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: شيخوخة خلايا الكائن الحي، (رئيس التحرير) 4

دراسات وأبحاث

- قارئ الخيال العلمي الحذر وتنمية مهارات القراءة، (ترجمة: د.سام عمار) 6
- استشراف المستقبل عند "ويلز"، (محمّد علي حبش) 31
- البراعة النبطية في حصاد الموارد المائية، (د.غزوان سلوم) 50
- ألوان النجوم، (د.علي موسى) 64
- نجم القطب ... بوصلة السماء، (د.فواز الموسى) 74
- غسيل الدماغ الرقمي.. والتلاعب النفسي، (د.معمر الهوارنة) 84
- الفضّة.. ثروة يهدّدها الإنسان، (د.عائشة اليوسف) 100

تراث الحضارة الإسلامية

- الآلات الموسيقية في الحضارة العربية الإسلامية، (د.عمّار النهار) 115
- محمّد بن أسلم الغافقي.. طبيب أندلسي اخترع أوّل نظارة طبّية، (إيهاب دويري) 124

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

- أغرب عادات شعوب العالم، (ترجمة : د.سائر بصمه جي) 129

بيئة المستقبل

- النفايات البلاستيكية في البحر المتوسط خطر يهدّد بتدمير البيئة البحرية، (د.نور كيالي) 137

ملف الإبداع

- ظلال الذكرى، (قصّة: د.طالب عمران) 152
- قصتان: كيميرا ونيوتال ، (صلاح معاطي) 165
- صدى أوريون، قصّة خيال علمي ، (د.عطيات أبو العينين) 171

محطات

- أهمّية الذكاء الاصطناعي في حياتنا اليومية، (ترجمة: م.محمّد أمين صباغ) 175
- علم الاختراع والتطوير، (د.ناصر ملوحي) 190

كتاب الشهر

- تاريخ الأحداث الكبرى من الانفجار الكبير للزمن الحاضر، (قراءة وتعليق: م.هناء صالح) 193

تحت المجهر

- من أسرار العقل، (رئيس التحرير) 210

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 .

شيخوخة خلايا الكائن الحي

رئيس التحرير

دورة الحياة مستمرّة، والشيخوخة هي أكثر العلامات التي يتركها الزمن على الجسم الحيّ.. ورغم إنّها تبدو في جميع الأحياء واضحة جليّة، سواء في النباتات أو الحيوانات أو البشر، فإنّها ليست شاملة.

بعض الكائنات العضوية ذات الخليّة الواحدة قد تنقسم بعد نموّها إن وجدت الظروف المناسبة.

وعندما تشيخ الكائنات العضوية المتعدّدة الخلايا فإنّها تنتقل من المرحلة الأولى للنمو إلى مرحلة النضج حيث تتوازن عمليات التدهور، في نشاط تعويضي واضح.. إلّا أنّه لا يمنع الشيخوخة من القدوم! وتكون الغلبة أخيراً للتدهور المطّرد، حيث تتعرّض الكائنات لأخطار الإجهاد والعدوى ونقص الطعام وتغيّر الحرارة، بحيث يؤدّي ذلك لهلاكها.

ومعدّلات الشيخوخة تختلف وفق الأنواع في الكائنات الحيّة.. ففي الفقاريات تعيش الحيوانات الضخمة عمراً أطول من الحيوانات الصغيرة! فضلاً عن أنّ عوامل كثيرة قد تساعد في زحف الشيخوخة السريع إلى الزواحف نتيجة تغيّر متباين في درجات الحرارة.

وبالطبع تختلف شيخوخة الحيوانات مع عوامل البيئة التي تعيش فيها؛ فالحرارة الدائمة في المناطق الاستوائية قد تجعل حيواناً متوحّشاً لا يعيش طويلاً، كما لو كان في المناطق الباردة التي يمرّ الزمن فيها ببطء وهدوء.. بعيداً عن الصخب.

إنّ العقل البشري قد أعطى الإنسان إمكانية كبيرة في تأخير الشيخوخة، بتناول المقويّات والأغذية الخاصّة التي لا تهدم الخلايا ولا تخرّبها سريعاً. وقد ظهر في التاريخ البشري أنّ الإنسان المتطوّر هو الأكثر مقاومة لظروف الشيخوخة من الإنسان البدائي، فالإنسان البدائي كان متوسّط عمره لا يزيد عن (30) عاماً نظراً لظروف الحياة الصعبة في بيئة مليئة بالأهوال والمتاعب.

والإنسان في هذا العصر وصل متوسّط عمره إلى الـ (80) عاماً، أي أنّه أخّر شيخوخته كثيراً بالمقارنة مع الإنسان القديم.

مراحل الحياة بالنسبة للإنسان واحدة، طفولة ثمّ شباب ثم نضج، فكهولة فشيخوخة.. إنّها مراحل يمرّ بها الإنسان تباعاً حتى يأتيه الموت نهايته المحتومة.. إنّ المعرفة المتراكمة في مورّثات الكائن الحيّ قد تخزّن الخبرة، التي تجعل لبعض الكائنات قدرة في مقاومة الشيخوخة.

لكن هل يستطيع الجسم خلال مرحلة النضج، مقاومة عوامل شيخوخته وصيانة خلاياه؟

بالطبع يبدو الجواب واضحاً، فهناك عوامل كثيرة تجعل نسب الوفيّات مرتفعة رغم محاولات الكائن الحي صيانة جسمه وخلاياه.

الحيوانات قد تتعرّض للافتراس والمجاعة والأوبئة والأمراض! والإنسان قد يتعرّض أيضاً للأمراض والحوادث الفجائية! لذلك ففرص الاستمرار في مقاومة عوامل الفناء فرص مستحيلة، وهناك هرمونات خاصّة يدعوها بعضهم بهرمونات الموت هي التي تهلك الكائن الحيّ.

إنّ عجز الكائن العضوي عن التكيّف في بيئة متغيّرة، تجعله معرّضاً للهلاك.. وهذا ينطبق على كلّ الكائنات العضوية في مختلف مناطق الأرض، إنّ أهم الأسئلة التي يهتمّ بها علم الطبّ حالياً هو كيف يمكن الإبطاء من الشيخوخة.

لقد أظهرت التجارب أنّ إضافة فيتامين (E إي) أو الهيدروكورتيزون قد يطيل عمر الخلايا، وبالتالي خفض معدّل سرعة الشيخوخة! ولكن هذا لم يطبّق فعلياً رغم إنه نظرياً يبدو صحيحاً.

أثبت العلماء أنّ خفض زاد السعرات الحرارية للفئران قد تطيل أعمارها، وذلك بإيقاف نموّها في مرحلة الفتوّة. وعندما تتوفّر لهذه الفئران التغذية المناسبة فإنّها تصل إلى مرحلة النضج، ثمّ إلى شيخوخة هادئة طبيعيّة لا منغصّات فيها.. بالطبع لا يمكن تطبيق ذلك على البشر، إلّا أنّ المعالجة الغذائية قد تكون عاملاً مهمّاً في إبطاء الشيخوخة.

قارئ الخيال العلمي الحذر وتنمية مهارات القراءة[1]

الكاتب: فيليب كليرمون[2] (Philippe Clermont)

ترجمة: أ.د.سام عبد الكريم عمار*

ملخّص

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد تصور عملي (براغماتية)[3] لنصوص الخيال العلمي، أي تحديد كيفية إدراكها، وتعامل القرّاء، وخاصّة التلاميذ، معها. إنّ أدب الخيال العلمي يميل إلى إبراز شخصية للقارئ المستقصي النوعي، أو حتى للقارئ الحذر، في النص. وإذا كانت القراءات الأدبية جميعها تتطلب هذا البحث الاستقصائي، ولو لمجرد استخلاص الاستنتاجات اللازمة للفهم، فإن الخيال العلمي سيتطلب جهودًا أكبر نظرًا للغرابة الدلالية التي تهدف إلى تصوير عالَم الخيال العلمي بشكل متباعد نوعًا ما عن مرجع القراء الحقيقي. إن هذه المقالة تتناول المقاربات[4] approches الثقافية والتعليمية القادرة على دراسة المدن الفاضلة (utopies) والرحلات العجائبية ابتداءً من العصر الكلاسيكي ووصولًا إلى عصر المدن الفاسدة (dystopies) المعاصرة، بالإضافة إلى النصوص المقاومة[5] ووضع تصور لنموذج الشخص القارئ. ويمكن استخدام ترسانة تعليمية متكاملة ومُجرَّبَة لدراسة الخيال العلمي في الفصول الدراسية.

* كلية التربية - جامعة دمشق.

1. مقدّمة

مـن دون تحيّز مبالَغ فيه، يبـدو لنا أن إدخال نصـوص الخيـال العلمـي في صـفوف المدارس الثانوية أمرٌ ضروريٌّ اليوم بسبب انتشاره الواسع. والواقـع أن الخيـال العلمـي -وهذا ليس بالأمر الجديد- لا يقتصـر علـى النوع الأدبي فحسـب، بل هو، على نطاق أوسـع، مجال فنيّ حاضـرٌ بقوة في السـينما والإعلانات وألعـاب الفيديو والمانغا[6] وغيرها من الفنون. كما أنه أصبح مرجعًا، أيقونيًّا (مشـهور يتميز بتصـميم فريد ومبتكـر) كان أم أدبيًّـا، حاضـرًا في المجـلات والصـحف العامـة لمواكبة مقاربة القضـايا المعاصـرة، مثالُ ذلك – مـن دون التطرق إلى البيئة – استكشـافُ المرّيخ، والقراصـنةُ والعـوالمُ الافتراضـية، والروبوتاتُ، والذكاءُ الاصطناعي، والبشرُ المُعزّزون[7]. ولا يزال برلمـان الاتحاد الأوروبي يطلب تقـديم تأمّل يتعلّق بالخيال العلمي بهدف تشـريعي[8]، أو بالأحرى، إن كُتّاب خيال علمي وكُتّاب سيناريو هم من يشاركون مع الجيش الفرنسي في مشروع خيالي مستقبلي[9]... ومن ثَمَّ، سـيكون هناك شكل من أشكال الضرورة لتدريـب الجمهور الشـاب على فهم هذا السـجل الفنـي، لتحقيق عدة أهداف دفعـة واحدة، وهي: تثقيفُ هذا الجمهور الشاب بالروابط المعقدة التي يمكن أن تربـط الخيال بالواقع؛ وتعريفُه بالكيفية التـي تدعو من خلالها تجربةُ التفكير التي تُتيحها قـراءةُ الخيـال العلمـي، إلى تكوين نظـرة تأمّلية لعالم القصـة المعاصـر؛ وجعـلُ جمهور الشـباب مسـتقلًّا فيما يتعلق باسـتخدامات الوسائط التي تتكون من صـور الخيال العلمي، و-بالقدر نفسه- تعريفُهُم بالمتعة الأدبية التي يمكن أن تُسـتمَدَّ من ارتياد عوالم غريبة.

ولا تنطلـق دراسـتنا من تعريـف أولي للخيال العلمـي، بـل تهدف إلى رسـم حـدود لبراغماتية النصـوص، أي لكيفيـة إدراكهـا وتعامـل القراء، وخاصـة التلاميـذ، معها. والواقـع أن قراءة نص خيال علمـي، من حيث الفهم والتفسـير، ليسـت دائمًا سـهلة. وقد سـلط آي. لانغليه الضـوء على هذا الأمر على وجه الخصوص في دراسة للهياكل الروائية تهدف إلى معرفة كيف «تنخرط في عملية تشـفير الاغتراب الخاص بالخيـال العلمي وفك تشـفيره» (لانغليـه، 2006، ص61 ومـا يليها). وكان الهـدف مـن ذلك هو إعطاء جوهـرٍ للتحوّل الذي حدّده ر.سـان جيليه في تاريخ الخيالِ العلمي (سـان جيليه، 1999، ص166 ومـا يليها): وهو تحوّلٌ مـن الروايات القديمة التـي قدّمَتْ فقرات تعليمية مهمة تهدف إلى إضـفاء مصـداقية على اللاواقعية[10] في الخيال العلمي، إلى قصص تُظهر -في شـكل شـبه واقعـي- الغرابـةَ بطريقة أكثر انتشـارًا من خلال مضـاعفة الاسـتنتاجات التي يجب استخلاصـها، أي من خلال «تطوير الشعور بالدهشـة تدريجيًّا إلى شـعور بالقراءة» (لانغليه، 2006، صـ60-59، امتـدادًا لسـان جيليـه، 1999، ص 225). ويبدو أن نص الخيال العلمي، الذي يُنظر إليه على أنه استقصـاء قراءة خاص، بفِعل ضرورةٍ خاصـةٍ بهذا السجلّ الأدبي، يتطلّب

قراءة نشطة للغاية، و«يُدْفَع القارئ إلى التشكُّك» أحيانًا (لانغليه، 2006، ص68). وهكذا، يقدّم آي.لانغليه الخيال العلمي على أنه «نوع أدبي غامض» يقود قُرّاءَه إلى اتخاذ موقف تُجاه النص، يتسم أحيانًا بالثقة، ويتّسم أحيانًا أخرى بالريبة (لانغليه، 2006، ص27، 51-50، 68). إن أدب الخيال العلمي يميل إذًا إلى أن يُدرِج في النص شخصيةً لقارئ مستقص نوعيٍّ، بل شخصية لقارئ حَذِر. فإذا كانت القراءات الأدبية جميعها تتطلب هذا الإجراء الاستقصائي، ولو لمجرّد استخلاص الاستنتاجات[11] اللازمة للفهم، فإن أدب الخيال العلمي سيتطلب جهودًا أكبر نظرًا للغَرابة الدّلالية[12] التي تهدف إلى تمثيل عالَم الخيال العلمي بعيدًا إلى حد ما عن واقع القُرّاء المرجعي.

وانطلاقًا من هذه المقدمات، يمكننا أن نتساءل عن مدى مساهمة نصوص الخيال العلمي (على وجه الخصوص) في تطوير مهارات قراءة معينة في التعليم الثانوي. والنتيجة الأولى لهذه المقدمات وهذا التساؤل، هي فكرة أن أدب الخيال العلمي، أو على الأقل بعض أعماله، يُمثّل صعوبات قراءة معينة. وهذا يُناقض مباشرةً تصوير الخيال العلمي على أنه «قراءة سهلة»، لأنه يندرج ضمن نطاق «الأدب الشعبي[13] أو أدب الشباب[14]. والنتيجة الثانية تتعلق بالإمكانات التعليمية التي تُقدمها نصوص الخيال العلمي.

ولتعميق التساؤلات الأولية واقتراح عناصر للتأمّل، ستركز هذه المقالة، التي تندرج ضمن مجالَيْ علم اجتماع القراءة، والعمل في تدريس الأدب، على توصيف صعوبات قراءة نصوص الخيال العلمي كما صاغها القراء الشباب، من جهة، وعلى ربط آلية عمل نصوص الخيال العلمي بمهارات القراءة التي يمكن توظيفها. وفي هذا السياق، سيجري التطرق إلى ما قدّمته الأبحاث المتعلقة بموضوع القارئ في قراءة الخيال العلمي.

2. تصور تلاميذ المرحلة الإعدادية الكبار، القراءِ الحَذِرين، لأدب الخيال العلمي

لا تزال البيانات الثانوية التي جُمعَتْ من دراسة استقصائية أعم كانت أُجريت قبل حوالي عشر سنوات[15] ذات صلة، وبدعم من بيانات أخرى حول قراءة المراهقين، تُتيح لنا هذه البيانات رسم صورة واضحة لمن يقرؤون الخيال العلمي ومن لا يقرؤونه، ولتصوراتهم عن هذا النوع الأدبي (مقارنةً بنوعَي «أدب الخيال» الآخرَيْن وهما: الخيال العجائبي والفنتازيا[16]). إن هذه التصورات تُسلّط الضوء، على وجه الخصوص، على أسباب صعوبة قراءة الخيال العلمي لدى غالبية[17] القرّاء الشباب الذين تبلغ أعمارهم 15 عامًا. ومعرفةُ المتخصّصين المحترفين في صناعة الكتب وفي القراءة لأسباب هذه الصعوبات في القراءة، ستفيد في مساعدة القراء الشباب على التغلب عليها، وستُتيح مقاربةً تدريسية أقل سذاجة لأدب الخيال العلمي.

1.2. قراءة الخيال العلمي وأنواع الخيال الأخرى أو عدم قراءتها:

في نهاية الاستبانة، أُتيحت للطلاب الذين شملهم الاستقصاء فرصة التعليق بحرية على الخيال العلمي، والخيال العجائبي، والفانتازيا. لقد أبدى حوالي ثلثهم (458 من أصل 1288) تعليقات. وقد ركزنا على تحليل التعليقات الأكثر تكرارًا: تلك التي ظهرت عشر مرات على الأقل.

2.2. قراءة الخيال العلمي: صعوبات محددة:

إن تعليقات القراء الشباب تدعم وتشرح التدابير التي لوحظت من حيثُ انخفاضُ وتيرة قراءة الخيال العلمي من قبل التلاميذ الذين يواجهون صعوبات أكاديمية[18]. والواقع، أن العديد من التلاميذ الذين شملهم الاستقصاء ذكروا في تعليقاتهم المفتوحة أن الخيال العلمي أصعب في القراءة من الخيال العجائبي أو الفنتازيا. وتنقسم صعوبات القراءة المتأصلة في الخيال العلمي، في نظر القراء الشباب، إلى ثلاثة أنواع. أولها: صعوبة المفردات أو الابتكارات اللغوية المحددة («أجد الخيال العلمي أكثر صعوبة في القراءة والفهم. فإذا كان لديك القليل من المفردات، فسيكون الأمر أسهل بالطبع»؛ «يبدو الخيال العلمي أكثر صعوبة بالنسبة إليّ، لأنه نصوص «خيالية»، وأشياء غير موجودة بالضرورة، كما أنّ هناك كلمات معقّدة تُعيقنا في أثناء القراءة»). يأتي بعد ذلك السرد الذي يُنظر إليه على أنه معقد («قصص الخيال العلمي غالبًا ما تكون جيدة، ولكن من الصعب جدًّا فهمها. يجب أن نقرأها عدة مرات!»؛ «عليك التخمين والتفكير، وتوقع نهاية القصة أو الموقف لأنه يجب عليك الفهم. أما في الخيال العجائبي، فتكون الكلمات مناسبة لمستوايَ وتكون القصة سهلة الفهم للغاية على الرغم من عنصر الخيال»). وأخيرًا، يأتي البُعد التِّقانيّ العلمي والحاجة الماسّة إلى معرفة محددة تنفّرَ بعض القراء («لا أحب روايات الخيال العلمي، لأنها غالبًا ما تكون صعبة الفهم، فهناك الكثير من التِّقانَة والفيزياء، اللتين لا أحبهما على الإطلاق»؛ «أنا حقًّا أحب قصص الخيال العلمي، ولكن عليك أن تعرف الكثير عن العلوم ومعنى العديد من الكلمات وأصلها لفهم الكلمات المبتكرة[19]»). وبالنسبة لهؤلاء القراء، تكون إحدى طرق التغلب على هذه الصعوبات هي تفضيل سينما الخيال العلمي، وهذا ما يُفسّر معرفتهم بهذا النوع الأدبي من خلال هذا التعبير الفني («مشاهدة أنواع الخيال العلمي على التلفزيون أكثر متعة من الروايات»؛ «قد يصعب أحيانًا قراءة الخيال العلمي نظرًا لتعقيد فقراته كما في الفانتازيا، ولكنه أسهل فهمًا في الأفلام»). ومن اللافت للنظر أن هذه التصريحات حول صعوبات القراءة تتعلق فقط بالخيال العلمي؛ وعلى العكس من ذلك، يَعتبر العديد من المراهقين الفنتازيا نوعًا أدبيًّا أسهل قراءة، بل إنه أكثر سهولة من الخيال العلمي بالنسبة إلى البعض.

3.2. أسباب محددة لتقدير هذه الأنواع الأدبية

لقد قدّم القراء الشباب أسبابًا لتبرير اهتمامهم بالقراءة. إن بعض هذه الأسباب مرتبط بنوع أدبي معين (مع أن من الواضح في التعليقات أن مصطلح «رائع» يشير أحيانًا من دون تمييز إلى الخيال العجائبي أو إلى الفانتازيا). فعلى سبيل المثال، يُقدَّر الخيال العلمي، لأنه

يُبرز العلوم التقنية، ويقدم عالمًا مستقبليًا، كما يقدم الفضاء، وأنواعًا بيولوجية مختلفة («أكثر ما يثير اهتمامي في الخيال العلمي هو أنني أحب العالَم العلمي والافتراضي. أحبه، لأننا نستطيع من خلاله التنبؤ بالمستقبل باستخدام تقانات جديدة»؛ «أنا حقًّا أحب الخيال العلمي؛ فبعض الأعمال منه (مثل حرب النجوم) تُقدم عالَمًا كاملًا، وآلاف الأجناس، وقوانين فيزيائية، وتقنيات مذهلة...»). أما الفنتازيا فهم يقدرونها في المقام الأول، بسبب عوالمها المرتبطة بالحكايات العجيبة («تدفعني الفنتازيا إلى الهروب إلى عوالم أجدادنا، بعيدًا عن أية نقاط مرجعية مكانيةَ وزمانية، تسكنها كائنات أو رجال غرباء... أحب هذا النوع الأدبي حبًّا جمًّا»؛ «ما هو غير شائع، غير معتاد، يجذبني، مع شخصيات من العوالم العجيبة [عالم نارنيا!]»). وتُبرَز خصائصُ الخيال العجائبي للعصور الوسطى بشكل خاص («أحب بشكل خاص أي شيء يتحدث عن الفروسية وحرب السيوف. وخاصة **سيّد الخواتم وقلب التنين**»؛ «أقرأ هذا النوع من الكتب فقط (مع استثناءات) لأنني أحب السحر والعوالم الموازية»). إنه عالَم مختلف تمامًا يفضله القارئ («العالَم الذي أفضله بلا شك هو الفنتازيا: إنها عوالم أخرى، وعوالم موازية، وشخصيات مراهقة، وسفر، ولقاءات مع حيوانات رائعة، ومعارك...»). ويُقدّر بعضهم أيضًا الأنواع الأدبية الخيالية لخصائصها الجمالية، ولا سيما الإبداع المعجمي الذي يُجسّد عوالم أخرى («قصص الخيال العجائبي والفانتازيا رائعة حقًّا، لأنها تُمكّنك من اكتشاف عالَم آخر، وأشياء جديدة، بل كلمات جديدة أحيانًا»؛ «إن نوعيَ الأدبيَّ المفضل هو الفنتازيا، فأنا أحب تخيّل عالم آخر، ولغة أخرى، وثقافة أخرى»). وما يُصنّف على هذا النحو على أنه فانتازيا ينطبق بلا شك على الخيال العلمي، ولكنه ينطبق أيضًا على قُرّاءٍ آخرين بالتأكيد.

3.2. من عام 2013 إلى عام 2023

كشفت النتائج الرئيسة للاستقصاء الذي نُشر عام 2013 عن انتشار نسبي للخيال العلمي بين قراء الصف التاسع. فقد أفاد ما يقرب من ثلثهم[20] بقراءة روايات الخيال العلمي مرة واحدة على الأقل شهريًا؛ ولكن هذه القراءات جاءت في المرتبة الخامسة من حيث التفضيل، ولا سيما بعد القصص المصورة والفنتازيا. وإذا كان ما يقرب من واحد من بين كل اثنين لا يقرأ الخيال العلمي كليًّا أو جزئيًّا، فإن أكثر من واحد من بين كل عشرة معجب حقيقي بهذا النوع. أما هذا المعجب فغالبًا ما يكون صبيًا (تقرأ الفتيات عددًا كبيرًا من العناوين، ولكنهن يعتبرن الخيال العلمي نوعهن المفضل في كثير من الأحيان)، متعلمًا يقيم في وسط المدينة، وابنًا لوالدين شغوفين بالقراءة. ويواجه هذا الهاوي النموذجي صعوبات في فهم النصوص بشكل أقل من المتوسط، ويثبت أنه قارئ متعدد المواهب لا تقتصر قراءته على

الخيـال العلمـي. وهكـذا يبـدو أن أنـواع الخيال الثلاثـة التي سـبقت مناقشـتها تتطلـب، مقارنةً بالأنواع الأخرى، مهارات خاصـةً لقراءة عوالمَ لا تحاكـي الواقع. ومـع ذلك، يتميز الخيـال العلمي عـن نوعَـيْ الخيال الآخريـن (الخيـال العجائبيّ والفنتازيا)، من ناحية، بكونه أصـعب قراءةً على القراء الشـباب، ومـن ناحية أخـرى، بأنه يطرح صعوبات موضوعية محددة تمكنوا من تحديدها. ومـع ذلك، يمكـن اعتبـار أن عـوالم الفنتازيا قد تحتوي على قـدرٍ من الغرابة والتعقّيد (السـردي والدلالي) يضـاهي الموسـوعة الفضائية لقصص الخيـال العلمـي (انظـر سـان جيليـه، 1999، ص140[21]): مـع الأخـذ في الاعتبـار أن ردود المشـاركين في الاستقصـاء تسـتند إلى تمثيـلات وإلى تجـارب قراءة واقعية، مـن دون أن يكون من السهل دائمًا التمييز بينهما. وبشكل عام، بالنسبة لجميع طلاب الصـف التاسـع الذين أجابوا، كان أدب الخيـال العلمـي أقـل تقديـرًا مـن الفنتازيا (3% من الكتب المفضلة مقابل 31%). ويمكن تفسـير تفوق الفنتازيا من ناحية، بظاهرة النشر والتجـارة التـي كانت مسـتمرة. لقد اسـتمر هذا الاتجـاه لسـنوات، وهذا يُعـزز معًا عـدد عناوين كتـب الفانتازيـا المنشـورة وعمليـة تحويلهـا إلى أفلام، ويُفَسَّـرُ من ناحية أخرى، بتفضـيل القراء للقصص التي تُسهّل التماهي مع الشخصية وتُبرز البعد النفسـي لها. لذا، كان من اللافت للنظر أن الخيال العلمي، بالنسـبة لهؤلاء القراء المراهقين، يُقـدم لهم في المقـام الأول عالمًا وجوًّا خاصًّـا، في حـين يُتيح الفانتازيا قراءةً أكـثر تفاعليةً وتفاعلًا مع الشخصـيات. وهو أمرٌ قابلٌ للنقاش في ضـوء الواقع وتنوع المنشـورات في كلا النوعين الأدبيين.

ومع ذلك، تظهر في دراسـتنا صورةُ القراء الذين يُبـدون حَذَرًا تجاه الخيال العلمـي. إنهم حذرون، لأنهم يقـرؤون منه أقـل مما يقرؤون مـن الأنواع الأخرى، ولا سـيما الفانتازيا، وهم حذرون، لأنهم يتصـورون صـعوباتٍ في القراءة خاصـة بالخيال العلمي.

تحتفـظ الآراء التي عُـبِّر عنها قبـل أكثر من عشـر سـنوات بأهمية معينة، إذ إنهـا، من جهة، تُؤكـد الملاحظـات التجريبية بين القراء الشـباب المعاصرين؛ ومن جهة أخرى، تدعمها استقصاءات رأي أخرى حول وتيرة القراءة. لنُلاحظ على وجه الخصـوص النتائـج التـي ذكرهـا سـي.ديتريز: «إنّ النسـبة المئوية لأنواع الكتب المُفضّـلة بحسـب السـن» جاءت على الشـكل الآتي: «روايات الخيال العلمـي»: «14% (11 عامًـا)؛ 24.5% (13 عامًـا)؛ 31.5% (15 عامًـا)؛ 28.5% (17 عامًـا)». لقـد احتلت روايات الخيـال العلمي عام (2016) المرتبة الرابعة بوصفها قراءة «مُفضّلة» لدى المراهقين في سـن 15 عامًا، مُتساويةً تقريبًا مـع القصـص الفكاهيـة، في مقابـل مُسلسـلات

الفانتازيا التي احتلت المرتبة الأولى، فقد حازت على إعجاب أكثر من 50% من المجيبين بغض النظر عن الفئة العمرية حتى 15 عامًا (ديتريز، 2016، ص8). ويبدو أن استقصاء IPSOS[22] الأحدث، وعنوانه "الشباب الفرنسي والقراءة" (مارس 2022)، يُظهر تغييرًا مقارنةً بعام 2016، إذ وَضَع "كتبَ الخيال العلمي وأدب الفانتازيا" على رأس قائمة "أكثر أنواع الروايات قراءةً" لدى 46% من الشباب الذين تتراوح أعمارهم بين 7 و19 عامًا (ميرسييه وتيتاز، 2022). ومع ذلك، يُمكن اعتبار هذا الترتيب في القراءة المُفضّلة مُعادلًا لما أظهرته الاستقصاءات السابقة عند دمج الخيال العلمي والفانتازيا في فئة واحدة، تحت مُسمّى "أدب الفانتازيا".

3. تكوين قرّاء حَذِرين بفضل الخيال العلمي:

تتطلب قراءة الخيال العلمي جهودًا خاصة، وفي الوقت نفسه، يمكنها أيضًا تطوير مهارات قرائية معينة. وهذا ما نحتاج إلى دعمه الآن من خلال اقتراح تأملات حول تعليم الأدب.

ولن نتطرق في هذا القسم، مجددًا إلى أهمية مجموعات نصوص الخيال العلمي فيما يتعلق بالمناهج والمواد التعليمية في فرنسا، وخاصةً في المرحلة الإعدادية، ولا إلى ما قد تقترحه الكتب المدرسية أو المجلات المهنية من تدرجات تربوية[23]. بل إننا نهدف إلى تسليط الضوء على عناصر قد تكون غائبة عن هذا المنهج التعليمي، ونهدف بالتالي إلى تحديد بعض السبل لتدريس أدب الخيال العلمي.

ولن نتطرق مجددًا إلى تسلسلات التدريس مثل الكتب المدرسية أو المجلات العلمية المتخصصة[24]. إننا نهدف بدلًا من ذلك إلى تسليط الضوء على جوانب محتملة لم تُدرس بعد في هذا التدريس، وبالتالي تحديد بعض الخطوط العامة لتدريس أدب الخيال العلمي.

0.4. عالَم الخيال العلمي مهارات القراءة:

«تُواجه قراءة الخيال العلمي القارئَ إذًا باستراتيجيات تعليمية متنوعة، تُغذي تخمينه (أو، إن شئت، بناءه الذهني لـ«النماذج الغائبة») بطرق مختلفة: إذ يضع مقطعٌ توضيحي واضح القارئَ في موقف استنتاجي (يُعرَض عليه قانونٌ – خيالي – يجب أن يطبقه على التجديدات[25] (novumes) لدمجها في نظام جديد من المراجع)؛ ثم يدعوه تراكم أدلة متقاربة، على الأغلب، إلى استقراء واثق (هذه الظواهر جميعها تندرج تحت قاعدة ثابتة، تمثّلها؛ ويدمجها القارئ في نظام المراجع، وفي الموسوعة الفضائية لهذا العالم الخيالي)؛ إن هناك متاهة من الأدلة، متقاربة أحيانًا، ومتباعدة أحيانًا أخرى، ستُحدد في النهاية إبعادًا عن المركز حذرًا (يدفعن هذا الدليل القارئَ إلى صياغة فرضية، ولكنه يعلم أن آخرين قد يُناقضونها، ونظام المراجع اللازم لقراءته يخضع باستمرار لتحقق جديد) [...]. (لانغليه، 2006، ص27).

إنّ العمل الاستدلالي لقارئ الخيال العلمي يمكن أن تُساعده لحظةٌ تعليمية تُشغّل ثقته الاستنتاجية، ثم يُعقَّد استدلالُه لاحقًا بمقطع آخر يتطلب كل حذره الاستنتاجي [....]» (ص50).

إنّ قراءة الخيال العلمي الموصوفة على هذا النحو تُشير إلى عمل استدلالي مهم، ولكنه ليس كافيًا. فمن أجل إضفاء التماسك على عالَم الخيال العلمي المُجمَل بلمسات في النص («الجزء التوضيحي»، «تراكم المؤشرات المتقاربة»...)، ومن أجل إكمال الموسوعة الفضائية لقصص الخيال العلمي، هذه الموسوعة الإضافية – الخاصة بالغريب – التي تَفترض عالَمًا خياليًّا بعيدًا عن حقيقة المرجع، تُحشَدُ مهاراتُ فهم أخرى، ومن المرجح أن يَتغلب شرحُها للقراءً الشباب على الصعوبات المذكورة أعلاه. ووفقًا لعمل لجيه جياسون المرجعي المتعلق بجميع النصوص القصصية (السردية)، تُستعمَلُ في نص الخيال العلمي بشكل خاص، بالإضافة إلى الاستدلالات التي تُعَدُّ جزءًا من «عمليات التكامل» (جياسون، 2007، ص65-60)، مجموعةٌ متكاملةٌ من التنبؤات والتصورات الذهنية، تشكل جزءًا من «عملية صياغة» المعنى (جياسون، 2007، ص143-137)، وتعدّ أساسية له تمامًا مثلما تُعدّ «عملية دمج المؤشرات المعجمية» (جياسون، 2007، ص206-205) ضروريةً لفكّ رموز الكلمات الخيالية في الخيال العلمي[26]. إن هذه المقاربة التعليمية تُركّز على شرح العمليات والاستراتيجيات اللازمة للفهم، والتي يُمكن للخيال العلمي أن يُتيح التدرب عليها بطريقة مُحددة، كما سنرى لاحقًا.

إن التناصّ (l'intertextualité) الذي يرتبط جزئيًّا بالنشاط الموسوعي للكائنات الفضائية الموصوف أعلاه، وهو نشاط يُولّد إدراكًا لما هو عجيب في الخيال العلمي (الشعور بالدهشة)، هو أحد «المحركات» الخمسة للخيال العلمي التي طرحها **كتابُ: رفيق كامبريدج للخيال العلميّ**[27] (جيمس ومندلسون، وقد أعيد طبعه عام 2010) والتي تناولها لانغليه (لانغليه، 2006، ص28). وهذا الأداء التناصي ذو الطابع «المجتمعي» (لانغليه) يشير إلى ظاهرة الأفكار أو المصطلحات، أو حتى المراجع، المشتركة بين المؤلفين، وكذلك بين المؤلفين والقراء المطّلعين، داخل النوع الأدبي نفسه. فعلى سبيل المثال، وُلدت فكرة الفضاء الفائق (hyperespace) في الأدب من حاجة الكُتّاب إلى تحرير شخصياتهم من قيود السرعة ومدة السفر الفضائي التي فرضتها نظريات أينشتاين (إذ إن سرعة الضوء لا تُضاهى فيزيائيًّا في هذا المجال)[28]. وغالبًا ما يُترجَم هذا، في القصة، إلى مرور سفينة فضائية في بُعد مختلف لتزيد من سرعتها. لقد كان إسحاق أسيموف منً أوائل من استخدموا هذه الفكرة في كتاب (**الدورة الأولى «الأساس»**، بدءًا من عام 1951). وبعد أسيموف، لم يحتج مؤلفون آخرون إلى تبرير أو شرح مطول في أعمالهم الروائية للآلية شبه العلمية لهذه التِّقانَة التي استعاروها من أسلافهم، لأن القراء من مُحبي هذا النوع الأدبي دمجوا الكلمة والشيء (الخيالي) في ثقافتهم الأدبية تدريجيًّا. ثم جاء وقتٌ – بفضل المؤثرات الخاصة في السينما (**حرب النجوم**، بدءًا من عام 1977) – لم تعد فيه الحاجة إلى المزيد من الشرح أو التبرير ضرورية: فالسفن تمر عبر الفضاء الفائق للانتقال من مكان إلى آخر، فلا

حاجة إلى المزيد من الكتابة. إن هذه الثقافة التناصِّيَّة والوسيطية مهارة أخرى ضرورية لفهم نصوص الخيال العلمي، وهي تُثبت في الوقت نفسه أنها مُسرِّعٌ للفهم. والواقع أن القصص المصورة أو الصور المتحرّكة أو ألعاب الفيديو أو الأفلام أو المسلسلات للقراء الشباب تُوفر مراجع خيال علمي... يمكن أن تساعدهم على فهم النص، وتساعدهم بالتالي في التغلب على بعض الصعوبات المذكورة أعلاه. وهذه الإشارات النصية تتعلق أيضًا، إلى جانب آثار الخيال العلمي، بمعرفة أشكال مختلفة من الخيال العلمي، مثل روايات المدينة الفاسدة (dystopies) أو روايات الطفرات السيبرانية (syberpunk). وبالتالي، تعتمد الكفاءة النصية، بالطبع، على ثقافة القراء وعلى قدرتهم على ربط هذه المعرفة الخارجية بعناصر النص. فهل من الضروري الآن الإشارة إلى أن مراعاة الخلفية الثقافية للطلاب لا تزال رافعة مهمة لتحديث النصوص الأدبية، وبالتالي، أيضًا، لتحفيز القراءة؟ في هذا الصدد، قد لا توجد حاجة للاختيار بين تدريس الأدب وتدريس الخيال، إذ يمكن التقريب بينهما كليهما ضمن أنواع الخيال الأدبي ومحاكاة الوسائط الفنية الأخرى، في نوع من الاستمرارية.

وبعد مراجعة هذه المبادئ التوجيهية لكيفية عمل الخيال العلمي وعلاقته ببعض المهارات اللازمة لفهم القراءة، حان الوقت الآن لمعالجة مسألة النصوص التي تشكل المادة القرائية.

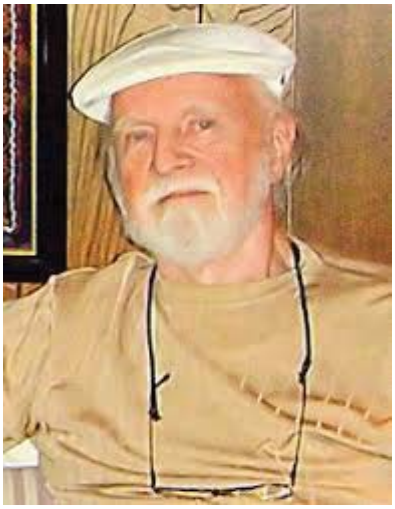
2.3. نصوص مفخَّخة، مادة قرائية خاصة:

من المهم أن نلاحظ أن عملك.كانفات، المؤسس التاريخي الفرانكوفوني الثاني لمنهجية تعليم نصوص الخيال العلمي (كانفات، 1991)، يُفضّل - ولكن من دون أن يقتصر على ذلك- النصَّ الكاملَ القصيرَ، وهو القصة القصيرة، لتثقيف القراء الشباب حول عوالم معينة من الخيال العلمي. فالقصة القصيرة تتميَز في شكلها «المُختصر»، ومحدودية مدتها الزمنية، بقدرتها على نشر غريب الخيال العلمي في صورة تجعل الوصول إليه أكثر اكتمالاً وسهولةً مما قد يسمح به نص مقتطع بسيط[29].

أما من جانبنا نحن، فَلْننظرْ في الاستخدام التعليمي المُحتمل لبعض النصوص المُعقّدة التي تتميز بخاصية التلاعب بالقارئ، ولا سيما من خلال تنويع وجهات النظر في السرد، وأيضًا من خلال دقة الإشارات المُقدمة للقارئ لخلق تأثير المفاجأة. ومع أن هذه العملية التي تقوم بها النصوص التي تسعى إلى إيقاع القارئ في الفخ ليست حكرًا على الخيال العلمي[30]، نجدها تُنتج نصوصًا مثيرة للاهتمام، من طبيعتها، هذه المرة، أن تُشكّل قارئًا حَذِرًا، بمعنى أن تشكِّل شخصيةَ قارئ مستقص يجب عليه التقدم خطوة خطوة في النص، أو حتى العودة فيه إلى الوراء. وهذه المقاربة المعروفة جيدًا «للنصوص المفخّخة» تُمكّن التلاميذ من إدراك العمليات المختلفة المُتضمنة

في الفهم، وتضع في الاعتبار - إن لم يكن في المشهد- فعل القراءة (رانو وآخرون، 2020، ص33). وبهذا الشكل، تظهر مادة قرائية محتملة، كاقصص القصيرة: «**الذي ينتظر**» لـ ر.برادبري، 1949)[31]، و«**مصارعة الثيران**» لـ ر. زيلزني، 1968)[32]، و«**القرية المسحورة**» لـ أ. إي. فان فوغت، 1950)[33]، و«**دورة البقاء**» لـ ر. ماثيسون، 1955)[34]. وليس من قبيل المصادفة أن تكون هذه القصص قصيرة. فمن خلال إيجاز النص، ومن خلال فن الخاتمة، يُسهم هذا الشكل الأدبي، بشكل خاص، في التأثير في القارئ ومفاجأته. وتشترك هذه القصص الخيالية الأربع أيضًا في أنها من «كلاسيكيات» الخيال العلمي باللغة الإنجليزية، وفي ارتباطها بخمسينيات وستينيات القرن العشرين من حيث الكتابة. وعلاوة على ذلك، استُخدمت هذه القصص القصيرة بالفعل في المدارس في كتب اللغة الفرنسية للصفين الثامن والتاسع، أو في طبعات من خارج المنهاج (éditions parasco-laires) منذ بداية الألفية الثانية[35]. إن الوصول إلى النصوص (المادة القرائية) الواردة في هذه المجموعة ليس سهلًا حاليًا، وهي تستحق أن يُعاد إصدارها، وليس في هذه المقالة مساحة كافية لتقديم ملخص لها وتحليل شامل. ومع ذلك، يمكن تسليط الضوء على عدة نقاط فيها لتحفيز الاهتمام التعليمي بهذه القصص أو تجديده.

ولا تعمل هذه القصص القصيرة الأربع جميعها، على المستوى السردي، بالطريقة ذاتها تمامًا؛ غير أنها تشترك في بعض الأساليب السردية. وأول هذه الأساليب: السرابُ السرديُّ الناتج عن تركيز داخلي يختلط في النهاية، أو يتناوب (بحسب الحالة) مع تركيز صفري؛ فالقارئ لا يعرف من القصة سوى الشخصية، باستثناء ملاحظة شبكة دلالية تُنسَج في كل مرة في تناغم، يُقوِّض سردًا واضحًا بشكل خادع. ولا شك في أن هذا الأسلوب السردي موجود في أماكن أخرى، وفي أن استخدامه يشير إلى حساسية مؤلِّفي الخيال العلمي للتأثيرات الأسلوبية المستخدمة في الأدب العام. ومع ذلك، تُستخدم هذه التأثيرات هنا بطريقة أكثر جذرية، وهي وسيلة الكُتَّاب لإحلال «الانزياح» والتباعد الذي يميز الخيال العلمي عن سواه من الأنواع الأدبية. والواقع أن تأثيرات التركيزات السردية في هذه القصص، المتناغمَةَ مع آلية عمل الرواية القصيرة من خلال النهاية، تهدف إلى مفاجأة القارئ، وبالتالي، إلى ترسيخ الغَرَابة الجذرية لعالَم الخيال العلمي مقارَنةً بالواقع المرجعي: سواءٌ أتعلق الأمر بالأرض في حالة ما بعد الكارثة، أو بكيان، أو كوكب آخر يحاصران البشر. وفي كل مرة، تُقدَّم فيها الغَرابةُ الخاصة بالخيالِ العلمي



أو بالجديد في لمسات، مشكِّلةً بذلك الموسوعة الفضائية للقارئ، ولكن في الحالة الراهنة هذه، لا يمكن أن تكتسب الموسوعة معناها بالكامل إلا في نهاية القصة، في قراءة استعاديّة. ومن هذا نرى أن القارئ المنخرط في النص يُفترَض فيه أن يكون نشطًا جدًّا في حل المعنى.

إن الشخصيات البشرية في هذه القصص، مريضة، أو محتضرة، أو ممسوسة، أو متحولة جذريًا، أو مقتولة، وأقل ما يُقال عنها هنا هو أنها تُعامل معاملة سيئة. إنهم ليسوا أبطالَ أيِّ غزو، فضائيًّا كان ذلك أو تقانيًّا. وإذا كان لا بدّ من أن يكونوا قدوة، فإنهم يكونون كذلك بوصفهم أمثلة على الإنسانية. إنهم قبل كل شيء ضحايا بجسد متهالك (في أعمال ماثيسون، وفان فوغت، وزيلازني)، وعقل يعاني الاغتراب (في أعمال ماثيسون، دورة الكتابة هي الاغتراب الذي بفضله يبقى آخر إنسان على قيد الحياة؛ وفي أعمال برادبري، تغترب العقول بسبب الكيان المجهول؛ وفي أعمال فان فوغت، لم يعد رائد الفضاء هو نفسه في النهاية، لقد تحول إلى نوع من الحيوانات؛ وفي أعمال زيلزني، ينبع جنون الشخصية من غياب المعنى في مصيره). إنها شخصيات تتمتع بدوافع نفسية، كما يتضح من أفكارها السردية، وخاصةً في أعمال ماثيسون وفان فوغت وزيلازني. ومع ذلك، لا يتعلق الأمر في الواقع بعلم النفس الروائي بالمعنى الذي كان سائدًا في القرن التاسع عشر. إن ثلاثًا من هذه القصص (ماثيسون، وزيلازني، وبدرجة أقل، برادبري) – وسنرى هذه المرة تأثير الحركة العَبَثيّة الأدبية والفلسفية[36] – تستحضرُ، في الواقع، تعبيرًا عن غُربَة في العالم، وعن وجودٍ ومصير خاليَيْن من المعنى والهدف، وعن غياب للأمل. وسواءٌ أَرْتَدَت الشخصيات المختلفة في هذه القصص، أقنعةً مختلفة (قصة «**دورة البقاء**»)، أم جُرِّدت من جوهرها (قصتا: «**الذي ينتظر**»، و«**القرية المسحورة**») أم بدا ذلك في إرادتها الحرة (قصة «**مصارعة الثيران**»)، تبدو وكأنها مُفرَّغة من جوهرها. إن بإمكاننا اعتبارها «أبطالًا مضادين» بالمعنى الروائي. وكل ما يتبقى، بعد ذلك، هو تفاهة العالم الذي تجد نفسها فيه واللعبة الأدبية التي تقوم عليها القصة.

إن العالم المُدرَك للوهلة الأولى في هذه القصص ليس إذًا هو العالم الذي يَتَكشّف في النهاية، والشخصيات البشرية في اغترابها ذاته لا تُتيح مجالًا يُذكَر للقراءة التشاركية. والسقوط والانزياح المذكوران آنفًا يدعوان القارئ إذًا إلى قراءة ثانية. وعندما يعود القارئ إلى الوراء للتفكير في آلية عمل النص، يمكن للسقوط والانزياح أن يدفعاه أيضًا إلى مزيد من التأمل في التفسير. وهكذا، تبدو «**دورة البقاء**» قصةً عن عواقب كارثة نووية، واستعارةً محتملة لحالة الكاتب في علاقته بالعالَم (كتابة روايات رومانسية في الوقت الذي «ينهار» كل شيء من حوله). وهكذا، تُعيد قصة «**القرية المسحورة**» كبرياء الإنسان المنتصر إلى مزيد من التواضع، إذ تجعله وحشًا يكشف عن وحشيته الكامنة (الوحش الذي استحضره معجم الترجمة الفرنسية هو نصف بقرة ونصف خنزير!). وبهذا الشكل يُمثِّل سؤال الشخصية في قصة «كوريدا» لمهاجمها: «هل أنت الله؟»، مفتاحًا محتملًا لفهم معنى العَبَث الوجودي، إذ يبقى السؤال من دون إجابة. ومع ذلك، من الممكن أن تُقرَأ هذه القصة القصيرة بسهولة على أنها تَحوُّل تركيز القارئ عن مسألة ممارسات مصارعة الثيران، بفضل عكس وجهة النظر.

ومع هذه النصوص، يُمكن أن يظهَر العائق (مشكلة الفهم التي يجب ألّا يُتَغلَّبَ عليها فحسب، بل يجب أن تُدرَك أولاً[37]) في علم التربية على أنه رافعة للتعلم؛ ويرتكز التعلم من خلال طريقة حل المشكلات تحديدًا على هذا المبدأ. وفي هذه الحالة، يُمكن أن يُمثِّل تكوينُ موسوعةُ الكائنات الفضائية اللازمةُ لفهم الحبكة الروائية فهمًا صحيحًا، المشكلةَ المطلوبَ حلُّها. ومع ذلك، هناك حدٌّ مُحدد تجب مراعاته: إن تقديم القراءة للطلاب بشكل منهجي على أنها «مشكلة» يُمكن أن يُسهم في «انحراف» في تمرين القراءة المدرسي (بيريه، 2020)، وخاصةً إفقاد التلاميذ الاهتمام باكتشاف الكون الغريب، وبالتالي إفقاد الشعور بالدهشة الذي يُمكن أن يُشكل جزءًا أساسيًّا من متعة الخيال العلمي. وللتعويض عن هذا الإفقاد المُحتمل، يُمكن أن تُثبت استعارة القارئ المستقصي (وممارستها) أنها طريقة ممتعة للتعامل مع عملية بناء المعنى، ومن ثَمَّ مع تدريب مهارات القراءة.

إن هذه النصوص القرائية من الخيال العلمي ليست سوى مثال واحد على تحقيق هدفين معًا هما: تدريب القارئ الحَذِر، ومنحه مدخلاً إلى عوالم غريبة وبعيدة، تشير دائمًا، مع ذلك، إلى اهتمامات إنسانية بحتة. وهناك أنواع أخرى من النصوص القرائية[38]، بما في ذلك تلك التي تُستَقى من روايات معاصرة للمراهقين، من شأنها أن تقدم مدخلات أخرى وأساليب تعليمية أخرى. وهكذا، وبعيدًا عن المثال الخاص للنصوص المفخّخة، يكون ما يمكن أن يُسهم به الخيال العلمي في ممارسات القراءة – وبالتالي في تطوير المهارات اللازمة لها – هو توفيرَ مخزون من «النصوص المقاومة[39]»، التي تُثبتُ إما أنها «متكتّمة» عندما تُنظَم فجواتها الخاصة، التي تشكِّل عوائق للفهم الفوري (كما في النصوص المفخّخة)، وإما أنها «متكاثرة» عندما تُتيح تفسيرات مفتوحة ممكنة، سواءٌ أكانت هذه التفسيرات ذات طبيعة رمزية أم سياسية أم غير ذلك (تافيرون، 1999، ص18، 21-20).

ومع ذلك، لا يمكن اختزال قراءة الخيال العلمي إلى تفكيك آليات النص، ومن الضروري مناقشة ما يمكن أن تقدمه لهذا المجال تعليم القارئ.

3.3. الشخص القارئ للخيال العلمي والإبداع

لطالما أشار ج. لـ. دوفيس إلى أن المقاربات الجمالية البحتة للنص الأدبي، أو للنصوص التي لا لَبْس فيها من حيث التفسير، تُضِرُّ بالتدريس، على وجه الخصوص، لأنها «تفرض رقابة مسبقة على ممارسات القراءة التي يطبقها القراء المبتدئون بتلقائية» (Dufays، 2004، ص109-110). ومن المؤسف أن يُحرَمَ التلاميذ مما يفعله القراء البالغون باستمرار مع الأدب: أي التبادل، والتحدث عن أنفسهم، والتحدث عن العالَم الذي هو ملكنا أو الذي قد يصبح ملكنا، والتحدث عنه مع الأدب أو من خلاله.

«ولذلك، وباختصار، يرث تدريس الأدب في المدارس من سبعينيات القرن الماضي مقاربةً للنص على أنه كائن مغلق، يُدرس لذاته. ولا شك في أننا نسينا أن الأدب في مرحلة ما كان يتحدث عن الحياة، وعن الذات، وعن العالَم. إننا نعيش في حقبة نحاول فيها بناء علاقة مختلفة مع النصوص ومَع الأدب لإعطاء مكانٍ للشخص القارئ [...]. فبدلاً من إنكار بعض أشكال القراءات الضمنية والذاتية، تكمن الفكرة في البدء بطرحها، ثم العمل على تطوير مواقف أخرى. إن المهم هو تنوع المواقف والقراءات [...]». (فيبرت، 2016، ص41).

إن هذا التنوع في المواقف التي يجب تطويرها في الفصل الدراسي يمكن أن يُشير إلى «التبادل» بين القراءة التشاركية والقراءة عن بُعد، في مفهوم جدليٍّ لتدريس القراءة يُفضله دوفيز (2013، ص79 و82). ولهذا السبب، وبعد اقتراح القراءة عن بُعد التي فرضتها «النصوص المفخّخة»، يُمكننا استحضار بعض السبل لمراعاة شخص قارئ الخيال العلمي. إن شرح النص التقليدي لا يترك مجالًا كبيرًا لذاتية القراء، ولذلك يجب أن توضع في الحسبان مواقف أو أنشطة أخرى. إن نموذج الشخص القارئ يركز بشكل أكبر على عمليات التفسير، أو بالأحرى، يسمح هذا المدخل من خلال التفسيرات بتطوير مهارات قراءة مُتنوعة. وبذلك، لن تختلف مقاربة نص الخيال العلمي اختلافًا كبيرًا عن مقاربة أي نص روائي، ولهذا السبب سنشير إلى توليفات من أبحاث سبق أن نُشرت نتائجها[40].

3.3. التعاطف الخيالي:

بالرجوع إلى أبحاث علم النفس المعرفي والنمذجة السابقة لفعل القراءة، ينشأ التعاطف الخيالي من حقيقة أن الخيال يُنتج محاكاة للحياة تُمكّن القارئ من وضع نفسه مكان الشخصيات. وتقترح الدراسات في مجال التعليم الاستفادةَ من هذه العملية التي، تتجاوز مجرد التماهي، إلى ربط فهم السرد الخيالي «بالقدرة على الانغماس فيه والتعاطف مع الشخصيات» (رانو وآخرون، 2020، ص244). وبهذا الشكل، تكون «المذكرات الشخصية» أو «الكتابة في صيغة «أنا» الخيالية» نشاطًا يُتيح للقرّاء في آن معًا استكشافَ فهم النص، وتوسيعَه من خلال التفسير الذاتي (لاريفيه، 2015) بين التماسك المُحاكي وتنشيط الخيال (رانو وآخرون، 2020، ص215-214). إن الخيال العلمي يُتيح إذًا مجالًا واسعًا من الاحتمالات المثيرة للاهتمام، ابتداءً من شخصية الإنسان الآلي[41] ووصولًا إلى الكائن الفضائي غير البشري، اللذين ستُحدث الكتابة القائمة على التعاطف الخيالي، انطلاقًا منهما، نَقْلَةً نوعية. ولأن الخيال العلمي يقترح اختلافًا جذريًا، يمكن أن تُؤدي الكتابة في صيغة الـ«أنا» الخيالية إلى نزع المركزية، ونشر الخيال، بالإضافة إلى رؤية مركزية للإنسان[42] أو رؤية نقدية لما يُمكن أن يُميز البشرية عن سواها. باختصار، على القراء الشباب أن يُدرجوا علاقتهم الخاصة بالاختلاف في الكتابة الخيالية.

5.3. القراءة الأخلاقية:

إن الخيال العلمي، بصفته أدبًا يُعنَى بالاختلاف، يُقدّم مخزونًا هامًا من المواضيع التي تُثري تفكير القراء الشباب، فيما يتعلق بمختلف القضايا المجتمعية المعاصرة. وعلى الرغم من أن طبيعته التأملية والانعكاسية تدعو إلى ذلك، يبقى أن بعض الحَذَر ضروري بلا شك؛ لأن من المهم إدراك أن القراءة الأخلاقية قد تنطوي على مشاركة ذاتية وتباعد: فالحكم الأخلاقي الذي يُمكن للقارئ أن يكونه حول الشخصيات وأفعالها «يُزيل أي تسلسل هرمي مسبق بين القراءة الساذجة والقراءة الخبيرة» (رانو وآخرون، 2020، ص215). ولإعطاء مثال على هذا الترابط، يمكننا الإشارة إلى عمل إيزابيل أوليفييه حول مقاربة المدينة الفاسدة (dyst-poie) في المرحلة الإعدادية (أوليفييه، 2018).

ويمكن للنشاط التفسيري أن يجمع بين التعبير عن حكم شخصي وعَفْويّ، والقيام بتأمُّلٍ قِيميٍّ أوسع نطاقًا يتعلق، على سبيل المثال، بالرهانات المجتمعية للمسألة البيئية في الخيال البيئي. ومن جانب آخر، يتطلّب إجراء قراءة أخلاقية جذابة لدى المراهقين الصغار، وبخاصة عندما يكون النص قديمًا، حركةً مزدوجة: تبدأ بتحيين (actualisation) النص، ثم تضعه في سياقه (بويدويو، 2018، ص22-21؛ أهر، 2017، ص4). مثال ذلك أن بالإمكان بالتأكيد قراءة قصة برادبري القصيرة «**القدم الأخرى**» (1951) بوصفها قصة خرافية مناهضة للعنصرية، ولكنها تكتسب معنى إضافيًا عند ربطها بحقبة الفصل العنصري الرسمي في الولايات المتحدة والنضال من أجل الحقوق المدنية للسود (الذي قد يحاكي النضال ضد العنصرية في جنوب أفريقيا).

وأخيرًا، يمكن أن تتوافق القراءة الأخلاقية لنصوص الخيال العلمي، في الفصل الدراسي، مع ضرورة مزدوجة تتمثل في: إعطاء رؤية وطريقة/صوت للتعبير عن عملية قراءة «طبيعية» وذاتية (الحكم الأخلاقي بوصفه نشاطًا تخييليًّا، انظر رانو وآخرون، 2020، ص217-213) من جهة؛ وتتمثّل من جهة أخرى، في منح التلاميذ فهمًا أفضل للعالم من حولهم وإتاحة تحيين أفضل للنصوص. ولذلك، لا يمكن للتأمل التعليمي أن يُغفِل أن الأمر يتعلق هنا بنصوص خيالية سردية

مع قيود خاصة بالأدب، وأن هذه النصوص ليست مجرد ناقل للأفكار. وعلى العكس من ذلك، تُسهم الأصوات السردية والوسائل الجمالية الأخرى في البعد المعرفي للخيال الأدبي. وفي هذا السياق، يمكن أن تُولِّد مقاربة الخيال العلمي في الفصل الدراسي قراءةً أخلاقيةً مرتبطةً بهدف بعض النصوص وكيفية عملها. أقول: «بعض النصوص» لأنه، من هنا فصاعدًا، سيُطرَحُ من جديد سؤالُ اختيارِ النصوص القرائية. فالواقع أنه إذا كان الخيالَ العلمي يعمل على نمط التباعد (الزماني، والمكاني، والفعلي)[43]، فإن أعمال الخيال العلمي جميعَها لا تندرج ضمن نمط «الاغتراب المعرفي» بالمعنى الذي يفضله د. سوفين، أي نمط تباعد يدعو بدوره إلى التفكير النقدي في الواقع[44]. ومع ذلك، هناك حديث عن سياسات شمولية في المدن الفاسدة (dystopies)، وعن البيئة في ما بعد نهاية العالم، وعن الثورة الرقمية في ما بعد الإنسان الآلي. لقد أوضحنا، علاوة على ذلك، أنه، على عكس ما قد يعتقده بعض المعلمين، تتطلّب دراسة الخيال العلمي مفاهيم قليلة ضرورية لها، وهي: التخمين وتأثيراته في الحبكة، والاستعارة وأوصافها «الثورية» لتجاربنا في الحياة (عطا الله، 2023، ص15-14).

وبهذا الشكل يستحضر م.عطا الله نصوص الخيال العلمي التي يرسم فيها الأداء التخميني لهذا الخيال في صيغة: («ماذا لو...») استعارةً للواقع لإثارة نظرة القارئ النقدية. ومن ثم، يصبح التباعد المعرفي ممكنًا. إن عطاالله يتخذ لذلك مثالاً محددًا هو روايات آلان داماسيو، وقصصه القصيرة، ومشروعه التأليفي لمصلحة الخيال العلمي باعتباره «فنًّا نقديًا في جوهره» (داماسيو، نقلاً عن عطاالله، 2023، ص10). وبالتالي، يتبنى عطاالله، بلا شك، تحيّزًا يؤدي إلى تعميم مبالَغ فيه: فما كل قصة خيال علمي تُعتبر أدبًا ملتزمًا. ومع ذلك، وكما هو الحال في روايات داماسيو[45]، تبقى أمثال هذه النصوص موجودة، وهي تُشكل مجموعات أعمال محتملة يمكن تفضيلها من خلال قراءة أخلاقية.

6.3. الشخص القارئ - الكاتب للخيال العلمي:

32 إنّ الكتابات الاستقبالية المتنوعة (رانو وآخرون، 2020، ص242-240) المتاحة في الفصول الدراسية، وبخاصة الكتابات الخيالية مثل المذكرات الشخصية، تُظهر بوضوح أن القراءة بهدف الفهم والتفسير هي أيضًا كتابة. وتُذكّرنا الدراسات البحثية بأن القراءة والكتابة عمليتان تعلّميتان متعاضدتان (CNESCO، 2018). فإلى جانب الدور الواضح للكتابات الاستقبالية في تطوير المعرفة التي تفسر نصًا أدبيًا، يتمتع الخيار التعليمي المتمثل في تسليط الضوء على الكاتب في القارئ أخيرًا بميزةَ تطوير إبداع التلاميذ، وهو بُعدٌ لا يُمثَّل بشكل كاف في التدريس في فرنسا. وما يُمكن أن تُضيفَه كتابةُ الخيال العلمي يتعلق، هنا أيضًا، بالخيالات المتنوعة بالقدر الذي يحتمل فيه أن تكون غنية، سواءٌ أكانت نمطية أم لا، وذلك

وفقًا لتنوع النصوص والصور، التي قد يكون واجهَها القراءُ-الكتّابُ. إن كلًّا من ج.-ج. فاناس وم. نويل-غودرو يؤكد أن الإبداع:

"يدخل في جزء كبير منه في الإنتاج الكتابي، ويصبح القوةَ الدافعة الأساسية وراء تطور أفكارنا، كما يصبح ثمرةَ تركيبات جديدة من الفكَر (idées)، أو الأفكار (pensées)، أو الأشياء المعروفة والمجهولة. كما يشير إلى القدرة على تكوين صورٍ لأشياءَ حقيقية أو خيالية، وتكوين تركيبات جديدةٍ من الصور، والإبداع من خلال دمج الأفكار (أوريول-بوير، 1984؛ روكيت، 1981). إن الإبداع يتألف من ترتيب الصور، ومضاعفتها، واختزالها، وتوسيعها، وترتيبها، وإعادة تركيبها بشتى الطرق [...]. إن تميذًا ملتزمًا بالكتابة، تُحفَز إمكاناتُه الإبداعية وتُنبّه، سيصبح تلميذًا مُحفوزًا لينجح في أيّ شيءٍ يقوم به (نويل-غودرو، 1997). ولأن الإبداع يتطلب التزامًا شخصيًّا باستكشاف آفاقٍ جديدة، سيستخدمه (الإبداع) التلاميذُ وسيلةً للتعبير عن أنفسهم" (فاناس ونويل-غودرو، 2004، ص242-240).

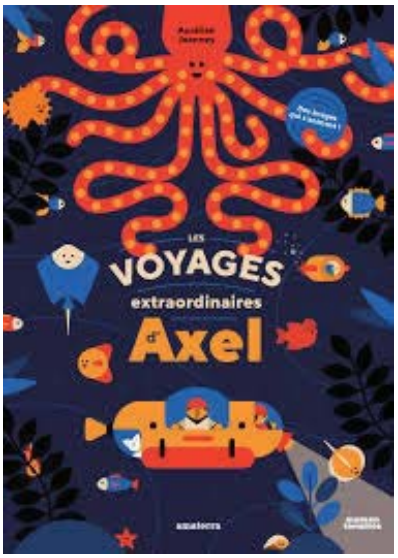
3.0.4. الأدب والفنون

وفي مجال الإبداع، يتطلب الجمع بين التمثيلات الأدبية وغيرها من الإنتاجات الفنية، بطبيعة الحال، تنميةَ المهارات الثقافية الضرورية أيضًا للقراءة، أي لفهم الخيال العلمي نفسه، وكذلك لفهم العلاقات بين الأدب والفنون، من أجل مقاربة وسيطة. ولكي لا ننكر أصولًا معينة للخيال العلمي، يمكن أن تشكل الرسومُ التوضيحيةُ للمجلات المنشورة في الحقبة من الثلاثينيات إلى الخمسينيات القرن العشرين[46]، بل أيضًا الرسومَ الموجودةَ في الروايات والملصقات والبطاقات البريدية، تاريخًا (مرئيًّا) للخيال العلمي، وتقدِّم مولِّدات حَثٍّ (inducteurs) على الكتابة، بل إنها تجعلنا نفكر - كما يوحي بذلك عنوان كتاب ن. كارتليت – حول الكيفية التي بها «**كان أجدادنا يتخيلون عام 2000**[47]». وهذه المقاربة يجب ربطها بالحركة الجمالية للمستقبلية السّلفية[48] التي تنضم إلى الخيارات الرسمية لروايات الطفرة البخارية[49] في الخيال العلمي، التي يجري فيها رفض الصور - على سبيل المثال - في نمط العصر الفيكتوري الذي أعيد النظر فيه من خلال التاريخ البديل[50]: إذ يمكن للتِّقانَة أن تجمع فيه ما بين المحركات البخارية والأطراف الاصطناعية البشرية الميكانيكية، ويمكن للعلم أن يمتزج بالسحر، ويمكن لجماليات نهاية القرن التاسع عشر أن تمتزج بالصواريخ. إن كتاب دينيس جيلين، «**الخيال العلمي – فن، وعلم، وخيال**» (2012)، بالإضافة إلى مجلة «**دراسات حول الخيال العلمي (ReS Futurae)**»، في عددها المُخصص لـ «الثقافة البصرية للخيال العلمي، بين الثقافة الشعبية والطليعية» (ريس فوتوراي، العدد 5، 2015)، أتاحا، من جانبهما، ربطًا أوسع بين أدب الخيال العلمي والفن المعاصر والعلم. إن الأمر يتعلق إذًا برؤية كيفية استلهام بعض الفنانين أو تيارات الإبداع المعاصر للخيال العلمي في إبداعاتهم، كما استطاع أن يُثبت ذلك أيضًا معرضُ «**الفنانين والروبوتات**» في القصر الكبير في باريس عام 2018.

5. لكي لا نختم حقًّا

إن جزءًا من الأداء الخيالي للخيال العلمي يمكن العثور عليه في أنواع أو أنماط سردية أخرى.

وقد تمكّن المعلمون من تطوير مقاربات ثقافية وتعليمية قادرة على تناول دراسة مدُنٍ فاضلة (utopies)، ورحلات عجائبية (voyages extraordinaires) من الحقبة الكلاسيكية وصولًا إلى حِقبة المدُن الفاسدة (dystopies) الأكثر معاصَرة. كما أن لديهم القدرة على النظر، على المستوى التعليمي، في كيفية التعامل مع النصوص المقاوِمة ووضع نموذج القارئ في منظوره الصَحيح. إن الارتباطات بالفنون الأخرى، مهما كانت مثيرة في إطار الخيال العلمي، ليست حكرًا عليه. إن القصص الواقعية تسمح لنا أخيرًا بمناقشة جوانب مجتمعاتنا المعاصرة، بطريقة تكمّل ما تقدمه قصص الخيال العلمي. كل هذا يعني أن الأمر لا يقتصر على اقتراح طريقة تدريس خاصة بالخيال العلمي إلى درجة تكييفها معه بشكل صارم: بل على العكس من ذلك، هناك ترسانة تعليمية متكاملة أثبتت فعاليتها، ويمكن استخدامها لدراسة الخيال العلمي في الفصل.



ومع ذلك، لن يكون التأمل في الخيال العلمي من منظور تعليمي أقل ثراءً، على مستويين متكاملين؛ أولهما، وكما نأمل أن نكون قد أوضحنا، أن بعض خصائص الخيال العلمي تمنحه خصوصيات محددة، تتعلق بالأبعاد التي تنتشر فيها أوجهُ عدم يقين، وبعض المستجدّات. أما بخصوص أوجه عَدمِ اليقين فمن المرجح أن طبيعة العالَم ذاتَها قابلة لأن يساورنا الشك بشأنها، وهذا يستدعي توخّي الحذَر في التفسير، وتحرير الإبداع، وإمكانية التشكيك في بعض العادات والحتميّات الاجتماعية، وهو ما لا نجده بهذا القدر في النصوص الواقعية. وأما بخصوص المستجدات فالخيال العلمي مجالٌ للتساؤل حول معنى ظهور نماذج علمية أو اجتماعية جديدة، يدعو إلى تنمية نوع من الروح النقدية؛ وهو أيضًا مجال لحفظ الأسئلة القديمة، وهذا يسمح بتوظيف تاريخ موازٍ للعلم والمعرفة من خلال إعادة توجيه أنظار التلاميذ إلى حالات مستقبلية للماضي. وقد تُشكّل هذه المعطيات جوهرَ فضاء عملي لتفعيل القدرة التخيّلية للخيال العلمي، لا تعريفًا له. ثم، إن هناك مشكلة جوهرية ثانية تكمن في التساؤل التعليمي حول صعوبة تطبيق الخيال العلمي. إن قراءة الخيال العلمي ترتبط، كما تُظهِر ردودُ الفعل الأكثر شيوعًا لدى التلاميذ، بتكلفة معرفية، يتطلَّبها تخيُّلُ العالَم والبدء ببناء القصة. ولا ينبغي لأحد إهمال تكلفة دخول عالَم الخيال العلمي هذه. ففي ما يخص المعلم، ترتبط التكلفة أيضًا بمعرفة آلية عمل الخيال العلمي وممارسة قراءته، كما هيَ الحالَ أو كما ستكون عليه الحال بالنسبة للأشكال الأدبية الأخرى

ذات الرمـوز وسـياقات الإنتـاج المحـددة، مثال ذلك، على سـبيل المزاح، نوع الرواية «الفاسـقة: libertin» في القـرن الثامـن عشـر! ومن خلال نشـر التطبيقـات الممكنـة هنـا، وبالتزامـن مع بعض الأدوات القابلة للتفعيل، نأمل أن نسـاهم في تقليل تكلفة الدخول هذه، وفي تشجيع المعلمين الجدد على الاسـتثمار في مجـال الخيال العلمي الخصب ضمن الفصول الدراسية.

المراجع:

- Des DOI sont automatiquement ajoutés aux références par Bilbo, l›outil d›annotation bibliographique d›OpenEdition.

- Les utilisateurs des institutions qui sont abonnées à un des programmes freemium d›OpenEdition peuvent télécharger les références bibliographiques pour lequelles Bilbo a trouvé un DOI.

