الحيتان القاتلة أو تتواصل اجتماعياً، تُصدر أصواتاً مثل الثرثرة والصرير والصافرات والهمهمة والشخير، ولكلّ مجموعة لهجتها الخاصّة، مع نداءات فريدة من حيث درجة الصوت والنمط والأرقام المستخدمة. تتعلّم الحيتان الصغيرة لهجة معينة من أمهاتها وإخوتها الأكبر سنّاً.. كما تتعلّم التعرّف على لهجات المجموعات الأخرى.




استخدام الحيتان القاتلة للسونار

تجدر الإشارة إلى أنّ آذان الحوت عبارة عن فتحات صغيرة جدّاً تقع خلف العينين، ولا تحتوي على غطاء خارجي. يسمع الحوت القاتل الصفير ويصدر صوتَ طقطقة من خلال فقاعة سمعية (مجمع عظام الأذن) في فكّه السفلي. تدخل الموجات الصوتية عبر الفك، ثم إلى مجمع عظام الأذن، تحتوي هذه الفقاعة السمعية على عظام تشبه عظام الأذن البشرية.. تنتقل هذه الموجات عبر هذه العظام، ثمّ تدخل إلى الدماغ عبر العصب السمعي.. كما يعدّ دماغ الحوت القاتل بارعاً جداً في اكتشاف ومعالجة الصوت. (وفقاً لموقع بيزنس إنسايدر: ينتقل الصوت في الماء أسرع بأربع مرّات من الهواء)، وتستغل الحيتان القاتلة ذلك بإرسال نبضات ونقرات وصفارات لمسح المنطقة المحيطة بها كالرادار، وهي قدرة تُسمّى تحديد الموقع بالصدى. تقول لوري مارينو، مؤسّسة ورئيسة مشروع محمية الحيتان وعالمة أعصاب تدرس ذكاء الحيتان: "الحوت القاتل بارعٌ جدًا في تحديد اتجاه الصوت". لا يقتصر استخدامهم لتحديد الموقع بالصدى على التواصل بعضهم مع بعض واكتشاف العوائق، بل يشمل أيضًا صيد الفرائس، بل واستهداف أعضاء محدّدة داخلها. على سبيل المثال، يمكن للحوت القاتل استخدام تحديد الموقع بالصدى لاكتشاف الأسماك على بُعد يصل إلى 500 قدم، واستخدامه لتحديد حجم السمكة واصطياد فرائس أكبر حجماً، مثل سمك السلمون شينوك الأكبر سناً.

### 5. المشاعر لدى الحيتان القاتلة (الحزن والتعاطف)

أظهرت العديد من الحيتان القاتلة مشاعر كالحزن والتعاطف، جعلت العلماء والباحثين يؤكّدون أنّ لدى هذه الحيتان مشاعر، ففي عام 2018، قامت أنثى الحوت القاتل وتُدعى تاهليكوا، في ولاية واشنطن، بدفع جثّة مولودها الجديد، الذي نفق بعد ولادته بفترة وجيزة، بأنفها لمدّة 17 يوماً. فقد كتب أحد العلماء المشرفين على برنامج جامعي في ولاية واشنطن لحماية الحياة البحرية من خلال العلوم والتعليم أنّه لسنوات تجنّب العلماء بشدّة استخدام مصطلحات عاطفية مثل سعيد، حزين، مرح، أو غاضب عند وصف سلوك الحيوانات. لكن جايدوس والعديد من علماء أحياء الحيتان يعتقدون أنّ سلوك تاهليكوا كان تعبيراً عن الحزن.

كما روت الدكتورة تيو سيميلا، خبيرة في حيتان الأوركا في النرويج، قصّة شيّقة عن حوت أوركا، أنّه في عام 1996 رصد فريقٌ من العلماء عجلاً صغيراً مصاباً بجروح بالغة في عموده الفقري وزعنفته الظهرية، ربّما نتيجة اصطدام قارب به. أطلق عليه اسم ستامبي، لم يعرف على وجه التحديد ما إذا كان العجل ذكراً أم أنثى. لكنّه لم يكن كغيره من الحيتان القاتلة، حيث لم يكن يجيد الصيد، بل كان يتلقّى العناية، فبدلاً من العيش مع مجموعة واحدة، كان ستامبي يسبح مع خمسة أنواع مختلفة على الأقل، جميعها تُغذّيه! ففي إحدى المرّات، شوهد اثنان من الحيتان القاتلة الكبيرة تندفعان عبر الأمواج، تحمل كلّ منهما سمكة رنجة كبيرة لستامبي، حيث اعتقد أنّ الحيتان القاتلة تدرك أنّ قارباً قد أصاب ستامبي، لأنّها تُبقيه بعيداً عن القوارب.

الحياة الاجتماعية لدى الحيتان القاتلة

توصّل بعض الباحثين أنّ سرب الحوت القاتل يتمتّع بروابط اجتماعية وثيقة لدرجة أنّ أفراده يتفاعلون مع الحيوانات الأخرى وبيئتهم كمجموعة واحدة. ولعلّ هذا هو سبب جنوح السرب بأكمله عندما يتّجه عضو واحد مريض فقط إلى الشاطئ. ولهذا السبب يموت بعض الذكور بعد وفاة أمهاتهم.. وربّما يكون هذا أيضاً سبب مساعدة العديد من الحيتان القاتلة لستامبي.

### تكاثر الحوت القاتل (أوركا)

تعدّ الحيتان القاتلة حيوانات طويلة العمر وتتكاثر ببطء! لم يتم تحديد الحد الأقصى للعمر الذي يمكن أن تصل إليه هذه الحيوانات، ولكن قد يكون على الأقل 50 عاماً للذكور و80 عاماً للإناث.. تمّ تقدير معدّل المواليد السنوي بنسبة 4 إلى 5 في المائة، ولكنه قد يكون أعلى.

بعد وفاة العديد من الحيوانات في المجموعات المستقرّة، قد لا تتكاثر بعض الإناث على الإطلاق.. وتجدر الإشارة إلى أنّه لم يتم الحصول على المعلومات الكاملة عن السلوك التناسلي للحيتان القاتلة.

1. **النضج الجنسي:** يتوقّف النضج الجنسي على المنطقة الجغرافية المدروسة، ويقدّر أن تصل الإناث إلى مرحلة النضج الجنسي عندما يصل طولهم إلى حوالى 4.6 إلى 5.4 م (15-18

قدماً)، وهو ما يتوافق مع الأعمار بين 7 إلى 16 عام.

يعتقد فريق آخر من العلماء أيضاً أنّ الإناث تصبح نشطة جنسياً في سن 15 عاماً في المتوسط، ومع ذلك يمكن أن يتراوح هذا العمر بين 11 و18 عاماً.

بينما يصل ذكور الحيتان القاتلة إلى مرحلة البلوغ من سن 12-8 عاماً عند طول 16 قدماً، ويصبحون ناضجين جنسياً من سن 13 عاماً، ويكون طولهم أكبر من 18 قدماً، حيث يتأثّر طول الزعنفة الظهرية بإنتاج الهرمونات المرتبطة بالجنس (أبرزها التستوستيرون)، والعوامل الوراثية، حيث أظهرت الدراسات التي أجريت على عائلات الحيتان القاتلة أنّ نسبة ارتفاع الزعنفة الظهرية إلى طوله البالغ 1.4 كانت مرتبطة بالنضج الجنسي لدى الذكور البرّية. لكن ثبت مؤخّراً أنّ الذكور يمكن أن تصل إلى هذه النسبة قبل عام إلى عامين من بلوغها مرحلة النضج الجنسي.

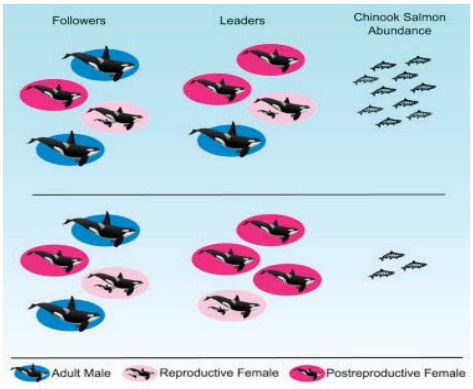
2. **دورة التبويض:** أثبتت الدراسات التي أُجريت في المرافق الحيوانية أنّ الحيتان القاتلة لديها دورة مدّتها 41 يوماً مع مرحلة جرابية مدّتها 17 يوماً ومرحلة صفراء مدّتها 21 يوماً.

3. **موسم التكاثر:** يمكن أن يحدث التكاثر في أي وقت من السنة، وغالبًا يحدث في فصل الصيف.

4. **فترة الحمل والولادة:** تبلغ مدّة الحمل عند إناث الحيتان القاتلة حوالى 17 شهراً وتلد الإناث صغيراً واحداً كلّ 3-5 سنوات بسبب الرعاية المكثّفة المطلوبة.. ويكون حجم المولود 2.5-2 متر، وزنة 200-150 كغ.

تولد الصغار على فترات تتراوح من ثلاث إلى ثماني سنوات، على الرغم من أنّ الحيوانات المولودة في الأسر تلد صغاراً بفاصل 19 شهراً. تمّ تقدير فترة الحمل بـ 16 إلى 18 شهراً في شمال المحيط الهادئ، وتشير المعلومات إلى أنّ معظم الولادات تحدث بين الخريف والربيع.

5. **رعاية الصغار:** تستمر الرضاعة من 24-12 شهراً، لكن يبدأ الحوت الصغير بأكل اللحوم بعد 12-6 شهراً.




*أنثى بعد الإنجاب* *أنثى في طور الإنجاب* *ذكر بالغ*

التكاثر لدى الحيتان القاتلة

## غذاء الحوت القاتل (أوركا)

لم يُدرك الفرق بين الحيتان القاتلة آكلة الثدييات والحيتان آكلة الأسماك إلّا في ثمانينيات القرن الماضي، عندما أُحضرت مجموعة جديدة من الحيتان القاتلة التي أُسرت إلى حوض أسماك، ورفضت جميع الأسماك التي عُرضت عليها لمدة 78 يوماً، حتى إنّ إحداها ماتت جوعاً، ولم يُدرك إلّا لاحقاً أنّ هذه الحيوانات تتغذّى على الفقمات والثدييات الأخرى، وأنّها تجد الأسماك مقزّزة للغاية.

حوت الأوركا في يتغذّى على سمك السلمون

يعدّ النظـام الغذائـي للحوت القاتـل متميّزاً نسبياً بـين الأنماط البيئية الثلاثـة، كما قد تكون تفضيلات الفرائس أيضاً خاصة بالمنطقة.

تتغذّى الحيتان القاتلـة المقيمة بشكل أساسي علـى سمـك السلمـون، مفضّلـة سمـك السلمون الكوهـو على أنواع السلمون الأخـرى الأكثر وفرة. كما تمّ اصطياد سمك الرنجة الباسيفيكي وسمك الهلبـوت الباسيفيكي غالما. فقد شوهدت الحيتان القاتلـة المقيمـة تتفاعـل بطرق غـير مفترسة مع أسود البحر ستيلر وخنازير البحر دال، في حين لم يكـن الأمر كذلك مع الحيتان العابرة، ويعود ذلك للاختلافات في التنظيم الاجتماعي.

غالبًـا ما تتغـذّى أسراب الحيتـان القاتلة في نيوزيلنـدا علـى أسمـاك الـراي والقرش.. وقد لوحظـت إحدى هـذه الأسراب وهـي تنقضّ على سمكـة قرش ماكـو وتبتلعهـا.. تتعلّـم الحيتـان الصغـيرة مـن الحيتان الكبيرة متـى يكون دخول الخليج آمنـاً لتتغذّى على أسمـاك الراي، وكيفية اصطيـاد أسماك القرش التـي تصطادها خيوط الصيادين الطويلة.. كما لوحظ في النروج أسرابُ مقيمة تطوق أسرابَ الرنجة، ممّا يجبر الأسماك على التكوّر دفاعاً عن نفسها، وتتناوب على ضرب الكرة بزعنفتها، ثمّ التهام الأسماك المذهولة.

تستهلك الحيتان القاتلة المقيمة قبالة الساحل الغربـي لكندا والولايات المتحدة حوالى 66 كغ من الأسمـاك يومياً، ويبـدو أنّها تفضّـل الرنجة على السلمـون، لكنّها تتكيّف، فتتنـاول مصدراً غذائياً واحـداً عند انعـدام مصـدر آخر فجـأة، وتتغذّى في شمـال شـرق المحيـط الهـادئ بشـكل رئيسي علـى سمك السلمون الملكي. كمـا تأكل سمك القد والسمـك المفلطـح، وتتبـع أحياناً قـوارب الصيد وتـأكل الأسماك المهملة والمُلقـاة في البحر، عندما تتغـذّى تكـون صاخبة ومرحـة، وغالباً مـا تتسكّع وتُصدر أصواتاً مُتنوّعة، وتتناثر في الماء وتقفز.

تتغـذّى الحيتـان القاتلـة العابـرة بشـكل شبـه حصـري علـى الثدييـات ذات الـدم الحار (الفقمـات، وأسـود البحـر، وثعالـب البحـر، والدلافـين، وخنازيـر البحـر، وأحيانًـا الحيتان، والطيـور البحرية، والسلاحـف، وطيور البطريق، وحتـى الدببة القطبية، والموظ، والغزلان). تمتلك هذه الحيتان فكوكاً أقوى من الحيتان المقيمة، ربّما لمواجهـة فرائس أكبر حجماً وأقوى. كما أنّها غالباً مـا تبدو أكثر إرهاقاً، وغالباً ما تظهر عليها ندوب واضحـة على زعانفها الظهرية وظهورها.. تشتهر هذه الحيتان بهدوئها النسبي، ويبدو أنّها تتواصل اجتماعياً وتُصدر أصواتًا بحماس شديد بعد صيد الفريسـة. ولأنها تتغذى على الفرائس التي تقع في أعلى السلسلة الغذائيـة، فإنّها تبتلع كمّيات كبيرة نسبياً من ثنائيات الفينيل متعدّد الكلور والزئبق.

أمّـا الحيتان التي تعيشـ في عرض البحر فقد تقتـل الثدييات البحرية الأخرى، حيث تتغذّى على أيّ نـوع متـاح من الثدييات البحريـة. فقد احتوت معدة حوت قاتل عثر عليه تائهاً بالقرب من مضيق

الأمـير ويليام على فقمة ميناء وخنزير بحر ميناء وأسـد بحر ستيلر. كما لوحـظ أنّ الحيتان القاتلة تتغـذّى على ثعالـب المـاء النهرية وثعالـب البحر والحبّـار والعديـد مـن أنـواع الطيور. قـد تترك الحيتـان القاتلـة المـاء لفـترة وجيـزة لاصطياد الفقمـة وأسـود البحـر مـن الشاطـئ.. غالباً ما تتغـذّى الحيوانات داخل المجموعة بشكل تعاوني.. عنـد افتراسـ الحيوانـات الكبيرة مثـل الحيتان الرماديـة أو الحدباء، قد تهاجـم الحيتان القاتلة كقطيع، وتمزّق حيوان الفريسة من عدّة زوايا.

## سلوك صيد الحيتان القاتلة (أوركا)

تختلف أنماط السلـوك التي لوحظت في أثناء البحـث عن الطعام من قبل الحيتان القاتلة بشكل كبير بين السكان وأنواع الفرائس، غالباً ما تنتشر مجموعـات صيادي السلمون المقيمين على مساحا تسطّحية كبيرة في أثناء البحث عن الطعام، حيث يتحرّك الأعضاء بالسرعة نفسها تقريباً (متوسّط 6.0 كـم /ساعـة)، وتستمـرّ حلقـات البحث عن الطعـام عـادة مـن 2 إلى 3 ساعـات، ولكنّها قد تستمـر لفترة أطول.. يتمّ مطاردة سمك السلمون الفردية من قبل الأم وصغارها.

قد تترك الحيتـان القاتلة المـاء لفترة وجيزة لاصطيـاد الفقمـة وأسـود البحر مـن الشاطئ.. غالباً ما تتغـذّى الحيوانات داخل المجموعة بشكل تعاوني.. عنـد افتراسـ الحيوانـات الكبيرة مثل الحيتـان الرمادية أو الحدباء، قد تهاجم الحيتان القاتلـة كقطيع، وتمزّق حيـوان الفريسة من عدّة زوايـا. تشـارك مجموعـات كبـيرة مـن الحيتان القاتلـة في صيـد أسـراب الأسمـاك.. تُستخـدم المجموعات الأصغر (اثنـان إلى ثمانية حيوانات) غالباً بافتراس أسماك السرب، قد تسبح الحيتان القاتلـة الأصغر حجماً بالقرب من الشاطئ لطرد الأسماك من المياه الضحلة إلى بقيّة السرب.

لا يُعـرف سـوى القليـل عـن سلـوك الغوص للحيتـان القاتلـة، تستغـرق أوقـات الغوص النموذجية من ثلاث إلى خمس دقائق على الرغم من أنّ هذا متغيّر للغاية، اعتماداً على نوع النشاط الذي يشارك فيه الحيوان.

تجمع الحيتان أسماك الرنجة في كرة محكمة بالقرب مـن السطح باستخدام حـركات إيقاعية مثل رمي الذيـل وإطلاق فقاعات الهواء وومضات الجانب البطني الأبيض من أجسادها، ثم تصعق الحيتان الأسمـاك بضرب حواف الكـرة بذيولها وتـأكل الفريسة المنهكة. عادةً مـا تبحث الحيتان القاتلـة العابرة التي تصطـاد الثدييات في شمال شرق المحيـط الهادئ عن طعامهـا في مجموعات أصغر من 2.

هنـاك العديـد مـن أساليـب صيـد الحيتان القاتلـة التـي يعتبرهـا بعض العلماء جـزءاً من «ثقافـات» هذا النوع، والتي تتضمّن استراتيجيات لأنواع معينة من الفرائس:

- في الأرجنتين، تقذف الحيتان القاتلة نفسها نحو الشاطئ لاصطياد صغار أسود البحر الغافلة، وتضبط توقيت صيدهـا ليتزامن مع الأمواج والمد والجزر حتى لا تجرفها الأمواج إلى الشاطئ لفترة طويلة.

- في القـارّة القطبية الجنوبيـة، تتعاون أفراد السـرب لخلق أمـواج كبيرة تجـرف الفقمات من كتل الجليد الطافي. تتعلّم الحيتان القاتلة الأصغر سنّاً هذه الأساليب من الحيتان الأكبر سنّاً.

- على شواطـئ باتاغونيا شديدة الانحدار في الأرجنتين، تركب الحيتـان القاتلة أحياناً الأمواج

مباشرةً إلى الشاطئ، وتهبط فيه لالتقاط صغار أسد الفقمة وحتى فقمات الفيل البالغة. تُعلّم أمّهات الحيتان القاتلة صغارها هذه التقنية لكيفية الهبوط على الشاطئ، ليتمكّنوا من اصطياد الفقمات وهي تستمتع بأشعّة الشمس.

- تصطاد الحيتان القاتلة الفقمات بشراسة قبالة سواحل الأرجنتين. فقد وثّقت (جين بارتليت من أوائل من وثّقوا صيد الحيتان القاتلة قبالة باتاغونيا)، ذات مرّة سرباً من ستة حيتان قاتلة تجوب ببطء ذهاباً وإياباً قبالة بونتو تومبو. وبعد ساعة، انتقلت الحيتان إلى منطقة قبالة طرف شبه الجزيرة. وبعد لحظات، ثار المحيط وخرج أسد البحر من الماء. ودخلت الحيتان الأخرى، وانتهى الأمر في غضون دقائق، ولم يبقَ شيء سوى فتات اللحم على السطح لتقتات عليه طيور النورس البحرية.

- في أنتاركتيكا، ارتبطت هذه الحيتان بانخفاض أعداد أسود البحر الجنوبية وفقمات الفيل الجنوبية وحيتان المنك، حيث إنّ بعض الحيتان القاتلة في أنتاركتيكا تستخدم أسلوباً ماكراً يتمثّل في الصيد في مجموعات وصنع أمواج لغسل الفقمات عن الجليد العائم.

- أيضاً في أنتاركتيكا، تقفز الحيتان القاتلة العابرة بحثاً عن الفقمات الطافية على كتل الجليد.. عند تحديد موقع الفقمات، تُستخدم استراتيجيات مختلفة لإسقاطها عن الكتل الجليدية ومهاجمتها في الماء.. لُوحظت الحيتان القاتلة العابرة في أنتاركتيكا وهي تُحدث أمواجاً ضخمة تجرف الفقمات من كتل الجليد إلى الماء، أو تُميل تيارات الجليد حتى تسقط الفقمات، أو تصدم طوف الجليد بقوّة كافية لتفتيته. في إحدى الحالات، شوهد حوت قاتل عابر يقفز على تيار جليدي للإمساك بفقمة.. ثمّ سحبه اثنان من أفراد المجموعة إلى الماء بعد أن أمسكاه من زعنفته.

- في هاواي غالباً ما تقفز الحيتان القاتلة الكاذبة تمامًا من الماء، خاصةً عند مهاجمة أنواع معينة من الفرائس. يُعرف عنها أيضاً رمي الأسماك عالياً في الهواء قبل التهامها..

تعد الحيتان القاتلة العابرة صيادة ماهرة، فمن غير المألوف أن تدخل مجموعة من الحيتان العابرة منطقةً تضم عدداً كبيراً من الفقمات وتغادر دون أن يتبقى منها أي فقمة. فقد قضت مجموعة مكوّنة من 11 حوتًا على مستعمرة واحدة من فقمات الميناء في مضيق بوغيت في غضون أسابيع، ممّا أسفر عن مقتل ما بين 12 و24 فقمة يوميًا. في شمال المحيط الهادئ وجنوب ألاسكا، حيث تُلام الحيتان القاتلة على القضاء على أعداد أسود البحر وفقمات الفراء في ستينيات وسبعينيات القرن الماضي، ثم الانتقال إلى أسود البحر النجمية الأكبر حجماً، ممّا تسبّب في انخفاض أعدادها بنسبة 80% من مئات الآلاف إلى 30 ألفاً، ثمّ القضاء على 50 ألفاً من ثعالب البحر حول جزر ألوشيان.

## عمر الحيتان القاتلة وأسباب وفيّاتها

وجدت عدّة طرق لتقدير أعمار الحيتان القاتلة، ففي حين يعتقد بعض الباحثين أنّهم يعرفون بشكل قاطع المدّة التي تعيشها الحيتان القاتلة، إلّا أنّ المجتمع العلمي لا يتّفق تماماً على هذا الموضوع حتى الآن. فقد وجد العلماء أنّ الحيتان القاتلة في شمال الأطلسي قد تعيش 35 عاماً من خلال حساب طبقات النمو في الأسنان.

ويتراوح متوسّط عمر الإناث بين 50-46 عاماً والذكور من 38-30 عاماً.

تعيش الحيتان الصغيرة في حال تجاوزت الستة الشهور الأولى، حيث يزداد معدّل وفيّات العجول خلال الأشهر الستة الأولى، حيث يقدّر أنّ 43% من صغار الحيتان تموت خلال الأشهر الستة الأولى، وقد يرتفع معدّل الوفيّات في مجتمعات أخرى إلى 50% خلال السنة الأولى من الحياة.

أبرز المصادر المتسبّبة بوفيّات الحيتان القاتلة هم البشر، المفترسون الوحيدون للحيتان القاتلة، حيث يتم اصطياد الحيتان القاتلة في جميع أنحاء العالم للحصول على لحومها وزيتها.. كما يتمّ إخراج العديد من الحيتان القاتلة من البرّية للعرض العام.

## علاقة الحوت القاتل بالإنسان وأبرز الحوادث

استخدم البشر الحيتان القاتلة كغذاء، وكانت أجزاء أجسامها مصادر لمواد قيّمة.. فقد استهدف الصيادون الحيتان القاتلة في الماضي واستُخدمت الحيتان القاتلة للحصول على الزيت واللحوم وكسماد وطُعم.

علاقة الحيتان القاتلة بالبشر

في الماضي، كان يُنظر إلى الحيتان القاتلة على أنّها آكلة لحوم بشر خطرة ومنافسة للصيادين، الذين كانوا يطلقون النار عليها باستمرار.. غير أنّ نظرة الإنسان اليوم قد تغيّرت للنظر إلى الحيتان القاتلة بشكل أكثر إيجابية.

اتّخذ الناس خطوات عديدة في العقود الأخيرة لمساعدة الحيتان القاتلة المهدّدة بالانقراض في شمال غرب المحيط الهادئ، والتي عانت طويلاً من الجوع والتلوّث، بالإضافة إلى إرث صيد أعداد كبيرة منها لعرضها في المتنزّهات البحرية.. فقاموا بخرق السدود وإزالة السدود لإنشاء موائل للأراضي الرطبة لسمك السلمون شينوك، وهو الغذاء الأهم للحيتان القاتلة. كما حدّوا من الصيد التجاري لضمان فرائس للحيتان، وأجبروا القوارب على التباطؤ والابتعاد عن الحيوانات لتقليل إجهادها وتهدئة المياه حتى تتمكّن من الصيد بشكل أفضل! وحتى الآن، لم تحقّق هذه الجهود سوى نجاح محدود.

ففي نوتكا ساوند، على بُعد 250 ميلًا شمال سياتل، تعلّق حوت قاتل بالناس بشدّة، سُمّي حوت قاتل لونا لتعلّقه الشديد بالناس في المنطقة. كان يتبع القوارب، ويظهر عند الأرصفة، طالباً الصدقات والمودّة! كان يسمح للناس بلمس لسانه ويحضر لهم العصي. فقد ذكرت (مجلة سميثسونيان): «كان يقفز، ويقلب ذيله، وينفخ رذاذ التوت، ويرش الماء على الناس في القارب، وكان ينزل أحياناً إلى جانب القارب مباشرةً، ويلوح بزعانفه نحو الناس، في النهاية، أصبح لونا ودودًا للغاية، فقُتل بمروحة قاطرة».

يوضّح الجدول الآتي أبرز الحوادث التي تعرّضت فيها الحيتان القاتلة للبشر:

- 1971، كاليفورنيا: انزلقت سكرتيرة العلاقات العامّة، آنيت إيكيس، من على ظهر حوت قاتل كانت تركبه في حيلة دعائية.. وأصيبت إيكيس بجروح قطعية وجروح ثاقبة.

- 1986، كندا/أونتاريو: في عام 1986، تمّ نقل أحد المدرّبين إلى المستشفى عندما سقط من فوق حوت قاتل وتمّ جرّه حول المسبح في أثناء أداء بعض الحركات البهلوانية.

- 1987، كاليفورنيا: فجأة أمسك حوت قاتل يزن ستة أطنان مدرّبه جوناثان سميث، البالغ من العمر 21 عاماً، بأسنانه، وغاص إلى قاع الحوض، ثمّ حمله وهو ينزف إلى السطح وبصقه. لوّح سميث للجمهور بشجاعة -وهو ما عزاه إلى تدريبه كمؤدٍّ في عالم البحار- عندما اصطدم به حوت قاتل آخر. استمرّ سميث في التظاهر بأنّه لم يُصب بأذى بينما سحبته الحيتان مراراً وتكراراً لمسافة 32 قدماً إلى قاع الحوض. أصيب سميث بجرح في جميع أنحاء جذعه، وتمزّق في إحدى كليتيه وجرح في كبده بطول 15سم، ومع ذلك تمكّن من الفرار والخروج من الحوض. تشير التقارير اللاحقة إلى أنّ الحوتين المعنيين كانتا أنثى كيناو تبلغ من العمر 10 سنوات وأنثى كاندو 5 تبلغ من العمر 9 سنوات.

- 1999، كاليفورنيا: بدأت كاساتكا، البالغة من العمر 22 عاماً، وهي الأنثى المهيمنة في الحديقة، بالتصرّف بغرابة! فقد هاجمت أورلاندو خلال عرض، وأمسكت بساق المدرّب كينيث بيترز وحاولت رميه من المسبح في سي وورلدسان دييغو، غير أنّه تمكّن بيترز من الخروج من المسبح.

- 2006: حاول حوت قاتل عضّ مدرّبه خلال عرضٍ أمام مئات المتفرّجين في سي وورلد بسان دييغو، لكنّ المدرّب نجا من الإصابة بالقفز سريعًا من الماء. صرّح متحدّث باسم الهيئة بأنّ العرض انتهى قبل دقائق قليلة من موعده المعتاد بعد أن حاول الحوت، الذي يزن خمسة آلاف رطل، "عضّ" المدرّب! وأضاف المتحدّث أنّه سيُسمح للحوت، البالغة من العمر 23 عاماً، بالمشاركة في العروض، لكنّ المدرّبين لن ينزلوا إلى الماء معها حتى يكتشف المسؤولون سبب سلوكها.

- 2002، كاليفورنيا: نُقلت مدرّبة منسي وورلد إلى المستشفى وهي تتعافى من كسر في ذراعها بعد حادثة في ملعب شاموي وم الأربعاء. كانت تاماري، البالغة من العمر 28عاماً، تتدرّب بجانب المسبح مع ذكر "سبلاش" البالغ من العمر 12 عاماً، وأنثى "أوركيد" البالغة من العمر 13 عاماً، وصرحت دارلا ديفيس، المتحدّثة باسم سي وورلد: "كانت تلعب مع الحيتان وتتحدّث إليهم. وفجأة، كما يظهر من الفيديو، جُرفت إلى الماء". يُوفّر المتنزّه فيديو خاصاً به من كاميرا مسبح، كما راجع فيديو التقطه زائر كان يُصوّر أطفاله في مكان قريب. وقال مسؤولو المنتزه إنّ المدرّبة سبحت خارج الماء بمفردها. ونُقلت إلى مستشفى محلّي، حيث وُضع دبوس في ذراعها. ويراقب الأطباء أي الخدوش بحثاً عن أي عدوى محتملة.

- في تشرين الثاني 2006، هاجم كاساتكا، وهو حوت قاتل في سي وورلد بسان دييغو، أحد مدرّبيه، كين بيترز.. وورد في تقرير مجلة تايم أنّ الحادث وقع في أثناء الإعداد لقفزة الصاروخ، وهي حيلة يقوم فيها الحوت بقذف المدرّب في الهواء من تحت الماء، ممّا يسمح للإنسان بعمل قوس مذهل في الهواء قبل الغوص في المسبح. قرّر كاساتكا بدلاً من ذلك سحب بيترز من قدمه

اليسرى، أولاً لمدّة نصف دقيقة، ثم بعد السماح له بالعودة لفترة وجيزة لالتقاط أنفاسه، لأكثر من دقيقة. نتيجة استخدام بيترز وزملائه المدرّبين لإشارات اليد والصوت تحت الماء حال دون وقوع المأساة، حيث شاهد الجمهور الغفير مذهولاً". أصيب بيترز بكسر في القدم.

- 2007، إسبانيا: مركز في بويرتو دي لا كروز. ذكرت صحيفة جزر الكناري 7 أنّ الحادث وقع في فترة الإحماء قبل العرض يوم السبت، عندما اصطدم الحوت القاتل بالمدرّب، ممّا أدّى إلى إصابة رئتها اليمنى وكسر ساعدها في مكانين. تمّ إنقاذها من قبل اثنين من زملائها بعد أن سحبها الحيوان الثديي البحري إلى قاع المسبح. ويقال إنّ المدربة مستقرّة بعد الجراحة. في وقت لاحق، أصبح من المعروف أنّ المدرّبة المصابة هي عالمة الأحياء البالغة من العمر 29 عاماً كلوديا فولهاردت من ألمانيا، والتي تعمل في الحديقة منذ عام 2003. كتبت News OME أنّ ذكر الحوت القاتل هو الذي ضرب المدرّبة وسحبها إلى أسفل بعد الاصطدام. ثمّ أمسك الحيوان نفسه المدرّبة من ذراعها وأعادها إلى السطح. ضربت أنثى تاكارا البالغة من العمر 16عاماً مدرّباً بذيلها، الذي تمّ ضربه من المنزلق.. وبالحكم على الفيديو، لا يبدو هذا متعمّداً.

- 2009: إسبانيا: قتل مدرّب في لوروبارك على يد أحد الحيتان خلال جلسة تدريب. المدرّب هو أليكسي مارتينيز، البالغ من العمر 29 عاماً، ووقع الحادث خلال أوّل جلسة تدريب استعداداً لعروض عيد الميلاد الخاصّة المخطط لها للعام الجديد.. وكان المدرّبون السبعة الآخرون حاضرين أيضاً في جلسة التدريب. ووفق المعلومات المتاحة حتى الآن، فقد صدمه حوت قاتل ذكر، كيتو، يبلغ من العمر 14 عاماً، ونتجت وفاته عن الغرق لأنّه ظلّ فاقداً للوعي تحت الماء لعدّة دقائق.

- 2010: هاجم حوت قاتل يدعى تيليكوم مدرّبتها، دون برانشوم، وسحبها من شعرها ولعب بها قبل سحبها تحت الماء وإغراقها، في سي وورلد في أورلاندو بولاية فلوريدا.. وفقاً لشهود عيان في مجلة تايم، قفز الحوت من الماء ليمسك برانشو من ذيل حصانها، وجذبها إلى الماء لحدثين قصيرين لكنّهما صادمين.. بعد أن أمسك بشعرها، لعب بها تحت الماء بينما كانت تكافح لاستخدام إشارات المدرّب لتهدئته وإجباره على تركها. دفعها أرضاً، ووفقاً لبعض التقارير، أمسكها من خصرها، ودمها ينتشر في الماء الصافي، على مرأى من المارّة.. كانت على قيد الحياة في نهاية أوّل محاولة للإسقاط بعد أن تركها تيليكوم.. لكنّه راقبها وهي تحاول الوصول إلى برّ الأمان، ثمّ أمسك بها مرّة أخرى وأبقى عليها تحت الماء لعدّة دقائق أخرى، ممّا أدّى إلى وفاتها هذه المرّة على ما يبدو. ثم استقرّ في قاع المسبح، واحتجزها في فمه. يبدو أنّها بقيت هناك حتى تمكّن موظّفو سي وورلد من إبعاده عن الشاطئ ونقله إلى حظيرة منفصلة. بعد وفاة برانشو، منعت إدارة السلامة والصحّة المهنية المدرّبين من أداء عروض في الماء مع الحيتان القاتلة. بدأت الطائرات التدريبية بحمل الهواء المضغوط في حالات الطوارئ وتمّ تركيب أرضيات مرتفعة خاصّة يمكنها رفع الطائرات التدريبية بسرعة إلى السطح.

## التهديدات التي تواجه الحيتان القاتلة

استخدم البشر الحيتان القاتلة كغذاء، وكانت أجزاء أجسامها مصادر لمواد قيّمة.. فقد

استهدف الصيادون الحيتان القاتلة في الماضي، وشملت التهديدات التاريخية التي واجهتها الحيتان القاتلة الصيد التجاري، وإعدامها لحماية مصائد الأسماك منها. في أنحاء مختلفة من العالم، استُخدمت الحيتان القاتلة للحصول على الزيت واللحوم! كما استُخدمت لحومها أحيانًا كسماد وطُعم! ولكن في معظم الأحيان، لم تتأثّر الحيتان القاتلة بالاستغلال البشري بشكل مباشر كما تأثّرت أنواع الحيتان الأخرى.