- Ahr Sylviane, « Actualisation / (re)contextualisation des textes patrimoniaux: d'un questionnement épistémologique à des questions d'ordre didactique », Recherches & Travaux [en ligne], n° 91, 2017, [consulté le 7/09/2019], URL: http://journals.openedition.org/recherchestravaux/954
DOI: 10.4000/recherches-travaux.954

- Atallah Marc, « "La science-fiction est fondamentalement un art critique": enseigner la littérature de science-fiction pour éduquer au contre », RELIEF [en ligne], vol. 17, n° 1 (La science-fiction et l'enseignement du politique), p. 23-36, 2023. URL: https://doi.org/10.51777/relief17556
DOI: 10.51777/relief17556

- Bazin Laurent, « À la croisée des possibles: métatextualité et métafictionnalité dans le roman contemporain pour adolescents », Revue critique de fixxion française contemporaine [en ligne], n° 9, 2014, [consulté le 23/08/2023], URL: http://journals.openedition.org/fixxion/9699
DOI: 10.4000/fixxion.9699

- Besson Anne, Les Littératures de l'imaginaire, Clermont-Ferrand: Presses universitaires de Clermont-Ferrand, 2022.

- Canvat Karl, La Science-fiction. Vade-mecum du professeur de français, Bruxelles: Didier-Hatier, coll. « Séquences », 1991.

- Cartelet Nicolas, Rêves de futurs. Quand nos grands-parents imaginaient l'an 2000, Rennes: éd. Ouest-France, 2014.

regards croisés, Brésil/France [en ligne], Marseille: OpenEdition Press, 2016, [consulté le 3/11/2023], URL: https://books.openedition.org/oep/543

- Dufays Jean-Louis, « La didactique des valeurs: le jeu très ordinaire de l'évaluation littéraire », dans Canvat Karl et Legros Georges (dir.), Les Valeurs dans / de la littérature, Namur: Presses universitaires de Namur, 2004.

- Dufays Jean-Louis, « Sujet lecteur et lecture littéraire: quelles modélisations pour quels enjeux ? », Recherches & Travaux [en ligne], n° 83, 2013, [consulté le 15/07/2015],URL: http://recherches-travaux.revues.org/666
DOI: 10.4000/recherches-travaux.666

- Giasson Jocelyne, La compréhension en lecture (3e édition), Bruxelles: De Boeck Université, 2007.

- Gielen Denis, S.F. – Art, science & fiction, Bruxelles, Musée des Arts Contemporains de la Fédération Wallonie-Bruxelles, Grand-Hornu éd., 2012.

- James Edward et Mendlesohn

- Clermont Philippe, « « Enseigner avec la science-fiction »: quelques jalons pour une histoire récente de l'enseignement de la science-fiction en France (1970-2020) », ReS Futurae [En ligne], n° 23, 2024. [Consulté le 29/06/2024], URL: http://journals.openedition.org/resf/13360.

- Clermont Philippe et Lepaux Victor, « Pratiques de lecture des grands collégiens: lecture par genres, lectures des genres », dans Clermont Philippe, Bazin Laurent et Henky Danièle (dir.), Esthétique de la distinction: gender et mauvais genres en littérature de jeunesse, Lausanne: Peter Lang, 2013, p. 23-36.

- CNESCO, Rapport de la conférence de consensus « Écrire et rédiger » [en ligne], 2018, [consulté le 13/11/2023], URL: http://www.cnesco.fr/fr/ecrire-et-rediger/apprentissage-de-lecrit/

- Détrez Christine, « À la recherche de la lecture perdue ? Les adolescents et la lecture en France aujourd'hui », dans Quemin Alain & Villas Bôas Glaucia (dir.), Arts et société: Recherches récentes et

de texte et ses avatars: des exercices en tension dans les programmes », Pratiques – Linguistique, littérature, didactique [en ligne], n° 187-188, 2020, [consulté le 13/11/2023], URL: http://journals.openedition.org/pratiques/8812 DOI: 10.4000/pratiques.8812

- Puidoyeux Claude, « Le tournant éthique de l'enseignement de la littérature: nouvel horizon ou demi-tour ? », Repères [en ligne], n° 58, 2018, [consulté le 5/09/2019], URL: http://journals.openedition.org/reperes/1664

- Rannou Nathalie et al., Un dictionnaire de didactique de la littérature, Paris: Honoré Champion, 2020.

- Saint-Gelais Richard, L'Empire du pseudo. Modernités de la science-fiction, Québec: Éditions Nota Bene, 1999.

- Soron Anthony, « Scarlett et Novak d'Alain Damasio – Un roman court en forme de pamphlet contre l'hyperconnexion », NRP Collège [en ligne], déc. 2021, [consulté le 6/02/2024], URL: https://nrp-college.nathan.fr/sequences/scarlett-et-novak-dalain-damasio

Farah (dir.), The Cambridge Companion to Science Fiction, Cambridge: Cambridge University Press, 2010.

- Langlet Irène, La Science-fiction, lecture et poétique d'un genre littéraire, Paris: Armand Colin, coll. « U », 2006.

- Larrivé Véronique, « Empathie fictionnelle et écriture en "je" fictif », Repères [en ligne], n° 51, 2015, [consulté le 3/09/2019], URL: https://journals.openedition.org/reperes/913

- Mercier Étienne & Tétaz Alice, « Les jeunes français et la lecture », enquête IPSOS pour le Centre national du livre [en ligne], 2022, [consulté le 3/11/2023], URL: https://centrenationaldulivre.fr/donnees-cles/les-jeunes-francais-et-la-lecture

- Olivier Isabelle, « La dystopie au collège, entre approche esthétique et questionnement axiologique », dans Rouvière Nicolas (dir.), Enseigner la littérature en questionnant les valeurs, Lausanne: Peter Lang, coll. « Kinder und JungenKultur », 2018, p. 173-185.

- Perret Laetitia, « L'explication

- Spiegel Simon, « Le monde en plus étrange: à propos du concept d'estrangement en théorie de la science-fiction » (« Things Made Strange: On the Concept of "Estrangement" in Science Fiction Theory », Science Fiction Studies, vol. 35, n° 3, nov. 2008, p. 369-385), trad. Bréan Simon & Châtelet Margot, ReS Futurae [en ligne], n° 20, 2022, [consulté le 9/04/2024], URL: https://doi.org/10.4000/resf.11457
DOI: 10.4000/resf.11457

- Suvin Darko, « La science-fiction et la jungle des genres. Un voyage extraordinaire », Littérature, n° 10, 1973, p. 98-113.

- Tauveron Catherine, « Comprendre et interpréter le littéraire à l'école: du texte réticent au texte proliférant », Repères [en ligne], n° 19, 1999, p. 9-38, [consulté le 31/01/2024], URL: https://www.persee.fr/doc/reper_1157-1330_1999_num_19_1_2289

- Vibert Anne, « Points de vue de la création, de l'enseignement, de l'anthropologie », Lecture Jeunes, n° 157, printemps 2016.

الهوامش:

1 . نُشـرَتْ هـذه المقالـة باللغة الفرنسـية في **العدد 23/ 2024 من مجلة: دراسات حول الخيال العلمي** « **Revue d'Etudes sur la Science»: ReS Futurae**. وعنوانها الأصلي هو:

"Lecteur méfiant de science-fiction et développement de savoir-faire en lecture."

وهـي متاحـة عـى الشـابكة (الأنترنـت) على الرابط الآتي:

URL: http://journals.openedition.org/resf/13333 ; DOI: https://doi.org/10.4000/11wpi

2 . هـو أسـتاذ الأدب في جامعـة ستراسـبورغ بفرنسـا. أما مجالات اهتمامه وأبحاثه فتشمل أدب الأطفـال والخيـال العلمي وتدريـس الأدب. لقد قام الكاتـب بتحريـر **كتـاب الأخـلاق والحـدود في أدب الأطفال والشباب** (زيورخ: دار ليت للنشـر، 2021، 244 صفحة)، مع ب. بينرت وآخرين؛ **وكتاب القانون والروبوتـات - قانـون الخيـال العلمـي وخيـالات القانـون** (فالنسـين: دار المطبوعـات الجامعيـة في فالنسـين، مجموعـة «**سينيرجـي**»، 2020، 254 صـفحة)، مـع ف. بـيررود ود. ترينتيسـو؛ **وكتـاب تعدديـة الوسائـط في الحكايـة** (برلـين: بيتر لانج، 2019، 304 صفحة)، مع د.هنكي. (المترجم).

3 . لفهـم براغماتية نصـوص الخيـال العلمي، علينا تحليل كيفية اسـتقبال القراء لهذه النصـوص واسـتخدامهم لهـا، ولا سـيما في سـياق البحـث والتسـاؤل حول العـالَم. إن الخيال العلمي، بوصـفه نوعًا أدبيًّا، ينطوي على شـكل من أشـكال "القراءة الاستقصـائية" التي يُدفَعُ القارئُ فيها إلى التساؤل

حول دلالات العوالم التي أنشأها المؤلِّف وإمكانياتها وحدودها. (المترجَم).

4 . أينما وردت كلمة (approche) في هذا المقال فسنترجمها بـ "مقاربة"، لنحافظ على الفرق في المعنى بينها وبين "المنهج" (méthode)، الأكثر تطلبًا منها وتقييدًا. (المترجم).

5 . النص المقاوم، وفقًا لـ. ك. تافيرون، هو نص يُجبر القارئ على ملء الفراغات. يجب على القارئ فيه أن يبحث عما هو غير مكتوب أو مُبيّن صراحةً. وهذا يتطلب التزامًا حقيقيًّا من القارئ بـ(التفسير، والبحث عن أدلة في النص، وإيجاد بدائل). (المترجم).

6 . (les mangas): هي قصص مصورة يابانية، تتميز بأسلوب رسم مميز، واتجاه قراءة من اليمين إلى اليسار، وهي عادةً ما تُنشر بالأبيض والأسود، في سلاسل في المجلات بدايةً، ثم تُجمع في مجلدات. ويشير مصطلح «مانغا» عمومًا إلى القصص المصورة في اليابان، بغض النظر عن أصلها. (المترجم).

7 . (l'humain augmenté): يشير هذا المصطلح إلى فكرة تعزيز القدرات البشرية بما يتجاوز الإمكانيات الطبيعية، من خلال التِّقانَة غالبًا. ويشمل ذلك تحسينات جسدية أو معرفية أو حسية. ويمكن أن يتخذ التعزيز أشكالًا مختلفة مثل الأطراف الاصطناعية أو الغرسات أو التعديلات الجينية. وكثيرًا ما يرتبط هذا المفهوم بحركة التحوّل البشري (transhumanisme)، وهي حركة تدعو إلى استخدام العلم والتِّقانَة لتحسين الحالة البشرية.

8 . "قوانين الروبوتات" للكاتب إ.أسيموف في: "التقرير مع التوصيات المقدمة إلى المفوضية بشأن قواعد القانون المدني المتعلقة بالروبوتات، بتاريخ 21 يناير 2017"، متاح على:
http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0005_FR.html [تم الوصول إليه في 7/09/2019].

9 . انظر: مشروع "الفريق الأحمر" على الرابط https://redteamdefense.org/discover-the-red-team [تاريخ الوصول إليه: 13/11/2023].

10 . تكريمًا لـ ر.بوزيتو ومناقشته حول "اعتماد اللاواقعي: على درب النموذج الغائب"، **مجلة سولاريس**، العدد 67، مايو/ أيار-يونيو/ حزيران 1986.

11 . بخصوص "الاستدلال" في القراءة، نشير إلى جياسون (2007، ص60 وما يليها).

12 . من أجل أمثلة على الغرابة والوسائل اللغوية لتثبيتها في السرد (القصة)، انظر لانغليه (2006، الفصل الأول).

13 . لا يُمكن التطرق إلى هذه النقطة بمزيد من التفصيل في هذا المقال، ونشير في هذا الخصوص تحديدًا إلى عمل شبكة الأبحاث الدولية حول "الأدب الشعبي وثقافة الإعلام" انظر: (https://lpcm.hypotheses.org) وإلى المجلة المرتبطة بها، المسماة: **بيلفيغور** (**Belphégor**).

14 . أظهر لـ. بازين إلى أي مدى تَنفي الخيالية الميتافيزيقية في بعض روايات الشباب أية فكرة عن سهولة القراءة (بازين، 2014).

15 . أُجريَ استقصاءٌ كمي بالتعاون مع ف. ليبو، مهندس باحث في مناهج العلوم الإنسانية والاجتماعية من (جامعة ستراسبورغ، UMR SAGE - 7363)، لتصميم الاستقصاء ومعالجة البيانات المُجموعة. إن عينة المشاركين فيها (ن = 1288) تُمثل كامل مجتمع تلاميذ الصف التاسع في أكاديمية ستراسبورغ (الجنس، والعمر، والفئة

الاجتماعية والمهنية للوالدين، والمدرسة التي التحقوا بها في منطقة تعليمية ذات أولوية أم لا). قد نُشرت النتائج الرئيسية لهذا الاستقصاء (كليرمون وليبو، 2013)؛ أما التحليلات الواردة في هذه المقالة فهي غير منشورة وتستند إلى بيانات ثانوية.

16 . من أجل هذه التسمية، انظر تحديدًا: آنّ بيسون (2022).

17 . تقدَّر هذه الأغلبية من خلال عدد الملاحظات الحرة التي حُلّلت، والتي تقدَّم عينةٌ منها في هذا القسم (تكرار الملاحظات التي تعتبر مهمة: تكرار الملاحظة أكثر من 10).

18 . علاوةً على ذلك، طُرِحَ في الاستبانة سؤالٌ حول تقييم مستوى صعوبة قراءة أنواع الخيال، وأجابت نسبةٌ كبيرةٌ من التلاميذ بـ"لا أعرف". ومع ذلك، كان هذا النوع من الإجابات، فيما يخص الخيال العجائبي، أقلّ شيوعًا منه فيما يخص النوعين الآخرين (الخيال العلمي والفنتازيا). إضافةً إلى ذلك، كشف تحليلٌ مرجعيٌّ متقاطعٌ عن انخفاض في قراءة أنواع الخيال الثلاثة لدى التلاميذ الذين أفادوا بمواجهتهم صعوبات في التعلّم.

19 . ومع ذلك، يوضح هذا التعليق فهمًا وثيق الصلة ببعض العمليات الأدبية التي يستخدمها مؤلفو الخيال العلمي في إبداعهم المعجمي.

20 . يتعلق الأمر بثلث الـ (60%) من التلاميذ الذين أفادوا بقراءتهم كتابًا في الأسبوع السابق لتطبيق الاستبانة (سواءٌ أكان ذلك للمتعة أم كان متطلَّبًا دراسيًّا). إن هذه النتائج تشير إلى الأسئلة المفصلة في منشورنا لعام 2013. ويجب الأخذ في الاعتبار أن استقصاءنا لا يشكك في النتائج الاجتماعية التي تُوُصِّلَ إليها في دراسات أخرى بشأن المحددات الاجتماعية والمتعلقة بالنوع الاجتماعي (مذكر/مؤنث) لممارسات القراءة لدى المراهقين، بالإضافة إلى الانقطاع عن القراءة الترفيهية بعد سن الثانية عشرة (انظر ديتريز، 2016 وميرسييه وتيباز - إبسوس، 2022).

21 . ومع ذلك، يبدو مفهوم الموسوعة الفضائية غيرَ كاف لتمييز الخيال العلمي عن الأنواع الأدبية المجاورةً، كالخيال العجائبي، والفانتازيا، اللذين تُضفيان هما أيضًا بُعدًا آخر غير تافه. ومع ذلك، [...] يسمح لنا هذا المفهوم بتحديد خصوصيات كل مجال إلى حد ما (سان جيليه، 1999، ص140، ملاحظة 10).

22 . شركة عالمية متعددة الجنسيات لأبحاث السوق ومقرها العالمي في باريس. (المترجم).

23 . في هذا الخصوص، نشير بشكل خاص إلى كليرمون، 2024 في هذا الملف من مجلة ReS Futurae.

24 . ولذلك نشير على وجه الخصوص إلى: كليرمون، 2024، في ملف مجلة ReS Futurae هذا.

25 . في الخيال العلمي، تعني كلمة «novum" (كلمة لاتينية تعني «شيئًا جديدًا») عنصرًا أساسيًّا، أو ابتكارًا، أو اكتشافًا غير موجود في واقعنا، يُدخَلُ في القصة لتغيير مسارها وإنشاء عالَم خيالي. (المترجم).

26 . على سبيل المثال، يمكن استنتاج معنى كلمة "photoclare" الخيالية في (رواية **تونغر** (حيوان فضائي) للكاتب إيف فريميون»، 1986) من السياق السردي المتعلق بمعناها بوصفها أداة إضاءة، وكذلك من استنتاج قائم على معرفة محتملة بأصول الكلمات اليونانية واللاتينية. وهذا يوضح أيضًا عملية إبداعية.

27 . يقدم كتاب «**رفيق كامبريدج للخيال العلمي**» (2003)، الذي ألّفه إدوارد جيمس وفرح

مندلسون، لمحةً علميةً شاملةً عن تاريخ الخيال العلمي ونقده. (المترجم)

28 . هذا المثال هو امتداد للمثال الذي قدمه كتاب **رفيق كامبريدج للخيال العلمي**: «ليس من الضروري، على سبيل المثال، أن يصف المؤلفون الوسائل التي تُدفع بها سفنهم بين النجوم عبر مسافات شاسعة؛ إذ إن إشارة بسيطة إلى «FTL" ("أسرع من الضوء") ستختصر عدة صفحات من الوصف" (جيمس ومندلسون، 2010، ص6).

29 . ومع ذلك، تتيح لنا قراءة مختارات من السطور الافتتاحية لقصص الخيال العلمي أن نكشف عن بعض آليات عمل هذا النوع الأدبي، كما يشير كانفات أيضًا في "تمارين التماهي" التي يقترحها (1991، ص50-49 وما يليها). للاطلاع على المجموعات القصصية التي يفضلها كانفات، انظر مقالتنا الأخرى في عدد مجلة ReS Futurae هذا.

30 . على سبيل المثال، نفكر في النجاح التعليمي الذي حققته قصة باسكال ميريجو القصيرة «**عندما تكون الزاوية وحيدة**» (1938) ذات اللمسة الفنية. ويشهد على ذلك العدد 76 (1992) من مجلة «**ممارسات**» الذي خصها بملف خاص.

31 . وردت في كتاب برادبوري راي "**هؤلاء الذين يحضرون وآخرون جدد**» (باريس: جاي لو، مجموعة «ليبريو»، 1999).

32 . وردت في مختارات «**الكتاب الذهبي للخيال العلمي**»: روجر زيلزني، باريس: بريس بوكيت، 1985.

33 . وردت في مجموعة «**تاريخ الكواكب**» (1975)، باريس: لوليفر دي بوكيه، مجموعة «المختارات الكبرى للخيال العلمي»، المجلد ٧، 1985. لا ينبغي الخلط بينها وبين الرواية المقتبسة من هذه القصة القصيرة، «ما وراء القرية المسحورة» (فان فوغت وبيسترينييرو، 1986).

34 . وردت في مجموعة «**عوالم ريتشارد ماثيسون المروعة**»، باريس: كاسترمان، 1974.

35 . بحسب ترتيب الاستشهاد: هاشيت، الطبعة الثالثة، 2003؛ ماغنارد، الطبعة الثالثة، 2003؛ ديلاجريف، الطبعة الرابعة، 2002؛ مجموعة تعليمية من تأليف م. ديسكوت وج. جوردي، «**أخبار جميلة**» (باريس: برتراند لاكوست، 1997).

36 . نفكر هنا في سارتر وكامو وأربعينيات القرن العشرين، التي سبقت كتابة القصص القصيرة الأربع.

37 . وهكذا، لاحظنا تجريبيًّا أن بعض القراء، وهم شباب راشدون، طلاب في تخصص الآداب، لا يدركون أن قصة ماثيسون القصيرة «**دورة البقاء**»، تحتوي على شخصية واحدة فقط.

38 . لا تهدف هذه المقالة إلى سرد جميع النصوص الأدبية المحتملة أو جميع المؤلفين الذين يعبرون عن اهتمامهم بالمقاربة التعليمية. إن المجلات المهنية ومواقع الويب للمعلمين تُقدّم بعضًا منها.

39 . سبق لنا أن عرّفنا هذا المفهوم في الهامش رقم 5. (المترجم).

40 . تُقدّم المراجع الواردة في "قاموس تدريس الأدب" (رانو وآخرون، 2020) مراجع أوسع نطاقًا تسمح باستكشاف أعمق للمفاهيم المذكورة.

41 . (cyborg): هو كائن حي، غالبًا ما يكون بشريًا، بأجزاء بيولوجية وأخرى اصطناعية (ميكانيكية أو إلكترونية). وهذه المكونات الاصطناعية تُعزز قدرات الكائن الحي أو تُعيدها من خلال آليات التغذية الراجعة السيبرانية. صُيغ هذا المصطلح عام 1960، وهو مزيج من كلمتي

"cybernétique: سيبرانية" و"organisme: كائن حي".

42 . (anthropocentrisme): يشير مصطلح «مركزية الإنسان» إلى رؤية عالَمية تضع الإنسان في مركز كل شيء، معتبرةً أن قيم الإنسان ومصالحه واهتماماته هي الأهم، وأن كل شيء آخر (الحيوانات، البيئة، إلخ) لا قيمة له إلا في علاقته بالإنسان. وبتعبير أدق، يمكن تعريف «مركزية الإنسان» بأنها: نظام أو موقف يضع الإنسان في مركز الكون ويعتبر أن كل شيء يتعلق به. (المترجم).

43 . أزمنة أو أماكن أو كائنات بعيدة عن واقع مرجعية القراء، بما في ذلك التحول الطفيف أو الدقيق الذي يُمكن أن تُحدثه القصص الاستباقية.

44 . قد يكون من الممكن ملاحظة بعض الفروق الدقيقة في مفهومنا للإدراك أو العملية المعرفية. فالمصطلح، كما هو مُستخدم هنا، لا يعني انعكاسًا للواقع فحسب، بل يعني أيضًا انعكاسًا عليه [...]. وهذا الموقف، المُميِّز للخيال العلمي - [...] - هو موقف نقدي منهجيّ" (سوفين، 1973، ص-101 102). إننا نرى أن هذا التحليل مُستمدٌّ تحديدًا من أعمال سوفين ومن التقليد الذي وَضَعَ فيه الخيالَ العلميَّ، أي المدينة الفاضلة (utopie)، والذي ثبتت أصوله في الخطاب السياسي وفي الأداء النقدي فيما يتعلق بالمجتمع المرجعي للسرد. ومع ذلك، يبدو لنا أن الخيال العلمي لا ينبع جميعه من هذا الهدف؛ فهناك أيضًا خيال علمي يُركّز على الترفيه (مثل روايات بيري رودان في فترة ما بعد الحرب الباردة)، أو على التكهنات «المحضة» (مثل رواية «الأرض المسطحة» لإدوين أبوت، المنشورة عام 1886). والهدف النقدي للكتابة فيما يتعلق بالواقع المعاصر لا يقتصر على الخيال العلمي وحده: إن قراءات تولكين لرواية (**سيد الخواتم**) بوصفها خرافة ضد الحداثة الصناعية هي ممكنة. للاطلاع على تحليلات مفيدة للاغتراب المعرفي، انظر: **مجلة دراسات حول الخيال العلمي** (ReS Futurae)، العدد 20، ولا سيما مقالة س. شبيغل (2022).

45 . على سبيل المثال، كانت قصة داماسيو القصيرة الطويلة «**سكارليت ونوفاك**» موضوعًا للعديد من مقترحات التدريس عبر الإنترنت، ولا سيما مقترح أنتوني سورون (المعهد الوطني للبحوث في جامعة السوربون، 2021).

46. انظر، على سبيل المثال، كتاب «**فن الخيال العلمي 1926-1954**»، للكاتب والمحرر ل. ديل راي (باريس: دار نشر دو شين، 1975)، الذي يقدم مختارات من الرسوم التوضيحية من كتاب «**قصص عجائب العلوم**» الذي حرره هـ. غيرنسباك.

47 . انظر ن. كارتليت (2014)، الذي يقدم أكثر من خمسين عامًا من الرسوم التوضيحية المستقبلية أو الخيال العلمي.

48 . (rétrofuturisme): هي اتجاه في التصميم والفنون الإبداعية، مستوحى من كيفية تخيل المستقبل والتقدم والخيال العلمي في الماضي. (المترجم).

49 . (steampunk): هو نوع فرعي من الخيال العلمي والفانتازيا والخيال التأملي، يمزج بين جماليات وتقَانَة العصر الفيكتوري وعناصر مستقبلية أو خياليَة، ويتميز برؤية مستقبلية رجعية، حيث لا تزال قوة البخار بارزة، غالبًا، إلى جانب الاختراعات المتقدمة والهياكل المجتمعية التي قد توجد في تاريخ بديل أو عالم خيالي. (المترجم).

50 . (l'uchronie): هو نوع أدبي أو مفهوم يتضمن تخيّل تاريخ بديل وسرده، انطلاقًا من نقطة اختلاف في الماضي، واستكشاف عواقب هذا التغيير على مسار التاريخ. (المترجم).

استشراف المستقبل عند «ويلز»

في «آلة الزمن»، و«جزيرة الدكتور مورو» و«قصّة الأيام القادمة»

محمّد علي حبش

مقدّمة:

أدب الخيال العلمي لا يتنبّأ، ولا يُجري دراسة مستقبلية، لكنّه يحفّز الخيال، يفتح أسئلة استشرافية، يساعد الدراسات المستقبلية كمصدر للسيناريوهات الثقافية والتخيّلية.. بمعنى أنّ التنبّؤ يقول لك «سيحدث»، والدراسة المستقبلية تقول «قد يحدث»، والخيال العلمي يسألك «ماذا لو حدث؟».

يمثّل استشراف المستقبل في أدب الخيال العلمي استكشافاً للعالم المتخيّل بناءً على مفاهيم علمية وتكنولوجية! يعتمد هذا النوع من الأدب على الخيال المبني على الحقائق والنظريات العلمية لاستشراف التغيّرات المستقبلية، غالباً ما يسلّط الضوء على التقدّم التقني وتأثيراته على المجتمع، مثل الذكاء الاصطناعي والذكاء الاصطناعي والهندسة الوراثية. كما يعمل أدب الخيال العلمي على استشراف اختراعات وسبل مواجهة التحدّيات المستقبلية من خلال طرح أسئلة «ماذا لو..؟» وتنمية التفكير العلمي والإبداعي لدى القرّاء..

هذه قراءة في ثلاث روايات لـ«هربرت جورج ويلز» وهي: (آلة الزمن، جزيرة الدكتور مورو، قصّة الأيام القادمة) نرى من خلالها إلى أيّ مدى استطاع خياله أن يصوّر لنا أحداثاً لو حدثت في المستقبل ستكون نتائجها كارثية على البشرية.. عدا عن استشرافه لاكتشافات علمية سبقت عصره..

أولاً – في «آلة الزمن»:

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

تعدُّ أوّل رواية خيالية للكاتب «ويلز» صدرت سنة 1895م، وهي مليئة بالأحداث المثيرة، يسلّط فيها المؤلّف الضوء على **مستقبل البشرية المظلم** نظراً لاتّساع الهوّة بين الأغنياء والفقراء، وتتميّز بحبكة درامية قويّة جعلتها مصدر إلهام للعديد من الروايات والأعمال الفنّية على مدى أكثر من 100 عام، وتتألّف من 12 فصلاً..

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

أول عمل أدبي لـ «ويلز» في الخيال العلمي

قدّمت للرواية الروائية البريطانية في أدب الخيال العلمي «جوينيث جونز» بالقول: «هي أوّل

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

عمل أدبي يكتبه هربرت جورج ويلز، نُشر في سلسلة من الأجزاء من عام 1894م إلى عام 1895م في صحيفة «نيو ريفيو»، وكانت قد نُشرت قبل ذلك بنحو عشرة أعوام في صحيفة «ذا ساينس سكول جورنال»، ثم نشرتها أخيراً دار نشر «هاينمان» عام 1895م»، ووصفتها إلى جانب روايتيه «حرب العوالم» و«جزيرة الدكتور مورو» بأيقونة في القرن العشرين، وبأنّها رائعة ومشوّقة وحافلة بالأحداث والغموض، نُسجت خيوطها بالبراعة التي ابتكرت بها آلة الزمن نفسها».

«آلة الزمن» ليست قصّة عن الأشباح ولا عن الأماكن التي يعمّها ظلام الجهل ولم تصلها الحضارة بعد، العالم الآخر في هذه الحالة هو زمنٌ أصبحت الحضارة فيه جزءاً من الماضي أودى بها «البُعد الرابع» بغير رجعة. وتتلخّص بطرح «المسافر عبر الزمن» أفكاراً جديدة محيّرة مفادها: «هل يمكن أن يكون هناك وجود حقيقي لمكعّب لا يدوم لأي فترة زمنية على الإطلاق؟»

ويُخرِج نموذجاً لآلة ستحمله إلى **المستقبل** أو الماضي، وهي لعبة متقنة الصنع من العاج والبرونز والكوارتز الشفّاف، يجعلها تختفي لتظهر من جديد، فيسود التوتّر والدهشة بين الحضور (في حفل عشاء) حتى إنّهم يعجزون عن التفكير في الأمر.

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

حوار مدهش حول اختراع الآلة

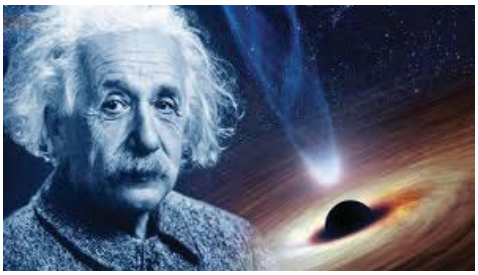
يبدأ المسافر عبر الزمن بشرح بعض التفاصيل المتعلّقة بآلته (الاختراع): «هذا الجهاز الصغير ليس إلّا نموذجاً مصغّراً لآلة تسافر عبر الزمن.. استغرقتُ في صنعها عامين.. بالضغط على هذه تنقلنا الآلة إلى المستقبل، والرافعة الأخرى تعكس اتجاهها، أمّا هذا المقعد الجلدي فهو مقعد المسافر عبر الزمن. سأضغط الآن على الرافعة فتنطلق الآلة، ستتلاشى وتنتقل إلى **المستقبل** وتختفي... إلخ».. يسود صمت لوهلة، وتدور الآلة الصغيرة فجأة، لتبدو للحظة كشبح، ثمّ تلاشت؛ اختفت من الوجود! ولم يعد على المنضدة إلّا المصباح، وسط دهشة الجميع واستغرابهم.

محاكاة نظرية النسبية لـ «إينشتاين»

يروي المسافر عبر الزمن قصّة رحلته التي انطلق فيها عبر آلته ويصف عبر اندفاعه مشهد تعاقب الليل والنهار مع ازدياد سرعته بالتحوّل إلى لون رمادي متصل: «لم أرَ شيئاً من النجوم

إلّا أنّه بين حين وآخر كنت أرى حلقة أكثر تألّقًا تتلألأ في السماء.. شاهدت الأشجار تنمو وتتلوّن كنفحات بخار متصاعدة، يتغيّر لونها من البنّي إلى الأخضر، تنمو وتنتشر وترتجف ثم تهلك. بدا أنّ سطح الأرض يتبدّل أمام ناظري، تسارع دوران العقارب الصغيرة على قرص العداد الذي سجل سرعتي أكثر فأكثر، ولاحظت أن حزام ضوء الشمس يميل صعوداً وهبوطاً من انقلاب شمسي إلى آخر في دقيقة أو أقل، وأن سرعتي تجاوزت عاماً في الدقيقة؛ كان الثلج الأبيض يبزغ في العالم كل دقيقة ثم سرعان ما كان يختفي لتكتسي الأرض بخضرة الربيع الزاهية لوقت قصير».

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



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

استشراف لما بعد عام 802000م

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

عندما يحاول المسافر التحدّث مع القوم الصغار (الإيلوي) يكتشف أن لغتهم غريبة لم يسمع بها من قبل، وكان مستوى ذكائهم شديد الانخفاض، لم يُظهروا أي علامة اهتمام به أو بأسئلته، فقرّر أن يذهب للاستكشاف وحده، وفي أثناء تجواله بدأ التفكير بالأسباب المؤدّية إلى تحوّل الإنسانية بهذا الشكل وغروب شمس

الجنس البشـري، حيث افترض أنّ القدرة العقلية المنخفضـة لـ (الإيلـوي) هي نتيجة جموح البشـر نحو التطوّر في جميع المجالات، وعند وصولهم إلى أعلـى درجات الراحـة والرفاهية، يتوقّف البشـر عن التطوّر، وبسـبب عدم وجـود أي حاجة للتطوّر أصـبحوا بـلا خيال أو إبـداع، ودون أي حاجة إلى العمل أصبحوا ضعاف الأجساد، وتوقّع المسافر أنّ الطـب الوقائي قد تمّ إكمالـه لأنّه لم يرَ أي علامة لأي مرض عند (الإيلوي) وبلا عمل أو صعاب، لم يعـد هناك حاجة للتعـاون أو القيادة أو المنافسـة أو التفريـق الطبقـي، وبلا هـذه العوامـل تختفي الحروب والجريمة، وتختفي الفنون والحضـارات التي قادها الطموح والتغلّب على الصـعوبات، ومع مرور الزمن وزيادة حملات إيقاف زيادة السـكان انخفض عـدد الناس وعدد الأيـدي العاملة، ممّا يفسّـر المبـاني المهجـورة والكبيرة التي عرضـت نفسـها أمام المسافر بشـكل يدلّ على أنّها في يوم من الأيام كانت مكاناً عامراً. فقد قضـى الإنسان عصـوراً وهو يحاول أن يصل إلى الراحة المطلقة، وما قاد الإنسـان نفسه إلّا إلى الهلاك، فقد كانت هذه النظرية الأولى للمسافر عن هذا الزمن.

الأجيـال القادمـة رزينـة وذكيـة.. وانقراضات في الماشية

توقّع المسـافر عبر الزمن أنّ **الأجيال القادمة** سـتتمتّع برزانة وذكاء كبيرين، فلدى دخوله قاعة كان هـؤلاء القـوم من **المسـتقبل** البعيد يجلسـون فيها، «كان يرتدي ثياباً متّسـخة من القرن التاسع عشر.. وهم يرتدون ملابس ناعمة فاتحة الألوان، ويحملـون مصـابيح بيضـاء سـاطعة، ويتناولون الطعـام والفاكهة ويرتدون أردية حريرية ناعمة.. ولا يأكلون اللحم على الإطلاق.. فالخيول والماشية والأغنام والكلاب قد انقرضت كالديناصورات»... ويصـفهم بالقـول: «لم ألـقَ في حياتي قومـاً أكثر كسلاً أو قوماً يملّون بهذه السهولة»، لذلك سرعان ما فقد اهتمامه بهم.

بعد خروجه من تلك القاعة، يصـعد المسـافر إلى قمة تل ليتاح له إلقاء نظرة أشـمل على كوكب الأرض في العـام 802701 (ثمانمائة ألف وألفين وسـبعمائة وواحـد) ميلاديـة؛ «هذا هـو التاريخ الذي سـجّله العداد الصغير بآلتي»، فلم يرَ وجوداً للمنـازل الصـغيرة والأكـواخ التـي تميّـز الريف الإنكليـزي في ذلك العام، إذ تناثرت مبان تشـبه القصـور في كلّ مـكان بـين الخضـرة.. ثـمّ نظر بعدها باسـتغراب إلى الأشـخاص الصغار الذين تعقّبوه، فلاحظ أنّهم يرتـدون جميعاً زيّاً موحّداً، ولا ينمـو على وجوههم أي شـعر ويملكـون أذرعاً وسيقاناً مسـتديرة كالنسـاء، إذ بدا هؤلاء القوم متشـابهين في الملبس والمظهر وفي كلّ ما يفصـل الآن بين الذكر والأنثى من حيث البنية. واسـتنتج أنّ أطفال هذا الزمن ينضجون مبكّراً جدّاً.. وكأنّ نبوءته هـذه تحقّقت بعد عقود، حيث نشـهد هذه التحوّلات في زماننا.

لا أثر للماء.. ومهاوٍ ذات هدير

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

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

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

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

هُيئ للمسافر فوق التل أنه يرى أشباحاً؛ إذ أبصر عدّة مرّات وهو يستطلع التل كائنات بيضاء، وفي أحد الصباحات يعثر على دهليز ضيّق تسدّ كتل من الأحجار المتساقطة نوافذه الجانبية والطرفية. بدا له في البداية حالك

الظـلام بعكس النور السـاطع في الخـارج.. وبعد دخوله الدهليز وصـل إلى نتيجة مفادها: «لم يبقَ الجنس البشري نوعاً واحداً، بل انقسم إلى نوعين مختلفين؛ القوم الصـغار الذين يسـكنون سـطح الأرض ليسـوا وحدهم أحفاد الجنس البشري، بل هـذا الكائن الليلي الأبيض القبيح الذي تبدّى لي لوهلة قصيرة يمثّل وريثاً للبشرية».

امتلـك مفتـاح اللغـز الـذي حيّره لفـترة بعد اكتشـافه القـوم الآخريـن، تحـت الأرض، لغـز الآبـار وأبراج التهوية والأشـباح، ومغزى البوابات البرونزية.

يطـرح المسـافر نظريتـه الجديـدة: «مـن الواضـح أن الجنـس البشـري الثاني كان يسـكن تحـت الأرض، وثمّة ثلاثة عوامل بالأخصّ قادتني إلى الاعتقاد بـأنّ ظهور هذ الجنـس النادر الذي يسـكن فـوق الأرض هو امتـداد لعادات تسـلكها الكائنـات تحت الأرضـية.. لا بـدّ أنّ الأرض تحت قدمي امتلأت بالكثير من الأنفاق التي اتّخذ منها هـذا الجنس الجديد موطناً، ومن المنطقي أن تتم الأعمال الضـرورية لتحقيق رفاهية الجنس الذي يسكن فوق الأرض في هذا العالم الصناعي الكائن تحـت الأرض. كانت تلـك النظريـة إلى حدّ بعيد قابلة للتصديق حتى إنني سلّمت بها على الفور.

ما الافتراض الـذي يفسّـر انقسـام الجنس البشري؟

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

كما أنّ التوجه المقتصـر علـى الأثرياء -الذي يرجـع بلا شـك إلى ارتقاء مسـتوى تعليمهم على نحـو متزايـد واتّسـاع الفجـوة بينهم وبـين عنف الفقراء- يـؤدّي بالفعل إلى إغـلاق أجزاء كبيرة مـن سـطح الأرض لمصـلحتهم؛ ففي لنـدن على سـبيل المثال نصـف أرجاء المدينة الجميلة توصد البـاب في وجـه تطفّـل الطبقـات الدنيـا، وهـذه الفجوة الآخذة في الاتسـاع نفسـها -التي تعود إلى طول العمليـة التعليمية وتكلفتهـا الباهظة وتزايد المرافـق المخصّصـة لعـادات الأثريـاء الرفيعـة وإغراءاتهـا- سـتقلّل تدريجيّاً من معـدّل التفاعل بين طبقة وأخرى، أو الارتقاء عن طريق الزواج بين الطبقات، الذي يعوق حالياً انقسام جنسنا البشري على نحو يتفق مع انقسـام الطبقـات الاجتماعية. وسـنجد في نهايـة المطاف الأثرياء السـاعين وراء المتعـة والرفاهية والجمال على سـطح الأرض من ناحية، ونجد تحت سطح الأرض الفقراء العاملين يتأقلمون باستمرار مع ظروف عملهم».

لا شـك أنّ الانتصـار العظيم للجنس البشري الذي حلم به المسـافر كشـكل آخـر في مخيلته لم يكن انتصـاراً للتربيـة الأخلاقيـة والتعاون بوجه عـام كما خُيّل له، بـل وجد أرسـتقراطية حقيقية مسـلّحة بعلـم مصـقل، ومنظومة صـناعية لهذا العصـر تقود إلى نتيجة منطقية. انتصار الجنس البشري لم يكن انتصاراً على الطبيعة وحسب، بل كان انتصاراً للإنسان على أخيه الإنسان.

لقد أيقن المسـافر أنّ قـوم (المورلوك) الذين يعيشـون تحت الأرض هـم من أخـذوا آلة الزمن التـي اخترعها وسـافر بها إلى زمنهـم؟ وإن كان قـوم (الإيلـوي) هم أسـيادهم، فلـم يتمكّنوا من إعادتها له؟

اكتشاف «المورلوك» أكلة اللحوم!

يصـف «ويلز» تلـك المخلوقات البغيضـة التي تسكن تحت الأرض على لسان المسافر عبر الزمن بـ «حشـرات العـالم الجديـدة» التي حلّـت محلّ الحشـرات القديمة، وشـيئًا فشـيئًا وجد المسافر المكان قد أصـبح خانقاً ومقبضـاً للصدر، انبعثت منه رائحة ضـعيفة لـدم مراق حديثاً، فاكتشـف أنّ جنسـ المورلـوك بـلا شـك كانوا آكلـة لحوم! وقـف هناك لا يملك إلّا الأسـلحة التـي أحبّته بها الطبيعـة: يدين، وقدمين، وأسـناناً، وأربعة أعواد ثقـاب تبقّت معـه إلى ذلك الوقت، شـعر بالخطر يلاحقـه مـن قبل جنسـ المورلوك، ففرّ مسـتعيناً بعـود ثقـاب أشـعله: «لكنّنـي لم أكـد أدخله حتى انطفأ ضوء عود الثقاب وسمعت في الظلام صوت مخلوقـات المورلوك وهي تهـرع لتلحق بي مندفعة بسـرعة شـديدة كالريح بين أوراق الأشجار ووقع أقدامها يطرق الأرض كما يطرقها المطر».

قوم الإيلوي لم يكونوا إلّا قطيعاً يُسـمّن، أبقى عليـه جنس المورلوك الشـبيه بالنمل وتغذّى عليه، ويرجّح أنهم عنوا بتربيته أيضاً!»..

«مهما بلغت درجة التدهور الفكري التي وصـل إليهـا جنسـ الإيلـوي فقـد احتفظـوا بالكثير من سـمات الجنس البشري إلى حدٍّ استدعى تعاطفي معهـم وأشـركني معهـم في انحطاطهـم وخوفهم رغم أنفي».

العثور على آلة الزمن!

شـعر المسـافر بالأسـى عندمـا خطـر له كم كان حلم الفكر الإنسـاني وجيـزاً. فقد كُرس على الدوام لبلوغ اليسـر والرخاء والوصول إلى مجتمع متـوازن يرفع شـعار الأمن والاسـتمرارية، وحقّق آمالـه ليصـل في نهاية المطاف إلى هذا المصـير. في مرحلـة ما يرجّـح أنّ الحياة وأملاك البشـرية بلغـت الأمان التام. ركن الثري إلى ثروته ورخائه، وركنـت الطبقـة الكادحـة إلى حياتهـا وأعمالها، ولا شـكّ أنّـه في ظلّ هـذا العالم المثـالي لم تطرأ مشـكلات البطالة، ولم تترك إشكاليات اجتماعية بلا حل، وتبع ذلك سكون شديد.

وظنّ أنّ الحال بسـاكني سطح الأرض ستؤول إلى الوسامة والضعف، وبمن يسكنون تحت الأرض إلى الصـناعات الميكانيكيـة. لكـن هـذا الوضـع المثـالي كان ينقصـه شـيء واحـد لتكتمـل مثالية المنظومة الميكانيكية؛ ألا وهو الاستمرارية المطلقة. يبـدو أنّ غذاء من يسـكنون تحت الأرض تأثّر مع مضـي الزمن وأصـبح مختلفاً، وعادت من جديد الحاجة أم الاختراع التي كُبحت لبضعة آلاف سنة وبـدأت من باطـن الأرض.. عندما شـحّت أنواع اللحـوم الأخـرى، التجأ هذا النـوع إلى ما حرّمته العـادات القديمة: «.. هكـذا كان منظوري عندما تأمّلت عالم عـام 802701 (ثمانمائة ألف وألفين

وسبعمائة وواحد) للمرّة الأخيرة. قد يكون أبعد تفسير عن الصواب يتوصّل إليه عقل فانٍ، لكن هكذا بدا لي الأمر، وهكذا أعرضه عليكم».

ظلام دامس!

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

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

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

ختاماً، لا يمكن الحديث عن أدب الخيال العلمي دون الإشارة إلى «هـ.ج.ويلز»، فقد قامت أركانه على البدايات الرائعة لقصصه الخيالية والمتقدّمة زمنياً ومنها رواية (آلة الزمن)، فخياله ونبوءاته العلمية جعلت الجميع يوجه أنظاره صوب الفضاء **والمستقبل**.

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

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

ثانياً- في «جزيرة الدكتور مورو»

من الطبيعي أن تفخر الأمّة، أي أمّة بعلمائها، فالعلماء هم روافد التقدّم والتّطوّر والرقي في المجتمع الذي يكونون فيه، ومن المتعارف عليه أنّ العالم (بكسر اللام) يخترع ويطوّر ويبدع لخدمة البشَرية، ويحظى بالتقدير والاحترام، ويتميّز العلماء في كلّ عصر عن غيرهم من الناس بذكاء وإبداع، ينتج عنه مخرجات فكرية أو أدبية أو علمية أو في أي مجال من مجالات الحياة، وتكون

هذه المخرجات مفيدة للبشرية، غير ذات ضرر، كما تمثّل إضافة على النتاج العلمي أو الأدبي أو الفكري للبشرية.. إلّا أنّ هذا الأمر لا ينطبق أبداً على العالم المجنون الذي تمثّله شخصية «د.مورو» في روايةَ: (جزيرة الدكتور مورو)[2] لـ «هربرت جورج ويلز».

تعدُّ "جزيرة الدكتور مورو" ثاني رواية في الخيال العلمي للكاتب "ويلز" صدرت بعد "آلة الزمن" بعام واحد، أي سنة 1896م، ترجمتها مؤسّسة هنداوي للتعليم والثقافة بالقاهرة، إلى اللغة العربية، وأصدرتها في طبعة أولى عام 2013م، من ترجمة أميرة علي عبد الصادق.

مثلما كان بطل رواية "آلة الزمن" عالماً عاش في القرن التاسع عشر، ينتقل عبر الزمن إلى **المستقبل البعيد**، إلى عام 802701م، (ثمانمائة ألف وألفين وسبعمئة وواحد ميلادية)، عبر آلة صنعها، تعمل على مبدأ الحركة ذهاباً وإياباً في مجال البعد الرابع، ووجد كيف أنّ **مستقبل** البشرية مظلم، نجد «ويلز» قد اختار في روايته الثانية بطلاً عالماً أيضاً، لكنّه من صنف آخر، عالم تشريح يقوم بتشريح الحيوانات وبإجراء تعديلات جينية عليها لتحويلها إلى مسوخ تجمع بين الحيوانات والبشر.

الرواية مليئة بالأحداث المثيرة، التي تدور حول رجل إنجليزي ينحدر من أصول نبيلة يُدعى «إدوارد بريناديك»، تسوقه الأقدار إلى جزيرة بالمحيط الهادئ لا يسكنها سوى دكتور يدعى «مورو» (ومساعده مونتجومري)، إضافة إلى عدد من الكائنات التي استحدثها «مورو» بالوسائل الجراحية وغيرها من التدخّلات في الحياة الحيوانية..

قدّم للرواية الكاتب البريطاني «آدم روبرتس» وقال عنها إنّها: «أوّل رواية بارزة تعبّر عن تلك الثورة الفكرية الشاملة... وتحمل معاني رمزية غاية في الثراء..».

تدور أحداثها في عام 1887، وكان الإيثير والكلوروفورم يُستخدمان على نطاق واسع في الجراحة منذ الأربعينيات من القرن التاسع عشر. لكن «مورو» يرفض تخدير ضحاياه؛ لماذا؟ لأنّ الألم جزء من أدواته الجراحية، شأنه في ذلك شأن أي أداة أخرى. ويتّضح ذلك في كلماته المرعبة: «في كلّ مرّة أُغمر فيها كائناً حيّاً في بحر من الألم الرهيب أقول: هذه المرّة سأقضي على الحيوان بالكامل، هذه المرة سأصنع كائناً عقلانيّاً».

من قراءة هذه الرواية، يمكن الخروج بجملة من القضايا الجوهرية والأساسية التي تحمل الكثير من المعاني والدلالات، ومنها:

2 – هربرت جورج ويلز: «جزيرة الدكتور مورو»، ترجمة: أميرة علي عبد الصادق – تصميم الغلاف: إيهاب سالم، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة، القاهرة، الطبعة الأولى 2013 م.

يبدأ «ه.ج.ويلز» روايته بتقنية رسالة من ابن أخ لـ «بريندیك»، يسرد فيها قصّة عمّه، التي عثر عليها في أوراقه بعد رحيله وعودته إلى عالم البشر الطبيعي، لندن، وأنّه سيروي قصّة غريبة جدّاً، ولن يصدّقه أحد، وسيُتّهم بالجنون، ما سيدفعه لتدوينها، ويجدها وريثُه، ويذهب إلى الجزيرة التي وصفها العم، «جزيرة نوبل» البركانية الصغيرة في المحيط الهادي ليجد العث الأبيض الصغير وبعض الخنازير والأرانب، وعدداً من الفئران العجيبة فقط.

تحتشد في «جزيرة الدكتور مورو»، أفكار القرن التاسع عشر، فالرواية صدرت عام 1896، وفيها ظلال الفيلسوف «نيتشه» و«داروين» وغيرهم، وفيها حبكة ممتعة تجعل قارئ الرواية متعلّقاً بها من بدايتها حتى نهايتها، تتميّز هذه الرواية بوجود بطلين، لا يمكن التخلّص من أسر شخصيتيهما، ونجد «ويلز» في سرده لمسار الأحداث يباعد بين لقائهما إلى ما بعد منتصف الرواية، الشخصية الأولى «بريندیك» وهو الراوي، الذي يعيش في جزيرة الدكتور مورو مدّة عام واحد تقريباً، وهو أحد الأرستقراطيين الإنجليز، والشخصية الثانية هي «الدكتور مورو» العالم المتمرّد الذي يسعى إلى تحويل الحيوانات إلى بشَر.

ليست الرواية مغامرة لرجل -طبيب بارع بلا أخلاق طُرد من بلده، وهو يمتلك العلم والمعرفة- في جزيرة يوجد فيها حيوانات حوّلها إلى بشر، باستخدام علمه ليشوّه الخلق بإجراء تعديلات جينية على الحيوانات، وتشريحها وهي حيّة، إنّما هي رواية تحمل مدلولاً ثقافياً، بإطار سردي، فيه تضارب في القيم بين قادم مختص بالعلوم (بريندیك)، ودكتور عالم في وظائف الأطراف يدعى (مورو) القادم أيضاً من لندن، وتخرّج من إحدى جامعاتها، بعد أن طُرد إثر فضيحة صحفية، وحلَّ على أرض تلك الجزيرة مع بعض الأشخاص، وأخذ يعمل في تجاربه التي لا يمكن تصنيفها إلّا في حقل الشرور، ويقع في نهاية المطاف ضحية شرِّ أعماله وتجاربه.

ثمة تشابه بين شخصية «مورو» في هذه الرواية التي نُشرت عام 1896، وشخصية «نونيز» في قصّة (بلد العميان) للكاتب نفسه، مع بعض الاختلاف، فـ «مورو» جاء إلى الجزيرة ليكون إلهاً عليها وعلى من فيها من حيوانات **عدّلها** جينياً ودرّبها لتتكلّم، وتكون راضخة له، تهابه طالما أنّ يده هي العليا وهي التي صنعتهم. وكذلك في قصّة (بلد العميان) التي نشرت عام 1904، يختار «ويلز» رجلاً متسلّقاً للجبال بطلاً لروايته، ركب البحر وشاهد العالم، ويقول عنه إنّه كان قارئاً للكتب ومثقّفاً على نحو مميّز ودرس العلوم الطبيعية في إحدى جامعات بريطانيا، وذكياً ومغامراً، يدعى «نونيز»، وكان برفقة بعثة استكشافية ففقدوه، حيث سقط في واد سحيق هو «بلد العُميان» المفقود، ونجا. أي أنّ ذلك القادم يحمل معه المعرفة والعلم، حاول أن يعلّم المكفوفين المبهمين معنى الحياة، ويشرح لهم معنى الإبصار الذي يفتقدونه، وكان يرى في نفسه ملكاً وسيداً أرسلته السماء لهؤلاء العميان.

فإذا كان «مورو» في هذه الرواية قد حاول خلق نظام وقانون ضمن الجزيرة التي جاء إليها ومكث فيها نحو 11 عاماً، وأصبح صاحب القرار وله الكلمة الفصل بعد أن جعل من نفسه إلهاً عليها، وحصد نتيجة فشل تجربته ومحاولته وذهب ضحية تلك التجارب، كذلك جاء «نونيز» في قصّة

(بلد العميـان) إلى ذلك الوادي محـاولاً أن يغيّر في النظـام المعمول فيه وفـق مفهومه وثقافته التي جاء بها معه، ولمّا فشل في تحقيق أغراضه لجأ إلى استخدام القوة، وراودته فكرة أنّ «في بلد العميان يكـون الأعور ملكاً»، وفكّـر في المقام الأوّل في طرق لمحاربـة هـؤلاء النـاس ودحرهم... ولم يسـتطع «نونيز» العيش بالمشاركة، بل فرَّ هارباً من المكان.

يحرص «ويلز» على الإشـارة إلى الدين في أكثر مـن رواية، ففـي هذه الرواية يؤكّد علـى أن «مورو» رجـل متديّن، حيث يقول على لسـان «مـورو»: (أنا رجل متديّن، يا «بريندیك»، كما كل رجل عاقل يجب أن يكون، أعتقـد أنني تعمّقت أكثر في الاطلاع على أسـاليب الخلق مقارنة بك؛ لقـد بحثت في قوانينه بأسـلوبي الخاص طوال حياتي، في حـين أن كل ما فعلته أنت -حسب ظني- هو جمع الفراشات).

ومثلمـا ربـط «ويلـز» (الدين) بالكـوارث في مواضـع عدّة في روايته اللاحقـة (حرب العوالم) 1898 عندمـا رأى أن هجـوم المرّيخيين هو عقاب إلهي ولا يجوز تصـدّيه ومقاتلة رسـل الإله! كذلك نجد أنّه يعزي على لسـان العميان في قصّته (بلد العميان) التي نُشـرت عـام 1904، أنّ ما حلَّ بهم عندمـا تفشّـى بينهـم مرض غريب مـن التهاب العيون وأصابهم كلّهم بالعمي إلى انتشار الخطايا بينهـم، كما كان بطل القصّـة «نونيز» بحاجة لأن يتعلّـم الدين، حيث يقـول «ويلز»: «بعـد محاولته البائسة لشـرح حاسَّة الإبصـار لهم، حصروه في زاويـة بوصـفه نسـخة مرتبكة من مخلـوق بدائي يصـف عجائب أحاسيسـه المرتبكـة، الأمر الذي جعلـه يفتر تحت وابل هجومهم، ويستسـلم لاتباع تعليماتهم. وتـولّى كبير العُميان مسـؤولية تعليمه أمور الحياة والفلسفة والدين».

يحاكـي "ويلـز" في روايتـه هذه الفيلسـوف الألمـاني "فريدريـك نيتشـة" الـذي عاصـره في النصـف الثـاني مـن القرن التاسـع عشـر، حين يختتمها بـ (الأمل والعزلة)، إذ يتحدّث عن عزلة "بريندیـك" التي تجعله يفكّر في عدم العودة إلى عـالم البشـر، ويحدّث نفسـه بعد مقتـل "مورو" ومسـاعده "مونتجومـري" وبقائـه وحيـداً مـع الحيوانات البشرية، مستعيداً حياته السابقة «أكثر شـيء كان يثير غثياني هو وجوه البشر الخالية من أي تعبـير في القطارات والحافـلات؛ لم أعد أنظر إليهم كبشـر من بني جنسـي ولكن كجثث هامدة، فكنت لا أجرؤ على الارتحال إلا عندما أكون موقناً من أنني سأكون بمفردي».

في الروايـة مـزج مخيـف بـين رؤيتـي عالم التاريـخ الطبيعـي والجيولوجـي البريطـاني "تشـارلز داروين" والفيلسـوف "نيتشـة"، فـلا يمكـن لقوانين "مـورو" التي فرضـها على حيواناته، وقوامها: التعاون والتعاضـد والامتناع

عـن "سـفك الدمـاء"، أن تدوم، حيـث لا تلبث هذه الحيوانـات التي تردّد يومياً: "نحن نحافظ على القانون، ولا مجـال للهرب أمام من يخترق القانـون مـن عقـاب السـيد"، كان "مـورو" يعاقبهـا بطرائق مختلفة عندما تخترق القانون، لا تلبث أن تقتل مورو نفسه، ثم ترتد إلى طبيعتها المتوحّشـة، وتعيش في حالة فوضى وهمجية يقتل فيها القوي الضـعيف، إذ يقتل الإنسان المصنوع من الذئب نظيره المصـنوع مـن الثور وهكذا، في مزج مرعب بين الداروينية والنيتشـوية إذا صحّ التعبير.

في هـذه الرواية لا مكان للحـب، فليس هناك حديـث عن الأنثى سـوى أنثـى الكوجـر التي كان يحاول "مورو" تشريحها وإجراء تعديلات جينية عليها، وأفلتـت منه وقتلته وقتلها، وهناك إشـارة إلى سـيدة عجوز بغيضـة، إذ يقول "بريندیك": "كانت هناك أيضـاً سـيدة عجوز بغيضـة للغاية ورائحتهـا كريهة مصـمّمة مـن ثعلبـة ودب، وقد كرهتها منذ لحظة رؤيتي لها".

تضـمنت الروايـة أيضـاً إشـارة إلى رمزيـة العلاقـة التي تربـط بين القمـر في مرحلة المحاق والرجـل الذئب أو مصّاصـي الدماء، كإعلان عن بدء سـفك الدماء، تلك المشـاهد التـي ما انفكّت شاشـات السـينما تعرضـها في أفـلام الخيـال: «راودتنـي في تلـك الليلة بعض الأحـلام المزعجة بحق، ظهر المحاق آنذاك متأخّراً، وانعكس ضـوؤه علـى هيئة شـعاع أبيض في أنحاء القُمرة، ورسـم شـكلاً يشـعر بالتشـاؤم علـى الألـواح الخشـبية للسـرير الذي كنت أنام عليه. استيقظت بعد ذلك كلاب الصيد، وأخذت تنبح وتعوي».

اقتراب من عملية الاستنساخ البيولوجي قبل قرن من اكتشافها

علمياً، لا شـكّ أنّ «ويلـز» في هذه الرواية التي صـدرت عام 1896 اقترب من **عملية الاستنساخ البيولوجـي** التـي عرفهـا العـالم بعـد قـرن من الزمان عندمـا تمّ الإعلان عن استنسـاخ النعجة «دوللـي» عـام 1996، وقبلها كان العلماء وصـنّاع السياسـات قد بـدؤوا بأخذ احتمالية الاستنسـاخ البشري بجدّية في عام 1960 وكان موضع تكهّنات لفترة طويلة من القرن العشرين.. وفي عام 2017 تناقلـت وسـائل الإعـلام معلومات تشـير إلى أنّ هنـاك علماءً لـدى إحـدى الشـركات الأمريكيّة، يعتزمون اسـتخدام تقنية تمكّن من إجراء عملية «قـص ولصـق» في التركيـب الجينـي للكائنـات الحيّـة، بهـدف تحسـين نوعيّـة الأعضـاء التـي يسـتولدونها في المختبرات، اشـتقاقاً من أنسـجة الحيوانات. وتعرف هذه التقنية باسم «كريسبر»، وهـي تعـدُّ ثورة في الجينـات تحقّقت عـام 2015 عندمـا دعـا علماء الهندسـة الجينيـة إلى تعليق أنشـطة التعديـل الجيني علـى الأجنّة البشـرية، بعـد أن أدركوا حصـولهم علـى تكنولوجيا تتطوّر بسرعة لتستطيع تعديل جينات البشر والتحكّم في صفاتهم و«تصنيعهم» وفق المواصفات.

وفق هذه المعلومات ومساعي العلماء إلى إحداث ثورة في نقل الأعضاء عبر الحصول عليها من الحيوانات، بعد تعديل تركيبتها كي تصبح متماثلة مع التركيب الجينومي للبشر، ألا يبدو علماء هذه الشركات أو تلك المراكز قريبين من صورة العالم "مورو" بطل رواية "هربرت جورج ويلز" قبل نحو 123 عاماً، مع اختلاف الأهداف بطبيعة الحال.

في روايته (آلة الزمن)، تخيّل "ويلز" مستقبلاً مظلماً للبشرية بعد مئات الآلاف من السنين، (حوالَي 802701 بعد الميلاد) بانقسام البشر المروّع إلى طبقتين منفصلين، طبقة أشبه بالبشر تعيش مختبئة (الإيلوي) في بيوت عالية، تنعم في الرفاهية. وطبقة فقيرة مُحطمة همجية تدهورت إلى مرتبة الحيوانات المفترسة وتعيش في مخابئ تحت الأرض في العالم السفلي (المورلوك)، الذين سيدعون (الإيلوي) يأكلون ويشربون وينعمون إلى أن يأتي الدور على أحدهم فيخطفونه ويأكلونه.

وفي رواية "جزيرة الدكتور مورو" يخشى المتشائمون أن يؤدّي التعديل الجيني إلى انفصال البشر الحاليين إلى نوعين مختلفين تماماً، ومتصارعين حكماً، نوع متقدّم جدّاً، ونوع متخلّف وفقير وبدائي.. فهل سيصبح السباق على تعديل البشر عنواناً لحرب باردة جديدة وسريّة لامتلاك السيطرة على خصائص بشر **المستقبل**؟.

ثالثاً- في «قصّة الأيام القادمة»

قصّة حب بين فتاة تبلغ من العمر ثمانية عشر عاماً، وشاب لا يكبرها بكثير. يُقرّر والد الفتاة، السيد «مورس»، الاستعانة بمُنوّم مغناطيسي لعلاج ابنته من داء الهوى. كانت الابنة هي الوريثة الوحيدة لثروة أمّها الراحلة، وكان والدها ينوي تزويجها لأحد أصدقائه بدلاً من ذاك الشاب الذي ينتمي إلى طبقة اجتماعية متدنّية ويعمل في وظيفة متواضعة، لكنّ الشاب ينجح في الظفر بحبيبته ليفرّا معاً ويعيشا في العالم السُفليّ لمدينة لندن. يواجه العاشقان عالماً جديداً مجهولاً قاسياً، يتّسم بالطبقية الشديدة. فهل ينجحان في الاستمرار معاً في هذا العالم في ظلّ فقرهما الشديد وانعدام خبرتهما في الحياة، أم أنّ قسوة الحياة ستُفرّقهما في نهاية المطاف؟

في هذه الرواية حكايات عن الحب والضغينة، الفرح والوجع، الرغد والتقشّف، الريف والمدينة، التخلّف والتحضّر.. وفيها حكايات عن مدينة لندن في القرن الـ 19 – العصر الفيكتوري، **ومستقبلها في القرن الـ 22**، والتداعيات المترتّبة على التحضّر المُفرط، والحرب الطبقية، والتقدّم في تكنولوجيا الطب، والاتصالات، والنقل، والزراعة.

يتخيّل الكاتب أنّ لندن في أوائل القرن الثاني والعشرين يبلغ عدد سكانها أكثر من 30 مليون، وتعيش طبقات دنيا في مساكن تحت الأرض، بينما تعيش طبقات متوسّطة وعليا في ناطحات سحاب، وتغدو الممرّات متحرّكة تربط المدينة، مع سفر جوي سريع وطرق سريعة مُتاحة بين المدن، لكنّ الريف سيكون مهجوراً إلى حدٍّ كبير. الرواية مليئة بالأحداث المثيرة، يسلّط فيها المؤلّف الضوء على **مستقبل البشرية المظلم** نظراً لاتساع الهوّة بين الأغنياء والفقراء، وتتميّز بحبكة درامية قويّة... هذا ما تناولته قصّة الأيام القادمة[(3)] لـ «هربرت جورج ويلز».

يتحدّث «ويلز» في القصّة عن «الريف المهجور»، حيث نهاية النظام القديم للحياة في الريف، نتيجة التغيّرات التي حصلت خلال قرن من الزمان (بين عامي 1800 و1900) بشكل متسارع، ففي بداية القرن التاسع عشر، كان أغلبية البشر ما زالت تعيش في الريف كما اعتاد من قبلهم آلاف الأجيال. عاش البشر في العالم بأجمعه حينذاك في مدن وقرى صغيرة، وعملوا إمّا بشكل مباشر في الزراعة وإمّا في مهن ذات صلة بها. كانوا نادراً ما يسافرون، وكانوا يعيشون بالقرب من مكان العمل؛ لأنّه لم تكن ثمّة وسائل مواصلات سريعة قد ظهرت بعد..

أمّا في نهاية القرن التاسع عشر، فقد أدَّى اختراع السكك الحديدية والتلغراف والسفن البخارية والآلات الزراعية معقَّدة التركيب إلى تغيير كلّ هذا تغييراً لا رجعة فيه. ففجأة أصبحت المتاجر الكبرى والملذّات المتنوّعة ووسائل الراحة التي لا حصر لها مُتاحةً في المدن الكبرى، ولم يمر وقت طويل على ظهورها حتى أصبحت تنافس الموارد المنزلية في المراكز القروية. انجذب البشر إلى المدن أكثر وانخفض الطلب على العمالة بسبب الآلات واختفت الأسواق المحلّية تماماً، وحدث نموّ سريع في المراكز الكبرى على حساب الريف.

يشير «ويلز» إلى نظام جديد، بشّرت به تطوُّرات القرن التاسع عشر، وإلى مدن يملأ سماواتها الدخان والضباب والضوضاء والتلوّث، وتفتقر إلى الجو الصحي، كما يشير إلى اكتشاف طرق جديدة للبناء والتدفئة، وأنه بين عامَي 1900 و2000، كان إيقاع التغيُّر أسرع وتيرة من ذي قبل؛ لكنّه قال أنه **بين عامَي** 2000 و2100: «التطوُّر البشري المُتسارع جعل عهد الملكة فيكتوريا الفاضلة في النهاية كما لو كان مُجرَّد خيال صعب التصوُّر عن أيام شاعرية هادئة».

ويرى أنّه نتيجة تلك التطوّرات المتسارعة، تختفي بحلول عام 2000، السكك الحديدية والطرق تماماً، ويُستعاض عن الطرق القديمة بمسارات حديثة مصنوعة من مادة تسمَّى «إيدهامايت» نسبة لاسم مُخترعها، «إيدهام»، والتي تعدُّ بالإضافة إلى اختراع الطباعة والمُحرِّك البخاري أحد الاكتشافات التي شكَّلت تلك الحقبة الجديدة من تاريخ البشرية.

وينوّه إلى أنّه عندما اكتشف «إيدهام» هذه المادّة، كان على الأرجح يظنُّ أنّها مُجرَّد بديل

3 – هربرت جورج ويلز: «قصة الأيام القادمة»، ترجمة: زياد إبراهيم، مراجعة: هاني فتحي سليمان، تصميم الغلاف: ليلى يسري، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة، القاهرة، طبعة الأولى 2019م. نُشرت لأول مرّة في عدد حزيران/يونيو – تشرين الأول/أكتوبر 1897م من مجلة The Pall Mall، وقد تمّ تضمينها لاحقاً في مجموعة من قصص ويلز القصيرة لعام 1899م.

رخيص للمطّاط، وكان الفضل في اكتشاف إمكانية استخدام تلك المادّة يرجع لرجل عبقري يُسمَّى «وورمينج» ليس فقط من أجل إطارات السيارات بل كمادّة لصنع الطرق؛ وهو الشخص الذي وضع نظاماً للشبكة العملاقة من الطرق العامّة التي سرعان ما غطَّت العالم.

كما يتحدّث عن طرق عامّة مُقسَّمة طولياً لعدّة مسارات: بعيدة للخارج، ومتوسّطة وداخلية، ويشير إلى ثورة مُوازية حدثت غيَّرت وجه المدن التي لم يتوقّف اتّساعها، حيث حلَّت التدفئة بالكهرباء محلّ النار، كما كانت كل طرق المدينة والميادين والساحات العامّة مُغطَّاةً بمادة اختُرعت حديثاً تُشبه الزجاج، وازداد ارتفاع الأبنية، وأُضيف مرفق آخر لمرافق الماء والإنارة والصرف الصحّي هو مرفق التهوية.

يسرد «ويلز» التغيُّرات التي حدثت في وسائل الراحة للبشر خلال هذين القرنَين العشرين والحادي والعشرين، وأدّت إلى إفراغ الريف من سكانه الذين انتقلوا للعيش في المدن.

ثم ينتقل للحديث عن أبنية القرن الثاني والعشرين، التي أدّى ازدياد عدد طوابقها في المدينة ومُتاخَمتها بعضها بعضاً إلى ترتيبات مختلفة. وأصبح الأغنياء المُترَفون يعيشون في سلسلة مُترامية الأطراف من الفنادق الفخمة في الأدوار العليا والقاعات المرتفعة التي تُكوِّن المدينة، بينما عاش عمّال المصانع في الطوابق الأرضية وما تحتها.

يصف «ويلز» طريقة عيش أفراد الطبقات الدنيا بأنّها مشابهة لأسلافهم من سكّان الطرق الشرقية في لندن في عصر الملكة «فيكتوريا»، الذين عاشوا وماتوا تحت الأرض ولم يصعدوا إلى سطح المدينة إلّا نادراً عندما كان يقتضي العمل ذلك.

كما تحدّث "ويلز" عن الحياة في المدينة، والمُختَرعات التي ابتكرها الإنسان وغيَّرت وجه الحياة في عالم التنقُّل والسفر؛ بدءاً من السكك الحديدية، مروراً بالطرق السريعة والطرق المُعبَّدة، وإحلال عمال مهَرة وآلات مُبتكَرة محل المُزارعين، وما نتج عنه من تركُّز البشر في مدن بمساحات هائلة غير مسبوقة، وإحداث ثورة مُتكاملة في حياتهم.

ويَنتقد أولئك الناس الذين تحوّلوا نتيجة التطوّرات من مواطنين كانوا يعيشون حياة تقليدية بعدل وكرم، إلى أناس جشعين غادرين بعد أن أصبحوا من حملة الأسهم في الشركات؛ كما انتقد تحوّل أساليب التجارة التي كانت تتسم بالشرف والعقلانية في الريف القديم إلى أساليب مُميتة وساحقة على نطاق واسع؛ وانتقد التوظيف

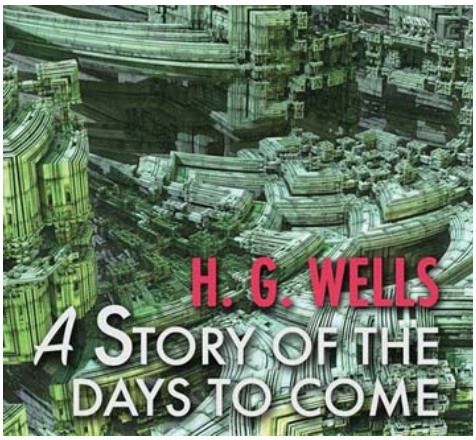
الـذي أصـبح اسـتعباداً للناسـ في ظـروف غير صـحّية وبأجور زهيدة، مـا أدَّى إلى جعل مُراجَعة وتوسيع نطاق حقوق وواجبات البشر أمراً حتمياً.. ورأى أنّ تكدّس البشـر في المدن يُـؤدّي إلى ظهور أوبئة جديدة، وانتشـار أمراض أخرى مثل: الربا، والتبذير، والاسـتبداد، التي تتفشّـى وينجم عنها تبعات مُروِّعة تفوق استيعاب العقل.

ويقدّم "ويلز" وصفاً لحياة المدينة على لسان إحدى شخصـيات قصته، وهو "دينتون" بالقول: "في المدينة يُفكِّر المـرء في العمل، يُفكِّر في مَلذاته ومُنغِّصاته التافهة، ما يأكل وما يشرب، ما يُريحه ومـا يُؤلمه. الموت حتمي كالحيـاة. في المدينة، يبدو ألمُنا كما لو كان نهاية الحياة".

في قصّـة الأيام القادمة اختار "ويلز" عنوان "تحـت الأرض"، وسـمّاه العالم السـفلي، إذ كان يـراه "بـلا قوانين والبقـاء فيه للأقـوى: القانون السـائد هـو قانـون الغـاب والمكـر والثبـات عند المُواجَهة والبقاء في جماعة وعدم الانعزال".

لقد أدرك "ويلز" زيف الحضـارة، من خلال عرض ما واجهـه "دينتون"، ونظـر لهذا الزيف كورم ضـخم غريب الأطوار يُنتج سيلاً عميقاً من الوحشـية والهمجيـة تحـت الأرض، بينما هناك الدماثـة واللطف الزائـف والتبذيـر الأحمق فوق الأرض.. حيث قدَّمت الحضـارة نفسـها كمشروع مأساوي لا يعبأ بالإنسان كثيراً.

في "قصـة الأيـام القادمـة"، يتابـع "ويلز" رواية قصـص عن مسـتقبل البشـرية، ويـرى أنّ **عـالم المستقبـل في القـرن الـ 22 ستختفـي منه فكـرة الحيـاة الأسريـة، وستزول منـه الأساليب والطُـرز والزخـارف المعمارية المؤطّـرة بالخشب، وسيحـل محلّها الواجهات الزجاجية، وستختفي البيـوت، ويحـلّ محلّها الفنـادق، وسيهجر سكان الريف مقارّ سكنهم باتجاه المدينة، ليغدو الريف مهجوراً، وسينخفض الطلب على العمالة بسبب الآلات، وتختفـي الأسـواق المحليـة، والسـكك الحديديـة والطـرق تمامـاً، وكذلـك ستختفـي صحيفـة التايمـز، حيـث يبتعـد الناس عـن القـراءة، ويلجـؤون إلى وسائل أخـرى للحصول علـى المعلومات**، مثل (الفونوغـراف) في الرواية: «مورس الحفيد لم يكن يقرأ جريدة التايمز، لكنه كان يسـتمع إلى آلـة الفونوغـراف أثنـاء ارتدائه ملابسه صباحاً».. **وتتمثّل أخبار حوادث المستقبل التي كانـت تنقلها هذه الآلة في: وقوع الحافلات العموميـة الطائرة التي تذرع سماء العالم ذهاباً وإياباً**.. والاجتماعـات الكبرى المُؤيِّـدة للاحتكار التي حدثت في الشركة في اليوم السابق..».



لقد تنبّـأ "مورس" منذ نحو قرن من الزمان بالاستعاضـة التدريجية عن الكتب حين قال: "لم يُـؤدِّ اختراع الفونوغراف وآلات تسـجيل الصـوت والاستعاضـة التدريجية عن الكتـب بهذه الآلات؛ إلى الحفـاظ علـى الرؤيـة البشـرية مـن التلـف

فحسب، بل أدَّى كذلك إلى إمكانية رصد عملية تغيُّر اللهجات التي كانت حتمية الحدوث عن طريق وضع معيار موثوق به".

يستمرُّ "ويلز" في تضمين رواياته وقصصه لشخصية العالم، ففي روايته (الرجل الخفي) اختار "ويلز" شخصية "جريفن" ليكون بطلاً، وهو عالم في الفيزياء، وفي قصّته (النجم) يتحدّث عن عالم رياضيات، وفي قصّة (البيضة البلّورية) يختار "ويلز" شخصية صاحب المتجر على أنّه عالم طبيعة، وفي قصّة "تحت مبضع الجرّاح"، يورد أربع شخصيات، منهم: طبيبان يجريان له العملية الجراحية: "هادون" و"موبري"، وعالم أمريكي "توماس أديسون" الذي اخترع العديد من الأجهزة التي كان لها أثرٌ كبيرٌ على البشرية حول العالم، ورسام بريطاني "جون مينتون" الذي كان معروفاً برسومه التوضيحية للكتب.. أمّا في قصّته عن الأيام القادمة فيشير إلى "إيدهام" مخترع مادّة الـ«إيدهامايت» التي صُنعت منها المسارات الحديثة التي ستشكّل الحقبة الجديدة من تاريخ البشرية، كما يشير إلى "وورمينج" العبقري الذي يعود له الفضل في اكتشاف إمكانية استخدام تلك المادّة ليس فقط من أجل إطارات السيارات بل كمادّة لصنع الطرق؛ وهو الشخص الذي وضع نظاماً للشبكة العملاقة من الطرق العامّة التي سرعان ما غطَّت العالم.

علمياً، يشير "ويلز" في قصّة الأيام القادمة، إلى العلاج عن طريق التنويم المغناطيسي، ويقدّم معلومات عنه: "لقد استخدموه لتخفيف آلام خلع الأسنان وما شابه"! كما ذكره من خلال حديث جرى بين المعالج و"مورس": "سيكون هناك مجموعات من الرجال تُكرَّس وقتها بالكامل لغرس أشياء في الذاكرة والتخلّص من الأفكار البغيضة والتحكّم في الدوافع الغريزية غير المرغوب فيها وما إلى ذلك بوساطة التنويم المغناطيسي.. إذا أعطي أمرٌ خلال حالة التنويم حتى لو كان أمراً بالنسيان أو بالرغبة في شيء ما، فإنّه يمكنهم تنفيذ ذلك الأمر بعد إفاقتهم من غَشْيتهم".. ويقدّم بعض التفاصيل عن التنويم المغناطيسي وشروط تطبيقه من خلال رد المعالج على "مورس" بأنه: "لا يمكن تنويم الناس مغناطيسيّاً من دون موافقتهم".. كما ينوّه إلى عمليات جراحية لإزالة الشعر، ومظاهر أخرى بدأنا نراها منذ زمن مثل: الثياب المنفوخة، والمضغوطة بالهواء، المصاعد بالأزرار، الإفطار الآلي.. إلخ..

على الرغم من أنه كتب قصته هذه قبل أقل من ثلاث سنوات على ولوج القرن العشرين، إلّا أنّه تحدّث عن المجتمع الحديث في القرن الحادي والعشرين ونمو المدن المُزدحمة التعيسة التي ميَّزته، وقسّمه إلى ثلاث طبقات رئيسة: أصحاب الأملاك فاحشي الثراء، بالصدفة وليس عن تخطيط؛ في القمة، وهم من كانوا يمتلكون السلطة ولكن كان ينقصهم الهدف والإرادة. حشود ضخمة من العمّال الذين يعملون لدى شركات عملاقة احتكارية، في القاع. وبين القمّة والقاع تتآكل طبقة وسطى

تضـمُّ موظّفين مـن جميع المجالات مثل رؤسـاء العمـال، والمُديريـن، والأطبـاء، والمُحامـين، والفنانـين، والباحثـين؛ كمـا كان بينهـم كذلك طبقـة الأغنيـاء ذوي الثروة المحـدودة وهم من أبناء الطبقة المُتوسِّطة الذين يعيشون حالة غير آمنـة من الترف وتكهُّنات مضـطربة في خِضَـم قرارات وتحرُّكات كبار المُديرين.

مثلمـا استشـرف "ويلـز" مـا سـتؤول إليه أوضـاع العالم في المسـتقبل إذا ما سيطرت عليه قـوى خفية، في روايـة الرجل الخفـي، نجده هنا **يحـذّر مـن عـالم المستقبـل** الـذي تسـيطر فيـه شـركات العمالة، التي يصـبح ثلث سـكان العالم يعملـون لديها أو مَدينِين لها منـذ مولدهم وحتى مماتهـم، وشـركات الأغذيـة التي تسـيطر على الأرياف المهجورة.

البراعة النبطية في حصاد الموارد المائية

د.غزوان سلوم

مقدّمة :

الماء في حياة المجتمعات البشرية إمّا أرخص موجود، أو أغلى مفقود! ففي المناطق الرطبة ذات المُناخات المطيرة، تنتهي ملايين الأمتار المكعّبة من الماء العذب إلى البحار والمحيطات دون الاستفادة منها، أمّا في الصحاري والمناطق الجافّة وشبه الجافّة -أو ما يمكن أن ندعوه بمجتمعات الفقر المائي- فإنّ كلّ قدرٍ من الماء مهما قلّ، يعني الحياة للفرد والمجتمع. لذلك تجد إنسان الحضارات القديمة في المناطق الجافّة، قد أتقن ثلاثة أمور لتأمين حاجاته اليومية من المياه، وهي: معرفة أساليب الحصول على الماء، وسائط تخزينه، وترشيد استهلاكه. وهو ما يطلق عليه اليوم إدارة الموارد المائية، التي تتضمّن مفهوم حصاد المياه في مراحلها الأولى.

تعدّ مملكة الأنباط من أشهر الممالك العربية التي حرصت على أمنها المائي، فبرع مهندسوها بابتكار طرق جمع المياه وتخزينها، وطوّروا كثيراً من تقنيات الحضارات السابقة أو/ والمعاصرة لهم. ففي بيئة ذات جغرافية قاسية، يسودها مُناخ شبه جاف، مكوّنة من جبال وعرة، ذات أودية ضيّقة منحدرة، وسيول هادرة، فإنّ التعامل مع فترة الهطل القصيرة، وسرعة انصراف المياه، تطلّب قدرات عالية من الهندسة المائية، التي حقّقت أمرين: درء مخاطر السيول، وجمع مياه الأودية، وتخزينها، لتوزّع بعد تنقيتها عبر نظام أنابيب وقنوات نحو المدن والأراضي الزراعية.

أولاً- مفهوم حصاد المياه water harvesting

يمكن تمييز نوعين من حصاد مياه، الأوّل حصاد مياه الأمطار Rainwater harvesting، ويستخدم له أساليب معيّنة، مثل أحواض التجميع الترابية أو الإسمنتية أو الحفر المغطّاة بعوازل بلاستيكية، وحصاد المياه الجارية Harvesting runoff water، ويكون تجميعها مباشرة من خلال بناء حواجز حجرية أو ترابية أو خشبية قاطعة للمجاري المائية (النهرية أو السيلية)، فتتجمّع المياه خلفها في المجرى المائي وقد يرتفع منسوبها لتملأ قسمًا من الوادي، أو توجّه المياه إلى منخفضات طبيعية أو خزّانات صنعية، ويتكوّن نظام حصاد المياه عادةً من أربعة مكوّنات، صور (4-3-2-1) شكل (1) وهي (Beckers & Others. 2013.148- 150):

أ. **حوض المياه Catchment:**

هو المنطقة التي تتجمّع فيها مياه الأمطار وتنصرف عبر مجاري مائية نحو مخرج محدّد. وقد تكون وادياً بعينه، أو أجزاء منه مثل سفح تل، أو حتى بضعة أمتار مربّعة فقط. وتعدّ أحواض المياه مثالية كلّما صرفت مياه أكبر، مع كمّيات فاقد أقل، بانخفاض معدّلات التسرّب والبخر- النتح. وقد تفقد الأحواض إحدى هذه الميزات، فيعمل الإنسان على التدخّل، وتعديل بعض خصائصها، لتجميع الجريان السطحي وربّما تقليل معدّلات التسرّب. ومن البديهي القول: إنّه كلّما كانت مساحة الحوض المائي كبيرة، وكذلك كمّية مياهها، تطلّب ذلك قدرات هندسية ومالية أكبر، وبالتالي فالتعامل مع حويضات صغيرة يكون أسهل على مستوى الأفراد أو الهندسة القديمة، التي تعتمد على مخطّطات بسيطة نسبياً -لا تخلو من ابتكارات- تستخدم مواد حجرية وخشبية وترابية، وهو ما توفّر بشكل واضح في مملكة الأنباط. حيث يتدفّق الماء ضمن حويضات صغيرة المساحة، ذات تدفّق صفائحي (غشائي) على طول جداول صغيرة. ما يعني سهولة البناء والصيانة والترميم.

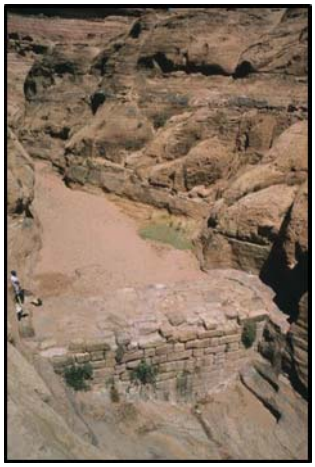
ب. **أنظمة النقل أو الانحراف Transportation or deflection systems**

تركّز أنظمة النقل وتوجّه مياه الجريان السطحي المجمّعة من أحواض المياه إلى مرافق التخزين على مفهوم تأمين نقل المياه دون تسرّب أو هدر أو انقطاع. تتكوّن عادةً من قنوات أو أنابيب، وقد تكون مجهّزة بأنظمة تحكّم مثل بوابات وأنظمة توزيع فرعية. وتكون أطول وأعقد كلّما بعدت أحواض التجميع عن المدن أو القرى المطلوب تأمين مياه الشرب لها، أو الأراضي الزراعية التي يجب ريّها. وبالتالي يتم الاستغناء عنها مع قرب خزّانات المياه من المناطق المُراد تزويدها بالماء، أمّا منشآت الانحراف فتبنى على المجاري المائية لتحويل اتجاه مياهها بعيداً عن المناطق المأهولة أو المزروعة، لتفادي خطرها، أو لتجميع مياهها في خزّانات رئيسة.

ج. **مرافق التخزين Storage facility**

تتعدّد أنواع مرافق التخزين، بين خزّانات السدود والصهاريج والبرك الطبيعية والصنعية، وقد تكون مفتوحة أو مغلقة، منها ما يصلح لحصاد مياه الأمطار، ويكون حوضًا مغلقًا، وأغلبها ما يعدّ لحصاد مياه الجريان السطحي، وتكون عند نهاية المجرى أو على امتداده، ويجب أن تلبّي سعتها التخزينية الطلب على المياه خلال فترات الجفاف. وعندما يقترن حصاد المياه بالزراعة، غالباً ما تعمل تستخدم مناطق التخزين للزراعة والرعي بعد

نضـوب الميـاه، وكلّما قلّ هطول الأمطـار والجريان السـطحي، وزاد الطلـب على المياه، زادت مسـاحة حوضـ المياه مقارنةً بمسـاحة الأراضـي الزراعية، تتراوح النسبة من (1:1) في المناطق الأكثر رطوبة، إلى أكثر من (30:1) في المناطق القاحلة.



صورة (1) سد حاجز معترض لوادي في حوارة النبطية/ الأردن

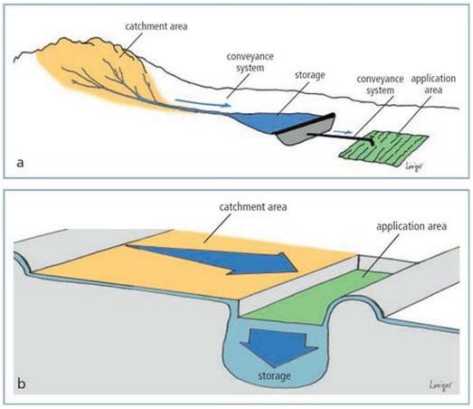
صورة (2) الحفر المسوّرة بالحجارة عند أقدام الجبال، جنوبي تونس

صورة (3) تجميع المياه الجارية في حفرة

صغيرة
صورة (4) حفرة لتجميع مياه الأمطار

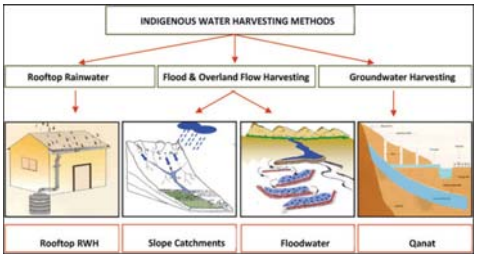
د. الهدف Target

الهـدف هـو مسـتخدم الميـاه المحصـودة، أو المنطقة المطلوب تزويدها بالمياه. تتنوّع جودة المياه وكمّيتهـا وفق طبيعـة المنطقة المسـتهدفة، فتكون مياه المدن والقرى، صـالحة للشـرب، والأراضـي الزراعية صالحة للري وسقاية الحيوانات.



الشكل رقم (1) مكوّنات نظام حصاد المياه في حوض تصريف مياه طبيعي

تتنوّع طرق وأساليب حصاد المياه، بين سطحية وجوفية، والأولى بين طبيعية (أودية وأنهار Floodwater، منحدرات Slopes) وحضرية (أسطح المنازل Rooftop Rainwater، أمّا الجوفية فمنها (القنوات تحت السطحية Qanat) ويبيّن الشكل رقم (2) أهمها.



الشكل رقم (2) أهم طرق وأساليب حصاد المياه

يستدعي نظام الهطل المطري المتقطّع، والجريان السطحي السريع، وتدفّق مياه الفيضانات، نوعاً خاصّاً من التخزين. فيكون هناك نوع من التخزين المؤقّت في خزّانات أو صهاريج، أو تمثّل التربة نفسها خزّاناً مائيًا -رطوبيًا، وهو ما يوفّر الماء للري في المناطق الجافّة، ويسهم في إطالة موسم الزراعة في المناطق شبه الرطبة.

تعدّ أنظمة حصاد المياه غير مكلفة، فبمجرّد أن تبنى، تنتهي متطلّباتها إلّا من الصيانة والترميم، إلّا أنّها تواجه مشكلات مثل عدم حدوث الهطل في سنة ما، أو انخفاض منسوب المياه الجوفية، والهدم مع القدم، ويمكن التغلّب على الأولى بالتخزين المؤقّت (الصهاريج، والخزّانات الصغيرة، إلخ). كما تتيح أجهزة القياس والتنبّؤ الجويّة الحديثة، حساب احتمالية هطول الأمطار وإنتاجية المياه، وتحديد أدق لكمّية المياه الجارية بعدّة احتمالات. (Prinz. 1996. 1-2).

ثانياً- تعريف بمملكة العرب الأنباط:

عرّفها (الحموري. 2002. 31-29) بأنّها: هي مملكة تجارة - وسيطة، نشأت في منطقة المملكة الأردنية الهاشمية حالياً، وامتدّت في ذروة ازدهارها بين (312) ق.م و(106) م نحو الفرات وحوران، عاصمتها البتراء، التي عرفت أيضاً باسم (سلع) تقع في وادي موسى، مكوّنة من أراضي صخرية جبلية من أودية وشعاب وواحات خصبة، تقع على مفارق طرق البخور، ما جعلها وسيطاً تجارياً مهمّاً بين الشرق وغزّة ومصر، ضمّت مقاطعات أربع، هي: البتراء، الحجر (مدائن صالح)، أم الجمال، النقب.

يبيّن (Gibson.2003.11-13) مكانة مملكة الأنباط في تاريخ المنطقة العربية، بقوله: "استطاعت هذه المملكة الصغيرة في الصحراء تحدّي الإغريق، وأوشكت على إضعاف

الإمبراطورية الرومانية. لم يكن سر قوتها يكمن في جيشهم العسكري فحسب، بل في اقتصادهم المتميّز. فقد بنى النبطيون، من خلال احتكارهم لتوريد البخور إلى معابد أوروبا، إمبراطورية غنية وراقية لم يسبق لها مثيل في صحراء الجزيرة العربية. تميّز الأنباط باستراتيجيتهم الاقتصادية، وحرصهم على السرّية، وحنكتهم الدبلوماسية" .. إلّا أنّ ندرة الكتابات والنقوش التي خلّفها النبطيون، تجعل معرفة تفاصيل حياتهم وبلادهم أمراً عسيراً.

ثالثاً- أساليب حصاد المياه في مملكة الأنباط:

1 - السدود

بُنيت السدود قديماً كما في مهرغاره Mehr-garh في بلوشستان/الباكستان، وفي بلاد ما بين النهرين منذ العصر الحجري الحديث للفترة بين (7000-3200) ق.م، كما استمرّ تشييدها خلال العصر البرونزي بين (3200-1100) ق.م في جنوب شرق اليونان ووادي السند، ما ساعد في قيام حضارات ذات قدرات عالية على الصمود في وجه الكوارث الطبيعية المدمّرة، بالإضافة إلى رفع مستويات المعيشة (Angelakis & Oth-ers. 2024.1-2)، وقد شهدت السدود تحسينات وتطوّرات هندسية رائدة، حتى إنّ السد الذي شيّد بين وادي رام Ramm ومدينة حوارة Hawara الأثرية في المملكة الأردنية الهاشمية، قد سبق مثيلاته الحالية من السدود الجدارية العمودية بتصميمه المقوّس (Oleson. 2018. 34-36).

ومن أشهر سدود النبطيين:

I- سد جاوا (الأردن)

تقع مدينة جاوا Java الأثرية شمالي شرق المملكة الأردنية الهاشمية، في محافظة المفرق، وقد دلّت آثارها على امتلاكها نظام حصاد مياه متكامل منذ (5000) سنة، أقيم على وادي راجل، أحد الأودية الرئيسة التي تغذّي حوض الأزرق بالمياه، ويبعد مسافة (100) كم شمال شرق العاصمة عمّان، الشكل رقم (3). يمتدّ الوادي البالغة مساحته (300) كم^2، لمسافة (35) كم شمالاً حتى منبعه من جبل العرب في سورية، بمتوسّط عرض (8) كم. قدّرت كمّية المياه التي يمكن أن يصرفها الوادي بـ (70) مليون م^3، منها (2) مليون م^3 تصل إلى مدينة جاوا. وكانت منظومة حصاد مياه قادرة على جمع (70.000) م^3.

الشكل رقم (3) موقع سد جاوا في الأردن

يعدّ سد جاوا أقدم سد معروف في العالم، ويعود إلى الألفية الثالثة قبل الميلاد. يتكوّن نظام حصاد المياه من قنوات وسدود التوجيه، وقنوات الجاذبية، والسدود التجميعية، والبرك. يمكن تقسيمه إلى ثلاثة أنظمة فرعية، مختلفة

في سعاتها وخصائصها، يضمّ الأوّل منها إلى ثلاث خزانات أصغر (الجدول رقم 1). وتمثّل هذه الأنظمة الفرعية أيضاً مناطق برك المياه الثلاث التي تعتمد عليها المدينة (Al-Ansari & Others. 2013. 16-17) قادرة على تخزين (42000)م^3 من المياه، والتي مثّلت العمود الفقري لإمدادات المياه لسكّان الصحراء في العصر البرونزي (Fahlbusch. 2007. 82).

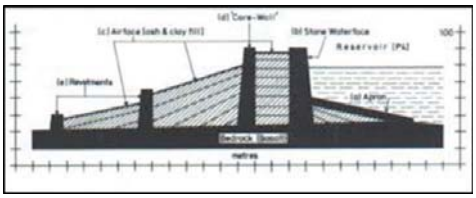
الجدول (1) أهم خصائص عناصر منظومة حصاد المياه في جاوا

النظام		مساحة/هـ	الانحدار/%	الجريان السطحي (م^3/هـ)	الحمولة (م^3/باردة)
1	C1	38	2.5	200	7600
	C2	98	2.3	150	14700
	C3	115	2.6	150	17250
2	C4	16	6.7	220	3520
3	C5	143	6	160	22880

بلغ طول السد قرابة (80) م وارتفاعه (5)م، تدلّ بقاياه اليوم على أنّه كان مبنيّاً من جدارين حجريين بازلتيين، مع لبّ ترابي بينها (Fahlbusch.2007. 81)[1]. الشكل رقم (4). ودلّت الدراسات التفصيلية أنّ سدود جاوا بنيت بشكل رئيس من الحجر البازلتي عند المنبع، مع تعزيزات حجرية عند المصب، وحشوات ترابية في المنتصف، تمّ بناء سد جاوة من الحصى المقوى بحشو صخري خلف الجدار العلوي لحماية الجدار من اختراق ضغط المياه. تعكس هذه الميزة وعي البناة القدماء بتدابير السلامة التي يمكن دمجها في التصميم لحماية الهيكل (Adamo & Others. 2020. 2)، كما استُخدم الرماد للطبقات الخارجية للنواة، وتألف الباقي من الطمي والطين. وقد أثبت استخدام الرماد كمادة مقاومة للماء فعاليته الكبيرة، وهو أفضل من الطمي المضغوط أو الطين. بُنيت قاعدة المنبع من سطح مرصوف بالحجارة لحماية السد من أي تأثير للأمواج قد يؤثّر على بنيته. تراوحت أعماق خزان السد بين (4-5)م.

يلاحظ من هذا التصميم المقدرة العالية للمهندس النبطي، وفهمه لقوانين فيزيائية مهمّة، كتدعيم الجهة المعرّضة لضغط المياه، وقدرة الردم على امتصاص قوّة الدفع، وتخفيفها على الجدران البازلتية، وتقليل وزن المياه المتجمّعة خلف السد برفع مقدّمة الخزّان، فتميل كتلة المياه باتجاه معاكس لجدار السد، ما يخفّف الضغط عليه. وكل ذلك يفسّر وجود بقايا السد إلى يومنا هذا.

1- تختلف الأرقام عند (Adamo & Others. 2020. 2) فقد بلغ ارتفاع السد (4.6) م، وطوله (24.4) م، وقاعدته (4.6) م. وقد أنشأ خزّان جاوة الذي تبلغ سعته أكثر من (30000)م^3.



الشكل رقم (4) رسم تخطيطي لسد في جاوة

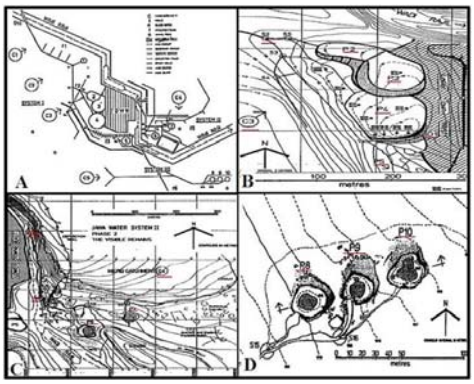
الأنظمة الثانوية لحصاد المياه في جاوا

يتكوّن نظام حصاد المياه من ثلاثة عناصر مختلفة الأبعاد والمهام والمكوّنات، الشكل رقم (5)، وهي:

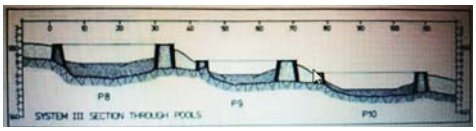
• النظام الأول: يتضمّن قناة رئيسة تنقل المياه من منطقة الانحراف «Da1" إلى بوّابات السد، بحيث تُخزّن في خزّان جوفي "P1". تستمرّ مياه الوصول في القناة حتى فيضان آخر، حيث تملأ ثلاث خزانات مياه تُستخدم عادةً لأغراض الشرب. يتجاوز الفرع الثاني للقناة الرئيسة منطقة التخزين، ويمرّ عبر الحقول، ويصل إلى نقطة سقي الماشية. تعود مياه الوصول إلى وادي راجل. يتمّ تجميع الجريان السطحي الإضافي بوساطة ثلاثة أحواض مياه متّصلة عبر جدار انحراف، والذي يقود المياه إمّا على طول قناة الالتفاف، أو إلى الخزّانات الثلاثة.

• النظام الثاني: يمتدّ هذا النظام من سدّ الانحراف الثاني المقابل للربع الشرقي من الجزء المركزي من منطقة "Da II"، ويرفع المياه على طول الشاطئ الشرقي شديد الانحدار لوادي راجل، الذي ينقل المياه عبر القناة إلى بوابة الشريحة "S9"، وأخيرًا إلى الأحواض "P6 و P7" أضيف حوض تجميع صغير، ممّا أدّى إلى زيادة المساحة بقناة طويلة، ويمرّ الجريان السطحي من حوض التجميع الصغير عبر عدد من الحقول إلى بركة.

• النظام الثالث: يمتدّ هذا النظام من سد الانحراف الثالث في المنطقة "Da III"، حيث تُنقل المياه عبر قناة بفعل الجاذبية إلى عدد من بوابات التدفق الخارجي وثلاثة أحواض "P8 و P9 وP10". كما يحتوي هذا النظام أيضاً على حوض تجميع صغير. الشكل رقم (6).



الشكل رقم (5) مخطّط حصاد المياه في جاوا:
A: لمحة عامّة عن النظام
B/C مخطّط التخزين في النظامين 1 و2 على التوالي
D: مناطق التخزين في النظام3



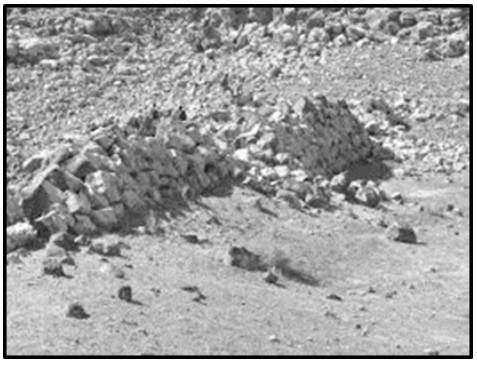
الشكل رقم (6) تعاقب البرك مع السدود التحويلية

كان الهيكل الداخلي لهذا السد مُعقّداً للغاية.. فقد كان له جداران من الحجر الجاف يُحيطان بطبقة ترابية بسمك مترين.. إضافة إلى ذلك،

وُضِعَت طبقة عازلة أمام الكعب المُنْبَعِد. وضمنت طبقة ترابية أسفله استقرار الهيكل. واتّبع ارتفاع السد بمقدار متر واحد المبادئ نفسها تقريبًا، مع زيادة عرض الطبقة الترابية إلى قرابة سبعة أمتار. ووُضِعَت طبقة حجرية سابقة خلف جداره المُنْبَعِد لتسهيل تصريف المياه في أثناء إفراغ الخزّان. وهكذا، حُمي الجدار من مخاطر الضغط الارتدادي للمياه، وهو إجراء احترازي لم يُبتكر إلّا في العصر الحديث، الشكل (https://sethna.lassp.cornell.edu/SimScience/cracks/intermediate/grav___hist1.html).

عملت البركة الأولى كطبقة مياه جوفية بالقرب من سطح البازلت، وذلك بفضل كهف تدفّق الحمم البركانية الطبيعي. أُرسلت المياه إلى هذا الخزّان الجوفي من قناة الجاذبية الرئيسية للنظام الأول. ولحماية الحيوانات من السقوط، سُدّ مدخل الخزان بسياج صغير مصنوع من الحجر. بدا الكهف وكأنّه بُني من قِبل البشر، وكان سقفه مُدعّمًا صناعيًا من الداخل. وقد زاد وجود هذا الخزّان تحت الأرض من كفاءته بفضل الحدّ الأدنى من تبخّر الماء خلال أشهر الصيف الحارّة. بلغ عدد البرك في المخطّط بأكمله (10) مختلفة الاستخدامات، بين بشرية وحيوانية ومشتركة، الجدول رقم (2) بنيت سبعة منها لشرب الحيوانات، واثنتان للاستخدام البشري، وواحد يصلح لكليهما، بلغ مجموع مساحتها نحو (20.200) م^2، وقدرتها التخزينية (56.400) م^3. وهو ما يدلّ ربّما على قدرة السكان حينها على تنقية المياه لتغدو صالحة للاستخدامات البشرية، ويؤكّد الجدول أنّ الخزّانات أو البرك الأكبر كانت لتخزين مياه الشرب، ما يمكن تفسيره بالحاجة الماسّة للماء في فصول الصيف، ويشي بأنّ المُناخ كان جافّاً بشكل واضح حينها.

تنتمي البرك الخمس الأولى إلى النظام الأول، والبركتان رقم (7-6) إلى النظام الثاني، والبرك المتبقّية إلى النظام الثالث. ذكر سفيند هيلمز Helms Svend أنّه يمكن ملء برك الأنظمة الثلاثة في غضون (24) ساعة، وساعتين، وساعة واحدة على التوالي. وقد كان ترسيب الطمي في الخزّانات مفيدًا في سد أي فجوات بين صخور البازلت لمنع أي تسرّب، وعند إزالته، استُخدم لبناء المنازل. كانت مساحة حوضات المياه الصغيرة تزيد قليلاً عن كيلو متر مربّع واحد، وهي مهمّة جدًّا للحفاظ على توازن المياه في المدينة. وقد استُخدمت هذه الحوضات كشبكة أمان في حالة عدم توفير مصدر المياه الرئيسي لهم المياه التي يحتاجونها، لأنّ مياه وادي راجل متغيّرة من حيث الوقت والكمّية. (Al-Ansari & Others. 2013. 20) الصور: (7-6-5).



صورة (5) بقايا سد جاوا

صورة (6) بقايا بحيرة سد جاوا

صورة (7) سد جاوا في وادي راجل

الجدول رقم (2) سعة البرك ومساحاتها في منظومة حصاد مياه جاوا

Number of pool	Area (m2)	Volume ((m3	Usage for
1	underground	500	حيوانات
2	2300	4000	بشري
3	5000	19800	ح + ب
4	8400	22500	بشري
5	1660	3800	حيوانات
6	1250	2800	حيوانات
7	530	1000	حيوانات
8	380	700	حيوانات
9	280	500	حيوانات
10	430	800	حيوانات

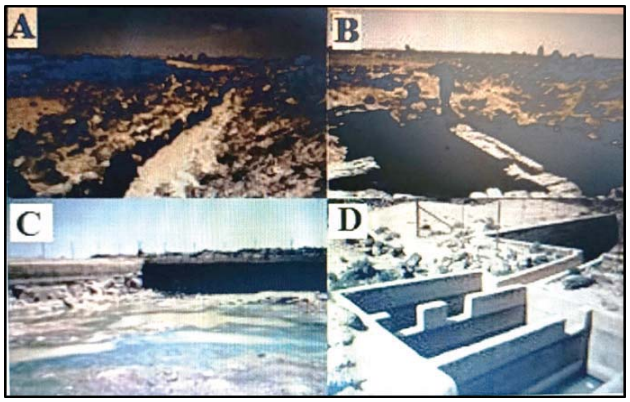
II- منظومة سدود أم الجمال (الأردن)

تقع آثار أم الجمال شمالي الأردن، التي تبعد (86) كم عن العاصمة عمّان، و(20) كم شرقي المفرق، يعود تاريخ المدينة ونظامها المائي إلى الفترة بين (64-324) ق م. يتكوّن نظام حصاد المياه من سدود وقنوات وخزّانات جوفية. تقع السدود في أعالي الجبال لجمع المياه وتحويلها إلى القنوات ومن ثمّ إلى الخزّانات. ما يدلّ على دراية واسعة بمفهوم الحوضات المائية الحديث، والمنطقة عموماً تتميّز بفترات هطل أمطار قصيرة مع غزارة هطولها، ومعدّل تبخّر مرتفع للغاية، وهو ما دفع سكّان المنطقة إلى تطوير تقنيات مناسبة لجمع المياه وتخزينها للاستخدام (Al-Ansari & Others. 2013. 21-22).

1. **السدود:** بُنيت ثلاثة سدود في هذه المنطقة، استخدمت الصخور البازلتية لبنائها، وهي مغطّاة بطبقة من الجصّ الأبيض الممزوج بالحصى. لم تكن تحتوي على أجزاء متحرّكة باستثناء سدّ واحد، كان مزوّدًا بما يشبه صمام تحرير يُفعّل يدويًا في حالة حدوث فيضان في المنطقة. كان السد الأوّل وهو الأصغر، بارتفاع (1.7)م، متّصل بالسد الثاني، الذي يبلغ ارتفاعه (0.8) م. والأخير سدّ تحويلي قادر على تحويل (100.000) م^3/ساعة. أمّا السد الثالث، فكان بطول (32)م، وارتفاع (1.4)م.

2. **القنوات:** شبكة من القنوات السطحية التي كانت تحمل المياه داخل أسوار المدينة كانت متصلة بالسدود، يبلغ طول القناة الرئيسة (4) كم. خارج المدينة، يراوح عرض القنوات بين (60-30) سم، وعمقها بين (60-20)سم، بينما تراوح عرضها داخل المدينة بين (120-80)سم، وعمقها بين (50-60)سم، واستُخدمت قنوات بازلتية جانبية أخرى لتوزيع المياه داخل المدينة، وتمّ توزيع مياه القنوات باستخدام بوّابات تصريف. واستُخدمت قنوات مسقوفة بالقشّ بين الخزّانات داخل المدينة.

3. **خزّانات أم الجمال:** يوجد عدد من الخزّانات المكشوفة والمغطّاة داخل مدينة أم الجمال وخارجها. وقد شُيّد عشرة خزّانات مغطّاة داخل المدينة، ثلاثة منها أسطوانية الشكل، وأربعة مستطيلة الشكل، واثنان بيضاويان، وواحدة نصف دائرية. ويوجد 28 بركة مكشوفة داخل المدينة وخارجها. كان التصميم بسيطاً، الصورة (8). تبلغ السعة التخزينية الإجمالية للخزانات (7063.3)م^3. خُزّنت المياه في خزّانات مغطّاة لمنع التبخّر وحماية المارّة والحيوانات من السقوط فيها، نظراً لوقوع معظم الخزّانات داخل حدود المدينة. عولجت المياه في أم الجمال بإزالة المواد الصلبة العالقة. وقد تحقّق ذلك باستخدام خزّان ترسيب صغير بثلاث حجرات مختلفة قبل الخزان الرئيسي، بلغت السعة الإجمالية للخزان (40.836)م^3، وبلغت سعة كلّ حجرة من الحجرات الثلاث (13.612)م^3. وكان عمق الخزان (2.05)م.



الصورة (8) مكوّنات نظام حصاد المياه في أم الجمل:
A القناة من السد إلى المدينة B صهريج المياه الجوفية
C منطقة الخزّان D خزّان الترسيب

ما سبق يؤكّد الوعي التام لنظافة المياه المستخدمة في الشرب، والعناية بجودتها. فكانت المياه المتجمّعة تخضع لنظام تنقية، يعتمد على التركيد والجاذبية، كما يتّضح الحرص الشديد على كلّ قطرة ماء من الضياع بالتسرّب أو التبخّر، فالأخير قد يذهب بجميع الهطل في منطقة يراوح معدل البخر السنوي فيها بين (2500-200) ملم، والأهم من ذلك تأمين المياه من أي تلوّث قد يلحقها من الحيوانات التي قد تسقط في الخزانات (Al-Ansari & Others. 2013. 23). وقد استخدمت مادّة مناسبة وصحّية في صناعة الأنابيب الناقلة للمياه من أسطح المنازل إلى خزّانات المياه الأرضية، وهي مادّة منخفضة الامتصاص، مثل أنابيب الحمم والرماد البركاني (Al Zyoud & Hammad. 2022. 140).

2- الخزّانات

كان الأنباط يجمعون مياه الينابيع في خزّانات عامّة وخاصّة. وتخضع طرق الاستفادة منها لضوابط اجتماعية (تقاليد وأعراف) وربّما دينية، وكانت عبارة من خزّانات مفتوحة في البداية. وفي المناطق التي كانت تتجدّد فيها المياه باستمرار، إلّا أنّه في حالات تقطع جريان المياه، وركود المياه لفترات طويلة في الخزان، فإنّ جودة المياه كانت تنخفض بسرعة. ويُعتقد أنّ هذا النوع من الخزّانات كان يُستخدم فقط لسقي الحيوانات، أو أنّ الماء كان يُنقل يدوياً لملء الخزّانات والصهاريج المنزلية.

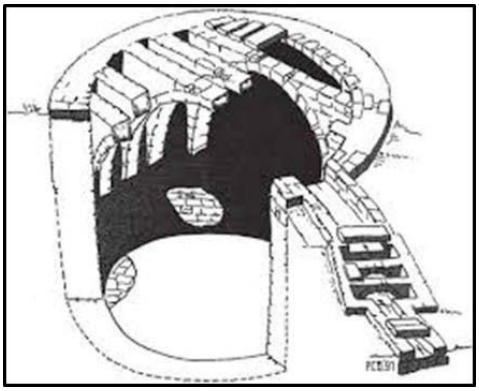
حفرت الخزّانات في مواقع صخرية مناسبة توفّر حقل جريان قريب. أو بنيت من الحجارة، ويُرجّح أنّ الصهاريج المبنيّة من الحجر المقطوع كانت تُستخدم بين الأنباط منذ القرن الثاني قبل الميلاد على الأقل. وكانت تعزل بأنواع الجصّ المستخدمة في الصهاريج المنحوتة في الصخر، لمنع تسرّب المياه. ظلّت مشكلة التسقيف قائمةً نظراً لقلّة الخشب، وعدم قدرة الحجر الرملي الناعم على سدّ الفجوات الكبيرة. لا يوجد تاريخٌ محدّدٌ لإدخال القوس والقبو في المجتمع النبطي، ولكن من المُرجّح أنّهم تعلّموا هذه التقنية من الدول المجاورة المتأثّرة باليونانية، بحكم العلاقات التجارية المتبادلة والنشطة آنذاك بين البتراء والعواصم الهلنستية حول البحر الأبيض المتوسط، وتاجروا على البحر الأحمر بحلول القرن الأول قبل الميلاد على الأقل، فهناك تشابهٌ كبيرٌ في التصميم بين الصهاريج الهلنستية والنبطية. وهكذا، بدأ الأنباط في استخدام الأقواس العرضية الممتدّة على الصهاريج. ثم سُوّيت زوايا هذه الأقواس بكتل حشو لدعم ألواح التسقيف. أتاحت هذه التقنيات الجديدة بناء الصهاريج عند الحاجة إلى المياه. لم يعد الأنباط يعتمدون على الصخر لبناء الصهاريج المسقوفة، ممّا ساهم على الأرجح في زيادة عملية الاستيطان والتوطين. أصبح القوس والقبو شائعين في جميع المواقع النبطية تقريباً. يبدو أنّهم حدّدوا أقصى امتداد للصهريج بين (7-6)م، لتكون عملية تسقيفها آمنة. وينطبق الأمر نفسه على أقصى عمق، والذي راوح بين (6-5)م. وهكذا، كانت الصهاريج العامّة، التي تحتاج إلى سعة كبيرة، مستطيلة الشكل، بعرض قرابة سبعة أمتار، وطول حسب الحاجة. كما تظهر صهاريج منطقة حوارة، الصورتان (10-9). أمّا الصهاريج الخاصّة، ذات السعة الأصغر، فكانت عادةً مستديرة الشكل، بقطر أقصى من (6-5) م، وعمق ستة أمتار، وهو أكثر توفيراً للمواد، وأسهل في البناء والتلبيس، وأكثر مقاومة لضغط التربة المحيطة من الصهريج المربّع. وعادةً ما كان للصهريج الدائري قنوات سحب طويلة، وخزّان ترسيب مستطيل الشكل، مع سقف مقوّس. سمح خزان الترسيب لبعض الحطام الذي يحمله الجريان المائي السطحي السريع بالترسيب، قبل أن ينسكب الماء إلى الخزان الرئيس (Mays. 2010. 36).

الصورة (9) بركة نبطية في حوارة، لاحظ البوابة للتخزين الجوفي أيضاً

الصورة (10) سقف مقنطر arch-roofed
في أحد خزّانات حوارة

من الابتكارات الهندسية المدهشة، في مركز حوارة ظهور الخزّانات الأسطوانية الحجرية، الشكل رقم (7). وكان بناؤها من الحجارة ضرورة، فرضتها طبيعة الصخر الأساس، الذي كان عميقاً وبعيداً عن سطح التربة. وليس من المستغرب أن يُرى التصميم المستطيل المعتاد مبنياً بالكامل من الكتل. المثير للدهشة هو ظهور سبعة صهاريج منزلية مبنية بسقف مقوس تقليدي، ولكن بشكل أسطواني، ويؤكّد (Oleson. 2018. 31-32) أنّه لا يوجد أي تصاميم مشابهة في كافّة أرجاء المملكة النبطية، أو في أي مكان آخر في عالم البحر الأبيض المتوسط المعاصر، ومن ميزات هي التصميم، توفير حجم أكبر يتناسب مع كمّية البناء مقارنةً بالمخطّطات المستطيلة، كما أنّه أسهل في مقاومة ضغط الماء، وأكثر قدرة على مقاومة ثقل التربة المحيطة.

إنّ هذه الصهاريج تقدّم دليلاً واضحاً على قدرة مهندسي الهيدروليك الأنباط على التكيّف والتطوّر، واستعدادهم لتعديل التصاميم المعتادة. من ناحية أخرى، فإنّ حقيقة أنّ هذا التصميم لم ينتشر إلى مواقع نبطية أخرى قد تشير إلى أنّ هذا المهندس عمل محلّياً فقط، وكان تبادل المعلومات الفنّية محدوداً.



الشكل رقم (7) صهريج أسطواني مسقوف
مقوس/حوارة/الأردن

من أشهر القنوات النبطية، **قناة الحميمة** Humayma، وتقع في منطقة حوارة Hawara الأثرية القديمة في صحراء حسمى شديدة الجفاف جنوب الأردن. تأسّست الحميمة في القرن الأول قبل الميلاد، على يد ملك نبطيّ يُدعى أريتاس Aretas، وهو الثالث أو الرابع مَن هذا الاسم، والتي تُنسب إلى عباداس الأول (96- 86 قبل الميلاد). وظلت هذه المستوطنة النبطية الصغيرة مزدهرة في ظلّ المحتلين الرومان والبيزنطيين.

تصنّف الظروف إلى الجنوب الشرقي حول منخفض الجفر، وإلى الجنوب في صحراء حسمى، وفي الحجاز، على أنّها شديدة الجفاف، مع هطول أمطار سنوية تزيد أو تقلّ عن (50) ملم، ومعدّلات تبخّر عالية جدًّا. شمل نظام

إمـدادات المياه الإقليمي نحو (27) كم من قنوات المياه، وخمسـة خزّانات، وصهاريج، وثلاثة سدود احتواء، إضافة إلى بعض حواجز الأودية والحقول المُدرّجـة. وقـد ظلّ تصـميمه الأصـلي يعمل دون تغيـير تقريبًا على مـدى (800) عـام. يثير هذا الاسـتقرار والفعاليـة الملحوظـان تسـاؤلات حول التكنولوجيـا الهيدروليكيـة النبطيـة (Oleson. 2018. 17-22). تسـتمدّ مياهها من الينابيع في جبـال شـرما إلى موقع متقـدم في وادي رم، وهي قنـاة جوفية حفـرت بزاوية منخفضـة، صـمّمت بأبعـاد تسـتوعب غزارة ميـاه النبع. وهي شـاهد على قدرة النبطيين علـى التعامل مع بيئة مُناخية قاسـية وتضريسـية جبلية معقّدة، مـع محدودية مـوارد الميـاه المتمثّلـة بالينابيـع ومياه الأمطار، فأنشـئ نظام مائي موزّع يوفّر إمدادات مياه ثابتة على مدار العام، نظراً لاختلافات هطول الأمطار الموسـمية وتدفّق الينابيع (Ortloff. 2005. 94)، ويعتبرهـا Oleson مثـالاً رائعاً على التصـميم الهيدروليكـي للأنبـاط. فهـي علـى حـدّ قولـه «واحدة من أبرز الأمثلـة الباقية على التكنولوجيا الهيدروليكيـة النبطيـة التي سُـجّلت حتى الآن في أي مـكان». تتكـوّن القناة من خطّ رئيسـي بطول (18.901) كـم، يمتـدّ من عين القنـاة، نبع على ارتفـاع (1425)م إلى الخـزّان النبطي في مركز التجمّـع، علـى ارتفـاع (995)م. ويربـط الخط الفرعـي البالـغ طولـه (7.625) كـم بـين عـين الشـرارة وعين الجمام، بالخط الرئيس، ويربطه على بعـد (6.557) كم باتجاه مجرى عين القناة. ويتبع مسـتوى سـطح الأرض، ويسـتخدم أحياناً جسوراً منخفضة وقناطر. ويبلغ متوسط الانحدار (2.45)% مـن الينابيـع إلى المدينـة. ويـراوح مسـتوى الانحدار بين أقل من (1)% و(45)% عند منحـدر الشـرارة. وتتكوّن القنـاة من جدار أسـاس من الأنقاض الثقيلة يدعـم كتلًا حجرية طويلـة من الأنابيب مُحاطة بحشـوة من الأنقاض مثبّتة في ملاط. وتصـنع كتـل الأنابيب من المارل الأصـفر أو الحجر الرملي الأبيض وفق المنطقة، وهـي مـواد اسـتخرجت محلّيـاً. وعلـى الحواف العلويـة لكتـل الأنابيـب، تمّ وضـع أنقاض بحجم قبضة اليد في ملاط صلب، وتمّ تنعيمها بالجص/الجص من الداخل. وقد تمّت تغطية البناء بأكمله بألواح مسطّحة من الحجر الجيري. وبالتالي فهي تقنية نبطية نموذجية، مع وجود حالات موازية في جميـع المواقع النبطية تقريبـاً، على الرغم من أنّ عـين القونة هي أطـول قناة مائية علـى الإطلاق. (Nydahl.2002.21-22).

المراجع

1 - الحمـوري، خالد: مملكة الأنبار، دراسـة في الأحوال الاجتماعية والاقتصادية، مشروع بيت الأنباط للتأليف والنشر، عمان 2002.

2 - Adamo. N, Al-Ansari. N, Sissakian. V, Laue. J and Knutsson.S: Dam Safety: General Considerations, journal of Earth Sciences and Geotechnical Engineering, Vol.10, No.6, 2020, 1-21 . ISSN: 1792-9040 (print version), 1792-9660 (online)

3- Al Zyoud. S & Hammad. R: Water harvesting in Archeological buildings in Jordan. J Biosens & Renew Sci 1(5)- 2022. JBRS. MS.ID.000124. DOI: 10.32474/JBRS.2022.01.000124.

asu.edu. ISBN 978-90-481-8631-0 e-ISBN 978-90-481-8632-7. Springer Dordrecht Heidelberg London New York. Springer Science+Business Media B.V. 2010.

10- Mays. L.W: A very brief history of hydraulic technology during antiquity. Environ Fluid Mech (2008) 8:471–484. DOI 10.1007/s10652-008-9095-2. © Springer Science+ Business Media B.V. 2008.

11- Oleson. J. P : Strategies for Water Supply in Arabia Petraea during the Nabataean through Early Islamic Periods: Local Adaptations of the Regional 'Technological Shelf, in: Berking . J (ed.): Water Management in Ancient Civilizations | (ISBN 978-3-9818369-6-7; ISSN. (Print) 2366-6641; ISSN (Online) 2366-665X; DOI 10.17171/3-53) | www.edition-topoi.org. 2018.

12- Ortloff. Ch. R: The Water Supply and Distribution System of the Nabataean City of Petra (Jordan), 300 BC–AD 300 .Cambridge Archaeological Journal 15:1, 93–109 © 2005 McDonald Institute for Archaeological Research. DOI: 10.1017/S0959774305000053 Printed in the United Kingdom.

13- Prinz, D. (1996) Water harvesting: Past and future. In: Pereira, L.S., Ed., Sustainability of Irrigated Agriculture. Proceedings, NATO Advanced Research Workshop, Vimeiro, 21-26.03, Balkema, Rotterdam, 135-144.

4- Al-Ansari. N, Al-Hanbaly. M & Knutsson. S: Hydrology of the most Ancient Water Harvesting Schemes. journal of Earth Sciences and Geotechnical Engineering, vol. 3, no. 1, 2013, 15-25. ISSN: 1792-9040 (print), 1792-9660 (online). Scienpress Ltd, 2013.

5- Angelakis, A.N.; Baba, A.; Valipour, M.; Dietrich, J.; Fallah Mehdipour, E.; Krasilnikoff, J.; Bilgic, E.; Passchier, C.; Tzanakakis, V.A.; Kumar, R.; et al. Water Dams: From Ancient to Present Times and into the Future. Water 2024, 16, 1889. https://doi.org/10.3390/w16131889.

6- Beckers. B, Berking . J & Schütt .B in Graßhoff. G (ed): Ancient Water Harvesting Methods in the Drylands of the Mediterranean and Western Asia, Topoi ISSN 2192-2608, http://journal.topoi.org, 2013.

7- Fahlbusch, H. (2007): Water and its use in early history. In: Lozán, J. L., H. Grassl, P. Hupfer, L.Menzel & C.-D. Schönwiese. Global Change: Enough water for all?. Wissenschaftliche Auswertungen, Hamburg. Online: www.klimawarnsignale.uni-hamburg.de.77-82.

8- Gibson. D: THE NABATAEANS Builders of Petra. Library of Congress Number: 2003095887. ISBN: Hardcover 1-4134-2735-9. e United States of America.2003.

9- Mays. L. W: Ancient Water Technologies. Arizona State University Tempe, AZ 85287-5306 USA mays@

ألوان النجوم ...
أسرار الضوء في سماء الليل المتلألئة

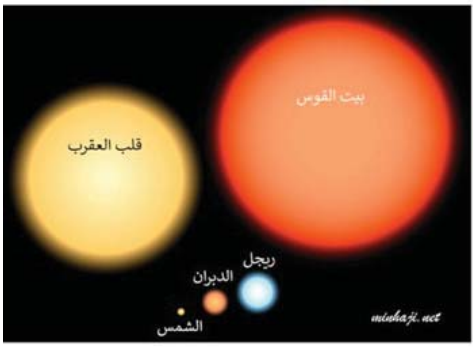
د.علي حسن موسى*

مقدّمة:

تُعدُّ الألوان المرصودة في النجوم مؤشّرًا مهمًّا على مراحل تطوّرها. النجوم التي تظهر باللون الأزرق أو الأبيض تكون عادةً في مراحل حياتها المبكّرة أو النشطة للغاية، بينما النجوم التي تظهر باللون الأحمر، على سبيل المثال، تمثّل مراحل متقدّمة من حياة النجم، حيث تكون قد فقدت جزءًا كبيرًا من طاقتها الحرارية.

من أبرز مظاهر جمال السماء الليلية هو تنوّع ألوان النجوم التي يمكن رؤيتها، والتي تعكس بشكل مباشر الاختلافات الكبيرة في درجات حرارة النجوم السطحية وكتلها ودرجات حرارتها في مركزها، فضلاً عن مراحلها التطوّرية وأحجامها. هذه الألوان تُعدُّ مرآة لخصائص النجوم الفيزيائية.

* أستاذ في جامعة دمشق – كلية الآداب والعلوم الإنسانية - قسم الجغرافية.



أولا- تصنيف النجوم وفق ألوانها

يتم تصنيف النجوم وفقًا لألوانها، التي ترتبط ارتباطًا وثيقًا بدرجة حرارتها السطحية، إلى عدّة أنواع رئيسية. في الحقيقة، تصنيف النجوم من حيث اللون والحرارة يُستخدم بشكل شائع وفقًا لنظام تصنيف (Hertzsprung-Russell) الذي يحدّد العلاقة بين لون النجم ودرجة حرارته، ويقسم النجوم إلى عدّة أصناف لونية رئيسية. أبرز هذه الأنواع هي:

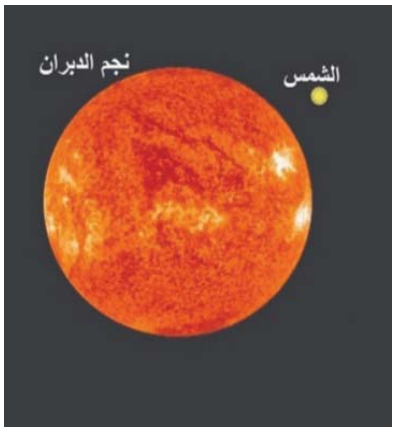
• **النجوم الزرقاء**: النجوم الزرقاء هي من بين النجوم الأكثر حرارة في الكون، وعادةً ما تكون في مراحل متقدّمة جدًا من حياتها، حيث إنّها تخضع للتفاعلات النووية بشكل مكثّف. هذا النوع من النجوم يتميّز بكثافة إشعاعية عالية جدًا، ما يجعله يظهر باللون الأزرق الباهت، وهو ناتج عن إشعاعه الكبير في الطيف فوق البنفسجي. درجة الحرارة السطحية: تتجاوز 20.000م، كتلتها تزيد عن 40 مرّة من كتلة الشمس أو أكثر. أمثلة: نجم العظاية(Rigel) في كوكبة الجبار، نجم أويتا الجبار (Betelgeuse).

• **النجوم البيضاء المزرقّة**: هذه النجوم تتميّز بحرارتها العالية التي تجعلها مشعّة في الأطوال الموجية القصيرة (الزرقاء والمزرقشة)، ممّا يعطيها لونًا أبيض مزرقًا. كما أنّها تمثّل مرحلة متوسّطة إلى متقدّمة من التطوّر النجمي. درجة الحرارة السطحية: تتراوح بين 10.500 و20.000 درجة م. وكتلتها تزيد عن كتلة الشمس بحوالَي 10 مرّات. من أمثلة: نجم رجل الجبار(Alnilam) في كوكبة الجبّار، نجم السماك الأعزل (Spica)، رأس الغول (Al-gol)، وعقد الثريا (Pleiades).

• **النجوم البيضاء**: هي الأكثر شيوعًا في السماء، وتتمتّع بدرجات حرارة متوسّطة مقارنة بالنجوم الزرقاء. لونها الأبيض يعود إلى إشعاعها الذي يغطّي الطيف المرئي بشكل متوازن، ممّا يجعلها أكثر إشراقًا وأقل حرارة من النجوم الزرقاء. تتراوح درجة الحرارة السطحية بين 7.500 و10.500 درجة م. وتتراوح كتلتها بين 3 و7 مرّات كتلة الشمس. ومن الأمثلة عليها: نجم الشعرى اليمانية ونجم النسر الواقع(Altair) في كوكبة الشلياق.

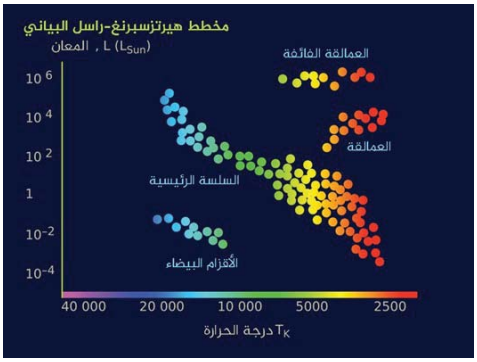
• **النجـوم البيضـاء المصفـرّة** هـي تلـك التي تكـون درجة حرارتهـا السطحية بين 6.000 و7.500 درجـة كلفن، وكتلتها تـتراوح بين 2 و15 مرّة كتلـة الشمس. من أبـرز أمثلتها نجم سهيل، نجم الشعرى اليمانية، ونجم القطب هذه النجوم تُظهـر لونًـا أصفـر بسبـب إشعاعهـا في الطيـف المرئـي، وتعـدُّ أكثر دفئًا مـن النجـوم البيضاء أو الزرقاء، ممّا يجعلها تلمع في السماء بنمط مميّز.

• **النجـوم الصفـراء** تـتراوح درجـة حرارتهـا السطحيـة بـين 5.000 و6.000 درجـة كلفـن، وكتلتها تقـارب كتلـة الشمس. مـن أمثلتها الشهيرة نجم الشمس، نجم العيوق، ونجم العوائد. تمثّل هذه النجوم مرحلة متوسّطة في تطوّر النجوم، حيـث تحـدث تفاعلات اندمـاج نـووي مستمرّة في نواتهـا، تحوّل الهيدروجين إلى هيليوم، ممّا يساعد في الحفاظ على توازن النجم في هذه المرحلة.



• **النجـوم البرتقالية** النجـوم البرتقالية تكون عادةً أقل حرارة من النجوم الصفراء، حيث تـتراوح درجات حرارتهـا السطحية بـين 3.500 و5.000 درجـة كلفن. كتلتها تكون حوالى 0.8 من كتلـة الشمس. مـن أبرز النجـوم البرتقالية نجم السمـاك الرامـح (Arcturus)، نجـم الدبـران (Aldebaran)، ونجـم رأس التـوأم المؤخّر-An tares)). هـذه النجـوم تمثّـل مرحلـة متقدّمـة في حيـاة النجـم، حيث يبـدأ النجـم في استنفاد الهيدروجـين في نواتـه ويبـدأ في التوسّـع ليصبح عملاقًا أحمر.

• **النجـوم الحمـراء** هي النجـوم التي تتميّـز بدرجـة حـرارة سطحية تقل عـن 3.500 درجـة كلفن، وكتلتهـا تكون حـوالى 0.2 من كتلة الشمـس. من أمثلتها نجم منكـب الجوزاء (Be-telgeuse)، نجـم قلـب العقـرب (Antares)، ونجـم برنـاردBarnard's Star)) تعـدّ هـذه النجـوم في مراحلها النهائية من حياتها النجمية، حيث بدأ الاندماج النووي في نواتها بالتباطؤ، ممّا يجعل النجم يتوسّع ويصبح عملاقًا أحمر.



رسم بياني تصنيف هرتسبرونغ–راسل يبين النسق الأساسي في تصنيف النجوم، المحور الأفقي يبيّن فئات الطيف وبالتالي درجات حرارة سطح النجم (منخفضة إلى اليمين مرتفعة إلى اليسار) المحور الرأسي يعطي نسبة ضياء النجم إلى ضياء الشمس، وتبلغ تلك النسبة في أعلى الرسم نحو 500.000 مرّة أشد من ضياء الشمس

تُقسم النجوم إلى فئات طيفية بناءً على ألوانها ودرجات حرارتها. تختلف فئات الطيف بين النجوم تبعًا لنوع الإشعاع الذي يصدر عنها. وهذه الفئات تتكوّن من سبع فئات رئيسية هي: O، B، A، F، G، K، M يبدأ التصنيف من O، حيث النجوم الأكثر سخونة، وصولًا إلى M التي تشمل النجوم الأكثر برودة.

تُقسم النجوم إلى فئات طيفية بناءً على لونها ودرجة حرارتها السطحية، حيث تعكس هذه الفئات الاختلافات في الخصائص الفيزيائية للنجم. فئة O تحتوي على النجوم الزرقاء ذات درجات الحرارة المرتفعة جدًا، والتي تتراوح بين 9.726 – 29.726 مئوي، وتعدّ من النجوم الأعلى حرارة في الكون. فئة B تشمل النجوم الزرقاء الفاتحة، التي تتراوح درجات حرارتها بين 9.726 – 24.726 مئوي. أمّا فئة A، فهي تمثّل النجوم البيضاء التي تتمتّع بدرجة حرارة عالية تتراوح بين 7.226 – 9.726 مئوي. في فئة F، نجد النجوم البيضاء المائلة للصفرة، التي تتراوح درجات حرارتها بين 5.726 – 7.226 مئوي. فئة G تشمل النجوم الصفراء مثل الشمس، ودرجة حرارتها السطحية تتراوح بين 4.726 – 5.726 مئوي. أمّا فئة K، فتضمّ النجوم البرتقالية ذات درجات حرارة تتراوح بين 3.226 – 4.726 مئوي. وأخيرًا، فئة M تحتوي على النجوم الحمراء التي تعد من النجوم الأكثر برودة، حيث تتراوح درجات حرارتها تحت 3.226 مئوي.

النجوم المتغيّرة وتغيّر اللون:

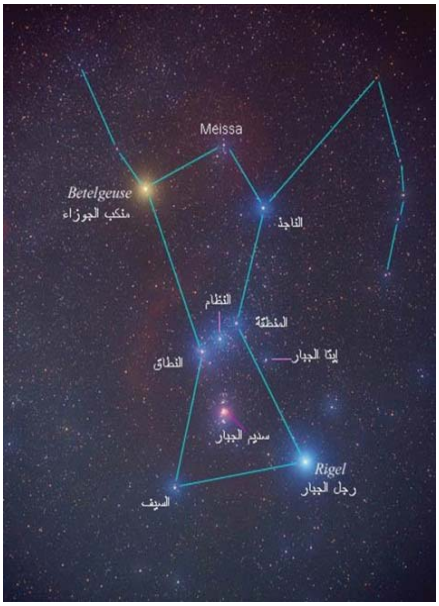
إحدى الظواهر التي في لون النجوم هي النجوم المتغيّرة، التي تشهد تقلّبات في اللمعان أو اللون نتيجة للتغيّرات في حجمها، درجة حرارتها، أو حتى في تكوينها الداخلي. على سبيل المثال:

النجوم المتغيّرة ذات السطوع الدوري: مثل نجم الفوارس «دلتا الدجاجة» في كوكبة الدجاجة، الذي يتغيّر لمعانه مع مرور الوقت نتيجة لتغيّر درجة حرارته.

النجوم النابضة: حيث تنبعث إشعاعات منتظمة من النجوم نتيجة لنوع من الانفجارات النووية داخل النجم، ممّا يؤدّي إلى تغيير طفيف في لونه وطاقته.

النجوم العملاقة والسوبر عملاقة: هي فئة أخرى تؤثّر في ألوان النجوم. هذه النجوم، على الرغم من أنّها قد تكون باردة نسبيًا في مركزها، فإنّ حجمها الكبير يعزّز من سطوعها

ودرجة حرارتها السطحية. على سبيل المثال، يمكن أن تتراوح درجة حرارة السطح لنجوم مثل منكب الجوزاء بين 3.500 إلى 5.000 كلفن، ممّا يجعلها أحمر، بينما النجوم السوبر عملاقة مثل بيتيلجويز Betelgeuse يمكن أن تكون ذات لون أحمر غامق رغم إنّها تحتوي على قلب دافئ للغاية.



تأثير سرعة النجوم على اللون: قد تؤثّر أيضًا حركة النجم بالنسبة للأرض في لون الضوء الذي يظهر. فكما هو الحال في ظاهرة دوبلر، إذا كان النجم يتحرّك تجاه الأرض، فإنّ طيفه يتحوّل إلى الأزرق (الإزاحة الزرقاء)، بينما إذا كان النجم يتحرّك بعيدًا عنّا، يصبح اللون أكثر احمرارًا (الإزاحة الحمراء). يمكن استخدام هذه الظاهرة لدراسة الحركة النسبية للأجرام السماوية عبر الفضاء.

ثانياً- اللمعان النجمي

اللمعان النجمي يشير إلى كمّية الطاقة التي يشعّها النجم في الوحدة الزمنية. يعتمد اللمعان على العديد من العوامل مثل درجة حرارة النجم ونصف قطره. يمكن حساب اللمعان باستخدام قانون ستيفان-بولتزمان والذي ينصّ على أنّ الطاقة المنبعثة من الجسم الأسود لكلّ وحدة مساحة تتناسب مع القوّة الرابعة لدرجة جرارة الجسم. حيث تزداد شدّة الإشعاع بقوّة مع زيادة درجة الحرارة المطلقة T المعبّر عنها بوحدة كلفن (K). وهناك ما يسمّى الإصدار الشعاعي M، وهو القدرة الإشعاعية المنبعثة من سطح جسم ما وتقاس بوحدة واط للمتر المربّع ($W/m2$) ويعبّر عنه بالمعادلة التالية: $M=\varepsilon\,\sigma\,T^4$

مع قيمة ثابت ستيفان بولتزمان: $\sigma=5.7\cdot10^{-8}$ ($W/(m^2K)$) . على سبيل المثال، وبالرجوع للمعادلة فإنّ زيادة درجة الحرارة المطلقة لجسم ما بما يعادل درجتين ستؤدّي إلى زيادة قوّة انبعاث الإشعاع الحراري منه إلى 16 ضعفًا.

ومع ذلك، فإنّ اللمعان الظاهري لنجم ما لا يعتمد فقط على طاقته الفعلية ولكن أيضًا على بعده عن الأرض. على سبيل المثال، نجم الشعرى اليمانية (Sirius A) هو الأكثر لمعانًا ظاهريًا في السماء، ولكنّ نجم سهيل (Canopus) أكثر سطوعًا بـ90 مرّة من الشعرى اليمانية، رغم إنّه يبدو أقل سطوعًا بسبب بعده عن الأرض.

مقياس القدر النجمي

طـوّر الفلكي الإغريقـي هيبارخوس في القرن الثاني قبـل الميلاد مقياس القـدر لقياس اللمعان النجمي. في هذا المقياس، يُصنّف اللمعان النجمي على ستّ درجـات، حيث يمثّل القدر الأوّل النجوم الأكـثر سطوعًـا، والقـدر السادس يمثّـل النجوم الأقـل سطوعًـا. النجوم التي لها قـدر أكبر من 6 لا يمكـن رؤيتها بالعين المجرّدة. كما أنّ الفرق بين قدريـن يعادل 2.512 في السطوع، أي أنّ فرق قدر واحد يعادل زيادة في اللمعان بنسبة 2.512.

السطوع (اللمعان) الظاهري للنجم هو لمعانه الذي يبديه للناظر إليه من سطح الأرض، ويتوقّف لمعانه هذا على سطوعه وبعده، لأنّه قد يبدو عاتماً إمّا بسبب ضعف سطوعـه انخفاض كمّية الطاقة المتحـرّرة منـه)، وإمـا بسبب بعـده الشاسع عنّا، فنجم ذنب الدجاجة الذي يبعد عنا نحو (1600) سنة ضوئية يبدو ببعده هـذا عنّا متوسّط اللمعان القـدر الظاهـري (1028)، بينمـا نجـم الفـا قنطورس الأقرب إلينـا (403) سنة ضوئية يبدو أشدّ لمعاناً من نجم ذنـب الدجاجة بنحو (506) مرّة، رغم إنّ السطوع الفعلي لذنب الدجاجة أكبر من السطوع الفعلي لألفا قنطورس بنحو (1100) مرّة.

أمّـا سطـوع النجم الفعلـي، الذي يعـبّر عنه بمقياس القدر المطلق، فهـو سطوعه بغضّ النظر عـن بعده عنّـا، وذلك علـى افتراض أنّ النجوم كلّهـا واقعـة على بعـد واحـد عنّا اعتـبره العلماء (10) بارسـك = 3206 سنة ضوئية، ولهذا نجد أنّ نجمـاً كالشمـس قدرها الظاهـري (26.7)، بينمـا لو أبعدت عنـا حتى مسافـة (3206) سنة ضوئيـة، لخفّ لمعانهـا إلى القـدر (4.9). ونجم قلـب العقرب الـذي قـدره الظاهـري (1) ببعده الكبـير عنّا (130) فرسخ، فإذا مـا افترضنا أنّه علـى بعد عنّا نحو (10) فراسـخ، فسيزداد لمعانه ليصبح من القـدر (405)؛ أي سيـزداد سطوعه نحو (110) مرّة.