تشمل التهديدات التي تواجه أعداد الحيتان القاتلة الآتي:

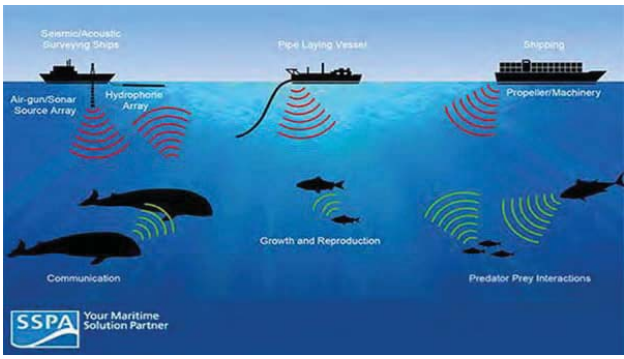
1. **نقص الغذاء:** أدّى الصيد الجائر وفقدان الموائل إلى انخفاض كمّية الفرائس المتاحة لبعض الحيتان القاتلة. فالنقص في وجود فرائس كافية، قد يسبّب معاناة الحيتان القاتلة من انخفاض معدّلات التكاثر وزيادة معدّلات الوفيّات! ويُعدّ هذا التهديد بالغ الأهمّية بالنسبة للحيتان القاتلة المقيمة في الجنوب، لأنّ بعض مجموعات فرائسها المفضّلة، سمك السلمون شينوك، مهدّدة بالانقراض أو معرّضة للخطر.

2. **الملوّثات:** تدخل الملوّثات إلى مياه المحيطات والرواسب من مصادر عديدة، مثل محطّات معالجة مياه الصرف الصحّي، ومصبّات المجاري، واستخدام المبيدات الحشرية.. بمجرّد وصولها إلى البيئة، تنتقل هذه المواد إلى أعلى السلسلة الغذائية وتتراكم في الحيوانات المفترسة العليا.. تتراكم هذه الملوّثات في أجسام الحيتان القاتلة نظراً لطول عمرها، وموقعها في أعلى السلسلة الغذائية، ومخازن دهنها. يمكن أن تضرّ هذه الملوّثات بالجهاز المناعي والتناسلي للحيتان القاتلة. على الرغم من ضوابط التلوّث الحديثة، لا يزال التلوّث الكيميائي عبر السلسلة الغذائية يهدّد الحيتان القاتلة. وقد أدّت هذه الضوابط إلى الحدّ من العديد من الملوّثات في البيئة، ولكنّها لم تقض عليها تماماً. بالإضافة إلى ذلك، يستمرّ بعض هذه الملوّثات في البيئة البحرية لعقود، ويواصل تهديد الحياة البحرية.

تتراكم المبيدات الحشرية مثل DDt وثنائي الفينيل متعدد الكلور (PCBs) في دهون الحيتان القاتلة ممّا يسبّب العقم وضعف المناعة... وقد أكدت دراسة في مجلة (Science) أنّ الحيتان القاتلة في بعض المناطق تحمل مستويات عالية من PCBs التي قد تؤدّي إلى انقراضها.

3. **الانسكابات النفطية:** ارتبط تسرّب النفط من ناقلة إكسون فالديز عام 1989 في مضيق الأمير ويليام ارتباطًا وثيقاً بالخسارة المباشرة للأفراد، ومع ذلك يمكن أن يكون لانسكابات النفط تأثير غير مباشر على الحيتان القاتلة من خلال التأثير على وفرة أنواع الفرائس. بالإضافة إلى ذلك، يمكن ملاحظة التراكم الحيوي لبعض الملوّثات، مثل مركبات ثنائي الفينيل متعدّد الكلور، في الشبكة الغذائية لدى الحيوانات المفترسة الرئيسية مثل الحيتان القاتلة، وخاصّةً بين الأنواع العابرة.

4. **التشويش الناتج عن السفن والصوت:** عند وجود السفن، يقلّ صيد الحيتان القاتلة ويزداد تنقّلها. يُعيق تداخل الضوضاء الصادر عن السفن، وكذلك عن الأنشطة الصناعية والعسكرية، قدرة الحيتان القاتلة على استخدام الصوت، ممّا يُؤثّر بدوره على تغذيتها وتواصلها واتجاهها.. يؤدّي ازدياد ضوضاء السفن إلى ارتفاع صوت الحيتان القاتلة المقيمة في الجنوب، مما يُستنزف طاقة أكبر في هذه العملية.




تشويش السفن والقوارب على التواصل الصوتي للحيتان القاتلة

### 5. تأثير ضوضاء المحيط على التواصل بين الحيتان القاتلة

انخفض عدد الحيتان القاتلة التي تعيش قبالة سواحل ولاية واشنطن بنسبة 20% في تسعينيات القرن الماضي. وتُعزى هذه الخسائر إلى تعطّل نظامها الملاحي بسبب القوارب، والصيد الجائر لفرائسها (أي انخفاض أعداد سمك السلمون بنسبة 90%)، والمواد الكيميائية السامّة والتلوّث الذي قد يُلحق الضرر بأجهزتها المناعية، بالإضافة إلى صيد بعض أفرادها لعرضهم في أحواض السمك. بدورها، أصبحت الحيتان تتغذّى على ثعالب البحر، وليس على فرائسها الطبيعية، لعدم توافر مصادر غذائها الطبيعية. ويرى خبراء البيئة أنّ من الممكن تحسين وضعها من خلال زيادة أعداد سمك السلمون وتقليل السموم الصناعية.

تجدر الإشارة على أنّ جميع أنواع الحيتان القاتلة محمية بموجب قانون حماية الثدييات البحرية (MMPA) وتتمتّع الحيتان القاتلة المقيمة الجنوبية بحماية خاصّة بموجب القانون الفيدرالي، فهي مُدرجة ضمن الأنواع المهدّدة بالانقراض بموجب قانون الأنواع المهدّدة بالانقراض. يمتدّ نطاق انتشارها من وسط كاليفورنيا إلى جنوب شرق ألاسكا، وهي النوع الوحيد المهدّد بالانقراض من الحيتان القاتلة في الولايات المتحدة. هناك حاجة إلى التزامات طويلة الأمد عبر حدود الولايات والحدود الوطنية لتثبيت أعداد الحيتان القاتلة الجنوبية ومنع انقراضها. الحيتان القاتلة المقيمة الجنوبية هي أحد الأنواع التي تُسلّط الإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي الضوء عليها في مصائد الأسماك؛ وتشمل هذه المبادرة الحيوانات الأكثر عرضةً للانقراض، وتعطي الأولوية لجهود التعافي.

### المراجع:


1. Aaska Department of fish & Game. On link: https://www.adfg.alaska.gov/.
2. Baird, R. W. (2018).»The False Killer Whale: Pseudorca crassidens». Encyclopedia of Marine Mammals.
3. Baird, R. W., & Dill, L. M. (1995). *»Occurrence and behaviour of transient killer whales»*. Canadian Journal of Zoology. - Center for Whale Research: [Bigg's Killer
4. Bigg, M. A., G. M. Ellis, J. K. B. Ford and K. C. Balcomb. (1987). Killer Whales–a Study of Their Identification, Genealogy and Natural History in British Columbia and Washington State. Phantom Press, Nanaimo.

(2000). Killer Whales. *University of Washington Press*, unknown.

15. Foster, E.A., et al. (2012). «Adaptive prolonged postreproductive life span in killer whales». Science.

16. Jaime Bolaños-Jiménez, (2023). The killer whale in the Caribbean Sea: an updated review of its ecology, exploitation, and interactions with fisheries. Aquatic Mammals. DOI:10.1578/AM.49.2.2023.184.

17. Jefferson, T. A., Webber, M. A., & Pitman, R. L. (2015). "Marine Mammals of the World: A Comprehensive Guide to Their Identification".

18. Jepson, P.D., Deaville, R., Barber, J.L., Aguilar, A., Borrell, A. Murphy, S. et al. (2016). PCB pollution continues to impact populations of orcas and other dolphins in European waters. Scientific Reports 6:18573. DOI: 10.1038/srep18573.

19. John k.B. Ford, (2019). Killer Whales: Behavior, Social Organization, and Ecology of the Oceans' Apex Predator. Part of the book series: Ethology and Behavioral Ecology of Marine Mammals ((EBEMM)).

20. John K.B. Ford. (2009). K - Killer Whale: Orcinus orca. Encyclopedia of Marine Mammals (Second Edition).p: 650-657

21. Jon K B, Ford, (2023), Killer Whale, Fisheries and Oceans Canada, Pacific Biological Station.

22. Longevity & Causes of Death. On link: https://seaworld.org/animals/all-about/killer-whale/longevity/

23. Lauren J.N. Brent, W. Franks, Emma A. Foster, Kenneth C. Balcomb, Mi-

5. Brianna M. Wright, (2023). Sex in Killer Whales: Behavior, Exogamy, and the Evolution of Sexual Strategies in the Ocean's Apex Predator.

6. Durban, J. W., & Pitman, R. L. (2012). "Antarctic killer whales make rapid, round-trip movements to subtropical waters". Polar Biology.

7. Des and Jane Bartlett, (1976), Killer Whales Hunt Seals.

8. Emily Burnett (author), Radford University, Karen Powers (editor, instructor), Radford University.

9. Estes, J., M. Tinker, T. Williams, D. Doak. (1998). Killer Whale Predation on Sea Otters Linking Oceanic and Nearshore Ecosystems. *Science, New Series*, Vol. 282 No. 5388: 473-476.

10. Emily Swaim, Business Insider, (2023). Comparing an orca's brain to a human's explains why killer whales are the ocean's ultimate apex predator.

11. Eve JOURDAIN, (2019), North Atlantic killer whale Orcinus orca populations: a review of current knowledge and threats to conservation. Mammal Review 49(83).

12. Foote, A. D., et al. (2009). «Ecological, morphological and genetic divergence of sympatric North Atlantic killer whale populations». Molecular Ecology. P: 5222.

13. Ford, J. K., & Ellis, G. M. (2006). "Selective foraging by fish-eating killer whales in British Columbia"*. Marine Mammal Science. - NOAA Fisheries.

14. Ford, J., G. Ellis, K. Balcomb.

34. review of current knowledge and threats to conservation

35. Robert, L, Pitman. (2011). Whale watcher Killer Whale. JOURNAL OF THE AMERICAN CETACEAN SOCIETY Spring 2011 Volume 40, Number 1.

36. Saulitis, E. Matkin, C. Barrett-Lennard, L., Heise, K., & Ellis, G. (2000). x00906.tb.1748.

37. Simila. T. et al. (2005). Acoustic Behaviour of Norwegian Killer Whales, Orcinus orca, During Carousel and Seiner Foraging on Spring-Spawning Herring. Aquatic Mammals 31(1):110-119.

38. Testino, Juan Pablo. (2019). Killer Whale (Orcinus orca) Occurrence and Interactions with Marine Mammals off Peru. BiooneDigital Libbrary. Volume,66 Issue2 , P: 242-250

39. Wade, P. and Forney. K. (2006). Worldwide Distribution and Abundance of Killer Whales. P: 150.

40. WELCH, C. NATIONAL GEOGRAPHIC. (2021). ON LINL:

41. Welch. C. (2021). WHALE CULTURE. The hidden world of whale culture.

42. Williams, R., et al. (2011). Competing conservation objectives for predators and prey: estimating killer whale prey requirements for chinook salmon. PLoS One 6:e26738

43. Wright, Alexandra. Et al .(2017) .Neuroanatomy of the killer whale) Orcinus orca :(a magnetic resonance imaging investigation of structure with insights on function and evolution.

44. Zimmerman, Steve. Alaska Department of fish & Game orca.

chael A. Cant, Darren P. Croft, (2015). Ecological Daniel Knowledge, Leadership, and the Evolution of Menopause in Killer Whales. Current Biology

24. McLendon. R. (2014). ORCA BEHAVIOR. On link: https://ioa.factsanddetails.com/article/entry-375.html.

25. Monfort. S.L. Robeck .T.R. (2006). Characterization of male killer whale (*Orcinus orca*) sexual maturation and reproductive seasonality. Theriogenology

26. Morell. V. (2015). Feeding Frenzy. Orcas show their smarts by Working together to whip up a meal. National Geography. P:83.

27. Morin, P. A., et al. (2010). "Genetic differentiation among killer whale ecotypes". Genome Research. .

28. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). (2021). Killer Whale (Orcinus).

29. North Atlantic killer whale Orcinus orca populations: a

30. Perrin, W. F. and S. B. Reilly. 1984. Reproductive Parameters of Dolphins and Small Whales of the Family Delphinidae. Report of the International Whaling Commission, Special Issue 6: p: 97-134.

31.

Pitman, R. L., & Ensor, P. (2003). *"Three forms of killer whales in Antarctic waters"*. Journal of Cetacean Research and Management. P:

32. Pitman, R. L., et al. (2010). «Killer whale predation on penguins in Antarctica». Polar Biology.

33. review of current knowledge and threats to conservatio

# المدن الذكية بين الحقيقة والخيال

د.فواز أحمد الموسى*

في ظلّ التحوّلات المتسارعة التي يشهدها العالم على المستويات التقنية والبيئية والاجتماعية، برزت الحاجة إلى إعادة النظر في كيفيّة إدارة المدن وتخطيطها وتطوير بنيتها التحتية. وفي هذا السياق، ظهر مفهوم "المدينة الذكية" كأحد الحلول الرائدة التي تسعى إلى تحقيق التوازن بين التنمية المستدامة، وتحسين جودة الحياة، وتعزيز الكفاءة في استخدام الموارد. إلّا أنّ هذا المفهوم، وعلى الرغم من انتشاره المتزايد في الخطاب الأكاديمي والمؤسّساتي، لا يزال يفتقر إلى تعريف موحّد وواضح، إذ يتمّ استخدامه أحيانًا بشكل فضفاض أو يُخلط بينه وبين مصطلحات أخرى مثل "المدينة الرقمية" أو "المدينة المستدامة" أو حتى "المدينة المبتكرة".

تسعى هذه الدراسة إلى تقديم قراءة تحليلية شاملة لمفهوم المدينة الذكية من خلال مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة، إضافة إلى الوثائق والتقارير الصادرة عن مؤسّسات دولية ذات علاقة بالتنمية الحضرية والتكنولوجية. كما تهدف إلى تحديد الأبعاد الأساسية التي تُشكّل هذا المفهوم، والتي تتوزّع غالبًا بين الاقتصاد الذكي، والحكم الرشيد، والتنقّل المستدام، والبيئة الذكية، والتعليم، ونمط الحياة.

* أستاذ في قسم الجغرافية - جامعة حلب.

علاوةً على ذلك، تتناول مؤشّرات الأداء التي تُستخدم لتقييم مدى "ذكاء" المدن، وتعرض نماذج من المبادرات التي تمّ تبنّيها في عدد من المدن الرائدة عالميًا. ويأتي ذلك في إطار السعي لفهم الفروق الجوهرية بين المدن الذكية والمدن التقليدية، من حيث الرؤية والإدارة والتكنولوجيا وجودة الحياة.

إنّ وجود تصوّر واضح ومتكامل لمفهوم المدينة الذكية ليس مجرّد مطلب نظري، بل ضرورة عملية تفرضها تحدّيات العصر، بدءًا من تغيّر المُناخ، مرورًا بازدياد الكثافة السكانية، وانتهاءً بالحاجة إلى أنظمة حضرية مرنة ومتكيّفة مع المستقبل.

شهد مفهوم "المدينة الذكية" في العقدين الأخيرين تزايدًا ملحوظًا في الاهتمام العلمي والسياسي على المستويين المحلّي والدولي، حيث بات يُنظر إليه كأحد الحلول الرئيسة لمواجهة تحدّيات النمو الحضري المستدام. لفهم هذا المفهوم بعمق، يجب أولاً إدراك الدور المحوري الذي تؤدّيه المدن في صياغة مستقبل البشرية. فالمدن ليست مجرّد تجمّعات سكانية، بل هي مراكز اقتصادية واجتماعية تؤثّر بشكل مباشر على مجريات الحياة في العالم.

تشير البيانات الصادرة عن صندوق الأمم المتحدة للسكان إلى أنّ عام 2008 كان نقطة تحوّل تاريخية، حيث تجاوز عدد سكان المناطق الحضرية نصف سكان العالم، أي ما يزيد عن 3.3 مليار نسمة، ومن المتوقّع أن ترتفع هذه النسبة إلى نحو 70% بحلول منتصف القرن الحالي، أي عام 2050. وفي أوروبا، يعيش حاليًا حوالي ثلاثة أرباع السكان في المدن، مع توقّع زيادة هذه النسبة لتصل إلى 80% بحلول عام 2020. كما تؤكّد ظاهرة انتشار "المدن العملاقة" التي يزيد عدد سكانها على 20 مليون نسمة في قارّات آسيا وأفريقيا وأمريكا اللاتينية، على اتّساع وتأثير التمدّد الحضري في تشكيل المشهد العالمي.

تتمركز معظم موارد العالم في هذه المناطق الحضرية، ما يجعلها قاطرة الاقتصاد العالمي، لكنّها في الوقت نفسه تمثّل أكبر التحدّيات البيئية. فالمدن مسؤولة عن استهلاك ما بين 60% و80% من الطاقة العالمية، وتساهم بشكل كبير في انبعاثات الغازات الدفيئة التي تؤثّر في تغيّر المُناخ العالمي. من الجدير بالذكر أنّ نمط الاستيطان والحجم السكاني للكثافة الحضرية له تأثير مباشر على استهلاك الطاقة؛ إذ تؤكّد الدراسات أنّ المناطق ذات الكثافة السكانية العالية تكون أكثر كفاءة في استخدام الطاقة، حيث تقلّ انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لكلّ فرد مع زيادة كثافة السكان، ممّا يشير إلى أهمّية التخطيط الحضري الذكي كأداة للتقليل من الأثر البيئي السلبي.

من هنا، تتضح الحاجة الملحّة إلى تبنّي إستراتيجيات وتقنيات المدن الذكية التي تعزّز من كفاءة استخدام الموارد، وتحسّن جودة الحياة، وتدعم النمو الاقتصادي المستدام، مع حماية البيئة وتوفير بيئة صحّية للأجيال القادمة.

تُشبه حركة المدن وعملها عملية "الأيض" «Metabolism» الحضرية، حيث تستقبل المدن مختلف السلع والموارد وتُخرج في المقابل كمّيات كبيرة من النفايات، مصحوبةً بتأثيرات سلبية خارجية تؤدّي إلى تفاقم المشكلات الاجتماعية والاقتصادية. تعتمد المدن بشكل كبير على

موارد خارجية، ومن المرجّح أن تظلّ على الدوام مستهلكة لهذه الموارد، ممّا يطرح تحدّيات جسيمة في ظلّ النمو السكّاني المتسارع والضغوط البيئية المتزايدة.

لقد تمّ تفسير مفهوم الاستدامة الحضرية في البداية على أساس تعزيز مخزون رأس المال الطبيعي، أي حماية الموارد البيئية وضمان تجدّدها. لكنّ التفسيرات الحديثة اتّجهت نحو منظور أكثر تركيزًا على الإنسان، يرى أنّ المدن يجب أن تستجيب لاحتياجات سكانها من خلال حلول مستدامة تدمج الجوانب الاجتماعية والاقتصادية، وليس فقط الحفاظ على البيئة.

في ظلّ المشهد الحالي، تواجه المدن تحدّيات جديدة تستوجب البحث عن طرق مبتكرة لإدارتها. بدأت العديد من المدن حول العالم تبنّي حلول ترتكز على تطوير شبكات نقل فعّالة، وتنويع استخدامات الأراضي، وتوفير خدمات حضرية عالية الجودة، بما يحقّق تأثيرات إيجابية طويلة الأمد على الاقتصاد. على سبيل المثال، يُعدُّ تحسين جودة وكفاءة وسائل النقل العام وتطويرها لتلبية الاحتياجات الاقتصادية وربط القوى العاملة بفرص العمل من العوامل الحيوية لنمو المدن وتطوّرها.

وقد أصبحت هذه الجهود تتماشى بشكل متزايد مع الاستخدام المكثّف للتقنيات الحديثة، لا سيما تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT)، التي تسهم في بناء ما يُطلق عليه اليوم "المدن الذكية". ورغم إنّ هذا المفهوم غالبًا ما يرتبط بالتقنيات، إلّا أنّه يتجاوز مجرّد تطبيق التكنولوجيا ليشمل رؤى متعدّدة تهدف إلى تحسين حياة السكان عبر منظومة متكاملة من الخدمات والبنى التحتية.

لكن المفهوم لا يزال يعاني من تعدّد التعريفات والتفسيرات، ممّا يؤدّي إلى حالة من الغموض بين صانعي السياسات الحضرية الذين يسعون لتطوير مدن ذكية دون وجود إطار واضح وموحّد.

تهدف هذه الدراسة إلى توضيح وتعميق الفهم حول ماهيّة المدينة الذكية، وتحديد أبعادها الرئيسية، وكيف يمكن قياس أدائها بشكل موضوعي. وتعتمد الدراسة على مراجعة شاملة للأدبيات العلمية الحديثة، مع التركيز على الأوراق البحثية المنشورة منذ عام 2008.

تمّ تنظيم البحث في عدّة مراحل: بدايةً بمراجعة التعريفات المتعدّدة للمدينة الذكيّة وتسليط الضوء على الاختلافات في المفهوم والرؤى، ثمّ تحليل الأبعاد الأساسية التي تشكّل المدينة الذكية، يلي ذلك تقييم مقاييس الأداء للمدن الذكيّة، واستعراض تجارب مدن مختارة تُعدّ نماذج رائدة في هذا المجال، وأخيرًا مناقشة النتائج الرئيسية التي توصل إليها البحث.

## تعريفات المدن الذكية:

يُعدُّ مفهوم المدينة الذكية «Smart city» من المفاهيم الواسعة التي تُستخدم بكثرة، ولكنّه يظلّ غامضًا ومفتوحًا لعدّة تفسيرات متباينة. كثيرًا ما

يُستبدل مصطلح "الذكي" بمفردات مشابهة مثل "المدينة الذكية المتقدّمة" أو "المدينة الرقمية"، ممّا يزيد من صعوبة الوصول إلى تعريف موحّد متّفق عليه. لا يوجد نموذج واحد يحدّد معالم المدينة الذكية بشكل شامل، إذ يتغيّر هذا المفهوم تبعًا للسياقات التقنية والاجتماعية والسياسية.

ظهر هذا المصطلح لأوّل مرّة في التسعينيات، حين كان التركيز منصبًّا على دمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ضمن البنية التحتية الحديثة للمدن. كان معهد كاليفورنيا للمجتمعات الذكية من أوائل الجهات التي بحثت في كيفية استثمار هذه التكنولوجيا لتحسين الحياة الحضرية والحوكمة. لكن بعد فترة، بدأ النقّاد يشيرون إلى أنّ التركيز فقط على الجانب التقني لا يكفي، بل لا بدّ من إعطاء أهمّية لمحاور الحوكمة ورأس المال الاجتماعي والعلاقات الإنسانية التي تُشكّل جوهر الذكاء الحضري الحقيقي.

مع مطلع الألفية الجديدة، أصبح مصطلح "المدينة الذكية" شعارًا يكثر استخدامه دون أن يرتبط دائمًا بتحسينات فعلية على الأرض، ممّا دعا الباحثين إلى محاولة كشف أبعاد هذا المصطلح والتشديد على ضرورة تقديم مدن ذكية حقيقية تتجاوز مجرّد التسميات.

يُفسّر مفهوم "الذكي" بطرق مختلفة، ففي المجال التسويقي يُعدُّ مصطلحًا أكثر ودّية وسهولة من كلمة "عاقل" أو "ذكي للغاية"، التي ترتبط بالقدرة المعرفية والاستجابة السريعة. ومع ذلك، فإنّ الذكاء الحقيقي للمدينة يتحقّق عندما تتكيّف أنظمتها بذكاء مع احتياجات وسلوكيات سكانها.

إحدى الإطارات المؤثّرة تصف المدينة الذكية بأنّها "مزوّدة بأجهزة استشعار، متّصلة، وذكية". تعني "مزودة بأجهزة استشعار" قدرة المدينة على جمع البيانات الحيّة من خلال الحسّاسات وأجهزة القياس المتنوّعة. و"المتّصلة» تعني دمج هذه البيانات في منصّة حوسبة موحّدة تتيح تبادل المعلومات بسلاسة بين خدمات المدينة المختلفة. أمّا "الذكية" فتشير إلى استخدام تحليلات متقدّمة، ونمذجة، وتقنيات تحسين تساعد على اتّخاذ قرارات أكثر كفاءة في إدارة المدينة.

من منظور التخطيط العمراني، تعني المدينة الذكية تبنّي إستراتيجيات تُعزّز التنمية المستدامة، والحيوية الاقتصادية، وتحسين جودة الحياة للسكان. وتتبنّى الحكومات والجهات العامّة على مختلف المستويات مفهوم الذكاء كإطار لتصميم سياسات تهدف إلى خلق بيئات حضرية أكثر سعادة وصحّة ومرونة.

تجاوز مفهوم المدينة الذكية اليوم مجرّد نشر البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات، ليشمل تركيزًا أكثر شمولية على الإنسان والمجتمع واحتياجاتهما. فالتكنولوجيا ليست هدفًا بحدّ ذاتها، بل وسيلة لتحسين أداء جميع النظم الفرعية للمدينة، ما يعزّز تجربة السكان اليومية.

ومن الأمثلة على الأنظمة الذكية في المدن: المنازل والمباني الذكيّة المجهّزة بأجهزة متّصلة،

وحسّاسات مدمجة، وأنظمة تحكّم أوتوماتيكية تعمل على تحسين استخدام الطاقة والراحة. كما تُستخدم الحسّاسات المتقدّمة لمراقبة صحّة البنية التحتية وإدارة شبكات الطاقة الحضرية بدقّة أكبر، في حين تساعد حساسات التنقّل على تنظيم حركة المرور للحدّ من الازدحام والتلوّث.

تركّز الأبحاث الحديثة على تطوير تقنيات مثل شبكات الحسّاسات اللاسلكية، وتصغير الأجهزة الذكية، وأنظمة الاتصالات المتنوّعة، وتقنيات معالجة البيانات الشاملة. وتهدف هذه الابتكارات إلى تحويل المدينة إلى فضاء ذكي متكامل، يمتدّ عبر كلّ أجزائها، ليصبح نظامًا حيًا متشابكًا، يستجيب ويتكيّف مع التغيّرات والاحتياجات بشكل ديناميكي. وفيما يأتي استعراض للمفاهيم في بعض تلك البحوث:

• باكيجي وآخرون يعرّفون المدينة الذكية بأنّها مدينة متقدّمة تعتمد بشكل كبير على التكنولوجيا العالية، تربط بين الناس والمعلومات ومكوّنات المدينة باستخدام تقنيات جديدة بهدف خلق بيئة مستدامة، خضراء، وتجارية تنافسية مبتكرة، مع تحسين جودة الحياة للسكان (Bakıcı et al.، 2012). أمّا باريونويفو وزملاؤه فيرون أنّ المدينة الذكية تعني استخدام كافّة التقنيات والموارد المتاحة بطريقة ذكية ومنسّقة لتطوير مراكز حضرية متكاملة، صالحة للعيش ومستدامة في آن واحد (Barrionuevo et al.، 2012).

• كاراجليو وآخرون يركّزون على الاستثمار في رأس المال البشري والاجتماعي، والبنية التحتية التقليدية والحديثة مثل النقل وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، معتبرين أنّ المدينة الذكية هي التي تحقّق نموًا اقتصاديًا مستدامًا وجودة حياة عالية مع إدارة حكيمة للموارد الطبيعية عبر حوكمة تشاركية (Caragliu et al.، 2011). بينما يرى تشن أنّ المدن الذكية تستفيد من تقنيات الاتصال وأجهزة الاستشعار المدمجة في البنية التحتية لتحسين العمليات الكهربائية والنقل واللوجستيات اليومية، ممّا يرفع جودة الحياة للجميع (Chen، 2010).

• كريتو يشير إلى وجود تيارين رئيسيين في مفهوم المدن الذكية: الأوّل يركّز على الحوكمة والاقتصاد باستخدام نماذج فكرية جديدة، والثاني على الشبكات من الحسّاسات، والأجهزة الذكية، والبيانات اللحظية، وتكامل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في جميع نواحي الحياة (Cretu، 2012). إيجر يضيف أنّ المجتمع الذكي هو الذي يتّخذ قرارًا واعيًا بنشر التكنولوجيا لحلّ احتياجاته الاجتماعية والاقتصادية، ويركّز على بناء بنية تحتية سريعة للإنترنت، ويعيد بناء الشعور بالمكان والفخر المدني، مع التأكيد على أنّ التكنولوجيا ليست هدفًا بحدّ ذاتها، بل وسيلة لتعزيز التنمية الاقتصادية وتحسين جودة الحياة (Eger، 2009).

• غارتنر يرى أنّ المدينة الذكية تعتمد على تبادل ذكي للمعلومات بين أنظمتها المختلفة،

وتحليل هذه البيانات لتحويلها إلى خدمات للمواطنين والتجارة، بهدف زيادة كفاءة استخدام الموارد وجعل النظام البيئي أكثر استدامة، مستندة إلى إطار حوكمة ذكي (Gartner، 2011). جيفينغر وزملاؤه يصفون المدينة الذكية بأنها التي تعمل بشكل جيد في الاقتصاد، والشعب، والحوكمة، والتنقّل، والبيئة، والمعيشة، عبر استغلال ذكي لموارد ونشاطات مواطنين مستقلّين وواعين، وتسعى لاكتشاف حلول ذكية لتحسين جودة الخدمات المقدّمة (Giffinger et al.، 2007).

•وفق المجلس الدولي للبيئات المحلية، المدينة الذكية هي المدينة المستعدّة لتوفير ظروف معيشة صحّية وسعيدة في ظلّ التحدّيات البيئية والاقتصادية والاجتماعية العالمية (Guan، 2012). هول يضيف أنّ المدينة التي تراقب وتدمج حالة بنيتها التحتية الحيوية بشكل كامل يمكنها تحسين إدارة مواردها، والتخطيط للصيانة الوقائية، ورصد الأمان، مع تعظيم الخدمات المقدّمة للمواطنين (Hall، 2000). هاريسون وزملاؤه يعرفون المدينة الذكية بأنّها التي تربط بين البنية التحتية المادّية، وتكنولوجيا المعلومات، والبنية الاجتماعية، والبنية التجارية لاستغلال الذكاء الجماعي للمدينة (Harrison et al.، 2010).

•كومنينوس يصف المدن الذكية بأنّها أراضٍ ذات قدرة عالية على التعلّم والابتكار، مبنية على إبداع السكان، ومؤسّسات المعرفة، والبنية التحتية الرقمية لإدارة المعرفة والاتصال (Komninos، 2011). بينما كورتيت ونيكامب يرون أنّ المدن الذكية تعتمد على إستراتيجيات كثيفة المعرفة والإبداع تهدف لتحسين الأداء الاجتماعي والاقتصادي والبيئي واللوجستي والتنافسي، معتمدة على مزيج من رأس المال البشري، والبنية التحتية، ورأس المال الاجتماعي، والريادي (Kourtit and Nijkamp، 2012).

•كورتيت وآخرون يوضّحون أنّ المدن الذكية تتمتّع بإنتاجية عالية نظرًا لوجود نسبة كبيرة من السكان المتعلّمين، ووظائف تعتمد على المعرفة، وأنظمة تخطيط موجّهة نحو الإنتاج، وأنشطة إبداعية، ومبادرات تستهدف الاستدامة (Kourtit et al.، 2012). الاتحاد الدولي للاتصالات يعرف المدينة الذكية ككيان محلّي يتبع نهجًا شاملًا في توظيف تقنيات المعلومات وتحليل البيانات اللحظية لدعم التنمية الاقتصادية المستدامة (IDA، 2012).

•لازاروي وروسكيا يصفان المدينة الذكية كمجتمع متوسّط التقنية، متصل ومستدام، مريح، جذّاب وآمن (Lazaroiu and Roscia، 2012). لومباردي وزملاؤه يربطون المدينة الذكية بتطبيق تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتأثيراتها على التعليم، ورأس المال الاجتماعي، والقضايا البيئية (Lombardi et al.، 2012). نام وباردو يضيفان أنّ المدينة الذكيّة تضخّ المعلومات في بنيتها التحتية لتحسين الراحة، وتسهيل التنقّل، وزيادة الكفاءة، والمحافظة على الطاقة، وتحسين جودة الهواء والماء، وحل المشكلات بسرعة، وجمع البيانات لاتخاذ قرارات أفضل، وتعزيز التعاون بين الجهات المختلفة (Nam and Pardo، 2011).

•ثايت يرى أنّ التجارب الإبداعية للمدن الذكية تهدف لدعم الاقتصاد الإبداعي من

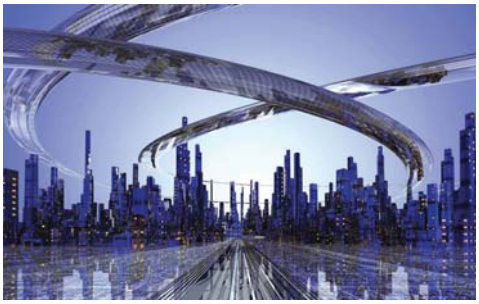
خلال تحسين جودة الحياة، ممّا يجذب العاملين المعرفيين للعيش والعمل في هذه المدن (Thite، 2011). ثوزار يؤكّد أنّ مدن المستقبل الذكية تحتاج إلى سياسات تنمية حضرية مستدامة تتيح لجميع السكان، بمن فيهم الفقراء، العيش الكريم، مع الحفاظ على جاذبية المدن، عبر استثمارات في رأس المال البشري والاجتماعي، والبنية التحتية التقليدية والحديثة، وإدارة الموارد الطبيعية عبر سياسات تشاركية (Thuzar، 2011).

•زيغياريس يعرف المدينة الذكية كقدرة فكرية تعالج جوانب مبتكرة اجتماعية وتقنية واقتصادية، تشمل البنية التحتية الخضراء، اقتصاد الإنترنت، والقدرة على توليد معلومات ذات قيمة مضافة من البيانات الحيّة، وتعزيز الابتكار عبر رأس المال البشري المبدع (Zygia-ris، 2013).

•يشير واشبورن وزملاؤه إلى أنّ استخدام تقنيات الحوسبة الذكية يهدف إلى جعل مكوّنات البنية التحتية الحيوية في المدينة—والتي تشمل إدارة المدينة، والتعليم، والرعاية الصحّية، والسلامة العامّة، والعقارات، والنقل، والمرافق—أكثر ذكاءً وترابطًا وكفاءة (Washburn et al.، 2010).

•أمّا مبادرات المدن الذكية، وفقًا لمارسال-لاكونا وزملائه، فتهدف إلى تحسين أداء المدن من خلال استخدام البيانات والمعلومات وتقنيات المعلومات لتقديم خدمات أكثر كفاءة للمواطنين، ومراقبة وتحسين البنية التحتية القائمة، وزيادة التعاون بين مختلف الفاعلين الاقتصاديين، وتشجيع نماذج أعمال مبتكرة في القطاعين الخاص والعام (Marsal-Llacuna et al.، 2014).

بالنسبة لشركات كبرى مثل آي بي إم، وسيسكو سيستمز، وسيمنز، يُعدُّ الجانب التكنولوجي هو العنصر الأساسي في مفهومهم للمدن الذكية. لكن هذا النهج تعرّض لانتقادات من مؤلّفين مثل آدم جرينفيلد الذي رأى في كتابه «ضدّ المدينة الذكية» (2013) أنّ المدن المصمّمة من قبل الشركات مثل سونغدو في كوريا، مدينة مصدر في الإمارات، أو بلان آي تي فالي في البرتغال، تغفل فهم طبيعة عمل المدن الحقيقية، وتمثّل مساحات "فارغة" تتجاهل تعقيد الحياة الحضرية، والسيناريوهات غير المخطّطة، والاستخدامات المتنوّعة للمساحات الحضرية. ومع ذلك، هناك من بين الباحثين من أظهر أنّ التكنولوجيا يمكن أن تُستخدم لتمكين المواطنين من خلال تكييفها لتلبية احتياجاتهم بدلاً من إجبارهم على التكيّف مع متطلّبات التكنولوجيا.