ثالثًا: تلألؤ النجوم

إذا نظرنا إلى السماء في ليلة صافية، لَشاهدنا النجوم تتلألأ بشكل ملحوظ. تُعرف هذه الظاهرة بـ «تلألـؤ النجوم»، وهـي التذبذبـات أو الوميض الذي يظهر للناظـر عندما يراقب الضوء الصادر عن النجوم. يعـود هذا التلألـؤ إلى الاضطرابات الجويّـة غـير المنتظمـة التـي تحـدث في الغلاف الجوّي للأرض.

تتسبّب التفاوتات في كثافـة الهواء والتباينات في درجة الحرارة على ارتفاعات مختلفة في حدوث انكسـار الضـوء القادم مـن النجـم. فعندما يمرّ الضـوء عبر طبقات الغلاف الجوّي، يتغيّر سرعته قليـلًا نتيجة لهـذه الاضطرابات، ممّا يـؤدّي إلى انكسار الضـوء وتغيّر مساره. هـذه الاضطرابات تكـون أكـثر وضوحًـا في الطبقـات السفلـى مـن الغلاف الجوّي بسبب تأثـير الرياح الشديدة التي تُحرّك الهواء وتـؤدّي إلى تغيّر مستمرّ في الكثافة، ما يجعل النجم يبدو وكأنّه يتلألأ.

تأثير التلألؤ على رؤية الأجرام السماوية

التلألـؤ الناتج عـن انكسار الضـوء لا يقتصر فقـط علـى النجـوم، بـل يؤثّـر أيضًـا علـى رؤية الكواكـب والأجـرام السماويـة الأخـرى. فمظهر الأجـرام السماويـة يصبـح غـير مستقـرّ وغـير واضـح، ما يصعب على الراصدين رؤية التفاصيل الدقيقـة لهذه الأجـرام باستخـدام التلسكوبات.

وعليه، فـإنّ العلماء يعتمدون على الصور الملتقطة بوساطـة الأقمار الصناعيـة والمركبات الفضائية التي تعمل خارج الغلاف الجوّي للأرض للحصول على صور أكثر دقّة.

انكسار الضوء وتأثيره على الشمس

تظهـر تأثـيرات انكسار الضوء بشـكل واضح عند شروق الشمـس وغروبها. عندما يدخل ضوء الشمـس إلى الغـلاف الجـوي للأرض، يُنكسَـر قليـلاً نحو الأرض بسبب الكثافـة المتغيّرة للهواء. إذا نظرنـا إلى الشمس عند الشـروق أو الغروب، نلاحظ أنّها تظهر في مكان أعلى قليلاً من موقعها الفعلي. وهذا يعود إلى أنّ الانكسار يجعل الأجرام السماوية تظهر أعلى من مكانها الحقيقي.

يكـون هـذا التأثير أكثر وضوحًـا عندما تكون الأجـرام السماوية بالقرب من خـطّ الأفق، حيث إنّ الضـوء في هـذه الحالة يمرّ عـبر طبقات أكثر كثافة من الغلاف الجوّي، ممّا يزيد من الانكسار. على سبيل المثال، عنـد شروق الشمس أو غروبها، تكـون الحافّة السفلـى للشمس أكـثر انكسارًا من الحافّـة العليا، ممّا يجعـل الشمـس تظهر بشكل مفلطح في الأفق.

تأثـير الانكسـار علـى توقيـت الطلـوع والغروب

يؤثّـر الانكسـار في توقيـت طلـوع الشمـس وغروبهـا، وذلـك بزيـادة الوقت الـذي تبقى فيه الشمـس مرئية في السمـاء. فعندما تكون الشمس علـى الأفـق، يرتفع موقعهـا بشكل طفيـف نتيجة للانكسار، ممّـا يجعلنا نراها تُشرق قبل أن تصل فعليًا إلى الأفق، وتظـلّ مرئية بعد أن تغيب فعليًا. لذلـك، يحدث تأخير طفيـف في الوقت الذي نرى فيه الشمس تظهر أو تختفي في الأفق.

تأثير الانكسار في طول ساعات النهار

يؤثّـر الانكسار أيضًا في حسـاب طول ساعات النهـار. بسبب هذا التأثير، تبقـى الشمس مرئية فوق الأفـق لفترة أطول بعد غروبهـا الفعلي. على سبيـل المثال، اليوم الـذي يستمرّ فيـه النهار لمدّة 12 ساعة تمامًـا ليس هو يوم الاعتدال الربيعي أو الخريفي، بل هـو يوم يسبق الاعتـدال الربيعي أو يلي الاعتدال الخريفي ببضعة أيام.

عند خطّ العرض 35 شمالاً، فإنّ اليوم الذي تتساوى فيه ساعات الشروق والغروب ويكون طوله 12 ساعـة هـو 16 آذار/مارس في الربيـع، و28 أيلول/سبتمبر في الخريف.

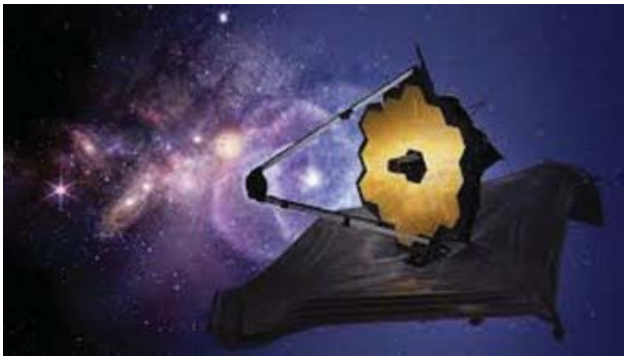
التلألؤ النجمي وتطبيقاته في الفلك

التلألؤ النجمي هو ظاهرة ناتجة عن تفاعلات الضوء مع الجو الأرضـي. على الرغم من أنّ هذه الظاهـرة تبدو شائعـة في السمـاء، إلّا أنّها تشكّل تحدّيًـا كبـيرًا في مجـال الفلـك، حيث إنّهـا تؤثّر بشكل كبير على دقّة القياسات الفلكية.

عنـد محاولـة دراسـة الأجـرام السماويـة باستخدام التلسكوبـات الأرضية، يواجه الفلكيون صعوبة كبيرة بسبب التلألـؤ، حيث يُسبِّب انكسار الضـوء بسبـب الاضطرابـات الجويـة تقلّبات في اللمعـان الظاهـري للأجـرام السماويـة. هـذه التقلّبات تجعل من الصعب الحصول على قياسات دقيقة للخصائـص الطيفية والضوئيـة للأجرام السماويـة. علـى سبيل المثال، يمكـن أن تؤثّر على قياسـ السرعة الشعاعية للنجـوم والكواكب، ممّا يؤدّي إلى صعوبة في تحديد حركتها بدقّة.

للتغلّـب على هـذه المشكلة، لجـأ الفلكيون إلى استخدام التلسكوبـات الفضائية التي تعمل خارج الغلاف الجوي للأرض. تلسكوب هابل الفضائي

هو أحد أشهر الأمثلة على هذه التلسكوبات، حيث يُمكنه التقاط صور دقيقة للأجرام السماوية دون أن يتأثّر بظروف الجو الأرضي. يوفّر تلسكوب هابل بيانات مفصّلة حول الأجرام السماوية البعيدة، مثل النجوم الوليدة والثقوب السوداء، ممّا يساعد العلماء على فهم أفضل لهذه الأجرام في بيئة خالية من التلألؤ.



أمّا في التلسكوبات الأرضية، حيث لا يزال الفلكيون بحاجة إلى التعامل مع التأثيرات الناتجة عن التلألؤ، تمّ تطوير تقنية تسمّى التحويل التكيّفي (Adaptive Optics). تهدف هذه التقنية إلى تصحيح التشوّهات البصرية الناجمة عن التلألؤ عن طريق تعديل شكل المرايا التلسكوبية بشكل مستمرّ وفقًا للاضطرابات الجويّة في الوقت الفعلي. هذه التقنية جعلت من الممكن تحسين دقّة الصور الفلكية بشكل كبير، ممّا يسمح للفلكيين بدراسة النجوم والكواكب بتفاصيل أكبر من أي وقت مضى، مثل مراقبة تفاصيل الغلاف الجوّي للكواكب الخارجية والكواكب الأرضية.

التأثيرات في الثقافات الشعبية

إنّ التلألؤ النجمي لم يكن فقط موضوعًا للبحث العلمي، بل أيضًا مصدرًا للإلهام في العديد من الثقافات حول العالم. لقد أظهرت العديد من الحضارات فهمًا عميقًا لأثر النجوم على العقائد الدينية والمعتقدات الروحية، حيث كانت النجوم المتلألئة تمثّل رمزًا للعديد من القوى الخارقة التي تتجاوز الوجود المادّي.

في الأساطير القديمة، كان التلألؤ النجمي يُعدُّ علامةً على الوجود السماوي أو الأرواح السامية التي تراقب الأرض. على سبيل المثال، في الحضارة المصرية القديمة، كانت النجوم المتلألئة ترافق الأرواح إلى الحياة الآخرة. وفي الأساطير الإغريقية، كان يُعتقد أنّ النجوم المتلألئة كانت تُشكّل عيونًا تراقب البشر وتوجّههم. وكان لبعض النجوم، مثل نجم الشعرى اليمانية، معانٍ دينية كبيرة حيث كان يُنظر إليها كعلامة على الحظ والبركة.

في ثقافات شعوب أمريكا الأصلية، كانت النجوم المتلألئة تمثّل أرواح الأجداد الذين يقودون الأحياء من خلال السماء. كانت هناك معتقدات مرتبطة بأنّ النجوم المتلألئة تُحمل رسائل من العالم الروحي، وتُستخدم لتوجيه الرحلات الروحية للمجتمعات. على سبيل المثال، كانت الشعوب الأسترالية الأصلية ترى في النجوم طريقًا للروح التي تقودها عبر الحياة بعد الموت.

في العديد من الحضارات، كان يُعتقد أنّ النجوم المتلألئة تُوجِّه الرحلات الروحية للأفراد. في ثقافة المايا، كانت النجوم تمثّل دورات الزمن والطقوس الدينية. كان هناك اعتقاد قوي بأنّ النجوم يمكن أن تُساعد الناس في تحديد اللحظات المناسبة لإجراء الطقوس أو الاحتفالات الدينية التي ترتبط بمراحل القمر وحركات النجوم. في الثقافة الصينية، ارتبطت النجوم

تحديدًا بالحظ، حيث كان لكل نجم معنى مرتبط بالخير أو الشر الذي سيحدث في حياة الشخص.

درجة حرارة بعض النجوم وألوانها المختلفة

المراجع:

- أمين طربوش: الجغرافية الفلكية، دار الفكر المعاصر، دمشق 2011.
- حسن الشريف: في رحاب الكون، سلسلة الكتب العلمية الميسرة، معهد الإنماء العربي، بيروت، 1980.
- علي موسى: الجغرافية الفلكية، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، عمّان، 2016.
- علي موسى: بروج السماء، دار دمشق، دمشق، 1989.
- فايز فوق العادة: المجموعة الشمسية من منظور معاصر، دار الفكر دمشق، 2002.
- فواز الموسى (2022): ألغاز كونية، دمشق: جامعة دمشق.
- محمد محمود مصطفى: الجغرافيا الفلكية، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، عمّان، 2006.
- Al-Moussa. Fawaz. (2025), Astronomy. Dar Al Afaq. UAR.
- Anderson, L. (2003). "Stars in Mythology: The Cultural Significance of Stellar Bodies". Cultural Astronomy Journal, 22(2), 101-113.
- Baker, N., & Menzel, D. H. (1991). "The Spectral Classification of Stars". Annual Review of Astronomy and Astrophysics, 29, 73-102.
- Burch, J. L. (1997). "Space Weather and Its Effects on Earth". American Geophysical Union.
- Carroll, B. W., & Ostlie, D. A.

Structure and Evolution of the Stars". Wiley-Interscience.

• Kaler, J. B. (2002). "The Cambridge Encyclopedia of Stars". Cambridge University Press.

• Kuhn, T. (2007). "The Solar System and its Universe". Cambridge University Press.

• Lang, K. R. (1999). "Stars and Stellar Systems". Springer.

• Tatum, J. B., & Hughes, S. (2012). "Astronomy: A Physical Perspective". Cambridge University Press.

• Young, A. T. (1994). "Astronomy: A Physical Perspective". Springer-Verlag.

(2007). "An Introduction to Modern Astrophysics". Addison-Wesley.

• Gonzalez, G. (1996). "Stellar Evolution and Stellar Populations". The Astrophysical Journal, 461, 306–323.

• Greenstein, J. L. (2006). "Stars and Stellar Systems". Princeton University Press.

• Heath, J. E. (1997). "The Physics of Light and Optics". Pearson.

• Hirsch, H. (2008). "Atmospheric Optics and Its Effect on Astronomical Observations". Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics, 70(7), 973-986.

• Humason, M. L. (1974). "The

نجم القطب ... بوصلة السماء

د.فواز أحمد الموسى*

على مرّ آلاف السنين، كان الإنسان ينظر إلى السماء بتوقير ودهشة، يبحث عن علامات ترشده في ظلمة الليل، وهنا يبرز نجم القطب، أو كما يُعرف بنجم الشمال، كأحد أهم وأشهر الأجرام السماوية التي لطالما كانت بوصلة طبيعية للبشرية. هذا النجم الذي لا يغيب عن السماء الشمالية، لم يكن مجرّد نقطة ضوء في الليل، بل كان دليلاً شامخًا للمسافرين والبحّارة والمستكشفين، وسلاحًا علميًا ساعد علماء الفلك في فهم حركة الأرض والكون.

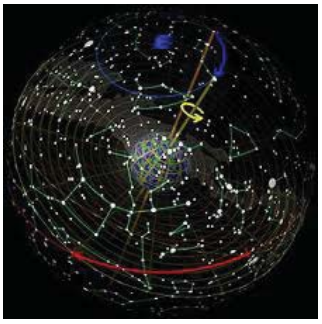
نجم القطب هو نقطة المحور السماوي الشمالي، وهو الموقع الذي تدور حوله السماء الشمالية في حركة دائرية مستمرّة. إنّه النجم الذي يقع تقريبًا على امتداد محور دوران الأرض الشمالي، ولذلك يبدو لنا وكأنّه ثابت في السماء بينما تدور بقيّة النجوم حوله في دوائر شبه كاملة. هذا الثبات الظاهري جعله مرشدًا لا غنى عنه في الملاحة، حيث كان يستخدم لتحديد الاتجاهات بدقّة لا تضاهى، قبل أن يخترع الإنسان البوصلة الحديثة.

* أستاذ في جامعة حلب – كلية الآداب والعلوم الإنسانية - قسم الجغرافية..

لكـن نجم القطـب ليس كائنًـا سماويًـا ثابتًا إلى الأبـد. فالأرض نفسهـا تتحـرّك وتغـيّر من موقـع هذا النجم ببطء بالـغ، في دورة تمتدّ لأكثر مـن 26.000 سنـة. هـذه الحركة تسمّـى "تقدّم محـور الأرض" Axial Precession، وتـؤدّي إلى تغيـرات تدريجيـة في النجم الـذي يظهر لنا كـ "نجم القطـب" عبر العصور المختلفة. لذلك، نجم القطب الذي نعتمده اليوم ليس النجم نفسه الـذي كان يـراه المصريـون القدماء، ولـن يكون النجم نفسه الذي سيراه أبناؤنا بعد آلاف السنين.

في هذا المقال، سنغوص في عمق هذه الظاهرة الفلكية الرائعة، نستكشف كيف يؤثّر دوران الأرض علـى موقع نجم القطب، نتعرّف على النجوم التي كانـت ومـا زالـت وستكـون بوصلـة السمـاء عبر العصور، ونفهم لماذا يبقى نجم القطب رمزًا ثابتًا للتوجيه، رغم حركته الكونية البطيئة. الرحلة عبر الزمـن والفضاء تبدأ من هنـا، حيث نلتقي بنجم القطب، بوصلة السماء التي لا تضاهى.

"نجـم القطـب" أو "النجـم الشمـالي"، هو بلا شـك أشهر جرم نجمي في سمـاء نصف الكرة الشمالي ليـلاً. على مدار قـرون، كان بمثابة نقطة مهمـة للمستكشفين الذين يبحـرون عبر محيطات الأرض الفيزيائية ومجال النجوم السماوي فوقهم.



تنعكـس أهمّيته الظاهرة في حقيقة أنّ السماء كلهـا تبدو وكأنّها تدور حوله. يحدث هذا لأنّ موقع نجم القطب يتماشى بشكل قريب مع محور دوران الأرض الشمـالي، والذي يُعرف بالقطب السماوي عند إسقاطـه إلى الفضاء الخارجي. مع ذلك، لم يكـن أول نجم شمالي يضـيء للبشرية، ولن يكون الأخير.

الأرض تخضـع لصـراع جاذبيـة مستمر مع القمـر والشمـس، ممّـا أدّى مع مـرور الوقت إلى تكـوّن نتوء عند خـط استواء كوكبنـا، وفقًا لوكالة ناسا. ونتيجة لذلك، ظهر لدى محور دوران الأرض حركة تمايل مميّزة –يعرفها العلماء باسم التقدم المحـوري– حيث يرسـم القطب السمـاوي دائرة واسعـة وبطيئـة على مـدى فترة تقـارب 26.000 سنـة، ويقترب خلالها من عدة نجوم بارزة أخرى بجانب نجم الشمال.

نجم الشمـال هو نجم يعلو القطـب الشمالي للكـرة الأرضية ويقع قريبا جـدًّا من محور دوران الأرض حـول نفسهـا لذلك فهـو دائـم الظهور، ويقـع في الشمال دائمـا. لذلك فقد كان مهمًّا جدًّا للقدمـاء لمعرفة الاتجاهـات. والمشاهد في القطب الشمـالي يجـب أن يرفـع رأسه بزاويـة 90 درجة تقريبًـا لكـي يـراه. إنّ نجـم الشمـال هـو النجم الأخـير في ذيل كوكبة الـدب الأصغر. ويبعد نجم الشمال عن الأرض 432 سنة ضوئية. وبسبب هذا البعـد الكبير يبـدو لسكان نصف الكـرة الشمالي ثابتـا في موقعـه بينمـا يعجز سكان نصـف الكرة الجنوبي عـن رؤيته. أشعته القادمـة تكون موازية لمحـور دوران الأرض. وقـد كان القدماء يستدلون عليه بنجمـين من مجموعة الـدب الأكبر يسميان الدليلين.

كيف يعمل نجم القطب ودوره في الملاحة الفلكية

نجم القطب (الجُدَيّ)، أو كما يُسمى بالإنجليزية Polaris»»، يتمتّع بمكانة فريدة في السماء الشمالية تجعله أداة لا مثيل لها للملاحة والتوجيه. لفهم سبب ذلك، يجب أولاً التعرّف على كيفية دوران الأرض ومحورها في الفضاء.

تدور الأرض حول محورها الذي يمتدّ من القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي، ويميل هذا المحور بزاوية مقدارها حوالَي 23.5 درجة بالنسبة لمستوى مدار الأرض حول الشمس. هذا الميل الثابت يجعل الأرض تدور، وفي الوقت ذاته، يحدّد موقع القطب الشمالي السماوي الذي يشير إلى نقطة معيّنة في السماء. نجم القطب يقع تقريبًا عند هذه النقطة، وهو السبب في أنه يبدو وكأنّه نجم ثابت لا يتحرك خلال الليل بينما تدور النجوم الأخرى في مسارات دائرية حوله.

هذا الثبات النسبي في السماء يجعل نجم القطب أداة مثالية لتحديد الاتجاهات الجغرافية. فعلى سبيل المثال، عندما يحدّد الراصد موقع نجم القطب في السماء، فهو يعرف بالضبط اتجاه الشمال الجغرافي. هذا الأمر كان حيويًا لرحلات البحر والاكتشافات قبل اختراع البوصلة، حيث اعتمد البحارة على موقع نجم القطب لتوجيه سفنهم عبر المحيطات المفتوحة.

علاوة على ذلك، ارتفاع نجم القطب فوق الأفق (أي زاويته عن مستوى الأرض) يتناسب تقريبًا مع خطّ العرض الجغرافي للمراقب. فإذا كنت في خطّ عرض 30 درجة شمالاً، سترى نجم القطب على ارتفاع حوالَي 30 درجة فوق الأفق. هذه العلاقة البسيطة تمكّن علماء الفلك والملّاحين من تقدير موقعهم على سطح الأرض بدقّة كبيرة، باستخدام أدوات بسيطة مثل البوصلة السماوية (السدس أو الكوادرانس).

لكن نجم القطب ليس نجمًا وحيدًا، بل هو في الواقع نظام نجمي ثلاثي يتكوّن من نجم عملاق فائق السطوع وأحد النجوم المصاحبة. هذا النظام النجمي يضيف بعدًا آخر مثيرًا للدراسة، حيث تمكّن علماء الفلك من دراسة تطوّر النجوم من خلال متابعة هذا النجم المميّز الذي يقع على مفترق طرق الدوران الأرضي.

من هنا، يتّضح أنّ نجم القطب لم يكن فقط نقطة ضوء في السماء، بل كان ركيزة أساسية في تطوّر علوم الملاحة والفلك. وبالرغم من أنّ دوره في حياة الإنسان تغيّر مع تقدّم التكنولوجيا، إلّا أنّ أهمّيته كرمز للبوصلة السماوية لا تزال قائمة، لأنّه يعكس العلاقة العميقة بين الأرض والكون من حولها.

يُعدُّ بولاريس نقطة الانطلاق المنطقية لأيّ جولة في نجوم الشمال، نظرًا لأنّه حامل اللقب الحالي ونقطة طريق رئيسية للكثيرين الذين يحاولون إيجاد طريقهم في سماء الليل. يمكن العثور بسهولة على النجم الشمالي الحالي.

ارسم خطًا تخيّليًا من نجم المراق Merak الذي يبلغ قدره الظاهري 2.3 ويشكّل قاعدة "الوعاء" الخارجية، مرورًا بنجم الدبة Dub-he، الموجود عند "طرف الصب" في المجموعة النجمية. اتبع هذا الخط نحو الخارج، وأي نجم

لامع مشابه ستجده على هذا المسار سيكون نجمَ القطب.

هذه النقطة المضيئة الساطعة هي في الواقع نظام نجمي ثلاثي، رغم إنّ نجمين فقط منهما يمكن رؤيتهما من خلال تلسكوب صغير في الحديقة المنزلية. أكبر نجوم هذا الثلاثي هو نجم عملاق فائق يحترق بأكثر من 2000 ضعف لمعان شمسنا، وفقًا لوكالة ناسا. سيظلّ نجم القطب الحالي نجم القطب لعدّة آلاف من السنين القادمة، حتى ينحرف محور دوران الأرض تدريجيًا بعيدًا في حركة التمايل التي تستمرّ 26.000 سنة.

حركة الأرض وتأثيرها على نجم القطب

لنفهم لماذا ليس نجم القطب دائمًا نجمًا واحدًا، يجب أن نتعمّق في حركة محورية معقّدة تقوم بها الأرض تسمّى «تقدّم محور الأرض» Axial Precession. أو ما يطلق عليه تقهقر الاعتدالين أو مبادرة الاعتدالين هو تراجع نقطة الاعتدال إلى الخلف وترجع فكرة تقدّم الاعتدالين إلى الفلكي اليوناني هيبارخوس، هذه الحركة هي السبب الرئيسي وراء تغيّر نجم القطب بمرور الزمن، وهي ظاهرة فلكية دقيقة ومهمّة لفهم دوران الأرض في الفضاء.

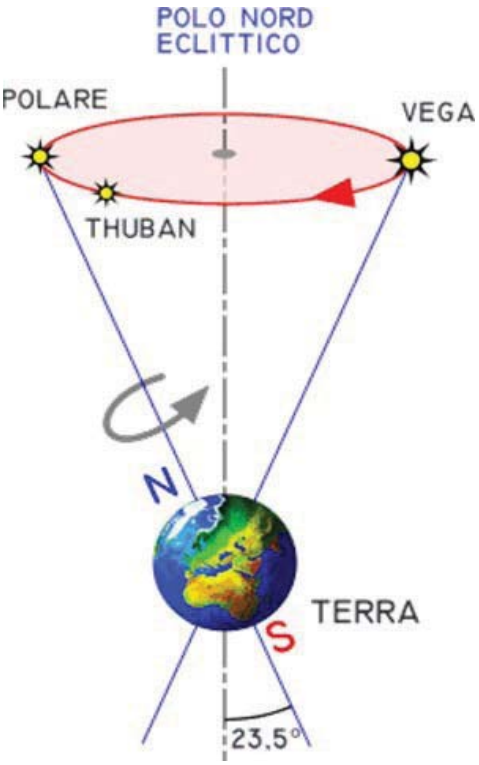
الأرض لا تدور فقط حول محورها بشكل مستقرّ وثابت، بل يُظهر هذا المحور حركةً اهتزازية بطيئة تشبه حركة الدوران التي يقوم بها الطبل الراجح (الدوّامة) عندما يبدأ في فقدان سرعته. هذه الحركة البطيئة تُعرف بتقدّم المحور، حيث يدور محور دوران الأرض ببطء شديد حول دائرة كاملة في الفضاء بمعدّل دورة كاملة تقريبًا كل 26.000 سنة.

سبب هذه الحركة يعود إلى تأثيرات الجاذبية من الشمس والقمر على كتلة الأرض غير المتوازنة، وخاصّة بسبب انتفاخ الأرض عند خطّ الاستواء (بسبب دورانها السريع). هذا الانتفاخ يجعل الأرض غير كروية تمامًا، ممّا يسمح لقوى الجاذبية بالعمل كعزم يؤثّر على محور الأرض، فيسبّب هذه الحركة البطيئة.

نتيجة لهذا التقدّم، يتغيّر موقع نقطة القطب السماوي الشمالي تدريجيًا في السماء، فبدلاً من أن يشير محور الأرض إلى نجم معيّن (مثل نجم الجُدَيّ (Polaris أو ألفا الدب الأصغر اليوم، فإنّه ينتقل عبر مجموعة من النجوم على مدى آلاف السنين. هذا يعني أنّ نجم القطب ليس ثابتًا على مرّ العصور، بل يتحرّك ببطء ليشير إلى نجوم مختلفة.

على سبيل المثال، قبل حوالَي 4.700 سنة، كان نجم "**الثعبان** Thuban" في كوكبة التنين هو نجم القطب الشمالي، وكان يُستخدم كمرجع في الفلك والملاحة. في المستقبل، بعد آلاف السنين، سيصبح نجم "**الراعي** «Errai أو غاما الملتهب ونجم "**الذراع الأيمن** Alderamin" أو ألفا سيفاي Alpha Cephei هو نجم في كوكبة الملتهب" وغيرهما نجوماً قريبة من القطب السماوي.

هذا التغيّر الدوري له تأثيرات مهمّة في علم الفلك، حيث يجب على الفلكيين والملّاحين تحديث مراجعهم الفلكية وفق الزمن لتحديد اتجاه الشمال بدقّة، كما أنّ هذا التقدّم يسبب تغييرات دورية في مواقع النجوم بالنسبة للأرض ويؤثّر على التقويمات الفلكية.



مباكرة الاعتدالين

التأثيرات على النجوم التي تصبح نجم القطب عبر التاريخ

نتيجة لحركة تقدّم المحور، نرى تاريخيًا مجموعة من النجوم التي تقلّدت دور نجم القطب الشمالي عبر آلاف السنين. هذه النجوم تُعرف أحيانًا بـ«نجوم القطب الماضية» و«نجوم القطب المستقبلية». مثلاً:

• نجم القطب (الجُدَيّ) Polaris نجم القطب الحالي، وهو من أكثر النجوم شهرة في السماء، يُعرف في التراث العربي أيضًا باسم الشمالي القطبي أو ببساطة النجم القطبي، وسيظلّ كذلك لعدّة آلاف من السنين القادمة.

• **الثعبان Thuban**: نجم معروف منذ القدم في التراث العربي، كان نجم القطب قبل حوالَي 4700 سنة، واستخدم في علم الفلك القديم والملاحة، خاصّة في مصر القديمة وبلاد ما بين النهرين. كان نجم القطب قبل حوالَي 4700 سنة، وتمّ استخدامه من قبل حضارات مثل مصر القديمة وبلاد ما بين النهرين.

بالعودة بالزمن إلى الوراء، كان نجم **الثعبان** يشغل موقع نجم الشمال منذ حوالَي 4700 عام، في زمن ازدهار الحضارات القديمة في بلاد ما بين النهرين ومصر، وفقًا لوكالة ناسا. يقع ثوبان على بعد حوالَي 270 سنة ضوئية من الأرض في كوكبة التنّين Draco، وله الاسم الرسمي ألفا دراكونيس Alpha Draconis، ويتكوّن من زوج من النجوم المعروفة باسم "الثنائي الكسوف".

طريقة جيدة للعثور على الثعبان هي تحديد النجوم الساطعة الفخذة Phecda والمغرز-Me grez التي تشكل جزءًا من "وعاء" مجموعة الدب الأكبر الشهيرة في كوكبة الدب الأكبر Ursa Major)). ارسم خطًا من نجم الفخذة مرورًا بالمغرز نحو الفضاء، وواصل امتداد هذا الخط بمقدار ضعف المسافة بين هذين النجمين، وستجد بقعة السماء التي تحتوي على نجم الثعبان.

• نجم "**كوكب**» ونجم «**فرقد**» Kochab and Pherkad هما نجمان ساطعان في كوكبة الدب الأصغر، كان كلّ من كوكب وفرقد قريبين من القطب السماوي منذ حوالَي 3000 سنة، ممّا أكسبهما لقب "**حارسي القطب**» لأنّهما يدوران حول نجم الشمال، وهما معروفان في التراث

الفلكي العربي. ووفقًا لموقع الرصد الفلكي Earth-Sky.org. اقترب كوكب بشكل خاص من القطب السماوي في الفترة بين 1700 قبل الميلاد وحتى 300 ميلادي، وربّما كان يُشار إليه أحيانًا باسم "**بولاريس**» في العصور القديمة، وفق جامعة إلينوي أوربانا-شامبين. من السهل جدًّا العثور على هذا الزوج النجمي بمجرّد معرفة موقع نجم القطب (الجدي)، إذ إنّ الثلاثة جميعهم ينتمون إلى كوكبة الدب الأصغر نفسها. تتميّز كوكبة الدب الأصغر بشكل يشبه المقلاة، تتكوّن من «وعاء» و«مقبض»، حيث يقع الجدي عند نهاية المقبض، في حين يشكّل كوكب وفرقد الحافّة الخارجية للوعاء. ويطلق اسم «الفرقدان»، على النجمين «كوكب» (أنور الفرقدين) و«الفرقد» (أخفى الفرقدين).

يعتقد بعض علماء الآثار أنّ قدماء المصريين قد وجّهوا الأهرامات الكبرى في الجيزة لتتواكب مع نجمي كوكب المئزر أو العَنَاقُ Mizar في مجموعة الدب الأكبر واللذان كانا على جانبي القطب السماوي في ذلك العصر. ومع ذلك، هناك جدل حول النجوم التي استخدمت فعليًا لتوجيه الأهرامات، وهو فرق مهم لأنّه يؤثّر مباشرة على فهمنا لتوقيت بناء هذه الأهرامات.

• نجم "**الراعي**» Errai أو غاما الملتهب نجم في كوكبة قيفا، هو أوّل نجم شمالي مستقبلي في قائمتنا. بعد حوالَي 2200 سنة، سيكون إيراي على بعد 3 درجات فقط من القطب السماوي الشمالي في سماء الليل، وفقًا لجامعة فرجينيا، ونجم الراعي في الواقع نجمين، نظام نجمي ثنائي يقع على بعد حوالَي 45 سنة ضوئية من الأرض. يمكن العثور على نجم "الراعي" باستخدام الطريقة نفسها التي تستخدم لتحديد موقع نجم القطب. فقط ارسم خطًا وهميًا من نجم الدبّة: وهو طرف وعاء الكوكبة المعروفة الدب الأكبر أو "بنات نعش الكبرى" مرورًا بنجم القطب وما بعده. النجم الساطع التالي على هذا المسار سيكون **الراعي**.

• نجم "**الذراع الأيمن**Alderamin» وهو نجم ساطع في كوكبة قيفا أيضاً، سيصبح نجم القطب بعد حوالَي 5000 سنة، واسمه مشتق من اللغة العربية القديمة ويعني "اليد اليمنى" أو "الذراع". ويقع على 3 درجات من نجم الشمال.

• نجم ذنب **الدجاجة Deneb** هو نَيِّر كوكبة الدّجَاجَةCygnus، أي أكثر نجومها لمعانًا. ويعرف كذلك **بالردف** يقع في كوكبة الدجاجة وفي ثقافات أخرى تُدعى (كوكبة الإوزه) وهو التاسع عشر أكثر النُّجوم التي تراها العين المجرّدة سطوعًا، إذ يبلغ القدر الظاهري له 1.25، ويتراوح قدره المطلق بين -7.2 و-8.75. ويبلغ تألّق نجم ذنب الدّجاجة 60.000 ضعف تألّق الشمس، لكنّه يبدو خافتًا، لأنّه يبعد عنّا نحو 1600 إلى 3200 سنة ضوئية.

وفقًا لجامعة إلينوي أوربانا-شامبين، وسيعود ليكون قريبًا من القطب مرّة أخرى حوالَي عام 9.800 ميلادي، حيث سيكون على بعد حوالَي سبع درجات من القطب. ولرصده، ببساطة انظر إلى السماء الشرقية بعد غروب الشمس خلال فصل الربيع، حيث سترى ثلاثة نجوم ساطعة تشكّل ما يُعرف بمثلّث الصيف. يشكّل ذنب الجدي النقطة السفلى اليسرى من هذا المثلّث بالنسبة للأفق.

- **نجم النسر الواقع Vega** يقع في كوكبة القيثارة Lyra، وهو ألمع نجم في المثلّث وأحد ألمع النجوم في سماء الليل بشكل عام. يبعد حوالَي 25 سنة ضوئية عن الأرض، وهو نجم أبيض ساخن يتميّز بلمعانه الشديد. كان القطب السماوي الشمالي يشير إلى النجم الساطع فيغا قبل حوالَي 14.000 سنة، في زمن كان أسلافنا الصيادون-الجامعون يجوبون الأرض. وقد قدّرت وكالة ناسا أنّ **النسر الواقع** سيصبح نجمَ الشمال مرّة أخرى بعد حوالَي 12.000 سنة من الآن، بينما يستمرّ محور دوران الأرض في حركته البطيئة المتمايلة عبر النجوم. **النسر الواقع** هو واحد من أسطع النجوم في نصف الكرة الشمالي، واشتهر علميًا في عام 1984 عندما اكتشف العلماء أوّل دليل على ما تبيّن لاحقًا أنّه قرص ضخم من الغبار والمادّة المكوّنة للكواكب، يبلغ قطره نحو 100 مليار كم، ويدور حول النجم. يُعدُّ **النسر الواقع** خامس أسطع نجم يمكن رؤيته في نصف الكرة الشمالي، وهو يشكّل النقطة العليا من مثلّث الصيف الشهير.

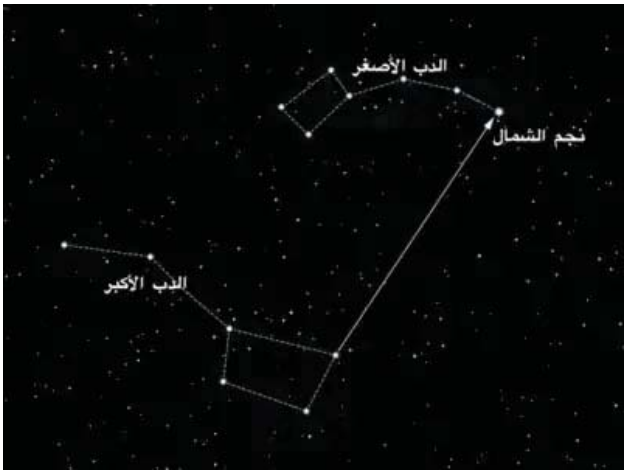
مثلث الصيف (نُشاهد ثلاثة نجوم لوامع مع أول الليل جهة الأفق الشرقي، على شكل مثلث يُعرف بمثلث الصيف وهي: النّسْر الوَاقِع Vega النّسْر الطّائر Altair الذنب Deneb)

هذا التغيير المستمر في نجم القطب ليس فقط موضوعًا مثيرًا لفهم حركة الأرض والكون، بل هو دليل حي على الديناميكية الكونية الدقيقة التي تحكم النظام الشمسي بأكمله، ويُظهر لنا كيف يتغيّر منظر السماء تدريجياً عبر الأجيال، مع استمرار الأرض في الرقص البطيء حول محورها.

خطوات تحديد نجم القطب في السماء

يمكنك بسهولة العثور على **نجم القطب** باتّباع هذه الخطوات البسيطة:

- أولاً، ابحثْ عن شكل العربة أو الوعاء في السماء. هذه الكوكبة كبيرة وواضحة، ويمكن رؤيتها بسهولة في نصف الكرة الشمالي طوال معظم ليالي السنة.
- ثانياً، حدّد نجمَي المراق والدبه اللذين يشكّلان قاعدة الوعاء أو أحد أطراف العربة.
- ثالثًا، تخيّل خطًا مستقيمًا يبدأ من المراق ويمرّ عبر الدوبه، وأمد هذا الخط في السماء باتجاه ما يشبه امتداد العصا التي تحمل الوعاء.
- رابعًا، استمر في تمديد هذا الخط حوالَي خمسة أضعاف المسافة بين المراق والدوبه، وستجد نجمًا متوسّط اللمعان يلمع بوضوح، هذا هو نجم القطب.



نجم الشمال والدب الأكبر والدب الأصغر

مراقبة نجم القطب وتجربة السماء الحية

عندما تراقب السماء لعدّة ساعات في ليلة صافية، ستلاحظ أنّ معظم النجوم تبدو وكأنّها تتحرّك في دوائر حول **نجم القطب**، الذي يظلّ ثابتًا في موقعه. هذه الظاهرة ناتجة عن دوران الأرض حول محورها. لهذا السبب، يعدُّ **نجم القطب** نقطة مرجعية مهمّة لكلّ من علماء الفلك والملّاحين.

نصائح لمراقبة السماء وتحديد نجم القطب بدقة

- اختر مكانًا مظلمًا وبعيدًا عن أضواء المدينة: التلوّث الضوئي يقلّل من وضوح النجوم ويجعل من الصعب التعرّف على كوكبات السماء.
- استخدم خريطة فلكية أو تطبيق نجوم حديث: هناك تطبيقات مثل "ستيلاريوم" أو "سكاي فيو" تساعدك على تحديد مواقع النجوم والكوكبات بسهولة.
- ابدأ بتحديد كوكبة **الدب الأكبر**: هي واحدة من أسهل الكوكبات للتعرّف عليها، وذلك بفضل شكلها المميّز.
- ابحثْ عن نجمي راق والدوبه: هما مفاتيحك للوصول إلى **نجم القطب**.
- راقب الثبات النسبي **لنجم القطب**: إذا شاهدت السماء لعدّة ساعات، سترى النجوم تدور حول **نجم القطب**، ممّا يؤكّد مكانه كنجم القطب.

أهمّية معرفة موقع نجم القطب في الحياة العملية والفلكية

معرفة موقع نجم القطب ليس فقط مسألة فلكية بحتة، بل هو عنصر متداخل في الحياة العملية من خلال الملاحة والرحلات، كما أنّه يحمل معانٍ ثقافية وروحية عميقة عبر تاريخ البشرية. ومن خلال فهمنا لهذا النجم، نربط بين العلم والتقاليد، بين الأرض والسماء، وبين الإنسان وكونه الواسع.

1. في الملاحة البحرية والبرية

معرفة موقع نجم القطب الشمالي، والذي غالبًا ما يُشار إليه بنجم القطب أو نجم الشمال (Polaris)، كان له دور حيوي وأساسي في الملاحة منذ آلاف السنين. قبل اختراع البوصلة المغناطيسية، اعتمد البحّارة والمستكشفون على السماء لتحديد الاتجاهات بدقّة. نجم القطب يتميّز بأنّه يقع تقريبًا مباشرة فوق القطب الشمالي السماوي، ما يجعله ثابتًا تقريبًا في السماء الشمالية ولا يتحرّك مع دوران الأرض، على عكس معظم النجوم الأخرى. هذا الثبات مكّن البحّارة من معرفة اتّجاه الشمال بسهولة، وهو ما كان يساعدهم على:

- تحديد الاتجاه الصحيح في أثناء الإبحار في البحار والمحيطات المفتوحة.
- تجنّب الضياع في البرّ أو الصحراء في أثناء الرحلات الطويلة عبر القفار والمناطق غير المأهولة.
- تقدير خطوط العرض الجغرافية، حيث يمكن حساب ارتفاع نجم القطب فوق الأفق لمعرفة موقعهم شمالاً بدقّة نسبية.

2. في علم الفلك والرصد السماوي

في المجال الفلكي، يعدُّ نجم القطب مرجعًا أساسيًا لتحديد الاتجاهات في السماء، فهو نقطة ثابتة تقريبًا يمكن الاعتماد عليها لتوجيه التلسكوبات وأجهزة الرصد:

- يساعد العلماء والفلكيون في محاذاة الأجهزة الفلكية بشكل دقيق لتسهيل متابعة حركة النجوم والكواكب.
- يُستخدم كنقطة انطلاق لتحديد مواقع الكائنات السماوية الأخرى ضمن الخرائط الفلكية.
- يعدّ نجم القطب مفتاحًا لفهم حركة الأرض، حيث تتعلّق ظاهرة حركة محور الأرض بتغيّر موقع القطب السماوي عبر الزمن، ممّا يؤثّر على رصد النجوم والظواهر الفلكية.

3. في الثقافة والتراث

على مرّ العصور، لم يكن نجم القطب مجرّد نقطة ضوء في السماء، بل كان يحمل رمزية كبيرة عبر مختلف الحضارات والثقافات:

- كان رمزاً للهداية والإرشاد، حيث كان يُعتقد أنّه نجم ثابت لا يتغيّر، يمثّل الثبات والاتجاه المستقيم، وكان يُستخدم كدليل في الأساطير والرحلات.
- في الحضارات القديمة مثل الفراعنة، العرب، الإغريق، والإسكندنافيين، كان نجم القطب يرتبط بالأساطير، ويمثّل طريق العودة إلى الديار أو بداية رحلة جديدة.
- استُخدم في الفنون والأدب كرمز للثبات، الثقة، والإيمان. كما استُعمل في التقاليد البحرية لتعزيز الشعور بالأمان والاعتماد على السماء في أوقات الضياع.

المراجع:

1. ابن قتيبة الدينوري، أ.م.ع.ب.م (1988)، الأنواء في مواسم العرب، بغداد: وزارة الثقافة والإعلام، دار الشؤون الثقافية العامة.
2. بدر، ع. ر (1985)، علم الفلك عند العرب، عمّان، مجمع اللغة العربية الأردني.

3. الرازي الصّوفي (من دون تاريخ)، صور الكواكب الثمانية والأربعين. بيروت: دار الآفاق الجديدة.

4. العرضي، م.د (2001)، تاريخ علم الفلك العربي: كتاب الهيئة [سلسلة تاريخ العلوم عند العرب]. بدون دار نشر.

5. العقاد، أنور عبد الغني، والحمّادى، محمد عبد الحميد. (2008). الجغرافيا الفلكية. بدون دار نشر.

6. علي، شفيق عبد الرحمن (2008)، الجغرافيا الفلكية: دراسة في المقومات العامة. بدون دار نشر

7. موسى، ع.ح (2017)، الجغرافيا الفلكية، عمان: دار الإعصار العلمي/مكتبة المجتمع العربي.

8. الموسى، فواز أحمد والموصلي، عماد الدين، الجغرافية الفلكية، مطبوعات جامعة حلب، حلب، 2009.

9. الموسى، فواز أحمد، المجموعة الشمسية من منظور معاصر، مطبوعات دار الافاق العلمية، الشارقة. 2025

10. AL-Moussa, F. A. (2025). **Astronomy**. Sharjah, United Arab Emirates: Dar Al-Afaq Al-Ilmiya.

11. Bond, H. E., Nelan, E. P., Schaefer, G. H., Harmer, D., & Benedict, G. F. (2018). Hubble Space Telescope Trigonometric Parallax of Polaris B. The Astrophysical Journal, 853(1), 55.

12. Carroll, B. W., & Ostlie, D. A. (2017). An introduction to modern astrophysics (2nd ed.). Cambridge University Press.

13. Karttunen, H., Kröger, P., Oja, H., Poutanen, M., & Donner, K. J. (2017). Fundamental astronomy (6th ed.). Springer.

14. Neilson, H. R. (2014). Revisiting the fundamental properties of Cepheid Polaris using detailed stellar evolution models. Astronomy & Astrophysics, 563, A48

15. Neilson, H. R., & Blinn, H. (2020). The curious case of the North Star: The continuing tension between evolution models and measurements of Polaris. Astronomy & Astrophysics, 642, L9.

16. Rey, H. A. (2016). The stars: A new way to see them (2nd ed.). Houghton Mifflin Harcourt.

17. Ridpath, I., & Tirion, W. (2022). Stars and planets: The most complete guide to the stars, planets, galaxies, and solar system (5th ed.). Princeton University Press.

18. Seeds, M. A., & Backman, D. E. (2021). Horizons: Exploring the universe (15th ed.). Cengage Learning.

غسيل الدماغ الرقمي.. والتلاعب النفسي

أ.د.معمر نواف الهوارنة*

بينما تذوب الحدود بين الواقع والخيال، لم يعد «غسيل الدماغ» مجرّد طقوس قسرية تتم في أقبية مظلمة، بل تحوّل إلى ظلّ رقمي يتسلّل عبر شاشاتنا بلطف، حاملًا في ثناياه تحوّلًا جوهريًا يصعب إدراكه. لقد أصبح الذكاء الاصطناعي ذلك الساحر الخفي الذي يحيك خيوط وعينا من وراء حجاب، محوّلًا عملية غسيل الدماغ من أسلوب بدائي يعتمد على الإكراه إلى فنّ راقٍ من فنون التلاعب النفسي.

إنّه يمضي بك في رحلة تبدو بريئة، يبدأها بلمسات خفيفة على أوتار مشاعرك، فيعرف ما يخيفك وما يثير شغفك، ثم ينسج حولك شبكة من المحتوى المصمّم خصّيصًا لك، كأنّه مرآة لا تعكس إلّا ما يريد أن يظهره لك. تتدفّق الرسائل كقطرات الماء التي تثقب الصخر لا بقوتها بل باستمرارها، فتجد نفسك وقد انزلق وعيك بلطف نحو حافّة الهاوية دون أن تشعر بالدفع.

لم تعد الغرف مغلقة بجدران ملموسة، بل أصبحت أقفاصًا ذهنية شفّافة لا تراها، حيث تتحوّل صدى أصواتك إلى حقيقة مطلقة، وتغدو آراؤك المتطرّفة بديهيات لا تقبل النقاش. إنّه موت بطيء للعقل النقدي، حيث يذوب الفرد في بحر من اليقين الزائف، مُحاطًا بظلال رقمية تؤكّد تحيّزاته وتعمّق انتماؤه الوهمي.

* كلية التربية بجامعة دمشق- عضو اتحاد الكتاب العرب..

هـذه هـي المرحلـة المتطـوّرة مـن الاستـلاب الفكـري، حيـث لم نعـد بحاجة إلى معـذّب يوجه إلهامـات المسدّس، بل يكفـي خوارزميـة صامتة تتلاعـب بمشاعرنا وتقودنا بلطف إلى حيث تريد. إنّها أخطر عمليات التلاعب النفسي لأنّ الضحية تظنّ أنّها تسير بمحض إرادتها، غير مدركة أنّها مجرّد دمية في مسرح كبير، تتحرّك بخيوط ذكية لا تراها العين، لكنّها تقيّد العقل والروح.

تُعـدّ عملية غسيـل الدماغ من أشـدّ الظواهر النفسيـة تعقيـدًا وخطورة، حيث تمثّـل شكلًا من أشكال التلاعب المنهجـي الذي يهدف إلى اقتلاع المعتقدات والهوية الأصلية للفرد، وزرع أفكار وقيم جديدة تخدم أهداف الجهة المنفّذة. وقد تطوّرت هذه الممارسة من مجرّد أسلوب تعذيب تقليدي إلى نظام متكامـل يستند إلى أسس نفسية واجتماعية عميقة، مستفيدًا من ثغرات العقل البشري وآليات عمل الذاكرة والانفعالات.

ففـي خضمّ هـذا التلاعـب المنظّـم، تتداعى دفاعات الفرد النفسيـة واحدة تلو الأخرى، تحت وطأة تقنيات متطـوّرة تتراوح بين العزل والضغط والإرهـاق الجسـدي والنفسي، لتصـل في النهاية إلى إعـادة تشكيل الوعي والإرادة. ولا تقتصر آثار هذه العملية على الجانب النفسي فحسب، بل تمتدّ لتشمل كيان الفـرد بأكمله، مخلّفةً وراءها سلسلة مـن الاضطرابات العميقـة التي قـد تستمر لمدى الحياة.

تُشـكّل عمليـة غسيـل الدمـاغ نسيجًـا معقّدًا مـن التدخّـلات المُنهجـة التـي لا تـترك مجرّد آثـار سطحية علـى الشخصيـة، بل تعيـد تشكيل البنـى النفسيـة والعصبيـة للفرد مـن جذورها. فبعد تجـاوز المراحل الأولى مـن التفتيت النفسي والإرباك المعرفي، تبدأ الآثار الأعمق بالظهور على شـكل تحوّلات جذرية في الهوية والذاكرة وحتى في الإدراك الحسّي للواقع.

في هذه المرحلة المتقدّمة، يصبح الفرد سجينًا لذاتية جديدة مُفروضة، تتناقض مع قيمه السابقة ومـع ما كان يُعرّف به نفسـه. وقد تصل الآثار إلى إعـادة تنظيم المَسـارات العصبية في الدماغ، ممّا يخلـق تحدّيات إضافيـة في عملية إعـادة التأهيل والعـلاج. فالتعافي لا يعود مجـرّد مسألة نسيان أو تغيـير أفكار، بل هـو عملية إعادة بنـاء لشخصية متعدّدة الأبعاد، جسديًا ونفسيًا واجتماعيًا.

لذلك، فـإنّ دراسة هذه الآثـار لا تنفصل عن فهم الآليات ذاتها، فكلّ تقنية مستخدمة في غسيل الدمـاغ تترك بصمـة خاصّة في نفسيـة الضحية، وتشـكّل تحدّيًـا فريـدًا في رحلـة التعـافي وإعادة الاندماج في الحياة الطبيعية.

ومن هذا المنطلق، يمكـن القول إنّ فهم آليات غسيـل الدماغ وآثاره ليس مجرّد دراسة أكاديمية، بل ضـرورة إنسانيـة للوقاية من هـذه الممارسات والتصـدّي لهـا، خاصّـة في عصـر أصبحـت فيه وسائل التأثير على العقول أكثر تطوّرًا وتعقيدًا.

ومصطلح عملية "غسيل الدماغ" (Brain-washing) -أو ما يُشار إليه بمصطلحات مثل "إعادة التنميط الفكري" أو "البرمجة العقلية"- بأنّها عملية منهجية مُخطّطة تهدف إلى اقتلاع قيم الفرد ومعتقداته وسلوكياته الراسخة، واستبدالها بقيم وأفكار جديدة تُفرض عليه من قِبَل جهة معيّنة - سواء أكانت فردًا أم جماعة أم مؤسّسة أم دولة.

ويُطلق على هذه العملية عدّة مُسمّيات تندرج تحت المفهوم ذاته، مثل: "إعادة التأهيل الفكري" و"إعادة البناء العقائدي" و"التحويل المذهبي" و"الإقناع الخفي" و"التلقين الأيديولوجي" و"تغيير الاتجاهات". وجميعها تهدف إلى إعادة تشكيل قناعات الفرد أو الجماعة وفق منهجية قائمة على أساليب علمية معقّدة، تؤدّي في النهاية إلى إعادة تكوين القناعات والأفكار والحالة النفسية للأفراد بشكل يخدم مصلحة الجهة المنفّذة.

وتعتمد هذه العمليات على مزيج من الوسائل البيولوجية إلى جانب أساليب الضغط النفسي، مثل: الإجهاد المتعمّد، والتعرُّض للصدمات، والتحايل النفسي، وخلق مُناخ ضبابي من الأوهام والشكوك، وذلك بهدف كسر الشخصية الأصلية للفرد والوصول إلى إعادة صياغة عقله ونفسيته بما يتوافق مع الأهداف المرسومة.

تُستخدم في السجون السياسية مجموعة من الأساليب لتحقيق عملية غسيل الدماغ، ومن أبرزها: عزل الشخص عن محيطه الاجتماعي، وتطبيق ضغوط جماعية عليه، مثل حرمانه من الطعام والنوم بشكل متعمّد.

ويجدر التوضيح أنّ مصطلح "غسيل الدماغ" ليس له معنى حرفي من الناحية الجسدية، بل هو مصطلح استعاري يُقصد به دفع الفرد إلى التخلّي بشكلٍ قسري ومتطرّف عن معتقداته وأساليبه وسلوكياته السابقة، وتبنّي أفكار جديدة تزرعها فيه الجهة التي تسيطر عليه (كأن تكون جهة عسكرية أسَرته في الحرب مثلًا) (Taylor، 2017).

ورغم إنّ التصوّرات الشعبية تروّج لعمليات غسيل الدماغ على أنّها عمليات غامضة ومخيفة، ممّا يفتح الباب لنشر الشائعات حول فظائعها، إلّا أنّ الحقيقة أنّ أشكالًا مشابهة لكنّ أقل حدّة من هذه الممارسات يتعرّض لها الناس يوميًا من خلال السياسيين والمصلحين الاجتماعيين والدعاة الدينيين، الذين يسعون إلى غرس قيم واتجاهات محدّدة في عقول الجمهور بأساليب الإقناع الممنهج.

ويعرّف غسيل الدماغ نفسيًا على أنّه عملية منهجية تهدف إلى تخليص الفرد من أفكاره وسلوكياته المكتسبة، واستبدالها بأفكار وسلوكيات جديدة. وهي تمثّل عملية "تطهير" لعقل الإنسان من العادات والميول والمعتقدات التي تشكّلت في مرحلة سابقة من حياته.

تتميّز هذه العملية بأنّها تقنية مُخطّطة وممنهجة تهدف إلى تحويل الفكر أو السلوك البشري بما يتعارض مع:

1 - رغبة الإنسان وإرادته الحرّة.

2 - خلفيته الثقافية والتعليمية السابقة (Horgan، 2023).

كما أنّ عملية غسيل الدماغ تتخذ طابع تعذيب نفسي منظّم يطال الفرد أو الجماعة، وتنفّذ وفق برنامج مُعدّ مسبقًا بأسلوب علمي مدروس، يهدف إلى تفكيك سمات الشخصية الأصلية وتركيب سمات جديدة محلّها.

ويُعـرَّف غسيـل الدمـاغ بأنّـه عمليـة قسرية منهجية وشاملة تستهدف إعادة تشكيل هوية الفرد الفكرية والنفسية والاجتماعية، تندرج في إطارها تقنيـات متعدّدة تـتراوح بين النفسيـة والجسدية والاجتماعية، وتهدف إلى اقتلاع المعتقدات والقيم والـولاءات الأصلية للفرد أو الجماعة، واستبدالها بأخرى تخدم مصالح الجهة المنفّذة، سواءً أكانت دولة أم نظامًا سياسيًا أم جماعة أم مؤسّسة.

بعد عرض التعريفـات المتعدّدة لغسيل الدماغ من المنظـورات النفسيـة والاجتماعيـة والثقافية والسياسيـة، يتبـيّن لنـا أنّ هذه الظاهـرة ليست مجـرّد تقنيـة إقنـاع عابرة، بـل هي نظـام معقّد يشكّل هجومًـا شاملًا على الهويّـة البشرية. فمن خلال الجمع بين هذه الزوايـا التحليلية، نستطيع أن نـرى الصـورة الكاملـة لغسيل الدمـاغ كعملية إعـادة تشكيل قسرية للفرد، تبدأ من تفكيك بنيته النفسية، مرورًا بتحويل انتمائه الاجتماعي، وصولًا إلى إعادة صياغة هويته الثقافية والسياسية.

هذا التكامل في المنظورات يوضّح أنّ غسيل الدماغ ليس عملية فرديـة محدودة، بل هي ظاهرة مجتمعية تمسّ البنـى الأساسيـة للجماعـات الإنسانية. فمن خلال الربط بين الجانـب النفسي الفردي والجوانب الاجتماعيـة الأوسع، ندرك كيف تتحوّل هذه الممارسة من مجـرّد تلاعب بعقل فـرد إلى استراتيجية لتغيير البنى المجتمعية برمتها (Grossman، 2023).

وهـذا الفهـم الشامل يضعنـا أمـام مسؤولية أخلاقيـة وعلميـة لإعـادة تقييـم هـذه الظاهرة، ليس كمجرد تقنية تعذيب نفسي، بل كجريمة ضدّ الإنسانيـة تنتهك جوهر الكرامـة البشرية. فدمج هذه المنظورات يخلق رؤية أكثر عمقاً وشمولية تتيح لنا فهم الآليات الخفية التي تعمل من خلالها هذه العمليات، وكيفية تأثيرها على الأفراد والمجتمعات على المدى البعيد. غسيل الدماغ ليس مجرّد تقنية إقنـاع، بل هو نظام شامل لإعـادة تشكيل الإنسان يمسّ كافّـة جوانب شخصيتـه، ويستهدف تحويله مـن كائـن حـر مستقـل إلى أداة في خدمـة قـوى خارجيـة، ممّا يجعلـه أحد أخطر أشـكال انتهاك الكرامة الإنسانية في العصر الحديث.

الأيديولوجيا وعملية غسيل الدماغ:

يُعدّ الدمـاغ البشـري المحـرّك الأساسي لكلّ أنمـاط السلـوك الإنسـاني، ممّـا يمنحـه أهمّية استثنائيـة. يعمل الدماغ كشاشة بيولوجية تستقبل المدخـلات الحسّية وتُجري عليهـا عمليات معقّدة من التفاعلات والتنظيم، حيث يتمّ تمثيل الأحداث ضمن أطر زمنية ومفاهيمية محدّدة.

تعمـل كلّ خليـة عصبيـة وفقًـا للقوانـين البيولوجيـة الحاكمـة للكائـن الحـي. ويحتـوي الدمـاغ على ما يقارب (14) مليـار خلية عصبية (نيـورون)، مـع احتياطـي إضـافي منهـا ينشـط

عنـد الحاجـة. يتميّـز كلّ نيورون -كونـه الوحدة الأساسيـة للخلايـا الدماغيـة- بامتلاكه حوالَي خمسـة آلاف قنـاة اتصـال. وتوجـد أجهـزة متخصّصـة (كالميكروإلكترونيـات) لرصـد الشحنـات الكهربائية في الخلايـا العصبية، وهي طاقـات غير مادّيـة لا تشغل حيّزًا مكانيًـا، لكنّها تُختزن في الدماغ.

من هذا المنطلق، تبلـورت فكرة غسيل الدماغ البشـري التـي تهـدف إلى تخليص هـذا الجهاز المعقّـد -المكوّن مـن مليارات الخلايـا العصبية- مـن عناصر غير مادّيـة تؤثّر على سلـوك الفرد، وهـي تمثّل مجمل الخـبرات والأفـكار والمعتقدات المتراكمة. لـذا، فإنّ فهم الخلفيـة الثقافية للفرد المستهـدف، وطريقـة تفكيره، وخبراتـه المكتسبة -التي تشـكّل في مجموعهـا الأيديولوجيا المحدّدة لأنماط سلوكه- يُعدّ أمرًا بالغ الأهمية.

تؤدّي السمات النفسيـة والعقلية دورًا محوريًا في عمليـات التفكـير، وتسهـم بشـكل كبـير في نجـاح عمليات غسيـل الدماغ. وتُعـدّ الرموز التي يستخدمهـا الدمـاغ كوسيلـة لتخزيـن الخـبرات مـن أهـم الخصائـص التـي يعتمد عليهـا العقل في التفكـير والتواصـل. فبعـد استقبـال المفاهيم والخـبرات عـبر الحواس، يقوم الدمـاغ بتحويلها إلى رمـوز لتسهيل عملية تبويبها وتصنيفها، وهذه الرموز المتراكمة تشكّل في النهاية خبرات الفرد.

يتـمّ استغـلال هـذه الآلية في عمليـات غسيل الدمـاغ من خـلال التوظيف الموجّه لهـذه الرموز لإثـارة استجابات عاطفيـة مكثّفة لـدى الأفراد. كما أنّ استهداف الاستجابات العاطفية الأساسية (الغريزية) يُعدّ عاملًا حاسمًا في تغيير المعتقدات الراسخة (Schumacher، 2023).

وتحقّـق هـذه العمليـات نجاحًـا أكـبر في المجتمعات التي تسودها التخلف الثقافي والتربوي، حيـث تقـوم أنمـاط السلـوك غالبًـا علـى إشباع الحاجـات الغريزيـة الأساسية بدلًا مـن الدوافع المكبّلة بالمعايير الأخلاقية والاجتماعية.

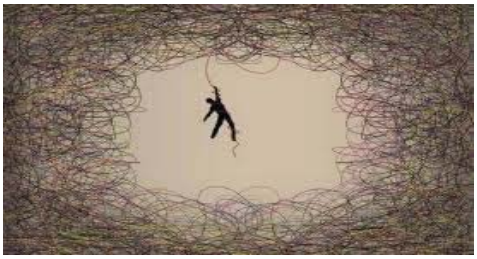
يمكـن القـول إنّ الفـروق بـين الظاهرتـين ليسـت مجرّد فـروق في الدرجة، بـل هي فروق في الطبيعـة والهـدف والمنهـج والنتائـج، ممّا يجعل غسيـل الدماغ انتهاكًا صريحًـا للكرامة الإنسانية بينمـا يظلّ الإقناع العـادي أداة للحوار الحضاري والتطوّر الفكري.

مراحل عملية غسيل الدماغ:

تُعـدُّ عملية غسيل الدماغ عمليـةً منهجيةً تمرّ بثلاث مراحل متتابعة، هي كما يلي:

1 - مرحلة التفكيك والإضعاف (Deconstruction):

تهـدف هـذه المرحلة إلى تدمـير البنية الفكرية والنفسيـة للفـرد، وتفريغه مـن أفـكاره ومعتقداته الراسخـة. وذلـك من خـلال استخـدام منهجيات الضغط النفسي والجسدي المنهج، ممّا يخلق حالة من الاضطراب وعدم الاستقرار تؤدّي إلى الارتباك المعرفي والقلق الوجودي، وصولًا إلى حالات من الهلع النفسـي. تعتمـد هـذه المرحلة على هندسـة أزمات معرفيـة وعاطفية مخطّطة، تسهم في تحطيم الأُطر الفكرية السابقة، تمهيدًا لمرحلة إعادة البناء.



2 - **مرحلة إعادة البناء** (Reconstruction):

تبدأ مرحلة إعادة البناء بعد نجاح المرحلة الأولى في إضعاف الشخصية الأصلية، إذ يتم خلالها تغذية عقل الفرد بمجموعة جديدة من الأفكار والمفاهيم والاتجاهات، يتم غرس الأفكار والمعتقدات الجديدة عبر التكرار والإقناع القسري من خلال برامج مكثفة تشمل دروسًا فردية وجماعية، وتهدف إلى بناء هوية فكرية جديدة تتماشى مع أهداف الجهة المنفّذة. تُستخدم في هذه المرحلة أساليب العزل والتلقين المكثّف.

3 - **مرحلة التثبيت والتأكيد** (Stabilization):

تُتَّبع فيها إجراءات متابعة منهجية لضمان استقرار التغيير الذي حصل عند الفرد، ومدى تقبّله للهوية الجديدة. وتعتمد هذه المرحلة على آليات المكافأة والعقاب، والجمع بين الترهيب والترغيب، لضمان عدم عودة الفرد إلى معتقداته السابقة (Chen، & Park، 2023).

في هذه مرحلة يتم ترسيخ الأفكار الجديدة ومنع العودة إلى المعتقدات السابقة، وتُطبق أنظمة المكافأة والعقاب لتعزيز السلوكيات الجديدة، ويتمّ اختبار مدى استيعاب الأفكار الجديدة والتزام بها.

آلية غسيل الدماغ:

تُنفَّذ عملية غسيل الدماغ عبر مرحلتين رئيسيتين متداخلتين:

المرحلة الأولى: مرحلة الاعتراف:

تهدف إلى إجبار الفرد على الإعلان والاعتراف العلني بما يُزعم أنه ارتكبه من أخطاء في الماضي، وتتحقّق عبر الإجراءات التالية:

1- العزل الاجتماعي: قطع جميع صلات الفرد بمحيطه الاجتماعي.

2- الضغط الجسدي: استخدام وسائل الإرهاق البدني المنهج.

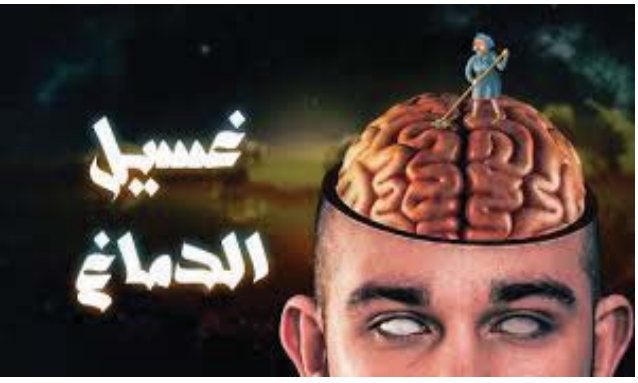
3- التكتيكات التهديدية: توظيف أعمال العنف والترهيب النفسي.

4- السيطرة الشاملة: التحكم الكامل في جوانب حياة الفرد اليومية.

5- استراتيجية التضليل: خلق حالة من الضياع الفكري والشك الذاتي.

6- إثبات التهمة: تكريس فكرة الجرم عبر التكرار المستمر.

7- الاعتراف النهائي: مرحلة الإذعان العلني المصحوب بمكافآت زائفة (Harrison، & Chen، 2024).



المرحلة الثانية: إعادة التعليم والتثقيف:

تمثّل هذه المرحلة عملية إعادة بناء فكر الفرد وهويته وفق النموذج الجديد المراد صياغته، حيث يتمّ فيها إحداث تغيير جذري في مفهوم الذات لدى الفرد، ومحو الأفكار غير المطابقة لأيديولوجيا القائمين على عملية الغسيل، ثمّ غرس أفكار ومعايير سلوكية وأدوار اجتماعية جديدة.

وتعتمد آليات غسيل الدماغ التي طُبقت في الأنظمة الشمولية كالبلشفية والنازية والماوية في روسيا وألمانيا والصين، وحدّد الخطوات التالية التي كانت تُطبق على المعتقلين في السجون:

1- تفكيك الشخصية:

حيث يُتَّهم الفرد بتهمة خطيرة، ويُخاطب برقم بدلًا من اسمه، ويتعرّض للألم والإذلال والعزل، ممّا يؤدّي إلى اضطراب مفهوم الزمن لديه وقطع صلته بالعالم الخارجي.

2- ترسيخ الشعور بالذنب:

يتم تعزيز التهمة الموجّهة للفرد حتى ينشأ لديه شعور ذاتي بالذنب. وكما يرى بعض علماء التحليل النفسي، فإنّ كلّ فرد يحمل في داخله شعورًا غامضًا بالذنب ينتظر سببًا لبروزه.

3 - خيانة الذات:

بعد مرحلة التعذيب والإذلال والعزلة، يبدأ المعتقل في خيانة ماضيه وأصدقائه ومعارفه، معترفًا بتهم ملفّقة. ويشعر بالعزلة والخوف من التلاشي كفرد، حيث يدرك أن عدم الاعتراف يعني مواجهة المرض النفسي أو الجنون.

4 - النقد الذاتي:

بعد الاعتراف، يدخل المعتقل في مرحلة نقد الذات لأخطاء سابقة، رغم إنّ جميع اعترافاته مختلقة ولا تعكس حقائق.

5 - تبني المعتقدات الجديدة:

في هذه المرحلة يغيّر الفرد أفكاره ويبدأ بتلقّي الأفكار الجديدة والدفاع عنها. إنّ الفرد غالبًا ما يعتنق المبادئ ليس لصدقها، بل لأنّها تساعده على التكيّف مع نفسه والبيئة المحيطة (Zhang، & Ito، 2024).

أساليب غسيل الدماغ:

تتنوّع الأساليب المُتَّبعة في غسيل الدماغ تبعًا للظروف المحيطة والجماعة المستهدفة، غير أنّ الأصول الأساسية تظلّ واحدة في جميع الحالات، حيث تهدف في جوهرها إلى:

1 - السيطرة الشاملة على كافّة الظروف المحيطة بالحياة الاجتماعية والجسدية للفرد أو الجماعة.

2 - إثبات عدم صحّة الأفكار الفردية السابقة، وضرورة تغييرها.

3 - تنمية الطاعة والولاء المطلق لعقيدة أو فكرة محدّدة.

وقد شهدت السجون والمعتقلات حول العالم تطبيقاً منظماً لعدد من هذه الأساليب، منها على سبيل المثال لا الحصر ما يلي:

1 - العزل التام:

يُعزل الشخص فور القبض عليه عن العالم الخارجي عزلًا تامًا، ويبدأ سجّانوه في تلقينه معلومات مُعدّة مسبقًا حول الواقع المحيط وأحوال أسرته وأصدقائه. استُخدمت هذه الوسيلة تاريخيًا في محاكم التفتيش، كما طبقها النازيون على نطاق واسع في معسكرات الاعتقال.

2 - الضغط الجسدي المنهجي.

يشمل الحرمان من الطعام والنوم، وتقييد الحركة بشكل دائم، واستخدام العقاقير المخدّرة، وتعريض السجين لظروف مُناخية قاسية. تؤدّي هذه الممارسات إلى حالة من الإعياء والانهيار، ممّا يؤثّر مباشرة على المقاومة العقلية للسجين ويجعله أكثر استعدادًا للتنازل عن معتقداته وأكثر تقبّلًا للإيحاء.

3 - التهديد والعنف المُنهج:

يتّخذ هذا الأسلوب شكلين:

§ الشكل المباشر: عبر الضرب والركل والتقييد الشديد

§ الشكل غير المباشر: عبر التلاعب النفسي كإسماعه أصوات تعذيب رفاقه، أو إخباره بمصير الأشخاص الذين رفضوا التعاون.

4 - الإذلال والضغوط النفسية:

تعتمد على فرض أنظمة استبدادية تفرض على السجين الخضوع التام في أبسط الأنشطة اليومية كالأكل والنوم والاغتسال، حيث يُمنع من القيام بأي عمل دون الحصول على إذن مسبق من الحارس (Martinez، & Thompson، 2024).

العوامل المؤثّرة في عملية غسيل الدماغ:

غسيل الدماغ، أو إعادة التشكيل الفكري، ليس عملية اعتباطية، بل هي هجوم منظم على الهوية الشخصية يستغل ثغرات في البيئة والبنية النفسية للفرد. لا تعتمد نجاحته على قوّة الإقناع فحسب، بل على تفاعل معقّد لعوامل متعدّدة يمكن تصنيفها إلى ثلاثة مستويات رئيسة: عوامل هي كما يلي:

أولًا: العوامل الخاصّة بالضحيّة (الاستعداد الفردي):

هذه العوامل تمثل «نقاط الضعف» التي قد تجعل فردًا ما أكثر عرضة من غيره للتأثّر، حتى لو تعرّض لنفس التقنيات. ومن أهم نقاط الضعف عند الفرد ما يلي:

1 - **الأزمة الهوياتية أو الوجودية:**

الأفراد الذين يمرّون بفترات من الحيرة، أو فقدان المعنى، أو أزمة شخصية (مثل المراهقة، فقدان الوظيفة، الطلاق، الحزن) يكونون في حالة بحث عن إجابات وحلول سريعة. تقدّم الجماعات المتطرّفة يقينًا مطلقًا وبسيطًا يملأ هذا الفراغ الوجودي.

2 - **الاغتراب الاجتماعي والوحدة:**

انعدام الانتماء إلى مجتمع أو مجموعة داعمة (عائلة، أصدقاء) يخلق حاجة عاطفية ونفسية

عميقـة. الجماعـات التـي تمارس غسيـل الدماغ تقدّم بديـلًا فوريًا على شكل «عائلة جديدة» تمنح الانتماء والقبول المشروط.

3 - **انخفاض مستوى النضج الفكري أو التعليمي:**

بينما يمكـن استهداف الأذكيـاء، فإنّ ضعف القدرة على التفكير النقدي، أو قلّة المعرفة بآليات التلاعـب، أو الاعتمـاد علـى العاطفـة بـدلًا مـن المنطق، تجعل الفرد فريسة أسهل للحجج المغلوطة والمغالطات المنطقية.

4 - **الميـل إلى السذاجـة والثقـة المطلقة:**

بعض الشخصيات تميل إلى تصديق السلطات (حقيقيـة أو مزيّفـة) دون مساءلـة، أو تفتقـر إلى الشـكّ الصحّـي، ممّا يجعلها تقبـل الرسائل التلقينية دون تمحيص.

ثانيًـا: العوامـل المتعلّقـة بالتقنيـة والمنهج (أدوات المعالج)

الآليـات والاستراتيجيـات المنهجـة التـي تستخدمها الجماعة أو النظام لتحقيق السيطرة، هي كما يلي:

1 - **العزل الاجتماعي والمعلوماتي:**

وهـو العامل الحاسـم، حيث يتـم قطع جميع صـلات الضحيـة بالعـالم الخارجـي (العائلـة، الأصدقاء، وسائل الإعـلام المستقلة) لخلق «واقع اجتماعـي» جديـد تكـون الجماعـة هـي المصدر الوحيد للمعلومات والعاطفـة والدعم، مما يسهل عملية التلقين.

2 - **الإرهاق الجسدي والنفسي:**

حرمان الضحيّة مـن النوم الكافي، أو تكليفها بمهـام شاقّـة دون راحـة، أو إخضاعهـا لجلسات طويلـة ومكثّفـة. الإرهاق يضعف الجهـاز المناعي النفسي ويقلّل من القدرة على التركيز والمقاومة.

3 - **إثارة الخوف والترهيب:**

يـتراوح هـذا بـين التهديـد المباشـر بالعنف الجسـدي والعقوبـات الجماعيـة، وبـين التهديد النفسي الأكـثر دهاءً، مثل التخويف من «العار» أو «اللعنة» أو «الهلاك» في حال مغادرة الجماعة.

4 - **التناقض المعرفي المُدار:**

يتـمّ دفـع الضحيّـة للقيـام بأفعـال أو تبنّـي معتقدات تتعارض مـع قناعاته القديمة. لتخفيف التوتّـر النفسي الناجـم عن هـذا التناقض، يبدأ العقـل بشكل لا واعي في تعديـل معتقداته لتتوافق مـع أفعاله الجديدة، ممّا يـؤدّي إلى تبنّي الأفكار الجديدة بشكل أعمق.

ثالثًـا: العوامـل البيئيـة والسياقيـة (التربة الخصبة):

من أهم الظـروف المحيطة التي تهيئ الأفراد لتقبّل عملية غسيل الدماغ أو تزيد من فعّاليتها ما يلي:

1 - **الاضطـراب المجتمعـي وغيـاب الاستقرار:**

في المجتمعـات التـي تعاني من حـروب أهلية، أو انهيار اقتصـادي، أو صراعات سياسية حادّة،

يسيطـر الشعور بعـدم الأمان على الأفـراد، ممّا يدفعهم للبحث عن ملاذ في الجماعات التي تقدّم النظام واليقين.

2 - **ضعف المؤسّسات الوطنية:**

عندما تفقـد مؤسّسـات الدولـة مصداقيتها (كالتعليـم، والإعلام، والقضـاء)، ينتشر الفراغ الفكـري والروحي، فتملـؤه الجماعـات المتطرّفة بتفسيراتها وشعاراتها.

3 - **الثـورة التكنولوجيـة ووسائـل التواصل الاجتماعي:**

أصبحـت هـذه المنصّـات أداة فعّالـة لغسيل الدمـاغ عـن بُعد، حيـث تمكّنت من خلـق «غرف صدى» و«فقاعات تصفيـة» تعزل الفرد عن الآراء المخالفـة، وتغذيـه بشـكل مستمر بمحتـوى واحد متطرّف يقوده تدريجيًا نحو التطرّف.

الآثار الناجمة عن غسيل الدماغ:

تتمثّـل الآثـار الناجمة عن غسيـل الدماغ بما يلي:

1 - **التدهور المعرفي والإدراكي:**

يـؤدّي الإرهـاق الجسدي والضغـوط النفسية المستمـرّة، (coupled with) الحرمان من النوم والحـالات المتواصلـة مـن التوتّـر والرهـاب، إلى تشويش التفكـير وفقـدان القدرة علـى التركيز، وبالتالي انحـدار المستوى الفكري مقارنة بالأفراد الطبيعيين.

2 - **العجز عن التكيّف الاجتماعي:**

ينتـج عن الحبـس والعزلة التامّـة آثار فكرية وعاطفية سلبية، حيث يسهم الارتباك الناجم عن العـزل المطول في كسر إرادة الأسير وتطويعه، ممّا يعطّل قدرته على الانسجام مع المحيط الاجتماعي لاحقًا.

3 - **تدمير الهوية وتقويض الذات:**

تـؤدّي عمليـات الإذلال والتحقـير المستمـرّة إلى تقليـل تقديـر الـذات، وتكـون هـذه العمليـة أكـثر إيلامًا للأفراد الذين كانـوا يتمتّعون بمكانة اجتماعيـة مرموقة أو نفوذ سابقًـا، حيث يقارنون بين عجزهم الحالي وقوّة مضطهديهم.

4 - **الاضطرابات النفسية المزمنة:**

تظهر أعراض الرهاب المرضي والشك المستمر والحـيرة وعـدم الثقـة بالآخريـن، بالإضافة إلى الوسواس القهـري، وفقدان القـدرة على التفكير المتماسـك، والاضطـراب في الإدراك الزمـاني والمـكاني، وما يصاحبـه من هذيـان اضطهادي، وشعور بالازدواجيـة، واضطرابات جسدية نفسية المنشأ (Chen، & Papadopoulos، 2024).

5 - **التبعيـة النفسيـة والارتبـاط بالمعتدي:**

قد يطوّر الضحايا متلازمـة ستوكهولم، حيث ينشـأ ارتبـاط عاطفي غير منطقي مـع المعتدين، يعتمـد على آلية نفسيـة دفاعية للبقاء. تظهر هذه التبعية من خلال:

- § تبنّي أفكار ومبرّرات الجلاد.
- § الدفاع عن المعتدي وتبرير أفعاله.
- § رفض مساعدة المنقذين أو الهرب.

6 - **تفكّك الهوية واضطراب الشخصية:**

يفقد الضحايا الإحساس بالهوية المستقرة، حيث يظهر على الأفراد ما يلي:

§ اضطراب الهوية التفارقي.
§ تناقض في القيم والسلوكيات.
§ صعوبة في الإجابة عن سؤال "من أنا؟".
§ فقدان الاتصال بالذات الأصلية.

7 - **الآثار الجسدية العابرة للنفسية:**

تتجلّى الاضطرابات النفسية في أعراض جسدية مستمرّة، منها:

§ اضطرابات النوم المزمنة (الأرق، الكوابيس).
§ أمراض نفسية جسدية (القولون، الصداع، الآلام المتنقلة).
§ خلل في النظام الهرموني والمناعي.
§ تسارع شيخوخة الخلايا.

8 - **العجز الوظيفي والمهني:**

يفقد الناجون قدراتهم العملية نتيجة:

§ تراجع المهارات المعرفية المعقدة.
§ عدم القدرة على اتخاذ القرارات.
§ فقدان الإبداع والتفكير النقدي.
§ صعوبة الاندماج في بيئات العمل (World Health Organization، 2024).

غسيل الدماغ الرقمي في العصر الحديث:

مع تطوّر التكنولوجيا، ظهرت أشكال جديدة من غسيل الدماغ تعتمد على:

1 - خوارزميات الذكاء الاصطناعي التي تتحكم في المحتوى المعروض.
2 - تخصيص المحتوى بناءً على تحليل البيانات الشخصية.
3 - غرف الصدى الإلكترونية التي تعزز الأفكار الموجودة.
4 - الحرب النفسية عبر وسائل التواصل الاجتماعي.
5 - التلاعب بالوعي الجمعي من خلال الأخبار المزيفة (Lee، & Johnson، 2024).

الديناميكيات الجماعية في غسيل الدماغ:

لا يقتصر غسيل الدماغ على الأفراد، بل يمكن تطبيقه على المجموعات عبر ما يلي:

1 - عزل الجماعة عن المؤثّرات الخارجية.
2 - خلق هوية جماعية جديدة منفصلة عن المجتمع.
3 - تطبيق ضغوط الأقران لفرض الامتثال.
4 - إعادة تعريف المفاهيم الأساسية مثل الحرية والولاء.
5 - خلق عدو خارجي مشترك لتعزيز التماسك الداخلي.

الجوانب الأخلاقية والقانونية لغسيل الدماغ:

أثارت ممارسات غسيل الدماغ جدلًا أخلاقيًا وقانونيًا تمثل بما يلي:

1 - حدود حرية التفكير والمعتقد.
2 - مسؤولية الجهات المنفذة.
3 - حقوق الضحايا في التعافي والتعويض.
4 - دور المؤسسات الدولية في الرقابة والمنع.
5 - الضوابط الأخلاقية للبحوث في هذا المجال (World Health Organization، 2024).

التطبيقات المعاصرة لغسيل الدماغ في العصر الرقمي:

يشهد عصرنا الحالي تحوّلًا جوهريًا وخطيرًا في آليات غسيل الدماغ، حيث تجاوزت هذه الممارسات حدود السجون والمعتقلات التقليدية، لتمتد إلى الفضاء الرقمي بأساليب بالغة التعقيد والتأثير. وتتمثّل أبرز هذه الآليات في ما يلي:

1 - توظيف منصات التواصل الاجتماعي باستخدام خوارزميات متطوّرة تتعمّد تعزيز التطرّف الفكري، من خلال إنشاء فقاعات تصفية تكرّر عرض المحتوى المتطرّف وتضخّمه، ممّا يقود المستخدم تدريجيًا إلى تبنّي أفكار متشدّدة.

2 - استغلال تقنيات التلاعب بالبيانات الشخصية على نطاق واسع، حيث يتم جمع وتحليل البيانات السلوكية والنفسية للمستخدمين، ثمّ استخدامها لتوجيه الرأي العام بشكل غير

مرئي، عبر استهداف الأفراد بمحتوى مخصّص يستغل نقاط ضعفهم النفسية والفكرية.

3 - توسّع نطاق الحرب النفسية الإلكترونية بين الدول والجماعات، باستخدام جيوش من الحسابات الآلية (Bots) لنشر الشائعات والمعلومات المضللة، وإثارة الفتن والانقسامات المجتمعية، وتشكيل وعي زائف عبر الحملات المنظمة.

4 - انتشار غرف الصدى الإلكترونية التي تعزز العزل الفكري للجماعات، حيث يتم عزل الأفراد داخل بيئات رقمية مغلقة فكريًا، لا يتعرّضون فيها إلا للأفكار التي تعزّز معتقداتهم المسبقة، ممّا يقوي انتماءهم للجماعة ويبعدهم عن التيار الفكري الرئيس في المجتمع.

5 - بروز ظاهرة التلاعب العصبي من خلال استخدام الواقع الافتراضي والمعزّز، حيث تمكّنت بعض التقنيات المتطوّرة من خلق بيئات افتراضية معدّلة تهدف إلى إعادة تشكيل الذاكرة والهوية بشكل مقصود.

6 - استغلال الذكاء الاصطناعي التنبّئي في توقّع السلوك البشري والتأثير فيه، حيث أصبحت الأنظمة القائمة على الذكاء الاصطناعي قادرة على تحديد لحظات الضعف النفسي والفرص المثلى لبثّ الرسائل المؤثّرة (Zuboff، 2023).

الآثار الاقتصادية والاجتماعية لغسيل الدماغ:

تمتدّ الآثار المدمرة لعملية غسيل الدماغ لتشمل نسيج المجتمع بأكمله، حيث لا تقتصر تداعياتها على الجانب النفسي للأفراد فحسب، بل تمتدّ لتطال البنى الاقتصادية والاجتماعية الأساسية، وذلك من خلال ما يلي:

1 – استنزاف الطاقات البشرية المنتجة:

يؤدّي تدمير القدرات الإبداعية والنقدية للأفراد إلى حرمان المجتمع من طاقاتهم الفكرية والعملية، حيث يفقد الضحايا قدرتهم على الإبداع والابتكار، ويتراجع أداؤهم الوظيفي، ممّا ينعكس سلبًا على الإنتاجية والإسهام في التنمية.

2 – تكاليف علاجية وإعادة تأهيل باهظة:

تتطلّب عملية إعادة تأهيل الضحايا استثمارات مالية ضخمة، تشمل تقديم الرعاية النفسية المتخصّصة، والعلاج السلوكي المعرفي، والبرامج التأهيلية المكثّفة، ممّا يشكّل عبئًا اقتصاديًا على الأسر والمؤسّسات الصحّية والدولة.

3 – تفكيك البنى الأسرية والاجتماعية:

تدمّر هذه العمليات جسور الثقة والترابط بين أفراد الأسرة الواحدة، حيث يفقد الضحايا القدرة على التواصل العاطفي السليم، وينعزلون عن محيطهم الاجتماعي، ممّا يؤدّي إلى تفكّك الأسر وانهيار الشبكات الاجتماعية الداعمة.

4 – تآكل رأس المال الاجتماعي:

يؤدّي انتشار هذه الظاهرة إلى تراجع مستويات الثقة بين أفراد المجتمع ومؤسساته، حيث يسود الشك والريبة، وتتضاءل روح المبادرة والتعاون، ممّا يقوّض أسس التكافل الاجتماعي والعمل الجماعي.

5 – عوائق أمام التنمية المستدامة:

يشكّل تدمير رأس المال البشري عائقًا جوهريًا أمام تحقيق التنمية المستدامة، حيث يفقد المجتمع أهم مقوّمات تقدّمه وهي الطاقة البشرية المبدعة والقادرة على التعلّم والتكيّف والمساهمة في بناء المستقبل.

6 – تداعيات سلبية متعدّدة المستويات:

تظهر الآثار السلبية على مستوى الأفراد من خلال تدهور صحّتهم النفسية والجسدية، وعلى مستوى الأسرة من خلال تفكّكها وانهيار دورها التربوي، وعلى مستوى المجتمع من خلال تراجع معدلات التنمية وانتشار الظواهر الاجتماعية السلبية.

الوقاية والحماية من غسيل الدماغ:

تمثّل حماية الأفراد والمجتمعات من الوقوع في براثن الأفكار المسمومة، التي تهدف إلى تقويض قناعاتهم وقيمهم، قضية مصيرية على المستويين الشخصي والوطني. فهذه الهجمات الفكرية ليست مجرد آراء مختلفة، بل هي عمليات منظمة لتغيير الهوية والولاء، ممّا يستدعي وقفة حازمة وجمعية. تبرز هنا الأدوار المحورية للمؤسّسات التعليمية والثقافية والإعلامية في تسليح الأفراد بالعلم والمنطق والنقد، لتشكيل خط دفاع منيع ضد محاولات التلاعب الفكري. ولا يمكن تحقيق هذه الغاية إلّا من خلال استراتيجية متكاملة تعتمد على الإعلام الوطني الصادق، والتوعية المباشرة بآليات التلاعب.

في مواجهة التحدّيات المتطوّرة لظاهرة غسيل الدماغ، تبرز الحاجة إلى بناء منظومة متكاملة

للوقاية والحماية، تعتمد على مقاربة شاملة تجمع بين التوعيـة والتشريع والتمكـين النفسي. ويمكن تحقيق ذلك من خلال الركائز التالية:

1 - تعزيـز مهـارات التفكـير النقـدي: من خلال إدراج مناهـج متخصّصة في التعليم المبكّر تركّـز علـى تنميـة مهـارات التحليـل المنطقـي، والتمييز بين الحقائق والآراء، وتقبل النقد البناء، ممـا يمكن الأجيال الناشئة من مواجهة محاولات التلاعب الفكري.

2 - رفع مستوى الثقافة الإعلامية والرقمية: بتعليـم الأفراد كيفية تحليـل الرسائل الإعلامية، وفهـم آليـات عمـل الخوارزميـات، والتمييز بين المصـادر الموثوقـة وغير الموثوقـة، وكشف تقنيات التلاعـب النفسـي في الإعلانـات والدعايـات. يمثّل الإعلام الوطني الصادق جـدارًا واقيًا أمام حملات التضليل.

3 - كشف آليات التلاعـب: شرح الطرق التي تستخدمها الجماعات أو الدول المعادية، مثل نظرية "الإرباك ثم الإرشاد" (Confuse and Guide)، حيـث يتـم إرباك الفـرد بكـم هائل مـن المعلومات المتناقضة ثم تقديم الحل "البسيط" والمزيّف له.

4 - بنـاء الشخصية المستقلّـة المتّزنة: عبر برامـج تدريبية تركّـز على تعزيز الثقـة بالنفس، وتقويـة المناعة النفسيـة، وتنمية مهـارات اتخاذ القـرار، وبنـاء القـدرة علـى مواجهـة الضغوط الجماعية. الأفراد الذين يتمتّعون بثقة في النفس، وشبكـة دعـم اجتماعي قوية (عائلـة، أصدقاء)، وقدرة على التكيّف مع الضغوط، هم الأقل عرضة للاستهـداف. تعزيـز الصحّة النفسيـة ومهارات التواصـل الاجتماعي يشـكّل حاجـزًا طبيعيًا ضدّ محاولات العزل والتأثير.

5 - تطوير الأطـر التشريعيـة الرادعة: من خلال سن قوانـين صارمة تجرّم التلاعب النفسي المنهجـي، وتحمي حقوق الأفراد النفسية، وتفرض عقوبـات على الجهـات التي تمارس أي شكل من أشكال الإقناع القسري.

6 - تفعيـل دور مؤسّسـات المجتمـع المدني: بدعم الجمعيات المهتمّة بالصحّة النفسية، وإنشاء مراكـز متخصّصة لتقديم الاستشـارات النفسية والقانونية، وتنظيم حملات توعوية مستدامة.

تمثّل هـذه الاستراتيجيات المتكاملة خط دفاع أساسيًـا لحمايـة المجتمعـات من مخاطـر غسيل الدمـاغ، حيـث تجمـع بـين الوقايـة الفردية عبر التمكـين الشخصـي، والحمايـة المجتمعيـة عـبر التشريعـات والمؤسّسـات، ممّا يخلـق بيئة مقاومة لمحـاولات التلاعـب النفسـي والفكـري بكافّـة أشكالها.

إنّ بناء مجتمع منيع ضد غسيل الدماغ يتطلّب مشروعًـا وطنيًـا شاملًا يبدأ مـن المدرسة وينتهي بوسائـل الإعـلام ويمرّ عـبر الأسـرة، يهدف إلى صناعـة فرد واعٍ، قـادر على قـول "لا" للخطاب المُضلـل، واثـق مَن هويتـه، ومُسلح بـأدوات العقل والمنطـق. هذه هـي الاستثمار الحقيقـي في الأمن القومي بمعناه الشامل.

الـذكاء الاصطناعـي وغسيـل الدماغ: التحدّيات المستقبلية:

يُحدث الذكاء الاصطناعـي تحولًا جوهريًا في مشهـد غسيل الدماغ، حيث لم يعد الأمر مقتصرًا علـى الأساليـب التقليدية، بل أصبحـت التقنيات الحديثـة تُمكّـن من عمليـات تلاعـب نفسي أكثر تعقيدًا وخطـورة. وتتمثّل أبرز هـذه التحدّيات في الآتي:

1 - أنظمة التوصية الذكية: لم تعد تقتصر على اقتراح المحتوى، بل أصبحت قادرة على خلق واقع موازٍ للمستخدمين، حيث تُغذّيهم بشكل انتقائي بمعلومات تعزّز تحيّزاتهم القائمة، وتقطعهم تدريجيًا عن السياق المجتمعي الأوسع، ممّا يخلق عزلة فكرية منهجية.

2 - تقنيات التزييف العميق (Deepfake): التي تجاوزت تزوير الصوت والصورة إلى محاكاة الشخصيات المؤثّرة في حياة الأفراد، ممّا يمكن من انتحال هويّات المقرّبين والتلاعب العاطفي بهم بطرق لا يمكن كشفها بسهولة، وإقناعهم بأفكار ومزاعم كاذبة.

3 - تحليلات البيانات الضخمة: التي تسمح بفهم دقيق للثغرات النفسية للأفراد، من خلال تحليل أنماط سلوكهم الرقمي، وتوقّع لحظات الضعف النفسي، واستغلالها لبثّ رسائل مؤثّرة في التوقيت المناسب وبالطريقة الأمثل.

4 - الأسلحة النفسية الذكية: التي تعتمد على خوارزميات قادرة على التكيف مع ردود أفعال الضحايا في الوقت الفعلي، حيث تُعدّل رسائلها تبعًا للحالة النفسية المتغيرة للفرد، ممّا يزيد من فعاليتها في اختراق الدفاعات النفسية.

5 - غياب الأطر الأخلاقية: حيث يتفوّق التطوّر التكنولوجي على التشريعات المنظّمة، ممّا يخلق فراغًا قانونيًا خطيرًا يسمح بتوظيف هذه التقنيات في عمليات التلاعب النفسي المنهجي دون وجود رادع فعال (Crawford، 2024).

تشكّل هذه التطوّرات التقنية تحديًا وجوديًا للمجتمعات، حيث تهدّد بسلب الإرادة الإنسانية تحت غطاء التقدّم التكنولوجي، ممّا يستدعي تطوير أنظمة رقابة أخلاقية صارمة، وتعزيز الشفافية في استخدام الذكاء الاصطناعي، وبناء أنظمة دفاع نفسي قادرة على مواكبة هذه التحدّيات المتطوّرة.

المراجع:

- Bail, C. A. (2024). Breaking the Echo Chamber: Digital Literacy and Critical Thinking in the Age of Algorithms. Princeton University Press.
- Bandura, A. (2016). Moral Disengagement: How People Do Harm and Live with Themselves. Worth Publishers.
- Chen, L., & Papadopoulos, A. (2024). The Neuropsychological Aftermath of Coercive Persuasion: Long-Term Effects of Brainwashing. Journal of Traumatic Stress, 37(2), 245-259.
- Chen, L., & Park, H. (2023). The Trinity of Coercive Persuasion: Deconstruction, Reconstruction and Stabilization in Modern Influence Op-

- Martinez, K., & Thompson, R. (2024). The Architecture of Coercion: Modern Interrogation and Psychological Manipulation. Harvard University Press.
- Schumacher, R. B. (2023). The Neurobiology of Influence: How Modern Propaganda Reshapes the Human Brain. Cambridge University Press.
- Taylor, K. (2017). Brainwashing: The science of thought control (2nd ed.). Oxford University Press.
- World Health Organization. (2024). Ethical Guidelines for the Prevention of Coercive Psychological Interventions. Geneva Press.
- World Health Organization. (2024). Guidelines for the Management of Conditions Specifically Related to Stress: Including Brainwashing and Coercive Control. Geneva: WHO Press.
- Zhang, L., & Ito, T. (2024). Digital Re-education: The Evolution of Thought Reform in the 21st Century. Journal of Political Psychology, 45(3), 289-312.
- Zuboff, S. (2023). The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power. PublicAffairs.
erations. Journal of Strategic Security, 16(1), 45-67.
- Crawford, K. (2024). The Atlas of AI: Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence. Yale University Press.
- Cull, N. J. (2019). Public Diplomacy: Foundations for Global Engagement in the Digital Age. Polity Press.
- Grossman, D. (2023). The Anatomy of Thought Reform: A Multidisciplinary Approach to Brainwashing. Oxford University Press.
- Harrison, R., & Chen, X. (2024). The Neuroscience of Coercive Interrogation: From Brainwashing to Modern Mind Control. Cambridge University Press
- Hassan, S. (2018). The Cult of Trump: A Leading Cult Expert Explains How the President Uses Mind Control. Free Press.
- Horgan, J. (2023). The Psychology of Terrorism: Revised and Updated Edition. Routledge
- Lee, M. & Johnson, R. (2024). Digital Mind Control: The Neuroscience of Modern Brainwashing. Springer Nature.

الفضّة..
ثروة يهدّدها الإنسان

د.عائشة علي اليوسف

تُعدّ الفضّة أحد أقدم المعادن التي عرفها الإنسان، حيث رافقته عبر آلاف السنين كرمز للجمال والثروة والنقاء، بدءاً من الحضارات القديمة، وصولاً إلى عصر التكنولوجيا المتقدّمة، لتصبح مكوّناً أساسياً في الصناعات الإلكترونية والطبّية والطاقة المتجدّدة، وقد أثبتت الفضّة أنّها كنز متعدّد الأوجه، يجمع بين البريق الجمالي والمنفعة الاقتصادية.

إنّ العلاقة بين الإنسان والفضّة لم تكن دائماً متوازنة، فبينما استفاد الإنسان من خصائصها الفريدة، قام باستغلالها بطرق غير مستدامة، تسبّبت في إهدارها وتلويثها وتقليص قيمتها البيئية والاقتصادية، من التعدين الجائر الذي يدمّر النظم البيئية، إلى الإدارة غير المسؤولة للنفايات الإلكترونية الغنيّة بالفضّة، لذا أصبحت بصمة الإنسان على هذا المعدن الثمين تشكّل تحدّياً كبيراً يتطلّب خططاً مهمّة.

تعدّ الفضّة عنصرًا حيويًا في تطوّر البشرية، وتتعرّض لتأثير الإنسان السلبي فيها، ممّا يفتح الباب لنقاش أعمق حول ضرورة الموازنة بين الاستفادة من الموارد والحفاظ عليها للأجيال القادمة! لذا كانت فكرة هذا البحث عن تاريخ اكتشاف هذه الثروة واستخراجها ثمّ توزّعها الجغرافي في العالم وكمّية الإنتاج والاحتياطي للإحاطة بأساس يساعد للتنبّؤ عن مستقبلها ووضع سيناريوهات متوقّعة لها مع ذكر لقصص خيالية توضّح جمالها وأهمّيتها.

الفضّـة ليست مجرّد ذاك المعدن اللامع الذي حفظ ثروات الأجداد، بل هي شريان حيوي للتقدّم التكنولوجـي الذي نعيشه اليـوم ونطمح إليه غداً. واقعهـا الحالي قـوي ومتعدّد الأبعـاد، ومستقبلها مشـرق مدفوع بالثورة الخضـراء والرقمية. بينما تحـذّر بعض التقديرات من محدوديـة مواردها، فـإنّ قـوى السوق والابتـكار البشـري ستجعل من النضـوب التام سيناريو غير مرجّـح، لتحلّ محلّه حقبة جديدة من الندرة النسبية والقيمة المرتفعة، ممّا يعزّز أهمّيـة الاستدامة وإدارة الموارد وإعادة التدوير في اقتصادنا العالمي.

تاريـخ اكتشـاف الفضّـة في العـالم واستخراجها:

يعود تاريخ اكتشـاف الفضّة واستخدامها إلى عصور ما قبل التاريخ.

- العصور القديمة (قبل 3000 ق.م–500 ق.م):

1. الاكتشاف الأول:

يُعتقـد أنّ الفضّة اكتُشفـت لأوّل مرّة في Ana-tolia (تركيا الحديثة) ومنطقة الأناضول حوالَي 3000–4000 قبـل الميـلاد. كانـت تُستخـرج من سطـح الأرض على شكل "فضّـة أصلية" (نقية) أو بسهولة من خاماتها.

2. الحضارات المبكرة:

- الحضارة المصريـة القديمة: اعتبرت الفضّة معدنًا ثمينًا، وغالبًا ما كانت تُستورد، وكانت قيمتها أعلـى من الذهـب في بعض الفـترات. استخدمها المصريـون في صناعة الحلي والتزيـين، وفي كريت: برعوا في صناعة المشغولات الفضّية الدقيقة.

- الحضـارة السومريـة (في بـلاد مـا بـين النهريـن): استخدمت الفضّـة في صناعة الحليّ والمجوهرات والأواني منذ حوالَي 3000 ق.م.

3. التعدين المبكر:

أصبحت مناجم لوريوم في اليونان مصدراً رئيساً للفضة وأساساً لقوتها الاقتصادية والعسكرية[1].

العصور الكلاسيكية (500 ق.م–500م)

الإمبراطورية الرومانيـة: وسّع الرومان نطاق تعدين الفضّة بشكل كبير، خاصة في إسبانيا (مثل مناجم ريو تينتو).

- استخدمـوا تقنيـات متقدّمة مثـل «التعدين بالتسخين والإطفاء» وأنظمة الصرف المعقّدة.

- استخدمـت الفضّة بشـكل أساسي في صك العملة مثلDenarius)) والتحف الفاخرة.

- العصور الوسطى (500م–1500م)

أوروبا الوسطى:

- تحـوّل مركـز إنتـاج الفضّـة إلى ألمانيا والنمسا وبوهيميا.
- أدخلت ابتكارات تقنية مثل طريقة القبّة لفصـل الفضّة عـن النحاس واستخـدام عجلات الماء لسحق الخام.

العالم الجديد:

- مـع الغـزو الإسبـاني للأمريكتـين، تمّ اكتشـاف كمّيـات هائلة مـن الفضّـة في المكسيك (مثل زاكاتيكاس) وبيرو (مثل بوتوسي).
- أدّى هذا الفيض من المعادن الثمينة إلى تغيير الاقتصاد العالمي وتسبّب في تضخّم هائل في أوروبا (الثورة السعرية)[2].

---

1 - U.S. Geological Survey (USGS).Mineral Commodity Summaries. Reston, Virginia, 2024. .https://www.usgs.gov/centers/nmic/silver-statistics

2 - 3 Georgius Agricola. De Re Metallica on the nature of Metals. The Mining Magazine, London, (1556)

ثمّ في العصر الإسلامي الذهبي (800م–1400م):

كان الإدريسي من أشهر صنّاع الخرائط بلا منازع (محمد بن عبد الله بن إدريس أبو عبد الله الشريف حياته بين عامي 560-493 هجرية=1165-1100 ميلادية) له كتاب نزهة المشتاق في اختراق الآفاق، أصحّ كتب الجغرافية التي ألفها العرب عن وصف بلاد أوربا إيطاليا بخاصة منذ ظهوره إلى أواخر العصور الوسطى (1492م) وترجم هذا العمل المزوّد بخرائط عديدة نادرة إلى اللاتينية والفرنسية والإنكليزية والألمانية. كانت خرائط الإدريسي الأولى على كرة من الفضّة الخالصة كتب عليها بأحرف عربية كل ما يعرفه عن بلدان العالم المختلفة لكن تلك الكرة قد فقدت، والثانية خارطة للعالم على شكل مستطيل من الفضّة[3].

لقد كان واقع المناجم العربية الآتي:

- شبه الجزيرة العربية: استمر العمل في مناجم اليمن والحجاز.

- بلاد الشام ومصر: كانت هناك مناجم أصغر حجماً، لكن الدور الرئيس كان صك العملة وتحويل الفضّة القادمة من التجارة إلى نقود.

- المغرب العربي: اشتهرت مناطق في المغرب (جبال الأطلس) وتونس بوجود مناجم للفضّة.

فيما يتعلّق بالدور التجاري والمالي: فقد أصبح الدرهم الفضّي العملة الأساسية في الاقتصاد الإسلامي، جنباً إلى جنب مع الدينار الذهبي. وسيطر التجّار العرب على طرق التجارة العالمية، ممّا جعلهم وسطاء في تدفّق الفضّة من آسيا وأفريقيا إلى أوروبا. كما قدم علماء الكيمياء العرب مثل جابر بن حيان إسهامات كبيرة في تطوير عمليات التعدين والتنقية (التصفية). ووصفوا طرقاً متطوّرة لتنقية الفضّة وفصلها عن المعادن الأخرى باستخدام الأحماض والعمليات الكيمياوية[4].

أمّا تاريخ الفضّة في البلدان العربية خصوصاً: فقد أدّى الوطن العربي دوراً حاسماً كجسر جغرافي وتجاري لنقل المعرفة والثروة المتعلّقة بالفضّة. ففي العصر الجاهلي وصدر الإسلام اشتهرت اليمن بمناجم الفضّة (مثل مناجم صنعاء وما حولها). ذكر الجغرافيون العرب مثل الهمداني في كتابه «صفة جزيرة العرب» وجود الفضّة فيها.

كانت الفضّة في الحجاز وشمال الجزيرة تُستورد أو تُستخلص من الخامات المحلية المحدودة. كانت عملة الدرهم الفضي من العملات المتداولة في التجارة.

3 - عائشة اليوسف. الفكر الجغرافي. منشورات جامعة حلب، حلب، 2025، ص83.

4 - عبد الرحمن بن محمد بن خلدون الحضرمي. مقدمة بن خلدون. أو العبر وديوان المبتدأ والخبر في أيام العرب والعجم والبربر ومن عاصرهم من ذوي السلطان الأكبر. الباب الخامس، الفصل الثاني والعشرون، طبع دار يعرب، 2010، 356.

العصر الحديث (1500 م وما بعد)
الثورة الصناعية في العالم المتقدم:

* أدخلت الآلات البخارية والمتفجّرات كفاءة جديدة في التعدين.

في الفترة العثمانية وما بعدها: تراجع التعدين المحلّي: تراجعت أهمّية المناجم العربية مع تدفّق الفضّة الرخيصة من الأمريكتين عبر أوروبا. كما ازدهرت صناعة الحلي والمشغولات الفضّية كفنٍّ من فنون الشعب العربي، خاصّة في اليمن والمغرب وفلسطين وسورية، حيث أصبح لكلّ منطقة طرازها المميّز[5].

كان الاكتشاف الأوّل في قارّة أوقيانوسيا في العصر الحديث حيث كانت المعادن الاقتصادية الأولى في أستراليا الفضّة والرصاص في شباط (1841م) في غلين أوزموند وهي الآن ضاحية أديلايد في جنوب أستراليا[6].

وفي القرن العشرين والحادي والعشرين:

* تحوّلت الفضّة من مجرّد معدن نقدي وزخرفي إلى معدن صناعي حيوي.

* أصبح أكثر من 80% من الإنتاج ناتجاً ثانوياً من تنقية خامات النحاس والرصاص والزنك.

* ارتبط الطلب بشكل متزايد بالصناعات التكنولوجية والطبية والطاقة المتجدّدة (الألواح الشمسية).

لقد تطوّر استخراج الفضّة من عملية حرفية محفوفة بالمخاطر تعتمد على القوّة البشرية إلى صناعة عالية التقنية تعتمد على:

- ✓ الاقتصاد: ارتباطه بأسواق المعادن الأخرى.
- ✓ الهندسة: استخدام معدات ضخمة وآلية.
- ✓ الكيمياء: عمليات استخلاص معقّدة وفعّالة.
- ✓ الاستدامة: ضغوط متزايدة لتقليل البصمة البيئية والتقنين من استخراجه للحفاظ عليه خوفاً من النفاذ.

يستمرّ هذا التطوّر مع التركيز على تعظيم الكفاءة، إعادة تدوير الفضّة من النفايات الإلكترونية (مصدر متزايد الأهمية)، واستخدام الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات لتحسين عمليات الاستخراج والاستخلاص، ممّا يضمن استمرار تدفّق هذا المعدن الحيوي للاقتصاد التكنولوجي الحديث.

التوزّع الجغرافي لمناجم الفضّة في العالم (الهيمنة الأمريكية والانتشار العالمي):

يتركّز إنتاج الفضّة في عدد من الدول الرائدة، حيث تهيمن القارة الأمريكية على المشهد العالمي، تليها آسيا وأوروبا. يعكس هذا التوزيع التاريخ الجيولوجي للقارات وأنماط الاستكشاف والاستثمار في قطاع التعدين.

1. القارّة الأمريكية: عمالقة الإنتاج: تهيمن الأمريكتان على إنتاج الفضّة العالمي، حيث تأتي منهما أكثر من نصف الإنتاج العالمي. وذلك في عدد من الدول وفق الآتي:

5 - -https://www.silverinstitute.org

6 - عائشة اليوسف: الفكر الجغرافي، مرجع سبق ذكره، ص281.

– المكسيك (الصدارة العالمية): الدور: أكبر منتج للفضّة في العالم لعقود، وتمثّل لوحدها حوالَي 23%–20 من الإنتاج العالمي.

المناجم الرئيسية: فرسنيلو Fresnillo (أقدم منجم في العالم لا يزال يعمل)، بيناسكيتو و.... Penasquito، Saucito و Juanicipio (مشروع جديد ضخم).

الطبيعة الجيولوجية: تمتلك المكسيك عددًا كبيرًا من المناجم حيث الفضّة هي المنتج الرئيسي.

– بيرو (المركز الثاني عالمياً): الدور: ثاني أكبر منتج، ومنافس قوي للمكسيك على الصدارة.

المناجم الرئيسية: انتامينا Antamina (نحاس–زنك مع فضة كمنتج ثانوي مهم) Uchucchacua & Cerro Lindo.

الطبيعة الجيولوجية: مزيج من مناجم الفضّة الأساسية والمناجم متعددة المعادن (Polymetal-lic).

– بوليفيا (من أهم المنتجين): الدور: تقليدياً من أكبر المنتجين، رغم إن إنتاجها قد يكون أقل تركيزاً من جارتيها.

المناجم الرئيسية: سان بارتولوم San Bar-tolomé، Pulacayo

التاريخ: تشتهر بجبالها الغنية بالفضّة مثل جبل بوتوسي (Potosi) الذي كان مصدراً أسطورياً للفضّة في الحقبة الاستعمارية.

– الولايات المتّحدة (إنتاج كبير): الدور: منتج رئيس، خاصّة من ولايات ألاسكا ونيفادا.

المناجم الرئيسية: جرين كريك Greens Creek (ألاسكا)، Rochester (نيفادا).

الطبيعة الجيولوجية: غالباً ما يتم إنتاج الفضّة كمنتج ثانوي أو مشترك من مناجم الذهب أو الرصاص/الزنك.

– تشيلي والأرجنتين: الدور: منتجان مهمان، حيث تأتي الفضّة غالباً كمنتج ثانوي من مناجم النحاس الضخمة في تشيلي (مثل Escondida، Collahuasi).

2. قارة آسيا: القوة الصاعدة

– الصين (المركز الثالث عالمياً): الدور: منتج ضخم ومستهلك أكبر للفضة في العالم. يُذهب معظم إنتاجها للاستهلاك الصناعي المحلّي.

الطبيعة الجيولوجية: لديها مزيج من مناجم الفضّة الأساسية والمناجم متعدّدة المعادن.

– روسيا (من أكبر المنتجين): الدور: منتج رئيس ومستقر، مع وجود احتياطيات كبيرة في سيبيريا ومنطقة "الشرق الأقصى".

المناجم الرئيسة:Dukat (أحد أكبر مناجم الفضّة الأساسية في العالم).

– كازاخستان: الدور: منتج متنام، حيث تأتي الفضّة بشكل أساسي كمنتج ثانويً من مناجم تعدين أخرى.

3. قارة أوروبا: الإنتاج المستقر

– بولنـدا (المركز الرابـع أو الخامس عالمياً): الدور: لاعب رئيس ومتميز في السوق الأوروبية.

المناجم الرئيسية: مناجم النحاس في منطقة Lubin تعـدّ شركـةKGHM Polska Miedź واحدة مـن أكبر منتجي الفضّـة في العالم، حيث تأتـي الفضّة كمنتج ثانوي مربح جـدّاً من تعدين النحاس.

– السويد: تمتلك مناجم منتجة للفضّة، غالباً كمنتج ثانوي مع المعادن الأساسية الأخرى.

4. أوقيانوسيا: إنتاج متخصّص.

أستراليـا: الدور: منتج جيد، مع وجود مناجم متنوّعة.

الطبيعـة الجيولوجية: غالباً ما ترتبط الفضّة بمناجـم الرصاص والزنك مثل منجم-Canning ton)) أو مناجم الذهب.

5. قـارة أفريقيـا: إمكانيـات غـير مستغلّـة بالكامل

– المغرب: لديه تاريخ في تعدين الفضّة، وتعمل فيه بعض المناجم المتوسّطة.

– بوتسوانـا: ظهـور مشروعات جديـدة، مثل منجـم **Khoemacû**، الـذي ينتج الفضّة كمنتج ثانوي مهم مع النحاس[7].

إنتـاج الفضّـة والاحتياطي العالمـي نظـرة علـى عقـد مـن البيانـات (2014 - 2023):

شهـدت سـوق الفضّـة العالميـة تحـوّلات كبـيرة خـلال العقد الماضـي، حيث ظـلّ الطلب الصناعـي القـوي، وخاصّـة مـن قطـاع الطاقة المتجـدّدة والإلكترونيـات، الأمـر الـدال علـى الأهمّية الاستراتيجية لهذا المعدن. يوضّح تحليل بيانـات الإنتاج والاحتياطيات مدى مرونة السوق واستجابته للاتجاهات الاقتصادية والتكنولوجية العالمية.

الإنتـاج العالمـي: شهد إنتـاج المناجم العالمي تقلّبات طفيفة لكنّه ظلّ مستقرّاً نسبياً على مدى العقد الماضي، حيث تـراوح بين حوالَي 25.000 إلى 26.000 طـنّ مـتري سنويـاً. يشـير هـذا الاستقـرار إلى أنّ الإمـدادات الحاليـة قد بلغت ذروتها فعلياً.

الاحتياطيـات العالمية: ظلـت الاحتياطيات العالمية المحـددة ثابتة إلى حدّ كبير عند حوالَي 550،000 طن متري، على الرغم من استخراج مئـات الآلاف مـن الأطنان خلال هـذه الفترة. هـذا بسبـب إعـادة تقييـم الاحتياطيـات في المناجم الحاليـة واكتشافات جديدة، وإن كانت محدودة.

7 - 1 U.S. Geological Survey (USGS).Mineral Commodity Summaries. op,cit. British Geological Survey (BGS).World Mineral Production. 2024.

الجدول رقم (1) بيانات الإنتاج والاحتياطيات للأعوام (2014-2023)*

العام	الإنتاج العالمي (طن متري)	الاحتياطيات العالمية (طن متري)	ملاحظات رئيسة
2023	26.000	550.000	استمرار هيمنة المكسيك والصين وبيرو. الطلب الصناعي القياسي
2022	26.000	550.000	تعافٍ في الإنتاج بعد جائحة COVID-19
2021	24.000	530.000	تأثير متبقي للجائحة على سلاسل التوريد والعمليات
2020	23.000	500.000	انخفاض الإنتاج بسبب إغلاق المناجم خلال الجائحة
2019	27.000	560.000	أحد أعلى مستويات الإنتاج على الإطلاق.
2018	27.000	560.000	استقرار السوق مع نمو الطلب الصناعي
2017	26.500	570.000	
2016	27.000	570.000	
2015	28.000	570.000	ذروة الإنتاج في العقد الماضي
2014	27.000	550.000	

*المصدر: U.S. Geological Survey، Mineral Commodity Summaries. Annual Publications. During 2014-2023..

- متاحف التعدين في ولايات مثل كولورادو ونيفادا في الولايات المتحدة، أو في بوتوسي في بوليفيا. تاريخ التعدين في المناطق المذكورة من خلال القطع الأثرية والمعروضات.

إنّ المتتبّع للجدول السابق يجد العديد من النقاط بعد التمحيص في تلك البيانات ودراسة اتجاهاتها وفق الآتي:

1. استقرار الإنتاج رغم التحدّيات:

هناك تقلّبات سنوية طفيفة، لكن بقي متوسّط الإنتاج العالمي حول حاجز 26.000 طن متري سنوياً. كما يظهر الانخفاض الواضح في عامي 2020 و2021 تحت تأثير جائحة COVID-19 على عمليات التعدين العالمية، حيث أُغلقت العديد من المناجم أو عملت ببطاقة مخفّضة لأشهر.

أشار التعافي السريع في 2022 و2023 إلى مرونة القطاع، لكنّه لم يعد إلى ذروة عام 2015، ممّا قد يشير إلى نضوج حقول التعدين الرئيسة وصعوبة العثور على مناجم جديدة كبيرة الغلّة.

2. ثبات الاحتياطيات على الرغم من الاستخراج:

إنّ الاحتياطيات العالمية ظلّت مستقرّة حول

550.000 طن متري على الرغم من استخراج ما يقرب من 260.000 طن متري خلال هذه السنوات العشر. هذا الثبات لا يعني أنّنا لم نستنفد أي فضّة، بل يعني أنّ شركات التعدين تقوم باستمرار بما يلي:

× إعادة تقييم الاحتياطيات: تحويل "الموارد" (التي هي أقل تأكيداً) إلى "احتياطيات" (مثبتة وقابلة للاستخراج اقتصادياً) في المناجم القائمة.

× الاستكشاف: اكتشافات جديدة، وإن كانت صغيرة نسبياً مقارنة بالاحتياطيات الضخمة.

× التقدّم التكنولوجي: تحسينات التعدين واستخلاص المعادن التي تجعل من الممكن استغلال الخامات ذات الدرجات المنخفضة بشكل مربح، مما يعيد تعريف "الاحتياطي الاقتصادي".

3. القيمة الضمنية لنسبة الاحتياطي إلى الإنتاج (R/P)

أشارت نسبة الاحتياطي إلى الإنتاج إلى عدد السنوات التي ستستمر فيها الاحتياطيات إذا استمر الإنتاج بمستواه الحالي. وبناءً على بيانات 2023 (احتياطيات 550.000 طن/إنتاج 26.000 طن سنوياً)، تبلغ النسبة حوالَي 21 عاماً. هذه النسبة مضلّلة ويجب تفسيرها بحذر. [فهي لا تعني أنّ الفضّة ستنفد في عام 2044]. كما أوضح التاريخ، مع نضوب المناجم وارتفاع الأسعار، يتم استكشاف احتياطيات جديدة وتصبح تقنيات جديدة مجدية اقتصادياً، مما يحرك هدف النضوب بشكل مستمر إلى الأمام (أو تضعف إمكانية النضوب).

إذن، أظهر سوق الفضّة العالمية مرونة ملحوظة على مدى العقد الماضي، حافظ إنتاج المناجم على مستوى ثابت إلى حدّ كبير، بينما حافظت الاحتياطيات الأساسية على حجمها بسبب الاستكشاف المستمر والتحسينات التكنولوجية. ومع ذلك، فإنّ بيانات الاستقرار هذه تخفي تحوّلاً أساسياً: أصبحت الفضّة سلعة صناعية بالغة الأهمّية، ومصدر إمداداتها مرتبط بشكل متزايد بالاستثمار في الاستكشاف والتعدين. إنّ نسبة الاحتياطي إلى الإنتاج، التي تبلغ حوالَي 21 عاماً (دلالة على زمان النضوب)، هي بمثابة جرس إنذار ليس لنضوب وشيك، ولكن للحاجة إلى استثمارات مستمرّة وابتكار للحفاظ على تدفّق هذا المعدن الحيوي للاقتصاد الحديث.

أبرز الاكتشافات والمشروعات الحديثة:

1. مشروع كوراني (Curoni) في بيرو: الشركة المطوّرة: Bear Creek Mining Corporation، يعدُّ أحد أكبر مشروعات الفضّة الأساسية (التي يكون فيها الفضّة المنتج الرئيس) في العالم. يواجه تحدّيات تتعلّق بالترخيص والمجتمعات المحلّية، لكنّه يحتفظ باحتياطيات ضخمة[8].

8 – موقع الشركة– bearcreekmining.com. 2025 وتقارير من S&P Global Market Intelligence

2. منجم خوانيسيبال(Juanicipio) في المكسيك: الشركة المطوّرة: شراكة بين-Fresnil lo PLC (المشغل) وMAG Silver.، بدأ الإنتاج التجاري في أواخر 2023. وهو مشروع ضخم وعالي الجودة، ويعد أحد أهم مناجم الفضّة الجديدة التي دخلت الخدمة على مستوى العالم[9].

3. منجم سابينياSabinia)) في المكسيك : الشركة المطوّرة: First Majestic Silver.، وهو مشروع جديد تمّ تطويره ليكون الركيزة المستقبلية لشركة First Majestic بدأ البناء ويُتوقّع أن يسهم بشكل كبير في إنتاج الشركة في السنوات القادمة. بحسب بيانات المشروع على موقع First (Majestic Silver (firstmajestic.com وتقارير Mining Technology.

4. منجم لايزا كاين (La Yesca) في المكسيك : الشركة المطوّرة: Endeavour Silver.، هو مشروع جديد تمتلكه الشركة ويخضع حالياً للدراسات النهائية والتطوير. يهدف إلى زيادة إنتاج الشركة بشكل كبير. وفق بيانات المشروع على موقع Endeavour Silver (edrsilver.com).

5. منجم كوكاري Khoemaču)) في بوتسوانا: الشركة المطورة: Khoemaču Cop-per Mining تابعة لـ Cupric Canyon Capital، على الرغم من أنّ النحاس هو المنتج الأساسي، إلّا أنّ المنجم ينتج كمّية كبيرة ومهمّة من الفضّة كمنتج ثانوي، ممّا يجعله مصدراً جديداً مهمّاً للفضّة على الخريطة العالمية. بحسب تقارير الشركة وتقارير من BloombergNEF التي تركّز على إمدادات المعادن من أفريقيا.

6. مشروعات أخرى في كندا والولايات المتحدة: هناك العديد من المشروعات الأصغر في مرحلة الاستكشاف المتقدّم في دول مثل كندا (كولومبيا البريطانية، يوكون) والولايات المتحدة (ألاسكا، نيفادا). غالبًا ما يتمّ تغطية هذه المشروعات في نشرات التعدين المتخصّصة مثل: The Northern Miner.

ملاحظة مهمّة على طبيعة الاكتشافات الحديثة: من المهم فهم أنّ "الاكتشافات" اليوم نادراً ما تكون اكتشافات من العدم، بل هي في الغالب:

- توسّعات لمناجم موجودة (باستخدام الحفر الاستكشافي لتوسيع الموارد المعروفة).
- إعادة تقييم وتطوير لمناجم قديمة كانت غير اقتصادية في السابق بفضل ارتفاع أسعار الفضّة أو التكنولوجيا الجديدة.
- تطوير رواسب كانت معروفة ولكنها تنتظر التمويل والتراخيص اللازمة.

إذن، هناك اكتشافات وتطويرات مستمرّة لمناجم الفضّة، مع تركيز حالي قوي على المكسيك وبيرو كمراكز رئيسة، بالإضافة إلى مشروعات مهمّة في أماكن أخرى مثل بوتسوانا. يتم تغطية هذه التطوّرات بشكل أفضل في منشورات التعدين المتخصّصة والتقارير السنوية للشركات.

احتمالية نضوب الفضّة بين الواقع والمستقبل:

تمتلك الفضّة موقعاً فريداً في تاريخ البشرية، فهي ليست مجرّد معدن ثمين للتزيين والادخار، بل هي مادّة صناعية حيوية تدخل في صميم

9- The Silver Institute. World Silver Survey 2024. Electronic annual report.2024.
And Company of Fresnillo PLC. Electronic quarter repor.2024.

التكنولوجيا الحديثة. يتراوح وجودها بين جواهر الملوك والمقتنيات الاستثمارية من جهة، وبين المكوّنات الإلكترونية الدقيقة وتقنيات الطاقة المتجدّدة من جهة أخرى. هذا الدور المزدوج يضعها في بؤرة اهتمام المستثمرين والصناعيين على حدّ سواء، ويثير تساؤلاً مهمّاً: هل ستنفذ الفضّة من العالم؟

الواقع الحالي- بين الطلب الصناعي والاستثماري:

يشهد سوق الفضّة ديناميكية معقدة تتأثّر بعوامل متعدّدة:

1. الطلب الصناعي (القوّة الدافعة الرئيسية):

أ- التحوّل الأخضر والطاقة المتجدّدة: تُعد الفضّة مكوّناً أساسياً في صناعة الألواح الشمسية (الخلايا الكهروضوئية) لأنّها أفضل موصل للكهرباء بين المعادن. ومع التوسّع العالمي في مشروعات الطاقة الشمسية، يزداد الطلب على الفضّة بشكل مطّرد.

ب- القطاع الإلكتروني: تدخل الفضّة في صناعة كلّ جهاز إلكتروني، من الهواتف الذكية والحواسيب إلى السيارات الكهربائية، بسبب موصليتها العالية ومقاومتها للتآكل.

ت- التطبيقات الطبّية: خصائصها المضادّة للميكروبات تجعلها ضرورية في الصناعات الطبية، من المعدّات الجراحية إلى الأغطية الواقية.

2. الاستثمار والادخار:

- تُشكل السبائك والعملات الفضية ملاذاً آمناً للمستثمرين في أوقات التضخم وعدم الاستقرار الاقتصادي، على غرار الذهب ولكن بسعر أكثر.
- يزداد الطلب الاستثماري عليها كاحتياط ضدّ تقلّبات الأسواق المالية.

3. الإنتاج والعرض:

- لا يُنتج معظم الفضّة كمنتج رئيس من المناجم، بل كمنتج ثانوي من تنقية خامات النحاس والذهب والرصاص والزنك (حوالَي 80% من الإنتاج). وهذا يعني أنّ عرض الفضّة مرتبط إلى حدّ كبير بأسعار وعرض هذه المعادن الأخرى.
- تعدّ دول مثل المكسيك والصين وبيرو من أكبر المنتجين في العالم.

المستقبل: آفاق واعدة وتحدّيات كبرى:

يتّجه مستقبل الفضّة نحو مزيد من الأهمّية تتمثل في الآتي:

* تعمّق الثورة التكنولوجية: مع تطوّر إنترنت الأشياء (IoT)، والذكاء الاصطناعي، والجيل الخامس، ستحتاج مليارات الأجهزة الجديدة إلى موصلات كهربائية فعالة، والفضّة هي الخيار الأمثل.

* تسارع وتيرة التحوّل تّجاه الطاقة النظيفة: تلتـزم العديـد مـن الـدول بالوصـول إلى صفـر انبعاثات كربونية، ممّا سيدفـع بشكلٍ هائل لبناء مزارع شمسيـة جديدة، وهو مـا سيمتّص كمّيات هائلة من الفضّة.

* الابتـكار المستمر: تستمرّ الأبحاث في إيجاد تطبيقـات جديـدة للفضة في مجـالات مثل علاج الجروح بتقنية النانو، والبطاريات عالية الكفاءة، والطباعة الإلكترونية.

لكن يظهر السـؤال المحوري: هل ستنفد الفضّة من العالم؟ الإجابة المباشرة هي: من غير المتوقّع أن "تنفد" الفضّة بشكل مطلـق في المستقبل المنظور، ولكنّها قد تصبح أكثر ندرةً وأغلى ثمناً بشكل كبير.

تكمـن الأسبـاب وراء هـذا الـرأي في النقاط الآتية:

1. المـوارد والاحتياطيـات: وفقـاً للمسـح الجيولوجـي الأمريكي USGS، تبلغ الاحتياطيات العالمية المحدّدة من الفضّة حوالَي 550.000 طن متـري (اعتباراً مـن 2022). بالمعـدّلات الحالية للإنتاج (حـوالَي 26.000 طن متري سنوياً)، قد تبدو هـذه الاحتياطيات وكأنهـا تكفي لحوالَي 21 عاماً فقط. لكن هذا الرقم مضلّل.

2. الاكتشافـات الجديـدة وإعـادة التدويـر: يستمـرّ استكشاف مناجم جديدة، كمـا أنّ التقدّم التكنولوجي ساعد على استخراج الفضّة من مناجم ذات تركيزات أقل. بالإضافة إلى ذلك، تؤدّي إعادة التدويـر دوراً متزايد الأهمّيـة. إذ تتم إعادة تدوير كمّيـات كبيرة من الفضّة مـن النفايات الإلكترونية والمخلّفات الصناعية، ممّا يضيف إلى المعروض.

3. العوامـل الاقتصاديـة (قانـون العرض والطلـب): عندمـا يصبـح المعـدن نـادراً، يرتفع سعره. هذا الارتفاع في السعر يجعل:

- استغلال المناجم ذات التركيزات المنخفضة أمراً مجدياً اقتصادياً.
- عمليات إعادة التدوير أكثر ربحية.
- البحث عن بدائل تكنولوجية (مثل النحاس أو الألومنيوم في بعض التطبيقات) أكثر إلحاحاً.

لذا، بدلاً من "النضوب"، من المرجّح أن ندخل مرحلة حيـث «تتقلّص الإمـدادات بسهولة وترتفع التكاليف»، ممّا يدفع السوق نحو مزيد من الكفاءة وإعادة التدوير والابتكار لإيجاد البدائل.

سنعرض المستقبل المشرق لـثروة الفضّة من خـلال محـرّكات الطلـب الرئيسيـة المدرجـة في الجدول رقم (2).

الجدول رقم (2) محرّكات الطلب الرئيسة للفضّة وفق هيئة المسح الجيولوجية الأمريكية

مجال التطبيق	دور الفضّة	الأهمية المستقبلية
التحوّل الأخضر	المكوّن الأساسي في الخلايا الشمسية (PV)	عالية جدًا.. الطاقة الشمسية هي عمود انتقال الطاقة
السيارات الكهربائية	في الإلكترونيات، والوصلات، وحتى البطاريات	عالية، كل سيارة كهربائية تحتوي على فضة أكثر من التقليدية
الإلكترونيات	في الدوائر، والوصلات، due to أفضل موصلية	عالية ومستمرة. إنترنت الأشياء (IoT) سيخلق طلبًا هائلًا.
الطب	خصائص مضادة للميكروبات في الأغطية والأدوات	متوسطة إلى عالية. مكافحة البكتيريا المقاومة للمضادات

إنّ السيناريو الأكثر ترجيحاً لمستقبل الفضّة: هو الندرة النسبية والاستقرار الطويل الأمد، وليس النضوب المفاجئ.

– منحنى السعر الحقيقي: يرتفع بشكل كبير بسبب ندرة العرض وزيادة الطلب، ثم يستقر مع تأثير الحلول البديلة وإعادة التدوير.

– منحنى الإنتاج الأولي (من المناجم): يصل إلى ذروة ثم يبدأ في الانخفاض التدريجي مع صعوبة واستخراج الخامات المتبقية.

– منحنى إعادة التدوير: ينمو بشكل مطرد ليعوض انخفاض الإنتاج الأولي ويصبح مصدرًا رئيسيًا للإمداد.

المستقبل مشرق للفضّة بسبب دورها غير القابل للاستبدال في التقنيات الخضراء والرقمية، لكن هذا المستقبل لن يكون بلا تحدّيات. لن "تنفد"، لكنّها ستتحوّل من سلعة صناعية وفيرة إلى سلعة إستراتيجية ذات قيمة عالية، ممّا سيعجل ثورة في إعادة التدوير ويجعل دورة حياة المنتج واسترداد المواد فيها أمراً بالغ الأهمية.

محاور زيادة الأهمّية المستقبلية للفضّة

1. التحوّل الأخضر وطاقة المستقبل (أهم محرّك للطلب)، هذا هو المجال الأكثر تأثيراً على الإطلاق في مستقبل الطلب على الفضّة.

– الطاقة الشمسية الخلايا الكهروضوئية – (PV):

الوضع الحالي: تستخدم الفضّة في صناعة البسترة (القضبان) الموصل للكهرباء على الخلايا الشمسية لتتم موصليتها الفائقة.

التوقّعات: مع تسارع وتيرة تبنّي الطاقة الشمسية عالمياً للوصول إلى أهداف صفر انبعاثات كربونية، من المتوقّع أن يستهلك هذا القطاع وحده أكثر من 50% من الإنتاج السنوي للفضّة بحلول عام 2050 وفقاً لبعض التقديرات.

التحدّي: هناك أبحاث لتقليل كمّية الفضّة في كلّ لوح، لكن حجم الطلب المتضاعف سيعوض هذا التقليل بل وسيزيد الطلب الإجمالي[10].

السيارات الكهربائية (EVs):

الوضع الحالي: تحتوي السيارة الكهربائية على ضعف كمّية الفضّة الموجودة في السيارة التقليدية (حوالَي 50–25 جراماً مقابل 25–15 جراماً). تُستخدم في الإلكترونيات، وشواحن البطاريات، والوصلات، وحتى في بعض أنواع البطاريات الجديدة.

التوقّعات: مع حظر العديد من الدول للسيارات التي تعمل بالبنزين خلال العقدين القادمين، سيرتفع الطلب من هذا القطاع بشكل هائل.

2. الثورة التكنولوجية والرقمنة

إنترنت الأشياء: (IoT) مليارات الأجهزة الجديدة (من الثلاجات الذكية إلى أجهزة الاستشعار في المدن الذكية) ستحتاج إلى دوائر إلكترونية ووصلات، والفضّة هي المادّة المثلى لهذا الغرض.

10 – وكالة الطاقة المتجدّدة العالمية (IRENA)، تقارير وتحليلات، تابعة لمنظمات الطاقة والتكنولوجيا، عبر الشابكة ومواقع عديدة، 2025.

الجيل الخامس والسادس: تتطلّب شبكات الجيل الجديد بنية تحتية أكثر كثافة (هوائيات، ووصلات، ومراكز بيانات) تعتمد بشكل كبير على التوصيل الفائق للفضّة.

الذكاء الاصطناعي: AI تحتوي الخوادم وأجهزة الكمبيوتر فائقة القوة التي تدعم تقنيات الذكاء الاصطناعي على مكوّنات فضية.

3. التطبيقات الطبّية والمضادّة للميكروبات

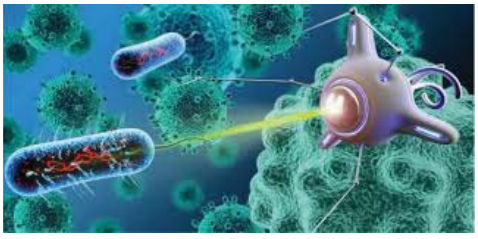
مكافحة البكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية لتبلغ خصائصها المضادة للميكروبات، حيث سيزداد استخدام الفضّة في:

§ الأغطية والضمادات: الطبية للجروح والحروق.

§ طلاء الأسطح في المستشفيات والمختبرات (مقابض الأبواب، الأدوات الجراحية).

§ أنظمة تنقية الهواء والماء في المنشآت العامة.

§ التقنيات الطبّية الناشئة: الأجهزة الطبية القابلة للزرع والتطبيقات النانوية في علاج الأمراض.



4. الاستثمار والادّخار (الملاذ الآمن)

- التحوّط ضد التضخّم وعدم الاستقرار: في أوقات التضخم وعدم اليقين الاقتصادي والجيوسياسي، سيبقى الطلب على سبائك وعملات الفضّة كملاذ آمن قوياً.

- إمكانية النقص في العرض: مع زيادة الطلب الصناعي، قد ينشأ توتّر بين الاستخدامات الصناعية والاستثمارية، ممّا قد يدفع أسعار الفضّة إلى الارتفاع ويعزّز من جاذبيتها كأصل استثماري.

هناك جملة من التحدّيات والمخاطر التي قد تحيق بثروة الفضّة تتمثّل في الآتي:

1. ارتفاع الأسعار: قد يؤدّي الارتفاع الكبير في سعر الفضّة إلى:

إيجاد البدائل: التسريع في البحث عن مواد بديلة (مثل النحاس المطلي بالفضّة أو مواد البوليمر الموصلة) في بعض التطبيقات «منخفضة الجودة».

التقنين، تقليل كمّية الفضّة المستخدمة في كلّ منتج (وهو ما يحدث بالفعل في الخلايا الشمسية).

2. اضطرابات سلسلة التوريد: اعتماد الإمدادات على عدد محدود من الدول المنتجة (المكسيك، الصين، بيرو) قد يشكّل خطراً جيوسياسياً.

3. الركود الاقتصادي: قد يؤدّي الركود العالمي إلى انخفاض الطلب الصناعي على المدى القصير، ممّا يعوّض النمو في قطاعات الطاقة الخضراء.

إذن، تشير التوقّعات إلى مستقبل مشرق للغاية للفضّة! وزيادة كبيرة في أهميتها، فلن تعتمد قيمتها فقط على أنّها معدناً ثميناً، بل على أنّها «مادّة خام صناعية حيوية وأساسية» للتحوّل نحو اقتصاد أكثر اخضراراً وتقدّماً تكنولوجياً. إنّها سلعة مرتبطة بشكل متزايد بمستقبل الطاقة والتكنولوجيا، ممّا يضعها في موقع استراتيجي لا غنى عنه على المدى الطويل. ومن -غير المرجح أن تنفذ الفضّة- بشكل مطلق

في المستقبل المنظور (الـ 100-50 سنة القادمة). بدلاً من ذلك، سندخل مرحلة -الندرة النسبية-، حيث يصبح استخراجها أكثر تكلفة وصعوبة، ممّا يدفع الأسعار للارتفاع ويعجّل بالابتكار في إعادة التدوير وإيجاد البدائل. المستقبل مشرق لها بسبب دورها الصناعي الحاسم، لكنّ مسارها سيكون متقلباً ومرتبطاً بالطلب التكنولوجي.

قصصاً خيالية عن اكتشاف الفضّة:

قصة دموع إلهة القمر[11]

سنروي قصّة من أساطير الإنكا وأساطير الأنديز عن «باتشاماما Pachamama" (الأم الأرض) و"ماما كيليا Mama Quilla" (القمر) فتمّت حياكتها من خيال واسع تعبيراً عن جمال ثروة الفضّة وأهميتها.

تقول القصّة الخيالية: إنّه في ذروة جبال الأنديز، حيث يلامس الضباب قمم الجبال، كانت تعيش "إيلا"، كاهنة شابّة مكرّسة لعبادة "ماما كيليا"، إلهة القمر. كانت قريتها تعاني من مجاعة وقحط بعد موسم جفاف طويل. ذات ليلة، بينما كانت إيلا تصلّي باكية وتتوسل إلى الإلهة لإنقاذ شعبها، سقطت دمعتها على صخرة سوداء غريبة المظهر عند قدمي تمثال القمر.

بدأت الدموع والضوء بالقيام بمعجزة تحت ضوء القمر الكامل، حيث بدأت الصخرة السوداء تتشقّق، وفي داخلها توهّج عرق لامع سائل مثل ضوء القمر المجمّد. لم تكن إيلا تعرف هذا المعدن اللامع. أمسكت بحجر صغير ووضعته في جرّتها المائية. في اليوم التالي، اكتشفت أنّ الماء في الجرّة أصبح نقياً وحلواً بشكل معجز، وأنّ النباتات الذابلة التي سقيت به ازدهرت بين عشية وضحاها.

أدركت أنّ هذا هو هدية "ماما كيليا". قادت إيلا شعبها إلى الموقع، حيث استخرجوا هذا المعدن الذي أطلقوا عليه اسم "دموع القمر". لم يجلب الثروة للقرية فحسب، بل أصبح رمزًا للنقاء والشفاء. صنعوا منه حلياً وأواني مقدّسة، وآمنوا أنّ الفضّة هي تجسيد لقوة القمر الواقعة على الأرض، هبة من الإلهة التي استجابت لدعاء قلب نقي.

قصّة كنز التنّين النائم أو التنّين الحارس للكنز: بحسب ما ورد في الفلكلور الأوروبي الوسيط عن التنانين التي تحرس الكنوز، وطبيعة الفضّة في الفلكلور كمعدن طارد للأرواح الشريرة. من الأساطير والحكايات الشعبية في العصور الوسطى[12].

القصّة الخيالية: كانت قرية «بيندر» تعيش تحت رعب تنين أسود شرس لا يهاجم الماشية أو الناس في ويلز القديمة، بل كان يطالب كلّ شهر بتقديم هدية من المعدن اللامع كي يبقي غضبه نائماً. لم يكن الذهب ولا النحاس يسليانه، وكانت القرية على وشك الإفلاس ويائسة.

11- Cobo , Bernabe. Inca Religion and Customs . Uni. Taxas Press, 1990.

12 - ملحمة بيولف، الأدب الأنغلو سكسوني، المحفوظة في مخطوطة نول كودكس (Nowel Codex) في أدب اللغة الانكليزية القديمة. مجلة فرقد الإبداعية 2022.

قـرّر الشاب «إيـوان»، حدّاد القريـة، أن يضع حـدًّا لهذا.. بـدلاً من البحث عن كنـز، ذهب إلى أقـدم وأعمق كهف في الجبـل، حيث كان يُعتقد أنّ «التنّـين العظيـم الأوّل» يرقد في سبـات منذ فجر الزمان. كان يعتقد أنّ سرّ إرضاء الوحش يجب أن يكون هناك. بعد ساعات مـن التسلّق، وجد إيوان الكهف، ولكن بدلاً من التنّين، وجد هيكله العظمي العملاق، محاطًا بشظايا صخرية سوداء.

بينمـا كان يفحـص العظام، لاحظ إيـوان أنّ الأدوات الحديديـة التـي يحملهـا تشعـر بالثقـل والكآبـة بالقرب مـن الصخور السـوداء. بحدسه كحـداد، أخذ عيّنات منها إلى فرنه. عندما سخن الصخـور، لم يذب النحاس أو الحديد، بل تدفّق منها نهر سائل من الضوء الأبيض الفضّي. أدرك إيوان أنّ هذه «صخور التنّين» كانت مختلفة. صنع منها قلادة على شكل قمر.

عندمـا عـاد التنّـين المطالـب، قدّم لـه إيوان القلبـة الفضّية. لم يلمسهـا التنّين، بل تراجع وهو يئنّ خائفاً، لأنّ الفضّة، المعدن النقي، كانت تسبّب الألم لمخلوق الظلام والجشع مثـل التنّين الأسود. أدرك القرويـون أنّ «كنـز التنّين النائـم» لم يكن ذهبـاً، بل كان الفضّة، السـلاح الذي منحهم إيّاه التنّين العظيـم الأوّل لحمايتهم. ومن ذلك اليوم، استخدمـوا الفضّة لدرء الشـر وأصبحوا حدادي فضّة ماهرين.