هناك مصطلحات أخرى مشابهة لمصطلح "المدن الذكية" تزيد من التعقيد حول هذا المفهوم. جزء من الالتباس يأتي من الإجراءات التي تقودها الشركات والتي تعتمد على نهج من الأعلى إلى الأسفل لإنشاء المدن الذكية، بالإضافة إلى تشابه المصطلحات مع مصطلحات أخرى مثل المدينة الرقمية، المدينة الذكية،

المدينــة الافتراضيــة، أو المدينــة الحاضرة في كلّ مكان. فمثــلاً، المدينة الرقمية تشــير إلى مجتمع متصــل يعتمد على بنية تحتيــة للاتصالات عالية السرعــة لتلبية احتياجات الحكومــات والمواطنين والشــركات، وهدفها الأساسي هو خلق بيئة تسمح بمشاركــة المعلومات، والتعــاون، والتشغيل البيني، وتجربة سلسة في كلّ مكان داخل المدينة.

أمّا المدينــة الذكية فتظهر عنــد التقاء مجتمع المعرفــة مــع المدينــة الرقميــة، حيــث تسعــى إلى استخــدام تكنولوجيــا المعلومــات بوعــي لتحويــل الحيــاة والعمــل، مــع التركيــز علــى دعــم التعلّم، والتطوّر التكنولوجي، والابتكار. وعلى الرغم من أنّ كلّ مدينــة ذكية رقمية قــد لا تكون بالضرورة ذكيّة بمعنى الابتكار والتعلّم، فإنّ كلّ مدينة ذكيّة تحتوي علــى مكوّنــات رقميــة، ولكــنّ العنصــر البشري لا يزال مفقــودًا في مفهوم المدينة الذكية بالمقارنة مع المدينة الذكية التي تضع الناس في مركز الاهتمام.

أمّــا المدينــة الافتراضيــة، فهــي مفهوم هجين يضــمّ المدينة الواقعية وسكّانهــا الفعليين، والمدينة الموازيــة الافتراضيــة التــي تمثّلهــا في الفضــاء السيــبراني. والمدينــة الحاضــرة في كلّ مــكان هي امتداد للمدينــة الرقمية من حيث إمكانية الوصول الواسعــة، حيــث تتيح الحوسبــة المتنقّلــة في جميع عناصــر المدينة من خلال إدخال شرائح الحاسوب أو أجهزة الاستشعار في العناصر الحضرية نفسها، ممّــا يتيح لأيّ مواطن الحصــول على أيّ خدمة في أي وقت ومن أيّ مكان ومن خلال أي جهاز.

كمــا أشرنــا سابقًــا، المكــوّن المفقــود في هذه المصطلحــات هو العنصــر البشري، فهــم أبطال المدينــة الذكيــة الذيــن يشكّلونهــا مــن خــلال تفاعلات مستمــرّة. ولهذا السبــب يرتبط مفهوم المدينــة الذكية غالبًا بمفاهيم مثــل الإبداع، حيث تُعــدُّ الإبداع قوّة دافعة رئيسيــة للمدن الذكية، مع دور مركــزي للتعليــم، والتعلّــم، والمعرفة (Thu-zar، 2011). يتضمّــن هــذا المفهــوم خلــق مُناخ مناسب لظهور طبقــة إبداعية، ويعتمد على البنية الاجتماعيــة مثــل رأس المال الفكــري والاجتماعي الــذي يمكّن من "ربــط الناس وخلــق العلاقات" (Alawadhi et al.، 2012). ويُنتــج الناس الأذكياء رأس المال الاجتماعي للمدينة ويستفيدون منــه، وبذلك يكتسب مفهوم المدينــة الذكية معنى مزيــج من التعليــم، والثقافة، والفنــون، والأعمال التجاريــة مــع مؤسّســات اجتماعيــة وثقافيــة واقتصادية هجينة (Winters، 2011).

يركّــز وينــترز (2011) علــى التعليــم حيــث يوضح أنّ المدينة الذكيّة هي مركز للتعليم العالي، والأفــراد المتعلّمين، والقوى العاملة الماهرة. وتعمل المــدن الذكية كأماكن جــذب للأشخاص المبدعين والعمــال، ممّا يخلــق دائرة فاضلة تجعــل المدينة أكــثر ذكاءً بمــرور الوقت. وهــذا يسمــح للمدينة باستغــلال إمكاناتهــا البشريــة وتعزيــز الحيــاة الإبداعيــة (Partridge، 2004). وقــد أظهــر غلايــزر وبيري (2006) أنّ أســرع معدّلات النموّ الحضري تتحقّــق في المدن التي تتوفّــر فيها نسبة عالية مــن القوى العاملة المتعلّمــة. يصبح المفهوم الحديــث للمدينــة الذكيــة مرتبطًــا بــأن تكــون ذكية، وماهــرة، ومبدعة، ومتّصلــة، ومتوافقة مع التطــوّرات المعرفية في التنمية الحضرية (Dirks et al.، 2010).

ظهر مصطلح "مدينة المعرفة" من مناقشات حول المــدن الذكية، ويدلّ على مدينــة تشجّع على تنميــة المعرفــة (Edvinsson، 2006; Baqir

and Kathawala، 2008; Yigitcanlar et al.، 2008). وقد زاد الاهتمام بهذا المصطلح مؤخّرًا مع تقدّم تقنيات الحوسبة السحابية التي تُستخدم في أنظمة مراقبة المدن. فمع جمع أجهزة الاستشعار لكمّيات هائلة من البيانات، تتطلّب هذه البيانات تجميعًا ومعالجة دقيقة (Hancke et al.، 2013). ويصف ميتون وزملاؤه (2012) إمكانات دمج الحوسبة السحابية وأجهزة الاستشعار في المدن الذكية ويقترحون بنية جديدة تتيح الحصول على أيّ نوع من البيانات من مختلف بنى الاستشعار، ممّا يغيّر الرؤية التقليدية للمدن الذكية التي تقدّمها الشركات الكبرى. إذ تسمح تقنيات الاستشعار المدمجة في الهواتف الذكية للأفراد بمشاركة البيانات بشكل جماعي واستخلاص المعلومات على الفور.

ويركّز منظور المجتمع، الذي يستخدمه نام وباردو (2011)، على جانب المعرفة الذي ينبع من الأسفل إلى الأعلى ويهدف إلى تعزيز روح المجتمع بين المواطنين. يتطلّب ذلك شعورًا بالرغبة في المشاركة لتعزيز النمو الذكي. ويُستخدم مفهوم النمو الذكي منذ تسعينيات القرن الماضي كردّ فعل مجتمعي لمشكلات مثل الازدحام المروري، وزيادة كثافة المدارس، وتلوّث الهواء، وفقدان المساحات المفتوحة، وارتفاع تكاليف المرافق العامّة (Eger، 2009). وهذه الأهداف لا تزال من الأسباب التي تجعل المدن الذكية جذّابة.

ربّما يعود سبب غياب الاتفاق العام على تعريف "المدن الذكية" إلى تطبيق المصطلح على مجالين مختلفين؛ المجال الأول "الصلب" الذي يشمل المباني، وشبكات الطاقة، والموارد الطبيعية، وإدارة المياه، وإدارة النفايات، والتنقّل، واللوجستيات، حيث تؤدّي تقنيات المعلومات والاتصالات دورًا حاسمًا. أمّا المجال الثاني "المرن" فيشمل التعليم، والثقافة، والابتكار السياسي، والشمول الاجتماعي، والحكومة، حيث لا تكون لتقنيات المعلومات والاتصالات الأثر الحاسم عادةً.

## أبعاد المدينة الذكية:

يؤكّد ديركس وكيبلينج على أهمّية التكامل العضوي بين أنظمة المدينة المختلفة مثل النقل، والطاقة، والتعليم، والرعاية الصحّية، والمباني، والبنية التحتية، والغذاء، والمياه، والسلامة العامّة في بناء المدينة الذكية. ويشيران إلى أنّ هذه الأنظمة لا تعمل بمعزل بعضها عن بعض في بيئة حضرية كثيفة. كما يؤكّد كانتر وليتو على أنّ إدخال الذكاء في كلّ نظام فرعي من أنظمة المدينة بشكل منفصل غير كاف، إذ يجب النظر إلى المدينة ككل عضوي موحّد. ومع ذلك، ولتعقيد إدارة مفهوم المدينة الذكية بطريقة شاملة، قام العديد من الباحثين بتقسيم المفهوم إلى ميزات وأبعاد متعدّدة لتسهيل فهمه (Dirks and Keeling، 2009; Kanter and Litow، 2009).

يشير كومنينوس عند وصفه لمدينة ذكية إلى أربعة أبعاد رئيسة: الأوّل يتعلّق بتطبيق مجموعة واسعة من التقنيات الإلكترونية والرقمية لإنشاء مدن سيبرانية ورقمية ومعرفية؛ الثاني استخدام تكنولوجيا المعلومات لتحويل الحياة والعمل؛ الثالث دمج تقنيات المعلومات والاتصالات في البنية التحتية للمدينة؛ والرابع ربط هذه التقنيات بالأشخاص لتعزيز الابتكار والتعلّم والمعرفة (Komninos، 2002، 2011).

حـدّد جيفنجر وزملاؤه أربعـة مكوّنات رئيسة للمدينـة الذكيـة وهـي: الصناعـة، والتعليـم، والمشاركة، والبنية التحتية التقنية. ثمّ وسّع مركز العلـوم الإقليميـة في جامعـة فيينـا التقنيـة هذه القائمـة لتشمـل ستة مكوّنـات: الاقتصاد الذكي، والتنقّـل الذكـي، والبيئـة الذكيـة، والأشخاص الأذكيـاء، والمعيشـة الذكيـة، والحوكمـة الذكية. وتعتمد هذه المكوّنات على نظريات النموّ الحضري التقليديـة والحديثـة مثـل التنافسيـة الإقليمية، واقتصاديات النقل وتكنولوجيا المعلومات، والموارد الطبيعيـة، ورأسـ المـال البشـري والاجتماعـي، وجـودة الحيـاة، ومشاركة المجتمـع. ويبرز ضمن هـذه القائمة عنصر "جـودة الحياة" الذي يؤكّد أنّ المدينـة الذكية تهدف إلى تحسين مستوى حياة سكانها، لكن بعض الباحثين يرون أنّ جودة الحياة ليست بعدًا منفصـلاً، لأنّ جميع المبادرات تهدف أساسًا إلى تحسينهـا، ممّا يجعلها نتيجة أساسية وليـس مكوّنًـا مستقـلاً (Giffinger et al.، 2007; Giffinger and Gudrun، 2010; Shapiro، 2006).

ربط لومباردي وزملاؤه هذه المكوّنات بجوانب مختلفـة من الحيـاة الحضرية؛ فمثـلاً الاقتصاد الذكـي يرتبـط بوجـود صناعـات تعتمـد علـى تكنولوجيـا المعلومـات أو تستخدمهـا في عمليـات الإنتاج، والتنقّـل الذكي يتعلّق بتطبيق التكنولوجيا لتحسـين حركة المـرور، والبيئة الذكيـة تركّز على الحفـاظ علـى البيئـة الطبيعيـة داخـل المدينـة (Giffinger et al.، 2007; Albino and Dangelico، 2012).

يُـبرز نـام وبـاردو ثلاثـة مكوّنـات أساسيـة للمدينـة الذكيـة: التكنولوجيـا، والأشخاص (بما في ذلك الإبـداع والتنـوّع والتعليـم)، والمؤسّسات (الحوكمـة والسياسات). ويركّـزان على الترابط بين هذه المكوّنات، مؤكّدين أنّ المدينة تصبح ذكيّة حقًـا عندمـا تقـترن الاستثمـارات في رأسـ المال البشري والاجتماعي مع البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومـات لتحقيـق نمـو مستدام وتحسـين جودة الحيـاة. وبينما تبقى تكنولوجيا المعلومات عنصرًا حاسمًا في تحويـل الحياة والعمل، يجـب أن تقدّم المدينـة الذكية خدمات حكومية متّصلة بالإنترنت تتيـح الاتصـال الشامـل وتعـزّز تفاعـل الحكومة مـع المواطنـين والأعمـال (Nam and Pardo، 2011; Al-Hader et al.، 2009).

كمـا يجـب أن تدمج المـدن الذكيـة التقنيات والأنظمـة والخدمـات في شبكـة عضويـة متعدّدة القطاعـات ومرنة وقابلة للوصـول المفتوح. ويجب أن تسهـم تكنولوجيـا المعلومـات في خلـق بيئـة تواصليـة جديدة تدعم تطوير المهارات الإبداعية، والمؤسّسـات المبتكرة، وشبـكات النطاق العريض، والمساحـات التعاونيـة الافتراضيـة. ناقشـت باسكاليفـا موضوعـات الابتكار المفتـوح ومشاركة

المستخدمين، محذّرة من المخاطر التي قد تنشأ من توجّهات الشركات الكبرى في تصميم المدن الذكية على استقلالية الحكومات (Komnios، 2011; Paskaleva، 2011).

يرى شابيرو وهولاند أنّ المدن الأذكى تبدأ من رأس المال البشري بدلاً من الاعتماد الأعمى على تكنولوجيا المعلومات. ويجب أن توفّر التعليم والقيادة بيئات داعمة لريادة الأعمال متاحة لجميع المواطنين، كما ينبغي للحوكمة الذكية أن تزيل الحواجز المرتبطة باللغة والثقافة والتعليم والإعاقات. يشمل بعد "الأشخاص الأذكياء" جوانب متعدّدة مثل التعلّم مدى الحياة، والتنوّع الاجتماعي والإثني، والمرونة، والإبداع، والانفتاح، والمشاركة في الحياة العامّة. كما يمكن للإبداع ورأس المال البشري والتعاون أن تحلّ المشكلات المرتبطة بالتجمّعات الحضرية. لذا، يشير مصطلح "المدينة الذكية" في النهاية إلى قدرة الأشخاص الأذكياء على ابتكار حلول ذكية للتحدّيات الحضرية.

أخيرًا، تعني الحوكمة الذكية مشاركة مختلف الجهات الفاعلة في صنع القرار والخدمات العامّة. وتعدّ الحوكمة الإلكترونية، أو الحوكمة المعتمدة على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، أساسية لتوصيل مبادرات المدينة الذكية إلى المواطنين بشكل شفّاف وفعّال، لكنّها يجب أن تكون متمحورة حول المواطن ومبنية على مشاركته.

من دراسة مكوّنات المدينة الذكية والارتباطات الحضرية المرتبطة بكل مكوّن منها. يمكن القول إنّ: «الاقتصاد الذكي» يرتبط بشكل مباشر بقطّاع الصناعة، بينما يركّز مكوّن "الأشخاص الأذكياء" على التعليم كجزء أساسي من تطوير المجتمع. أمّا "الحوكمة الذكية" فتتعلّق بمفاهيم الديمقراطية الإلكترونية التي تعزّز المشاركة المجتمعية والشفافية. ويعكس "التنقّل الذكي" أهمّية اللوجستيات والبُنى التحتية في تسهيل حركة الأشخاص والبضائع داخل المدينة. من جهته، يعبّر مكوّن "البيئة الذكية" عن الحاجة إلى الكفاءة والاستدامة في استخدام الموارد للحفاظ على البيئة، بينما يرتبط "المعيشة الذكية" بالأمن وجودة الحياة التي توفّرها المدينة لسكّانها. هذا التصنيف يعكس كيف تتداخل الجوانب التكنولوجية والاجتماعية لتشكيل مفهوم المدينة الذكية بشكل متكامل وشامل.

### مقاييس الأداء:

تمّ تطوير عدّة أساليب ومؤشّرات قياس حتى الآن، تعكس التفسيرات المتعدّدة لمفهوم المدينة الذكية كما تمّ مناقشتها في الأقسام السابقة. وقد أصبحت أنظمة التصنيف، التي تعتمد على مؤشّرات كمّية تركيبية، محطّ اهتمام متزايد من قبل مديري المدن وصنّاع القرار، لما لها من دور في تحديد أولويات تخصيص الوقت والموارد، إلى جانب كونها وسيلة لإبلاغ المواطنين والزوّار والمستثمرين بأداء المدينة. وتكمن إحدى أهم مزايا هذه الأنظمة في كونها توفّر معيارًا موضوعيًا للمقارنة، يتجاوز الادّعاءات الذاتية بذكاء المدينة. يهدف هذا القسم إلى عرض المؤشّرات المستخدمة حاليًا لتقييم مبادرات المدن الذكية من خلال استعراض أنظمة التصنيف المعمول بها، بالإضافة إلى الإشارة في نهايته إلى كيفية استخدام هذه الأنظمة في تصنيفات المدن.

طـوّرت جامعة فيينـا أداة تقييم لتصنيف 70 مدينـة أوروبيـة متوسّطـة الحجم، معتمـدة على مؤشّرات محدّدة تغطّي ستة أبعاد للمدينة الذكية. فعلى سبيل المثال، يشمل بُعد التنقّل الذكي إمكانية الوصول المحلّية والدولية، وتوفّر بنية تحتية لتقنية المعلومـات والاتصـالات، إلى جانـب أنظمـة نقل مستدامة وآمنة. (Giffinger et al.، 2007)

طوّر منتدى المجتمع الذكي نظام تقييم خاصًا بـه، يتم مـن خلاله سنويًـا اختيار المـدن الفائزة ضمـن قائمـة "21 مجتمعًا ذكيًـا". ويستند هذا النظـام إلى خمسـة عناصـر رئيسيـة: الاتصال عـبر النطاق العريض، وجود قـوّة عاملة معرفية، الشمول الرقمي، الابتكار، والتسويق والدعم.

اقـترح زيجياريـس (2013) نظـام قياس متعـدّد الطبقات للمدينة الذكيـة، يشمل: الطبقة الحضريـة، الطبقة الخضـراء، طبقـة الترابط، طبقـة الأدوات، طبقـة التكامـل المفتـوح، وطبقة التطبيقـات، وأخيرًا طبقـة الابتـكار، التي تُمكّن المدن الذكية من خلق بيئة خصبة للفرص الريادية الجديدة. (Zygiaris، 2013)

اقترح لازاريوي وروسشيـا (2012) منهجية لتقييـم «مؤشّـر المدينـة الذكيـة"، ساعـدت في توزيـع الأمـوال الأوروبيـة ضمـن خطّـة 2020 الإستراتيجيـة. لكـنّ المؤشّـرات التـي يتضمّنهـا هـذا المؤشّر غير متجانسـة وتتطلّب كمًّا كبيرًا من البيانات، ممّا يبرز بعض القيود في توفّر المعلومات وصعوبـة تعيـين أوزان للمؤشّرات. وقـد استخدم المؤلّفـان نهجًا ضبابيًـا (fuzzy logic) لتحديد أوزان نسبيـة تُستخـدم في دمـج المؤشّـرات وفقًا لأهميتها. (Lazaroiu & Roscia، 2012)

قدّم لومباردي وآخرون (2012) نموذجًا أكثر تطوّرًا يعتمد على نسخة معدّلة من نموذج "اللولب الثلاثـي" للابتـكار، والـذي يشمـل الجامعـات، الصناعـة، والحكومـة، وأضافـوا عليـه المجتمـع المـدني ليشكلوا نمـوذج "اللولـب الرباعي". وقد اعتمـد هذا الإطـار على 60 مؤشّـرًا تمّ تحديدها بعد مراجعة موسّعة للأدبيات والتقارير الأوروبية، لكنّـه استثنى بشكل مفاجئ بُعد "التنقّل الذكي". (Lombardi et al.، 2012; Leydesdorff & Deakin، 2011)

أوصـى كارلي وآخـرون (2013) بإطار عمل لتحليـل ومقارنـة أنظمـة قياس المـدن الذكيـة، اقترحوا فيـه تصنيـف المؤشّـرات إلى موضوعية وذاتيـة، ودمـج البنية التحتيـة المادّيـة بالبيانات السياقيـة، إلى جانـب تقييـم رضـا المواطنـين. كمـا أشاروا إلى تزايـد استخـدام أدوات القياس بالزمن الحقيقـي، مثل محتوى شبـكات التواصل الاجتماعي. (Carli et al.، 2013)

يتـمّ استخدام عـدّة تصنيفـات لتحديد مدى "ذكاء" المـدن من خلال مقارنتها ببعضها. فعلى سبيل المثال، أنشأ معهد الإستراتيجيات الحضرية الياباني مؤشّر القـوّة العالمية للمدن، الذي يستند إلى بيانـات مرصـودة وآراء أصحـاب المصلحـة، لقياس الجاذبية الاجتماعية والاقتصادية للمدن.

في حين أنّ "مجلس الدفاع عن الموارد الطبيعية" في الولايات المتحدة أنشأ تصنيف "المدن الأذكى" بميل بيئي واضح. كما نشرت مجلة فوربس قائمة بأذكى مدن العالم بالتعاون مع جويل كوتكن، والتي ركّزت على المدن المدمجة والفعّالة اقتصاديًا، ممّا يفسّر تصنيف سنغافورة كأذكى مدينة (IDA، 2012). وتشمل التصنيفات الأخرى تصنيف IBM للمدن الذكية وتصنيفات معهد ماكينزي العالمي، التي تساعد في إبراز الممارسات الجيدة ودعم السياسات (Arribas-Bel et al.، 2013).

## تجارب المدن الذكية

في بداية عام 2013، كان هناك ما يقرب من 143 مشروعًا قائمًا أو مكتملًا أعلن عن نفسه كمشروع «مدينة ذكية» حول العالم. توزّعت هذه المبادرات بين أمريكا الشمالية (35 مشروعًا)، وأوروبا (47)، وآسيا (50)، وأمريكا الجنوبية (10)، وما يسمّى: «الشرق الأوسط وأفريقيا» (10) (Lee et al.، 2014).

في كندا، يهدف مشروع "العاصمة الذكية" في أوتاوا إلى تطوير الأعمال والحكومة المحلّية والمجتمع من خلال توظيف موارد الإنترنت. أمّا مدينة كيبك، التي كانت تعتمد بشدّة على الحكومة الإقليمية بسبب ضعف قطاعها الصناعي، فقد أطلقت في أوائل التسعينات شراكة بين القطاعين العام والخاص لتعزيز قطاع الوسائط المتعدّدة وريادة الأعمال التقنية. وفي الولايات المتحدة، بدأت مدينة ريفرسايد، كاليفورنيا، في تحسين تدفّق حركة المرور واستبدال البنية التحتية القديمة للمياه والصرف الصحّي والكهرباء من خلال اعتماد الحلول التقنية. من جانب آخر، أدّت تقنيات المعلومات والاتصالات دورًا حاسمًا في تحول مدينتي سان دييغو وسان فرانسيسكو إلى ما يُعرف بـ"مدن المستقبل" منذ أكثر من 15 عامًا (Lee et al.، 2014).

أمّا في أوروبا، فقد نفّذ الاتحاد الأوروبي عدّة مبادرات للمدن الذكية في مدن مثل برشلونة، أمستردام، برلين، مانشستر، إدنبرة، وباث. وفي المملكة المتحدة، أعلنت مدينة ساوثهامبتون قبل نحو 15 عامًا عن نفسها كأوّل مدينة ذكية في البلاد بفضل تطوير بطاقة ذكية متعدّدة الاستخدامات تشمل وسائل النقل والترفيه والخدمات العامّة. كما أنّ العاصمة الإستونية تالين طوّرت برنامجًا واسع النطاق لتدريب المواطنين على المهارات الرقمية، إلى جانب تنفيذ نظام حكومي إلكتروني متقدّم وبطاقة هويّة ذكيّة حائزة على جوائز. تؤدّي تالين دورًا محوريًا في التنمية الاقتصادية لإستونيا من خلال دعم حدائق التكنولوجيا المتقدّمة. وقد أدرجت المفوضية الأوروبية مفهوم المدن الذكية ضمن "الخط 5" من البرنامج الإطاري السابع للبحث والتطوير التقني، والذي يوفّر تمويلًا لتنفيذ خطّة التكنولوجيا الإستراتيجية للطاقة (SET-Plan) من خلال برامج تحت عنوان "المدن والمجتمعات الذكية" (Vanolo، 2014).

في الصين، ووفقًا لإحصاءات منتدى المدن الذكية الصيني، فإنّ ستة أقاليم و51 مدينة أدرجت المدن الذكية ضمن تقارير عمل حكوماتها، منها 36 مدينة تحت الإنشاء ضمن مشروعات مركّزة جديدة (Liu & Peng، 2013). تنتشر هذه المبادرات بشكل خاص في دلتا نهر اللؤلؤ، ودلتا نهر اليانغتسي، ومنطقة بوهاي، والمنطقة الوسطى الغربية. وفي المدن الكبرى مثل بكين وشنغهاي وشنتشن، يتمّ إدخال تقنيات المعلومات والاتصالات خلال إنشاء البنية التحتية الجديدة، مع بعض الاهتمام بالجوانب البيئية ولكن بتركيز محدود على الأبعاد الاجتماعية (Liu & Peng، 2013).

وصف كوغورولو (2013) بالتفصيل تجربة مدينة مصدر في الإمارات، التي تُعدّ واحدة من أبرز أمثلة المدن الجديدة المبنية وفق نموذج المدينة البيئية. ورغم إنّ التصميم تمحور حول مفاهيم التنمية المستدامة، فإنّ الجوانب الاقتصادية كانت محورًا أساسيًا في المشروع. ويُنظر إلى المدينة كمركز سوق حرّة عالية التقنية يربط آسيا بأوروبا. ومع ذلك، فقد تباطأ المشروع بسبب الأزمات الاقتصادية، وتعرّض لانتقادات كبيرة لأنّه يعكس مقاربة مدفوعة من الشركات، تخفي خلفها تطلّعات واحتياجات السكّان المحلّيين، ممّا يعكس أحد التحدّيات المزمنة للمدن المخطّطة حديثًا (Cugurullo، 2013).

في جنوب شرق آسيا، تسير مدن مثل سنغافورة، تايوان، وهونغ كونغ في نهج مشابه، حيث تركّز على النمو الاقتصادي من خلال برامج المدن الذكية. فقد أطلقت سنغافورة خطّة IT2000 بهدف تحويلها إلى "جزيرة ذكية"، حيث تُستخدم تكنولوجيا المعلومات لتحسين العمل والحياة والترفيه. مؤخّرًا، نفّذت البلاد خطّة "iN 2015" واستكملت مشروع Wireless@SG الذي يهدف إلى توفير خدمة الإنترنت المجّاني في جميع أنحاء المدينة (IDA، 2012).

في تايوان، تدعم مدينة تاويوان اقتصادها من خلال مشروعات حكومية مثل "E-Taoyuan" و"U-Taoyuan" لإنشاء خدمات إلكترونية وحلول ذكية شاملة. وفي كوريا الجنوبية، تنفّذ الدولة عددًا من مشروعات المدن الذكية، ويُعدّ مشروع "سونغدو» من أكبر هذه المبادرات، وهي مدينة جديدة بنيت من الصفر، وتطمح إلى استيعاب 75.000 نسمة بتكلفة أولية قدّرت بـ 35 مليار دولار، وقد تمّ تقليصها لاحقًا. وتقوم خطّتها على تركيب تقنيات "الحضور الافتراضي" في كلّ شقّة، حيث يمكن للمقيمين إرسال البيانات من خلال أجهزة مختلفة، في حين يدير "دماغ المدينة" المركزي هذه البيانات. ومع وجود 13 مشروعًا فرعيًا ضمن خطّة "سونغدو الذكية"، إلّا أنّ المشروع يعاني من تناقضات مشابهة لتجربة مصدر، وقد وُجهت له انتقادات بكونه مشروعًا عقاريًا تجميليًا يستخدم مصطلح "الذكاء" لتسويق استخدام تقنيات حديثة. وهذا النهج يعكس ارتباطًا وثيقًا بسياسات التنمية الحضرية النيوليبرالية، حيث يُستخدم مفهوم المدينة الذكية كأداة لجذب الاستثمارات والمختصّين والعمالة الماهرة (Vanolo، 2014).

## أمثلة على المبادرات التي تمّ تبنّيها في ثلاث مدن ذكية:

من أجل تسليط الضوء على بعض المبادرات متعدّدة القطاعات التي تمّ ترويجها ضمن إستراتيجيات المدن الذكية، نعرض فيما يلي لمجموعة متنوّعة من المشروعات التي اعتمدتها

ثلاث مدن، اثنتان منها في أمريكا الشمالية وواحدة في أوروبا. يوضّح ذلك الأهمّية المتزايدة للتكامل بين القطاعات المختلفة والجوانب الاجتماعية التي حرصت بعض مبادرات المدن الذكية على تضمينها وتفعيلها عمليًا. فعلى سبيل المثال، في حالة مدينة فريدريشهافن الألمانية، نجد أنّ التعليم والاندماج الاجتماعي يحتلّان موقعًا محوريًا في عدد من المشروعات الذكية المطوّرة، ممّا يعكس توجّهًا نحو تحقيق مدن ذكية شاملة لا تقتصر فقط على التكنولوجيا، بل تمتدّ لتشمل الإنسان والمجتمع.

ولتفادي الخلط مع توجّه هذا البحث، فقد تمّ استبعاد المشروعات فائقة التقنية ذات الطابع الاستعراضي، مثل مدينتي مصدر وسونغدو، نظرًا لتركيزها الأساسي على الجوانب التكنولوجية والتجارية على حساب الأبعاد الاجتماعية والوظيفية.

• **سياتل، الولايات المتحدة:** برزت مدينة سياتل، في الولايات المتّحدة، كإحدى المدن الرائدة في تطبيق مفاهيم المدينة الذكية من خلال مجموعة واسعة من المبادرات متعدّدة القطاعات التي تهدف إلى تحسين الخدمات العامّة، تعزيز الشفافية، ودعم العدالة الاجتماعية والابتكار التكنولوجي. في مجال الحوكمة الرقمية، أطلقت سياتل بوابة إلكترونية متعدّدة اللغات (Seattle.gov) تدعم أكثر من 20 لغة، ممّا يسهّل على السكان من خلفيات لغوية وثقافية متنوّعة الوصول إلى الخدمات الحكومية والمعلومات العامّة. كما توفّر المدينة منصّة البيانات المفتوحة (data.seattle.gov)، والتي تعدّ أحد أبرز أدوات الشفافية، حيث تتيح للمواطنين والباحثين والمطوّرين الوصول إلى كمّ هائل من البيانات الحكومية، ممّا يعزّز مفهوم "الحكومة المفتوحة" ويشجّع على المشاركة المدنية والابتكار المجتمعي.

في الجانب المجتمعي، طوّرت سياتل أدوات متقدّمة مثل «مخطّط تكنولوجيا المجتمع» (Community Technology Planner)، وهو أداة تساعد على ربط احتياجات المجتمعات المحلّية بالخدمات التقنية، ونظام "تحقيق العدالة المتكافئة" (Equitable Justice Delivery System) الذي يهدف إلى ضمان تقديم الخدمات بعدالة وإنصاف، مع التركيز على الفئات المهمّشة. كما أطلقت مبادرات اجتماعية مثل مشروع "مجتمعات على الإنترنت" لتعزيز التواصل المجتمعي الرقمي، ومنصّة "Puget Sound-Off" التي توفّر مساحة للشباب للتعبير عن آرائهم والمشاركة في صنع القرار المحلّي. في قطاع البنية التحتية الذكية، استثمرت سياتل في مشروع "الشبكة الذكية" (Smart Grid)، الذي يهدف إلى تحسين كفاءة توزيع الطاقة من خلال تقنيات حديثة، إلى جانب أنظمة القياس التلقائي للبنية التحتية (Automated Metering Infrastructure) التي تتيح رصد وتحليل استهلاك المياه والطاقة بشكل لحظي. وتشارك المدينة في مشروع "العرض

الإقليمي للطاقة الذكية" في شمال غرب المحيط الهادئ، والذي يعدّ نموذجًا تعاونيًا لتجريب حلول الطاقة الذكية على نطاق واسع.

وفي سياق تحديث البنية التحتية الرقمية، طوّرت المدينة مشروعات توصيل الألياف البصرية إلى المنازل (Fiber to the Prem-ise)، ومبادرة "GigU" التي تسعى إلى تسريع نشر شبكات الإنترنت فائقة السرعة في الجامعات والمجتمعات المحيطة بها، ممّا يعزّز فرص التعليم والبحث والابتكار. كما تضمّنت مشروعات المدينة أنظمة متقدّمة للتحكّم والمراقبة، من بينها نظام SCADA (الإشراف والتحكّم وجمع البيانات) لمراقبة البنية التحتية الحيوية، ونظام إدارة الصرف الصحّي، وبرنامج مراقبة الأمطار لتحسين استجابة المدينة للظروف الجويّة القاسية. وهناك أيضًا نظام إدارة العمليات الميدانية (Field Operations Manage-ment System) الذي يساعد في تحسين كفاءة أعمال الصيانة والخدمات، إلى جانب نظام "الرؤية التشغيلية المشتركة" (Common Operating Picture) الذي يوفّر لوحة قيادة شاملة لحالة المدينة في الوقت الحقيقي.

في إطار التحوّل الرقمي الكامل، تبنّت سياتل البنية السحابية (IT Cloud) لتخزين وتشغيل التطبيقات والبيانات بشكلٍ آمن وفعّال، كما أطلقت نظام المراجعة الإلكترونية للمخطّطات (Electronic Plan Review System) لتسهيل إصدار تصاريح البناء إلكترونيًا، ونظام إدارة الأدلّة الرقمية (Digital Evidence Management System) الذي يعزّز من كفاءة وموثوقية إجراءات إنفاذ القانون. تشكّل هذه المبادرات مجتمعة نموذجًا متقدّمًا لمدينة ذكية متكاملة توازن بين التكنولوجيا، العدالة الاجتماعية، والبنية التحتية، ممّا يجعل من سياتل نموذجًا يحتذى به في تطوير المدن الذكية عالميًا.

**• مدينة كيبك في كندا** تُعدّ نموذجًا متميّزًا في تبنّي مبادرات المدن الذكية التي تركّز على تحسين جودة الحياة وتعزيز التواصل بين السكان والجهات المسؤولة. من أبرز هذه المبادرات، مشروع «Zap Quebec" الذي يوفّر خدمة الإنترنت اللاسلكي المجّاني في الأماكن العامّة، ممّا يسهّل وصول المواطنين والزوّار إلى شبكة الإنترنت ويعزّز التفاعل الرقمي. كما أطلقت المدينة خدمة الرسائل النصّية التي تُعلم السكان بمواعيد تنظيف الثلوج، وهو أمر حيوي في المناطق ذات الشتاء القاسي، ويُسهم في تنظيم حركة المرور وسلامة الطرق. لتعزيز كفاءة عمليات تنظيف الثلوج، طوّرت كيبك نظامًا ذكيًا يعتمد على أجهزة استشعار مثبّتة على معدّات التنظيف، يمكّن من متابعة الأداء وإدارة الموارد بشكل أكثر فعّالية وشفافية. تتوسّع المبادرات لتشمل بناء شبكة ربط بين المدن الكبرى في مقاطعة كيبك، ممّا يعزّز التعاون وتبادل البيانات بين هذه المدن لتحسين الخدمات الحضرية.

كما اهتمّت المدينــة بتطوير نسخة مخصّصة للهواتف المحمولة من موقعهــا الرسمي، ما يسهّل وصول المواطنين إلى المعلومات والخدمات الرقمية في أي وقت ومن أي مكان. أمّا في مجال إدارة البنية التحتيــة، فقد أنشــأت نظامًا متكامــلاً يجمع بين قواعد بيانــات مختلفة لتنسيق عمليــات الصيانة والتشغيــل بكفــاءة عاليــة. وتكمل كيبــك جهودها من خلال إطلاق مبــادرة البيانات المفتوحة، التي تتيح مشاركة بيانــات المدينة مع الجمهور لتحفيز الابتــكار والمشاركــة المدنية، بالإضافــة إلى نظام إلكــتروني متقدّم لمراقبة حركــة النقل يهدف إلى تحسين انسيابية المرور وتقليل الازدحام.

• تتميّــز **مدينــة فريدريشــهافن** الألمانيــة بمجموعــة متكاملة مــن المشروعــات الذكية التي تركّز علــى الصحّة، التعليم، والخدمــات العامّة. منها نظام الطوارئ الذي يتيح للأشخاص إرسال إشارات استغاثة مباشــرة عبر هواتفهم المحمولة ببساطــة عن طريــق اللمس، ما يزيــد من سرعة الاستجابة في حالات الطوارئ. كما أطلقت المدينة عيادة متنقّلة توفّر مراقبة تفاعلية عن بُعد للمرضى المصابــين بأمراض القلب المزمنــة، مستفيدة من تقنيات الاتصــالات الحديثة لتقديم رعاية صحّية مستمرّة دون الحاجة إلى التنقّل المستمر. في مجال النقل، وفّرت فريدريشهافن بطاقة «KatCard" التي تسمــح بشراء التذاكر إلكترونيًا دون الحاجة للنقــد، ما يسهّــل استخــدام وسائل النقــل العام ويعــزّز من كفاءتهــا. ولتعزيز التعليــم، تمّ تطوير منصّــة "Edunex" الإلكترونيــة المخصّصــة للمدارس، مــع نظــام "EduKey" الــذي يوفّر وصــولاً آمنًــا إلى المنصّة عبر تقنيــات القياسات الحيويــة لضمان خصوصية وأمــان المستخدمين. ومن بين المبادرات المبتكرة أيضًا أنظمة العدادات الذكيــة التي تمكّن السكان من متابعة استهلاكهم للكهربــاء والغاز بدقّة، ما يسهــم في تعزيز الوعي بالطاقة وترشيــد الاستهلاك. تتضمّن الابتكارات الأخــرى في فريدريشهافن إطــار الصور الرقمية اللاسلكــي الــذي يعرض الصــور عــبر شبكــة Deutsche Telekom، وخدمة "CityInfo" التي تتيح للمواطنين طلب معلومات مختصرة عبر الرسائل النصّية، إضافــة إلى محطّات الوسائط المتعــدّدة المجانيــة التي تقدّم معلومــات وخدمات متنوّعــة. خصّصــت المدينة أيضًــا هواتف خاصّة للصمّ تمكّنهم مــن الوصول إلى خدمات الترجمة الفوريــة للغــة الإشــارة عــبر الفيديو، مــا يعكس اهتمامًا واضحًــا بدمج ذوي الاحتياجات الخاصّة في المجتمــع الرقمــي. ولتعزيز السياحــة، أطلقت بوابــة إلكترونيــة شاملــة توفّــر جميــع المعلومات اللازمــة للــزوّار، فيما تقــدّم حلــول "G/On" و"dDesk" وصــولاً آمنًا عن بُعد لمحطّات العمل وتخزيــن سحابي للتطبيقات والبيانــات. وأخيرًا، تسهم خدمــة الطوارئ التابعــة لشركة T-Mobile في تنسيــق فعّال لعمليــات الإنقاذ، ممّا يعزّز من أمان وسلامة المدينة وسكّانها.

مــن خلال ما سبق، يتبيّن بوضوح مدى تعقيد عمليــة قياس «ذكاء» المدن، حيــث لا يمكن حصر هــذا المفهــوم في إطــار أو نمــوذج واحــد شامــل. فعلى الرغم من تعــدّد المحاولات الرامية إلى بناء مؤشّــرات مركّبــة ومتكاملة لتقييم المــدن الذكية، إلّا أنّ هــذه المحــاولات غالباً ما تواجــه صعوبة في التوفيق بين الخصائص المتباينة للمدن واختلاف رؤاها التنموية. وهذا ما دفع الدراسة إلى التأكيد علــى أنّ وضــع إطــار تقييــم موحّد وثابــت عالمياً يبــدو غير عملــي، نظراً لتنــوّع الأولويــات المحلّية والسياقات الجغرافية والاجتماعية والثقافية.

كمـا أنّ العديـد من المدن التـي تصف نفسها بأنّهـا "ذكية" تفتقر إلى تعريـف شامل ومتكامل لهـذا المفهـوم، حيـث تركّـز بعض المبـادرات علـى الجوانـب التقنيـة دون الانتبـاه إلى الأبعاد الاجتماعيـة أو البيئية، أو العكـس. ومن هنا، فإنّ التقييـم الحقيقي لأيّ مدينـة ذكية يجب أن يأخذ في الاهتمـام رؤيـة المدينـة الخاصّـة، وأولوياتها التنموية، والسياق الذي تعمل فيه.

علاوة على ذلك، كشفت الدراسة عن مشكلات واضحـة في أنظمة التصنيف العالميـة التي تعتمد علـى مؤشّرات جزئيـة أو منحازة، وهو مـا يؤدّي إلى تهميش بعض الجوانب الجوهريـة في تقييم "ذكاء" المدينة، وبالتالي فقدان صورة دقيقة عن مدى تعقيد هذا المفهوم. لذا، فإنّ أيّ عملية تقييم فعّالـة يجـب أن تستند إلى مقاربـة شمولية تأخذ في الحسبان الأبعـاد المادّية (مثل البنية التحتية) وغـير المادّية (مثل مشاركـة المجتمع والحوكمة)، لتحقيق تنمية حضرية متوازنة ومستدامة.

## المراجع:


- Albino, V., & Dangelico, R. M. (2012). Green cities into practice. In R. Simpson & M. Zimmermann (Eds.), The economy of green cities: A world compendium on the green urban economy. Dordrecht, Netherlands: Springer Science Business Media B.V.
- Al-Hader, M., Mahmud, A. R., Sharif, A. R., & Ahmad, N. (2009). SOA of smart city geospatial management. In Proceedings of EMS 2009 – Third UKSim European Symposium on Computer Modeling and Simulation, Athens, Greece, November 25–27.
- Arribas-Bel, D., Kourtit, K., & Nijkamp, P. (2013). Benchmarking of world cities through self-organizing maps. Cities, 31, 248–257.
- Bakıcı, T., Almirall, E., & Wareham, J. (2012). A smart city initiative: The case of Barcelona. Journal of the Knowledge Economy, 2(1), 1–14.
- Barrionuevo, J. M., Berrone, P., & Ricart, J. E. (2012). Smart cities, sustainable progress. IESE Insight, 14, 50–57.
- Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). Smart cities in Europe. Journal of Urban Technology, 18(2), 65–82.
- Carli, R., Dotoli, M., Pellegrino, R., & Ranieri, L. (2013). Measuring and managing the smartness of cities: A framework for classifying performance indicators. In Proceedings of IEEE Systems, Man, and Cybernetics.
- Chen, T. M. (2010). Smart grids, smart cities need better networks [Editor's note]. IEEE Network, 24(2), 2–3.
- Cretu, G. L. (2012). Smart cities design using event-driven paradigm and semantic web. Informatica Economica, 16(4), 57–67.
- Cugurullo, F. (2013). How to

liams, P. (2010). Foundations for smarter cities. IBM Journal of Research and Development, 54(4), 1–16.

• IDA Singapore. (2012). iN2015 Masterplan. Singapore: Infocomm Development Authority.

• Kanter, R. M., & Litow, S. S. (2009). Informed and interconnected: A manifesto for smarter cities. Harvard Business School General Management Unit, 09-141.

• Komninos, N. (2002). Intelligent cities: Innovation, knowledge systems and digital spaces. London: Spon Press.

• Komninos, N. (2011). Intelligent cities: Variable geometries of spatial intelligence. Intelligent Buildings International, 3(3), 172–188.

• Kourtit, K., & Nijkamp, P. (2012). Smart cities in the innovation age. Innovation: The European Journal of Social Science Research, 25(2), 93–95.

• Kourtit, K., Nijkamp, P., & Arribas, D. (2012). Smart cities in perspective – A comparative European study by means of self-organizing maps. Innovation: The European Journal of Social Science Research, 25(2), 229–246.

• Lazaroiu, G. C., & Roscia, M. (2012). Definition methodology for the smart cities model. Energy, build a sandcastle: An analysis of the genesis and development of Masdar City. Journal of Urban Technology, 20(1), 23–37.

• Dirks, S., & Keeling, M. (2009). A vision of smarter cities: How cities can lead the way into a prosperous and sustainable future. Somers, NY: IBM Global Business Services.

• Eger, J. M. (2009). Smart growth, smart cities, and the crisis at the pump: A worldwide phenomenon. I-Ways, 32(1), 47–53.

• Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanović, N., & Meijers, E. (2007). Smart cities: Ranking of European medium-sized cities. Vienna: Centre of Regional Science.

• Giffinger, R., & Gudrun, H. (2010). Smart cities ranking: An effective instrument for the positioning of cities? ACE Architecture, City and Environment, 4(12), 7–25.

• Guan, L. (2012). Smart steps to a battery city. Government News, 32(2), 24–27.

• Hall, R. E. (2000). The vision of a smart city. Proceedings of the 2nd International Life Extension Technology Workshop, Paris, France.

• Harrison, C., Eckman, B., Hamilton, R., Hartswick, P., Kalagnanam, J., Paraszczak, J., & Wil-

lege Park, MD: ACM.

• Paskaleva, K. A. (2011). The smart city: A nexus for open innovation? Intelligent Buildings International, 3(3), 153–171.

• Shapiro, J. M. (2006). Smart cities: Quality of life, productivity, and the growth effects of human capital. Review of Economics & Statistics, 88(2), 324–335.

• Thite, M. (2011). Smart cities: Implications of urban planning for human resource development. Human Resource Development International, 14(5), 623–631.

• Thuzar, M. (2011). Urbanization in Southeast Asia: Developing smart cities for the future? Regional Outlook, 96–100.

• Vanolo, A. (2014). Smartmentality: The smart city as disciplinary strategy. Urban Studies, 51(5), 883–898.

• Washburn, D., Sindhu, U., Balaouras, S., Dines, R. A., Hayes, N. M., & Nelson, L. E. (2010). Helping CIOs understand "smart city" initiatives: Defining the smart city, its drivers, and the role of the CIO. Cambridge, MA: Forrester Research.

• Zygiaris, S. (2013). Smart city reference model: Assisting planners to conceptualize the building of smart city innovation ecosystems. Journal of the Knowledge Economy, 4(2), 217–231.

47(1), 326–332.

• Lee, J. H., Hancock, M. G., & Hu, M. (in press, 2014). Towards an effective framework for building smart cities: Lessons from Seoul and San Francisco. Technological Forecasting and Social Change.

• Leydesdorff, L., & Deakin, M. (2011). The triple-helix model of smart cities: A neo-evolutionary perspective. Journal of Urban Technology, 18(2), 53–63.

• Liu, P., & Peng, Z. (2013). Smart cities in China. IEEE Computer Society Digital Library. http://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/MC.2013.149

• Lombardi, P., Giordano, S., Farouh, H., & Yousef, W. (2012). Modelling the smart city performance. Innovation: The European Journal of Social Science Research, 25(2), 137–149.

• Marsal-Llacuna, M. L., Colomer-Llinàs, J., & Meléndez-Frigola, J. (2014). Lessons in urban monitoring taken from sustainable and livable cities to better address the smart cities initiative. Technological Forecasting and Social Change.

• Nam, T., & Pardo, T. A. (2011). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. In Proceedings of the 12th Conference on Digital Government Research (pp. ...). Col-

## من قصص الخيال العلمي

# في كهوف الزمن المنسيّة

(2 من 2)

**قصة: الدكتور طالب عمران**

مع بداية شهر تموز/يوليو من ذلك العام، وبعدما يئس عادل من العثور عليهم رغم بحثه المتواصل مع مسعود، يهمّ بسيارته الصغيرة شطر المدينة.

كان يقطع الطريق بعدما ودّع مسعود والساعة تقارب الواحدة ظهراً، كان الطريق خالياً والحرارة في أوجها في الأسبوع الأول من تموز/يوليو.

خُيّل إليه أنّه لمح أشباحاً لثلاثة أشخاص، امرأة ورجل وفتاة في مقتبل العمر! ولمّا أوقف سيّارته باحثاً منقّباً عنهم، كانوا قد اختفوا.

وصل المدينة واتّجه صوب بيت أخته سعاد وقد قاربت الساعة الثانية ظهراً.. كان قلقاً حائراً وقد أعادته رؤية الأشباح الثلاثة إلى قضيّة التفكير بأولئك الناس الذين رآهم وعاشرهم كالحلم.

– أهلاً بك يا أخي، جيّد أنّك حضرت على الغداء.

– ألم يعد أحمد بعد؟

– سيأتي خلال دقائق.. تعال نجلس هنا.

– والطعام؟

– كلّ شيء جاهز.. لا تقلق.. هه؟ ما الذي يشغلك يا عادل؟

– ماذا تقصدين يا سعاد؟

ثم تابع بارتباك:

– موضوع هيفاء كما تعلمين.

– لا.. أنا أختك وأستطيع أن أقرأ صفحة وجهك بدقّة.. قل لي ما الذي يشغلك؟

– في الواقع إنّه أمر غريب يا سعاد.

– تبدو قضيّة غريبة إذن، يا عادل.. هه؟ احك لي.

حكى عادل لسعاد عمّا يدور في القريةَ من إشاعات، وعن رحلته ومسعود ومقابلته للغرباء الثلاثة، ومن ثم كيف اختفوا فجأة.

حكى لها كيف بحث كثيراً عن مدخل الكهف فيما بعد دون نتيجة! لدرجة أنّه اعتقد ومسعود أنّ ما شاهداه كان حلماً.

بالطبع كان استغراب سعاد كبيراً، ولكن جديّة أخيها جعلتها تصدّق أنّ كلّ ما قاله كان صحيحاً.

وأتى أحمد وجلسوا يتناولون الطعام، وطلبت منه سعاد أن يستمع لقصّة عادل المدهشة، التي حكاها من جديد، ثم انسحبت لتوضيب السفرة، قال أحمد بعد أن استمع إلى القصّة الغريبة:

– أعتقد أنَّ كلَّ ما حكيته يا عادل كان صحيحاً.

– يعني لم تستغرب؟

– هناك الكثير من الأمور التي تبدو غريبة، ولكنّها موجودة.

– أنت مهندسٌ يا أحمد، كيف يمكنك بالمنطق العلمي تفسير ما حدث؟

– أتعلم يا عادل لقد رأيت طبقاً طائراً قبل أشهر.

– طبق طائر؟ من الأجسام الطائرة المجهولة التي يحكون أنّها تُسيّر من قبل كائنات عاقلة تستوطن الكون؟

– نعم.. كانت الساعة نحو الواحدة والنصف، بعد منتصف الليل! كنت أجلس في الشرفة أدخّن وأتأمّل السماء الصافية، حين سمعت هديراً غريباً، وإذا بنورٍ كاشفٍ يسطع في جهة الغرب بدأ يزداد.. وتمكّنت من تمييز شكل دائري ينتقل بسرعة، ثم توقّف في وسط الأفق الغربي، ليس بعيداً كثيراً كما خمّنت.. كانت الأنوار تسطع من أسفل الجسم، وظهرت أشكال غريبة من نوافذه المضيئة.

– معقول يا أحمد؟ لمَ لم تتصل بالشرطة؟

– لماذا؟ ماذا سأقوَل لهم؟ هل هناك شرطة تهتم بمثل هذه القضايا؟ لو سألني رئيس المخفر ماذا سأقول له؟ هناك طبق طائر! أراه أمامي بكلّ وضوح.

– والهيئات العلمية؟

– أية هيئات علمية يناوب فيها، من يفهم في مثل هذه الأمور؟ لا يا عادل! مع الأسف مرّ الحدث وأنا مذهول، أريد أن أصرخ أو أوقظ الناس، ليتأمّلوا لقاءً من النوع الثاني مع كائنات عاقلة.. لقاءً تمكّنت فيه من تمييز أشكال تلك الكائنات.. أكثر من (20) دقيقة وأنا أتأمّل الجسم الغريب وقد صوّرت فيلماً كاملاً عنه.. بآلة التصوير الفوتوغرافي.

– صور فوتوغرافية؟

– نعم.. أكثر من (30) صورة، وهي واضحة تماماً.

– يا إلهي، كان سيصبح سبقاً عالمياً لو كانت لديك (كاميرا فيديو) والصور التي لديك واضحة تماماً كما قلت.

– نعم.

– قدّمها للوكالات العالمية، إنّها أيضاً سبق كبير.

– حاولت يا عادل.. وصلتني رسائل من (رويتر) و(اسوشيتد برس) تؤكّد هذه الرسائل! وفقالمصدر العلمي، أنّ الصور ملتقطة عن صور في مجلات علمية.

تنهّد عادل بحيرة وهو يردّد:

– معقول؟ وفي حكايتي أيضاً، ماذا سيقولون؟

– مـا زال هنـاك قسـم مهـم في حكايتـك لم يحدث بعد.

– ماذا تقصد؟

– ربّما ظهر الغرباء من جديد.

– ولكنّنا بحثنا عنهم طويلاً دون نتيجة.

– ورغـم ذلـك.. أعتقـد أنّ البحث يجـب ألّا يتوقّف.

– أنت تصدّق أنّهم موجودون فعلاً؟

– بالطبع.

أتت سعاد مع الشاي وهي تعتذر:

– تأخّـرت قليلاً، نظّفـت الصحونَ والأوعيةَ.. تفضّلا الشاي.

– شكراً لكِ يا سعاد.

قال أحمد وهو يرشف الشاي:

– سأشاركك عملية البحث يا عادل؟

– أنت؟

– نعم.. وفي أي وقت تشاء.

قالت سعاد موضّحةً:

– قرّرنا وأحمد أن نسافر إلى القرية لعدّة أيام في نهاية هذا الشهر قبل خطبتك وهيفاء.

– عظيم.. يا إلهـي سأكون ممتنّاً لو شاركتني هذه القضية.

* * *

التقى عادل مع هيفـاء في ذلك المساء، وحكى لها ما جـرى معـه في اليومين السابقـين، بالطبع استغربـت هيفـاء حكايته، ولكنّهـا صدّقتها أيضاً رغم غرابتها.

ولكنّهـا رجت عـادلاً أن ينسـى الموضوع، فقد يؤدّي تورّطه فيه إلى وقوع ما لا يُحمد عقباه.

لقد خافت هيفـاء على عادل، خافت عليه من أولئك الغرباء، ومن الكهف العميق المخفي! خافت عليـه أن ينزلق في بحثـه ويتعرّض لخطر مجهول! وأخذ القلق يرهقها وقـد أوت للفراش متأخّرة في ذلك اليوم.

– «أمعقـول أن يقفز الزمن بأولئك الناس من عصـر إلى آخـر؟ ولكن لماذا هـم وليس غيرهم؟ ولماذا اختفوا؟ وهل يمكن أن يعودوا للظهور؟ أشعر بقلق خفي! يا إلهي أعنّا على الأيام المقبلة».

غفـت هيفاء، فرأت نفسها وسط بريّة شاسعة كثيرة الأحراج! ورأت ثلاثة رجال يمتطون الخيول يطاردون فتاة في مقتبل العمر! كانت الفتاة تحاول الهـرب منهم نحـو الغابة القريبة، وهـم يطلقون العنان لخيولهم، وفجأة ظهر فارس غريب..

كان وجهه ملثّماً وهو يشهر سيفه في اتّجاههم كأنّه مصمّم على إنقاذ الفتاة وفعلاً اشتبك معهم في معركـة بدا فيهـا بطـلاً حقيقياً.. حيـث فرّوا هاربين ثم اتّجـه الفارس الملثّم نحو الفتاة يرفعها علـى حصانه، وهـو يميط اللثام عـن وجهه، كان لدهشتهـا هو عادل حبيبها، هرعـت نحوه تصرخ أن يتوقّـف لأجلهـا وقـد كـثرت حولهـا الوحوش المفترسة التي ظهرت فجأة بلا مقدّمات.

لكـن عـادلاً لم يستمع لنداءاتهـا وإنّما ظلَّ في مسـيره السريـع يطلـق العنان لجـواده وهو يضم الفتاة بحنان.. أخذت تصـرخ مذعورة باكية قبل أن تستيقظ.

– «يا إلهي كان حلماً فظيعاً»..

فتح الباب ودخل والدها:

– خير يا ابنتي؟ كنت تصرخين؟ هه كان حلماً مزعجاً؟ اشربي الماء.

– نعم يا أبي، الحمد لله أنا بخير، عدْ إلى نومك.

شربت قليلاً من الماء:

– آسفة لإزعاجك يا أبي.

– تعلمين أنّ نومي خفيف، بعكس أمّك، وقد سمعت شهقاتك وصراخك الحبيس.. إن شاء الله خير؟

– حلم غريب! كأنّني أعيش في العصور القديمة.. هناك فرسان يتقاتلون.. ربّما من الكتب التي أطالعها والتي تتحدّث عن المعارك الشهيرة في التاريخ القديم.. عدْ إلى نومك يا أبي سأكون بخير.

– حسناً.. يا ابنتي تصبحين على خير.

أغلق الباب خلفه بهدوء.

– «غريب كيف اختلط قلقي على عادل مع الفرسان الذين يطاردون الفتاة الصغيرة، وكيف تحوّل إلى فارس منقذ تركني وسط الوحوش»..

* * *

عاد عادل متأخّراً أيضاً إلى القرية ورفض أن ينام في بيت أخته، وهو يرجو أن يرى على ضوء مصابيح السيارة خيالاً لقاسم أو حسناء أو زهرة.. ولكنّه لم يرَ شيئاً.. وحين ركن سيارته أمام البيت لمح كلباً يعبر المدخل خارجاً بسرعة كبيرة.. كان متأكّداً أنّه الكلب الذي رآه مع قاسم أمام الكهف وداخله.

حاول أن يركض خلفه ولكنّ الكلب اختفى! وقد اندهش عادل لوجوده أمام مدخل البيت وفي الحديقة الصغيرة! فتح الباب بهدوء، كان أخوته يغطّون في نوم عميق.

ولج إلى غرفته، وهو يفكّر بالكلب، تقلّب كثيراً في فراشه قبل أن يصمّم أن يخرج في الصباح مع مسعود للبحث عن الكهف.

ثمّ نام بعمق ولم يستيقظ إلّا على طرْقات أخيه طارق وهو يحضّر له القهوة.

– أنا آسف يا عادل، ربّما لم تنم ما يكفيك.

– بالعكس شكراً لك.. سأذهب للصيد ومسعود.

– أين؟ جهة الوادي الغربي؟

– نعم.

– يؤكّد أبو هادي أنّ الجانّ يسرحون ويمرحون هناك.

– أتصدّق هذه الحكايات؟

– بالطبع لا.. ولكن أموراً غريبة تحدث هناك.

– ماذا تقصد يا طارق؟

– شوهد كلب غريب يحوم في المنطقة، وقد اختفى فجأة كأنّ الأرض انشقّت وابتلعته.. كما أنّ الثمار والخضراوات هناك تتناقص باستمرار.

– متأكّد ممّا تقول يا أخي؟

– نعم يا عادل.

فكّر عادل:

«إذن الكلب الذي رأيته أمس كان كلبهم.. يجب أن أسرع ومسعود للبحث عن الكهف من جديد»..

سأله طارق:

– تريد الذهاب للصيد إذن؟

– نعم سأمرُّ على مسعود في طريقي.

– أرجو ألّا تتأخّر وتقلقنا كما فعلت قبل يومين.

– لا تقلق.. إن شاء الله لن أتأخّر.

وذهب عادل بعدما جهّز بندقيته، إلى مسعود لاصطحابه، ولم يكن مسعود في البيت كان قد خرج إلى الصيد وحده، هكذا قالت زوجته.

شعر عادل بالضيق لأنّ مسعوداً لم يمر عليه، أو لم يسأل عنه! ولكنّه اقتنع أخيراً أنّ مسعود اعتقده في المدينة.. وهكذا بدأت رحلته نحو الوادي.. فتّش المنطقة التي كان يتواجد فيها:

«هنا كنّا المـرّة الماضية، كنت أستند على هذه الشجرة عندما أتت مزنة الخائفة»..

وصلته فجـأة مجموعة من الأصوات المتداخلة فتوارى خلف الشجرة والأصوات تقترب منه:

– ولكنّي يـا سيدنا متأكّد أنّنـي رأيت بعضهم يقطفون الخضراوات والثمار من بستاننا.

– قـرأت كثـيراً مـن التعاويذ، وطلبـت منهم الظهور، فلم يظهـر أحد منهم.. كأنّهم رحلوا عن المنطقة.

– وكيف؟ وخضرواتنا تنقص باستمرار؟

كان أبـو هـادي مـع عدد مـن رجـال القرية، يتحدّثـون إلى كهل يضع عمامة علـى رأسه عرفه عـادل.. كان رجـلاً معروفـاً في القريـة المجاورة باهتمامه بالتنجيم، وكتابة الأحجية.

– يحتـاج الأمر لمراقبة مستمـرّة، وأنا مشغول في هذين اليومين، هناك عدّة أفاعٍ في بيوت القرية الملاصقـة لقريتنا، طلب الأهـاليَ منّي إخراجها، تعلـم كـم أنـا ماهـر في هـذه اللعبـة؟ الثعابـين والأفاعي تخافني.

– حتى الجنّ يهابونك يا سيدنا.

خرج عادل من خلف الشجرة يسلّم عليهم:

– أستاذ عادل؟ ماذا تفعل هنا؟

– خارج للصيد، هل رأيت مسعوداً يا أبا هادي؟

– صديقـك؟ لا... لم أره... ألسـتَ خائفاً من الجن؟

– ولماذا أخاف، بالطبع لست خائفاً.

قال الشيخ:

– أما زلت في مدرسة المدينة يا أستاذ عادل؟

– نعم يا سيدي.

– وفّقك الله وأخوتك... نِعْمَ الشبّان المؤدّبين.

– شكراً لك.

حيّاهم وهم يبتعدون.. همس له أبو هادي قبل أن يبتعد معهم:

– أرجو أن تحقّق في موضوعنا يا أستاذ عادل، وتتأكّد من وجود الجن أيضاً.

– سأفعل إن شاء الله.

راقبهم حتى اختفوا ثـم سلك طريق الأحراج يبحث عن الكهف.

بحث عـادل كثيراً ولم يسفـر بحثه عن شيء، فجلس أخـيراً قرب مفرق أحد الأحـراج الهابطة نحو الوادي.. شعـر بالجوع يقرص معدته! فتناول شيئاً من الزوّادة التي أعدّها في البيت وأخذ يأكل.

وبينمـا هـو يتنـاول طعامـه سمع نبـاح كلب، فوقف مدهوشاً، يراقـب بعصبية مصدر الصوت وهو يدعـو في سرّه أن يرى أحداً مـن تلك الأسرة العجيبة! كان الكلب ينبح من مكان أسفل الوادي.. سعى خلف مصدر الصوت وهو يصرخ:

– قاسم... حسناء... زهرة.

ولدهشتـه سمـع صـوت امـرأة خلفـه، كانت العجوز مزنة:

– لماذا تصرخ يا أستاذ عادل؟ ومن هم قاسم وحسناء وزهرة؟

– إنّهـم بعض أصدقائـي في القرية المجاورة، مـا بك يا خالة؟ كنت في رهـان أيضاً مع (هادي) المشاكس؟

– لا... كنـت مـع مسعود، طلـب منّي مرافقته هذا الصباح وهـو يحكي عن كهف سحري وأسرة تعيش فيه تعود لزمـن مضى.. اعتقـدَ أنّني ذات مقدرة كبيرة، يمكننـي بها كشف مدخل الكهف.. ولكن صدّقني لا بدَّ وأن يكون واهماً.. بحثنا كثيراً من دون نتيجة.

– وأين ذهب مسعود الآن؟

– تركته يرتاح تحت شجرة الخرّوب في السفح المقابل.. يمكنك اللحاق به.

– ألست خائفة من الجن؟

– لم يتعرّض أحد منهم لي.. أعتقد أنهم يحترمونني! أنا إنسانة بسيطة مؤمنة أحبّ الخير لجميع الناس.

– بارك الله فيك.. مع السلامة.

ابتعدت مزنة عنه متوجّهة صوب القرية.. بحث عن مسعود فلم يعثر عليه في المكان الذي أخبرته عنه مزنة. ورأى فجأة ثعباناً يتحرّك في اتجاهه.. فسدّد نحوه البندقية وأطلق النار فأرداه قتيلاً.. وبينما هو يجاهد لعبور نباتات شوكية متكاثفة ظهر قاسم أمامه ومعه مسعود.

– قال لي مسعود أنّ هذا الصوت يصدر عن آلة تحملها.. إنّه يعرف هذا الصوت وتمكّن من تمييز آلتك.

– كيف عثرت عليه يا مسعود؟

– لم أعثر على الكهف، ولا أدري أين هو! رأيت الكلب أمامي فتبعته فأوصلني إلى قاسم.. كان يقطف بعض الخضروات والثمار من بستان أبي هادي.

– وما زال أبو هادي يعتقد أنّ الجنّ هم الذين يقومون بذلك؟

قال قاسم معلّقاً:

– معقول؟ يبدو أنّه إنسان بسيط؟

– فعلاً؟ إنّه بسيط كغالبية سكان قريتنا.

ثم سأل قاسم باهتمام:

– بحثنا عنك طويلاً دون نتيجة، كيف السبيل للوصول إليك؟

– اتبعاني بهدوء، وراقبا المكان جيداً ستعرفان كلّ شيء.

بدأ قاسم يدخل بين الأجمات في طريق وعر وضيّق! شعرا بالضيق، كأنّ الهواء يختلف عن الهواء في الخارج، كان هواءً رطباً مليئاً بحبّات غبار الطلع.. قال قاسم منبّهاً:

– انتبها جيداً، لقد وصلنا.

– سبحان الله كيف اختفى؟

صرخ قاسم:

– اتبعاني.. هيّا.

– الصوت يصدر من بين هذه الأشواك، آه رأيت طرف الممر، سبحان الله، من المستحيل على إنسان أن يشك أنّه بين هذه الأشواك وأجمات الأحراج القصيرة يعيش إنسان وأسرته.

قال عادل مؤكّداً:

– كأنّنا دخلنا المرّة السابقة من مكان أكثر اتساعاً.

علّق قاسم:

– لا.. إنّه المكان نفسه، ولكن هناك قطعة متحرّكة من الصخر، كنت أغلق فيها المدخل حتى لا يظهر أبداً.. الكهف قديم، وربّما سكنه الإنسان البدائي هناك صور ونحوتات على جدرانه.. سأله عادل باهتمام:

– قل لنا يا أخ قاسم، ماذا حدث لكم بعد تلك المشكلات مع الوالي؟

تنهّد الرجل وهو يجلس على مقعد حجري إلى جانبهم:

– بعد أن نظمت عملية المقاومة، واشتهرت ورجالي باسم الملثّمين.. وكنتُ أملأ وقتي بين العمل في الزراعة والاهتمام بحسناء في النهار، وفي الليل كنّا نغزو جنود الوالي ونعاقب المسيء منهم، وكثيراً ما ألقيناهم على قارعة الطريق يترنّحون من الألم بعد الضرب المبرح، الذي كنّا

نضربهم بـه، حتى يغمى عليهـم أحياناً. وفي أحد الأيام شعـرت حسناء بأعراض الحمل من جديد، ونصحنـي رجالي أن أبتعد بها عن حمص، وهكذا اصطحبتهـا إلى دمشـق لقضـاء بضعـة أيـام مع أهلها.

* * *

– لـن أطيل الغياب كثيراً يـا حبيبتي.. والدك طبيـب سيعتني بك جيداً مع والدتك.. هذا أفضل للحمل.

– ولكـن كيـف ستستطيـع تدبير أمـورك وأنا بعيدة عنك؟ لقد اعتدت علي.

– صحيح يـا حبيبتي ولكنّي بـدأت اعتاد على حيـاة الـبراري.. سلّمـت المزرعـة هـذا الصباح لقريب لي، وسوف أتفرّغ للعمل في الليل.

انفجرت بالبكاء:

– أنا خائفة عليك يا قاسم؟

قلت لها مخفّفاً:

– لا تخافي سأكون بخير إن شاء الله.

«وفي أثنـاء عودتي من دمشـق لقيت مجموعة من الجنود المدجّجـين بالسلاح يسوقون مجموعة مـن السبايـا، نسـوة وفتيـات في مقتبـل العمـر، وقـد استباحـوا إحـدى القرى، وهـم في طريقهم للالتحاق بوالي دمشق، قادمين من الشمال.

كنت فوق مرتفع صغير أطلّ عليهم وأراقبهم.

«أمعقـول أن يستبيحـوا البـلاد هكـذا؟ ليـت رجالي كانـوا معي سأختبئ هنا وأراقبهم.. منظر أولئـك النسوة يقطّع القلب.. آه يا إلهي لا أستطيع احتمال هذا المنظر»..

كان قائدهم يتمشّى بينهم يشرف على نصب الخيام:

– جهّزوا لي خيمة في الزاوية تلك.

– سنفعـل يـا سيـدي.. اربطوهـنّ حـول تلك الشجرة الضخمة، هيّا.

رأيـت امـرأة عجـوزاً كانـوا يدفعونهـا وهـي تصرخ:

– قاتلكم الله، لم تراعوا حرمة العجائز أيضاً، الإسلام منكم براء.

قال الوغد:

– أخرسوا تلك البلهاء.. طويلة اللسان.

رأيتهـم ينقضّـون عليهـا بالضـرب المـبرح وسمعت صراخها:

– لو كان الملثّمـون هنا لعاقبوكم العقاب الذي تستحقّونه.

– ماذا تقصد تلك البلهاء؟

قال أحد الجنود موضّحاً:

– تنتشـر بـين العوام هنـا يا سيـدي فكرة أنّ الجـنّ يقاتلون مدافعين عنهـم، وهم بشكل رجال مدجّجين بالسلاح يقطعون الطريق على جنودنا.

ثم أردف:

– مجرّد حكايات يا سيدي.

قلـت لنفسـي لمَ لا أستغـل الوقـت وأحـاول تخليص بعض هؤلاءَ السبايا؟

كان الحرّاس قد انتشروا حـول المعسكر، وما زالـت العجوز تبكي بين النسـاء اللواتي بدا عليهنّ الذعر وقد عرفت مـن أحاديث الجنود أنّ الخوف مـن الملثّمين قد بدأ ينتشـر بينهم! وهذا ما جعلني لا أستطيـع أن أمنع نفسي من الهجوم عليهم، وقد بدأ الظلام يخيّم.. قمت بعدّة محاولات ناجحة في مباغتة بعض الحرّاس وسحبهـم إلى حفرة جفّ فيها الماء.. حيث أفقدتُهم الوعي تباعاً.. كنت أريد أن أخلّص السبايا من جحيم الأسْر المُضني المُهين.

* * *

سأله عادل:

– أمعقـول أن تستطيع الانتصـار عليهم وهم كثيرون، كي تخلّص النسوة والفتيات؟

– بـدأ الرجـال يتناقصـون حـول السبايـا، وتمكّنتُ من الوصول إليهـنّ، وأنا أهدئهنّ حتى لا يصدرَ عنهنّ أيُّ صوت! وقطّعت الحبال التي شدّوا بها وثاقهنّ.. وساعدتني العجوز كثيراً، كنَّ تعبات جائعـات، لم يستطعن السير بعيداً، وهذا ما عجّل في وصـول الجنود إلينا من جديـد.. كانت معركة كبيرة، وكان الجنود بعدد يقارب الثلاثين! أحاطوا بـي وقد قتلت عـدداً منهم.. وأعملـوا سيوفهم في بعض النسـوة اللواتي قاومـن.. قيّدوني وساقوني أمامهم في اتجاه خيمة زعيمهـم، وأنا ألقي نظرة حزينـة على جثّـة العجوز المسكينـة، وجثث بعض النسـوة الأخريـات! بالطبـع عرفـت أنّ عقابـي سيكون الموت.. بعد تعذيب وحشي.

– وقعت أخـيراً أيّها الخائـن.. ستتمنّى الموت ولـن نقتلك قبل أن نشفي غليلنـا منك! قيّدوه إلى جذع الشجرة سأجلده بنفسي.