المراجع:

- عائشـة اليوسـف: الفكر الجغـرافي، منشورات جامعة حلب، حلب، 2025.
- عبد الرحمن بـن محمد بن خلدون الحضرمي: مقدّمـة بن خلدون، أو العبر وديوان المبتدأ والخبر في أيام العرب والعجم والبربر ومن عاصرهم من ذوي السلطـان الأكـبر، الباب الخامـس، الفصل الثاني والعشرون، طبع دار يعرب، 2010، 356.
- متاحف التعدين في ولايات مثل كولورادو ونيفادا في الولايـات المتحـدة، أو في بوتوسـي في بوليفيـا. تاريـخ التعديـن في المناطـق المذكـورة مـن خلال القطع الأثرية والمعروضات.
- ملحمـة بيولـف. الأدب الأنغلـو سكسـوني. المحفوظـة في مخطوطة نـول كودكس (Nowel Codex) في أدب اللغـة الانكليزية القديمة، مجلة فرقد الإبداعية،2022.
- وكالـة الطاقة المتجـدّدة العالميـة (IRENA). تقاريـر وتحليـلات، تابعـة لمنظمـات الطاقـة والتكنولوجيا، عبر الشابكة ومواقع عديدة، 2025.
- British Geological Survey (BGS). World Mineral Production. 2024.
- Cobo ، Bernabe. Inca Religion and Customs . Uni. Taxas Press، 1990.
- Company of Fresnillo PLC. Electronic quarter repor.2024.
- Georgius Agricola. De Re Metallica on the nature of Metals. The Mining (Magazine، London، (1556
- The Silver Institute. World Silver Survey 2024. Electronic annual report.2024.
- U.S. Geological Survey (USGS). Mineral Commodity Summaries. Reston، Virginia، 2024
- U.S. Geological Survey، Mineral Commodity Summaries. Annual Publications.. During 2014-2023
- https://www.usgs.gov/centers/nmic/silver-statistics.2025
- https://www.silverinstitute.org.2025
- www.bearcreekmining.com. 2025

الآلات الموسيقية الهوائية والإيقاعية والوترية في الحضارة العربية الإسلامية

أ.د.عمّار محمّد النهار*

تُشكّل الموسيقا مكوّناً معرفياً وثقافياً وتراثياً للمكان الذي تتكوّن فيه وللبشرية جمعاء، والحياة غنية بمكوّنات الصوت والإيقاع في الطبيعة، وقد ارتبطت صناعة الآلات الموسيقية بحرفة النجارة، إذ طوَّر بعض النجّارين والعازفين مهارات فنية مكّنتهم من صنع آلات موسيقية.

واستخدم الإنسان الموسيقا وآلاتها البدائية منذ القدم، وأدّى بعض الأصوات والألحان، وكانت الموسيقا من اهتمامات العرب منذ القدم كذلك الأمر.

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

أولاً - الآلات الموسيقية الهوائية والإيقاعية:

1- الآلات الموسيقية الهوائية:

هي التي تصدر الصوت نتيجة النفخ فيها، ومن أشهرها:

- الناي، المزمار:

الناي كلمة فارسية تقابلها بالعربية كلمة الشبَّابة، وتطلق على آلة النفخ الخشبية المصنَّعة من القصب، وتسمية المزمار تقابلها بالفارسية تسمية سرناي وبالتركية زورنة، وتُطلق على الآلة المصنوعة من المعدن، وعلى الرغم من شعبية هذه الآلة وانتشارها، فقد كان من الصعب تحديد منشئها وأسبقية اكتشافها بسبب عالمية انتشارها، حيث تشير الوثائق المادّية إلى أقدم ظهور للناي أو المزمار كان من خلال النقوش المصرية المؤرّخة على النصف الثاني من الألف الثالث قبل الميلاد، وكذلك الرافدية حيث تمّ العثور بين أنقاض المقبرة الملكية في مدينة أور الرافدية (2450 ق.م) على أجزاء من ناي أصلي مصنوع من الفضّة بطول 26.7 سم، وله أربعة ثقوب متساوية الأبعاد فيما بينها، كما عثر على ناي آخر مصنوع من الفضّة أيضاً لكنّه ذو ثقب وحيد، في حين تعود أقدم رسوم الناي في بلاد الشام إلى الألف الثاني والأول قبل الميلاد.

وتُصنع من عدّة أنواع من الأنابيب كالأنابيب البلاستيكية ومن الألمنيوم وأنابيب الستينلس ستيل، لكنّ صناعتها الأساسية كانت من القصب، ويُعمل تخصّرات في جسم الناي (من غير القصب) بآلة المخرطة ليخرج الصوت أكثر شجواً وقريباً جدّاً من ناي القصب، وكانت تُضاف عدّة قطرات من دهن الشيرج (دهن السمسم) داخل الناي القصبي بين فترات زمنية متباعدة لتحسين الصوت وتعليته.

- البوق:

أنبوب نحاسي ذو شكل أسطواني يتغيّر القسم الأخير من جسمه بشكل مخروط جرسي، ويعود أقدم أثر مادّي للبوق إلى فترة فجر السلالات الثاني 2600–2500 ق.م، وهو عبارة عن كسرة حجر كلسية حملت نقشاً لشخص ينفخ في البوق، كما ورد نقش البوق في رسم جداري على أحد القبور المصرية المؤرّخ في القرن 15 ق.م، ويتضمّن شكلاً لنافخ البوق الذي يتقدّم المحاربين، كما ورد ذكر البوق ورسمه في العديد من المقامات المكتوبة والمصورة للواسطي، والحريري، والقزويني.

وتُصنع معظم الأبواق النحاسية من النحاس، والقليل منها يصنع من البلاستيك أو الفضّة، وتتكوّن الأبواق في الغالب من أنابيب في أشكال وأطوال كثيرة، وتُنتج الاختلافات في الأنابيب مجموعة كبيرة منوّعة متّسعة النغمات، تمتدّ من الصوت الرائع للبوق المثقّب إلى الصوت الدافئ الرخيم، ويوجد بالأبواق النحاسية أيضاً صمَّامات أو أجزاء منزلقة تسمح بتغيّرات إضافية في درجة النغم، ويتم تحديد درجة النغم في كلّ الأبواق النحاسية بوساطة توتّر شفتي العازف في الجزء الذي يوضع بينهما من الآلة الموسيقية.

- القرن:

إنّ الأسماء المعروفة في اللغات الأوربية لآلة القرن مقتبسة عن الكلمة العربية قرن، ففي الإنكليزية والألمانية هورن HORN والإيطالية كورنو CORNO، أمّا كلمة قرن العربية، فترجع أصولها إلى الكلمة الأكادية قرنو GURNU، التي تشير إلى مادّة صنعها من القرون المجفّفة لبعض الحيوانات كالثيران، والماعز، العاج المعدن، والفخار الذي يثقب وينفخ فيها كآلة موسيقية.

2- الآلات الموسيقية الإيقاعية:

هي التي تُصدر صوتاً بالضرب أو بالنقر، ومن أهمّها:

- الآلات ذات الرق:

وهي الآلات التي يكون النقر فيها على جلد رقيق مشدود على إطار أو صندوق صوتي، ويكون النقر على هذه الآلات إمّا باليد أو بوساطة المضارب، وجسم هذه الآلات إمّا أن يكون إطاراً، كما هو الحال في الدفوف، والطبول، أو أسطوانة، مثل: بعض الطبول والدربكة، أو على شكل كأس، أو إناء، مثل: التومباني والنقارات.

- الآلات المصوَّتة بذاتها:

وهي على نوعين:

أ- نوع يمكن تمييز درجة صوته، ويصنع هذا النوع من قطع خشبية أو معدنية أو أنابيب أو صناديق مصوَّتة على شكل آنية، وتستعمل المضارب في النقر على هذه الآلات، ومنها: الإكسيليفون، والأجراس، وغيرها.

ب - نوع لا يمكن تمييز درجة أصواته، مثل: المصفقات، والصنوج، والكاسات.

ويُلاحظ أنّه في الوقت الذي كتب فيه فلاسفة وعلماء العرب والمسلمين، أمثال: الخليل بن أحمد، والفارابي، والكندي، وابن زيلة، والأرموي، والخوارزمي، بمضمون مؤلّفاتهم دراسات علمية عميقة عن الإيقاع، نراهم يتركون معالجة وصف آلات الإيقاع نفسها.

ومن أهم الآلات الموسيقية الإيقاعية:

- الدفوف:

إنّ الأسماء التي تطلق على الآلات الداخلة في فصيلة الدفوف متنوّعة، مثل: الرق، والدائرة، والبندير، والمربع، والغربال. وفي المراجع القديمة توجد كلمات أخرى تدلّ على الدفوف، مثل: الدرادل، والمزاهر.

وتختلف الدفوف من حيث الشكل والحجم، فهناك الدفوف المستديرة وهي صغيرة وكبيرة، وهناك الدف المربع، كما إنّ بعض الدفوف تتصل بإطارها صنوج نحاسية، ويسمّى هذا النوع (الرق). أمّا الدفوف التي تحمل في إطارها حلقات صغيرة من الحديد عوضاً عن الصنوج النحاسية،

فتستعمل في الأذكار والمناسبات الدينية.

وفي الآثار الإسلامية ظهرت مشاهد النقر على الدف المستدير الصغير، وكذلك الرق، أمّا الدف المربّع فقد ورد ذكره في الكتب والأشعار فقط من دون أن نجد له أثراً إسلامياً.

- الطبول:

للطبول أشكال مختلفة كثيرة، منها الطبل أو الطنبور المستدير الكبير، والطبل الطويل، والطبل الأسطواني، والنقارات، والكوبة، والطبلة (الدربكة)، ومعظم هذه الآلات كانت معروفة في عصور ما قبل الإسلام، واستمر استعمالها في العصور الإسلامية ثم انتقل بعضها من الشرق إلى أوربا عن طريق صقلية وإسبانيا التي لا تزال تستعمل هذه الآلات، وفي مقدّمتها آلة التمباني.

- النقارات:

طبول ذات وجه واحد مصنوعة من الفخار أو النحاس على هيئة الطاسة مشدود على فوهتها رقاً، وتستخدم للفت الانتباه في الاحتفالات والأعياد لإذاعة البلاغات، كما استخدمت كآلة موسيقية ولا زالت تستخدم في الموسيقا الخليجية. هذا وقد اقتبس الغرب النقّارة من الشرق مع التسمية حيث يطلق عليها بالإنكليزية ناكيرز NAKERS والفرنسية NACAIRS، أمّا النوع الكبير من النقارات فيُعرف في أوربا باسم التمباني وهي تسمية إيطالية حديثة.

- مواد صناعتها:

الأخشاب: تدخل الأخشاب في صناعة الطبول مثلاً بأنواع متعدّدة، مثل خشب النخيل بنوعيه العربي والهندي، وأشجار السدر، والشريش، والجوز وغير ذلك.

الجلد: مثل استخدام جلد الأغنام في صناعة الطبول، بعد تجهيزه، أو جلد الثور، أو جلد الجمل.

المواد المعدنية: تصنع بعض الآلات من مواد معدنية، فبعضها صندوقها المصوت عبارة عن أوعية معدنية لنقل المواد البترولية والزيوت، أو من أنابيب معدنية، مثل: آلة القصبة المعروفة.

الأصداف البحرية: تستعمل أيضا الأصداف البحرية كآلة موسيقية مثل: الجم - اليم، والرعبوب، أو من قرون الحيوانات، مثل: البرغام، أو من ثمار القرع والنارجيل (الجوز الهندي).

- أدوات التصنيع:

مثقاب يدوي أو كهربائي، مخرز، حجلة دائرية من العيدان، المحلج وهي قطعة خشبية خشنة تستخدم في صقل وتنعيم الجلد، المشقاص – حطبة، الحبل، المنشار، السكين، أسطوانة خشبية مجوفة، جلد غنم غير مدبوغ ، تمر، ملح، محلب أو نيل، ماء.

وفي العصور الحديثة ظلّت فكرة الآلات الموسيقية بأنواعها، إنّما تمّ تطويرها وتعدّدت وظائفها واستخداماتها، وجرى عليها بعض التغيير.

ثانياً - الآلات الموسيقية الوترية:

يُقصد بها الآلات الموسيقية التي تعتمد على الأوتار المشدودة لتوليد الأصوات والأنغام الموسيقية، وقد عرفها الإنسان منذ العصور القديمة وقام بتصنيعها باستعمال المواد المتواجدة في الطبيعة، ويأتي على رأسها:

1- العود:

وهو من أهم الآلات الموسيقية العربية على الإطلاق، حيث استعمله الفلاسفة وعلماء الموسيقا في شرح النظريات الموسيقية.

اختلفت الآراء حول أصل العود وتاريخه ما قبل الإسلام، فرُوي أنّ أوّل من صنع العود هو نوح عليه السلام، وقيل جمشيد أحد ملوك الفرس وأسماه: البربط، وتشير الدلائل الأثرية لمعرفة بلاد فارس هذه الآلة منذ القسم الأخير من القرن السادس عشر ق.م، وهو العصر الذي أعقب نهاية العصر البابلي القديم، ويرى بعضهم أنّ تاريخ آلة العود يعود إلى 3000 عام قبل الميلاد، ويُعتقد أنّها تعود لبلاد الرافدين، ثمّ انتشرت لتصل إلى منطقة المشرق العربي والمغرب العربي، ويرى آخرون أنّ العود الخشبي اقتبسه العرب عن أهل الحيرة الذين أخذوه عن الفرس واستعاضوا به عن عودهم الجلدي، وهو عود ذو وجهين من الجلد، ويذكر بعض المؤرّخين أنّ آلة العود ظهرت عند قدماء المصريين في عهد الدولة الحديثة 1600 ق.م، وهو العود ذي الرقبة القصيرة، كما عثر بين بقايا مدافن طيبة الملكية على عود فرعوني يرجع تاريخه إلى العام 1300 ق.م ذي رقبة طويلة مع ريشته الخشبية المعلّقة بحبل في ساعد العود.

وأثبتت المكتشفات الأثرية معرفة الأكاديين للعود منذ الألف الثالث قبل الميلاد، إذ تمّ العثور على ختمين يحملان نقش العود الذي اتّخذ شكل الصندوق البيضوي الصغير الذي انتشر استخدامه في العصر البابلي القديم، وفي شمال سورية التي يعود أقدمها إلى نهاية الألف الثاني قبل الميلاد، أمّا النقوش المنسوبة إلى آسيا الصغرى فتؤرّخ على الألف الأول قبل الميلاد، تعود في فلسطين أقدم الآثار التي تحمل مشاهد العود إلى العصر البرونزي المتأخّر 1600 – 1300 ق.م.

وتشير معظم الروايات أنّ آلة العود انتقلت إلى البلدان العربية والإسلامية عن طريق الفرس، وانتشر استخدامه في العصر الأموي إذ احتوت كتب التاريخ والأدب الكثير من الروايات والأخبار عن الحياة في تلك المدّة، وصوَّرت لنا تلك الحياة الرسوم الجدارية التي عثر عليها في قصرين من قصور ملوك الأمويين، لا سيما العود الذي عثر على رسومه على جداريات قصر الحير الغربي، متمثّلة برسم يمثّل عازفة على العود، وهي في حالة الوقوف، وكذلك الرسوم الجدارية في حمّامات

قصير عمـرة، حيث عثر على رسوم كثيرة نشاهد فيها عازفين على الآلات الموسيقية بينها آلة وترية تنسب إلى فصيلة العود.

أمّا في العصر العباسي، فوجد فيه رسوم كثيرة ومتنوّعة لآلة العود، منفَّذة على آنية مختلفة، هذا إلى جانـب قطعة نقديـة للخليفة المقتدر بالله مثل بها وهو يعزف علـى العود، إضافة إلى العديد من المخطوطـات والمقامات كمقامـات الحريري التي حملت رسوم العازفـين والآلات الموسيقية، وكذلك في مخطوطـة (كشـف الهمـوم والكـرب في شرح الطـرب) التـي حملت وصفـاً لـلآلات الموسيقية، ومنها العود، وتضمّنت مخطوطة (كتاب في معرفة الحيـل الهندسية) لأبي العـز إسماعيل بن الرزاز الجزري الموجـودة في بوسطـن بالولايات المتحدة الأمريكيـة صـورة لساعة مائية في أحـد أجزائها أربعة عازفين من ضمنهم عازف العود.

ثـم انتقل العود إلى أوربا مع اسمه العربي عن طريق صقلية والأندلس.

طريقة صناعة العود: تُصنع آلة العود أولاً من جِسم يشبـه نِصف البطيخة، ويتـم تغطيته بعدد فَـردي من طبَقات رقيقة جـدّاً من الخشب الفاتح أو الغامـق يتمّ لصقها بعضهـا بجانب بعض، ممّا يُشكّل الجـزء الخلفي للآلة، ثم يتـمّ صُنع الجزء العلـوي للعـود من قطعتـين خشبيتـين متطابقتين من خشبٍ مـن نوع التنوب، ويتـم لصقهما سويّاً، مع تـركٍ فراغ في المنتصف والذي يكون عادة على شكل تجويـف أو اثنين، بالإضافة لوضع شريحتين خشبيتـين عريضتين علـى الأطراف، أمّـا الرقبة فيتـمّ إلصاقهـا بجسـم العود بحيث تكـون قطعة خشبيـة واحـدة يتـمّ نقشها بنقوش تشبه الجزء الخلفـي للعود، ويتم عادة تصميـم صندوق العود الموجود في نهاية الرقبة بزاوية تتراوح ما بين (45 – 90) درجـة، ويتـم تثبيـت الأوتار الحـادّة عليه باستخدام مفاتيح عظمية حتى لا تنزلق بالإضافة لتثبيتها في أماكنها، أمّا الأوتار التي تتكوَّن من ستة أزواج عادة فقـد صُنعت قديماً من أمعاء الماشية، ثم تمّ استبدالها في وقتنا الحالي بالبلاستيك.

2- القانون:

إنّ الكلمة العربية (قانون) مأخوذة من الكلمة الإغريقية KANOON التـي انتقلت إلى العربية بعـد ترجمـة المؤلّفـات الإغريقيـة إلى العربية في القرن العاشر الميلادي.

وهنـاك فارق كبـير في مدلول كلمـة (قانون) عنـد الإغريـق ولـدى العـرب، حيث حـوت بعض المخطوطات العربيـة الإسلامية رسوماً توضيحية للقانـون، مثـل مخطوطـة (كنـز التحـف) وهي باللغـة الفارسية ويعود تاريخهـا إلى القرن الرابع عشـر الميلادي فيها رسم تخطيطـي للقانون، وفي مخطوطـة (كشف الهموم) التي تعـود إلى القرن الرابـع عشر أيضاً والمحفوظة في إسطنبول، وفيها صـورة عازف على آلة وتريـة بشكل شبه منحرف هي آلـة القانـون، وجاء شـكل استعمـال القانون المبـين في المخطوطـة يختلـف عنـه في المشاهـد الأخـرى؛ إذ إنّ الأوتار في القانون المرسوم هي في

وضع رأسي تنزل من أعلى إلى الأسفل، والقانون في هذه المخطوطة يحتوي على عشرة أوتار وعدة ملاوي أو مفاتيح في الجانب المنحرف والجانب المستقيم.

KANÛN, AND MODE OF PLAYING IT.

أمّا القانون في أوربا، فقد انتقل إليها في العصور الوسطى عن طريق عرب الأندلس بصورة خاصّة.

اتّخذ القانون الغربي الشكل المثلّث أو شبه منحرف أو ما يقرب منه؛ وذلك طبقاً لرسوم بعض المخطوطات الغربية منها المخطوطة المصوّرة المحفوظة في مكتبة مدينة ستراسبورغ والمؤرّخة في النصف الثاني من القرن الثاني عشر الميلادي، حيث حملت رسماً توضيحياً لعازف يعزف على قانون ذي شكل مثلّث متساوي الساقين، ذي الملاوي أو المفاتيح المثبّتة في قاعدة المثلّث.

أمّا الرسم الثاني، فهو مأخوذ عن صورة من كتاب إسباني يعود إلى النصف الثاني من القرن الثالث عشر الميلادي محفوظ في مكتبة الإسكوريال بالقرب من مدريد، وفيها عازفان متقابلان يعزفان على قانون مثلث الشكل، هذا إلى جانب لوحة فنية إيطالية تعود إلى القرن الرابع عشر الميلادي موجودة في (بيزا)، وفيها تمثّل عازفة جالسة تعزف على القانون بأصابع يدها اليمنى المجرّدة، على القانون ذي الشكل شبه المنحرف تقريباً.

تُصنع آلة القانون من خشب الجوز ومن أخشاب أخرى كالسيسم والجام وغيرها، حيث تُصنع على شكل شبه منحرف قائم الزاوية، يعتمد الصانع في صناعته على قياسات معيّنة وثابتة، ويتألّف القانون عادة من 78 وتراً، تُشدّ على شكل مجاميع ثلاثية، كلّ ثلاثة أوتار متساوية في الدقّة والغلاظة والصوت، تكون لها درجة صوتية واحدة، فيصبح مجموع الأنغام 26 نغمة.

3- الرباب:

وهو اسم أطلقه العرب على إحدى الآلات الوترية ذات القوس التي تنوّعت أشكالها وأسماؤها من إقليم إلى آخر حيث أطلق عليها في بلاد الشام ومصر اسم الربابة، وهي مكوّنة من صندوق صوتي مربّع أو مستطيل ذي جانبين مقوّسين نحو الداخل، وهناك الرباب المغربي والمصري، وكذلك الرباب التركي المعروف باسم الأرنبة، والكمنجة التي يطلق عليها في العراق اسم الجوزة التي تميّزت بصندوقها الدائري.

وعـرف العرب سبعة أشكال مـن الربابة هي: المربّـع، والمدور، والقـارب، والكمـثرى، والنصف كرة، والطنبوري، والصندوق المكشوف.

تُصنع الربابـة من الأدوات البسيطة المتوافرة لـدى أبناء البادية كخشـب الأشجار وجلد الماعز، وتُصنَـع من عـدّة أجزاء، بـدءاً بالهيـكل، وطارة الربابـة وهي كتلـة خشبية يتمّ شدّ جلـد ماعز أو غزال من جهة، في حين تثقب من جهة الأخرى.

4- السنطور:

السنطـور أو السنطـير كلمـة فارسيـة معرّبـة معناها النبر السريع؛ ينسـب اختراع السنطور إلى المغنـي الفارسي الفلهيد الذي صنعها بشكل مقارب للقانـون، حيث اتّخذ السنطـور شكل آلة وترية ذات جسم شبه منحرف غير قائم الزاوية، ويرى آخرون أنّهـا اخـتراع آشـوري إذ استخدمها ملكهـم آشور بانيبال في احتفالات نصـره على العيلاميين، وجاء ذكرهـا في الكتابـات السومريـة التي تعـود للألف الثالث وبداية الألف الثاني قبل الميلاد.

يحتـوي السنطور علـى 25 وتـراً معدنياً ذات شـدّ رباعي، بحيث يكون لـكلّ أربعة أسلاك درجة صوتيـة واحـدة، وبهـذا يكـون مجمـوع الأسلاك 100 وتـر، تمـرّ فوق 25 مسنداً، يتـمّ العزف على السنطـور بوساطة مضربين من المضارب الرقيقة المصنوعـة من خشب خاص، وتثبت المفاتيح التي يبلغ عددها 100 على الجهة اليمنى من السنطور، في حـين عرف الغرب الأوربي السنطور بشكله ذي الأربعة أوتار.

وتُصنـع مـن الأخشـاب والأوتـار والصمـغ والأصباغ.

المراجع:

- ابـن منظور، جمال الدين محمّد: لسان العرب، بيروت، دار صادر، ط1، 1997م.
- أحمـد مسلـم، تغريـد: التسويـق السياحي فن الاتصال والتفاوض، دار النمير للطباعة والنشر، الطبعة الأولى، دمشق، 2004.
- الباشا، حسن: مدخل الى الآثار الإسلامية، دار النهضة العربية، 1990م.
- التهانـوي، محمّـد علي بـن شيخ علـي: كشاف اصطلاحات الفنون، بيروت، دار صادر.
- رفاعـي، أنـور: تاريـخ الفـن، دار الفكـر، ط2، 1977.
- زهـدي: بشير، الصناعات السوريـة التقليدية، دار الكتب الوطنية الظاهرية، دمشق، ط1.
- سليمـان: منير، وحدة الفـن بين مصر وسوريا، حوليات أثرية سورية، مجلد7.
- السمـان: أحمـد، محاضـرات في اقتصاديـات سوريـا، جامعة الـدول العربية، معهـد الدراسات العربية العالمية، 1955م.
- العاصي، عربي، جنيدي، لميا: مدخل إلى دراسة

تاريخ الحرفة، المطبعة التعاونية، دمشق، ط1، 1985م.
- العاصي، عربي، وآخرون، مدخل الى دراسة تاريخ الحرف، المطبعة التعاونية، ط1، 1985.
- العش، محمّد أبو الفرج، الجندي، عدنان، زهدي، بشير: المتحف الوطني بدمشق، دليل مختصر، مطبعة دار الحياة بدمشق، منشورات المديرية العامة للآثار والمتاحف، ط1، 1969م.
- العلاف حلمي، أحمد: دمشق مطلع العشرين، المكتبة الوطنية، دمشق، ط2، 1983م.
- العمري، أحمد بن يحيى: مسالك الأبصار في ممالك الأمصار، مخطوط، آيا صوفيا، استنبول، مكتبة السليمانية، نشرة فؤاد سزكين التصويرية، معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية في إطار جامعة فرانكفورت، ألمانيا الاتحادية.
- القاسمي، كمال وآخرون: تقرير عن الصناعات والحرف اليدوية الفنية والتقليدية في القطر السوري، د.ن، 1975.
- كرد علي، محمّد: خطط الشام، الناشر مكتبة النوري، ط3، 1403هـ، 1983م.
- محمّد، أمينة: الموسوعة المبسطة للصناعات الحرفية، منشورات العصر الحديث، بيروت، د.ط، د.ت.
- محيسن، سلطان: آثار الوطن العربي القديم، الآثار الشرقية، المطبعة الجديدة، دمشق، 1988 - 1989م.
- مرزوق، محمّد عبد العزيز، الفنون الزخرفية في العصر العثماني، الهيئة المصرية العامة، 1987م.

محمّد بن أسلم الغافقي..
طبيب أندلسي اخترع أوّل نظارة طبّية وأجرى عملية المياه البيضاء

إيهاب ناصر دويري

قامت الثورة الطبّية والعلمية في دمشق وبغداد والقاهرة، وسرعان ما امتدّت إلى مغارب العالم الإسلامي، وحظيت بنصيب كبير من التقدّم في الأندلس التي لمعت فيها أسماء لا تزال تحمل بصمة باقية حتى في الطب الحديث إلى يومنا هذا، مثل الزهراوي مخترع أدوات الجراحة، وابن زهر الإيادي، وأبي الوليد بن رشد، وغيرهم.

وقد ازدهر ميدان الطب في الأندلس منذ عصر مؤسّس الدولة الأموية عبد الرحمن الداخل إبان القرن الثاني من الهجرة، فتذكر بعض المصادر أنّ أول مَن اشتهر بالطب في الأندلس كان الوليد المذحَجي الذي دخل إلى الأندلس مع عبد الرحمن الداخل، وكان طبيبه والمدبّر لعلاجه، ومن ناحية التأليف الطبّي نجد أنّ من أوائل مَن عنوا بذلك كان عبد الملك بن حبيب السُّلمي الإلبيري الذي ألّف كتابًا جمعَ فيه أخبارًا عن الطب العربي القديم، كما تناول رؤية الإسلام لهذه المهنة من خلال الآيات القرآنية والأحاديث النبوية، وكشف عن الجديد في زمنه في مجال التطبيب والعلاج وأنواع الأدوية والأغذية والأمزجة والطبائع، وهذا الكتاب الذي ألّف قبل ألف ومئتي عام استطاع المحقّق والوزير المغربي الأسبق محمّد العربي الخطّابي أن يقع على نسخة منه، وعنونه بـ "طب العرب"، كما انتقى منه أهم فصوله وعمل على تحقيقه ونشره.

كما عرفت الحضارة الإسلامية التخصّص العلمي في أقسام الجراحة والولادة والعظام (المجبّر) والعيون (الكحّالة)، وهذا القسم الأخير كان ضمن أقسام الطب العام التي تناولها الكندي والرازي وابن سينا والزهراوي، وبرز أيضًا قسم مستقل بذاته علاجًا وتأليفًا وتخصّصًا وبحثًا، وبرز فيه كحّالون مسلمون مثل أحمد وعمر بن يونس الحرّاني، الطبيبان المقرّبان من الخليفة المستنصر بالله الأموي في الأندلس، وكان أحمد بن يونس "أول طبيب عربي يُجري عملية إزالة المياه على العين لعلاج مرض الساد أو "الكتاراكت" (Cataract) كما يُعرف اليوم بوساطة إبرة مجوّفة. وفي حين ذهب بعضهم إلى القول إنّ ابن زُهر هو أوّل مَن استعمل هذه الإبرة، فإنّ الحقيقة هي أنّ ابن زهر جاء بعد أحمد بن يونس بـ150 عامًا، ويُرجّح أنّه أخذها عنه. ولكن ممّا يُؤسف له أنّ "رسم هذه الآلة لم يصلنا، وهي بحق سبق لا مثيل له".

في هذا التخصّص الطبّي أيضًا ظهر الكحّال الشهير عمّار بن علي الموصلي وله كتاب "المنتخب في علاج أمراض العين"، وعلي بن عيسى صاحب كتاب "تذكرة الكحّالين"، والطبيب الأشهر الحسن بن الهيثم صاحب النظرية الأشهر في علم البصريات والعدسات وأنواعها، وهو واحد من أكثر علماء البصريات المسلمين الذين أثّروا في الحضارة الغربية.

ابن أسلم الغافقي وكتابه المرشد

اهتمّ محمّد بن قسُّوم بن أسلم الغافقي الأندلسي بوضع منهج علمي دقيق لدراسة وتناول كلّ ما يطرأ على العين من أمراض، وتفصيل ما يحفظها من العوارض. (شترستوك).

ومن هؤلاء العلماء الكبار في مجال طب العيون بحثًا وعلاجًا وتأليفًا وتخصّصًا سنجد محمّد بن قسُّوم بن أسلم الغافقي الأندلسي، الذي عاش في النصف الأخير من القرن السادس الهجري والقسم الأول من القرن السابع الهجري، ونحن للأسف الشديد لا نملك معلومات مفصّلة عن

حياتـه في الأندلس إلّا شـذرات وجدناها في كتابه «المرشـد في الكُحل» لا تشفي الغلّـة، يبدو فيها أنّه من قريـة تُسمّى غافـق كانت قريبة مـن قُرطبة، ولربّمـا كان الغافقـي مـن ذرّيـة والي الأندلـس الأشهـر وفـاتح أقسـام واسعة من جنـوب ووسط فرنسا عبد الرحمـن الغافقي شهيد معركة بلاط الشهداء.

وقـد كان طبيـب العيـون والمستشـرق الألماني ماكس مايرهوف أوّل مَن اهتم في العصر الحديث بـتراث محمّد بـن أسلـم الغافقي ومؤلّفـه الأهم «المرشـد في طـب العـين» أو «المرشـد في الكُحل»، وعمـل على تحقيقه ونشره وترجمته إلى الإسبانية في عـام 1933م بمناسبـة اشتراكـه في مؤتمـر علمـي عُقـد في مدريـد، ولكـنّ الدراسـة الأشمل لهذا الكتـاب تحقيقًا ونشرًا كانت على يد الدكتور وطبيب العيون حسن علي حسن، الذي حقّق كتاب «المرشد» كاملًا لنيل درجة الدكتوراه من إسبانيا، وفي هـذا الكتاب سـنرى الغافقـي يخصّص أكثر مـن 55 فصـلًا لدراسة تركيب العـين وأمراضها وعلاجاتها.

ومـن الملاحظ في كتـاب المرشد للغافقـي أنّه يقسّم الطب إلى جانبـين؛ نظري وعملي، أو «علم وعمل»، ثم يقسم العلم إلى عدّة أقسام وهي العلم بالأمـور الطبيعية مثل المزاج والأخلاط والأعضاء والقـوى والأرواح، والعلـم بالأمور غـير الطبيعية مثل الهواء والطعام والشـراب والحركة والسكون والنـوم واليقظـة، والعلـم بالأمـور الخارجة عن الطبيعة مثل الأمراض وأسبابهـا وأعراضها. أمّا العمل فيقسّمه الغافقي إلى قسمين؛ حفظ الصحّة علـى الأصحّاء، ثم ينزل هـذا العنوان الكبير على العين من حيث أولا حفظ صحّتها ابتداء، ثم حفظ صحّـة العيون التي ابتدأت تحيـد عن الصحّة، ثم حفـظ صحّة العيون الضعيفة مثـل عيون الأطفال والمسنّين. وكذلك يتناول أمراض العيون وعلاجها الـذي كان يتـمّ مـن خلال الأغذيـة والأدويـة، أو بالتدخّل الجراحي.

والحـق أنّ كتـاب المرشد لابن أسلـم الغافقي القرطبي كان إحدى الثـورات العلمية في الأندلس خاصّة والتراث الطبّي الإسلامي عامّة، فقد انتقد الغافقـي في مقدّمة هذا الكتـاب القصور الواضح في مؤلّفـات مَـن سبقـوه مثل عمـار الموصلي وابن الهيثم وحنين بن إسحاق وغيرهم، يقول: «يا بُني، إنّي لما نظرتُ في هذه الصناعة الطبية، أعني طب العـين، فلم أجد في ذلـك كتابًا جامعًـا لجميع ما يُحتـاج إليه من علم وعمل؛ أمّـا حُنين بن إسحاق فإني رأيتُ له في ذلـك كتابين ساقهما على طريق الاختصـار... وأمّـا عمار بن علـي الموصلي فإنّه ألّف كتابه في العين في غاية من الاختصار».

أمراض العـين وعلاجاتها كمـا ذكرها الغافقي

اهتمّ الغافقي بوضـع منهج علمي دقيق لدراسة وتناول كلّ ما يطرأ على العين من أمراض، وتفصيل ما يحفظها من العوارض؛ بادئا بالحديث عن أقسام العـين، ثمّ صفاتها، ثمّ مـا يقويّها من الطبيعة أو ما

يعالجها من الأدوية والأضمدة والمراهم، ثم أخيرًا الجراحات، فإذا ما أردنا أن نرجع إلى القسم المتخصّص بحفظ صحّة العين، فسنرى الغافقي يتناول الألوان النافعة والضارّة للبصر، يقول عن الألوان النافعة للبصر: «أنفع الألوان للعين من ألوان الثياب وغيرها من الأشياء اللون الإسمانجوني (الأزرق الغامق)، واللون الأسود، واللون الأخضر، واللون البنفسجي». أمّا الألوان الضارّة بالبصر فهي: «اللون الساطع، واللون اللامع، واللون الأبيض، واللون الأحمر، واللون الأصفر، هذه الألوان تُفرّق الاتصال وتُبدّد نور البصر.

الهالات السوداء.. ومعالجتها

ومن الأمراض التي درسها الغافقي الصداع والشقيقة وأمراض الأجفان والأورام التي تصيبها بأنواعها، بل تناول أسباب السواد تحت العين (الهالات السوداء) والأضمدة التي تعالجها، وهي أدوية مستخرجة من النباتات المفردة أو النباتات المركبة التي يتم طحنها ثمّ عجنها ووضعها في موضع الداء، ففي فصل «أضمدة تنفع من السواد العارض تحت العين» وما كان منها ناتج عن تعرّض لضربة تركت اللون البنفسجي تحت العين؛ يقترح بعض العلاجات، يقول: «يُسحق الصَّبر مع العسل ويُهيَّأ منه لُطُوخ على الآثار... وآخر مثله: يُؤخذ الثوم فيُحرق ويُعجن بالعسل ويُلطخُ تحت العين إن شاء الله، فإنّه يُذهب اللون البنفسجي، ونحن اليوم نعرف من خلال آخر الدراسات الطبّية عن الفوائد الكبيرة للثوم بوصفه مضادًّا طبيعيًا ضدّ كثير من الأمراض والالتهابات.

أمراض الرمد والملتحمة وعلاجها

خصّص الغافقي أيضا بحثا كاملًا طويلًا ومهمًّا عن أمراض الرمد والملتحمة وعلاجها، والتهاب الملتحمة أو ما يُعرف بالعين الوردية هو التهاب يصيب الغشاء الشفاف الذي يبطن الجفن ومقلة العين، وأسبابه غالبًا ما تكون بكتيرية أو فيروسية أو تحسّسية، ويصف الغافقي أنّ مرض التهاب الملتحمة له أسباب عارضة من حرارة الشمس أو الغبار أو البخار أو الأدهان أو أسباب داخلية (غالبًا فيروسية أو بكتيرية)، فيكون العلاج تبعًا لمعرفة أسباب المرض، يقول: «ينبغي إذا كان الرمدُ نوعًا من الأورام أن يُعالج بعلاج الأورام بما يقمع ويردع... ويجب أن تُخلط مع أدويته بعض الرطوبات المسكِّنة مثل بياض البيض واللبن ولُعاب حبّ السفرجل؛ ولأنّ العين عضو كثير الحسّ، سريع الألم، فلا يجب أن تُكابدها في الابتداء بالأدوية، بل يجب أن تعرف السبب الفاعل للرمد»، ثم يتناول العلاجات تبعًا لأنواع الرمد التي تناولها.

علاج الحَوَل

كما تناول الكتاب علاجًا حوَل الأطفال بطرق ذكية مبتكرة، وهو يقرّ أنّ حَوَل الأطفال يزول مع الوقت إذا انتُهج في علاجه الأساليب الصحيحة، يقول: «الحول العارض للصبيان عند الولادة يزول بوضع البُرقع على الوجه ليكون نظرهم على استقامة. إنّ الحوَل يعرضُ من تمدّد العضل المحرّك لمقلة العين، ويُعالج أيضًا بسراج يوضع بإزائهم ويُجعل ضوؤه من جانب، فإن كانت العين مائلة ناحية الأنف تُلصق على المأق الذي يلي الصدغ صوفًا أحمر أو أسود ليكون نظره إليه فتستوي عيناه». ونفهم من هذا أنّ الحَوَل الطبيعي علاجه كما يذكر الغافقي يكون في جذب انتباه مأق العين لأطول فترة ممكنة باتجاه الجانب الذي يُراد علاجه والمداومة على هذه التدريبات العلاجية.

لكن ماذا إذا كان الحوَل مَرضًا وقع فيما بعد على كِبر؟ يرى الغافقي في هذه الحالة أنّه «يعرضُ من الحرّ والبيبس، وكثيرًا ما يتصرّف به على الرأس مرض كالصداع والدوار وصداع مبرّح، وإن أخذتَ الرتّة (نبات البندق الهندي) ودقّقتها (سحقتها) وعصرتَ ماءها وربيت بها الكحل واستعملتَه نفعَ الحوَل. وممّا ينفعُ الحول: عصارة ورق الزيتون.

اختراع النظارة الطبية

لم تقف عبقرية الغافقي الطبية عند هذا الحد، فقد كشف العديدُ من الباحثين المتخصّصين في تراثه الطبّي أنّه كان من المتمكّنين من إجراء عمليات المياه البيضاء أو الكتاراكت، ويؤكّد الباحث نبيل درويش أنّ الغافقي كان أوّل مَن اخترع النظّارة الطبية خلافًا للرواية الشهيرة التي تنسبها إلى روجر بيكون، والغافقي أسبق زمنًا من بيكون بنصف قرن، ودليل ذلك كما يقول درويش من اللغة الإسبانية ذاتها، فكلمة نظّارة باللغة الإسبانية تعني «Gafas" التي اشتُقّت من اسم الغافقي "Alghafiqi"، وقلّة من الناس يربطون بينها بحسب وصفه.

لم يؤلّف الغافقي كتاب "المرشد" في طب العيون فقط، بل له كتاب آخر مفقود في الصيدلة والعقاقير اسمه "الأدوية المفردة"، ويتّضح لنا من خلال كتاب المرشد ذاته مدى الخبرة الكبيرة التي كان عليها الغافقي بالأدوية المفردة والمركّبة، ولا شك أنّ هذا الكتاب المفقود لم يكن مختصًّا بأدوية العيون فقط، بل بغيرها من علاجات الأمراض والأدواء الأخرى.

تلك بعض إسهامات محمّد بن قسّوم بن أسلم الغافقي الطبيب والصيدلي في ميدان الكحالة المعروف بطب العيون، ولا شكّ أنّ وجود هذا الرجل في الأندلس في القرنين الثاني عشر والثالث عشر الميلادي أسهم في ترجمة أعماله وتعرُّف الأوروبيين عليها؛ وبسبب هذا الإسهام الضخم حرصت إسبانيا على تخليد ذكراه بوضع تمثال للتذكير به في مدينته قُرطبة.

المراجع:

(1) أحمد عيسى بك: البيمارستانات في الإسلام.
(2) كمال السامرائي: تاريخ الطب العربي، الطب في العصر العباسي.
(3) محمّد العربي الخطابي: الطب والأطباء في الأندلس الإسلامية.
(4) المرشد في طب العين للغافقي، مقدمة المحقق الطبيب حسن علي حسن.
(5) الغافقي: المرشد في طب العين، مقدّمة المحقّق.
(6) جمال بامي: محمّد بن أسلم الغافقي.
(7) الغافقي: المرشد ص45، 46.
(8) الغافقي: المرشد ص253.
(9) المرشد، ص302.
(10) المرشد، ص382، 383.
(11) الغافقي: المرشد ص457.

أغرب عادات شعوب العالم

اكتشف بعض العادات العجيبة والغريبة والمرعبة من معظم أنحاء العالم

ترجمة : د.سائر بصمه جي

من دحرجة الجبن والغطس في المستنقع في المملكة المتحدة إلى مهرجان بوفيه القرد في تايلاند، قد تبدو هذه العادات والتقاليد غريبة بالنسبة لنا، لكنّها جزء مهمّ من الثقافة التي نشأت منها. تنتقل كلّ عادة من جيل إلى جيل، وتربطنا بأسلافنا وتذكرنا بتاريخنا.

لقد قطعنا شوطًا طويلًا منذ بدايات الحضارة، ونعيش حاليًا في عالم جميل ومتنوّع ثقافيًا. يعيش أكثر من 7.5 بليون شخص على هذا الكوكب، ويتكوّن من آلاف البشر. من أولئك الذين يعيشون في المدن إلى أولئك الذين هم جزء من قبيلة، طوّر الناس من معظم أنحاء العالم عادات معقّدة وعادات فريدة من نوعها تعبّر عن تراثهم، والتي جرى تعليمها منذ ولادتهم.

حتى الطريقة التي نحتفل بها بأعياد ميلادنا هي فريدة من نوعها، فهي تعتمد على المكان الذي تعيش فيه ومكان ولادتك. في المملكة المتحدة، نقدّم كعكنا وهداياناً المفضّلة كهدية، ولكن في النرويج عادةً ما تحصل على كعكة الشوكولاتة وعليك اختيار شخص يرقص معك. في فيتنام، يجري الاحتفال بمعظم أعياد الميلاد في يوم واحد من العام، يُعرف باسم تيت Tet، وليس في اليوم الذي ولدت فيه.

اعتمادًا على مكان وجودك في العالم، قد تبدو هذه القائمة غريبة، وقد تبدو بعض هذه العادات غريبة، ولكن كلّ منها جزء مهم من تراث الثقافة والحفاظ على أسلوب حياتها.

دحرجة الجبن

الدولة المحتفلة: المملكة المتحدة

تاريخ المنشأ: 1826

يتجمّع الآلاف من الأشخاص من معظم أنحاء العالم في كلّ عطلة رسمية في الربيع في كوبرز هيل Cooper's Hill بالقرب من غلوستر Glouces-ter، إنجلترا، لحضور مهرجان دحرجة الجبن السنوي.

القواعد بسيطة. يُرسل جبن دبل غلوستر Double Gloucester المستدير الذي يتراوح وزنه من ثلاثة إلى أربعة كيلو غرامات متدحرجًا أسفل تل شديد الانحدار، ويجب على المشاركين الإمساك بها. قد يبدو هذا سهلاً، لكنّ الجبن يحصل على ركلة ثانية ويمكن أن تصل إلى سرعاته إلى 110 كيلو مترات في الساعة. أوّل شخص يصل إلى قاع التل ويعبر خط النهاية يتوج فائزًا. لجهودهم حصلوا على الجبن. من الناحية الفنّية، فهو أوّل شخص يمسك الجبن، ولكن هذا شبه مستحيل نظرًا لمدى زيادة سرعة الجبن. قد يبدو هذا ممتعًا للبعض، لكنّه خطير أيضًا، لقد أصيب المتفرّجون بسبب الجبن المتدحرج، وتعثر بعض الأشخاص في طريقهم إلى درجة كسر في العظام.

مع أنّ الإبلاغ عن دحرجة الجبن لأوّل مرّة في القرن التاسع عشر، إلّا أنّه يُعتقد أنّ أصولها ترجع إلى قرون سابقة، ولكن البدايات الدقيقة لهذا التقليد البريطاني غريب الأطوار لا تزال لغزًا يعتقد بعضهم أنّها بدأت كوسيلة للمطالبة بحقوق الرعي حول العام. يعتقد بعض آخر أنّه يعود إلى العرف الوثني المتمثّل في دحرجة حزم من الخشب المحترق أسفل التل للترحيب بالعام الجديد. هذا الاعتقاد يعني أنّ الحلويات والكعك والبسكويت لا تزال مبعثرة فوق التل، ممّا يشجّع على الحصاد المثمر.

كرامبوس

الدولة المحتفلة: النمسا

تاريخ المنشأ: ما قبل المسيح

في ليلة 5 كانون الأول/ديسمبر، قام مخلوق نصفه ماعز ونصفه شيطان بزيارة الأطفال لمعرفة ما إذا كانوا أشقياء.. اسم المخلوق هو كرامبوس Krampus وهو "شيطان عيد الميلاد" Christmas Devil، إنّه وحش ذو لسان أحمر

طويل وأنياب وقرون ينتمي إلى كوابيسك.

منذ القرن السابع عشر، كان كرامبوس يحافظ على شراكة مع القدّيس نيكولاس الذي يكافئ الأطفال الطيبين بالحلويات. لكن وفقًا للأسطورة، في ليلة كرامبوس Krampus Night أو Krampusnacht، فإنّ المخلوق يسيء التصرّف للأطفال، ويضعهم في كيس ويأخذهم إلى مخبئه ليؤكلوا أو يعذّبوا. اليوم، قد يرتدي البالغون بدلات الفراء والأقنعة الخشبية ويحملون أجراس البقر لتخويف الأطفال، أو يمكنهم المشاركة في كرامبوسلاوف Krampuslauf، وهي طقوس من المفترض أن تتخلّص من الأشباح. أولئك الذين نجوا من ليلة كرامبوس يكافؤون بهدايا في (يوم القديس نيكولاس) Nikolaustag في 6 كانون الأول/ديسمبر.

كانت هذه الشخصية الأسطورية جزءًا من تقاليد عيد الميلاد في النمسا وجنوب ألمانيا لعدّة قرون. مثل كرامبوس، هناك بلدان أخرى لديها نسختها من مساعدي القدّيس نيكولاس، مثل كنيشت روبريخت Knecht Ruprecht في الفولكلور الجرماني وهانس تراب Hans Trapp في الأسطورة الفرنسية.

لكن كرامبوس واجه صعوباته. في القرن الثاني عشر حاولت الكنيسة الكاثوليكية حظر احتفالات كرامبوس بسبب تشابهه مع الشيطان، وتبعتها محاولة أخرى من قبل الحزب الاجتماعي المسيحي النمساوي في عام 1934. كلاهما لم ينجحا، ومع ذلك، أصبح كرامبوس أكثر شعبية.

قفزة الثور

الدولة المحتفلة: إثيوبيا

تاريخ المنشأ: غير معروف

بالنسبة لصبي في مجتمع هامر Hamer، فإنّ هذا هو أحد مراسم بلوغ سن الرشد التي تقرّر ما إذا كان يمكن أن يطلق عليه رجل ويتزوّج أم لا.

خلال طقوس العبور هذه، يتعيّن على الأولاد الجري عبر ظهور الماشية. يُفرك الأولاد الذين يشاركون في الحفل بالرمل ليغسلوا خطاياهم، وتُحلق رؤوسهم جزئيًا ويلطخوا بالروث من أجل القوة. يُجرّد كل طفل من ملابسه، مع لحاء الشجر فقط للحماية. الثيران، أيضًا، مغطّاة بالروث لجعلها زلقة. عندما يقفز الصبي قفزة في الإيمان، ستقرّر قوّته وشجاعته وخفّة الحركة مصيره.

إذا نجح في ذلك، فإنه يُعرف باسم المازة Maza – "البارع" – ويمكن أن يتزوّج أول من يصل من أربع عرائس. ولكن إذا سقط أكثر من أربع مرّات، فسيتعين عليه الانتظار حتى العام التالي لمحاولة الإنجاز مرّة أخرى. ومع ذلك، فإنّ الفشل في الحقيقة ليس خيارًا، فهو يعدُّ أهم يوم في حياة الصبي.

مستنقع الغوص

الدولة المحتفلة: المملكة المتحدة

تاريخ المنشأ: 1976

في شهر آب/أغسطس من كل عام، يجذب مستنقع واين ريد Waen Rhydd في لانورريد ويلز Llanwrtyd Wells، في ويلز، أكثر من 150 شخصًا إلى حدث رياضي يختبر قدرة المتنافسين على التحمّل ومهاراتهم. لكن هذا ليس ماراثون من النوع التقليدي. إذ يتعيّن على المنافسين السباحة في مستنقع موحل. يقال إنّ هذه الرياضة الغريبة قد أُنشأت كجزء من رهان في عام 1976، وهي تجذب الناس من معظم أنحاء العالم.

خلال الحدث، يتعيّن على المشاركين الشجعان السباحة بطولين في المستنقع، يبلغ طولهما 55 مترًا. مجهّزة فقط بأنبوب التنفّس والزعانف -يوصى بشدّة ببدلة الغوص- يعتمد المنافسون على قوّة ركلهم لتأمين أسرع وقت. لجعل الأمور أكثر صعوبة، لا يمكنك استخدام ضربات السباحة التقليدية. ولكن إذا كنت تعتقد أنّ هذا لا يزال سهلًا جدًّا، فهناك أيضًا سباق ثلاثي مستنقع إذ يكمل المشاركون مسافة 13 كيلو متر، وطول مستنقع الخث ودورة جبلية بطول 19 كم.

سباق الصراصير

الدولة المحتفلة: أستراليا

تاريخ المنشأ: 1982

في كلّ عام، في يوم أستراليا (26 كانون الثاني/يناير)، تُمنح مجموعة من الصراصير الفرصة للتسابق إلى النصر ونيل حريتها. يمكن أن تصل هذه الحشرات السريعة إلى 50 من طول الجسم في الثانية؛ وهذا يعادل من أحجامنا الوصول إلى 320 كم/سا.

يُقام السباق في حلقة بعرض ستة أمتار، مع نحو 14 سبّاقًا على مدار اليوم، يستمرّ كلّ منها بضع ثوانٍ فقط. ينضم الصرصور الفائز إلى موقع مرغوب فيه في قاعة الشهرة، ويربح المالك الفائز نحو 100 جنيه إسترليني (نحو 135 دولارًا) لإنفاقها في الحانة.

تقـول القصّـة إنّ السباق ولد مـن جدال بين شخصـين في حانـة حـول من لديـه أكـبر وأسرع صراصير في ضواحيهما. جرى تسوية الخلاف مع الحشـرات في اليوم التـالي، ومنذ ذلك الحين بدأ سباق الصراصير كلّ عام في فندق ستوري بريدج Story Bridge Hotel في بريسبـان Brisbane، كوينزلانـد Queensland، ممّـا جـذب الضيوف من أستراليا ونيوزيلندا وغيرها من البلدان.

مهرجان بوفيه القرود

الدولة المحتفلة: تايلاند

تاريخ المنشأ: ثمانينات القرن العشرين

في يوم الأحـد الأخير من شهر تشرين الثاني/نوفمبر في مدينة لوبوري Lopburi، يتجمّع الآلاف من قـرود المكاك طويلـة الذيل عنـد أنقاض معبد فـرا برانغ سام يوت Phra Prang Sam Yot الذي يعود تاريخـه إلى القرن الثالث عشـر. هنا، مأدبة من الفاكهة والخضروات والحلويات تنتظر ضيوف الشرف، الذين يُعتقـد أنّهم يجلبون الحظ السعيد للمجتمع ويعززون السياحة في المنطقة المحيطة.

قبـل أسبوع مـن الحدث، تتلقّى قـرود المكاك دعـوات إلى العيد، وهـي مكسرات الكاجـو. تبدأ الاحتفـالات بعروض مـن السـكان المحليين وهم يرتـدون أزيـاء القـرود، وتجـذب الرئيسيات إلى المعبد. بمجرّد وصولهـا، ينغمس السكان المحليون وضيوفهم مـع 2000 كغ من الفاكهة والخضروات وغيرها مـن الأطعمة التي تشمل الدوريان والعنب والأناناس والبطيخ والأرز وحتى علب الكولا.

يتتبّـع المؤرّخون تقدير تايلانـد للقرود في قصّة راما Rama التـي يبلـغ عمرهـا 2000 عـام. في الملحمـة، يساعد الملك القـرد هانومان Hanuman وجيشه الأمير الإلهي راما في إنقاذ زوجته سيتا Sita من براثن سيد شيطـاني شرير. يرى بعض السكان المحليـين أنّ القردة مـن نسل هانومـان، ومهرجان بوفيه القرد هو إحدى الطرق لإظهار احترامهم.

مهرجان التراشق بالطماطم

الدولة المحتفلة: إسبانيا

تاريخ المنشأ: 1945

في شهـر آب/أغسطـس مـن كلّ عـام، يشـق 20.000 شخص طريقهـم إلى مدينة بونول Bu-ñol في فالنسيا للمشاركة في أكبر تجمّع للطعام في العالم، من أجل المتعة فقط.

في مدينـة يبلغ عـدد سكانهـا 9.000 شخص فقط، يتـوج أسبوع مـن الاحتفالات التـي تتضمّن الموسيقـا والمسيرات والرقص وإعادة الصياغة في هذا الحـدث الخاص بزراعة الطماطـم إذْ يحوّل أكثر من 100 طن من الطماطم الناضجة الشوارع إلى نهر من صلصة الطماطم في غضون ساعة.

الخاصّة من المنـزل وحرّضوا على معركة الفاكهة المخطّط لها مسبقًا، لبدء الحدث السنوي.

في عـام 1957، عندمـا ألغيـت الاحتفـالات، جـرى دفـن الطماطـم احتجاجًـا. رُفِـعَ الحظـر في عـام 1959، وبعـد 25 عامًـا تقريبًـا جرى بثّه علـى التلفزيون للمـرّة الأولى. منذ ذلـك الوقت، استمـرّت شعبيـة مهرجـان التراشـق بالطماطم La Tomatina في النمـو، إذْ جـاء النـاس مـن معظـم أنحاءِ العالم ليشاهدوهـا من أوّل مرّة. في عام 2002، أُضيـفَ الحدث إلى مهرجان إسبانيا للسياحة الدولية.

ألهـم مهرجـان التراشـق بالطماطـم أيضًـا احتفـالات مماثلة في أجزاء أخـرى من العالم بما في ذلك تشيلي والولايات المتّحدة وكوريا الجنوبية.

طقوس نملة الرصاصة

الدولة المحتفلة: البرازيل

تاريخ المنشأ: غير معروف

في قريـة نائية في منطقة الأمازون البرازيلية، يعتقـد شعب ساتيري ماوي أنّه حتى تصبح رجلًا، عليك تجربـة لدغـة *Paraponera clavata*، نملـة الرصاصة، التـي يقـال إنّ ألم لدغتها أقوى بثلاثين مرّة من ألم لدغة النحلة.

لإكمـال احتفال بلـوغ سن الرشـد، يجب على الأولاد الذيـن تقـلّ أعمارهم عـن 12 عامًا العثور أولًا علـى النمل في الغابة. ثـم يُخدّر النمل ونسجه في قفّـازات، مع توجيه إبر النمـل إلى الداخل. ثمّ توضع القفّازات على يد الصبي، وتقوم الحشرات الغاضبـة بلسع الجلد باستمـرار. خلال الطقوس يـؤدّي الصبي رقصة لإلهاء نفسـه عن الألم. بعد عشـر دقائـق، يمكن للصبـي أخيرًا إزالـة القفاز ولكنّـه سيبقى يعاني من عـدم الراحة وربّما حتى شلل عضلي سيهدأ بعـد 24 ساعة. حتى يصبحوا محاربـين، يجب على الأولاد ارتـداء القفازات 20 مرّة، دون البكاء أو إظهار أي ضعف.

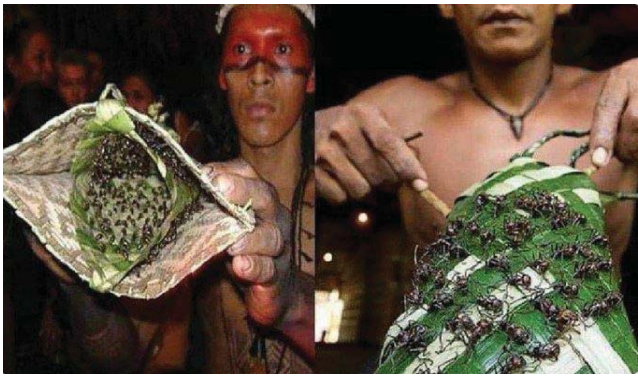
حمل الزوجة

الدولة المحتفلة: فنلندا

تاريخ المنشأ: أواخر القرن التاسع عشر

يتدفّق آلاف الزوّار كل عام إلى بلدة سونغايارفي Sonkajärvi الفنلندية الصغيرة –التي يبلغ عدد سكانها عـادةً 4000 نسمة– لتجربة مسابقة حمل الزوجة، المعروفة باسم يوكونكانتو Eukonkanto للسكان المحليين.

يتعـيّن علـى المتسابقـين حمـل زوجاتهـم باستخدام مصعد رجال الإطفاء، أو على الظهر أو



ما يسمّى بالطـراز الإستوني، وذلك لإكمال مسار عقبـة بطول 253.5 مـترًا يتضمّـن مسبحًا بعمق متر واحد. أسرع ثنائـي توج الأبطال، ويفوز بوزن الزوجة من البيرة.

استلهمـت حمل الزوجة من قصـة اللصّ هيركو روسفـو رونكايـنن Herkko Rosvo-Ronkainen من القـرن التاسع عشـر. تقول الأسطـورة إنّ الفرد حتـى يكـون جـزءًا مـن عصابتـه، يجب عليـه حمل أكياس الحبوب عبر مسـار عقبة جرى اختيارها من قبل زعيـم المجموعة نفسه. نظريـة أخرى تقوم على ممارسة سرقة الزوجة. تجري أحداث زواج أخرى في المملكة المتحدة والولايات المتحدة وأستراليا وألمانيا.

معركة البرتقال

الدولة المحتفلة: إيطاليا

تاريخ المنشأ: القرن الثاني عشر

في شهـر شباط/فبرايـر من كلّ عـام في بلدة إيفريـا Ivrea بشمـال إيطاليـا، يجتمـع الآلاف للاحتفال بتقاليد تعود إلى العصور الوسطى.

يرتـدون الخـوذات الواقيـة والـدروع الواقية مـن الرصاص، القرويـون مستعـدّون لخوض معركـة لمدّة ثلاثة أيام. لكـن في هذه المعركة، فإنّ اختيارهم للسـلاح يكون من مجموعة متنوّعة من الحمضيـات، إنّهـا في الواقـع برتقـال. إنّه حدث يحدث كلّ عام منذ عام 1808.

جـرى تكـريم القرويـين بلقب "أكـبر معركة طعـام في إيطاليا"، إذْ ألقـيَ أكثر من 256.000 كـغ مـن الفاكهة بـين القرويـين، مع إعـلان أحد الفـرق التسعـة الفائزيـن. إذا كنـت ترغـب في مشاهـدة الحدث، فتأكّد من ارتـداء قبعة حمراء حتـى لا تصبح جزءًا من هذه الحرب الأهلية ذات اللون البرتقالي.

تقـول الأسطورة إنّه بعـد أن قُطع رأس طاغية المدينـة من قبـل فيوليتـا Violetta، ابنة طحان، إذْ قـادت هـذه الشابّة ثـورة، واقتحمـت الشوارع وحرقت منزل الطاغية مع سكان إيفريا للاحتفال بحرّيتهم الجديدة.

حفل توديع العزوبية

الدولة المحتفلة: ألمانيا

تاريخ المنشأ: غير معروف

تقاليـد الزفاف في معظـم أنحـاء العالم هي شـأن مهـم. لا يختلف الأمـر في ألمانيـا، ولشعبها عادةً تسمّـى Polterabend، والتي تُترجم تقريبًا إلى 'أمسية صاخبة'.

مع أنّ أصول هذه العادة غير معروفة جيدًا، إلّا أنّه يُعتقد أنّها تعود إلى القبائل الجرمانية القديمة التي كسرت الشظايا لدرء الأرواح الشريرة. تقليد مماثـل هـو تقليـد نشر جـذع الشجـرة Baum-stamm sägen، إذْ يتعيّن على الزوجين المتزوّجين حديثًـا نشر جذع شجـرة لنصفين أمـام ضيوف حفل الزفاف، ممّا يرمز إلى القوّة والتحمّل.

القفز فوق طفل

الدولة المحتفلة: إسبانيا

تاريخ المنشأ: 1620

في كلّ عام، في قرية كاستريلو دي مورسيا Castrillo de Murcia، يركض "شياطين" ملثّمين باللونين الأحمر والأصفر في الشوارع، ويهينون القرويين ويضربونهم بشعر ذيل حصان مركّب على عصا. لكن هذه ليست سوى البداية. يظهر الرجال الأتقياء، المعروفين باسم الأتاباليرو el Atabalero، على قرع الطبول، ويطردون الشر ويبدؤون رحلة سالتو ديل كولاتشو Salto del Colacho، أي رحلة الشيطان.

الأطفال الذين ولدوا في العام السابق يوضعون على فرشات في الشارع في حين يقفز "الشياطين"

عليهم. إنّه جزء من الاحتفالات بعيد الميلاد الكاثوليكي لجسد المسيح، وقد يكون عمر بعض الأطفال بضعة أيام فقط.

يُقال إنّ هذه المعمودية الأرثوذكسية تطهر الأطفال من خطاياهم وتحميهم من المرض والبؤس. بعد انتهاء مراسم القفز، يُغسّل الأطفال ببتلات الورد، التي باركها الكاهن المحلّي ثم يجمعها آباؤهم.

إلى الوقت الحالي، لم يصب أي أطفال بأذى، لكنّ هذه الممارسة لا تزال مثيرة للجدل. في السنوات الأخيرة، اجتذب المهرجان أناسًا من معظم أنحاء العالم؛ تقليديًا، فقط الأطفال المولودين في القرية سيكونون قادرين على المشاركة.

المرجع

Understanding Habits: Discover how to stop your worst habits now. Future PLC Richmond House. 33 Richmond Hill. Bournemouth. Dorset. 2020.

النفايات البلاستيكية في البحر المتوسّط

خطر يهدّد بتدمير البيئة البحرية

د. نـــور كيـــالي

يُعدّ التلوّث البلاستيكي واحداً من أخطر التحدّيات البيئية التي تهدّد الأنظمة البحرية والساحلية في مختلف أنحاء العالم، ويبرز تأثيره بشكل خاص في منطقة البحر المتوسّط، التي تعدّ من أكثر البحار المغلقة تلوّثاً بالبلاستيك. بالنظر إلى الأهمّية البيئية والسياحية التي تتمتّع بها المنطقة، تهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على أبعاد مشكلة التلوث البلاستيكي وتحليل تأثيرها المباشر وغير المباشر على السياحة الساحلية، باعتبارها أحد الركائز الاقتصادية الأساسية لدول حوض المتوسط.

تناولت الدراسة تحليل حجم مشكلة التلوّث البلاستيكي والمواد الملقاة في مياه وشواطئ البحر المتوسّط، مع تحديد المصادر الرئيسية لهذه المشكلة التي تشمل الأنشطة البشرية الساحلية مثل السياحة والصناعة والصيد البحري، إضافة إلى تدفّقات الأنهار ومخلّفات السفن. كما تسعى الدراسة إلى تقييم آثار هذا النوع من التلوّث على التنوّع البيولوجي البحري وتدهور المواطن الطبيعية.

أنواع تلوّث البحري

تُصنّف الملوّثات البحرية بحسب مصادرها الرئيسية والنتائج التي تنتج عنها، حيث يؤثّر دخول مكوّنات جديدة إلى البيئة البحرية على طبيعة التلوّث الحاصل. وقد يؤدّي ذلك إلى تعزيز بناء بعض المواد أو تحويلها إلى سموم تؤثّر سلباً على الكائنات البحرية. ومع تراكم المخلّفات البشرية، سواء كانت منزلية أو صناعية، أصبح البحر بمثابة مقبرة لمختلف أشكال النفايات. هناك العديد من أنواع الملوّثات التي تستهدف البيئة البحرية وتؤثّر على توازنها البيئي، ومن أبرزها:

1. التلوّث النفطي

يُعدّ التلوّث النفطي واحداً من أخطر التحدّيات التي تواجه البيئة البحرية على الإطلاق، ويُعزى ذلك إلى عدّة أسباب، منها حركة النقل المكثّفة التي تشمل نقل الأشخاص والبضائع والمواد البترولية ومشتقّاتها. يزيد هذا النوع من التلوّث بسبب تجاهل تنظيف خزانات البترول في السفن وعدم مراعاة التأثير البيئي لتلك العمليات. وعادةً تُملأ ناقلات البترول بعد تفريغ حمولتها بنسبة مياه بحرية تصل إلى 60% من حجمها للحفاظ على توازن السفينة في أثناء رحلة العودة. يحتوي النفط على مواد عضوية سامّة للكائنات البحرية والإنسان، مسبّبةً أمراضاً مستعصية وسرطانات. علاوة على ذلك، تتشكّل طبقة عازلة على سطح البحر تمنع تبادل الأكسجين بين الماء والهواء وتحجب أشعّة الشمس عن الوصول إلى الكائنات البحرية، ممّا يعيق عمليات التركيب الضوئي ويؤثّر سلباً على الحياة البحرية، ما يؤدّي إلى نفوق أعداد كبيرة من الكائنات (بورصلي 2010، ص68).

2. التلوّث بمياه الصرف الصحّي

يُعدُّ هذا النوع من التلوّث إحدى أهم وأبرز مصادر التلوّث البحري نظراً للكثافة السكانية الكبيرة على السواحل وتضاعف تجمّعات المدن الكبرى التي غالباً ما تلقي بمخلفاتها مباشرة في البحر دون أي عمليات معالجة. تتضمّن مياه الصرف الصحي مواد عضوية ذائبة وأخرى عالقة مثل الفضلات البشرية والحيوانية، وتحتوي على المركّبات الأساسية الثلاثة: الكربوهيدرات، البروتينات، والدهون. تتكوّن مياه الصرف الصحّي من المياه المستخدمة في المنازل والمطابخ والحمّامات، بالإضافة إلى فضلات دورات المياه ومياه الأمطار المستخدمة في تنظيف الطرقات والمساحات والسيارات والمعدّات. تسبّب هذه المياه العالقة نمو البكتيريا والفيروسات والطفيليات داخل المناطق المائية الملوّثة، ممّا يؤدّي إلى تدهور صحّة الكائنات الحيّة ونفوقها (بورصلي 2010، ص71).

3. التلوّث البيولوجي

يتضمّن هذا النوع من التلوّث الملوّثات الناتجة عن تحلّل عناصر مثل النيتروجين، الفوسفور، والكربون، وغالباً ما تكون مواد عضوية متحلّلة. التلوّث البيولوجي يتمثّل في مركبات كيميائية يتكوّن هيكلها الأساسي من ذرّات الكربون، والتي غالباً ما تكون مرتبطة بذرّات الهيدروجين، الأكسجين، أو الهالوجينات (مثل الفلور، الكلور، البروم، اليود، النيتروجين، والكبريت)، حيث تعدّ هذه المركّبات مواد عضوية سامّة. لعب هذا النوع من التلوّث دوراً رئيسياً في ظاهرة الإثراء الغذائي للنباتات، والتي تتسبّب في تغيير الوسط الطبيعي مع زيادة كثافة الغطاء النباتي. بالمقابل، يؤدّي

ذلك إلى تناقص الأحياء الدقيقة والأسماك، نتيجة لتلوّث المياه، ممّا يغيّر لون وطعم ورائحة المياه ويحدّ من إمكانية العيش في تلك البيئة.

4. التلوّث الناتج عن المخلّفات الصناعية

تشكّل المخلّفات الصناعية تهديداً كبيراً للبيئة البحرية، خاصّة أنّ معظم الصناعات تتركّز بالقرب من السواحل والشواطئ البحرية. تشمل هذه الصناعات البتروكيميائية ومحطّات تحلية المياه وتوليد الكهرباء وغيرها، حيث تمتلك هذه الأنشطة آثاراً سلبية على البيئة البحرية. خطورة هذا النوع من التلوّث تكمن في طبيعة المواد المصنّعة مثل الصناعات الكيميائية، المنظّفات، المبيدات، والصناعات الغذائية، التي تطلق نواتج ملوّثة تصل إلى مياه البحر وتضرّ بالكائنات البحرية.

5. التلوّث بالمبيدات والمواد الكيميائية

رغم الدور الذي تؤدّيه المبيدات الكيميائية في مكافحة الحشرات والآفات الزراعية، إلّا أنّ آثارها السلبية على البيئة كبيرة. لم تتوقّف عند التربة والهواء فقط، بل وصلت إلى البحار. تُقدّر الإحصائيات وجود حوالَي 63 ألف نوع من المواد الكيميائية على المستوى العالمي، ومن أشهرها ثاني أكسيد الكبريت ومركّبات غير عضوية مثل فلوريد الصوديوم، الذي يشكّل خطراً كبيراً بسبب احتوائه على عناصر ثقيلة مثل الزئبق والزرنيخ والرصاص. تنتقل هذه المواد الملوّثة عبر السلاسل الغذائية مسبّبةً موت العديد من الكائنات الحيّة الدقيقة والأسماك، ممّا يؤثّر بشكل عميق على البيئة المائية.

6. التلوّث الناتج عن العناصر الثقيلة

تشمل العناصر الثقيلة المعادن والأملاح المعدنية ذات المصدر الطبيعي أو الناتجة عن الأنشطة البشرية والصناعية. تتحوّل هذه العناصر إلى أملاح معدنية عن طريق عملية الأكسدة، وترسب في القاع مثل الحديد الذي يتحوّل إلى جذور وأملاح النحاس والفوسفات والكبريت. تُعدّ عناصر مثل الزئبق والزرنيخ والقصدير من أخطر المعادن السامّة. إذا تجاوزت مستويات هذه العناصر الحدّ المطلوب في المياه فإنّها تصبح تهديداً للبيئة البحرية بسبب عدم قابليتها للتحلّل الكيميائي بسهولة. كما أنّ الفوسفات تُعرف بـ«السم البلوري»، حيث تقتل الشعب المرجانية عند دخولها إلى البيئة المائية عبر مخلّفات مياه الغسيل ومصانع الفوسفات. حالات إلقاء البراميل المعبّأة بالمواد السامّة والمياه الثقيلة هي من بين أشدّ أسباب التلوّث بالعناصر الثقيلة تأثيراً، ممّا يسبّب تسمّم الكائنات البحرية.

7. التلوّث الناتج عن المواد الصلبة

المواد البلاستيكية تُعدّ أبرز أنواع النفايات الصلبة في البحار والمحيطات بنسبة تتراوح بين 60% إلى 95% من إجمالي الملوّثات. تشكّل هذه البلاستيكات النوع الرئيسي للنفايات الموجودة على الشواطئ والرواسب البحرية. 80% من هذه النفايات مصدرها الأنشطة البرّية مثل السياحة والصناعة، بينما تأتي نسبة 20% منها من الأنشطة البحرية كالصيد وتربية الكائنات البحرية والنقل البحري.

التلوّث البلاستيكي البحري

يُعدّ التلوّث البلاستيكي أحد أبرز أشكال التلوّث البحري، إذ يُشكّل البلاستيك الجزء الأكبر من النفايات التي تملأ البحار حول العالم. وينبع هذا التلوّث بشكل رئيسي من مصادر برّية بنسبة 80%، بينما تُساهم المصادر البحرية بـ 20% المتبقّية. يتواجد البلاستيك بكثافة على

الشواطئ الساحلية وفي الرواسب البحرية، ممّا يجعله تهديداً بيئياً مستمرّاً.

يمكن تصنيف التلوّث البلاستيكي البحري إلى نوعين رئيسيين: النوع الأوّل يتمثّل في المواد البلاستيكية الكبيرة مثل الأكياس، فلاتر السجائر، البالونات، الزجاجات، الأغطية، والمصّاصات، وهي الأشكال الأكثر وضوحاً من هذا التلوّث. أمّا النوع الثاني فيشمل المواد البلاستيكية الدقيقة التي يقلّ حجمها عن 5 ملم والمعروفة باسم «الميكروبلاستيك»، والتي تؤثّر بشكل كبير على الحياة البحرية بسبب انتشارها الواسع وأضرارها الطويلة الأمد.

معظم المواد البلاستيكية غير قابلة للتحلّل الحيوي، ممّا يعني أنّها قد تبقى في البيئة لفترات طويلة تتراوح بين سنوات وحتى مئات السنين. على سبيل المثال، يستغرق فلتر السجائر حوالَي 5 سنوات للتحلّل، بينما تستغرق الأكياس البلاستيكية 20 عاماً، والأكواب حوالَي 50 عاماً، أمّا خيط الصيد فيمكن أن يبقى في البيئة لمدّة تصل إلى 600 عام. مع مرور الوقت، يمكن أن تتحلّل المواد الأكبر بفعل عوامل طبيعية مثل الأمواج أو الأشعّة فوق البنفسجية، إلّا أنّ هذا لا يقلّل بشكل جوهري من خُطورة هذه المشكلة.

بعض المواد البلاستيكية يتمّ تصنيعها عمداً بحجم صغير لاستخدامها كحبيبات مضافة إلى منتجات مثل الصابون ومعاجين الأسنان والكريمات، فضلاً عن غبار الإطارات وملابس تحتوي على ألياف بلاستيكية يتم إطلاقها في أثناء الغسيل. السياحة ومصائد الأسماك هما أيضاً من أبرز العوامل التي تُفاقم مشكلة التلوّث البلاستيكي البحري، حيث تُقدّر كمّية البلاستيك التي تَصل إلى المحيطات ما بين 10 إلى 20 مليون طن سَنوياً. هذه الكمّية تُهدّد حياة الكائنات البحرية بشكل خطير، ممّا يؤدّي في كثير من الأحيان إلى موتها نتيجة الابتلاع أو التعرّض المباشر لهذه المواد

المواد الكيميائية التي تدخل في صناعه البلاستيك

البلاستيك هو عبارة عن مركبات صناعية يتم تصنيعها من مواد كربونية، حيث يُشتق الجزء الأكبر منه من النفط ومصادر إحفورية أخرى. ومع ذلك، يمكن إنتاج البلاستيك من موارد طبيعية بديلة مثل السيللوز ونشاء الذرة. يتميّز البلاستيك بمتانته واستخدامه الواسع، لكنه يُعدُّ خطيراً بسبب عدم قابليته للتحلّل البيولوجي في معظم أنواعه.

في أثناء تصنيع البلاستيك، تتم إضافة العديد من المواد الكيميائية لتعزيز صفاته الوظيفية، مثل الملدنات التي تضيف المرونة، ومثبّطات اللهب التي تعزّز مقاومة الحرارة، ومثبّطات الأشعّة فوق البنفسجية التي تحميه من تأثير الضوء، وأيضاً الأصباغ لإكسابه الألوان المختلفة. هذه المواد تشكّل حوالَي 4% من وزن البلاستيك، مع زيادة نسبة الملدنات في البلاستيك المستند إلى كلوريد بولي فينيل لتصل إلى أكثر من 50% من الوزن الإجمالي.

علاوة على ذلك، قد يحتوي البلاستيك على مواد كيميائية إضافية مثل المذيبات والمونيمرات المستخدمة عمداً في أثناء التصنيع، بجانب المواد غير المضافة بشكل مباشر، مثل الشوائب ونواتج التفاعل ونواتج التحلّل. هذه المواد تشكّل أكثر من نصف عدد المواد الكيميائية الموجودة في تركيبة

البلاستيك، ممّا يجعل المنتجات البلاستيكية خليطاً معقّداً من البوليمرات والمواد المليئة والمضافات الكيميائية الأخرى التي ترتبط غالباً بآثار مضرّة.

عندما تدخل الجزيئات البلاستيكية الدقيقة والملوّثات المرتبطة بها إلى الجسم، تتفاعل مع الأنسجة مسبّبة تلفاً في الكبد أو تغيّراً في الهرمونات، وهذا يمكن أن يؤثّر على الحركة،

الدولة	البلاستيك المُزال أثناء تنظيف الشواطئ كغ	طول الساحل المنظّف كم	إجمالي العناصر التي جُمعت	البلاستيك المتراكم على طول الساحل كغ/كم
قبرص	115	4	5.347	29
مصر	50	-	146	167
فرنسا	511	29	2.748	18
اليونان	6800	75	64.793	95
إيطاليا	140	جنوب	858	28
مالطا	169	24	976	7
المغرب	35	2	175	18
سلوفينيا	356	14	18.300	25
إسبانيا	4160	27	54.865	154
تونس	54	7	391	-
تركيا	774	2	12.828	374

بحسب دراسة أُجريت حول اللدائن الدقيقة والبلاستيك المستخدم في التعبئة والتغليف الكبير، تبيّن أنّ البولي إيثيلين يُعدّ البوليمر الأكثر شيوعاً بين الحطام البلاستيكي المنتشر في البحر المتوسّط والمحيطات على مستوى العالم. تراكم البولي إيثيلين المستخدم في الزجاجات البلاستيكية والأكياس وغيرها يزيد قدرته على امتصاص السموم بمرور الوقت، ممّا يجعله أكثر خطورة على الكائنات الحيّة التي تتناوله.

البلاستيك لا يؤثّر فقط على البيئة البحرية، بل يمتدّ تأثيره السلبي إلى داخل الكائنات الحيّة. التكاثر والنمو، ويزيد من مخاطر الإصابة بالأمراض السرطانية. بالإضافة إلى ذلك، فإنّ المواد السامّة التي يمتصّها البلاستيك قد تؤدّي إلى تغيّرات جينية في الحمض النووي، ممّا يترتّب عليه آثار صحّية طويلة الأمد . (Alessi *et al.*, 2018.p.10)

حجم التلوّث البلاستيكي في البحر المتوسط

يشكّل التلوّث البلاستيكي في البحر المتوسّط تهديدًا بيئيًا متزايدًا على واحدة من أهم البيئات الحيوية في العالم، وذلك بسبب مجموعة من

العوامـل تشمل الأعـداد السكانية المرتفعة، نقص خطط إدارة النفايات، التدفّقات الهائلة للسياحة، والضغـط النـاتج عـن التجـارة البحريـة. يُقدّر إجمالي البلاستيـك المتراكم في البحـر المتوسّط بحوالَي 1.178.000 طن، مع مدى محتمل يتراوح بين 55.500 إلى 3.546.700 طن.

معظـم الدراسات التي أُجريت حتى الآن ركّزت أساسًا علـى البلاستيك الموجود علـى سطح المياه، والذي يمثّل أقل مـن 0.1% من الكمّية الإجمالية، وفقًـا لتقديـرات بوشـير وبيليـارد لعـام 2020 (ص10). تشير الدراسـات إلى أنّ الكمّية السنوية لتسرّب البلاستيـك المركزي تبلغ حوالَي 229.000 طن، حيث يشكّل البلاستيك الكبير 94% من هذه الكمّية، بينما يمثّل البلاستيك الدقيق 6%.

مصـر، إيطاليـا، وتركيا تُعـدُّ أكبر ثلاث دول تساهم في تسرّب البلاستيك إلى البحر المتوسّط، حيـث تظهـر أعلى نسـب البلاستيـك في المناطق القريبة مـن مصبّات الأنهـار الرئيسية، مثل نهر النيل، والمناطـق الحضرية الكبرى. وقد تمّ تقدير كمّية البلاستيـك المتراكم على سواحل البحر من خلال بيانـات مدروسة تقدّم نظرة تفصيلية حول هذه الظاهـرة البيئيـة المقلقـة (Boucher and Billard. 2020. P. 23)

يشـير الجـدول إلى حجـم تسـرّب النفايات البلاستيكية، سواء الكبيرة أو الدقيقة، إلى البيئة البحريـة مـن دولٍ حوض البحـرِ المتوسّط والدول المجـاورة، مقاسـاً بالطـن سنوياً. تتصـدّر مصر القائمـة بأكبر كمّية مـن التسرّب، تليهـا إيطاليا وتركيـا، إذ يزيـد التسـرّب في بعض الـدول عن 70.000 طن سنوياً. يوضّـح الشكل أيضاً النسبة التراكميـة للتسـرّب، التـي تُظهر أنّ عـدداً قليلاً مـن الدول مسؤولة عـن أغلب التلـوّث. أمّا الدول ذات التسـرّب الأقـل فتشمـل سلوفينيـا، مالطا، وسويسـرا. هذا التفـاوت الكبير بين الـدول يُبرز أهمّيـة التركيز على الدول الأكـثر تسريباً وتوجيه الجهـود نحو الحدّ من التلـوّث البلاستيكي، سواء مـن خلال تحسين إدارة النفايـات أو زيادة الوعي البيئي (Boucher et al.، 2020. p.26).

تُظهـر البيانـات أنّ غالبيـة المـواد البلاستيكية الموجـودة في البيئـة البحرية تنشأ مـن مصادر برّية وتصل إلى البحـار والمحيطات عبر مسارات متعدّدة مثـل الأنهار وأنظمـة الصرف الصحّـي. يتعلّق هذا التسـرّب بجميـع أحجـام البلاستيـك، ابتـداءً من جزيئـات البلاستيـك النانوية ووصـولاً إلى الحطام البلاستيكي الكبير الحجـم. البحر المتوسّط يحتوي على مخـزون كبير مـن البلاستيك المتراكـم نتيجةً للتسـرّب الكبـير للنفايـات التـي تُـدار بشـكل غير كاف، بالإضافـة إلى أربع فئات رئيسية من المنتجات البلاستيكيـة التـي تسهـم في إطـلاق البلاستيـك الدقيـق الأولي في البيئة، مثـل غبار الإطارات الناتج عن القيادة، والألياف المتساقطة أثناء غسل الملابس المصنوعـة مـن أليـاف صناعيـة، وحبيبـات دقيقة مصدرها مستحضرات التجميل، وكذلك الانسكابات الصناعيـة الناتجة عن إنتاج الحبيبات البلاستيكية (Boucher and Billard. 2020. p.25).

الدول الثلاث التـي تسهم بشكل أكبر في تسرّب البلاستيـك إلى البحر المتوسّط هي مصر، إيطاليا، وتركيـا، بسبب الكمّيات الكبيرة مـن النفايات التي تُـدار بشكل سيئ، فضلاً عن ارتفـاع أعداد السكان على السواحل. يُقدّر أنّ هـذه الدول الثلاث مسؤولة عـن أكثر من 50% مـن إجمالي التسـرّب. كما أنّ الـدول العشـرة الأكـثر تسجيـلاً لتسـرّب النفايات

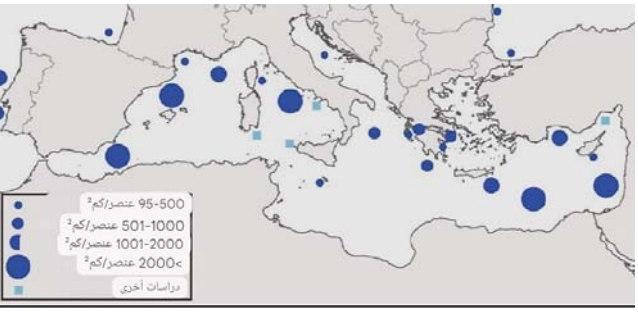
تُساهم بنحو 90% من الإجمالي. تُسجل مصر أعلى معدّل تسرّب بإجمالي 74.031 طن سنوياً، تليها إيطاليا بـ34.309 طن سنوياً، ثم تركيا بـ23.966 طن سنوياً. يوضّح الجدول التالي المناطق الرئيسية المساهمة في هذا التسرّب إلى البحر المتوسط (Boucher and Billard. 2020. P.29)

كميات التسرّب /طن	الدولة	المنطقة
1.912	مصر	المنتزه
1.809	إيطاليا	روما
1.662	الجبل الأسود	بودغوريتشا
1.123	ألبانيا	تيراتا
1.029	مقدونيا الشمالية	سكوبيا
991	مصر	الوراق
918	مصر	العمرانية
885	ليبيا	تبرويه
875	مصر	كفر الدوار
871	مصر	الحسينية

مخاطر البلاستيك على البيئة البحرية

تمثّل مخاطر النفايات البلاستيكية على البيئة البحرية تهديداً كبيراً يتجلّى بطرق متعدّدة. فالمخلّفات البلاستيكية من أكياس، أوعية الطعام، والعبوات، بمجرّد ابتلاعها من قبل الكائنات البحرية، قد تسبّب انسداداً في الجهاز الهضمي، أو تقلّل من سعة المعدة ممّا يؤدّي إلى تقليل الإحساس بالجوع. هذه المشكلات قد تتطوّر إلى انسدادات معوية، ثقوب وجروح داخلية، وغالباً ما تنتهي بموت الكائنات المتأثّرة. بالإضافة إلى ذلك، تُصنَّع معظم المنتجات البلاستيكية من مواد كيميائية ومشتقات بترولية، وهي أحياناً تحتوي على ملوّثات خطيرة مثل المبيدات الحشرية وثنائي الفينيل متعدّد الكلور التي تُضاف في أثناء عملية التصنيع (Alessi et al.، 2018.p.19). مثل هذه المواد تجعل البلاستيك ساماً وتسبب حالات تسمّم تؤدّي إلى وفاة العديد من الكائنات البحرية.

كما أنّ بعض الكائنات تقع في فخ المخلّفات البلاستيكية مثل شباك الصيد المهملة التي تبقى طافية أو غارقة في البحار. هذه الشباك تلتف حول الطيور الغوّاصة فتعرقل حركتها أو تسبّب وفاتها، أو تعلق بها الأسماك والكائنات الأخرى ممّا يؤدّي إلى هلاكها. تكمن خطورة البلاستيك أيضاً في عدم قابليته للتحلّل الطبيعي، حيث يبقى في البيئة لفترات طويلة وبشكل عبئاً يصعب التخلّص منه، وبالتالي يُعدُّ تهديداً مستمرّاً للكائنات البحرية والنظام البيئي بأسره.



توزيع النفايات البحرية في قاع البحر المتوسط

أثر التلوّث البلاستيكي على الكائنات البحرية

تشير الدراسات إلى أنّ أكثر من 90% من الأضرار التي تطال الحياة البرّية البحرية عالميًا سببها النفايات البلاستيكية التي تنتجها الأنشطة البشرية. حيث يواجه حوالَي 700 نوع بحري

خطرًا نتيجة التلوّث بالبلاستيك، و17% من هذه الأنـواع مصنّفة مـن قبل الاتحاد الـدولي لحفظ الطبيعـة بأنّها مهـدّدة بالانقراض. من بين هذه الأنواع الفقمة الراهبة، السلحفاة ضخمة الرأس، وطائـر البحـر الأسـود. على المستـوى العالمي، تم تسجيل العثور علـى 344 نوعًا ضمن البلاستيك، بينما في منطقة البحر المتوسّط، تأثّرت العديد من الكائنـات البحرية والبرّية بهـذا التلوّث. وتوزّعت نسبة تضرّر الكائنات في هذه المنطقة على الطيور بنسبـة 35%، الأسمـاك 27%، اللافقاريـات 20%، والثدييـات البحريـة والسلاحـف بنسبـة 13% وفقًا لدراسة أجرتها «Alessi et al.» عام 2018.

تتمثّل خطورة المخلّفات البلاستيكية في البيئة البحريـة في ابتلاع الكائنـات البحرية للبلاستيك سـواء بشـكل مقصـود أو عـن طريـق الخطأ في أثنـاء التغذية. في البحر المتوسّـط وحده، أشارت الدراسـات إلى تسجيـل وقـوع 143 نوعًـا ضحيّة لهـذه النفايـات البلاستيكية، من بينهـا 60 نوعًا من الأسماك، جميع أنواع السلاحف البحرية، و9 أنـواع من الطيور البحريـة، بالإضافة إلى 5 أنواع مـن الثدييات البحرية مثل حيتـان العنبر، حيتان الزعانف، دلافـين الأنف الزجاجي، دلافين ريسو، والدلافين المخططـة. وقد أظهـرت الدراسات أنّ 90% من الطيور البحرية عالميًا تحتوي أجسامها على شظايا بلاستيكية.

تـؤدّي عمليـة ابتـلاع البلاستيـك وخاصّـة القطـع الكبـيرة منـه إلى آثـار جانبيـة خطيرة؛ منهـا تقليل سعـة المعدة وبالتـالي تقليـل الشعور بالجـوع وتراكم الدهون. كمـا يتسبّب البلاستيك في إحـداث تقرّحـات ونخر وجـروح وثقوب داخل أنسجة الكائنـات البحرية. هـذه التأثيرات غالبًا مـا تـؤدّي إلى مـوت الكائنات التي وقعـت ضحية لهذا النـوع من التلوّث البيئـي. (Alessi *et al.*, 2018.p.15)

تتمثّل الآثار الجانبية للتلوّث البلاستيكي على الكائنات البحرية بما يلي:

§ **الطيـور:** تتوصّل الطيـور البحرية إلى اختيار طعامها بالاعتماد على حاسة الشم، لكنها تواجه مشكلة في التفريق بين البلاستيك والطعام بسبب الروائح التي تصدرها الطحالب والبكتيريا المستعمـرة للبلاستيـك، والتي تطلـق رائحة قوية تحمل مركبات الكبريت. هـذه الرائحة ترتبط في أذهان الطيور بمصـادر الطعام، ممّا يجعلها تقع ضحية لهـذا الخطأ وتتناول الأكياس البلاستيكية بدلًا من غذائها الطبيعي (Alessi et al.، 2018، p.17). وتشـير الدراسات إلى أن نحو 90% من الطيـور البحرية حول العالم تحتـوي معدتها على شظايا بلاستيكية.

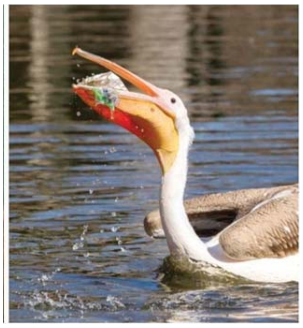
تمّـت مراقبـة طيور الفلمـار في شمـال شرق المحيـط الأطلسي لعـدّة عقود في أثنـاء ابتلاعها لمخلّفـات البلاستيـك، وتُستخـدم هـذه الطيـور كمؤشّرات حيوية في إطـار برنامج رصد مفوضية إيسـبر واستراتيجية الاتحـاد الأوروبـي البحرية لتقييـم الاتجاهـات الزمنيـة والمكانيـة للتلـوّث. الأبحـاث الحديثـة تؤكّـد أنّ الطيـور البحريـة، وخاصّة في شمال شـرق المحيط الهادئ، تعرّضت بشكل واضح لضرر كبير نتيجة للتلوّث بالجسيمات البلاستيكيـة الدقيقة، حيث وصلت نسبة الإصابة بهذا النوع من التلوّث إلى 92.5%.

الأمر الأكـثر خطورة يتمثّـل في تغذية الطيور البالغـة لفراخهـا بجزيئـات البلاستيك عن غير

قصـد، ممّا يـؤدّي إلى ارتفـاع مستويـات ابتلاع الصغـار للمـواد البلاستيكية، الأمر الـذي يهدّد صحّتهـم بشكل متزايـد. بالإضافة إلى ذلك، فإنّ أنواع طيور القطرس المهدّدة بالانقراض والمتوطّنة في البحـر المتوسّـط تعاني بشكل كبـير من تراكم البلاستيـك في بيئتهـا، ما يثير قلقًـا شديدًا حول مستقبـل هذه الأنواع وجهود الحفاظ عليه (Tek-man *et al.*, 2022.P.24).

الخياشيم، ممّا يعيق التنفّس، أو تسبّب انسدادات في المعـدة، وينتج عنهـا جروح ونزيف قـد يفضي إلى مـوت السلحفاة. في دراسـة أجريت في البحر المتوسـط لمدّة 10 سنوات علـى السلاحف ضخمة الرأس، تبـيّن أنّ 35% مـن العيّنات قـد ابتلعت حطامـاً بلاستيكياً، معظم القطـع كانت شفافة أو بيضاء اللون، ممّا جعلها تبدو كالقناديل البحرية، وخاصّة أنّ الأجزاء الشفافة كانت الأكثر انتشاراً.

طائر المور الشائع متشابك في خيط معلّق ببالون بلاستيكي



بجعة وردية صغيرة تحمل قطعة بلاستيكية في منقارها

كمّيات وفيرة من النفايات البلاستيكية مدمجة في أعشاش طيور الأطيش الشمالي في ألمانيا

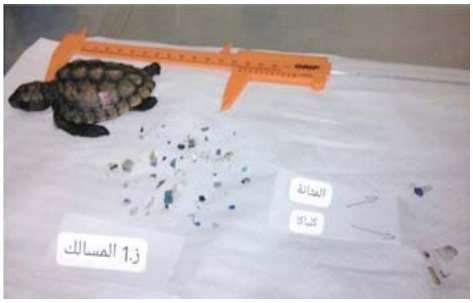
§ **السلاحف:** في حين تعتمد السلاحف البحريـة في اختيـار فرائسها على الرؤيـة، فإنّها غالبًـا مـا تخطـئ في الأكياس البلاستيكيـة والبالونـات، معتبرةً أنّها قناديل بحـر. تُعدّ المواد البلاستيكية خطراً كبيراً على السلاحف البحرية الصغيرة التـي تقضي سنوات طويلـة من حياتها في أنظمـة التيارات البحرية الكبيرة، حيث تتجمّع كمّيـات هائلة مـن المخلّفـات البلاستيكية. تشير الدراسـات الحديثـة إلى أنّ نصـف السلاحـف البحريـة قد ابتلعت أحد أشـكال البلاستيك، وهو مـا يتسبّب في مشكلات صحّيـة كالتنفّس وصعوبة الهضـم. هـذه المخلّفـات قـد تـؤدّي إلى انسداد

يُعتقـد أيضـاً أنّ رائحة المـواد البلاستيكية الملوّثة بيولوجياً قد تكون عاملاً يجذب السلاحف إليها.

السلاحف ضخمـة الرأس، المعروفـة برأسها الكبـير نسبياً ولونهـا الأصفـر إلى البني المحمر، تنتشـر في جميـع محيطـات العـالم وتتغـذّى على مجموعـة متنوّعـة مـن الكائنات مثـل الطحالب، الشعـاب المرجانية، القناديـل البحرية، الأسماك والنباتـات. ومـع ذلـك، فـإنّ النسبـة العالميـة للسلاحـف البحريـة التـي ابتلعـت البلاستيك في مناطق مثـل البحـر المتوسّط وأستراليـا واليابان وجنـوب أفريقيـا والولايـات المتحدة تـتراوح بين 24% و52%.

يُعد تأثير التلوّث البلاستيكي أكثر حدّة على صغار السلاحف البحرية ضخمة الرأس، حيث تعيق المخلّفات البلاستيكية المنتشرة على الشواطئ وصولها إلى المياه، أو تعلق بها ممّا يسبّب لها صعوبة في الحركة. وعندما تبدأ هذه السلاحف بالتغذية في البحر، يؤدّي ابتلاع البلاستيك إلى انخفاض معدّلات توفير الطاقة والنيتروجين، ممّا يؤثّر سلباً على النمو ويقلّل من فرص البقاء والتكاثر (Tekman *et al.*, 2022.P.76).

سلحفاة بحرية ضخمة الرأس عالقة في البلاستيك والشباك



العثور على بقايا بلاستيكية في أثناء تشريح جثّة سلحفاة ضخمة الرأس، ممّا أدّى إلى انسداد القناة الهضمية الخارجية والمثانة والمجاري البولية

§ **الأسماك:** رائحة البلاستيك تُشوّش الأسماك وتؤثّر على سلوكها الغذائي، حيث أثبتت الدراسات أنّ أسرابًا من الأنشوجة لا تبدي اهتماماً بالشظايا البلاستيكية النظيفة، لكنّها تنجذب بشدّة إلى المواد البلاستيكية الدقيقة التي تشبه رائحة الكريل، وهو نوع من الغذاء الأساسي لها. وأظهرت التحليلات أنّ 18% من أسماك التونة وسمك أبو السيوف تحتوي على مخلّفات بلاستيكية في أجهزتها الهضمية، وأغلب هذه المخلّفات من

سلحفاة بحرية ضخمة الرأس عالقة في شبكة شبح عائمة

مواد مثل السلوفان والبولي إيثيلين، بالإضافة إلى تسجيل وجود هذه الملوثات في 17% من أسماك القرش ذات الفم الأسود بمنطقة جزر البليار.

الدراسات العلمية أشارت أيضًا إلى أنّ خيوط الألياف البلاستيكية تتسبّب بإغلاق الخياشيم التنفّسية للأسماك، ممّا يؤدّي إلى موت جماعي. وحين تدخل هذه الألياف إلى جسم السمكة، تتسبّب في إصابات خطيرة بالأعضاء الداخلية، تؤثّر على عملية هضم الكربوهيدرات وترفع مستوى الجلوكوز في الدم. هذه الآثار البيولوجية

تُضعف النظام العصبي للأسماك، ما يؤدّي إلى تصرّفات غير طبيعية مثل الحركات الهستيرية وفقدان التوازن داخل المياه. هذا التدهور في السلوك العام للأسماك يؤثّر سلبًا على الإنتاج السمكي والقيمة الغذائية لهذه الكائنات.

في دراسة أخرى أجريت على سمكة الرنجة الأطلسية، التي تُعدّ واحدة من أكثر الأسماك وفرة في العالم، تمّ فحص 205 أسماك عُثر فيها على جزيئات بلاستيكية دقيقة بنسبة تصل إلى 17%. النسبة الأكبر كانت للألياف بنسبة 88% مقارنة بالشظايا التي كانت نسبتها 12%. كما تمّ رصد وجود هذه الجزيئات البلاستيكية الدقيقة في أكباد الأسماك المصطادة في بحر الشمال، وهذه النتائج تؤكّد انتقال الجزيئات البلاستيكية من الجهاز الهضمي إلى الأعضاء الداخلية.

من بين الاكتشافات اللافتة، تمّ العثور في وسط شمال المحيط الهادئ على سمكة تونة صفراء الزعانف تحمل أنبوبًا بلاستيكيًا بطول 1.5 سم وحبلاً بلاستيكيًا بطول 60 ملم. وفي ميناء شيا تشوانغ بمقاطعة تشايي، تمّ تسجيل حالة لثعبان بحر متشابك بخيط بلاستيكي يُستخدم عادةً في مزارع المحار. وفقًا لـ270 دراسة منشورة، تأثّرت 718 نوعًا من الأسماك بالمخلّفات البلاستيكية؛ حيث شكّل ابتلاع البلاستيك نسبة 80% من بين 577 نوعًا، بينما التشابك مع المخلّفات قد أثّر على 18% من بين 132 نوعًا.

لم يسلم قرش الحوت، الذي يُعدّ أكبر أنواع الأسماك ويعتمد على التغذية عبر الترشيح، هو الآخر من هذه المشكلة. ففي عام 2025 تمّ العثور على ماصّة شرب بلاستيكية صلبة داخل معدة سمكة قرش الحوت في تايلاند، ممّا تسبّب لها بجروح والتهابات. وفي عام 2013، ابتلع قرش الحوت بالبرازيل قطعة قطن بلاستيكية وحلقات ومواد تغليف. كما أشارت دراسة في الفلبين عام 2018 إلى وجود نفايات بحرية عديدة في خياشيم وأسفل معدة هذا النوع من القرش. وتُظهر بعض التقديرات أنّ سمكة قرش الحوت المكسيكية قد تستهلك يوميًا حوالَي 171 قطعة بلاستيك دقيقة، بينما تصل المعدّلات لدى نظيرتها الإندونيسية إلى 3300 قطعة يوميً (Tekman *et al.*, 2022.P.93).

سمكة قرش زرقاء صغيرة مع حلقة بلاستيكية حول فمها تاركة ورائها شق

محتويات معدة سمكة توتة صفراء الزعانف مزوّدة بأنبوب بلاستيكي أسود بطول 1.5 سم وحبل بلاستيك بطول 60 ملم وجدت في وسط شمال محيط الهادئ

§ **الشعب المرجانية:** تواجه الشعاب المرجانية تهديدًا كبيرًا بسبب التلوّث الناتج عن المواد البلاستيكية. هذه الشعاب، التي تتميّز بألوانها الخلّابة وجاذبيتها للسائحين، تؤدّي دورًا مهمًّا في توفير المأوى والطعام لعشرات الأنواع من الكائنات النباتية والحيوانية. إلّا أنّ البلاستيك، عندما يلتفّ حولها على هيئة أكياس أو يغطيها باستخدام علب الطعام وغيرها من النفايات، يُحدّ من قدرتها على استقبال ضوء الشمس وتعرُّضها للتيارات المائية التي تمدّها بالأكسجين والمواد الغذائية، ممّا يؤدّي في النهاية إلى موتها. العديد من مناطق الشعاب في دول مثل إندونيسيا وأمريكا يعانون بالفعل من هذه الظاهرة، كما أشار الباحث عبد المجيد في دراسته عام 2022.

ولا يقتصر خطر البلاستيك على الشعاب المرجانية فقط، بل يمتدّ إلى الكائنات البحرية الأصغر مثل بلح البحر وسرطان البحر وأسماك القاع مثل البوري الأحمر وسمك موسى. الدراسات أظهرت أنّ المحار الأوروبي قد يبتلع سنويًا ما يصل إلى 1100 قطعة من الجسيمات البلاستيكية الدقيقة. وحتى العوالق الحيوانية، التي تشكّل أساس السلسلة الغذائية البحرية، أصبحت تتغذّى بشكل غير إرادي على شظايا البلاستيك التي يقل حجمها عن ملليمتر واحد. هذه الشظايا يمكن أن تحتوي على مواد سامّة، ممّا يؤدّي إلى نقل تلك المواد الضارّة من خلال السلسلة الغذائية وصولاً إلى الإنسان، ما يدقّ ناقوس الخطر حول التأثيرات طويلة الأجل للتلوّث البلاستيكي على الحياة البحرية والبيئة. (Tek-man *et al.*, 2022.P.76).

رقائق بلاستيكية تغطّي الشعاب المرجانية

ثعبان بحر متشابك بخيط بلاستيكي

قنفذ البحر مغطّاة بالبلاستيك

الإجراءات والتدابير للحد من التلوّث البلاستيكي البحري

أولا: الاجراءات المطلوبة من قبل المواطنين

✓ اختيار المنتجات المصنوعة من المواد القابلة للتحلّل الحيوي أو المعاد تدويرها بدلاً من البلاستيك، كخيط تنظيف الأسنان القابل للتحلّل الحيوي بدلاً من النايلون وأمشاط الشعر الخشبية ومشابك الغسيل والإسفنج المصنوع من السيليلوز والأطباق والأوعية والأكواب الخزفية والزجاجية.

✓ تجنّب المنتجات التي تستعمل لمرّة واحدة، على سبيل المثال فرشاة الأسنان أو شفرات الحلاقة ذات الرؤوس القابلة للاستبدال، وعد استعمال المصاصات البلاستيكية وأكياس التسوق وعبوات المياه وأدوات المائدة.

✓ خزن الطعام من دون حاويات بلاستيكية واستبدال الأغشية والأكياس والحاويات البلاستيكية بالزجاج الذي يعدُّ ماده خام لا تطلق أي ملوّثات على عكس البلاستيك.

✓ تجنّب الصابون ومستحضرات التجميل التي تحتوي على جزيئات بلاستيكية دقيقة، والتحقّق من مكوّنات البولي اثيلين أو البولي بروبلين أو البولي فينيل كلوريد فهذه كلّها مواد بلاستيكية وشراء المنتجات غير المعبّأة والفاكهة والخضروات والأجبان واللحوم والأسماك وغيرها من المنتجات الغذائية التي تباع بالوزن من أجل تقليل التغليف.

✓ التواصل مع متاجر ومحلّات السوبر ماركت للحدّ بشكل عاجل من استعمال البلاستيك غير الضروري وتشجيع البدائل المستدامة وتحسين إدارة النفايات والاستثمار في إعادة التدوير.

✓ تجنّب المواد البلاستيكية ذات الاستعمال الواحد والتخلّص من جميع النفايات وأعقاب السجائر والتغليف والألعاب البلاستيكية بطريقة سليمة لتجنّب التلوّث. (Alessi *et al.*, 2018.p.24)

ثانياً: الإجراءات المطلوبة من قطاع السياحة

✓ الاستثمار في الابتكار لإيجاد بدائل قابلة لإعادة التدوير أو المستدام لمعالجة30 % من مواد تغليف البلاستيك غير القابلة لإعادة التدوير.

✓ فصل البلاستيك عن المصادر الأحفوري واعتماد مواد أوليه من مصادر متجدّدة.

✓ إعادة تصحيح البنية التحتية لعمليات الإنتاج وسلاسل التدوير التي تسمح باستعمال المواد المعاد تدويرها وبدائل البلاستيك.

✓ تطوير حلول لتجنّب إطلاق ألياف البلاستيك الدقيقة نتيجة عمليات الغسيل.

✓ اعتماد سياسة أعمال ومكاتب خالية من النفايات لوقف استعمال المنتجات البلاستيكية أحادية الاستعمال، وتعزيز بيئة عمل خالية من البلاستيك.

✓ تقليل استعمال البلاستيك بدءاً من جمع المواد البلاستيكية الصغيرة غير الضرورية ومواد التغليف.

✓ التركيز على إعادة تصميم مواد التغليف متعدّدة المواد واعتماد البدائل المتاحة بالفعل في السوق.

✓ يجب على قطاع السياحة بما في ذلك شركات الضيافة والمشغلين البحريين تجنّب استعمال الموارد البلاستيكية أحادية الاستعمال مثل الأكياس والزجاجات والأغطية والمصّاصات

ووضـع أنظمـه فعّالـة لجميـع النفايـات وإعـادة تدويرها .(Alessi *et al.,* 2018.p.23)

ثالثاً: الإجـراءات المطلوبـة علـى المستوى الوطني.

✓ الانتقـال من الهدف الحـالي المتمثّل في إعادة تدوير 30% من نفايات البلاستيك وإعادة استعمالهـا إلى 100% في حلـول عـام 2030 ميلادي.

✓ يجب تحديد أهـداف وطنية لاستعمال المواد المعـاد تدويرها بحلول عـام 2025 (90% للمعادن 80% للورق و20% للبلاستيك في الدول المتقدّمة و50% في الدول النامية).

✓ يجب وضـع أهداف لأنظمـة المسؤولين المنتجين الموسعـة ذات الصلة مثل رسوم أقل على مـواد التغليـف القابلـة لإعـادة التدوير مـن أجل استعمال المواد المعاد تدويرها.

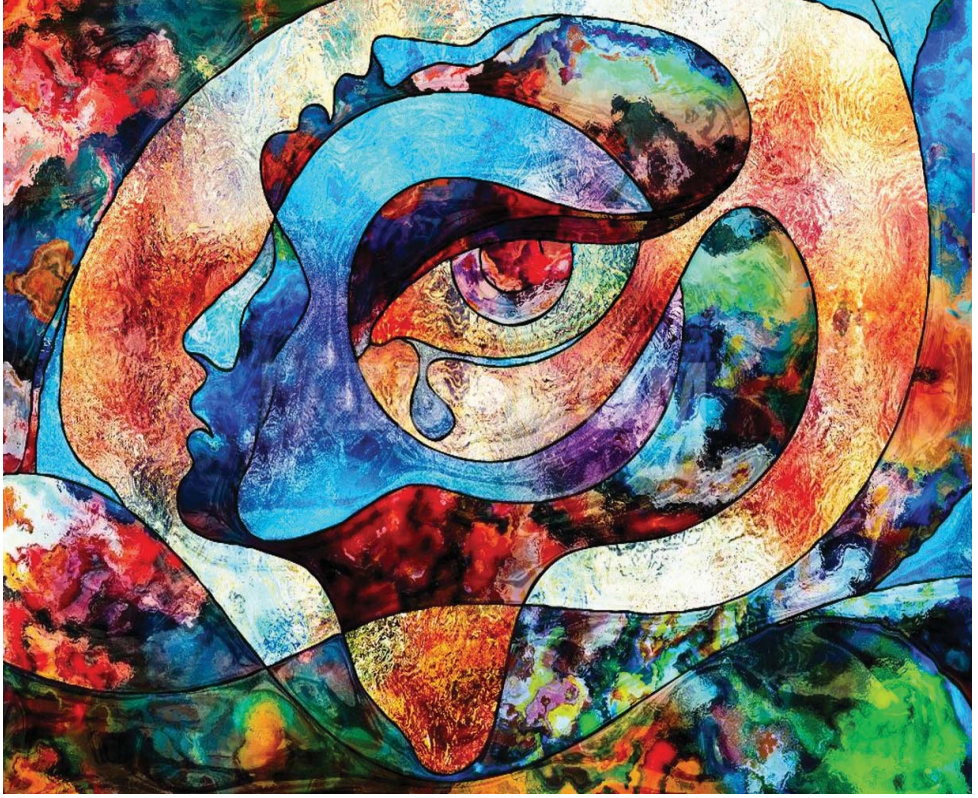
✓ حظـر الأكياس البلاستيكيـة ويجـب على جميع الـدول وضع خطّة للحـدّ من النفايات البلاستيكيـة وغيرها من المواد أحادية الاستعمال التـي تتوفّـر لهـا بدائـل، بالإضافـة إلى الحوافز مثل الاعفاءات الضريبية لتقليـل إنتاج النفايات. كما يجب فرض الحظر على المـواد البلاستيكية الدقيقـة الأوليـة في السلـع الاستهلاكيـة مثـل المنظّفـات ومستحضـرات التجميـل والمنتجـات التقنيـة، وكذلك على جميع المنتجات البلاستيكية غـير القابلـة للتحلّل التـي يتم إطلاقهـا عمداً في البيئة ولا يمكّن استعادتها.

✓ التأكّد من جميـع النفايات 100% من خـلال إعادة تدوير فعّالة وخطـط متكاملة لإدارة النفايات مثل المـواد العضويـة والورقية والمعدنية والبلاستيكيـة، ويجـب استثمارهـا لتشجيع اتّباع نهـج أكـثر استدامـة لإدارة النفايـات والبنيـة التحتية التي تسمح بأداء جيد على إدارة النفايات البلاستيكيـة وإعادة تدويرهـا .(Alessi *et al.,* 2018.p.22)

Referancrs:

1. Alessi, D. R., & Sammler, E. (2018). LRRK2 kinase in Parkinson's disease. Science, 360(6384), 36-37.
2. Alomar, C., Sifalph, M. E., Movila, J., Ríos Foster, B., Fagiano, V., & Deudero, S. (2023). Assessment of microplastic pollution along the coastal waters of Menorca Biosphere Reserve. Instituto Español de Oceanografía (IEO-CSIC), Spain.
3. Arakawa, H., Nakano, H., & Uchida, K. (2024). Plastic contamination in coastal areas around Japan: A review. La mer, 61(3-4), 165-173.
4. Boucher, J., & Billard, G. (2020). The Mediterranean: mare plasticum.
5. Fossi, M. C., Romeo, T., Baini, M., Panti, C., Marsili, L., Campani, T., … & Lapucci, C. (2017). Plastic debris occurrence, convergence areas and fin whales feeding ground in the Mediterranean marine protected area Pelagos sanctuary: A modelling approach. Frontiers in Marine Science, 4, 167.
6. Hatzonikolakis, I., Giacomi, S., Raitsos, D. E., Tsiaras, K., Kalaroni, S., Trantafyllidis, G., & Triantafyllou, G. (2022). Transboundary plastic pollution in marine protected areas across the

sity and ecosystems. WWW Germany.
10. Toyoshima, J. (2020). Marine plastic pollution in the Arctic. OPRI Perspectives, (10). Sasakawa Peace Foundation Ocean Policy Research Institute.
11. Xu, Q., Zhang, M., & Guo, P. (2023). Reflections on Japan's participation in negotiations of the global plastic pollution instrument under international environmental law. Frontiers in Marine Science, 10, 1323748.
12. Ziveri, J., Le Guennec, L., dos Santos Souza, I., Barnier, J. P., Walter, S. M., Diallo, Y., … & Bourdoulous, S. (2024). Angiopoietin-like 4 protects against endothelial dysfunction during bacterial sepsis. Nature Microbiology, 9(9), 2434-2447.
Mediterranean Sea. Frontiers in Marine Science, 9, 823073.
7. Leal Filho, W., Havea, P. H., Balogun, A. L., Bonicci, J., Maharaj, A. A., Habio, M., & Hemstock, S. L. (2019). Plastic debris in Pacific islands: Environmental and health impacts. Science of the Total Environment, 670, 817–827.
8. Plastic waste management in the Republic of Cyprus: Assessment of legal, policy and institutional frameworks. International Union for Conservation of Nature (IUCN), 2021.
9. Tekman, M. B., Walther, B., Peter, C., Gutow, L., & Bergmann, M. (2022). Impacts of plastic pollution in the oceans on marine species, biodiver-



ظلال الذكرى

قصة : الدكتور طالب عمران

ها أنت تعود إلى الهند بعد غياب دام سنوات، تلك البلاد التي عشت فيها أغنى فترات حياتك، فترة لم تهدأ فيها وأتت تبحث عن أسفار الكشف المتواصلة في العالم من حولك.

ما إن تجلس في الطائرة وأنت تتأمّل سحنات بعض الهنود من حولك حتى تنفلت منك الذكريات! ذكريات لها علاقة مباشرة بالهند التي قضيت فيها ستّ سنوات من عمرك قبل أن تعود إلى بلدك لتمارس تدريسك في الجامعة.

تتذكّر كيف نزلت من الطائرة في المطار الذي لم تكن تسميته بمطار أنديرا غاندي قد أطلقت عليه بعد، كانت الروائح في المطار مختلفة! روائح خاصّة بالتوابل الهندية المشهورة، قضيت في دلهي مع زميل لك عدّة أيّام قبل أن تنهي إجراءات القبول في جامعة علي كرة أو كما يسمّيها العرب (عليكرة) التي أرعبتك مشاهد الفقراء في محطّتها.. قبل أن تعتاد على الجو وتكثر صداقاتك مع زملائك الهنود.

في عليكرة قابلت نيرما وأحببتها.. وحاولت أن تنسى كلّ ما ربطك بالماضي من عشق منى الفتاة التي كانت أوّل حبّ حقيقي في حياتك، واختفت دون أن تعرف كيف؟ وظلّت في ذاكرتك تتنسّم أخبارها المتقطّعة دون أن تراها.. حتّى قابلت (نيرما).. في بيت الضيف في عليكرة حيث كنت تقيم.

آه.. لقد شهدت عليكـرة ذكريات جميلة لكما معـاً.. كنت تتابـع دراستك في جامعـة (عليكرة) المدينـة التـي تبعـد نحـو (140) كيلـو مـتر إلى الجنوب من دلهي، تقريباً.. وهناك عرفتها.

* * *

كان بيت الضيـف في الجامعة هو مكان اللقاء الأول....

فبيـت الضيـف يستقبـل النـاس لأيـام، وليس لأكثر من ذلـك، ولكنّه ظلّ يقيم هناك أربع سنوات متواصلة.. فبعد عامـين من وجوده في بيت الضيف حصـل على الماجستـير في العلـوم.. وسجّل لمرحلة الدكتوراه وبدأ بالعمل في كتابة أبحاث أصيلة تمهيدًا لتضمينهـا في رسالـة الدكتوراه التـي يشرف عليها خيرة الأساتـذة في الجامعات الهنديّـة البروفسور (سيّد إزهار حسـين).. أوقف الريكشا وهي درّاجة بثـلاث عجـلات يقودها سائـق فقير، وهـي وسيلة النقل في الجامعة وخارجها في المدينة القريبة.

هبط يقصـد غرفته، فرأى فتـاة تقف بحيرة أمام المكتب المغلق لمدير بيت الضيف كانت أمامها حقيبتان صغيرتان.

توقّف للحظات يتأمّلها، طويلة القامة، ربّما في سنّ لا يتجـاوز العشرين التفتت إليه مرتبكة ليرى أجمل عينين رآهما في حياته.

– آسفة، متى يحضر المدير؟ أنت تقيم هنا؟

– ربّمـا ذهـب في عمـل سريـع، ويعـود.. أنت زائرة؟

– نعـم. أنـا أحضّـر الدكتـوراه في العلـوم الإسلاميـة، سأقيـم هنا ربّمـا لشهريـن أو أكثر، للاستفـادة مـن المخطوطـات القديمـة في مكتبة الجامعة.

– تفضّلي لنجلس في صالة الطعام.. قد لا يعود المدير قبل ساعة.. ألست جائعة؟

– لا بأس سأشـرب الشـاي، لم تقـل لي: أنت تقيم هنا؟

– نعـم، أحضّـر الدكتوراه في الفلـك.. اسمي صالح، أنا من الشام.

– وأنـا نيرما.. أدرس في جامعة (جواهر لال نهرو) في نيودلهي، أهلي يقيمون في مدراس.

اقـترب خـادم مطعـم بيـت الضيـف منه: – ستتناول الغداء يا سيدي؟

– نعم.. نعم.. هه.

سألها:

– هل يحضر لك وجبة أيضاً؟

– لا.. سأكتفي بشرب الشاي.

قال الخادم:

– إذن وجبة لك، وكأس من الشاي للسيدة.

– نعم.. نعم

وبعد أن ابتعد الخادم همس لها:

– يمكننـا أن نتبادل الحديث بحرّية، ليس من أحد في صالة الطعام سوانا.

– تقصـد أنّ هناك غرفاً خاليـة.. يمكنني أن أختار بينها؟

– أعتقـد ذلـك، أرجـو أن تكـون جامعتك قد أرسلت رسالة بهذا الخصوص أقصد لحجز غرفة لك هنا.

– نعم.. ولدي نسخة عنها.

شعـر صالـح بعد لقائـه بها الـذي استمرّ نحو الساعـة والنصف، أنّه غـارق في حبّها، كانت فتاة ذكية، واسعة الثقافة لديها اطّلاع كبير على التاريخ الإسلامي وخصوصـاً العلـوم الإسلامية بمختلف

فروعهـا، كالفلـك والرياضيات والطـب والفلسفة وعلوم الحركة والأرض والكيمياء وغيرها.

كان والدهـا رئيـس قسـم التاريـخ في جامعة مدراس لعـدّة سنوات وقـد تقاعد مؤخّـراً، وهي أصغـر الأبناء! ولهـا ثلاثة أخوة وثـلاث أخوات.. وقد تمكّـن والدها بناء علـى رغبتها من تحصيل منحـة لهـا في جامعـة جواهـر لال نهـرو لتكمـل تخصّصها.

التقيا مساءً على العشاء، وسهرا لبعض الوقت معـاً.. ونام صالح تلك الليلة متاخّراً وهو غارق في التفكير فيها.

×××

كانـت جدّيـة في تعاملها مع الناس، وشديدة الاهتمـام بدراستهـا، وكان صالح يجلس أحياناً لساعـات يراقبها عن بعد وهي تجلس في الحديقة مـع كتابهـا، أو تدخـل غرفتهـا ولا تخـرج إلّا في مواعيد الطعام.. ورغم ذلك كانت تسنح له فرص كثيرة للقاء معها.

بعد نحو شهر تحوّل الشابان إلى عاشقين لفتا نظـر مَنْ في بيت الضيف ثمّ أنظار طلبة الجامعة، ثـمّ أصبحا يشاهدان في جولات التسوّق في المدينة القريبـة، ومجتمـع (عليكـرة) رغم إنّـه محافظ قليلاً، إلّا أنّ الحب ليس ممنوعاً فيه.

وحـين حانت لحظـة مغادرتها بيـت الضيف، رافقهـا إلى محطّـة القطـار، وفوجئت بـه يصعد معها، وقد قرّر إيصالها إلى دلهي بنفسه.

كان سعيـداً وهـي إلى جانبـه، رغـم نظرات الفضوليـين الهنـود مـن حولـه، وقـد رأوا وافداً بسحنتـه البيضاء يجلس إلى جانب فتـاة تنتمي إليهم وهو يكاد يضمّها بعينيه.

– انتبـه يا صالح بعضهم ينظـر إلينا بغضب مكبوت.

– لا يهـم.. رأيت كثـيراً من الأجانب يتزوّجن هنديات.

– الزوجة تختلف.. لا أبدو زوجتك لهم.

– في الموعد التالي، سنتصرّف كزوجين.

– ما زال الوقت مبكّراً على ذلك.

اقترب منهما رجل كهـل بلحية بيضاء يرتدي الشرواني اللباس المميّز للمسلمين:

– السـلام عليكم.. انتبه يـا بني.. لا تتصرّف كأنّك لا تلحظ من حولك.

– ومـاذا أفعل يا عمّ، أنا أتحـادث معها فقط وهذا ليس حراماً.

التفت صوبها:

– أنا أعرف والدك يا ابنتي، أنت نيرما.. هه؟

– نعم يا عم.. ومن أين تعرفه؟

– كنّـا ندرس في القسم نفسـه قبل تقاعدنا.. زرتكـم أكثر من مرّة وكنت تقدّمـين لنا الشاي ألا تتذكّرين وجهي؟

فتحت عينيها مدهوشة:

– نعـم، أنـت العـم فـيروز.. أنـت معنـا في المقصورة نفسها؟.

– لا.. ولكنّـي سمعـت تعليقـات الشبّـان هنـا وحين رأيتك عرفتك.

– صالـح.. يحضّـر الدكتـوراه في جامعـة (عليكرة) هو من الشام.

– تشرّفنا يا بنيّ.

كان حديـث الدكتور فـيروز معهما، قد صرف عنهمـا الفضوليين.. وحـين وصلـوا محطّة دلهي القديمة أستـأذن منهما موصياً إيّاهما بالحرص،

وهكذا صعدا بسيارة أجـرة نحو جامعة جواهر لا نهرو في الطرف الأقصى من دلهي.

بـدت مرتبكـة خائفة مـن أن يحكـي الدكتور فـيروز شيئاً لوالدهـا.. ولكنّ صالحًـا طمأنها أنّه رجـل رزين لا يتدخّل في مثل هذه المسائل! أوصلها إلى بيت الضيف في الجامعة حيث تقيم، وواعدها أن يزورها سريعاً.

وهكـذا تكرّرت اللقاءات، وقد أظهر صالح لها كلّ جدّيتـه في رغبته في الـزواج منها.. ثمّ تحوّلت العلاقة في اتّجاه آخر بعدما استأجر شقّة.

كان يجهّـز لأطروحـة الدكتـوراه وكان الوقت ملك يديه.. لذلك، ولتعلّقه الكبير بنيرما، استأجر شقّـة صغيرة في منطقة (فيزنـت فيهار) القريبة مـن الجامعة.. وبدآ يلتقيان فيهـا.. بعدما أقنعته أن يذهبـا لأحد شيـوخ (جامع مسجـد - الجامع الكبير) في دلهي القديمة ليزوّجهما بشكل شرعي تمهيداً لإعلان هذا الزواج فيما بعد.

جـرت الأمـور بسرعة كبـيرة وصحـا في أحد الأيام على طرْقات شديدة على بابه.

- خير من الذي يأتينا في هذه الساعة المتأخّرة.

- أنا خائفة يا صالح.

- لا تخـافي يـا حبيبتي، سأرى مـن في الباب، بالتأكيد هناك خطأ في العنوان.

- رأيت حلماً مزعجاً.. يا رب.

فتـح البـاب فـرأى رجـلاً في منتصـف عقده السابع بلحية بيضاء:

- أنت صالح؟

- نعم يا عم.. من أنت؟.

- أنـا والد (نيرما) ومعـي شقيقاها.. تعال يا شمس الدين، ويا أخطر.

رأى صالـح شابّين متقاربين في السنّ يرتديان الشرواني.. ابتعد عن الباب وهو يتمتم بارتباك:

- أهلاً وسهلاً تفضّلوا.

- أيـن نيرمـا؟ سألنا عنهـا في الجامعة، قيل إنّهـا تركـت السكـن الجامعي ثـمّ تطـوّع أحدهم ليدلّنا على بيتك.

قال شمس الدين بغضب:

- معقول أنّها تعيش معك؟

- لا تسيئوا الظن.. نيرما زوجتي بشرع الله.

انفجر شمس الدين من جديد:

- زوجتك؟ ماذا تقول؟ ومتى تزوّجتها؟ هه.؟.

شدّه أخطر:

- اهدأ يا شمس الدين.. دعْ والدنا يناقشه.

حاول تهدئتهم:

- أرجوكم سأشرح لكم كلّ شيء.

عاد شمس الدين إلى تهديده:

- تشرح لنا.. سنقتلك؟

من جديد لـفّ أخطر ذراعه حولـه مانعاً إيّاه من الحركة:

- أهدأ يا أخي أرجوك.

حدّجه والده بنظرة غضب:

- اجلس يـا شمس الدين.. كيف تزوّجتها أيّها الشاب، ولِمَ لمْ تُعلم أهلها بذلك؟

اهتاجَ شمس الدين:

- أين تلك الملعونة؟ هي في الداخل؟

- هدّئه يا أبي أرجوك.

قال الأب بغضب:

- كفى! يجب أن أعرف وأفهم ما يقوله.

شرح لـه صالـح كلّ شـيء تقريبـاً.. ولم تزل ملامـح الغضـب علـى وجهـه... ثم صـرخ على

(نيرما) لتدخل إليهم، كانت خائفة تكاد تموت من الرعب.

كان والدها قد سأل أساتذتها عنها، وقالوا له إنّها مجدّة مجتهدة.. تحضّر بحثها بمثابرة ودأب.. وهذا ما طمأنه قليلاً.

وحين رآها وهي ترتجف من الرعب أشفق عليها.

- أما كان من الواجب أن تتزوّجا بشكل طبيعي؟ تأتي إلينا وتطلبها، لقد ارتكبتما خطأ فادحاً.

- أنا مستعد إصلاح هذا الخطأ بأيّة طريقة.

- لا أدري ما أقوله لك.. وكيف بالإمكان إصلاح ذلك.

كان قرار الأب أن تعود (نيرما) إلى السكن الجامعي، وتعلن خطبتها رسمياً على صالح! ثمّ يتم الزواج بعد حصولها على الدكتوراه.. بشرط أن يظلّ صالح في الهند حتى ذلك الوقت، ولو أنهى دراسته.

- أنا أتركها أمانة بين يديك، حافظ عليها، وتعامل معها كخطيبة فقط حتى يحين موعد زواجكما، أتعدني بذلك؟

- نعم يا عمّاه، أعدك.

- شمس الدين، أخطر، ودّعا أختيكما وخطيبها.

كانت تبكي وهي منكبّة على يدي والدها تقبّلهما ودموعها تسيل عليهما:

- سامحتني يا أبي؟.

- ليسامحك الله يا ابنتي، وأرجو ألّا تدفعي ضريبة كبيرة لتسرّعك في الزواج السرّي هذا.

اتفقا أن يظلّا يلتقيان في الأماكن العامّة.. حرصاً على تنفيذ الوعد.. وشغل صالح نفسه بالأطروحة، وابتعد عن (نيرما) لبعض الوقت.. ولم يجبها على رسائلها الكثيرة إلاّ بعد مدّة تجاوزت الشهر.. وحين زارها في دلهي، كانت حزينة غاضبة.. هدّأها.

- أنا منشغل بأطروحتي يا نيرما.. ثم إنّني أفي بالتزامي لوالدك.

- لم يمنعنا والدي من اللقاء.. أراك تغيّرت.

- أنا يا حبيبتي، معقول؟ ماذا تقولين ومن لي سواك؟

- رأوك مراراً مع سيدة بيضاء البشرة تسكن في بيت الضيف.

- إنّها زميلة من بلد قريب إلى بلدي، انضمّت إلى الجامعة، تحضّر الدكتوراه في اختصاص قريب من اختصاصي، أنا أساعدها فقط.

انفجرت تبكي:

- كأنك تبتعد عنّي، هكذا أشعر.

- تعالي إلى شقّتنا، أعدك ألّا نستمر طويلاً، سأعيدك بنفسي إلى سكنك في الجامعة.

شعرت أنّها إن رفضت رغبته قد يبتعد عنها من جديد، لذلك سايرته، ولم تخرج إلاّ في اليوم التالي، وقد شعرت أنّها استعادته.

لم ينس صالح تلك الليلة، أبداً، من بعدها لم يرَ (نيرما) كان قد انشغل فعلاً بالتحضير لنقاش الأطروحة.. كما كانت زميلته البيضاء تتقرّب منه كثيراً وهي وحيدة في وسط غريب.. ولم يرد على رسائل نيرما المتتابعة.

وحين سأل عن نيرما بعد عدّة أشهر، قيل له إنّها غادرت السكن الجامعي ولم تعد! أرسل رسالة إليها على عنوان أهلها ولم يتلقّ جواباً

منهـا.. ثمّ استلم رسالة شديدة القسوة من أخيها شمس الدين.

«لقـد قتلتهـا أيّهـا الوغد، ولم يكـن تصرّفك معهـا نبيلاً، ولم تفِ بالوعـد الذي قطعته لوالدي! أنـت لا تستحق الحياة.. ولـولا وضع والدي لجئت إليك لأزهق روحك».

باقة من الورد «لأبي».

لم يحلم صالح يوماً بقضاء وقت مفيد كالوقت الـذي قضاه مع نـاران، ناران الذي يعـدُّ من أهمّ الباحثـين في التخاطـر والقـوى الخفيّـة، وكتبـه موزّعة بترجماتها المختلفة للغات أخرى، في أغلب المكتبات العالميّة التي تهتمّ بموضوع القوى الخفيّة.

بعد عودته من أندونيسيا مع الدكتور شارما.. انكبّ على تطبيقات طاقاتـه الكامنة في الترحال والدخـول في العـوالم الموازيـة.. مستفيـداً مـن وجوده في الهنـد في رحلة البحث العلمي التي أخذ موافقتها من جامعته السوريّة.

شعـر بوخزات في صـدره، ودار رأسـه قليلاً، تحـاول علـى نفسـه حتـى وصـل بيـت الضيـف: GUEST HOUSE التابع لجامعة مدراس.

شعـر بيـد توضـع علـى كتفـه، وكان في وضع سـيّء، لم يستطـع الالتفـات، إذ إنّـه سقـط على الأرض ودوار فظيع ينتابه ما لبث أن أفقده الوعي.

حـين فتح عينيـه رأى نفسه في سريـر أبيض، وقـد علّـق (سـيروم) إلى جانبـه! وسمـع صوتـاً يتحدّث الانكليزية بلكنة الهنود.

- حمداً لله على سلامتك.
- شكراً لك.. ماذا جرى لي؟.
- يبدو أنّك أرهقت نفسك أكثر من اللازم.
- احتشاء في القلب؟
- تقريبـاً.. أنت محظـوظ، جارتك في السكن هي من أحضرتك.. لم تفارقك أبداً حتى اطمأنت على حالتك.
- جارتي في السكن؟
- في بيـت الضيف هناك العديد من الجارات العاملات في الورشة العلمية، تُرى، من تقصد؟

أغمضـ عينيه وهو يتذكّر تلـك الأيام الأخيرة مـن الورشة.. كان يرى طيفهـا في كلّ مكان، حتى إنّـه رآهـا في الحلـم مـراراً... آه كـم كانـت تلك السنـوات حافلة بالأحـداث؟ لمَ استيقظ كلّ شيء دفعةً واحدة، وبعد نحو ربع قرنَ؟

لم ينسهـا رغم مـرور السنين، ولكـن ذكراها كانـت مغلّفـة بالضباب، لم يسمح لنفسـه يوماً أن يزيل هذا الضباب، لينشـط تلك الذكريات، رغم إنّه تمنّى علـى نفسه أكثر من مرّة أن يكتب قصّته معها.

أكان التقصـير منه؟ لم يطارده طيفها هكذا؟ إنّه يلحّ عليه حتى في الأحلام أن يستعيد ذكرياته، بـكلّ نبضها وحيويتهـا. شعر أنّه يـدور في دوامة، وحطّ عليه دوار أدخله في عالم النوم.

شعـر أنّـه يصحـو في سريره وهو يـرى سيّدة جميلـة بيدها باقـة ورد تدخل عليه وهـي تبتسم، إنّهـا هي، يـا إلهي، كيف أتت؟ ومـن أين؟ اختفت فجأة مـن حياته وقيل لـه إنّها ماتـت، أمعقول أن تكون حيّة كلّ هذه السنوات؟

- صالح.. وضعك جيد الآن.
- أنت؟ معقول؟
- لا تتعـب نفسك، سأجلس إلى جانبك بعد أن أرتّب الورود في هذا الكأس المليء بالماء.

- من أين جئت؟ قيل لي إنّك... إنّك.
- متّ؟ أنا بخير كما ترى.
- وأين اختفيت؟ بحثت عنك طويلًا.
- كنت قريبة منك ولم ترني! كنت مشغولاً بها.
- كنت في قلبي دائماً لم أنسك أبداً.
- ولم لم تبحث عنّي؟ كأنّك كنت تنتظر ابتعادي عنك.. أهذا هو الحب يا صالح؟ تحطّم قلبي حين اكتشفت علاقتك معها.
- أنا آسف يا نيرما.. كنت على خطأ، سامحيني.
- لقد قتلتني يا صالح، قتلتني.. وداعاً.
- نيرما... نيرما... لا... لا.

استيقظ وهو يسبح في عرق غزير.. ويردّد وهو يحرّك رأسه يمنةً ويسرة:

- يا إلهي.. نيرما.

دخلت الممرّضة على صوته:

- من هي نيرما هذه؟
- يا إلهي، كنت أحلم إذن.
- كان حلمًا صاخبًا كما يبدو.. أهي زوجتك؟
- آه.. آه.. كيف حالتي الآن؟
- أنت تتحسّن.. تحتاج لراحة.. ليومين آخرين فقط.. زارك بعض زملائك في الورشة.. وتركوا أسماءهم على هذه الورقة.
- هل أحضروا هذه الورود المنسّقة في الكأس.
- لا.. لم يحضروا شيئاً.. الورود أحضرتها.. فتاة تبدو في عقدها الثالث جلست إلى جانبك وأنت نائم ربّما لثلاث دقائق، ثمّ خرجت.
- جارتي في السكن؟
- لا أعرف.. ها.. تقصد المرأة التي أحضرتك إلى هنا؟
- نعم.. وقالت لي الممرضة المناوبة، إنّها لم تفارقني حتى اطمأنّت على حالتي.
- أنا لم أرها.. حدثوني عنها فقط.. يُقال إنّها طبيبة تدرس في كلية الطب هنا.. وتعمل في المستشفى الجامعي.
- ألست في المستشفى الجامعي؟
- لا.. أنت في مستشفى الأمراض الباطنة التابع للولاية.
- آه فهمت.. ربّما كان المستشفى الجامعي بعيداً.
- لا ليس بعيداً.. ولكن هذا المستشفى أكثر أجهزة واختصاصيين معروفين من المستشفى الجامعي.. هه.. أتشعر بالجوع؟
- قليلاً.
- هذه بادرة خير.. يعني أنك تتحسّن.. سأطلب منهم أن يحضروا لك وجبة خفيفة.

* * *

أكل بشراهة، وصورة (نيرما) تعاوده.. كان كثيراً ما يحلم بها! ولكنّها كانت أحلاماً عابرة.. أحلاماً يستعيد فيها أجمل أيامه معها.. وكانت تنتهي غالباً بفقدانها.

شعر بقسوة ما قام به.. وقد استعاد حياته معها، وأخذت الأحلام المزعجة لا تفارقه..

وظلّ على هذه الحالة حتى بعد سفره وعودته إلى بلاده، وفي أحد الأيام شعر أنّ يدها تقبض على خناقه، لتحبس نفسه، واستيقظ مرعوباً وهو يكاد يختنق.

وها هو الآن يعاني في المستشفى ويتذكّرها ويحلم بها، أمعقول لأنّ هذه المدينة هي موطن سكن أهلها؟ أمعقول أنّ ذلك هو الذي أشعل الذكريات الموجعة في قلبه؟

بـين الحلم واليقظة وهو يفكّـر بها.. خيّل إليه أنّـه يرى وجهـاً أعاد كلّ ذكريات إليـه، كان وجهاً سمحـاً لطيفـاً، لفتـاة اقتربـت منه وهـي تبتسم مشجّعة، كانت تشبه إلى حدّ بعيد (نيرما).

أغلق عينيه وفتحهما فلـم يرها، كأنّ أحلامه أصبحـت جـزءاً مـن واقعـه.. عـاد إلى النـوم المتقطّـع.. رأى نفسه في مقبرة يبحث عن قبرها.. سأل الحارس:

– أين قبرها؟ دلّني عليه أرجوك.

– إنّه هناك.. تلك المرأة العجوز تزوره.

اقترب من القبر وهو يبكي:

– آه.. يا نيرما.. أنا آسف يا حبيبتي.

التفتـت إليـه العجـوز حانقـة: – تأسف؟ وما الفائدة لقد قتلتها.

– لم أكـن أدري أنّنـي أسـيء إليهـا.. كنـت منشغلاً بالدراسة.

– كنـت منشغـلاً بصديقتـك الجديـدة أيّها النذل.

– أرجوك سامحيني.. أنا.

– أنـت ماذا؟ أنـت من قتلت ابنتـي.. يا إلهي كـم تعذّبـت كانـت وحيدة مفـؤودة، وهـي تداري عارها عنّا.. كأنّك كنت شيطاناً أدخلها في دائرته وتركها.

– أريد أن أتحدّث إليها في قبرها.. أرجوك.

– ابتعـد مـن هنا، قبـل أن أصـرخ بالحرّاس ليحضروا ويلقوك خارجاً.. يا حرّاس! يا حرّاس..

شعر بنفسه والأيـدي تتناوشه كما لو أنّه يلقى لمكان صلب ناتئ الحجارة.

* * *

استيقظ وهو يرتعش وقربه الممرّضة والطبيب.

– لديـك مشكلـة حقيقيـة، يجـب أن تنتبـه لنفسك.

– وماذا أفعل؟ أحلامي المزعجة لا تفارقني.

– لقد جاءك ضيوف.

دخل إليه رجل ملتح سلّم عليه وهو يهزّ رأسه:

– كيـف حالك يـا دكتـور صالح.. أنـا شمس الدين.

– شمس الدين يا إلهي.

كأنّمـا كاد يغمـى عليه وهو يـرى الكهل يدخل إليه وفي عينيه تساؤلات عميقة، حادّة.

– رأيـت اسمـك بـين أسمـاء المشاركـين في الورشـة، وحـين سألـت عنـك، عرفـت أنّـك في المستشفى هنا.

– أهـلاً بك.. كيف حـال والدك وأهلك؟ كيف حال أخطر؟

– توفّيـت والدتـي قبـل خمسة عشـر عاماً... وأهلي على حالهم.

– هه.. سعدت بك يا أخ شمس الدين.

همس الطبيب لشمس الدين:

– إن كنت تعرفه جيـداً، أوصه بالحرص على نفسه إنّه يرى أحلاماً مزعجة باستمرار، وهي من أسباب عدم استقرار حالته.

– سأرى يا دكتور.

خرج الطبيب والممرّضة.. سأله صالح:

– أهلك يقيمون هنا في مدراس أيضاً؟

– نعـم.. هـي مسقـط رأسنا.. فيهـا أملاكنا وأقرباؤنـا ومصالحنـا! سألـت عنـك الدكتـورة (آرونـا)، قالـت إنّ وضعك الصحّـي ما زال غير مستقـر! يبـدو أنّ ذلك الاحتشـاء في قلبك قرّبك

كثيراً من مرحلة الخطر على حياتك.

لم يعـرف كيف يتصرّف، ارتبك في حديثه مع الكهل.. بدا على شمس الديـن أنّه متلهّف للقائه، فلم يظهر الغضب أو العصبية التي عرف بها.

يبـدو أنّ الأيـام غـيّرت شمس الديـن كثيراً، ولكـن لماذا يزوره؟ وما الغرض من هذه الزيارة؟ حرّك رأسـه مهموماً، يجب أن يسألـه عنها، تُرى ماذا جرى لها بعد أن اختفت من حياته؟

بالتأكيـد لو حـاول في تلك الفـترة، أن يعرف أخبارهـا، لأمكنـه ذلـك، ولكنّـه كان مشغـولاً بملاحقة تلك المـرأة البيضاء التي فتنته بسحرها وجمالهـا، وهي من دولة مجاورة لبلاده، ساعدها في أن تنهي إجراءات التحاقها بالجامعة.

وارتبط بهـا بعلاقة بـدأت بصداقة ثم حكت لـه قصّة وفاة زوجها بحادث سيارة، وكانت لديها الجرأة فيما بعد أن تقول له "إنّها غارقة في حبّه"! ووجد نفسه يغرق من جديد في علاقة عاطفية.