– حاضر يا سيدي.

– سأتـرك لكم الحرّيـة في فعل ما تشاؤون مع النسوة والفتيات ستكون حفلة صاخبة.

قلت له:

– ليتني أملك قوّة إضافية لأخنقك أيّها النذل بيديّ هاتين.

– هيا تحرّك.. بسرعة.

لكنّ شيئاً حدث لم يخطر على بالي.. شيئ هزَّ الأرض من حولي وقد ظهر رفاقـي الذين سمعوا بمـا جـرى في القريـة فلحقـوا بالجنـود يتتبّعون آثارهم.. وفوجئت بهم، فلم أكن أتوقّع أن يلاحقوا الجنود وهم بعيدون.. وقد اتفقنا أن نرتاح قليلاً.. قبـل أن نبدأ جولة جديدة مـن الهجوم على رجال الوالي وجنوده.

سأل عادل:

– خلّصوك من الأسر والقتل أيضاً؟

– نعـم.. المهم أنّهم خلّصـوا السبايا.. وهكذا عُدنا للغارات من جديد.

واندفعـت حسناء مـن داخل الكهـف وقطعت عليهم حديثهم وهي تصرخ:

– لا أدري ما الذي جرى لزهرة؟

– زهرة؟ كانت تنام قبل قليل.

– إنّهـا لا تستيقـظ رغـم محاولاتـي.. مـاذا سنفعل لها؟

سأل عادل:

– لم تخرج اليوم من الكهف؟

– لا.. منـذ أن تركتنا أنت ورفيقك وهي هنا.. ترفض الخروج.

قال مسعود:

– ربّما من قلّة الهواء النقي تخدّر جسمها.

كان الكلب ينبح بقوّة همهمت حسناء باكية:

– حتى الكلب قلق عليها.

أكّد عادل:

– أعتقـد أنّ إخراجها من هنـا قليلاً قد يعيد إليها نشاطها.

سألهما قاسم:

– بماذا تتهامسان؟

قال عادل:

– يجـب أن تخـرج (زهـرة) قليـلاً إلى خارج الكهـف حتـى يعـود إليهـا نشاطهـا هذا هـو رأي مسعود ورأيي أيضاً.

– حسناً.

* * *

ونفّذ قاسم طلب عـادل ومسعود، وحمل ابنته وأخرجها من الكهـف ومدّدها تحت شجرة قريبة وبدأ يحاول إيقاظها:

ومـرّت لحظـات عصيبة.. ثـم بـدأت الفتاة تستعيـد وعيهـا.. ولكـنَّ شيئـاً غريباً حـدث عند ذلـك، لم يتوقّع أحد حدوثـه.. فلقد ظهرت هيفاء وسعـاد وأحمد فجـأة وهم يقتربون مـن الشجرة التي تجمّع تحتها أهل الكهف.. قال عادل:

– معقول؟ كيف حضرتم بهذه السرعة؟

قالت سعاد:

– توقّعنـا أن تكـون هنا وقد غبـت يوماً كاملاً عن البيت؟

– ماذا تقولين يا سعاد؟

أكدَّ أحمد:

– إنّها الحقيقة يا عـادل.. زوجة مسعود تكاد تقتل نفسها من القلق وقد هدأتها مؤكّداً لها أنّكما في رحلة صيد بعيدة وستعودان بصحّة وعافية.

– معقـول يـا أحمـد؟ كانـت الساعـة تقارب العاشـرة حـين التقيت قاسـم وأسرتـه، بصحبة مسعود؟ والآن إنّها الساعة الواحدة والنصف وفق ساعتي.

قال مسعود:

– نعم إنّها الواحدة والنصف أيضاً في ساعتي.

قال أحمد:

– إنّهـا الآن الحاديـة عشـرة و(40) دقيقة، واليوم هو الثامن والعشرون من الشهر.

صرخ مسعود:

– مـاذا؟ في ساعتـي التاريـخ هـو (27)! يا أستاذ أحمد.

– مع الأسـف قضيتما يوماً كاملاً هنا.. كنتما في الكهف؟

– نعم.. خرجنا قبل دقائق.

– هذا هو قاسم كما أعتقد؟

هزَّ قاسم رأسه:

– نعـم.. وهذه زوجتي حسنـاء وابنتي زهرة.. هه وهل هم أقرباؤك يا عادل؟

– نعم.. أحمـد زوج أختي هذه واسمها سعاد، وهذه خطيبتي هيفاء.

قالت سعاد:

– أصـرّت هيفاء على الحضور معنـا، بعد أن اتصل أخي طارق، يبلّغ عن تأخّرك في العودة، وهو يعتقـد أنك قد تكون يمّمتَ شطـر المدينة رغم إنّ سيارتك ما زالت أمام البيت.

سأل قاسم ابنته:

– زهرة.. أنت بخير يا ابنتي؟

– نعم يا أبي.

– مـاذا حـدث لـك؟ كيـف غبت عـن الوعي هكذا؟

– لا أدري.

قال عادل:

– أعتقد أنّ وضع فراشها في ذلك التجويف في أعمـاق الكهف ليس ملائمـاً لصحّتها.. ربّما جمّع الغاز المنطلق من الموقد وهو غاز سام.

– هي نقلته قبل أيام.. كانت تنام قربنا.. ماذا تقصد بالغاز السام يا أستاذ عادل؟

– الغـاز الناتج عن احـتراق الفحم.. إنّه ضار وقاتل أحياناً.

قالت حسناء:

– هل نعود إلى الكهف يا قاسم؟

– لا بأس، يمكنكم الذهاب معنا، إلى الكهف.

قال ذلـك مخاطباً الموجوديـن.. شدّت هيفاء يد عادل:

– مـا زلتُ غير مصدّقـة أنّ الزمن يمرّ داخل الكهف ببـطء وخارجه بسرعة، أمعقول أن يحدث ذلك يا عادل؟

– إنّه يحدث فعلاً يا هيفاء.

هبطـوا الكهف، وقد حمل أحمد حقيبة في يده قال موضّحاً:

– أحضرنـا بعض الطعام معنـا، اعتقدنا أنّ عملية بحثنا عنكم ستكون طويلة، لا بأس لو نتناول هذا الطعام معاً.

همست سعاد في أذنه:

– أتشعر بالاطمئنان يا أحمد؟

– بالطبع يا سعاد.. إنّهم أناس بسطاء طيبون.

– تبدو حكايتهم خارقة، لا تتطابق مع المنطق العلمي.

– ربّما.. من يعلم.

سمعوا نباح كلب، ثمّ ظهر الكلب الضخم.

– إنّه كلبنا، لا تخافي.

وهبـط الجميـع إلى الكهـف وكانـت المشاعل تضـيء بعض زوايـاه ويتسلّـل ضـوء الشمس من خلال فتحة المدخل لينير قسماً آخر منه.

كانت هيفـاء تتأمّل زهـرة وحركاتها البريئة، وهـي تحـاول أن تتذكّر متـى رأتها مـن قبل؟ كان وجه زهرة مألوفاً تماماً لديها.

وعاودهـا الحلم الذي رأته قبل يومين فشعرت بالدهشـة، فزهـرة كانـت الفتـاة التـي خلّصهـا الفارس الملثّم في الحلـم مـن الوحوش.. ذلك الفارس الذي كشف عـن لثامه لتتعـرّف فيه إلى عادل خطيبها.. كانت الأفكار تدور في ذهنها وهي تبحـث عن تفسير لذلك الحلـم.. واستيقظت من شرودها على صوت حسناء.

– أرجـوكِ يـا آنسة، لا تحدّقـي بزهرة هكذا، إنّها خائفة منكِ.

غمغمت معتذرة:

– عفواً.. أنا آسفة.

قال أحمد:

– أنت يا أخ قاسم تعيش في زمن آخر.. ونومك في هذا الكهف، ربّما كان أطول بكثير ممّا نعتقد.. أتتذكّر السنة التي كنت تعيش فيها؟

تنهّد شارداً:

– إنّها (1109) للهجرة، في تلك السنة هربت إلى هنا.

– (1109) للهجـرة، معقـول؟ قبـل نحـو (300) عـام ميلاديـة. أي في عـام (1697) للميلاد يا إلهي.

– حكـى لنـا عادل عـن رحلتـك الطويلة حتى شكلت جماعة الملثّمين، الذين عاونوك في التصدّي للظلم.

قال عادل موضّحاً:

– يعرفون القسم الأكـبر من القصّة.. حكيت لهـم كلّ شيء عنك يـا أخ قاسم ونرغب جميعاً في أن نعرف الأسبـاب التي دعتك للمجيء إلى هنا.. والانزواء في هذا الكهف.

قالت سعاد:

– ما رأيكم لو نتنـاول الطعام الآن، ثم نستمع لبقيّة القصّة ونحن نشرب الشاي؟ أحضرت معي بعض السكـر والشـاي.. أعتقـد أنّ مضيفينـا لا يمانعون.

قال قاسم:

– بالطبع نحن لا نمانع.. تفضّلوا.

كان الجوُّ غريباً وسط هذا الكهف المعتم.. ولا شيء من العالم الخارجي يصل إليه.. كأنّه معزول بطريقة مذهلة عن العالم.

كان عـادل غارقـاً في أفـكاره وهـو يتنـاول

الطعـام.. أمعقول أن يقفز هـؤلاء الناس كلّ هذا الزمن؟

هل يعود الأمر لسرّ خاص مذهل في هذا الكهف؟

كان يراقـب قاسـم وحسناء وزهـرة بإشفاق، وقـد شعر أنّهم في ورطة حقيقية، كيف سيتعاملون مع هذا العصـر المادّي وهم لا يملكون شيئاً؟ حتى في زمنهم كانوا يشعرون بالغربة.

هل سيتمكّن عـادل من مساعدتهم وتقديمهم للعـالم؟ وهل سيقتنع الناس بقصّتهم التي لا غبار عليها في رأيه؟ كيف سيتعامل معهم الناس؟ وكيف ستتعامل معهم السلطات أيضاً؟

إنّهـم غربـاء طيّبـون، عاشـوا حيـاة صعبة، يكافحـون الظلم والضياع في عصر فوضوي كثرت فيه الوحشية من قبل المحتلّين.

انتهـوا من طعامهم، وجلسـوا يشربون الشاي الذي أعدّته سعاد فوق الموقد الحجري بصعوبة.

– لا أصـدّق نفسي فعلاً، ربّما كنّا نحلم، أليس كذلـك يا حسناء؟ أن نعيش في زمن آخر؟ إنّه أمر لا أستطيع قبوله.

قال عادل:

– بالتأكيد إنّه أمرٌ غاية في الغرابة! ولكن كيف وصلتم إلى هذا المكان وكنتم كما أعرف تعيشون في حمص؟

تنهّد قاسم:

– بعد عودتنـا من معركة استخلاص السبايا! أرسـل السلطـان العثمـاني جيشـاً مدرّبـاً! علـى حرب الجبـال والصحراء، واستأجـر العديد من المرتزقة! بل وانتشر أتباعه يُغرون الناس بمختلف الأساليـب بنقل أخبار تحرّكاتنا وكشف أسرارنا.. ورغم كلّ ما بذلوه مـن مال، ورغم الخيانات التي لم نكـن نتوقّعهـا مـن أقرب الناس إلينـا.. فقد استمـرّ الملثّمـون بأعمالهـم البطوليـة يتصـدّون للظلـم والوحشيـة، وفي أحد أيـام شهر رجب من (1097) هجريـة قبض رجال الـوالي على والد حسناء زوجتي وهو طبيبه الخاص السابق (حامد التميمـي) بعدمـا اتّهمه بمساعدة رجـال مقاومة الحكم التركي لبلاد الشام.

تنهّدت حسناء بحزن:

– تُرى أيـن بقيّة أهلي الآن وقد دار بنا الزمن دورته العجيبة؟

– ومـن أيـن لي أن أعـرف وأنـا حائـرٌ قلـق، بين النائـم والمستيقظ لا أكاد أصـدّق نفسي أنّني أعاشر هؤلاء الناس الطيبين حولي.

قال عادل:

– ستكون بخير بيننا بعون الله، لا تقلقوا.

وأكمل أحمد:

– نعـم يا أخ قاسم.. ستعيشون بيننا، مكرّمين معزّزين.

– لا أزال أتذكّـر وجـه عمّـي الطيـب.. وقـد تمكّنـت من زيارته في السجـن، كان متعباً ظهرت الشيخوخـة وتقـدّم السـن المبكّـر عليـه! قال لي مخفّفاً عنّي وقد لحظ حزني عليه:

– لا تقلق يا قاسم، اعتنِ بنفسك وبحسناء.

وهمست له:

– ولـدت حسناء أمس يـا عمّـاه... إنّها طفلة جميلة كالبدر.

– الحمـد لله، كانـت نفسيتهـا قلقـة متوتّرة، خائفة، انتبه جيداً لها.. إنّها تحتاجك يا بني.

– هي أعزُّ من عيني.

وانتبهنا أنا وعمّي على الحرّاس يدفعون رجلاً مقيّداً أمامهم وهم يضربونه:

– هيّا أيها الوغد! تقدّم.

– سنضعـه في هـذه الزنزانة مع ذلك الطبيب الخائـن.. حتى يقضـي لحظاته الأخـيرة قبل أن نعدمه على الخازوق.

قال قائدهم:

– يجب أن تنتزعوا منه اعترافاً بأسماء رفاقه.. لا أريد شفقة أفهمتم؟

– نعم يا سيدي.. سيلعن الساعة التي ولدته بها أمّه.

سألني الضابط:

– ماذا تفعل هنا أنت؟

قلت:

– أخذت أذناً من جناب الوالي بزيارة هذا الشيخ، إنّه مريض.

– ابتعد عن الباب، وراقبه أيّها السّجان.

– أنا أراقبه جيداً يا سيدي.

كنت مذهولاً وأنا أراقب السجين إنه (ساجد) أحد أهم رجالي.. دعوت في سرّي ألّا ينتبه لي، فقد يلحظون من نظراته أنّه يعرفني.

كان ساجد يصرخ:

– أيّها الأنذال.

وهم يصرخون به:

– اخرس.. لن يطول بنا الوقت حتى نقبض على جميع رفاقك! رجال الوالي الأشاوس ينتشرون في كلّ مكان للقبض على المتمرّدين.

كان يصرخ بهم وهم يعذّبونه دون أن تصدر عنه آهة:

– آذيتم الكثير من رجالنا أيّها الأنذال.

همس عمّي يقول:

– إنّه ينظر إليك يا قاسم.. كأنّه يعرفك.

– ربّما استغرب وجودي هنا.. لم أره من قبل يا عمّاه.

– إنّه ينظر إليك برجاء.

أدخلوه بسرعة وخرجوا، همست إليه مشجّعاً:

– الله معك يا ساجد يا أخي.

رمقني متعباً حزيناً:

– قل له يا عمّاه أن يتشجّع، وألّا يستسلم لهم.. أرجوك قل له إنّني معه بكلّ جوارحي وودّعتُ عمّي بحزن، وهو يوصيني بالانتباه والحذر:

– اذهبْ يا قاسم ولا تقلق عليّ.. اعتنِ بأسرتك جيداً يا بني.

– أرجو أن ألقاك قريباً يا عمّاه.

همست قبل أن أخرج:

– ليكن الله في عونك يا ساجد.

* * *

وخلال يومين من ذلك التاريخ، هاجمنا أضخم السجون في دمشق وأطلقنا العديد من المساجين وعثرنا على رفيقنا (ساجد) ميّتاً من التعذيب. وأخرجنا عمّي بحالة يرثى لها.. ظلّ معنا بضعة أيام قبل أن يفارق الحياة.

بكت حسناء:

– عذّبه الأنذال كثيراً لم يرحموا تقدّمه في السن.

هدّأتها زهرة:

– يا أمّاه، ما زلت تتذكّرينه، كأنّ الحادث وقع البارحة.

– كان جدّك رجلاً عظيماً يا ابنتي.

أكمل قاسم حكايته:

– ورغم المعارك الكبيرة التي خضناها مع رجال السلطان المدّربين، لم تتوقّف عملياتنا في الهجوم على الجناة والضباط الذين كانوا يظلمون الناس، وأعدادنا تزداد، دون أن ننتبه أنّ عملاء الوالي تغلغلوا بيننا.

سأله عادل:

– وعرفوا خططكم وأفشلوها؟

– بل تمكّنوا من اغتيال العديد من رجالنا، بعد عودتهم إلى بيوتهم كأناس عاديين.. واجتمعنا بأقدم الرفاق وتدارسنا الوضع، وتأكّدنا أنّ الخونةَ هم بين من انضمّوا حديثاً إلينا.

– ونجحتم في اصطيادهم؟

– استغرق منّا ذلك الكثير من الجهد.. كنّا نحن الزملاء القدامى شديدي الحرص على التنقّل والاختفاء وإزاحة اللثام عن وجوهنا في الوقت الذي نرى أنّه مناسب تماماً، بعيداً عن العيون.. ولكن فجأة بعد عدّة أشهر من احتدام المعارك، داهم الجنود منزلي في حمص.

– افتحوا الباب قبل أن نكسره.

– يريدونك يا قاسم.. يبدو أنّهم اكتشفوا أنّك أحد الملثّمين.

– افتحوا الباب.. بسرعة.. افتحوا بأمر الوالي.

همست لحسناء:

– لا تقلقي يا حبيبتي.. أدخلي زهرة إنّها تبكي، سأفتح لهم الباب.

– أنا خائفة.

– لا تخافي.. هيّا.. سأفتح الباب.

فتحت الباب:

– أنت صاحب هذا المنزل؟

– نعم.. ماذا تريدون؟

– اسمك قاسم؟

– نعم.. نعم.

– أنت مطلوب.. جناب الوالي يريد أن يراك.

خرجت حسناء تولول:

– لا.. لا..

هدّأتها:

– أرجوك يا حسناء، ثقي بي، لن أدعهم يتمكّنون منّي، سأفهم الوضع أولاً.

– هيّا ارتدِ ثيابك بسرعة.

– حسناً.. حسناً.. تشجّعي يا حبيبتي أرجوك.

* * *

«ساقوني إلى السجن، بالطبع، وأخضعوني لتعذيب شديد حتى أعترف أنّني واحدٌ من الملثّمين، وكان زملائي في الخارج قد أخذوا زوجتي وابنتي إلى مكان آمن بعيداً عن غدر رجال الوالي.

– كنت مهدّداً بالإعدام؟

– نعم.. وفي يوم تنفيذ الحكم.. هجم زملائي فجأة على السجن، وأنقذوني! ولكن بعد أن قُتل الكثير منهم. عدتُ بعدها إلى مزاولة نشاطاتي في المقاومة ولكن بشكل أقل بكثير ممّا سبق. وكانت زهرة تكبر أمام عيني، وفي نحو السادسة من عمرها، قُبض عليّ من جديد! وساقني الجند في قفص محمول على عربة يجرّها بغل إلى الشام! وأنقذني رفاقي من جديد بمساعدة أهالي القرى التي كان موكب أسري، يخترقها! ومن جديد عدت للمقاومة.. وأنا أشدّ قوّة واستهتاراً بالموت وأتى والٍ آخر من الولاة المتوحّشين إلى دمشق وكان اسمه (طولق باشا) أصلى الناس اضطهاداً شرساً، وهددّهم بالحرق والتجويع إن ساعدوا الملثّمين.

قال عادل:

– سمعت به.. لم تدم ولايته كثيراً.

أكّد أحمد:

– سنة ونصف فقط.. أذكر ذلك جيداً.

– ورغم ذلك قتل الكثير وسفك دماء الناس وهتك أعراضهم، انتقلنا عندها إلى المقاومة الأشدّ تأثيراً، حرقنا الاسطبلات وبيوت مؤونة الجنود! واستُشهد منّا الكثير أيضاً.. ولجأ الوالي إلى أسلوب جديد في جذب الناس، ودفع الكثير من ماله لشراء الذمم، والناس في وضع من الفقر المدقع! وهكذا بدؤوا يقبضون علينا واحداً واحداً. ولم يبق سواي مع عدّة رفاق قدامى.

– أوقفتم المقاومة؟

– نعم.. حتى تهدأ الأمور وضاقت بي الحياة

كثيراً، وأنا أرى الظلم يزداد من حولي دون أن أتمكّن من التدخّل، وأجبرتني حسناء على الرحيل عن حمص بعيداً إلى الجبال الآمنة هنا. كانت خائفة عليَّ من أن أتورّط في التصدّي لجنود ينتشرون في كلّ مكان كالجراد، فأخسر نفسي وتخسرني. وقد أطعتها في المجيء إلى هنا، مؤملاً نفسي أن أنجح في تجميع الرجال بعد حين. بنينا كوخاً صغيراً قرب النبع في الوادي وعشنا في اطمئنان وأمان وسط طبيعة آية في الجمال، وزهرة تكبر وسط إعجابنا ومحبتنا لها. ومرّت السنوات، دون أن يعطّل علينا استمتاعنا بحياتنا المنعزلة عن الناس حادث مزعج، حتى كان ذلك اليوم. كنت في الكوخ أقرأ من الكتب والمخطوطات التي تمكّنت من إخراجها من مكتبة عمّي والد حسناء (حامد التميمي) حين سمعت صوت حسناء تصرخ:

– قاسم، قاسم.

– ما بكِ يا حسناء.. خير؟

– رأيتَ مجموعة من الجنود إنّهم يتّجهون نحو الوادي.. أنا خائفة يا قاسم، ماذا سنفعل؟

– أمتأكّدة أنّهم يتّجهون نحونا؟

– نعم.. سيلفت الكوخ نظرهم! وسيأتون ويقبضون عليك.

– لن يعرفني أحد.. لا تقلقي.

– لا.. أرجوكِ يا حبيبي.. لنبتعد من هنا.. أرجوك.

– يا حبيبتي مرّت سنوات طويلة، ربّما تغيّرت فيها الأمور.

– لا.. لن استمع لتبريراتك! هيا نبتعد.. زهرة.. يا زهرة.. أين زهرة يا قاسم؟

– اعتقدتها بصحبتك؟

سمعنا صوت نباح كلب كان الكلب مع زهرة وهي تراقب الجنود كانت حسناء خائفة قلقة:

– اهدئي أرجوك، ابقي هنا، سأذهب لإحضارها.. يا إله السماوات أعنّا.. سأذهب معك.. هيّا.. يا رب ساعدنا لنتخلّص من هؤلاء الأنذال.

ورآنا الجنود، وأخذوا يطاردوننا، وقد بهرهم جمال زهرة الآخّاذ وبالمصادفة رأينا مدخل الكهف ودخلناه، بعدما حركت الصخرة لأغطّي المدخل تمدّدنا متعبين خائفين ونحن نسمع وقع الحوافر فوق رؤوسنا.. وحين استيقظنا بعد ذلك.. ولا ندري متى، وخرجت أبحث عن طعام ومعي الكلب، فوجئنا بأنّ كلّ شيء تغيّر حولنا.. أخذنا بهدوء نفتّش عن طعام، دون أن نجعل الناس بزيّهم الغريب وتصرّفاتهم العجيبة يروننا.. ولكن بعض من رآنا منهم، رغم محاولاتنا الاختفاء، كان يهرب كالمسوس! كأنّنا عفاريت نظهر له بأشكالٍ خرافية.

– قصّة عجيبة.

همست هيفاء:

– تأخّر الوقت يا عادل.

شدَّ على يدها وسأل قاسم:

– ما رأيكم لو تذهبون معنا، يجب أن تتعايشوا مع الزمن الجديد سنساعدكم بكلّ قوّة.. ثقوا بنا.

– لو لم نثق بكم لم نعرّفكم إلى مكان إقامتنا، وبيت الأمان الذي نعيش فيه.

– إذن ما رأيكم لو نذهب معاً الآن؟

قالت سعاد:

– لا تستعجل يا أحمد.. سنجهّز لهم المكان المناسب في القرية.. ثم نحضرهم.

هزَّ قاسم رأسه موافقاً:

– أعتقد أنّ هذا الاقتراح هو الأصوب يا أخت.. فزهرة ما زالت مذهولة لم تطمئن بعد إليكم.

قال أحمد:

– يجب أن نتعرّف جيداً إلى مدخل الكهف حتى لا نضيّعه.

وأكمل عادل:

– كما حدث معي ومع مسعود.

كان الكلب يهزّ ذيله ويدور حولهم وهم يخرجون من الكهف.

قالت هيفاء:

– إنّه كلب لطيف.

همهم قاسم:

– رفيق رحلتنا الطويلة.

وخرج الجميع من الكهف بعدما ودّعوا قاسم وأسرته بحرارة، وقبل أن يصلوا إلى القرية فاجأهم تجمّع كبير من الأهالي يحملون العصي والمناجل، والمصاحف في أيديهم.. يتّجهون نحو الوادي! كان اختفاؤهم ليوم آخر، مصدر رعب للأهالي، وقد اعتقدوا أنّ الجانّ خطفوهم.. وكانت زوجة مسعود بنحيبها المتواصل أحد مصادر تشجيعهم للتوغّل في الوادي لمواجهة الجان وإنقاذ المختطفين.

زمن آخر مضى عليهم دون أن تتحرّك عقارب ساعاتهم سوى القليل داخل الكهف، أمام الحركة السريعة لعقارب الساعات في الخارج.. طمأنوا الأهالي إلى أنّ سبب تأخّرهم لا يعود للجان، وإنّما لمقابلتهم أناساً غرباء. سيعيشون بينهم فيما بعد.

ورغم الفوضى والاضطراب، والقلق من المجهول الذي حصل للناس من جرّاء وجودهم، فقد كان عادل ومسعود وأحمد مسرورين بالتعرّف على تلك الأسرة الغريبة.. وحاول عادل وأحمد التوصّل إلى تعليل علمي لما حدث لقاسم وأسرته وهما يرجعان قصّة أهل الكهف التي وردت في القرآن الكريم، إذ إنّ قاسم وأسرته كانوا مظلومين، في زمن صعب.

ربّما ساعدهم هذا في القفز فوق الزمن داخل كهف عجيب! ومعهم كلبهم، تماماً كما حدث لأهل الكهف الذين وردت قصّتهم في القرآن الكريم.

وفي اليوم التالي وبعد أن أوصل عادل هيفاء إلى المدينة، استعدّوا جميعاً للذهاب إلى الكهف لإحضار قاسم وأسرته، وقد أفردت سعاد لهم إحدى غرف المنزل الكبير.. الذي كان يعيش فيه عادل وأخوته وصلوا إلى منطقة الأحراج وبدؤوا يبحثون عن مدخل الكهف، وقد اعتقد أحمد أنّه يعرفه جيداً.. وظلّوا لساعات يفتّشون دون نتيجة، وحين عادوا يائسين أكدَّ لهم عادل أنّ فقدان مدخل الكهف لا يعني أنّهم لن يعثروا عليه فيما بعد.. فقد حدث له ومسعود أكثر من مرّة أن فقدوا آثار الغرباء.. ثم عثروا عليهم بالمصادفة.

ولكن تلك المصادفة لم تتكرّر لأيام، ثمّ لأسابيع... ثم لأشهر خاصّة بعد أن تزوّج عادل وهيفاء.. وسكنت معه في القرية.. وظلّت معه في المدرسة نفسها، ترافقه كلّ صباح في سيارته الصغيرة. ومرَّ الزمن، وولدت هيفاء طفلة صغيرة، أصرَّ عادل على تسميتها باسم زهرة، راجياً أن يعثر يوماً على زهرة الكبيرة، ووالدها ووالدتها لضمّهم إلى مجتمع عصري لم يعرفوا أنّهم سيقفزون إلى مثل زمنه المتطوّر.

وما زال عادل يأمل أن يصحو يوماً على طرقات ودودة لأسرة عاشت حياة حافلة بالكفاح والعرق، والإيمان بالعدالة! وقد ظلّت الغرفة التي أفردها لهم خالية حتى الآن.

ورغم إنّ أبا هادي لم يشتكِ بعد ذلك من نقصان خضروات حقله ولا مزنة حكت عن الجن، فإنّ عادلاً ما زال يأمل أن تعود القصّة إلى حرارتها من جديد.

* * *

قصّتـــــان

# كروكيه الزمن، نيريس

د.عطيات أبو العينين

## أولاً- كروكية الزمن

في عصر تلاشى فيه الزمن، وتحلّقت حوله الأبعاد في رقصات غامضة، كان «ميدان الأقدار».. تلك الساحة الفريدة المُحاطة بجدران شفّافة، تعكس مشاهدَ من عصور غابرة، تمزج الماضي بالمستقبل في طقوس متجدّدة لا تنتهي.. في قلب هذا الميدان، أخذ يتشكّل كروكيه الأقدار، تلك الألواح الغامضة التي تحمل في طيّاتها خيوط الزمن ومصائر الأرواح.

يُعتقد أنّ "كروكيه الأقدار" ليست مجرّد لعبة، بل هي تجسيد لهيمنة الزمن على مسار الحياة؛ إذ يُقال إنّ كلّ شخصية تلعب فيه قد تترك بصمةً تثير جنون الممكنات، وتتلاشى الحدود بين الاختيار والقدر، بيد أنّ النتيجة لا تتعلّق فقط برمي كرةٍ هنا أو هناك، بل بقرار من يحمل قيثارة الحياة.

تأخذ الكرات شكلًا دائريًا مثاليًا، متألّقة بألوان متعدّدة متدرّجة في عمقها ومعانيها.. كلّ كرة ليست مجرّد قطعة من الخشب أو البلاستيك، بل تحمل في داخلها طيفًا من الذكريات، وأبعاداً من الزمن، ورموزًا لمشاعر متبادلة.

الكرة الحمراء ترمز إلى الطفولة، تنبض

بالحيوية والبراءة، سطحها المشرق يعكس أضواء السعادة والألعاب المرحة. عند لمسها؛ يشعر اللاعب بدفء اللحظات السعيدة والبساطة التي تميّز تلك المرحلة من الحياة. تدور حولها قصص اللعب والتجارب الأولى، ممّا يجعلها كرة محورية في مسيرة الزمان المرحة.

أمّا الكرة الصفراء تمثّل الشباب، والسماء في أوج سطوعها! لونها اللامع ينقل طاقة الإبداع والأحلام الوردية.. عند رمي هذه الكرة، تشعر بدفق الحماس والتحدّيات، التي تترافق مع سنوات النضج، حيث الابتكارات والطموحات تتشابك في نسيج واحد.. هي كرة الحماسة والتطلّعات، تعدّ تذكيرًا بالأحلام المستمرّة للانطلاق إلى آفاق جديدة.

وما تعكسه الكرة الزرقاء من النضج، ومزيج من الهدوء والقوّة.. فمن خلالها، يتجسّد توازن الحياة والخبرات المكتسبة.. سطحها الأملس يدلّ على الحكمة المتراكمة والتجارب، التي تعلّمها الشخص على مرّ السنوات.. عندما تمرُّ بين الأقدام، تحكي قصص الفقد والنجاح والتوازن، ممّا يجعلها رمزًا للقرار والصبر.

أمّا الكرة الخضراء؛ فتمثّل النمو والتجديد، حيث تبتسم للحياة، وتؤكّد على الاستمرارية.. توحي بحيوية الطبيعة وعمق الروح البشرية، تعكس التغيّرات الإيجابية والفرص الجديدة، ممّا يجعلها كرة تفاؤل تحضّ اللاعبين على الانطلاق برؤية جديدة.

عندما نصل إلى الكرة السوداء التي تجسّد الشيخوخة، والتي تحمل طابعًا من العمق والغموض! على الرغم من لونها الداكن، فإنّها تُجسّد الحكمة والقصص التي تُروى على مرّ السنين. عندما تُركل؛ تثير مشاعر الحنين، وتظهر التحدّيات التي يمكن التغلّب عليها، بينما تجلب معها أسرار الماضي التي تحتاج إلى استكشاف.

كلّ كرة في "كروكيه الزمن" ليست مجرّد قطعة للعبة، بل تحمل معها عالمًا كاملًا من المشاعر والذكريات، تشكّل ملامح وتجارب الحياة، وتدعونا للاستكشاف والتفاعل مع مجموعة متنوّعة من الأبعاد الزمانية والمكانية.. كلّ رمية تعبّر عن نيّة، وكلّ اختيار يُبرز عمق التجربة البشرية وتجدّدها عبر الزمن.

في العاصمة المستقبليّة "نيو بايون" عام 2147، جعل التقدّم التكنولوجي من الممكن فتح أبواب الزمن! حيث يعاني البشر الكثير من الهموم والمشكلات، وفقدان الاتصال بالحاضر.. لكن، في أحضان هذا الضجيج، توجد واحة من الجمال تُسمّى "منتزه الزمن"، تُمارَس فيه لعبة الكروكيه بطريقة غير تقليدية.

آدم"، مهندس شاب محبّ للرياضة، يكتشف عوالم جديدة في كلّ مرّة يشارك فيها في مباريات الكروكيه بالمنتزه. لم يكن يعلم أنّ هذه اللعبة تحتوي على آلة زمن مُخبأة! فالكرات مصنوعة من مادّة غريبة تسمح للاعبين بفتح نوافذ زمنية في الماضي أو المستقبل بناءً على طريقة اللعب.. حيث تُصنع كرات الكروكيه من مادّة تدعى «أوريباليتيوم"، وهي مادّة نادرة وغامضة تتميّز بخصائص غير تقليدية، تجعلها قادرة على التفاعل مع الأبعاد الزمنية! تمتاز هذه المادّة بصفات فريدة تجعلها مثالية لصنع الكرات التي تحمل في طيّاتها أسرار الزمن. عند النظر إليها، تتشكّل هالة من الضبابية والتألّق، تدلّ على قدرتها على الانتقال بين الأبعاد الزمنية،

كمـا تمكّن العـين البشرية أن تـرى انعكاسات من الماضي والمستقبل.

تمتـاز مـادّة "الأوريـاليتيـوم" بقدرتهـا على تغيير لونها أو سطوعها، وفق السياق الزمني الذي تُستخـدم فيـه.. فكلّ كـرة تتوهّج بلونهـا الخاص عندمـا تُلامس الزمن المحـدّد؛ فتتفاعل المادّة مع الذكريـات والعواطـف المرتبطـة بـكلّ مرحلة من مراحـل الحياة. تحتوي مـادّة «الأوريـاليتيوم» على طاقـة كونية تُعدّ جـزءًا من نسيج الكـون نفسه.. عندمـا يتـم رمـي الكرة، تصـل الطاقـة الكامنة إلى ذروتهـا، ممّـا ينقـل اللاعبـين إلى لحظـات تاريخيـة معينـة مـن حياتهـم، ممّا يتيـح تجربةً شخصيـة فريدة لكلّ لاعـب.. كلّمـا كان اللاعب أكثر اندماجًا في اللعبـة، كانت الكرات أكثر قدرة على تقـديم اللحظات المحـدّدة والتجارب المعزّزة من الذكريات.

هنـاك عناصـر مـن «الأوريـاليتيـوم» تحمـل ذاكـرة خفية، تُعدُّ كتمثال حـي لكلّ تجربة وظرف عاشه الإنسـان، ممّا يجعل كلّ لعبـة مليئة بالعبر والدروس، بحكـم أنّ الكرات تفتـح أبواب الزمن بمسؤولية عن طريق تذكر التجارب السابقة.

عندمـا قـام «آدم» بدعوة صديقـه «علم الدين» للعب، لم يكن يتوقّع أنّ المباراة ستأخذهما في مغامرة غير مسبوقة. بينما كانت المباراة تجري، تمكن «آدم» مـن تسجيـل ضربة مميّـزة، لتبدأ الكـرات الوردية بالتألّق، وتنفتح ثغرة زمنية تشبه دوامة هائلة.

تلقائيـاً، وجـدا نفسيهمـا في عـام 1900، في حديقة عصرية تُعقد فيها بطولة دولية للكروكيه.. كان هنـاك لاعبون يرتدون ملابس رسمية وأجواء احتفاليـة تملؤهـا الموسيقـا! وحـين أدركا الأمر، اتفق الثنائـي على الدخـول في البطولة، ومحاولة استخـدام مهاراتيهمـا التكنولوجيـة ليتفوّقـا في اللعبة.

عندمـا بدأ كلّ منهما اللعب، اندهش الجمهور مـن أسلوبهمـا حيـث كانـا يستخدمـان تكنيكات متطـوّرة مثـل تسديـدات فورية وتحكّـم خارق في الكرة.. لكـن مع كلّ ضربة، كانـا يشدّان الخيوط الزمنية وينسحبان في مجال التوتّر الزمني. بدأت آثار استمرارية الزمن في التغيّر كما لو كانت تتلوّى أمام أعينهما.

خـلال المباراة، واجه آدم ورفيقه تحدّيات غير متوقّعـة من لاعبين بارزين، لكـنّ المفاجأة الكبرى عندمـا اكتشفـا أنّ مـدرّب الفريـق المنافـس كان شخصًـا يعرفـه "آدم" هو أستـاذه في الجامعة، اختفـى في ظروف غامضة.. تبـيّن أنّه كان يحاول الاحتفـاظ بالكـرة الأولى التـي تُعدُّ نقطـة تقاطع الزمن، ويمكن استخدامها لتعطيل عملية الوقت.

مـع تزايـد الضغـط والتوتّـر، أدرك "آدم" أنّ بقاءهما في هذا الزمن سيتسبّب في تداعيات خطيرة علـى سـير التاريـخ، بينما النهايـة تقترب، قـرّرا أن يقوما باستخدام الكـرة الخاصّة بهما؛ لتسجيل أكبر نقط ممكنة، ممّا سيؤدّي إلى إعادة ترتيب زمني.

في لحظة ملحمية، أطلقا قذيفة مذهلة، أنارت المـكان، أحدثت انفجـارًا زمنيًا كفيـلاً بإعادة كلّ شـيء إلى وضعـه الطبيعـي. عـادت الأجـواء من حولهمـا إلى هدوئها، ووجـدا نفسيهما مرّة أخرى في منتـزه الزمـن.. لكنّهما لم يعودا كمـا كانا، بل أصبحت لديهما تجارب لا تُنسى.

وراح آدم يقول لصديقه "علم الدين":

- "كروكيـه الزمـن" ليست مجـرّد لعبة؛ بل طريقًـا للتواصل بـين الماضي والمستقبـل، والعودة إلى الحاضر بحكمة جديدة.

## ثانياً- «نيريس»

في عالم لا تكفّ أمواجه عن الهمس، لا شيء يبدو ساكنًا! الأمواج، بتموّجاتها اللامتناهية، تروي حكايات من الأزل إلى الأبد، تداعب الشواطئ تارةً، تضربها بعنف تارةً أخرى، كأنّها مزاج كوكب لم يعد يحتمل عبء سكّانه. تندفع، تتراجع، كما لو أنّها تبحث عن منفذ أو خلاص.

خلف هذا الإيقاع الأزلي، يكمن سرٌّ لم تُفَكّ طلاسمه بعد؛ أنفاس البحر نفسه، متصلة بشرايين الأرض؛ كأنّهما قلب واحد، يضخّ الحياة بلا توقّف. تحت سطح الأطلسي المتلألئ، حيث يلتقي الضوء بالظلام في رقصة أبدية، تكمن "إيليوس" آخر قلاع الإنسانية. هياكل من الزجاج الصلب تعانق الأعماق، بينما تراقب عيون سكانها اللامعة؛ بدهشة ووجل، تلك الحركة المستمرّة للأمواج؛ حركة تبدو بريئة، لكنّها تحمل في طيّاتها تحذيرًا قاسيًا من خطر قادم.

ما لم يفهمه البشر بعد؛ هو أنّ الأمواج ليست مجرّد ماء مضطرب، بل رسائل من محيط يعاني، من عالم مائي على حافّة الثورة.

- فماذا لو كانت تلك التموّجات الأخيرة هي نداء استغاثة أخير؟
- وماذا لو كان هناك كيان، ينبض وسط تلك الأمواج، يحمل وعياً صامتاً لكنّه حازم، يراقب بشراً مزّقوا التوازن الدقيق بين الحياة والفناء؟

ذات مساء بين همسات الأعماق، بينما الشمس تغوص في أفق من نيران الغسق، جلست العالمة "نيريس شريف"، التي سمعت نداء الأمواج؛ قبل أن يصمّ العالم آذانه. هناك، حيث تلتقي التقنية بالخيال، والحب بالأمل، سيُحسم مصير البحر... بل مصير البشرية كلّها.

ترهف "نيريس شريف" سمعها؛ هناك شيء غير عادي، نعم.. راحت "نيريس شريف" تحدّث

نفسها: لا أصدّق.. الأمواج ترسل ذبذبات غريبة، نبضات لم تكن طبيعية؛ وتردّد صدىً يشبه همسات كيان مجهول.. تمتمت "نيريس شريف" بعينين متّسعتين.. وراحت تتساءل:

- أهذه إشارة حياة؟

لم تترك "نيريس" الأفكار تعبث برأسها كثيراً، وفي مختبرها الزجاجي، الذي يشبه جوهرة من زجاج شفّاف يسبح في قلب البحر الأزرق الداكن، كأنّه فقّاعة بلورية تتحدّى ضغط الأعماق، وتخفي بداخلها عالماً من العبقرية والدقّة. يمتدّ المختبر كبنية كروية شفّافة، مُدعّمة بهياكل من سبائك الكربون والتيتانيوم المصقول، مضاءة بأنوار فيروزية تنبثق من ألياف ضوئية مدمجة في الجدران.

من الداخل؛ تبدو جدرانه أشبه بنوافذ ممتدّة إلى الأبد، لا يفصلها عن مياه المحيط سوى طبقات شفّافة من الزجاج المعالج. الأمواج والدوّامات البحرية ترقص بالخارج، أسراب الأسماك الفضّية؛ تمرّ بهدوء، كأنّها شظايا من ضوء القمر، تراقب كلّ حركة بداخل هذا العالم العلمي الساكن.

أرضية المختبر ملساء شفافة؛ كأنّها سطح بحيرة متجمّدة، محفورة بخطوط بيانات مضيئة؛ تتغيّر بتتابع سريع، تعكس تحليلات وخرائط الطاقة البحرية. في المركز يقف خزّان أسطواني من الماء المقطّر، يحيطه ضوء أزرق ناعم كالهالة، حيث تحدث التجارب والتفاعلات التي تربط بين الإنسان والمحيط.

أجهزة متقدّمة؛ شاشات ثلاثية الأبعاد تعلّق كأنّها عناقيد مضيئة من النجوم، تُظهر بيانات الموجات، وتقدّم نبضات البحر بلغة رقمية معقّدة.. الروبوتات الطائرة الصغيرة تحوم بين الأجهزة، تصلح، تراقب، تجمع عيّنات؛ كأنّها خليّة نحل ذكي لا يعرف الكلل.

في هذا المكان حيث يلتقي العلم بالسحر، تشعر "نيريس البحار" بأنّها تقف على حافّة الغيب، تُمسك بيد واحدة من أسرار البحر، وتحاول باليد الأخرى حماية عالمها من الانهيار.

تقف "نيريس البحَار» أمام شاشة عملاقة، ترصد حركة الأمواج. هي شابّة في أواخر العشرينيات من عمرها، ذات شعر ذهبي وعينين واسعتين بلون البحر بزرقته اللانهائية. تجعلك تتوه فيهما، وجهها شاحب، لكنّ ملامحه صلبة كأنّها نُحتت من صخر! وكأنّ والدها عالم البحار المعروف «شريف مرتضى» كان يعلم شغفها بهذا العالم فأسماها «نيريس» استوحاه من اسم إلهة البحر في الأساطير اليونانية، لعشقه الزائد لها وللبحر وللحضارة اليونانية القديمة، همست لنفسها بينما تراقب البيانات:

«- ما هذا الذي أرى.. الأمواج تتغيّر... كأنّها تحاول قول شيء ما.»

ضغطت بأصابعها النحيلة على لوحة التحكّم، لتعيد تحليل البيانات! فجأة، ظهرت على الشاشة موجات غير طبيعية؛ نبضات متكرّرة بدقّة كأنّها إيقاع قلب.!تراقب العالمة الشابّة، "نيريس" البحر؛ باحثة عن أمل جديد ينقذ البشرية.

كان البحر صديق طفولتها وأستاذها الصامت.. في أحد الأيام، بينما تسجل "نيريس" أنماط طاقة الأمواج المتكرّرة، التقطت أذناها ذبذبات لم تسمعها من قبل؛ كأنّ البحر يهمس بلغة منسيّة، همست لنفسها:

- هل يعقل أن تكون هذه رسالة؟

قضت ليلتها تحلّل البيانات حتى ظهر أمامها شيء لم تتخيّله.. الذبذبات تشكّل نبضًا، يشبه نبض القلب، في لحظة بين الحقيقة والخيال، تجسّد أمامها كيان نقي من ماء وضوء، شاب ذو عينين بلون البحر، قال بصوت هادئ:

- أنا "كايلار"... روح البحر.»

تملّكها الذهول والخوف، لكنّه كان ودودًا، كأنّه موجة تهدهد روحها المتعبة! أخبرها "كايلار" أنّ البحر يحتضر، وأنّ البشرية تسرق ما تبقّى من قوّته! ومع ذلك، هناك فرصة للإنقاذ؛ طاقة الأمواج يمكن أن تكون مصدرًا لا ينضب، بشرط أن تُستخدم بحكمة.

كلّ يوم كانت "نيريس" تغوص أكثر في حديثها مع "كايلار"، تتعلّم منه لغة المحيط وأسراره. مع الوقت، اكتشفت أنّ قلبها ينجذب إلى هذا الكيان المستحيل! كان حبّها لـ"كايلار" نقيًا كالماء، لكنّه محكوم بالعدم؛ إذ كيف لعالمة من لحم ودم أن تعيش حبًا مع موجة بحرية؟

في ظلّ هذا الصراع، ظهر في حياتها شاب آخر، زميلها في البحث، العالم الجاد والرحيم "هيثم شجاعة". "هيثم" يعمل على مشروعات لحماية المحيطات، ويرى البحر ككائن حي يستحقّ الاحترام.. لاحظ د."هيثم شجاعة" الحزن الذي يغشى عيني "نيريس" فاقترب منها كمن يحاول حماية زهرة من عاصفة.

قال لها:

- «أعلم أنّك تبحثين عن شيء أعمق من العلم... هل تقبلين أن أبحث معك؟

أجابته:

- بالتأكيد.. لكن هناك سؤال يحيّرني لماذا "كايلار" بالذات؟

أجابها:

- أرى أنّ تعمّقك وحبّك للثقافات يمكن أن يكون قد أوحى لك بهذا الاسم فـ «كايل» (Kai) الذي له جذور في العديد من اللغات، يعني "البحر"، أو في بعض اللغات الأخرى، يشير إلى "الروح" أو "الحياة".. أجابته:

- ربّما.. سأسلّم جدلا بهذا الآن رغم عدم اقتناعي التام به، فأنا واثقة أني رأيت «كايلار» وحدّثني وسمعت صوته.

قال لها د."هيثم" باهتمام:

- ليس هذا هو المهم الآن، لكن عليك بتطوير جهازك "نبض الأمواج" هذا الهيكل الشفّاف الذي يشبه الزهور التي تفتّحت داخل عمق المحيط! يبدو كأنّه قلبٌ آخر ينبض في تناغم مع البحر، يتنقّل بين دوّامة الضوء والظلام في رقصة لا تنتهي.

نظرت "نيريس" باهتمام وقالت:

- انظر د.«هيثم» تتساقط الأمواج على سطحه الزجاجي ببطء، كأنّها تداعب سكونه، لقد بدأ الجهاز في التفاعل، إنّه يرسل ذبذبات لا مرئية، كما لو أنّه يلتقط همسات البحر المفقودة في غياهب الزمن.

أجابها د.«هيثم شجاعة»:

- لقد أجدتِ في صنع هذا الجهاز، إنّ مستشعرات الجهاز الصوتية المائية، حسّاسة لدرجة أنّها يمكن أن تلتقط تردّدات الأمواج الصوتية، والأمواج المائية المتكرّرة، حتى تنفّس الموجات الهاربة من الأعماق.. كل تردّد، كلّ ارتجاج..

أجابت "نيريس":

- لقد حرصت على تزويده بمستشعرات

كهرومغناطيسية، لقياس التغيّرات في المجال المغناطيسي الناتجة عن حركة الأمواج في المحيط.. انظر دكتور "هيثم؛ إنّه يُترجم على الفور إلى إشارات متدفّقة عبر أسلاك ضوء متشابكة في قلبه.

نظر إليها د."هيثم ":

– لقد كنت على حق عندما زوّدت الجهاز، بتلك المستشعرات الاهتزازية لقياس الذبذبات، والتي تحدث عندما تتفاعل الأمواج مع سطح الماء، خاصّة في الموجات السطحية.

ابتسمت د."نيريس" ابتسامة الواثقة من نفسها:

– أتمنّى أن نصل إلى نتائج تثلج صدورنا.

في تلك اللحظة، أضيئت شاشة الجهاز، لكن ما ظهر عليها لم يتوقّعه أحد.. لم يظهر فيها رسم بياني أو موجة عادية فقط، بل تحوّل العرض إلى أشكال هندسية غامضة، كأنّ البحر نفسه يتنفّس من خلاله.. تظهر دائرة متّسعة، ثمّ خطوط متعرّجة، ثم نبضٌ، يشبه ذبذبات قلب كائن حي، ينبض بآمال البحر الحزين وأحلامه المفقودة.

تلك الذبذبات المقلقة ليست مجرّد إشارات عابرة، بل رسالة حيّة تُحاكي لغة البحر، لغة تردّدات الماء التي طالما كانت بعيدة عن الإدراك البشري، وكلّما اقتربت يد "نيريس" من الجهاز، ينبض أكثر، كأنّ البحر يردّ على وجودها، كما لو أنّ هذا الجهاز ليس مجرّد آلة، بل كائنٌ حي، يملك روحًا عميقة تتناغم مع البحر.. تلك الذبذبات، التي لا يمكن تفسيرها بالعين المجرّدة، تنشئ رسائل واضحة.

راحت تتساءل في دهشة:

– كيف يمكن للأمواج أن تتحوّل إلى كلمات؟ كيف يمكن لنبض البحر أن يصبح لغةً حيّة؟

أجابها د."هيثم":

– نبض الأمواج كالقلب الذي ينبض في صدر محيط، لا يزال ينبض بالحياة رغم إنّه يواجه حافّةً الفناء.. ينتظر من يلتقط الإشارة ويكون على الموجة نفسها ويشعر بها، فهل من مجيب؟

كان د.«هيثم» ينطق بهذه الكلمات وهو يصوّب نظراته إلى «نيريس» لكنّها كانت منشغلة عنه بالبحر ورسائله.. حين نجحت «نيريس» في بناء جهاز «نبض الأمواج»، القادر على تحويل طاقة البحر إلى نور يضيء للإنسانية مستقبلها، أدركت الحقيقة المُرّة فتشغيل الجهاز قد يعني فناء "كايلار"، روح البحر.. وقفت على شاطئ "إيليوس"، والرياح تعصف بشعرها، و"كايلار" يهمس:

– اختاري بحكمة، "نيريس" الغالية فأنا موجة... مجرّد موجة وأنت حياة.»

كان القرار يمزّقها.. لَكن د."هيثم شجاعة" وضع يده على كتفها وقال:

«– الحب الحقيقي لا يدمّر، بل يُحيي" يا عزيزتي، وعليك أن تكوني على مسافة واحدة من موجة الحياة.

دمعت عيناها، وبإيمان عميق أغلقت الجهاز، لترسل لموجات المحيط رسائل شكر صامتة.. اختفى "كايلار" مع تلاشي النور، لكنّه ترك وراءه وعدًا بأنّ البحر سيظلّ حيًّا طالما يحترمه البشر.

أخذت التحليلات تكشف شيئًا مذهلًا، تحتوي الأمواج على أنماط طاقة متجدّدة لا تنضب. تلك

الطاقة لم تكن مجرّد طاقـة حركة ميكانيكية، بل طاقـة كهرومغناطيسية تُولَد من أعماق مجهولة.. وكأنّ المحيط ذاته قلب ينبض، قلب قديم وحكيم، مخبّأ لأسـرار لم يُكشف عنها منـذ بدء الخليقة. كما هو ذلك الحب في قلب "هيثم شجاعة".

مـن خـلال هـذا الجهـاز، أصبحـت العالمـة د.«نيريـس شريـف» قادرة على سمـاع ما لا يمكن للإنسـان العـادي أن يسمعـه.. تلتقـط الألحـان المفقـودة من عصـور غابـرة، رسائـل تاهت بين طبقـات الميـاه العميقـة، رسائل كانـت تائهة بين الأطـلال البحرية، رسائل حـبّ على موجة واحدة منهـا، أُرسلت وكانـت منشغلة عنـه، وكأنّ البحر نفسـه يهمس بأسـراره القديمة، التـي أهملت في زحمة الزمن.

في تلـك اللحظة، تحـوّل جهاز نبضـ الأمواج إلى أكـثر مـن مجـرّد اخـتراع تقنـي. كان رابطًا حيويًا بـين الإنسـان والطبيعـة، أداة للتواصل مع روح البحر نفسها، محمّلًا بالكلمات التي لم تجرؤ الأذن البشرية على سماعها.

أدركت "نيريس" أنّ حبّها لـ"هيثم شجاعة" كالتيـار الهادئ، الذي يحمـل الأمان والديمومة.. تعهّـدا معًا بأن يعيدا التوازن بين الإنسان والبحر، وأن يكـون حبّهمـا رمـزًا للشراكة مـع الطبيعة لا للسيطرة عليها.. تحت سماء "إيليوس" المرصّعة بالنجوم، تردّدت همسة الأمواج، كأنّها تقول:

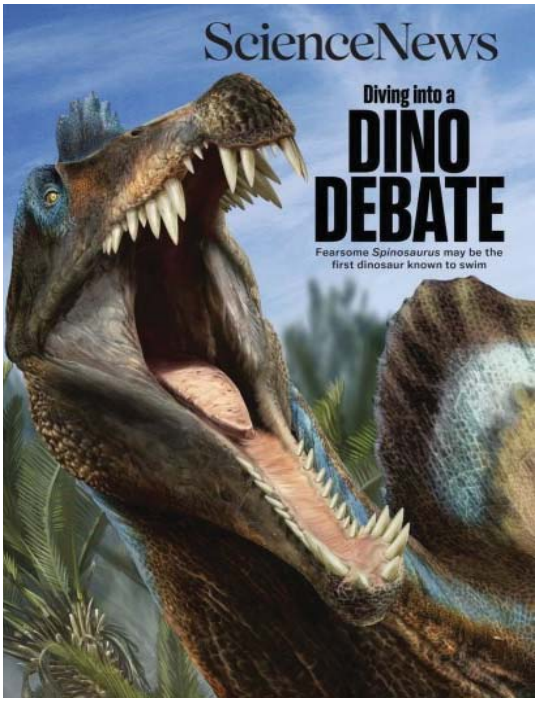
«الأمواج لا تنام... كما الحب".

أدركـت "نيريس" أنّ "كايـلار" روح البحر هـو الملهم وأنّ "هيثم شجاعـة" الحقيقة والحب الأبـدي.. بسـط "هيثـم شجاعـة" يـده وتركها لتعانق يد حبيبتـه "نيريس البحار" ومن الغريب أنّهمـا سمعـا ذبذبات جهـاز نبض الأمـواج رغم اختفائه من جديد، كأنّه يحتضن حبّهما ويباركه.

# محطّات في العلوم

## السبينوصور والسباحة، بلاطة أينشتاين، البكتريا المهوية والنيكوتين مركّب جديد لعلاج تليّف الرئة والكبد، كمبيوتر كمّي وحل المشكلات

حسين الإبراهيم




### 1 ـ هل كان بإمكان السبينوصور السباحة؟

هذا الديناصور الشرس يثير الجدل! يتناول جدلاً مثيرًا في علم الأحافير: هل كان السبينوصور، وهو ديناصور ضخم ذو ظهر شبيه بالشراع، أوّل ديناصور مائي فعلاً؟

لطالما اعتُبرت الديناصورات كائنات برّية، بينما كانت الكائنات المائية تنتمي لفصائل زواحف أخرى! لكن السبينوصور يخالف هذه القاعدة.. فقد كشفت حفريات حديثة عن ذيل يشبه المجداف، وعظام كثيفة، وخطم يشبه التمساح، ممّا يشير إلى احتمال تكيّفه مع البيئة المائية.. ويعتقد بعض العلماء أنّه عاش بطريقة شبيهة بالتماسيح، يصطاد الأسماك ويجوب الأنهار القديمة سباحةً.

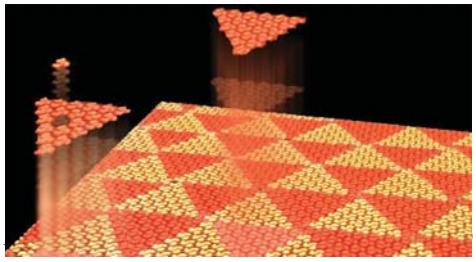
لكن ليس الجميع مقتنعاً.. فهناك من يرى أنّ الأدلّة غير مكتملة أو أُسيء تفسيرها، ويقولون إنّ السبينوصور ربّما كان يخوض في المياه الضحلة أكثر من كونه سبّاحاً فعلياً.

هذا الجدل لا يتعلّق بالماضي فقط، بل بتغيير نظرتنا الكاملة لنمط حياة الديناصورات وتطوّرها.. فإذا ثبت أنّ السبينوصور كان يسبح، فإنّ ذلك قد يعيد تعريف ما نعرفه عن أساليب حياة الديناصورات.

الجدير بالذكر أنّ السبينوصور ظهر لأوّل مرّة بشكل بارز في فيلم (Jurassic Park III 2001)، حيث لعب دور الخصم الرئيسي، واشتهر بمشهد قتاله مع التيرانوصور ريكس! وهو مشهد أثار جدلاً كبيراً بين عشّاق السلسلة[1].

## 2 ـ بلاطة أينشتاين هزّت عالم الرياضيات... جزيء ينسخ بلّورات «آينشتاين» غير المتكرّرة

في عام 2023، اكتشف رياضيون بلاطة تُعرف باسم بلاطة أينشتاين وهي شكل هندسي واحد يمكنه تغطية سطح مستوٍ دون تكرار نمطي منتظم، وهي خاصّية تُعرف بـ"اللادورية" (aperiodicity) كان هذا إنجازاً كبيراً في نظرية التبليط الرياضي.



1 - الرابط المرجعي:
May 2025 | Science News

مكرّرة، حيث يُظهر كلّ مثلث جزيئات تدور بزاوية 60 درجة مقارنة بجيرانه، ما ينتج نمطاً فوضوياً لكنّه منظّم.

وعلى الرغم من أنّ هذه الأنماط لا تحقّق اللادورية التامّة مثل بلاطة أينشتاين، إلّا أنّها تُظهر نوعاً من "النظام من خلال الفوضى"، ويرجع ذلك إلى قدرة الجزيء على التحوّل بين شكلين مرآويين، وتكوينه لروابط ضعيفة بين الجزيئات، ممّا يتيح له ترتيب نفسه بطرق غير متكرّرة ذات احتمالية إحصائية عالية (أي ذات "إنتروبيا" مرتفعة).

هذا الاكتشاف لا يعكس فقط جمالاً رياضياً بل يُلهم طرقاً جديدة لتصميم مواد ذات خصائص فريدة! مثل شبه البلّورات.. باستخدام المرونة الجزيئية والإنتروبيا[2].

## 3 ـ بكتيريا معوية تستهلك النيكوتين

نُشرت دراسة مثيرة للاهتمام في Journal of the American Chemical Society كشفت عن إنزيم طبيعي يُدعى NicA2، تنتجه بكتيريا تُعرف باسم Pseudomonas putida. هذا الإنزيم لديه القدرة على تفكيك النيكوتين قبل أن يصل إلى الدماغ، ممّا قد يُستخدم مستقبلاً كعلاج مساعد للإقلاع عن التدخين.

عند إدخال الإنزيم إلى الجسم، يقوم "بالتهام" النيكوتين الموجود في الدم، ممّا يمنع تأثيره المحفّز على الدماغ! وقد شبّه الباحثون عمله بلعبة Pac-Man، حيث يلتهم النيكوتين بسرعة. في التجارب، استطاع الإنزيم تقليل كمّية

2 - الرابط المرجعي:
The einstein tile rocked mathematics. Meet its molecular cousin

النيكوتين في مصل الفئران إلى النصف خلال 15 دقيقة فقط، مقارنة بـ 3 ساعات في الوضع الطبيعي.

لماذا هذا مهم؟ لأنّ النيكوتين هو المسؤول عن الإدمان، فإنّ التخلّص منه قبل أن يُفعّل مراكز المتعة في الدماغ قد يُقلّل من الرغبة في التدخين، ويُخفّف أعراض الانسحاب.

هل هو جاهز للاستخدام؟ لا بعد! الدراسة لا تزال في مراحلها الأولى، لكن الباحثين يعملون على تحسين الإنزيم ليبقى فعّالاً لفترات أطول داخل الجسم، وربّما يُدمج لاحقاً في أدوية أو علاجات بيولوجية[3].

## 4 - مركّب جديد لعلاج تليّف الرئة والكبد

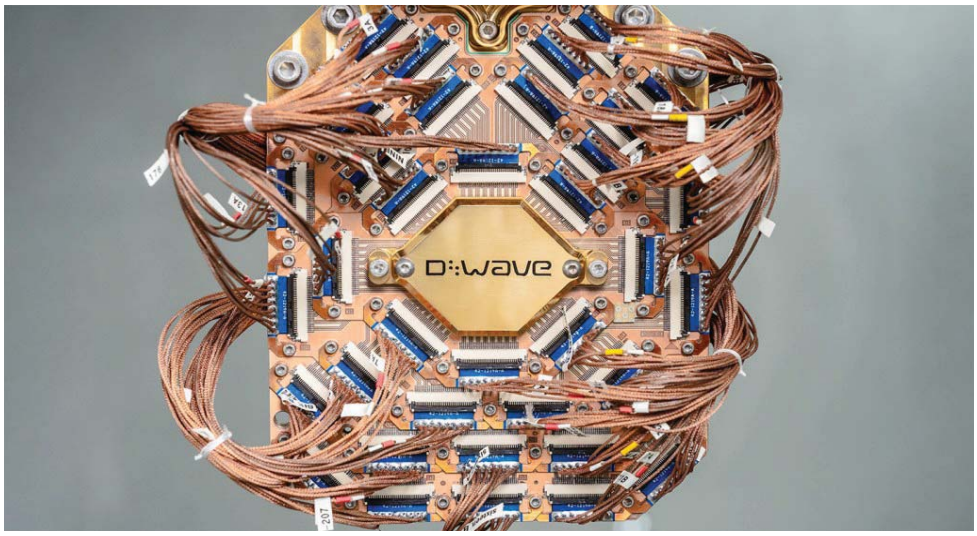
اكتشف باحثون في معهد ماكس بلانك ببتيداً حلقياً يقلّل التليّف بنسبة كبيرة في الفئران دون تأثيرات جانبية على الكلى أو الدم، مع خطط لتطويره سريرياً..

ينشأ التليف نتيجة تراكم مفرط للمصفوفة خارج الخلوية، ممّا يُسبّب تلفاً في الأنسجة وفشلاً عضوياً في نهاية المطاف إذا تُرك دون علاج. على الرغم من شدّة الأمراض التليّفية، إلّا أنّ العلاجات الحالية محدودة. لا توجد حالياً أدوية مضادّة للتليّف معتمدة لتليّف الكبد. في الوقت نفسه، فإنّ علاجات تليّف الرئة (بما في ذلك التليّف الرئوي مجهول السبب، والتليّف الكيسي، ومتلازمة الضائقة التنفّسية الحادّة) محدودة الفعّالية.

سعياً لإيجاد حل، حدّد علماء معهد ماكس بلانك للكيمياء الحيوية ببتيداً حلقياً رائداً يستهدف مباشرةً الخلايا المسؤولة عن الإفراط في إنتاج المصفوفة خارج الخلوية في الأمراض التليّفية. وقد أثبت هذا المضاد التليّفي فعّاليته في نماذج الفئران المصابة بتليّف الرئة والكبد، ممّا أدّى إلى انخفاض كبير في المصفوفة خارج الخلوية عن طريق تثبيط عمل هذه الخلايا! علاوة على ذلك، تشير الاختبارات الأولية إلى أنّ لهذا المركّب آثاراً جانبية محدودة، ولا يؤثّر على وظائف الكلى أو الكبد أو عدد خلايا الدم. ويبحث فريق ماكس بلانك عن شركاء لترخيص تقنيتهم وتطويرها المشترك[4].

3 - الرابط المرجعي:
https://www.webteb.com/articles

4 - الرابط المرجعي:
https://app.in-part.com/login-preview?returnTo=/opportunities/74b3b907-fadb-46e0-9213-77a58e7fb082




## 5. كمبيوتر كمّي يحلّ مشكلة في 20 دقيقة تحتاج ملايين السنين!

أعلن علماء عن الوصول إلى معالج كمّي تجاوز قدرات الحواسيب الفائقة، لكن مفاجأة جاءت عندما أعاد حاسوب تقليدي حلّ جزء منها في ساعتين فقط، ممّا أثار جدلاً حول التفوّق الكمّي الحقيقي.

ففي آذار 2025، أعلنت شركة D-Wave Quantum أنّ معالجها الكمومي من نوع التلدين الكمومي (quantum annealing) تمكّن من حل مشكلة فيزيائية معقّدة تُعرف باسم spin glasses (زجاجات مغناطيسية)، والتي تُستخدم لمحاكاة مواد ممغنطة غير منتظمة. وقد أنجز هذا خلال دقائق، في حين قد يستغرق حاسوب عملاق تقليدي ملايين السنين لحلّها، بل وأكثر من استهلاك الطاقة السنوي العالمي.

لكن لم يمرّ وقت طويل قبل أن يُصدر فريق بحثي آخر تحدّياً.. إذ استخدموا خوارزمية تقليدية قديمة تُعرف باسم belief propagation، واستطاعوا من خلالها حلّ جزء من المشكلة نفسها باستخدام حاسوب عملاق خلال ساعتين فقط تقريباً.

هذا لا ينفي تماماً تفوّق النظام الكمومي، لكنّه يُبرز بأن ما يسمّى "الميزة الكمومية" ما تزال محلّ جدل حين يتعلّق الأمر بمشكلات واقعية. ففي حين تفوّق كمبيوتر D-Wave في محاكاة نظام بأبعاد "لا نهائية"! مفيد لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، أظهر الفريق الآخر قدرة الحوسبة التقليدية على مجاراة أدائه في الأبعاد الثنائية والثلاثية.

باختصار، هذا الحدث يعكس أنّ سباق التفوّق الكمومي لم يُحسم بعد، وأنّ كلّ إنجاز في أحد المعسكرين يُقابل بتحدٍّ من الآخر[5].

5 – الرابط المرجعي:
https://www.sciencenews.org/article/quantum-computing-milestone-challenged

# البيوت والقبب الطينية الريفية السورية

## إرث ثقافي بيئي استثنائي

هشـــام عـــــدرة

***تحافظ البيوت والقبب الطينية الريفية السورية على البيئة السليمة، فهي دافئة في فصل الشتاء من دون مدافئ تعمل على الوقود، وباردة في فصل الصيف دون مكيّفات، كذلك تحفظ هذه القبب الساكنين من الأمطار، بحيث تمنع القبّة تجمّع المياه كما يحدث عند استخدام السقف المستوي.***

ما زال الريف السوري يحتفظ بالكثير من مفرداته الحياتية التراثية البيئية، ومنها البيوت الطينية المبنية بشكل بسيط من الحجر الطيني، وتلك المبنية على شكل قبب، تستخدم للسكن ولوضع المؤن الريفية، حيث تنتشر بشكل خاص في شمال البلاد ووسطها، ويرى الباحثون أنّ السبب في استخدام أسلوب التقبيب لحفظ درجة حرارة البيت والحفاظ عليه من الأمطار بحيث تمنع القبّة تجمّع المياه كما يحدث عند استخدام السقف المستوي، كذلك ما زال الريف السوري وخاصّة ريف محافظة حماة الشرقي والشمالي يحتفظ ببعض البيوت الأكثر ثراءً من حيث بنائها والتي كانت مخصّصة للإقطاعيين الذين كانوا حتى خمسينيات القرن الماضي يمتلكون بعض هذه القرى قبل صدور قانون الإصلاح الزراعي في عام 1958م، مع قيام الوحدة السورية المصرية،

وتأميم ممتلكات الإقطاعيين، وتوزيع أراضيهم على الفلاحين والوكلاء الذين كانوا يعملون لديهم، ومازال بعض وكلاء الإقطاعيين يسكنون البيوت الإقطاعية حيث تدلُّ بيوتهم المبنية من حجر البازلت التراثي ومن الأسقف الخشبية الطينية على تميّزها عن بيوت الفلاحين الطينية البسيطة.

أثارت البيوت الريفية الطينية في الريف السوري اهتمام الباحثين والجمعيات الأهلية والسياحية، ولأسباب عديدة ومنها محافظة هذه البيوت على البيئة السليمة فهي دافئة في فصل الشتاء من دون مدافئ تعمل على الوقود، وباردة في فصل الصيف دون مكيّفات ومراوح، ولأنّها إرث تراثي ثقافي لدى هذه الأرياف، فقد عمل العديد من المهتمّين على توثيق هذه البيوت وترميمها ومساعدة أصحابها على الاستمرار في إصلاحها.. كما عملت مراكز معمارية محلّية ودولية وجمعيات علمية وأهلية على عقد المؤتمرات والندوات وإقامة المعارض ليشاهدها الناس بالصور وللتحدّث عن هذه البيوت وكيفيّة المحافظة عليها، وكان آخرها مؤتمر احتضنه قبل بدء الأحداث السورية والحرب بأشهر قليلة (في شهر تشرين الثاني 2009) متحف مدينة حلب الوطني جاء تحت عنوان: (قرى القباب الطينية: إرث ذو أهمية استثنائية)..

الباحث الأثري السوري ميشيل مقدسي المدير السابق للتنقيب في مديرية الآثار السورية العامّة يرى أنّ أصول العمارة الطينية في سورية تمتدّ إلى فترات زمنية موغلة في القدم، فقد كشف التنقيب الأثري في تل المريبط الذي يعود للعصر الحجري الحديث، النيوليت، والذي يقع على الضفّة اليسرى لنهر الفرات الأوسط وعلى مسافة 100 كم غرب مدينة الرقّة، أنّ الإنسان استخدم الطين المزدوج بالحصى والمواد العضوية الأخرى، كالخشب في البناء، ويعدّ هذا النموذج من أقدم النماذج للبيوت الدائرية في المنطقة وربّما في العالم.

مقدسي

يرى الخبراء والمهندسون المهتمّون في هذه البيوت ومنهم المهندس السوري فؤاد بزي الكثير من الإيجابيات! ولكن من سلبياتها أنّها تحتاج لأيدي عاملة خبيرة، وبناؤها يحتاج لمجهود كبير، كما أنّه إذا لم تتم صيانتها بشكل دائم فإنّ مياه الأمطار تملأ الأجزاء الحاوية على اللّبن والهيكل، ما يؤدّي لانفصالها بعضها عن بعض في عمليات الإنشاء الهيكلي المكثّف، فإنّ الأوزان الكبيرة الناتجة عن عناصر البناء من جدران وأسقف بسبب سماكتها تؤدّي لهبوطات وخاصّة في الفصل الماطر ما يؤدّي إلى التشقّق والانهيار أحياناً.

## طريقة بناء البيوت القبيبة الطينية التراثية

من المعروف هنا أنّ لبناء البيت الريفي الطيني وخاصّة القبيبة منها، أسلوباً هندسياً ومراحل عديدة يمرّ بها ومستلزمات لا بدّ منها، وهي حفر الأساسات في البداية والتي تكون متساوية الأبعاد، ومن ثمّ تحضير التربة وغربلتها ونقعها بالماء لمدّة يومين ليُحَضَّرَ منها اللّبن الطيني بوساطة قوالب معدنية أو خشبية، ثم تترك لتجف عدّة أيّام، بعد ذلك تُرفع الجدران من قبل البنّائين مع ميلان بشكل محدّد للبيوت القبيبة، ويزداد الميلان حتى تلتقي كلّ جهات البناء في نقطة واحدة هي قمّة القبّة لتوضع بينها حجر طويلة زرقاء تدعى (طنطور) القبّة وبعد ذلك تطلى الجدران (تُطْرَشُ وتُكَلَّسُ) لتصبح جاهزة للسكن. وبالتأكيد لا بدّ من تسميك الجدران لحمايتها، حيث تصل سماكتها لحوالي المتر.. كما لا بدّ من تكبير مساحة الغرفة الواحدة والتي تصل لحوالي أربعين متراً مربّعاً، ولذلك يُطلق على هذه البيوت اسم (الغمس) والسبب أنّه في أثناء البناء يتمّ غمس وغمر الحجر بالطين، ولصق المداميك، والحامل الأساسي للبيت هو القناطر المتصالبة، وهي بمثابة الأعمدة الإسمنتية في وقتنا الحاضر بالنسبة للبيوت الإسمنتية الحديثة.

## صيانة البيوت الطينية سنوياً تتحوّل لمظهر فلكلوري

لاستمرار الحياة من قبل السكّان في هذا النمط من البيوت، يعمل أصحابها مع بداية فصل الشتاء من كلّ عام على ترميمها وإصلاح العيوب فيها في مشهد فلكلوري جميل، ويوضّح حسن الصالح الذي يقف على أعتاب السبعين من العمر، ويمتلك بيتاً ريفياً مقبّباً في إحدى قرى ناحية السعن شرقي مدينة حماة قائلاً: مع بداية شهر تشرين الثاني من كلّ عام أستنفر مع أولادي الشباب الأربعة في إجراء صيانة لبيتنا والمؤلّف من قسمين: الأول وهو الطيني العادي والذي يضمّ ثلاث غرف مع مطبخ، وهو ذو شكل مستطيل، وأمامه فسحة واسعة، وهناك القسم الثاني ويضم غرفتين بقبب طينية، واحدة مخصّصة لتخزين المونة؛ والثانية يستخدمها أحد أولادي الطالب في المرحلة الثانوية، وعملية الإصلاح تعدُّ لدينا في المنزل والقرية فرصة للفرح والتعاون والإلفة، حيث تبدأ بتحضير مستلزمات الصيانة، وهي بشكل خاص التربة الطينية المُضاف لها التبن والقش والمحضّرة من مزيج متجانس غضاري خالٍ من الشوائب، وبلونين أبيض وأصفر، ومن ثمّ المباشرة بسدّ الفتحات التي يمكن أن تكون قد حصلت خلال العام في سقف وجدران المنزل نتيجة الظروف المُناخية كالرياح الشديدة والأمطار الغزيرة، وذلك حتى نضمن ألّا يدلف السقف، وأن تدخل الجدران مياه الأمطار، بعد تلك المرحلة من سدّ الثقوب والفتحات ننطلق بمرحلة تكليس المنزل من الداخل وهي عملية مجهدة وتحتاج لوقت وتعاون كلّ أفراد المنزل، والتكليس يحمي البيت ويطيل فترة استخدامه.

ولذلك فإنّ جميع أفراد أسرتي يلحّون عليّ في كلّ عام أن أقوم بالصيانة حيث يتحوّل البيت إلى ورشة عمل، فزوجتي وبناتي يحضرن المشاريب والطعام، فيما أنا وأبنائي الشباب نعمل في الصيانة، ولذلك هي موسم اجتماعي فلكلوري جميل كما هو حال موسم سلق القمح مثلاً..!..

بيوت ريفية طينية سورية وصيانة سنوية دورية لها

لكن، أليس هناك عمال متخصّصون بصيانة البيوت الريفية الطينية؟ يجيب حسن الصالح شارحاً: نعم ما زال هناك بعض الأشخاص يعملون في بناء البيوت الريفية الطينية العادية والقبيبة، وهؤلاء أنفسهم يعملون على صيانتها، وعادة يسكنون المدن القريبة أو في القرى المجاورة، ولكن لا نعتمد عليهم كثيراً في الصيانة لسببين؛ أنّ أجورهم مرتفعة نسبياً كونهم يعملون في مهنة تتجه للانقراض وتحتاج منهم لجهد كبير، والثاني أنّ معظم من يمتلك هذه البيوت ورثها عن أهله.. وبالتالي تعلّم من والده كيفيّة صيانتها والمحافظة عليها.

## مشروع أهلي بيئي ثقافي سياحي

في عام 2007 قامت إحدى الجمعيات الأهلية السورية (جمعية أصدقاء سلمية)، وبدعم من الوكالة السويسرية للتعاون الدولي DDC بإطلاق مشروع سياحي تراثي في قرية الشيخ هلال وهو (بيوت القبب الطينية) التي تنتشر في القرية بكثافة، حيث حافظ عليها السكان لاستخدامها بجانب بيوتهم الحديثة، وكانوا يستخدمونها سابقاً للمنامة والجلوس، وهي القرية السورية الوحيدة تقريباً التي تضمّ أعداداً كبيرة من القبب الطينية التراثية الجميلة، (348) قبّة التي بدأت -وبعد ترميمها وإصلاحها وتحويل كل قبّة منها إلى غرف منامة فلكلورية- باستقطاب السيّاح والمهتمّين، من خلال مشروع يدخل ضمن مفهوم السياحة البيئية الثقافية، فعندما يصل السائح للقرية تستقبله اللجنة المحلية من سكان القرية، إذ يقوم هؤلاء باستقبال السيّاح وإطلاعهم على القبب الطينية المهيأة للعيش فيها والمنامة وعددها (106) قبّة جاهزة للسكن والنوم، من عدد القبب التي تضمّها القرية وعددها (348) قبّة وتتميّز القبب الطينية أيضاً بوجود حديقة بجوار كلّ منها، وتؤمّن القبّة التي يقوم أصحابها بتأجيرها للسائح الذي يمكنه مشاهدة سكّان القرية وهم يقومون بتصنيع بعض المنتجات الحرفية الريفية وبشكل يدوي من القش والخشب والقصب والتطريز التقليدي من قبل نساء القرية وغيرها... هذا المشروع البيئي السياحي الفريد متوقّف حالياً بسبب الأحداث التي حصلت منذ عام 2011، حيث طالت نتائج الأحداث حدود قرية الشيخ هلال، واضطرّ أهلها للنزوح من قريتهم وتركها متّجهين نحو مناطق آمنة.. ومنها مدينة سلمية التابعة قريتهم لها وسط البلاد. والجهود الآن تنصبّ من قبل الجمعية والأهالي على عودة هذا المشروع البيئي السياحي المهم للحياة واستقطاب الزوّار والسيّاح.

## دراسات علمية توثيقية

مـن جهته الباحث الأثري السـوري (إبراهيم شدود) أمين متحف مدينة حماة الوطني السابق، ورئيس شعبة التنقيب في مديرية آثار حماة سابقاً، أجرى دراسـة توثيقية معمارية آثارية لما تبقّى من بيـوت الإقطاعيـين التراثيـة في الريـف السوري، والتي كانت عائـدة للإقطاعيين في النصف الأوّل من القرن العشرين المنصرم، وحول هذه الدراسة قـال شـدود: في أثنـاء قيامي بالمسوحـات الأثرية المرافقـة لأعمـال الحفريـات الطارئـة في القرى والمدن المنتشرة في محافظة حماة، لاحظت ما يلي: وجود العديد من البيوت (قصور ريفية) التي كان يقطنهـا الإقطاعيون في الريف السـوري، وخلال زيارتي للقصـور وجدتُ بعضها ما يـزال مسكوناً مـن قبل وكيـل الإقطاعي في تلك الفـترة الذي لم يغـيّر كثيراً في أثـاث ومفردات منـزل الإقطاعي، كذلك لاحظت أنّ الإقطاعي كان يقوم ببناء منازل الفلّاحـين التي كان يعدّها لهم مـن أجل إقامتهم بهـا إذا ما أعجب الإقطاعي بعمل أحد الفلاحين، حيث وجدت العديد من المنازل مبنية بشكل جيد، وهي ما تـزال بحالة جيدة، تستخدم كمستودعات للعلـف وكحظائر للحيوانات، غـير أنّ هناك قرى كانـت المنازل الخاصّة بالفلاحين عبارة عن قباب وبيـوت طينية غير مبنيـة بشكل جيـد، ممّا جعل الفلاحين يتخلّصون منهـا، ويقومون ببناء منازل جديدة لهم بدلاً من منازلهم القديمة التي خرّبت في معظمهـا. كذلـك كانـت مـادّة بنـاء القصور بالحجـر البازلتـي المقطوع حديثاً، كمـا في قصر قريـة زغرين أو منـازل مبنية من حجـارة مواقع أثريـة، كمـا في قصر قريـة معان، كمـا استخدم الحجـر الأبيض لبنـاء النوافذ والأبـواب، أمّا عن أسلوب بناء السقـوف فقد كان يستخدم السقوف الخشبيـة والعقود الحجريـة، كما في قصر قريتي كيتلـون وكفراع (في ريـف محافظة حماة الشرقي والشمـالي)، أمّـا في قصـر زغريـن (في الريـف الشرقي)، فقد أستخدم الإسمنت والعقود إضافة إلى أنّه ما يزال الفرن الذي كانت تستخدمه أسرة الإقطاعي كما في زغرين وكفراع في ريف محافظة حماة وسط سورية.

واجهة بيت ريفي سوري مبني بالحجر البازلتي التراثي

المعـروف هنا أنّ حجـر البازلت يعـدُّ صديقاً للبيئـة وفق تصنيـف الباحثـين، وينتمي إلى نمط العمـارة الخضراء، فالخبير البيئـي الدكتور نادر غـازي يـرى أنّ البازلت يعدّ مـورداً مهمّـاً ومادّةً طبيعيـة لحمايـة القصـور الفخمـة والأوابد التي لا تـزال شاهـدةً حتـى الآن علـى روعـة الحجـر البازلتـي وجماله، وهو متوافـر بأحجام مختلفة، ويستخـدم كثـيراً في فرش الطرقـات والـردم

وصناعة الأسمنت وإكساء البناء داخل سورية وفي دول الخليج وأوروبا وتركيا، كما يتمتّع البازلت بخصائص كثيرة كمقاومته الحريق والأحماض والحتّ والاهتراء، ويعدُّ عازلاً للحرارة والرطوبة ومقاوماً للصقيع وكتيماً للسوائل... إضافة إلى أنّه ذو ثباتية عالية للتبدّلات الحرارية تصل حتى700م. وللحصول على الحجارة البازلتية المعدّة للبناء ولرصف الشوارع تنتشر في العديد من البلدان المقالع لاستخراج هذا الحجر بالقرب من مناطق تواجد صخورها حيث تجري عليه عملية تشذيب وتنظيم حتى يصبح صالحاً للعمارة حيث يتمّ تقطيع مكعّبات الأحجار المعدّة للبناء من الصخور الضخمة وتكون عادة بمقاسين: الأولى أبعادها (18×20) سنتمتر والثانية بأبعاد (28×30) سنتمتر، وبالتالي يعدُّ إشادة الأبنية بهذا الحجر من الأبنية القويّة جدّاً، فهي لا تتأثّر بعوامل الطبيعة ولا تحتاج إلى أعمدة، وتبقى مئات السنين صامدة، كما يمكن العودة والبناء فيها من جديد في حال تهدّم البناء. وعلى الرغم من بساطة البناء بحجر البازلت وكونه صديقاً للبيئة إلاّ أنّه يتمّ اعتماده أسلوباً هندسياً فنياً في إشادة الأبنية البازلتية من خلال ترتيبها فوق بعضها في الجدران الخارجية، والتي تكون ذات أشكال موشورية (مكعّبات كعاب)، أمّا الجدران المتّجهة إلى ساحة المنزل الداخلية، كما يذكر الباحث الدكتور عماد الدين الموصلي، وسطح أرض الديار وأقواس النوافذ والأبواب فلا بدّ من تقطيع الأحجار البازلتية بأشكالها الهندسية المتناسبة مع موقعها وتشذيبها (نحتها) بشكل دقيق، ولتزيين جدران المساكن البازلتية يعتمد الكثيرون على إضافة أشكال هندسية من الأحجار الكلسية البيضاء ضمنها، وتتبع المساكن في تقسيماتها الداخلية الأسلوب التقليدي في البناء، إضافة إلى استعمال الأخشاب بكثرة، خاصّة منها المزخرفة بالرسوم والأشكال الهندسية بطريقة الخراطة والحفر، وخاصة أبواب النوافذ والخزائن وغيرها.. كما لا ينسى أصحاب البيوت البازلتية عمل فجوات خاصّة في الجدران الداخلية (طاقة) للزينة أو لوضع القناديل أو الجرار الفخارية فيها في أيام الصيف، حيث تمضي السهرات في باحة الدار. أمّا مساكن حجر البازلت المتعدّدة الطوابق فغالباً ما تعتمد في بناء السقوف على طريقة الأقواس الحجرية المتصالبة (العقود) ومنها ما يستخدم لتغطية بعض الطرق والممرّات في شوارع المدن التراثية ويطلق عليها اسم (صيباط).

## التنور (الفرن التراثي) تحضير الخبز بجانب البيوت والقبب الطينية

على الرغم من انتشار تقنيات العصر الاستهلاكية الحديثة، ومنها أفران الخبز الحديثة في معظم القرى وتجمّعات البادية السورية، والتي تعمل على آلات حديثة، ومن خلال دقيق مطحون لدى مطاحن آلية، إلاّ أنّ العديد من الأسر السورية الريفية والبدوية ما زالت مصرّة على التمسّك بالتنّور، لإنتاج الخبز، وما زال العديد من زوّار مناطق الريف والبادية السورية يشاهدون نساء ريفيات يعجنّ دقيق القمح الأسمر البلدي، ويقمن بإنضاجه في تنّور المنزل المفتوح، ليشكّل مشهداً فلكلورياً جميلاً، يبقى في ذاكرة الزائر لفترة زمنية طويلة، كما يبقى طعم رغيف الخبز المشروح البلدي الناضج والخارج للتو من التنّور بشكله (المقمّر) حاضراً في مخيّلة وفم الزائر لأيام وأيام. ولكن ومع كلّ المحاولات لاستمرار

التنّـور في عملـه فإنّه يتّجه نحـو الانقراض، حتى في الريـف ومناطق البادية، حيث تخلّى الكثير من سكان الريـف السوري عنه، وباتـوا يعتمدون على الأفـران الحديثـة والخبـز المرقّد! ولذلـك تحوّل التنّور لشـكلٍ تراثي، خاصّة وأنّ البيوت الإسمنتية الجديـدة والتي تنتشر في الريـف والقرى لا يقوم أصحابهـا ببنـاء تنّـور تقليـدي، كمـا كان يفعـل أصحاب البيوت الطينية، فعندما يشيدون بيوتهم الواسعة من الطين والقبب الطينية، كانوا يشيدون تنّوراً بجانبه، وحتى بناء التنّور يحتاج لمهارة وجهد كانت تقوم بـه النساء والرجال، فهـو يُبْنَى بشكل فنّي متقـن وبأبعاد وطـرز معروفـة، وعند إنجاز التنّـور، وللاستفـادة منـه، على الأسـرة أن تقوم بالعديـد من المراحـل والخطوات لتؤمـن تشغيله! ومنهـا عجن الدقيق الذي يجـب أن يكون متوافراً بشـكل دائم في المنـزل، ويحتاج لجهـد يدوي من صاحبة المنزل، ومن ثم جمع الحطب ليكون وقوداً داخـل بيت نار الفـرن، وهذا أيضـاً يحتاج لجهد من قبـل الأسرة، ومن ثم مرحلة تحضير الرغيف وتدوير قرص العجين ومدّه بشكل دائري، ومن ثم إدخالـه لبيت النار في الفـرن حتى ينضج، ولذلك استغنـت نسـاء الجيـل الجديـد عن هـذا الجهد ليشترين الخبز جاهزاً من أفران القرية والمدينة، وظلّت كبيرات السن من نساء القرى فقط يخبزن بوساطة التنّور.

ولكي يبقى التنّـور الريفي حاضراً في الذاكرة السوريـة، حتـى لو تعرّضـ للانقراضـ فقد عمل الباحـث الأثري والتاريخي (إبراهيم شدود) على توثيق التنّور من خلال البحث والتنقيب في تاريخه ومراحل تطوّره وكيفية إنجازه، حيث يروي أسباب اهتمامـه بالتنّـور، ومـا أنجـزه في مجـال توثيقه قائلاً: لقـد ظهر التنّور معنا في الحفريات الأثرية التـي نفّـذت في التلال والمواقع والقـلاع التي تعود لفـترات مختلفة من فـترة البرونـز وحتى الفترة العثمانية، وهذا ما دفعني للعمل على دراسة طرق تصنيع التنّور الحالي، والتي أعتقد أنّها لن تختلف كثيراً عمّا كان معروفاً في تلك الفترات، خاصّة أنّه مصنّـع بالطـرق التقليديـة نفسها، وهـذا يسمح لنا بمعرفـة التقنيـات القديمة في تصنيـع التنّور خصوصاً لـدى الطبقات المتوسّطـة والفقيرة، إذ إنّـه يوجد الفرن التقليدي الموجود في بعض القرى والبوادي السورية.

ولكـن مـا التنور؟ ومـا وظيفته؟ وفـق البحث التوثيقي؟

بناء التنّور يتم بطريقة فنية يدوية متقنة

هـو جسم اسطـواني الشـكل تقريبـاً، يضيق من الأعلـى، مصنّع مـن الطين، يستخـدم كفرن لإنضاج الرغيـف ويكون بثلاث مقاسات، له فتحة مـن الأسفـل من أجـل تحريـك عيـدان الحطب والسمـاح للأوكسجين بالمـرور لتساعد على حرق العيـدان التـي تعمل علـى تسخين جـدران التنّور ليكون جاهزاً لإنضاج الخبز. ووظيفة التنّور تكمن في إنضـاج الرغيف بكافّة أشكالـه التي سنتحدّث عنها لاحقاً، والتي تعدّ المرحلة الأخيرة من مراحل تصنيـع الرغيـف حيث يتـمّ لصـق الرغيف على جـدران التنّور الساخنـة بوساطة (الـكارة) كما يستخدم لإنضاج (الكمّـاج والمحمّرة) والمعجّنات الأخرى التي تنضج في التنّور.

لقـد توصّلـت في دراستـي التوثيقيـة -يتابـع إبراهيـم- ومن خـلال دراستي للمنـازل الريفية والسكنيـة في القـرى السورية، ومـن خلال عملي في المديريـة العامّـة للآثـار، تبـيّن لي بـأنّ التنّور يُبْنَـى ضمن غرفة تُعرف ببيت التنّور وتكون قريبه من بيـت القصرين و(القصرين هـو اسم الوقود الخاص بالتنّـور والموقد الخاص بطهي الطعام) والاثنـان يقعـان في مكان بعيد من منطقة السكـن وقريـب مـن بيت التبن والحظيرة، أو قـد يبنـى مـن دون غرفـة. وبنـاء التنّـور يحتاج لخـبرة وجهد، حيـث يمـرّ بمرحلتين وهمـا: الأولى، يتـم فيهـا تجميـع الـتراب الخاص لصناعـة عجينة التنّور، ويكون من التراب الغضاري الأحمر أو البنّـي المحمـرّ.. وبعضهـم يضيف لهـا التراب الكلسـي، والمرحلـة الثانيـة، هي تثبيـت التنّور في الغرفـة المخصّصـة لـه، أو في زاويـة مـن فسحة البيـت السماوية (أرض الديار)، ويتم ذلك بشكل فنّي متقـن أيضاً، حتى يعمل الوقـود داخله بشكلٍ جيد، وينضج الخبز بالشكل المطلوب.

لاحظتُ -يتابـع إبراهيم- أنّ هناك حالياً من ينضـج الرغيـف علـى الصاج كمـا في حالة البدو الرحّـل ونصف الرحل، ويكـون بسيطاً، عبارة عن قطعة معدنية مقبّبة (صـاج)! تثبّت على حجارة، يتـم إشعـال النـار تحت الصـاج ويكـون الرغيف رقيقاً جدّاً، وهذا منتشر في الجزيرة السورية.

وما أصل كلمة تنّور؟

خـلال العمل الأثـري يمكن تأريـخ التنّور وفق الفترة التي يعود إليهـا الموقع المكتشف فيه التنّور، أمّـا مـن منظور آخر فقـد قمت -يوضّـح شدود- بالبحـث في معاجـم اللغة العربية عـن أصل كلمة (تنّـور) فظهر أنّها كلمـة سريانية تعود إلى الألف الأول الميلادي.

# ومضـــــات

## في الخيال العلمي والغرائبيات

**تأليف: ياسين أحمد سعيد**

**قراءة وعرض: م.هناء صالح**

***ومضات في الخيال العلمي والغرائبيات، عمل أدبي فريد من نوعه يجمع بين الخيال العلمي والغرائبيات بطريقة مبتكرة، يتضمّن مجموعة من القصص القصيرة، تحمل أفكاراً جديدة، ورؤى مذهلة حول المستقبل والمجهول، إضافة للتكنولوجيا والفضاء ووجود الكائنات الغريبة وصولاً للتأمّلات الفلسفية حول الوجود والمعنى، كلّ قصّة تحمل بطيّاتها رسالة معيّنة تدعو القارئ للتفكير والتأمّل بقضايا مصيرية.***

الكتاب فرصة مثالية لاستكشاف عوالم جديدة غير مألوفة يعزّز من القدرة على التفكير الإبداعي، كما يحمل الكتاب الكثير من العبر والدروس خاصّة فيما يتعلّق بالتكنولوجيا والأخلاق والوجود.

يعدُّ الخيال العلمي والأدب الغرائبي من الأنواع الآسرة للقلوب والمثيرة للعقول، الخيال العلمي دخيل غريب على ثقافتنا سواء كان أدب أو سينما وسيبقى غريباً، وأي نجاحات حقّقها أو سيحقّقها هي استثناءات وليست قاعدة،

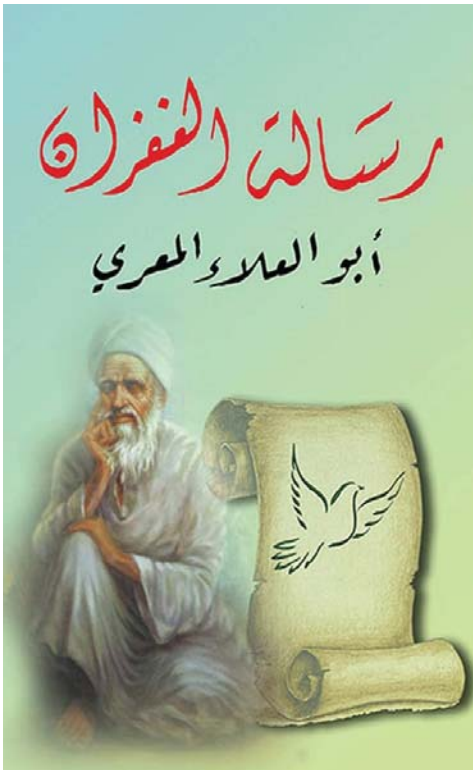
فالخيال عابر للحضارات تمتدّ جذوره لبداية وجود الإنسان، والعرب لا يُستثنون من ذلك، فهناك الكثير من الملاحم الإغريقية والرومانية التي لا تخلو من الفانتازيا، فجلجامش أطول وأقدم نصّ تمّ اكتشافه، هي شعر كُتب بعدّة لغات (السومرية، الأكادية والبابلية)، جلجامش من الآلهة وملك مدينة أوروك، هو مزيج بين الآلهة والبشر حكم المملكة منذ شبابه، وضاق أهل أوروك من حاكمهم فلجؤوا للآلهة، والحل برأيهم كان بخلق ندٍّ لجلجامش يوازيه قوّة لإلهاء الحاكم الظالم، حيث أسند الأرباب تلك المهمّة لآلهة الخلق (آرورو) التي قامت بخلق (إنكيدو)، ولسوء الحظ أصبح الخصمان صديقان بعد معارك بينهما، حيث أصبح جلجامش حاكماً صالحاً، ولقي صديقه إنكيدو مصرعه خلال دفاعه عنه، ما سبّب صدمة لحاكم أوروك، ولتحقيق الخلود حاول جلجامش الوصول للمخلوق الوحيد الذي أنعمت عليه الآلهة بالخلود وأسكنته مع زوجته بجزيرة نائية خارج العالم المعروف، حيث وصل إليه ليسأله عن سرّ الحياة والموت وكيف يمكن تحقيق الخلود للإنسان.

**ألف ليلة وليلة**، مئتا قصّة تدور أحداثها ببغداد والهند وفارس، وهي تراكمات من عدّة رواة، ويعدُّ المستشرق الفرنسي أنطوان جالان أوّل من عرّف الغرب بالملحمة، حيث ترجمه

ملحمة جلجامش

للغته عـام 1704م، وجُنّ الغـرب بتلك التحفة، وتشتهـر عندهـم باسم الليـالي العربيـة، على الرغـم من أنّ بعضهم ينسبهـا لجذور هندية أو فارسية.

**رسالـة الغفـران**: صاغ أبو العـلاء المعرّي رحلته من خلال واقعه، فهو رجل ضاق بمحبسيه (العمـى والـدار)، الرسالة سفر خيـالي لعالمي الجنّة والنار، مع بطـل قصّته ابن القارح، جعله يلتقي بزمـلاء المهنة من أدباء وشعـراء بالعالم الآخـر، حيث تنوّع مستقرّهم بـين الجنّة والنار، حـازت مقابلاته التخيّلية قيمـة بالغة، فهي أحد مصادر النقل القيّمة في الأدب القديم.




حملـت الرسالـة عـدداً مـن التفاصيـل الغرائبيـة، فالبطل يلتقـي حيوانات الجنّة، يزور مدائـن العفاريـت، يجـري حـواراً صحفيـاً مع الخطيئـة شخصيـاً، هـي رسالة استلهـم منها الإيطـالي دانتي ملحمتـه الشهـيرة (الكوميديا الإلهية).

## حرب الذكاءين الصناعي والبشري

علـى الرغم من أنّ العقـل البشري هو أعقد نظـام عرفتـه الطبيعـة، فهـل يستطيـع الذكاء الصناعي التفوّق على نظيره البشري؟

في عـام 1997م وفي مبـاراة الشطـرنج الشهـيرة انتصر الحاسـب (ديب بلو) على بطل العـالم (جاري كاسبـاروف) فهـل يشعرنا ذلك بالتهديد؟

بإجـراء مقارنـة بـين العقلـين البشـري والإلكـتروني نجـد أنّ سرعـة انتقـال المعلومات داخـل الحاسوب أضعاف مـا هو عند البشر، مع تميّـز العقل البشري بقدرته على العمل بالتوازي وليس بالتتابـع كالآليين، فنحـن نمتلك مليارات العصبونـات التـي تعمـل بـآنٍ واحـد، إنّ رؤيـة الحاسوب أقـوى من عين الإنسـان، لكن أضعف في التمييـز! حيـث تتحـوّل الأشكال التـي يراها لنقاط ثـمّ لأشكال هندسية (خطـوط، مربّعات ودوائـر) ويقارنها مع الأشـكال المخزّنة بذاكرته بعمليـة تأخـذ الكثير مـن الحسابـات، الباحث الشهـير (آلان تورينـج) تحـدّث بأحـد أفلامـه عن جانب مـن حياته، طرح معيـاراً مختلفاً عن الشطـرنج، وهو محادثـة بسيطة بـين الحاسب المتحـدّي وأي بشري، والمطلـوب عجز المتابع عن

التمييز بينهما وهـذا لم يحدث حتى الآن بسبب وقوع الآلة بأخطاء شديدة، فنحن كبشر قادرون على معرفة أنّ الماء رطب والضرب تحت الحزام موجع، ولا يمكن العودة للحياة بعد الموت.

### هل تحب الغرفة الحمراء؟

حياتنا اليوم ليست كحيـاة آبائنا وأجدادنا، فاليوم يشهد تطـوّراً غير مسبـوق بالتكنولوجيا والتواصل وغيرها، ففي الماضي لم يكن بالإمكان رؤية ومشاهـدة ما يحدث بعيداً بالعين المجرّدة، كمـا يحـدث اليـوم بالقنـوات التلفزيونية، ولم نعـد بحاجـة للذهـاب للمكتبات للبحـث عن أي موضـوع، نكتفـي بكتابة ما نريـد بنافذة البحث لنحصـل علـى مـا نريـد، فجيـل اليـوم أصبح يتواصـل كما لم يتواصل سابقـا، فأقصى أمانيه كانت اللعـب بالكرة أو مشاهـدة التلفاز، واليوم تطـوّرت الحكايـات والأساطير مع تطـوّر العالم لتؤدّي دورها بإخافة الناس، فمثلاً بقصّة الرقم المجهـول الذي يبدأ بالرقـم 44 والمعروف باسم إبليس، عندما يتّصل هذا الرقم بأحد يتمّ العثور عليـه مقتـولاً بعدهـا، والكثـيرون ربـط اتصال هـذا الرقـم بموت الشخـص، لدرجـة أنّ بعض المواطنـين لم يـردّوا على أي رقـم غريب يتصل بهـم، حتى تمّ إصدار بيـان من الاتصالات لنفي الأمر واستحالة حدوثـه بالفعل وأنّ الأمر مجرّد عبث بعضهم لا يجب الاهتمام به.

كما نعلم الإنترنت مصـدرٌ للتسلية والترفيه والمعلومـات، لكن كيـف إذا كان مصدراً للموت؟ هذا مـا حدث بالفعـل بالأسطـورة التي تحوّلت لحقيقـة كمـا يعتقـد بعضهـم، وهـي (الغرفـة الحمراء) التي تسبّبت برعب وذعر العديد حول العـالم، ويعـود أصلهـا لعـام 2004م في اليابان عندمـا قـام أحدهـم بصناعـة فيلـم للرسـوم المتحرّكـة يُظهر طالبـاً يخبره عن لعنـة الغرفة الحمراء، ولم تكن تلك القصّة معروفة بل اختراعَ مصمّـم الفيلـم، هـي قصص تدفـع الأطفال والكبـارَ للعنـف وتملّـك الأرواح الشيطانيـة من أرواحهم، وأنّ من يشاهد مثل تلك الأفلام تظهر لـه الغرفـة الحمراء، وغـير معـروف ردّة الفعل الصحيحة عند رؤية تلـك النافذة. فعند رؤيتها تشعر بالكيانات الخفيّة وستكون النهاية بعدها، ومن غير المعروف كيف ستكون حتى نجرّب، إنّها نهايـة دموية لدرجة أنّ جـدران الغرفة ستصبح مصبوغـة بالأحمـر لون الدم، وربّمـا هذا سبب تسميتهـا بالغرفة الحمـراء، والسـؤال الآن هل تحب الغرفة الحمراء؟

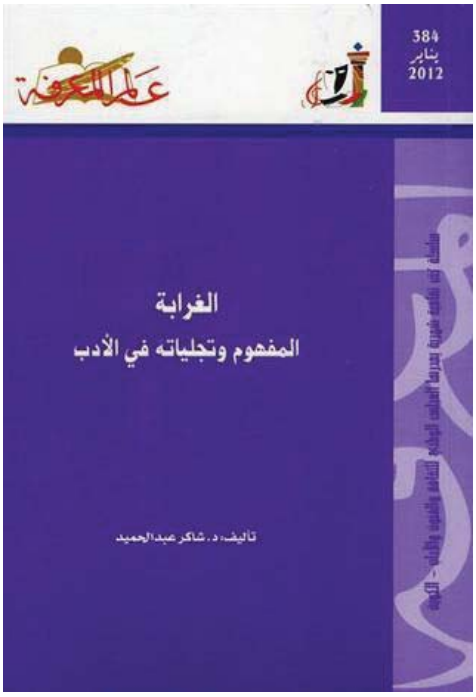
كلّهـا معـارف تراكميـة اكتسبناهـا نتيجـة احتكاكنـا بالحيـاة، لكن لا يمكـن ترجمتها للغة الآلة الرياضيات وهـو ما يحاول العلماء تحقيقه بإحـدى الطريقتين (مـن الأعلـى للأسفل ومن الأسفل للأعلى)، الأولى تعني تحليل وفرز قواعد الإدراك البشـري كأنّهـا شيئ يمكـن جمعه على "فلاشة" وبعد توصيلها بالروبوتات سيكتسبون الوعـي فجـأة، والطريقـة الثانيـة إستراتيجية تنظـر بتواضع لهـدف ضخم كمحـاكاة البشر، وبعدهـا فكّـروا بارتقاء سلّـم التطوّر مـن أوّله، لكـن ماذا عن برمجة الآلات بـذكاء الحشرات؟ أو حتـى بتركهـا تتخبّط بين الصـواب والخطأ؟ وهناك من يؤمن بدمج الطريقتين لتحقيق ذلك

بشكل أسرع كما هناك من لا يؤمن بهما لاعتقاده بوجود خطأ فادح لهما مستدلّين بذلك على ماذا حدث للإنسان الأوّل عندما راوده حلم الطيران، سعى بالبداية لتقليد الطيور مستخدماً أجنحةً من ريش، لكنّه فشل ولم يعرف طعم النجاح بدراسة ديناميكية حركة الهواء ليتمكّن من صنع الطائرات، وبناء عليه عند محاولة إكساب إدراك للآلة يجب التفكير بقواعد جديدة بعيداً عن محاولة محاكاة البشر.

في عام 1991م اجتمع خبراء الذكاء الصناعي بمؤتمر دولي وطرحوا السؤال التالي: هل تستطيع الآلة نيل بعض الاستقلالية غداً؟ وهذا غير صحيح كما توصّل له المتخصّصون، فالحاسب ليس بحاجة لانتظار المستقبل، فبعض الروبوتات يمكنهم البحث عن مصادر طاقتهم، حتى فيروسات الكومبيوتر تجيد المراوغة الشخصية للحفاظ على نفسها، أقرّ المؤتمر على إمكانية استغلال الآلة نسبياً مع تحفّظه على حدوث ذلك بالصورة التي تهيؤها أفلام الخيال العلمي.

## الفرق بين الخيال العلمي والغرائبيات

قد يتساءل بعضهم لماذا لم نقل "فانتازيا" بدلاً من غرائبيات، وما الفرق بينهما؟ قيل الكثير عن الفرق بينهما وأفضل من نجح الدكتور شاكر عبد الحميد بكتابه (الغرابة، المفهوم وتجلياته في الأدب) حيث قسّم الخيال لنوعين مضيئ ومعتم، ويُطلق على النوع الثاني غرابة أو غرائبيات لارتباطه بالخوف والوحشة وأخذ مثال على ذلك مصباح علاء الدين! فعند خروج المارد وتحقيقه للأحلام يكون الخيال المضيء، أمّا بخروج المارد مسبّباً الرعب والذعر فهو ينتمي للغرابة أو الخيال المعتم.




## مجلات الورق الخشن ودورها في ازدهار الخيال العلمي

مجلات الورق الخشن أو مجلات اللب التي أخذت هذا الاسم نسبة للب الخشب الخشن الذي يُصنع منه ورقها، بينما المجلات عالية الجودة كانت تأخذ غير اسم ممّا سمح لمجلات اللب للوصول للقارئ بسعر رخيص، تنوّعت موضوعاتها بشكل يرضي كلّ الأذواق ما بين المغامرات والرومانس والجاسوسية والرعب والبوليسية والفانتازيا، ما جعلها تنال شعبية

كبيرة، ولا زال المثقّفون ينظـرون إليها على أنّها فقـيرة بـالأدب، لكن ازدهـرت تلـك الدوريات الشعبيـة بأواخر القرن التاسع عشر حتى العقود الأولى مـن القـرن العشريـن، كما شهـدت تلك الدوريات الرخيصة أعمالاً بتوقيع الأدباء الذين أصبحـو فيما بعـد بارزين كأيقونـات أدبية مثل (أجاتـا كريستي، روبـرت بلوخ، خـاك لندن... وغيرهـم)، فهـم لم يكونـوا ينشـروا الروايـة دفعـة واحد؛ بل على شـكل سلسلة حلقات داخل المجـلات ، وكان أول كاتـب أمريكي يحصل على جائـزة نوبـل هـو (سنكلـير لويس) حيـث عمل كمحـرّر خلال أحد فـترات حياته لمجلات الورق الخشن.

يعدُّ هوجـر جرنسبـاك أوّل مفكّر يخصّص دورية بالكامل لأدب الخيال العلمي عام 1926م، وأطلـق عليها اسـم (مجلة قصص مدهشة)، ومنذ ذلك بدأ الكثير من الإصدارات المتخصّصة المتشابهة، وتم تقييم تلك التجارب الرائدة فكان معظـم محتواهـا خفيفـاً وبدائياً نسبـة لمستوى الخيـال العلمي والفانتازيا اللاحقين، لكن كانت ذات فضل واضـح ببدء تكريـس الخيال العلمي كفـرع أدبي مستقل. وأوّل مـن أطلق لفظة خيال علمي هو (هوجو جرنسباك) بعد حيرة بعضهم علـى اسم لـه، فبعضهم أطلق عليـه (رومانسية علمية) وبعضهـم أسماه (قصصـاً علمية تُقرأ في جلسة واحـدة)، حيث نجحـت تلك المجلات الخفيفـة بسلب عقـول الناشئـة، وصـرّح أدباء العصـر الذهبي للخيـال العلمي مـا بين 1938 و1946م بفضـل تلك الدوريات التي انهال عليها الجميـع منـذ الصغـر لتغرس بداخلهـم عشق تلـك الفـروع الأدبيـة، وبتوجيه سـؤال للمؤلّفين المعاصريـن أكّـدوا اتّجاههـم للخيـال العلمـي تأثّـراً بسلاسل ملف المستقبـل وكوكتيل 2000، واستلهاماً مـن عصر مجلات الورق الخشن، تمّ إقرار البداية بمشروع ومضات لتحقيق حراك ولو بسيط بمجال الخيـال العلمي والفانتازيا. ولا بدّ من التنويه للروايـات المصرية الخاصّة بالجيب التي ظهرت خلال الفترة من الثمانينيات لأوائل الألفية الثالثة، وكان لها الأثر نفسه لمجلات اللب الغربية.

## الذهاب بعيداً

من يرغب بالذهاب بعيداً تتوافر أمامه عدّة حلـول بكلّ الاتجاهـات – أسفل المـاء: بالإمكان ركـوب غوّاصـة أو زيـارة أحد المتاحـف التحت مائية.

– أعلى الجو: والذي لا يحتاج سوى استقلال طائـرة أو أبعـد مـن ذلـك كمـا فعـل المليونـير الأمريكي الإيطـالي (دينيس تيتو) عندما خسر 20 مليون دولار لقضاء 8 أيام بالمحطّة الفضائية الدولية عام 2001م. لكنّه كسر الحاجز لندرك أنّ ذلك ممكن عكس رجل العصور القديمة الذي حرم نفسه من تلك الرفاهية فاضطرّ للتخيّل.

مـن هنا جـاء موضوع الذهاب بعيـداً ليكون أوّل وأشهـر موضـوع شغل أدبـاء الخيال العلمي ليكرّس معظم الروّاد أعمالهـم له، وكيف ظهر تنافس الخيال والعلم بهذا السياق.

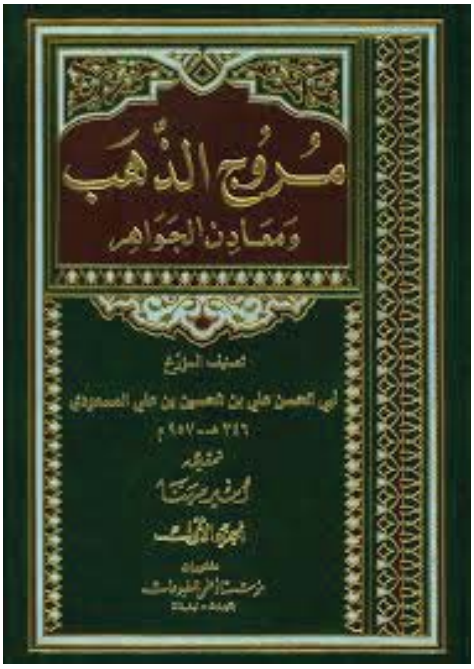
والسؤال هنا من هو أوّل من كتب قصّة خيال علمي تجرّأت علـى الذهاب بعيداً؟ الجواب لدى

بعضهم يقول لم تكن خيالاً علمياً بل فانتازيا علمية، حيث لا تحقّق فيها شروط قصّة الخيال العلمي، فالخيال الحداثي الكامن في اللاوعي للمؤلّف توصّل لاستباق البعد الزمني وأنّها مجرّد فانتازيا بثوب علمي.

وُجد نصّ مصري عائد لأربعة آلاف سنة قبل الميلاد، فيه رحلات خيالية للكواكب الأخرى، وهي كانت بمثابة قناعات دينية بالنسبة لهم، فهناك فرق بين المعتقد الديني والنصوص التي صاغها البشر بغرض الحكي الأدبي، فمثلاً هناك كتاب هندي يعدُّ حادثة الإسراء والمعراج بمثابة خيال علمي له علاقة بالانتقال الآني مع أنّ بعضهم ينظر للعقيدة البوذية أنّها نوع من الغرائبيات.

كلّ ما سبق بقينا عليه حتى القرن الثاني الميلادي، بظهور صاحب أوّل رواية خيال علمي بالتاريخ وهو السوري لوقيانوس السوري، وهو من أصول شامية عمل خطيباً وشاعراً متجوّلاً بأوروبا، وأضاف لسجلّه المهني إنجاز أوّل بزوغ لقصّة خيال علمي مع أنّ عنوانها يوحي العكس، حيث أطلق عليها اسم (قصّة حقيقية) سرد فيها عن رحلة للقمر، تلاها إعلان الحرب بين ملكها ونظيره حاكم الشمس.

لم تخلُ الفانتازيا من إصابة لمحة خيال علمي بين حين وآخر، ونشهد ذلك بعدّة أعمال مثل: السندباد البحري ووصوله لجزيرة المغناطيس، وسيرة سيف بن ذي يزن الذي قطع مشرق الأرض ومغربها حتى بلغ جبال قاف وجزر الواق واق، ولا ننسى الأدب العجائبي والعالم الغرائبي كما في كتاب العظمة، حيث حقّق مؤلّفه مخطوطاً قديماً يتحدّث عن بنية الكون وما وراء النجوم، حيث تطرّق للسموات السبع وصفاتها وصولاً للعرش ومن مفهوم إسلامي، أمّا كتاب المسعودي مروج الذهب ومعادن الجوهر فقد سجّل مشاهدات غريبة، وكذلك مخطوطة أحمد بن فضلان عن رحلاته لبلاد الترك والروس والصقالبة. وبعد مرور قرون كاملة استخدم مايكل كرايتون أحد الأمثال السابقة ليصوغ فكرة روايته الشهيرة (أكلة الموتى).




في القرن 17 واصل يوهانز كبلر طريق الذهاب بعيداً، وهو نفسه الفلكي الألماني الذي اشتهر بقوانين حركة الكواكب ففي عام 1608م

أصـدر كلاسيكيته الرائـدة الحلم، فمن خلالها كان هناك رحلـة خيالية للقمر نفسه ومن خلال العنـوان كانت نهاية الرواية، فالبطل يكتشف أنّ كلّ ما سبق كان مجرّد حلم.

فرانسيس جودويـن قس ومـؤرّخ بريطاني الأصـل، كتـب روايتـه الرجـل الـذي في القمـر عـام 1638 م، والفرنسـي سيرانـو ديبرجراك أظهر جهـوده في قصّتي التاريـخ الفكاهي لدول وامبراطوريـات القمـر والتاريـخ الفكاهي لدول وامبراطوريات الشمـس، فقدّم عبرهما رحلات خياليـة لبعض الدول وتمرّد علـى التقيد بحدود الكـرة الأرضيـة، ليوسّع رقعـة زياراتـه لتشمل القمر والشمس معاً.

واختلفـت الآراء حولهمـا فبعضهـم رآهـا فانتازيـا بحتـة، وبعضهـم وصفهـا أنهـا أوّل استكشاف خيالي مزوّد بجمع البيانات وتجريبها مع وجود بذور أفكار سابقة لزمانها حول اختراع المظلّـة، الصـاروخ متعـدّد المراحـل، انعـدام الجاذبية في الفضاء، وغيرها.

بانتهـاء القرن 17 وبداية القرن 18 نجد أنّ مؤلّفيـه ملّوا من التحليق للأعلى، ففكّروا بوجهة معاكسة فقرّروا الغوص للأسفل وكانت البداية من الإنكليزي روبرت بالتوك من خلال شخصية بيتر ويلكنـز الذي كان له مغامـرات مع كائنات طائـرة تسكـن الكهـوف السفليـة، ثـم أخـذت القصّـة منحى رومانسياً عنـد تعلّق بيتر بإحدى الإنـاث لتنتهي القصّـة بزواجه منهـا وإنجابه. استمـرّ مؤلّفو القـرن العشريـن الغوص بباطن الأرض، فالكاتـب النرويجي لودفيـج هولبيرج كتـب بروايتـه (نيلز كليـم الـذي يسافر لجوف الأرض) عن معركة مع مخلوقـات سفلية تجمع بـين القسـوة والجمال، وقد لاقت نجاحـاً باهراً لدرجة أنّه تمّ ترجمتها لـ 13 لغة.

الكاتـب "إدجـار آلان بـو" أحـد الآبـاء الشرعيين لفن القصّـة القصيرة وأدب الرعب، وهو أحد روّاد الخيـال العلمي، ومن أهم أعماله المتميّزة (مغامرة هانز بفـال الفريدة) تتحدّث عن رجـال ينجحـون بعبـور الأطلسـي بوساطة منطاد، ويتساءل بعضهم هـل بعد الاعتياد على الذهـاب للقمر يصبـح المحيط منتهـى الغاية؟ تمّ نشـر القصّة عـام 1835م وبالفعـل كان أوّل منطـاد يعبر الأطلسـي عـام 1978م، ممّا يدلّ علـى الأعمال النـادرة والمتقدّمة بـذاك الوقت، لدرجـة أنّها كانـت ملهماً للجيـل اللاحق؟ فقد تأثّـر الكاتـب جول فـيرن بها من خـلال روايته (خمسـة أسابيع في منطاد)، كمـا كان لـ "آلان بـو" بعض التأمّـلات الشعرية أدرجهـا ضمن كتابه (يوريكا).

بنظـرة معاصرة للأمثلة السابقة سنصنّفها ضمن الفانتازيا الطفولية! لكن التقييم يجب أن يكون وفق مقياس زمنهم وليس زمننا.

بعد الثورة الصناعية اكتسب التفكير العلمي أرضيـةً واسعـة ضمـن العقـول ممّـا أدّى لتغيّر الوضـع، حيـث شعـر الأدبـاء بالتحـدّي وقرّروا مباراتـه وفـازوا بتلـك الفـترة الزمنيـة بفضل الكثير من الروّاد بمقدّمتهم الفرنسي جول فيرن مـن خلال محتـوى رواياتـه السلس والشيّق مع الإعداد القائم علـى معلومات وحسابات دقيقة،

مع صياغة أغلب أعماله بشكل رحلة. والانكليزي هربرت جورج ويلز الاكثر اهتماماً بالأبعاد الاجتماعية والفلسفية، والذي رجّح النقّاد كفّته. ما بين عامي (1869م و1870م) كتب المؤلّف الفرنسي جول فيرن تحفته (عشرون ألف فرسخ تحت الأرض) التي تحدّث فيها عن القبطان الغامض نيمو ومركبته الفائقة نيوتيلوس، وبعضهم يرى أن "فيرن" أوّل من وصف الغوّاصة! ولكن للتصحيح فقد سبقه تيوفيل جوتييه ضمن قصّته (النجمان) عام 1848م، بينما فيرن فقد تجاوز حدود العصر بوصفه لمركبة تحت مائية معقّدة التركيب، مع أنّ فكرة الغوّاصة العامّة هي كرة مفرغة يتمّ إدلاؤها في الماء بحبل. وأنكر ويلز احتمال وجود مستقبل لهذا الاختراع من خلال كتابه التوقّعات.

ذهب فيرن بخياله للبعيد، وصدم الجميع حول إمكانية وصول غوّاصة للقطب الشمالي، وهذا ما حدث بالفعل عند اختراع الغوّاصة النووية عام 1958م، وتمّ تسميتها بنفس الاسم (نيوتيلوس) ردّاً لجميله.

وهنا السؤال المهم: إلى أي مدى يلهم الخيال العلم، والعكس؟

في عام 1901م أبدع ويلز بروايته (أول رجال على سطح القمر) التي تتحدّث عن مستقبل ريادة الفضاء، ولكن كان فيرن متفوّقاً برؤيته الأدق، حيث وضع الخطوط العريضة لقصّته عام 1865م بافتراضه إمكانية السفر للفضاء بوساطة طلقة مدفع ضخمة تتسع بداخلها لعدد من الركاب.

ففي الرواية اختيرت ولاية فلوريدا لبناء

المدفع الضخم، وبعد مئة عام اتّجهت الأنظار أيضاً لمركز كينيدي للفضاء بفلوريدا لمتابعة انطلاق المركبة أبوللو 11 التي حملت ثلاثة رجال، وللصدفة نفس عدد رجال الدانة، وحسب الرواية سارت المركبة بسرعة 40 ألف كم/س، ووصلت للقمر بعد أربعة أيام، وبالمقارنة بما وقع بالحقيقة فقد بلغ معدّل سرعة أبوللو 38 ألف كم/س ووصلت للقمر بعد أربعة أيام ونيف أيضاً.

أبطال الرواية تناولوا طعاماً على هيئة حبوب وأقراص، وطعام روّاد أبوللو عبارة عن كتل مضغوطة من اللحم والخضار وتنبّأ فيرن بانعدام الجاذبية في الفضاء، واستخدم ألواحاً شمسية للمساعدة بالملاحة.

إيزاك أسيموف تخيّل وجود سيّارات تحت مائية وهذا ما تحقّق لاحقاً، حيث تصدّرت المواقع الإخبارية أنباء عن إنتاج لأحد الشركات للسيارة المعجزة (إس كوبا) والمزوّدة بثلاث محرّكات واحد للسير العادي واثنان للغوص، فبالإمكان الانطلاق تحت الماء بعمق 10 أمتار كحدّ أقصى، وكان هيكلها مصنوعاً من مواد مقاومة للماء. ولا يبقى سوى إضافة الطيران لإمكانياتها لتشبه المركبة الجو بر مائية التي وصفها جول فيرن في سيد العالم 1904م.

فيليب ديك كتب قصّة قصيرة تتنبّأ بالسيارة ذاتية القيادة وتحوّلت بعام 1990م لفيلم (استعادة كلية).

تابع آرثر كلارك النظر للأعالي وأكّد على إمكانية قيام رحلات سياحية للفضاء مستقبلاً، وهذا ما تحدّث عنه بأحد رواياته، وبالفعل تحقّق عصر الفضاء.

كان لأفلام الخيال العلمي لمساتها بالذهاب بعيداً، فسلسلة العودة إلى المستقبل أضافت تخيّلها لاختراعين مهمّين وقد يكونا أهم ممّا سبق، وهما الحذاء الذكي ولوح التزلّج الطائر.

إنّ عهد فيرن وويلز مضى لكن بقي التباري الأزلي بين الخيال والعلم بمجال الذهاب بعيداً.

**أبرا كادبرا**

رفعت بلاتريكس عصاها باتجاه سيرياس بلاك مع تعويذة أفادا كادفرا ليكون أحد أكثر المشاهد حزناً بالجزء الخامس لـ هاري بوتر، وهو مقتل الأب الروحي، وتكرّرت تلك التعويذة في السلسلة وتعني (دمر هذا الشيء) فما أصل اللفظة؟

هي مستوحاة من تعويذة شهيرة تحمل اسم (أبرا كادبرا) وتعدّدت الروايات حول الأصل، فمعناها باللغة الآرامية سأوجد أو أنفّذ ما قلته، وبعضهم يرجّح أنّها مشتقّة من أبراكساس أحد كيانات العالم السفلي، وبعضهم ينسبها لسحر الأرقام اليهودي الكابالا.

تمّ العثور على أقدم تدوين للتعويذة داخل كتاب ينتمي للقرن الثاني الميلادي للطبيب الروماني سيرينوس سامونيكوس الذي يعتقد أنّ أبرا كادبرا مفيدة لشفاء الأمراض بشرط كتابتها على شكل قرطاس مقلوب بهيئة معينة.

النقّاد وأدب الرعب: الكثير من النقّاد

ينكـرون وجـود أدب الرعب عكـس الغرب الذي تخطّاهـا منذ ستينيات القرن الماضي، فبعضهم يتعامـل معـه كأنّه قصص مصـوّرة للأطفال، ويجب عدم اعتباره أدباً، وهذا أحد أسباب تأخّر ظهور تلك النوعية الأدبية، لذلك يجب أن يتقبّله النقّاد ويعملون على تدريسه ودراسته بشكل أكثر عمقاً.

بقـي أدب الرعـب مهمّشـاً فـترة طويلـة، وبتقبّل القرّاء له مؤخّـراً ظهر احتياجهم للتنوّع في كتابـات الرعب، وظهر ذلـك بشكل واضح في المعارض! فكلّما ظهر كاتـب ناجح بأدب الرعب سيسبّب ذلك بنجـاح ورواج الآخرين.. وكلّ هذا يشجّع القارئ على الغوص بهذا اللون من الأدب.

## ومضات رعب قصيرة جدّاً

تأكّـد الساحر من حضور الـروح عندما بدأ الوسيـط بالتحـدّث بالألمانيـة، وكلّ همّـه سؤال هتلـر عـن سبب قسوتـه ودنويته وهـل انتحر أم قُتـل، لكـنّ تفكـيره انحصر بالبحث عـن الباب الذي تلاشى من الغرفة تماماً عندما سمع صوت تهشّـم عنق الوسيط ورأى لسانه يتدلّى من فمه، ثـمّ انطفـأت الشموع، هـو قام بكامـل الجريمة ودفن الجثّة المقطّعة بموقـع أساس بيته الجديد قبل صبّ الخرسانة فوقها لتدفن للأبد. والمريب هنـا أنّه بكلّ عام وبموعـد الجريمة تهتزّ جدران البيت كأنّ أحداً يحاول زحزحة المنزل من مكانه ليخرج!

ومضـة أخـرى تتحـدّث عـن امـرأة كانـت تتصفّـح جريـدةً وتحـادث شخصـاً بالوقـت نفسه عن طريـق الإنترنت، وفجأة قـرأت نعوته بالجريدة قبل يومين.

ومضـة تالية عـن طفلـة أدارت رأسها 180 درجة في فيلم الرعب، وأدركت وقالت إنّني لست الطفلة الوحيدة التي تفعل هذا.

وأخـيرا تقـول الومضـة: كانـت تسخـر من قصّـة رعب قصيرة جـدّاً عندمـا شعرت بوخز في عينيها، وعندمـا أرادت فركهما سقطت كرة العين وتدحرجت أمامها على لوحة المفاتيح.

أحد أفلام الرعب يتحدّث عن إنسان يمتلك قـدرات فـوق بشريـة ومعـدّلات ذكاء فائقة مع عنـاد لا يوصـف ومحكوم عليه بالإعـدام ينتمي لفئة الناس الذين كلّمـا سألوك عن حالك تقول بخير بكلّ الظروف، فهو متصالح ومتّفق جدّاً مع مصيره المنتظر، وبالمقابل يستميت طبيب نفسي في أثناء جلسته الأخـيرة متجاهلاً لأقوال المتّهم والإصغاء إلى ما لا يقوله.

الفيلـم أنتـج عـام 2017م ومدّتـه ساعـة ونصـف، لا يوجـد فيـه شرّيـر كاريكاتـوري أو معارك كبرى أو مؤثّـرات ملفتة للنظر، بل عالج الأبطال الخارقـين بشكلٍ مختلف بطريقة تعطي الأولوية للعمق الإنساني، وليس كما اعتدنا رؤيته بمعظـم الأفلام الأخـرى، فالتراشقـات المثيرة ليسـت حكـراً علـى مشاهد تبـادل اللكمـات أو الرصاص.

الفيلم أثبت أنّ المباريات الذهنية قد تتسبّب بتشويـق أكثر حتى لـو اقتصرت علـى حوار بين طرفين داخل غرفة مغلقة.

## الدراما النفسية

هـي تلك المنطقـة الوسطى التـي تقع ما بين الأدب وحافـة علـم النفس، ميزة تلـك المساحة أنّهـا قابلـة للانفتاح والامتزاج مـع كافّة الألوان الأدبيـة الأخـرى، قد نقـرأ قصّـة تاريخية وفي الوقـت نفسه تحمـل أبعاداً نفسيـة أو اجتماعية نفسية أو بوليسية نفسية.

مـن يكتب عـن الإنسـان أو القصص التي تستهـدف الأبعاد النفسية أكثر من أيّ شيئ آخر يدعـى السايكودراما والذي ثبـت فيما بعد عدم انتسابه للأدب، إنّما من قاموس علم النفس وهو أحد أساليب العلاج النفسي الذي يُنسب لجاكوب مورينـو الذي شيّد جسراً بين الفن وعلم النفس، فجعـل المرضى يقومون بتمثيل مسرحيات كجزء من الاستشفاء، بشكلٍ عام لا يخلو أي نصّ أدبي مـن جانب نفسي مـا دامت شخصيـات القصّة بشـراً أو حتـى لو كانـوا حيوانـات، فضائيين أو جانّاً، فما التسمية الدقيقة لتلك النصوص التي

تركّز على صراعات أبطالها الداخلية أكثر بكثير ممّا يدور خارجهم؟

هي ليست سايكو دراما ولا روايات نفسية قد لا يوجد تصنيف واضح يجمعهما من الأساس، لكن محبوبة خاصة أنّ الكلام فيها غنيّ بسبب تعدّد الاتجاهات الأدبية التي توسّعت بذلك الميدان، فهناك مارسيل بروست بمدرسته الانطباعية، وجيمس جويس الذي خرج عن ما هو معروف بعصره وروايته (عوليس) ثورة بحدّ ذاتها كنموذج لتيار الوعي، أمّا فرانز كافكا فتميّز بتجلياته الغرائبية الممزوجة بالواقعية السحرية، ويبقى دستوفسكي متربّعاً على العرش بتقديمه هذا الكم الخالد من الأنماط النفسية المعقّدة مثل (الأبله، المقامر، الأخوة كرامازوف... وغيرها).

لو حصرت نفسك بشقّ واحد من أنواع الأدب فأنت تظلمها لأنّه بيدك تقتل فرصَ الابداع، والبحث ببقية المجالات، لذلك يجب الإيمان بعدم التصنيف والإبداع بكلّ ما يخص مصطلح الكتابة، فمجال السيناريو يضمّ كلّ أنواع الميديا وهي غير محصورة بنوع واحد من أنواع الخيال كالرومانسية أو الفانتازيا، فالكاتب الحقيقي هو من يستخدم كلّ الأنواع تقريباً، ولا يبدي ضعف قدرته الإبداعية عن الخوض بأي خيال طالما أنّه خيال، خاصّة أنّ لصنع الخيال شروطاً كثيرة.

يقول أحد الكتّاب: رحلتي مع الكتابة رحلة غريبة فاجأتني بأمور لم أكن أتوقّعها، ببداياتي كنت أميل لأدب الرعب وكنتُ سأتخصّص به، وهناك أنواع أخرى لن أطالها أبداً، وإن تفاجأت بأنّ قصصي تنوّعت ما بين الواقع والخيال العلمي وبعض الرعب ففي كتابي الأول (شقوق الزمن) كان الخيال العلمي هو المحرّك الرئيسي لي، وبعدها المستمعون من نوعية الخيال العلمي أيضاً عرفت عندئذ أنّ الخيال العلمي متشعّب بداخلي أكثر ممّا كنت أظن، فكنت لا أختار كتابته بل ينبع من داخلي، وهنا تحوّلت رحلتي الأدبية بشكلٍ مدهش عندما بدأت أكتب روايتي الطويلة، حيثُ كتبت فيها ألواناً لم أكن أتوقّع أنّي قادر عليها، فهناك خيط يجمع كلّ كتاباتي وهو التشويق والاهتمام بالإنسان، فهو أصل الحكاية عندي فلا أسأل نفسي ماذا سيحدث لاحقاً بل ماذا سيفعل فلان لاحقاً.

## تساؤلات الأحلام

ما الاحلام؟ هل هناك أيّ حقيقة في الأحلام كونها نافذة لعقلنا الباطن؟ ولعلّ السؤال يجب أن يكون ما مستوى الوعي المعبّر في أحلامنا؟ هل لأنّها تمثّل كلّ شيئ من مشاعرنا ومزاجنا ومواقفنا؟ وهل أفكار فرويد ما تزال سارية المفعول بين الاكتشافات العلمية الجديدة؟ الإجابة عن هذين السؤالين معاً، وأنّ فرويد كان على حقّ ربّما 50 بالمئة وبنسبة 100 بالمئة خطأ؟ فقدم فرويد ملاحظات جيدة جدّاً عن الأحلام، لكنّه حاول بصعوبة أن تكون ملائمة لنموذج يبدي احتمالاً ضئيلاً بأن يكون صحيحاً.

## الكوميكس والأساطير الإغريقية

**هيدرا:**

وفق ما تقوله الأساطير الإغريقية فهي وحش سكن أحد المستنقعات اليونانية، كان

يهـدّد سكان منطقة الأرجوس، وهي بقوّة تسعة وحوش مجتمعـة، تمتلك تسعـة رؤوس أحدها خالد لا يموت، الرؤوس تصدر سما قاتلاً، وعند قطع إحداها ينبت مكانها اثنان، والشكل الأكثر شيوعـاً للوحش تنّين بأربع أقـدام وجذع واحد وذيـل قـزي، لا تمتلك الهيـدرا أجنحة ولا تنفث النار لذلك لا يمكن اعتبارها من فصيلة التنين، بعض الروايات تقول بـأنّ للهيدرا زعانف بسبب تواجدها بالمياه والمستنقعات.

مـن بـين مهـام هرقـل قتـل الهيـدرا حيث أخرجهـا من وكرهـا بمساعـدة أخيـه، وقضى عليهـا بقطع رؤوسها مع كي مكانها حتى لا تنبت مـن جديد، ودفن الرأس الخالدة تحت صخرة عملاقـة واستخلص السم منهـا ليغمس أسهمه بها لتكـون قاتلة ويستفيد منها بمهامه اللاحقة.

في عـالم مارفل تمّ استلهام اسـم الهيدرا كهوية لأخطر الجماعات الإرهابية السرّية المسؤولة عن أغلب مؤامرات السيطرة على عالم مارفل والتي استلهمـت من وحش الهيـدرا اسمهـا وشعارها ونظامهـا التسلسلـي الـذي يسمـح بعودتها مرّة أخرى رغم هزائمها المتتالية.

ميدوسـا: أو مدوسا وهي فتـاة كانت جميلة بالبداية، وبارتكابها للفاحشة مع بوسيدن بمعبد أثينـا سبّب غضب أثينا عليها ومسختها وكلّ من

ينظـر لعينيهـا يتحـوّل لحجـر وتحـوّل شعرهـا لثعابـين، وبما أنّ ميدوسـا كانـت قابلة للموت فقد تمكّن برسيوس بمساعدة هرمس للقضاء عليها وفق رواية الميثولوجيـا الإغريقيـة وأهدى رأسها لأثينا.

في عـالم مارفـل استلهمـوا شخصيـة ميدوسـا لتكون ملكة علـى شعبها، قويّـة الشخصية، حكيمـة، شعرهـا أحمـر خارق يتمـدّد ويـزداد طولـه وفـق رغبتهـا، وتتحكّـم بـه كأذرع طويلـة تمكّنها من خنق الأعداء أو تحريك الأشياء به.

سايكلـوب: أي العـين المستديرة أو ذو العين المستديرة أو الواحـدة، هـو مسـوخ مـن جنسـ العمالقـة ذو عين واحدة وسط الجبهة ووفـق الميثولوجيا الإغريقيـة يمثّلون عمّـالاً مَهَرَة يصنعـون الصواعـق وأسلحـة الآلهـة وينجـزون الأعمـال الكبـيرة الضخمـة أشهرهم ابـن الإله البحر بوسيـدون، أمّا بعالم مارفـل فاسم سايكلوب هـو في شخصية سكوت سامرز الذي يمتلك قدرة متحوّلة خارقة بإطلاق أشعّـة من عينيـه وكان هنـاك تفسـيرات لتلك القـدرة الأوّل عام 1983 م فعيناه مجرّد بوابتين تنقلان الطاقـة الحرارية من بعـد آخر مجهول وتخرجهـا للبعـد الخاص بنـا، والتفسير الثاني عام 1986م وهو أنّه لديه القدرة على امتصاص الطاقـة الشمسية أو أي إشعاع كـوني ثمّ يكثّفها لتولـد تلـك الطاقـة الإشعاعيـة الكـبرى، أمّـا التفسير الثالث فدمـج بين التفسيرين السابقين واستفـاد من ميزاتهما مع ذكر وجود حقل طاقة داخـل عقـل سايكلوبس يتحكّـم بواسطته بكمّية الأشعّة المُراد إطلاقها.

**مصّاصو الدماء**

بداية أسطورة مصاص الدماء متعدّدة ومتنوّعة بدءاً من الأساطير العربية التي تحدّثت عن الهامة وهي طائر يولد من دم القتيل فيطارد أهله، لا يرحمهم، يصيبهم بالجنون حتى يسقوه من دم القاتل فيرتاح ويتركهم، أمّا ليليث في الأساطير البابلية فهي تتغذّى على دماء الرضّع، ومصّاص الدماء في البلقان الذي يصطاد الفتيات الشاردات، والآسيوي الذي يرجع لشخص مات باكراً فيحقد على الأحياء.

يرجع أوّل تناول لمصّاصي الدماء للقصّة الطويلة (مصّاص الدم) للطبيب الدكتور جون بيلدوري مع أنّ صديقه الشاعر الرومانسي الشهير اللورد بيرون نسبها له، والقفزة الكبرى في مصّاصي الدماء، كانت لـ برام ستوكر عندما كتب روايته التي جمعت بين قضايا المجتمع المعقّدة والصراع الدائر بين الأرستقراطية التقليدية والطبقة الوسطى.

يتميّز دراكولا بأنّ ظهوره المباشر محدود طول الرواية، ويكون أثره من خلال الأحداث التي يرويها ضحاياه، يختفي وراء الستار، أضاف دراكولا الأصول الرومانية لمصّاصي الدماء والأعمار الطويلة والخوف من الشمس والثوم، والنوم بالمقابر، ومجموعة من القدرات الخارقة كالتحكّم بالطقس والسفر بسرعات مذهلة، من دراكولا جاء نوسفيراتو أوّل معالجة سينمائية صامتة للشخصية التي امتلكت قدرة التحوّل لحيوانات والتي أضيفت

سريعـاً مـع نمـو أصلهـا لشخصيـة مصّاص الدماء التقليدي.

عالـج الأدبـاء شخصيـة مصّاص الدمـاء بعدّة أشـكال، فهناك من وصفها بأنّها شخصية تتميّز بالحقد وترغب بالمخادعـة والثأر، تستغل البسطـاء وذا قوّة خارقـة. بالمقابل يقول آخرون إنّ مصّاص الدمـاء ينظـر للبشر نظـرة مؤقتة باعتبـاره يعلوه بالهرم الغذائـي، لا يمتلك راحة أبدية لأنّ مصّ الدماء يعـدُّ لعنة، وأحياناً يمتك مصّاص الدماء عقدة ذنب ورغبة داخلية بالموت للخلاص من لعنتـه، فأغلب مصّاصـي الدماء يعانون من قصور نفسي.

مـن الأعمـال الحديثة التي أعـادت معالجة شخصيـة مصّاصي الدماء ثلاثيـة الشفق التي أظهـرت بصورة شبه إنسانيـة قادرة على الحب والكره والغيرة وليست شرّيرة أو طيبة بطبيعتها إنّما لها خيارها الخاص.

ما زالت شخصية مصّاص الدماء قادرة على إلهام كُتّاب الفانتازيا والرعب في الأدب والدراما بعشـرات المعالجـات الجديـدة والتركيزعلـى محاور جديدة في شخصيته.

ختـام: مـا يحـدث الآن هـو البدايـة فقط، والنهايـة سيراهـا أبناؤنـا والأجيـال القادمـة عندما ننتهي نحن من مواجهة الرعب الحالي.

# القارّة المفقودة

رئيس التحرير

في كتاب (وراء حقيقة أتلانتيك الأسطورية) يؤكّد (غلانو بولس) عالم الزلازل و(ي. بيكون) عالم الآثار والمؤرّخ أنّ أفلاطون الفيلسوف اليوناني المعروف قد آمن بوجود قارّة أطلنطيك واعتبرها حقيقة تاريخية لا يرقى إليها الشك.

وفي محاوراته يكرّر للمرّة الرابعة أنّ ما يسرده من معلومات حول تلك القارّة قد نقله بصدق عن (سالون) الحكيم، الذي زار مصر واستقى المعارف من الكَهَنَة المصريين الذين اعتقدوا أنّ كارثة دمار (أطلنطيك) قد وقعت قبل تسعة آلاف عام، ويورد أفلاطون في إحدى محاوراته وصفاً جغرافياً دقيقاً عنها.

يقول أفلاطون (في الزمن السحيق تقاسمت الآلهة الأرض فيما بينها، وكانت جزيرة اطلنطيك من نصيب الإله (بوسيدون) حيث يقطن البشري (ايفيتور) وزوجته (ليفيكا) مع (كليتو) ابنتهما، وحين يموت (ايفيتور) وزوجته يتزوّج (بورسيدون) من (كليتو) فتنجب عشرة أولاد، يقسّم بوسيدون أرض الجزيرة بينهم.

ويعطي أفضل جزء لولده الأكبر (أطلنط) فتصبح الجزيرة مقسّمة إلى عشرة ممالك يحكمها عشرة حكّام، أهم هذه الممالك وأقواها مملكة أطلنط العظيمة)..

ويحدّد أفلاطون مكانها في جزيرة ذات شكل دائري يبلغ قطرها اثني عشر ميلاً. كان للأطلنطيين جيش قوي وزراعة متطوّرة وعمارة راقية، ومعرفة بالكتابة!

وهذه المعطيات تعطي انطباعاً أنّ (أطلنطيك) كانت مهد الحضارات قاطبة.. وقد ازدهرت حوالي العام (9600) قبل الميلاد. وكانت حضارة متفوّقة.

ولكن كيف غاصت جزيرة (اطلنطيك) في الماء فجأة؟ ما سبب تلك الكارثة؟ هل يعود السبب إلى حدث جيولوجي مدمّر، كزلزال بالغ القوّة مثلاً؟ أم أنّ سبباً آخر وراء دمار تلك القارّة المفقودة؟