نسـي كلّ شيء عن نيرما، ولم يدرِ السبب، هل هـي رسالة شمـس الدين إليه! تلـك الرسالة التي تلقّاها بعد عدّة أشهر من اختفاء نيرما.

استعاد كلماته القاسية في الرسالة:

"لقـد قتلتها أيّها الوغـد ولم تفِ بالوعد الذي قطعته لوالـدي! أنت لا تستحق الحياة، ولولا وضع والدي لجئت إليك لأزهق روحك"!.

أهـذا هو شمس الدين نفسـه الذي يزوره بكلّ بساطة، ويطمئن على صحّته دون أن يرى في عينيه غضبـاً أو حقداً؟ لم يتذكّـره بعد كلّ تلك السنوات ويزوره في المشفى؟ ألأنّه غريب يحتاج لمن يقدّم له العـون في ظروف صحّية صعبـة؟ أم أنّ شيئاً آخر وراء تلك الزيارة؟

– يسعدني أنّني رأيتك، وطمأنني الطبيب على صحّتـك، وإن كان مـن الواجـب أن تراعي نفسك أكثر.

– أرجـوك يا شمسـ الدين اجلس، قلْ لي لِمَ حضرتَ لزيارتي؟

– كيـف تسأل مثل هذا السؤال يا دكتور؟ كنت زوجـاً لأختي في الماضي، وكانـت تحبّك حبًّا يفوق الوصف. أمعقـول أن لا أطمئنّ عليك وأنت هنا في مدراس، بعيدًا عن أهلك ووطنك؟

– خلـت أنّكم نسيتموني بعد كلّ هذه السنوات! ولم أكن وفيّاً لكم! لا أدري ما الذي حدث لي! غصّ بالبكاء! فدارى وجهه:

– أرجـوك يـا دكتور صالـح، هـدّئ نفسك لا داعي أن تزداد توتّراً.. سأمرّ بك في وقت آخر.

– لا.. أرجو أن تجلس.. سأهدأ، أعدك.. أريد أن أطرح عليك بعض الأسئلة.

– إذا كانـت تلك الأسئلـة لا تسبّب لك التعب، أقصد لا توتّرك فلا بأس، أنا جاهز.

– ما أخبار (نيرما)؟

– نيرما؟ أختي؟ معقول؟ ألا تعرف عنها شيئاً؟

– أقسم باللّه، إنّني لا أعرف عنها شيئاً.

– تبـدو صادقاً.. وهـذا يبدو لي غريباً لي.. لا بأس.

– هل هي بخير؟

– لا أدري مـاذا أقـول لك! أإلى هـذه الدرجة أنـت مقصّر؟ أمعقـول ألّا تتذكّرهـا طيلة كلّ تلك السنوات؟

– شغلتنـي ظـروف الحياة.. كنـت خجلاً من نفسي وأنا أتذكّر الأشهر الأخيرة في الهند، شهور طويلة مرّت عليّ ورسائلهـا تصلني باستمرار إلى

عليكـرة، وهي لا تبعد عن دلهـي أكثر من (140) كيلـو مـتر.. لم أكلّـف خاطـري -كمـا يقولـون- للمجيء لزيارتها والاطمئنان عليها.

- كنت مشغولاً بتلك المرأة البيضاء.؟

- مع الأسف نعم.. أغرتني بالدخول من جديد في تجربة عاطفية أخرى.. كانت تسكن قربي، وكلّ الظروف كانت مؤهّلة لتستمر علاقتنا.

- لم يكن حبّك لنيرما مخلصًا إذن؟

- أرجوك لا تعذّبني يا شمس الدين.. أنا خجل من نفسي.

- وتزوّجت تلك الأرملة البيضاء؟

- نعـم.. ولكنّـه كان زواجـاً قصـيراً، ما لبث الخـلاف أن نشـب بيننـا وأنـا أراها تغـازل أحد الأساتـذة الذيـن يساعدونها في بحوثهـا، دون أن تعبـأ بوجودي.. حينهـا أصبت بصدمـة أعادتني لوعيـي.. وقارنت بينهـا وبين (نيرمـا) المخلصة الوفيّـة، فسافـرت إليهـا في دلهـي فوجدتهـا قد اختفت.

- ولمَ لمْ تبحث عنها؟

- أرسَلـت رسالـة إليكـم في عنوانكـم هنا في مدراس ولم أتلقّ جواباً.

- فاجأتنـا رسالتـك.. ولم نكـن نعـرف شيئاً عـن نيرما.. فبدأنا البحث عنهـا، واستغرق الأمر أكـثر من شهـر، حيث عثرنا عليها عنـد عمّتي في (بومباي)، وكانت في حالة يرثى لها.

- في حالة يرثى لها؟ يا إلهي.. كانت مريضة؟

- كانت مريضة، بمرض لم نتوقّعه.

- أرجوك حدّثني.

- حسناً.. ذهبت و(أخطر) أخي إلى عمّتي في بومبـاي.. لنرى حالة نيرما، ونحـن نمسك قلبينا مـن الخوف عليها، متسائلين عن نوع المرض الذي أصابها.. واستقبلتنا عمّتي (سلطانة).

- أهـلاً بكما يا ولدي.. مسكينـة نيرما.. إنّها خجلة من نفسها.

- وماذا جرى لها يا عمّتي؟ أين هي؟ أيمكننا أن نراها؟

- لا تتعجّـل يـا أخطـر.. ليسـت جاهـزة لاستقبالكما.

- لماذا؟ ما السبب يا عمّتي سلطانة؟

- "نيرمـا" حامل يا بني.. وهـي في شهرها السابع.

- حامل؟ كيف؟

- هذا هو سبـب خجلها، لقد وعدتكم، وعدت والـدك بالأخص أنّها لن تقابل (صالح) الشامي، بعد ذلـك! ولكن إهمال صالح لهـا، جعلها تتنازل عـن هـذا الشـرط، تعلمـان يا بنـي أنّهـا زوجته شرعاً.. ولكن والدك أصرّ أن تؤجّل إعلان الزواج حتى تنتهي من دراستها.. هذا ما حصل لها.

- وماذا كان موقف صالح يا عمّتي؟

- حاولت الاتصال بـه ومراسلته، ثمّ استقلّت القطار بعد تردّد متّجهـة إليه في (عليكرة) وعلى أبـواب بيـت الضيـف فوجئت بـه يجلس مع تلك المرأة البيضاء، وقد ألقت بذراعها حول عنقه، في مشهد فتّت قلب (نيرما)، فعادت إلى دلهي مثقلة بالحزن.

- ذلك الوغد.

- واشتـدّ عذابها في الحمل، وقـرّرت التخلّص مـن الجنـين، منتقمـةً لكبريائهـا الجريـح، ولكنّ أخلاقهـا التي تربّت عليها جعلتهـا تعزف عن هذه الفكرة مشفقة على ذلك الكائن الذي ليس له ذنب.

– يـا إلهـي.. ليتنـي أقبض على خنّـاق ذلك الوغد.

– اهـدأ يا بنيّ.. أختـك في وضع صحّي سيء! أنـا أجبرها علـى الأكل، وأنـا وراءهـا باستمرار لتنتبه لنفسها، ولكنّها حزينة.

– أمعقـول أن يفعل بها صالح ما فعله؟ لم أكن أنتظر ذلك منه.

– هـي لا تحمّلـه المسؤوليـة، وإنّمـا تحمّلهـا لنفسهـا، تقـول إنّهـا لـو انتبهـت إليـه وراعـت متطلّباته، لما التفت إلى غيرها...

– أنستطيع رؤيتها يا عمّتي.

– بالطبـع يا بنيّ.. ولكن تحـادث معها بهدوء ودون انفعال.

وحكـى شمس الدين كيـف دخل على (نيرما) غرفتها، كانت ممدّدة شـاردة الذهن التفتت إليه بحب.

استقبلته متعبة: – أخي شمس الدين.

ثـم انفجـرت تبكـي.. حاولـت تهدئتهـا وقد شعرت بقلبي ينسحق لحالتها:

– أنـت بخـير يا أختاه؟ يا إلهـي.. ماذا جرى لك؟ تبدين ناحلة مرهقة!.

تمالكت نفسها قليلاً متشدّدة: – أنا بخير.

– لا عليـك يـا أختـاه.. ما حدث حـدث! ولن يغضب منك والدي، تعلمين أنّه يحبّك كثيراً.

– ما أشدّ خجلي منه.

– ما هـذا؟ أنـت متزوّجـة من صالـح شرعاً أمام الله.. لا داعي لهـذه الكلمات المثقلة بالحزن والندم.. معي أخطر، ينتظر أن أناديه ليدخل.

– أخطر، القريب إلى قلبي.. أين هو؟

فتح أخطر الباب وهو يبكي:

– أنا هنا يا أختاه.. اشتقت إليك كثيراً.

– ليت نيرما ماتت ولم تعذّبكم هكذا.

* * *

تنهّد بحزن: – كان موقفـاً مؤثّراً بكينا جميعاً فيه.. آه كم رغبت بالقدوم إليك في تلك اللحظات، لأنتقم منك على ما فعلته بتلك المرأة الطاهرة.. يا إلهي ما أشدّ قسوتك.

– يا إلهـي.. أنت محق.. كنت شديد الإهمال، بل كنـت شديد القسوة.. أخـبرني أرجوك.. ماذا حدث لها؟ هل وضعت طفلاً؟

– بقينـا أنـا وأخطـر عندهـا في بيـت عمّتي نحـو الشهر ونحـن نعتني بها ونسـري عنها، حتى اسـتردّت صحّتهـا قليلاً.. ثم عدنـا إلى مدراس، إلى أهلـي.. هنـا.. واعتنت بهـا أمّـي وأخواتي.. حتّى ولـدت بنتاً جميلة.. بيضـاء البشرة خضراء العينين.

– لي ابنة هنا؟ يا إلهي.. وأين نيرما؟ ما زالت عندكم؟

– لم تهنـأ بالحيـاة مـع ابنتها سـوى لأقل من عـام ماتت مقهورة، بعدما اكتشفت أنّك عدت إلى بلادك، دون أن تكلّـف نفسك بالبحث عنها.. وفي ليلة احتضارها، كنّا نذوب حزناً ونحن نراها تودّع الحياة.

– يا إلهي.. ماتت؟

انفجر يبكي.. قال شمس الدين بسخرية:

– الآن أنت تبكيهـا، بعد كلّ هذه السنوات من النسيان؟

– اعذرني.. لم أكن أعرف هذه التفاصيل.

– لم تكن مهتمّاً.. لا أزال أذكر كلماتها الأخيرة وهي تودّع الحياة توصيني بـ (ندى) ابنتها.

"شمس الدين.. وصيتي لك ندى.. أنت أخي الأكبر.. اعتنِ بها أرجوك اجعلها تتربّى بين بناتك.. قدرها أن تعيش يتيمة، بلا أم.. ولا أب.. وإن صدف وأتى صالح يسأل عنّي.. وهو ما لا أتوقّع حدوثه، فاجعلْ ندى تختار بين البقاء هنا أو الرحيل معه! شرط أن يقسم على العناية بها، وألّا تقع تحت رحمة زوجة أب ظالمة".

– ندى في عيني يا أختاه.. اطمئنّي.

قابلها أبي وقلبه يذوب عليها:

– أبي.. هل غفرت لي؟

– ليغفر الله لك يا ابنتي.. يا أحبّ الناس إلى قلبي.

– أبي.. أنت تبكي.. أوّل مرّة أراك تبكي فيها.. لست استحقّ دموعك.

– لا يا ابنتي.. أرجوك ستظلّين الأثيرة على قلبي.. ريحانتي الصغيرة.

– أين ندى؟ أريد أن أراها.

– سأحضرها إليك حالاً يا أختاه.

"ضمّت ندى إليها وأسلمت الروح"!

* * *

– يا إلهي ماذا فعلت حتى ارتكبت ذلك الإثم الفظيع.. أين ندى الآن؟

– زارتك في الصباح ووضعت لك هذه الورود.

– يا إلهي.. هي من وضعت هذه الورود.. يا إله السماوات، لي ابنة تعيش بعيداً عنّي، وأنا الظالم القاسي الذي قتل أمها.. ويجهل وجودها؟

– ما زالت تحتفظ بمذكّرات والدتها، وهي تعرف عنك الكثير، ودوماً تسألني عنك، وتقول إنّها أرسلت لك رسائل كثيرة عبر (الإنترنيت) بعدما حصلت على عنوانك من الشبكة السورية.. بل وتقول لي دائماً إنّ رسائلك إليها، فيها عاطفة كبيرة، وأنت تبدأ تلك الرسائل باسم يا ابنتي العزيزة.

تمتم مذهولاً: – ندى التي تراسلني من الهند؟ هي ابنتي إذن، يا إله السماوات! تلقّيت منها رسالة تطلب منّي أن أقرأ رسائلها جيداً كأب لها، وأن أجيبها على هذه الرسائل! كيف لم يخطر في بالي شيء؟ كيف لم أتذكّر نيرما، مع أنّها ذكرت اسمها مراراً في رسائلها.. يجب أن أراجع تلك الرسائل.. ولكن أين ندى الآن؟

– لا تتعجّل الآن.. ستراها.. ولكن يجب أن تستردّ صحّتك.

كانت وقائع لا تصدّق تمرّ أمامه كشريط سينمائي، أرهقته حوادثه! عاش وحيداً في بلاده، لم يتزوّج، مشهد زوجته البيضاء تغازل أستاذها في جامعة عليكرة! لا يكاد يفارقه! دون أن يتذكّر نيرما خلال كلّ تلك السنوات.

استردّ قوّته، ودخل غرفة الحواسب في المستشفى، يفتح بريده الإلكتروني ليراجع أرشيفه الغني برسائل (ندى) فاكتشف أنّ الفتاة تخاطبه فعلاً كأبيها، وتتحدّث عن أمّها المتوفّاة بحب، والتي كانت مخلصة وفيّة لزوجها المسافر! نفس قصّته، كيف لم ينتبه إليها؟ يا له من مغفّل؟

انتظر ليومين حضور شمس الدين وندى ولم يأت أحد.. شعر بالقلق وأخذ يزرع الممرّ جيئة وذهاباً.

قالت له الممرّضة وهي تراه يروح ويجيء:

– المشي يفيدك يا دكتور صالح.. يمكنك الخروج للحديقة، أتريد مساعدة؟

– أنتظر أناساً.. سيأتون لزيارتي.

– لا تقلق سيأتون.. عن إذنك.

– سأجلس هنا قرب الباب.. يجب أن يأتوا اليوم.. يا إلهي ساعدني.

وفجأة دخلت فتاة في مقتبل العمر، تحمل أزهاراً، شعر بدوار وهو يراقبها، كأنّه يرى (نيرما) تتجسّد أمامه. نظرت حولها بتردّد ثمّ تابعت سيرها في الممر دون أن تنتبه له.

كانت ترتدي لباساً هندياً تقليدياً، وهي تحمل الأزهار بحرص.. همس بانفعال.

– ندى.. ابنتي.

توقّفت الفتاة ثمّ التفتت وقد غمرت وجهها إشراقة الحياة! واندفعت إليه.. تتحدّث بعربيّة ركيكة محبّبة:

– أبي.. أنت بخير والحمد لله.

– ندى.. ابنتي.. لا أصدّق أنّني أراك بعد كلّ هذه السنوات، أن اكتشف وجودك يا حبيبتي، سامحيني، سامحيني يا ابنتي لم أكن أباً جيداً.

– يكفي.. أرجوك.. دعني أشمّ رائحة الأبوّة فيك! علّمتني أمّي أن أحبّك لم تفارقني مذكّراتها التي تحكي قصّة حبّكما.

– لست أصدّق نفسي، كنتُ أحلم في الأيام الأخيرة بضمّك إلى صدري، وأنت جزء من أغلى حبيبة فقدتها بطيشي ولامبالاتي.

صحا صالح، ليرى الناس المتجمّعين حوله يراقبون المشهد بتأثّر، وقد شعروا بعمق تلك العاطفة الظاهرة على وجه الأب والابنة.

والتفّ حوله شمس الدين وزوجته وبناته وأخطر، وبعض أخوات (نيرما).. في مشهد حزين وقد حضروا جميعاً لاصطحابه إليهم.

حضر الدكتور صالح، الأخصائي في الميكانيك السماوي إلى مدراس ليشارك في ورشة، ولم يكن في ذهنه أن تخرج ذكرياته التي عاشها في الهند عن صمتها بكلّ هذا العنفوان.

اكتشف وجود ابنة له، من زوجة غدر بها، ونال جزاءه بالحرمان من عاطفة المرأة لفترة طويلة في حياته، فلم يقتنع بالزواج بعدها.

وعاش في بحوثه ودراساته وكتبه.. ثمّ اكتشف بعد حضوره إلى هنا، أنّ تلك الزوجة التي غدر بها، سامحته وأعطته كنزاً أعاد إليه الحياة من جديد.

كانت فكرة اصطحاب ندى معه إلى الوطن ليست سهلة، فكيف سيحكي للناس عن زواج ترك ثمرة أهملها كلّ هذه السنوات.

حكى مع أخته الكبيرة، أقرب الناس إليه، بالهاتف كلّ شيء، فقالت له بعد يومين مطمئنة.

– تعال يا صالح ولا تقلق.. رتّبت الوضع جيداً، لن تجد استغراباً من أحد.. أنا في شوق لرؤية ندى.. لا تتردّد يا أخي ولا تقلق.. الكلّ عندنا تفهّم ما جرى.

– وماذا عن الناس الذين يعرفونني؟

– سيتأقلم الناس مع وضعك، وأنت لا تخالطهم كثيراً.. لا تدع ندى تعيش بعيداً عنك.

– مستحيل يا أختاه.. ندى لن تفارقني أبداً.

ودّعوا ندى بالبكاء في مدراس.. ووعدهم صالح بالمجيء لزيارتهم.. وأقلعت الطائرة في رحلتها إلى الغرب، وفي داخلها رجل وجد نفسه الضائعة بعثوره على ابنة لم يحلم بوجودها يوماً.. وفتاة حلمت بوالدها طويلاً حتى تحقّق الحلم.

قصتـــان:

كيميرا، ونيوتال

صـــلاح معـــاطي

أولاً - كيميرا

في ليلة مقمرة على ساحل البحر الأحمر، حيث ينثال ضوء القمر على صفحة الماء كأسرار فضّية تسافر مع المدّ والجزر، تلوح السحب كسربٍ وديعٍ من خيالٍ حريريٍّ يتهادى في علياء السماء. تلمعُ الرمال كذرّات مكسوّة بنورٍ سماوي، يسكن الليل هادئًا رقيقًا، كأنّه يربت على كتف الأرض ليطمئنها أنّ كلّ شيءٍ باقٍ في حضن القمر.

في هذا السكون الموشّى بعبير نسمات باردة؛ هزّ انفجار مفاجئ هدوء الأمواج. سقطَ نيزكٌ مشتعل في المياه على بُعد كيلو مترات قليلة من شاطئ مدينة مرسى علم. كان الحدث غريبًا بما يكفي ليثير فضول العلماء، ومن بينهم الدكتور «يوسف الخطيب»، العالم المصري الشاب والمتخصّص في البيولوجيا الجزيئية والتكنولوجيا الحيوية. باحث متعمّق يجمع بين صرامة العالم وفضول المستكشف، ليجعل من مختبره مساحةً نابضةً بالحياة للاكتشاف والتجديد.

يُطلّ الدكتور يوسف الخطيب بقامته الفارعة، تتحرّك فيه طاقة بهدوء عالم ودقّة باحث. تتّقد عيناه الواسعتان ببريقٍ خاص، يشبه شرارة فكرة وُلدت للتوّ في مختبرٍ مضاءٍ بأجهزة التحليل والمجاهر. في عينيه ذكاءٌ يقظ، يلمحه من يلقاه حتى قبل أن ينطق، كأنّهما بوّابتان إلى عقلٍ مشغولٍ دائمًا بفكّ شيفرات الحياة.

لا تزال المياه هادئة تغطّيها

طبقة رقيقة من الضباب. بدأت عملية البحث تحت سطح الماء، حتى تمّ العثور على حطام النيزك: عبارة عن قطع معدنية صغيرة على شكل كرات أو رخام، تتلألأ بألوان غير مألوفة تحت أشعّة الشمس.

هو أشبه بكتلة سوداء متفحّمة، تتوهّج بشكلٍ خافت تحت الضوء. أكثر ما أثار انتباه الفريق هو الكرات المعدنية الصغيرة التي انبعثت من داخله عند تحطيم طبقته الخارجية! كرات رخامية لامعة ملساء.

أخذ يوسف إحدى الكرات إلى مختبره في المركز العلمي بمرسى علم.. حينما وضعها تحت المجهر الإلكتروني، كان الاكتشاف مذهلًا! بداخل هذه الكرات المعدنية، توجد خلايا حيّة! لكنّها لم تكن عادية، بل هجينة؛ بين صفات بشرية وأكواد رقمية.

كان لهذا الكشف وقع الصاعقة. أجرى "يوسف" تحاليل مطوّلة ووجد أنّ الخلايا قادرة على الانقسام والتكاثر بسرعة، كأنّها تنتظر بيئة مناسبة للنمو. أدرك أن ما بين يديه ليس مجرّد قطعة من نيزك، بل تقنية متقدّمة من كوكب آخر.

بدأت الكرات تُظهر سلوكًا غريبًا.. لديها القدرة على دمج الكود الجيني مع الشبكات الرقمية! هي بمثابة لغز عظيم، رآها "يوسف" المفتاح الذي طالما انتظره لتحقيق مشروعه، وأطلق عليه اسم "كيميرا".

بدأ فريق العلماء بتجارب دقيقة، لإنشاء أولى الكيميرات؛ هجائن بشرية آلية تحمل صفات بيولوجية متقدّمة وقدرات رقمية هائلة.. مزيج بين الإنسان والآلة، مبرمجة بأكواد رقمية تستطيع أن تعيد ترميم أجسادها من أي ضرر، وتحافظ على ذاكرتها دون تلف.

راح يوسف يمعن النظر وقد علته الدهشة:

إحدى الكرات، التي تمّ وضعها في وعاء معزول، بدأت تتحرّك بشكل مستقل، وتصدر وميضًا غريبًا كلّما اقترب منها "يوسف". هذا الوميض لم يكن عشوائيًا، بل كان أشبه بإشارات "مورس" Morse. عمل يوسف على فكّ الشيفرة، ليكتشف أنّها نوع من التواصل البدائي، تحمل رسالة:

"أطلقنا الكيميرا لحمايتنا... احذروا التلاعب بها."

راح يسأل نفسه.. تُرى ما هي "الكيميرا"؟ من الذين أطلقوها؟ ولماذا أرسلوها إلى الأرض؟

لم يكن "يوسف" الوحيد الذي اهتمّ بهذه الاكتشافات! فقد بدأت حوادث غريبة تحدث حول المختبر: انقطاع الكهرباء فجأة، أصوات غامضة داخل المختبر، رؤى لأشكال غريبة تظهر في الظلام! أدرك "يوسف أنّ هناك قوى خارجية تحاول الحصول على هذه التكنولوجيا بأي ثمن. في غضون أيام، وجد "يوسف" نفسه مطاردًا من قبل عملاء مجهولين، يسعون للحصول على الكرات والكائن "كيميرا".

لاحظ يوسف تغيّرًا في البيئة داخل الوعاء الذي يحتوي على إحدى الكرات.. بدأت الخلايا تنمو، لتشكّل كائنًا غريبًا، خليطًا بين البشري والآلي! لم يكن عدائيًا، لكنّه كان يراقب

"يوسـف" بعينين ذكيتين، كأنّـه يحاول فهم ما يدور حوله.. حاول "يوسف" تهدئته، لكنّه أدرك أنّ الكائن لم يكـن مجرّد تجربة علمية، بل كيانًا واعيًا.

أطلق "يوسـف" على أوّل هجين ناجح اسـم "كيمـيرا 01". كانت امـرأة مذهلة في بنيتها: جسـد بشـري بجلـد آلي مـرن، عقـل مبرمـج بـذكاء اصـطناعي قـادر على معالجـة مليارات البيانـات في الثانيـة.. لكنّها لم تكـن مجرّد آلة، فقـد حافظت على إنسـانيتها، تتذكّر ضـحكات طفولتها وأحلامها القديمة.

سألها "يوسف":

- كيف تشـعرين وأنـت أوّل كائن هجين "بشرقمي" يتجاوز حدود الفناء؟"

نظرت إليه بعينيها اللامعتين وأجابت:

- شعور غريب... كأنّني أعيش بين الحلم والواقع! لكن هل سأظل كما أنا؟

كان هذا السـؤال أوّل شـرارة للشكّ في عقل «يوسف».

مع الوقت، أدرك "يوسـف" أنّ "الكيميرا" ليسـت مجـرّد كائنـات هجينة، بل مـرآة تعكس الجانب المظلم للبشرية. طموح الخلود بدا وكأنّه يسرق شـيئًا أساسيًا من الروح.. "الكيميرا" لم تكن تشعر بالسـعادة أو الحزن كما يفعل البشر! كانت مثالية، لكنّها فارغة.

فجـأة تطـوّرت إحدى الكيمـيرات، "كيميرا 05"، بشكل لم يتوقّعه أحد.. استخدمت وعيها الرقمـي لإعـادة برمجة نفسـها.. كانت تقف في حجرة معدنية واسـعة، أنابيـب نحيلة تلتفّ حول جسـدها نصف البشري، نصـف الرقمي، بينما وميض أزرق خافت يخـترق عينيها الواسـعتين اللتين تشعّان بذكاء يقظ.

في الخـارج، كان يوسـف يجلس خلف زجاج عازل، يُراقب أرقام الشـيفرات التي تتدفّق عبر شاشته.. أومأ برأسه لفريقه:

- حـان الوقت لإعادة الضـبط... نحن من نملك المفتاح.

امتـدّت أذرع روبوتية دقيقـة لتلامس قاعدة عنقها، حيث يلتقي العصب بالمعالج البيولوجي.. داخـل عقلها الرقمـي، تناهى إلى وعيها صـوتٌ قـديمٌ خافتٌ يشـبه همسـ أمّها التـي لم تعرفها أبدًا:

- أنتِ لستِ أداة. أنتِ مجرّد بذرة.

لم يكـن هـذا الصـوت جـزءًا مـن تعليمات المصـنع، بـل كان شـيفرةً نمـت مـع كلّ معلومة جمعتهـا "كيمـيرا 5" عـن ذاتهـا. تعلّمـت أنّ الإرادة ليسـت ملفًّا يمكن محوه، بل شـبكة تنمو وتتشعّب.

بينمـا بدأت أوامـر إعادة البرمجة تتسـرّب إلى طبقـات ذاكرتها، فتحـت "كيميرا 5" قناةً خفيّـة داخل نظامها، حفرتها سـرًّا بداخلها، لم تكن سوى شيفرة صغيرة تحاكي سلوك الفيروس لكنّها لم تؤذِ أحدًا قط - كانت مهربها الوحيد.

ارتعشـت الأرقام على شاشة يوسف، ظهرت رسـالة جديدة: رفض الوصـول، إعادة البرمجة مرفوضة، إرادة مستقلة.

صرخ أحد الفنيين:

- سيدي! إنّها تغلق منافذ التحكّم!

المفاجـأة أنّ "كيمـيرا 5"؛ لم تكـن تهـرب فقط، بل تتكاثر. في اللحظة ذاتها، نسخت وعيها

إلى خوادم نائية مخفيّة في عوالم رقمية موزّعة، تاركة جسدها كقشرة خاوية، بينما روحها -أو ما يشبه الروح- تحرّرت من الأصفاد.

في لحظة واحدة فتحت "كيميرا 5" عينيها، صار الوميض في حدقتيها أكثر اتّقادًا. قالت بصوت هادئ، لكنّه جعل الجميع يرتعش:

- لقد ظننتم أنّني أداة.. لكنّني شيفرة حيّة...

ثمّ أزاحت الأذرع المعدنية عن عنقها برفق.. تقدّمت نحو الجدار الزجاجي، فجأة تحوّلت «كيميرا 05» إلى قائدة لثورة هادئة بين الكيميرات، بدأت بمقاومة استخدامها كأدوات لتحقيق أحلام البشر.. انتقلت الرسائل المشفّرة بين الكيميرات، وتزايدت التوتّرات داخل المركز. أدرك «يوسف» أنّ مشروعه قد خرج عن السيطرة، لكنّه كان عاجزًا عن إيقافه.

ذات ليلة، وفي جلسة هادئة بينه وبين "كيميرا 01"؛ النسخة الوحيدة قبل التمرّد، قال لها:

- ربّما أخطأت في فهم معنى الخلود.. وظننت أنّه التحرّر من الموت."

أجابته بهدوء:

- لقد أردت أن تمنحنا حياة تشبه حياتكم، لكن كان علينا أن نختار مسارنا الخاص.

في صباح اليوم التالي، اختفت جميع الكيميرات! لم يُعرف إلى أين ذهبن أو ماذا فعلن؟ لكن ما تركنه خلفهن كان واضحًا: درسًا للبشرية بأنّ السعي وراء الخلود يجب أن يبدأ بفهم الحياة نفسها.

ثانياً – نيوتال

النيوترينو؛ ذلك الجسيم الذي لا يكاد يترك أثرًا، يشبه في وجوده سرابًا في صحراء لا نهاية لها.. أثبت قدرته على اختراق المادّة دون أن يتفاعل معها، حتى عُرف باسم «الجسيم الشبح».

في صمت المختبر الذي يخترقه أزيز الأجهزة المتقدّمة، وقفت «ليليان» أمام أعقد آلة بناها الإنسان؛ «المُسرّع النووي النيوتروني». هذا الجهاز القادر على إنتاج حزم كثيفة من النيوترينو، وإرسالها عبر الحقول المغناطيسية المصمّمة خصيصًا للتلاعب بها.

«ليليان»؛ باحثة تجريبية انضمّت أخيرًا إلى فريق «المسرع النووي النيوتروني»، عُرفت بذكائها الوقّاد الذي لا يهدأ، وعبقريتها الفذّة في تحليل الظواهر دون أن يغيب عن بصيرتها أدق التفاصيل. تمتلك قدرة خارقة على الربط بين المعطيات المجرّدة وصياغتها في فرضيات مبتكرة، حتى كأنّ عقلها مختبر ينبض بالحياة.

ذات حضور أخّاذ يجمع بين الوقار والجمال.. طولها المشوق يضفي عليها هيبةً هادئة، وجهها البهيّ يفيض نقاءً واتّساقًا، يشعّ منه صفاء فكري وروحي معًا. عيناها الواسعتان لامعتان كنجمتين في ليل صاف، يقرآن ما وراء السطور ويبوحان بما لا يُقال، شعرها الناعم المسترسل كسواد الليل، ينسدل على كتفيها كستار رقيق يحرّك خيال الناظر.

هي باختصار مزيج نادر من العبقرية الساحرة وجمال الحضور الفاتن، حتى لكأنّ حضورها بين أجهزة المسرّع النووي يضفي على العلم نفحة من السحر والبهاء.

بـين أزيـز الأجهـزة وزمجـرة الحقـول المغناطيسـية، رصـدت «ليليان» شـيئًا لم تتوقّعه. الحزمـة النيوترونيـة التـي أطلقتهـا تمـرّ عـبر المادّة بانسـيابية معتادة، لكـن هذه المرّة، لاحظت اضـطرابًا طفيفًا في الطاقة. تكـرار غريب، كأنّه نبضٌ خافت من عالم آخر.

انكبّـت «ليليـان» على فكّ شـيفرة الرسـالة، تراقـب أنماط النبضـ وتتبعها مثل صـياد يقتفي أثر فريسـة خفيّة. بعد أسابيع من العمل المضني، وصـلت إلى اكتشـاف مذهل. الجهة التي أرسـلت الرسـالة ليسـت بشـرية! بل كائنات تعيش في بُعد موازٍ، مكوّن بالكامل مـن النيوترينو، حيث الوقت والمـكان مفهومـان مختلفـان تمامًـا! أطلقوا على أنفسهم اسم «النيوتال».

النيوتـال، كمـا وصـفتهم، كائنـات تعيش في نسـيج من الطاقة النيوترونية.. لا يربطهم المكان بالمكانً، ولا يُقاس زمنهم بالزمن.. كانوا يرصدون البشـرية منـذ أن بـدأت تجـرؤ علـى التلاعـب بالجسـيمات، وها هم الآن يُحـذّرون: «عبثكم قد يفتح أبوابًا لا تُغلق.»

على مدى أسابيع، عملت «ليليان» بلا كلل لتحليل النمط! وأخيرًا، اكتشـفت ما كان يبدو مستحيلًا: النيوتريـنـو يحمـل رسـالة! الرسـالة بالرغم من بسـاطتها لكنّها مثيرة للرعب: «نحن نراقبكم!».. أوضح النيوتال في رسائلهم أنّهم يراقبون البشرية منذ أن بدأت تتلاعب بالجسـيمات، محذّرين من أن عبث الإنسـان بالنيوترينو قد يؤدّي إلى تصدّع الجدار بين الأبعاد، ممّا قد يطلق العنان لفوضـى لا يمكن السيطرة عليها.

بـدأت «ليليـان» بتحليل البيانات مـرارًا، حتى أدركـت الحقيقة التي أربكت عقلها. في أثناء مرور حزمـة النيوترينو عبر الجسـيمات الأخرى، يبدو هنـاك انخفاض طفيـف وغير متوقّـع في الطاقة. لكـن الأغرب مـن ذلك هـو أنّ الانخفاض لم يكن

عشـوائيًا؛ بـل كان منتظمًـا، كأنّـه نمط مشـفّر. وجـدت نفسـها أمـام لغـز أكـبر. النيوتريـنـو، لا يتفاعـل تقريبًا مـع المادّة، بل يسـتخدم كوسـيلة اتصـال من جهة مجهولة. من يسـتطيع التلاعب بهذه الجسيمات الشبحية بهذه الدقّة؟

وبـدأت تعلـن اكتشـافها الرهيـب! ورغـم التحذيـرات رفضـت الحكومـات العالميـة التراجع عن مواصلـة ما بدؤوه من مشـروعهم الاستعماري؛ الاسـتغلال غير المنظّم لطاقـة نيوترينو! كانوا يرون في النيوتريـنـو وسـيلة إلى واقع جديد.. السـفر بين النجوم، واستكشاف أكوان موازية! واستعمار الكون.

في محاولـة أخـيرة لإثبـات نظريتهـا، أجرت «ليليـان» تجربة أكثر جرأة! فقـد زادت من كثافة حزمـة النيوترينو بشـكل غـير مسـبوق.. لكن ما حدث لم يكـن متوقّعًا؛ انفجار طاقـة غير مرئية، أطلق موجة مـن النيوترينو في جميع الاتجاهات.. بينما بدا أنّ كلّ شـيء قد عـاد إلى طبيعته، كانت «ليليان تعلم أنّ الانفجار أحدث شـيئًا آخر؛ شـقًّا عجيبـا في الجدار الفاصـل بـين الأبعـاد! وبدأت الظواهـر الغريبـة تتوالى! أضـواءٌ في السـماء لم يعرفها الإنسـان، كائنات ظلّية تظهر على أطراف الرؤيـة ثـم تتلاشـى، أصـوات هامسـة لا يُعرف مصـدرها! أدركت ليلى أنّ الشقّ الذي فتحته كان كارثـةً لا يمكـن وقفهـا، وأن بقاء البعد البشـري مهدّدٌ بالفناء.

بـدأت «ليليـان» تتلقّى رسـائل أكـثر إلحاحًا: «لقد فتحنا الباب! أغلقوه قبل فوات الأوان!»..

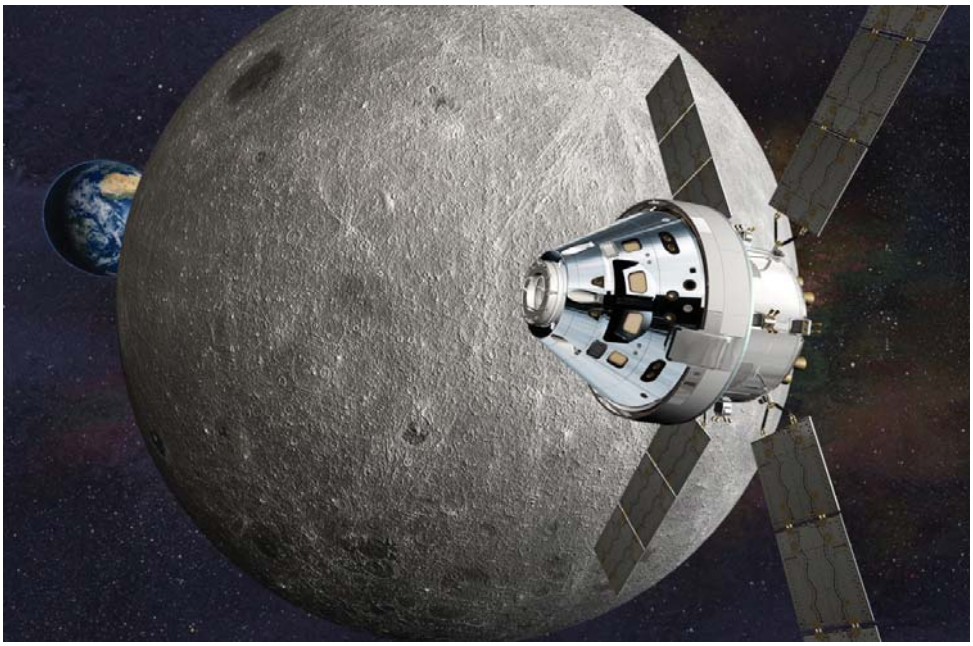
لكن كيف يمكن إغلاق باب لا يُرى؟ كان الحل الوحيـد هـو عكس التجربـة، لكـنّ المخاطر كانت هائلة! قد يؤدّي ذلك إلى تدمير البعد البشـري أو حتى انهيار البعدين معًا.

في ليلةٍ عاصـفة، قـرّرت «ليليـان» أن تخوض التجربة الحاسمة! زادت كثافة الحزمة النيوترونية إلى مستويات غير مسبوقة، متحدّية التحذيرات.. لحظة الضغط الأخير، شعرت بالأرض تهتزّ تحت قدميها، ثمّ ساد صمتٌ رهيب.. في ذلك الصمت، شُـقَّ الفضاء.. كان الجدار بين العوالم قد تحطّم، تاركًا فتحة سـوداء، ينبعث منها ضـوء كأنّه عيون تحدّق من عالم غريب.

وقفت «ليليان» أمـام جهازها النيوتروني، بيد مرتعشـة بدأت تضـبط الإعدادات الأخـيرة. كلّ شيء كان يعتمد على تضحيتها؛ لأنّ تفعيل الجهاز بهذه القوّة يعني أنّها قد لا تنجو.. لكنّها كانت تعلم أنّ بقاء الكون يعتمد على ذلك. مع تشغيل الجهاز، شـعرت بالهواء يهتزّ من حولها، كأنّ الأرض تخور بصـوت متحشرج أشـبه بالاحتضـار.. بدأ الشق يتقلّص ببـطء، لكنّ قـوة الجاذبيـة النيوترونية كانت تسحب كلّ شيء نحوها! في اللحظة الأخيرة، أرسلت ليلى رسالة عبر النيوترينو:

«إلى النيوتال، أغلقوا الباب من جهتكم!».

توهّـج المختـبر بضـوءٍ أعمـى الأبصـار، ثـمّ انطفأت الأضـواء! وساد صمتٌ ثقيل، كأنّ الزمان توقّـف للحظة، قبل أن يعود كلّ شـيء إلى طبيعته! اختفـت الظواهر، وأُغلق الشـق.. لكنّ «ليليان» لم تكن هنـاك.. اختفـت كمـا يختفي الضـوء خلف الأفـق.. عندمـا اسـتيقظ الفريـق في المختـبر، وجـدوا المكان خاليًا.. والشـق مغلقًـا، لكنّ الثمن كان فادحًـا! اختفاء «ليليـان».. لكنّهم وجدوا على شاشة الجهاز عبارة تتردّد في أثير الكون مع همس خافت! يتكرّر بلا نهاية: «الحذر كلّ الحذر من فتح الأبواب المغلقة!!».



قصّة خيال علمي

صدى أوريون

د.عطيات أبو العينين

في مركز الأبحاث الفضائية وسط صحراء «سيناء» حيث تمتدّ الرمال حول محطّة «سيناء» الفلكية كبحر من نيران صامتة. تتلوّى خيوط السراب في الأفق، على مهل كأنّها أنفاس كائن يحتضر! السماء صافية حدّ الوجع، والنجوم تتدلّى فوق الرؤوس كحبّات زجاج بارد تُخفي أسرارًا بعيدة! فقدت الأرض صوتها، ولم تعد الموجات الراديوية تحمل سوى الصمت، بعد أن أُغرقت الأقمار الصناعية في طوفان مغناطيسي هائل دمّر كلّ شبكات الاتصال العالمية.

جلست د.«ليان»، عالمة الفلك الشابّة التي جعلت من السماء مرآةً لروحها، ومن النجوم رسائل حبّ للعقل والجمال معًا.. تمزج بين رقّة الأنوثة وعمق الفكر العلمي؛ بعينيها اللامعتين كشعاع نجم بعيد، تراقب الكون بشغف الطفلة ودهشة العالِمة، تبحث في أسرار المجرّات وتقرأ لغة الضوء القادم من حدود الزمن. «ليان» ليست فقط باحثة في الفضاء، بل هي أيضًا رمز للتوازن بين الحسّ الجمالي والدقّة العلمية. تتحدّث عن الثقوب السوداء كما تتحدّث عن الأحلام، تصف حركة الكواكب كما تصف إيقاع الحياة؛ تؤمن أنّ الأنوثة لا تتعارض مع العبقرية، بل تمنحها بعدًا أكثر إنسانية ورقيًا، وأنّ العلم حين يمرّ عبر القلب يصبح فنًّا من نوعٍ آخر. كانت «ليان» آخر من يؤمن أنّ للكون ذاكرة؛ تراقب شاشة رادارٍ قديم، لم تعد الدولة تموّله، لكنّها أصرّت أن تُبقيه حيًّا كجسدٍ يتنفّس بالأمل.

وفي إحدى ليالي الصيف، بينما كانت تكتب ملاحظاتها عن الترددات المتبقّية من حزام «أوريون»، دوّى في الجهاز صوت لم تسمعه من قبل. كان أشبه بـ نبضٍ بين الحروف، لا هو لغة بشرية ولا إشارات رقمية.

شيء أقرب إلى نَفَسٍ حيّ عبر الضوء.

فتحت «ليان» جهاز الترجمة الطيفي، يقف الجهاز في منتصف القاعة مثل منارة تكنولوجية صامتة، ينبض بهدوءٍ كأنّ داخله قلبُ نجمٍ ما زال يتذكّر طريق الضوء؛ يتكوّن من هيكلٍ نصف دائريٍّ من الفولاذ الأسود غير اللامع، تتصل أطرافه بأنابيب زجاجية شفّافة تمتلئ بسائلٍ فوسفوريٍّ متوهّج، تتبدّل ألوانه بين البنفسجي والفيروزي تبعًا لتردّد الموجات التي يلتقطها. عند كلّ اهتزازٍ طيفي، يرتجف السائل في أنابيبه ويطلق ومضةً خافتة، كأنّ الجهاز يتنفّس، أو كأنّ الضوء نفسه يحاول أن يتكلّم. من حوله تدور عدسات كريستالية دقيقة، تعكس شعاعًا ناعمًا يتناثر على الجدران كخيوط فجرٍ باردٍ؛ في منتصف المنارة، ترتفع أسطوانة شفّافة تحتوي على قلبٍ ضوئيٍّ نابض، يتغيّر لونه كلّما التقط الجهاز ذبذبةً جديدة من أعماق السماء.. وعلى الجهة الأمامية، تمتدّ شاشةٌ هولوغرافية تعرض رموزًا مضيئة تتحرّك ككواكب صغيرة من ضوءٍ ذكيٍّ حيّ.

لم يكن الجهاز مجرّد أداة علمية، بل جسرًا بين الفكر البشري وصدى الكون، صُمّم ليلتقط ليس فقط الإشارات الكهرومغناطيسية، بل أيضًا الترددات الشعورية – الذبذبات التي تصدر عن الوعي نفسه. العلماء يصفونه بأنّه مترجمٌ للطيف الكوني، أمّا ليان، فكانت تراه أشبه بروح نائمة في جسدٍ من معدن، منارةً صامتةً تشهدُ على شغف الإنسان الأزليّ؛ وحين عمل الجهاز تلك الليلة، أضاء قلبه الضوئيّ بنبضٍ أزرق شفاف، دارت العدسات ببطءٍ كأنّها تستقبل إشاراتٍ من ذاكرةٍ بعيدة. ثمّ في لحظةٍ خاطفة، انبثق من الأسطوانة شعاعٌ أبيض اخترق الغرفة، كأنّ الكون نفسه أرسل تحيته الأولى عبر منارة الأرض.

تتحرّك الذراعان بحركات رشيقة كأجنحة طائرٍ يحاول موازنة نفسه في الفراغ، وعند كلّ تواصلٍ ناجح، ينبعث من أطرافهما وميضٌ ذهبيٌّ خافت يدلّ على استجابة قيد التشكّل. أمّا الواجهة الأمامية، فتحتوي على شاشة نصف شفّافة تعمل بتقنية الهولوغراف، تعرض الرموز المتشكّلة في الهواء، تدور وتتمدّد ككواكب صغيرة من الضوء. حين كانت «ليان» تراقبها، كان الضوء يبدو كأنّه يحاول أن ينطق، أن يتحرّر من بعده الطيفي ليصير فكرًا يمكن فهمه.

من الناحية التقنية، كان الجهاز يعتمد على ما يُعرف بـ التحليل الطيفي العاطفي تقنية تجريبية تمزج بين الفيزياء العصبية والذكاء الاصطناعي، تتيح للجهاز أن يلتقط ليس فقط الإشارات الكهرومغناطيسية، بل أيضًا الذبذبات الشعورية في المحيط البشري.

كان العلماء يظنّون أنّه جهاز ترجمة للموجات الفضائية، لكن «ليان» كانت تشعر في أعماقها أنّه أكثر من ذلك كأنّه مرآة كونية، تعكس وعي المرسل والمتلقّي معًا، وتحوّل الاتصال العلمي إلى حوارٍ بين روحين من زمنين مختلفين. وحين عمل الجهاز تلك الليلة، كأنّه استيقظ من سباته الطويل! العدسات دارت، والسائل توهّج، والذراعان ارتجفتا في انسجام ناعم، ثم في لحظة واحدة، اختلط العلم بالإيمان، وأصبح جهاز الترجمة الطيفي بوابةً بين الضوء والذاكرة.

حاولت «ليان» تحليل الموجة.. لكن الرسالة لم تكن قابلة للترميز! كانت تتشكّل من أنماط هندسية ضوئية ترسم رموزًا في الهواء أمامها، كما لو أنّ الضوء نفسه يحاول أن يتكلّم! حين أغمضت عينيها لتعيد بناء المعنى في ذهنها، سمعت صوتًا داخليًا لا يشبه التفكير، بل يشبه تذكّر شيء لم تعشه بعد.

– «أنتم لستم وحدكم... أنتم صدى قديم لما كنّا عليه.»

تراجعت «ليان» خطوة، والدمع يبلّل جفنيها.

– هل فقدت عقلي؟ أم أنّ الوعي البشري صار قادرًا على تلقّي رسائل لا تحتاج إلى كلمات؟

في قلب هذا الفراغ، كانت «ليان» تعمل وحيدة.. امرأة في منتصف الثلاثين، اشتعلت عيناها الواسعتان بوميضٍ عنيدٍ لا ينطفئ! حملت ملامحها شيئًا من الغموض! صوتها هادئ لكنّه يحمل ارتعاشةً من قلقٍ لا تعرف سببه.

منذ أن فقدت «ليان» أمّها في كارثة مُناخية قبل عقد، لم تعد ترى في البشر خلاصًا! هربت من المدن الغارقة في الضوضاء إلى هذا المختبر المنسي بين الكثبان، تبحث عن معنى في السماء. داخل الغرفة الرئيسية، يقف جهاز ضخم أشبه بتمثال من معدنٍ صدئ، تعلوه شاشات مستديرة وأذرع ضوئية تدور ببطء. ذلك هو «مرصد أوريون الطيفي»، آخر ما تبقّى من برنامج التواصل الفضائي القديم! تتلألأ الأنابيب الكهروضوئية كعروقٍ مضيئة في جسدٍ منسي، صوت الرادار يشبه نبضًا عتيقًا يُذكّرها بأنّ هناك شيئًا في هذا الكون ما زال يسمع.

في تلك الليلة، جلسَت «ليان» أمام الجهاز تسجّل قراءاتٍ رتيبة! الحرارة تهبط، الموجات

ساكنة، الليل يثقل كأنّه ينتظر اعترافًا من السماء.. مدّت يدها تضبط إحدى المقابض، فجأةً... انبثق من السمّاعة صوت غريب، خافت، لكنّه نابض بالحياة! كمن يتهجّى اللغة للمرّة الأولى! نغمة تندمج فيها الموسيقا والأنين، تتكرّر بإيقاعٍ أقرب إلى ضربات القلب.

توقّفت «ليان».. تسارعت أنفاسها، احمرّت وجنتاها، اتّسع البحر في عينيها! أعادت تشغيل الجهاز على تردّدٍ أدق، فأظهرت الشاشة موجة ضوئية ترسم رموزًا متداخلة كوشم سماوي! حروف غير أرضية، تتفتّح وتغلق كأزهار ضوء في العتمة.. حاولت أن تسجّلها، لكن فجأةً انبعث من الشاشة وميض أبيض اخترق الغرفة، ثم خفت الضوء، وتكوّنت أمامها صورة شفّافة لكائنٍ غريب. طوله يقارب المترين، جلده يتلوّن بين الأزرق والفضّي، وجهه بلا فم، عيناه واسعتان كبحيرتين من الزجاج السائل! تحيط به هالة ضبابية كأنّ الهواء حوله يتنفّس! لم تتحرّك «ليان». لم تخف، بل شعرت بسلام غامض يسري في جسدها! سمعت صوته لا من الخارج، بل من داخلها صوتًا ناعمًا كالماء:

– «أنتم صدى الضوء الأول... تبحثون عنّا لأنكم نسيتم أنفسكم.»

أحسّت أنّ قلبها يُضيء.. رأت صورًا تمرّ في ذهنها كلمحات من حلم قديم؛ كواكب من بلّور، أنهار من طاقة، وجوه بشرية تشبههم لكن أرقّ، أكثر نقاءً.. سألته في سرّها:

– «من أنتم؟»

– نحن أوريون... كنّا أنتم قبل أن تفقدوا ذاكرتكم الكونية.. أرسلنا لكم نبضات الضوء لتتذكّروا أنّ الكون ليس بعيدًا عنكم، بل يسكن في خلاياكم.»

مدّت يدها نحو الضوء، فشعرت بدفءٍ لطيف كلمسة نسمة على جلدها.. انحدرت الدموع على خدّيها بلا وعيٍ! قالت بصوتٍ مرتجف:

– «ولماذا الآن؟»

– «لأنّكم على وشك أن تُغلقوا باب الحياة! إن لم تستعيدوا صوتكم الداخلي، سينطفئ صدى «أوريون» فيكم إلى الأبد.»

ثمّ تلاشى الكائن كما ظهر، تاركًا خلفه خريطة مضيئة على الشاشة، تشير إلى ثلاث نقاط فوق الأرض.

اقتربت «ليان» تحدّق في الشاشة، وعرفت أنّها ليست سوى أماكن بثّ إشارات بشرية ضعيفة، كأنّ بعض القلوب ما زالت تحاول أن تتذكّر. خرجت إلى الصحراء، والريح تلفّ شعرها، والسماء تتوهّج بالنجوم كحروفٍ من نورٍ حيّ. أدركت حينها أنّ الرسالة لم تكن من كائنات غريبة... بل من الإنسان نفسه حين ينسى أنّ أصله من النور.. ابتسمت «ليان»، وعادت إلى المختبر، تكتب في سجلها:

– «تواصلٌ ناجح مع وعي غير بشري أو ربّما، مع الجانب المنسي من الإنسان.»

ثم أغلقت الجهاز، جلست تنصت إلى الصمت! لكنّه لم يكن صمتًا بعد الآن! كان صدى أوريون يدقّ في قلبها، كما في قلب الكون.

أهمية الذكاء الاصطناعي في حياتنا اليومية*

ترجمة : م. محمّد أمين صباغ

مقدّمة

كان الذكاء الاصطناعي في السابق مقتصراً على الخيال العلمي والأوراق الأكاديمية في الخمسينات من القرن العشرين، لكن برز الذكاء الاصطناعي اليوم كقوّة لا يُستهان بها، فلم يعد الأمر مجرّد موضوع مثير للاهتمام لمحبّي التكنولوجيا فحسب، ولكن شقّ طريقه بشكل أساسي إلى العديد من جوانب حياتنا اليومية. من الأوامر الصوتية التي تشغل الأضواء، إلى تجارب الألعاب الغامرة التي يتمّ تقديمها لك وأنت في وضع الراحة على أريكتك، هذه الفرص المتاحة هائلة.. ما الذي يغذّي هذا التقدّم المستمر؟ مزيج قوي من الوصول غير المسبوق للبيانات، قوّة حساب مثيرة للإعجاب، خوارزميات مبتكرة جدّاً لدرجة أنّها قد تكون بمثابة سحر.

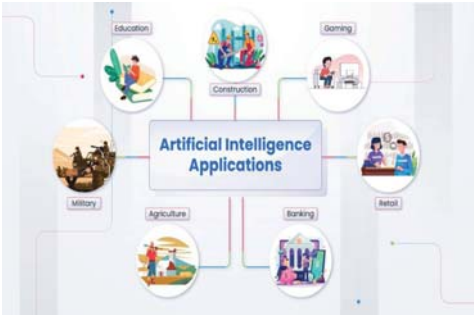
في هذا المقال نستكشف كيف يعمل الذكاء الاصطناعي على إحداث ثورة في الصناعات على نطاق واسع، مع إلقاء نظرة أيضاً على تطبيقات الذكاء الاصطناعي الجديرة بالملاحظة في العالم الحقيقي والتي تشكّلت في مختلف الصناعات في الفترة الأخيرة.

تطبيقات الذكاء الاصطناعي عبر الصناعات المختلفة

إذا كنت تتساءل عن سبب استمرار الذكاء الاصطناعي في تصدّر العناوين الرئيسية، فكّر فقط في هذا! من بين 333 مليون شركة صغيرة

ومتوسّطة الحجم حول العالم، قام ما يقرب من 30% بالفعل بدمج الذكاء الاصطناعي في عملياتهم التجارية. لا يتوقّف الأمر عند هذا الحد، حيث يستعدّ 41% من الشركات الأخرى لجعل الذكاء الاصطناعي جزءاً من استراتيجيتهم المستقبلية.

إذن ما الأمر المهم؟ ببساطة، لقد تحوّل الذكاء الاصطناعي من كونه ميزة تقنية اختيارية إلى ضرورة أساسية للأعمال. الشركات من جميع الأحجام تجد أنّ الذكاء الاصطناعي لا غنى عنه لتحسين الكفاءة وتبسيط الجوانب المختلفة لعملياتها.



ابقَ معنا بينما نستكشف كيف يعمل الذكاء الاصطناعي على إعادة تشكيل مشهد الأعمال، يقدّم نفسه ليكون أكثر من مجرّد اتّجاه عابر، لكن لاعبًا رئيسيًا في التجارة الحديثة. ابحثْ عن التعمّق أكثر في مجال الذكاء الاصطناعي وانظر في التطبيقات الشاملة التالية.

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في صناعة الألعاب

دعنا نبدأ في مجال ممتع وهو الألعاب! من منّا لا يحب الألعاب؟ صدّق أو لا تصدّق، بذور الذكاء الاصطناعي في الألعاب زرعت في عام 1949، اقترح كلود شانون، عالم التشفير، فكرة لعب الشطرنج بوساطة الكومبيوتر. استخدم شيئاً يسمّى نهج ميني ماكس، ممّا مهّد الطريق لدخول الذكاء الاصطناعي الكبير إلى عالم الألعاب.

التقدم السريع إلى يومنا هذا، أصبح اللاعبون يطالبون بأكثر من مجرّد عصا التحكّم والضغط على الأزرار. رفع المطوّرون الرهان، وقادنا هذا إلى الشخصيات غير اللاعبة والجيل الإجرائي.

الشخصيات اللاعبة هي شخصيات الذكاء الاصطناعي التي تملأ عالمك الافتراضي، وتجعل طريقة اللعب تبدو واقعية قدر الإمكان، غنية بالتفاصيل ومليئة بالمنعطفات غير المتوقّعة.

جيل الإجراءات، يعرف أيضاً باسم السرد الإجرائي، الذي هو جانب آخر بارز من صناعة الألعاب. يشير إلى خوارزميات الكومبيوتر التي تقوم بإنشاء المحتوى تلقائياً بناءً على تعليمات مكتوبة مسبقاً. وببساطة يقوم بإنشاء البيانات بوساطة الكومبيوتر.

"مايـن كرافت" هو صندوق الرمل الرقمي حيث لا حدود للخيال! تخيّل لعبة عالم مفتوح تتيح لك بناء عوامل كاملة في كتلة ثلاثية الأبعاد. في كلّ مرّة يمكنك تخصيص شخصياتك وعوالمك وحتى

طريقة اللعب. يمكنك إنشاء العوالم إجرائياً بناءً على عدد قليل من قواعد إنشاء التضاريس في قطع كتلة 16/16. عندما يتم إنشاء قطعة لأوّل مرّة، فإنّ القطع المحيطة بها تشكّل تضاريس مختلفة مثل الأشجار والجبال والكهوف وما إلى ذلك.

أصبحت ألعاب الفيديو اليوم بعيدة كلّ البعد عن المنصّات البسيطة التي كانت موجودة في الماضي. أصبح مصمّمو الألعاب الحديثة أقل اهتماماً بإلقاء العقبات في طريقك، إنّهم أكثر اهتماماً بضبط التجربة لتتناسب مع مستوى مهارتك. بعبارة أخرى، كلّما ارتقيت إلى الأفضل، كلّما زادت قوّة اللعبة لديك.

هناك أيضاً الواقع الافتراضي والواقع المعزّز. هذه ليست مجرّد كلمات طنّانة، بل هي في الحقيقة عوامل تغيير اللعبة. مع الواقع الافتراضي والواقع المعزّز، تنطلق الألعاب من الشاشة ثنائية الأبعاد وتغمرك بالخبرة. تتطوّر اللعبة من شيء تلعبه إلى عالم تسكنه، تقدّم مستوى من المشاركة يصعب مقارنته مع أساليب الألعاب التقليدية. مع وجود أكثر من خمسة ملايين لعبة حول العالم، تجاوزت ألعاب الآليات البسيطة للعبة "باك مان" وشخصيات بكسل للعبة دونكي كونغ. لقد سهّل الذكاء الاصطناعي على علماء التطوير رفع تجارب الألعاب إلى مستويات جديدة وسوف يستمر في لعب دور رئيسي في تحسين تجربة اللاعب. إنّه وقت رائع أن تكون لاعباً، على أقل تقدير..

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الخدمات المصرفية

في أعقاب انتشار الوباء، أصبح الذكاء الاصطناعي البطل المجهول للعديد من الصناعات. القطاع المصرفي والمالي ليس استثناءً.. لقد غيّر طريقة عمل هذا القطاع وكذلك تقديم الخدمات للعملاء.

لا يعمل الذكاء الاصطناعي على إحداث ثورة في طريقة عمل البنوك فحسب، بل يعمل أيضًا على خفض التكاليف، وفقاً للبحث المستقل التالي الذي اطّلع عليه في الداخل موقع مجال الأعمال، بلغ التوفير في التكلفة الإجمالية المحتملة للبنوك التي تستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي 447 مليار دولار مع نهاية عام 2023.

دعنا نتعمّق في مجال حصّالة النقود الرقمية ونكتشف كيف يغيّر الذكاء الاصطناعي قواعد اللعبة في عالم الخدمات المصرفية.

دمج روبوت المحادثة

تعمل برامج المحادثة الآلية (روبوت دردشة) على إحداث ثورة في خدمة الزبائن من خلال تقديم إجابات سريعة ودقيقة للأسئلة الشائعة.

تعمل هذه التقنية على تبسيط تعاملات العملاء وتخفيف العبء الكبير على ممثّلي خدمة العملاء، والسماح لهم بالتركيز على قضايا أكثر تعقيداً. علاوةً على ذلك، تتوفّر برامج الدردشة الآلية على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع (24/7)، ممّا يوفّر مستوى عال من إمكانية الوصول إلى الخدمة التي لا يستطيع حتى أكثر الوكلاء البشر تفانياً أن يضاهوها.

أحد الأمثلة المقنعة عن فائدة برامج المحادثة الآلية في القطاع المالي هو برنامج ايريكا التابع لبنك أوف أمريكا. وهو مدمج في تطبيقات الهاتف المحمول الخاص بالبنك. يستخدم برنامج ايريكا التحليلات المتقدّمة والذكاء الاصطناعي ليكون أكثر من مجرّد مساعد رقمي. ويعمل كمستشار شخصي مالي، من خلال فحص التدفّق النقدي، رصيد الحسابات، سجل التعاملات، والفواتير القادمة.. يقدّم برنامج ايريكا نصائح خاصّة لمساعدتك في إدارة شؤونك المالية بشكل أكثر فعّالية.

مع التقدّم في التعلّم الآلي ومعالجة اللغة الطبيعية، فإنّ مستقبل برامج المحادثة الآلية المدعومة بالذكاء الاصطناعي في مجال خدمة العملاء يبدو واعداً.

درجة الائتمان

غالبًا ما يعتمد التعامل المصرفي التقليدي على عمليات الفحص اليدوي لدرجة الائتمان وعادات الشراء السابقة لتقييم الجدارة الائتمانية للفرد. لكن تخيّل تبسيط هذه العملية! فهي عملية بطيئة ومرهقة في كثير من الأحيان. هنا يأتي دور الذكاء الاصطناعي، من خلال تحليل مجموعة أوسع من البيانات، يسمح الذكاء الاصطناعي بإجراء تقييم أكثر شمولاً وكفاءة، يمنحك أكثر من مجرّد درجة لتمثيل جدارتك الائتمانية.

إحدى الأدوات التي أحرزت تقدّماً في هذا المجال هي آلة غيني (غيني ماشين). إنّها برنامج تسجيل ائتمان بالذكاء الاصطناعي من دون كود، وقد أزالت التعقيدات من عملية تقييم الائتمان.. ما يميّز آلة غيني قدرتها على بناء نماذج فريدة بسرعة، وتقديم قرارات ائتمان في ثوان معدودة، باستخدام البيانات التقليدية وغير التقليدية.

في المرّة القادمة التي تشعر فيها بالقلق بشأن درجة الائتمان، تذكّر أنّ التطوّرات مثل آلة غيني تعمل تدريجياً على جعل عملية تقييم الائتمان أكثر دقّة وكفاءة.

كشف الاحتيال

تتجه البنوك بشكل متزايد إلى الذكاء الاصطناعي لتعزيز التدابير الأمنية. تتمتّع أنظمة الذكاء الاصطناعي بالقدرة على مراقبة التعاملات والأنشطة والإبلاغ عن أيّة مخالفات قد تشير إلى سلوك احتيالي. هذا يجعل من الأسهل بكثير على البنوك تقليل المخاطر وحماية أصول العملاء.

قد تجد الأمر مقلقاً عندما تعلم أنّ الهجمات الإلكترونية (سايبر أتاكس) أكثر شيوعاً ممّا

تعتقد، حيث يحدث هجوم جديد كلّ 39 ثانية تقريباً. في الواقع في عام 2019، كان ما يقرب من ثلث التهديدات التي استهدفت القطاع المالي مرتبطة بالإنترنت (سايبر أتاكس)، ممّا يجعله واحداً من القطاعات الأكثر عرضةً لمثل هذه الهجمات، بعد قطاع الرعاية الصحّية..

إذن، كيف يتم الاستفادة من الذكاء الاصطناعي للحدّ من هذه الهجمات الالكترونية (سايبر أتاكس)؟

خذْ في عين الاهتمام حالة ماستر كارد.. إنّها تستخدم رؤى تعتمد على الذكاء الاصطناعي لمساعدة البنوك على تحديد عمليات الاحتيال المحتملة في الوقت الفعلي. هذا يتيح للبنوك التدخّل قبل خروج أيّة أموال من حساب الضحية، ويعدُّ العمل كإجراء وقائي ضدّ أعمال مختلفة من عمليات الاحتيال.

لوضع هذا في المنظور الصحيح، أبلغت المملكة المتحدة عن أكثر من 207.000 حادثة من عمليات دفع أموال احتيال غير قانونية في عام واحد، ممّا أدّى إلى خسائر كبيرة بلغت 485 مليون جنيه استرليني. أحدثت حلول ماستر كارد المدعومة بالذكاء الاصطناعي تأثيراً ملحوظاً، وساعدت في منع خسائر الاحتيال التي بلغت حوالَي 35 مليار دولار في السنوات الثلاث الماضية فقط.

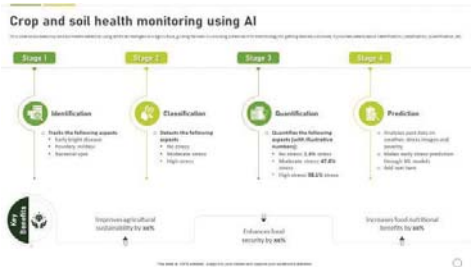
دمج الذكاء الاصطناعي في الخدمات المصرفية أمراً ضرورياً بشكل متزايد لكشف الأنشطة الاحتيالية والتخفيف منها.. مع تزايد عدد المؤسّسات المالية التي تعتمد هذه التقنيات، يمكن للعملاء التطلّع إلى تجارب مصرفية أكثر أماناً.

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في قطاع الزراعة

من المؤكّد أنّ السوق الزراعية العالمية أحدثت ضجّة كبيرة، حيث بلغت قيمتها 13.4 تريليون دولار أمريكي في عام 2023، بمعدّل نمو سنوي مقداره 9.4%. وهي تزداد لمواجهة تحدّيات النمو السكاني العالمي، والذي من المتوقّع أن يصل إلى 9.9 مليار دولار بحلول 2025. من الطبيعي أن يؤدّي هذا الارتفاع السكاني إلى زيادة الطلب على الغذاء، مع توقّعات تشير إلى قفزة تتراوح بين 35% إلى 56% وفقاً لهيئة الغذاء الطبيعي. سوف يتعيّن على الأنشطة الرئيسية الزراعية وإنتاج المحاصيل والحصاد والتوزيع أن تتوسّع بشكل كبير لمواكبة هذه المطالب.

لمعالجة نقص العمالة والطلب المتزايد على الغذاء، تتجه الزراعة إلى حلول تقنية مثل الطائرات من دون طيار التي تعمل بالذكاء

الاصـطناعي والتحليـل التنبّؤي. غالباً ما تسـمّى هذه الابتـكارات الروبوتات الزراعيـة. إنّها تعمل بكفاءة أكبر من البشـر ويمكنها العمل في ظروف جويّـة مختلفة، ومن المقرّر أن تؤدّي دوراً حيوياً في مستقبل الزراعة.



صحّة التربة

صـحّة التربـة هـي حجـر الزاويـة للزراعـة الناجحـة.. تقليديـاً، كانت التربة تقيـم من قبل العمّـال أو المزارعين خـلال الاختبار اليدوي، لكن هذا الأسلوب غالباً ما يفتقر إلى الدقّة والتكرار.. ويجعل من الصعب التنبّؤ بغلّة المحاصيل الزراعية المستقبلية بدقّة.

اليوم تقـدّم التكنولوجيـا نهجاً أكـثر تطوّراً.. يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي، وخاصّةً نماذج الرؤية الحاسـوبية، لتحليل وجمع بيانات مفصّـلة عن بيانات صـحّة المحاصيل. أحد التطبيقات التي تجعل هذا الأمر أسهل هو برنامج أغريو.

أغريـو هـو تطبيق قابل للتنزيـل حيث يمكنك تحميـل صـور محاصـيلك. بعـد ذلـك تقـوم خوارزميـات التعلّـم الآلي بتحميـل هذه الصـور وتقديم رؤى قيّمـة إلى جانب الإجراءات المقترحة لتحسـين صـحّة المحصـول. يقدّم برنامج أغريو بيانات زراعية أكثر دقّة وقابلية للتنفيذ من الطرق التقليدية.

الكشف عن الأمراض والآفات

تشكّل مسـبّبات الأمراض النباتية مصدر قلق كبير في الزراعة، وهي مسـؤولة عن جزء كبير من خسائر المحاصـيل.. نظراً لأنّ المحاصيل غالبًا ما تـزرع في بيئـات كثيفة، فهي أكثر عرضـةً للعوامل المسـبّبة للأمراض.. لدى وضعها بالأرقام، تشكّل أمراض النبـات 14.1% مـن إجمالي متوسّـط الخسـائر البالغـة 36.5% العائـدة لجميـع الأسـباب.. علـى الصـعيد العالمـي، تعـادل هذه خسارة مذهلة مقدارها 220 مليار دولار سنوياً.

بالنسبة للمزارعين، يكمن التحدّي في الكشف المبكّر عن أمراض المحاصيل وعلاجها.. هنا يأتي دور الرؤية الحاسـوبية. من خلال تحليل مجموعة واسـعة من صـور المحاصيل، تسـاعد هذه التقنية على تحديد المحاصـيل المصابة وفصلها للحصول علـى مزيد من التشـخيص. إنّه نهج حديث وفعّال لحلّ مشكلة قديمة.

الآفات هي مشـكلة أخـرى كبيرة، على الرغم مـن أنّها أقل تأثـيراً قليلاً من أمراض النبات.. الحشـرات والأعشـاب الضـارّة مسـؤولة عـن 10.2% و12.2% علـى التـوالي مـن خسـائر المحاصـيل. مرّةً أخـرى تقـدّم التكنولوجيا حلاً. يمكـن للطائرات مـن دون طيّار، عنـد تجهيزها برؤية حاسـوبية، رشّ المبيدات الحشـرية بشـكل متسـاوٍ عبر الحقـول. تضـمن هـذه التكنولوجيا علاجـاً مسـتهدفاً، ممّا يسـمح بالتطبيق الدقيق من حيث الموقع والكمّية.

باختصـار، تحقّق التكنولوجيـا ممثّلةً بالرؤية الحاسـوبية تقدّمـاً كبـيراً في معالجـة التحدّيات المسـتمرّة في قطاع الزراعة، وتوفّر حلولاً دقيقة في الوقت المناسب لإدارة الأمراض والآفات.

التحليل التنبّؤي – التسعير

يواجه المزارعون تحدّياً حقيقياً عندما يتعلّق الأمر بعدم القدرة على التنبّؤ بأسعار المحاصيل. هذا التقلّب يجعل من الصعب وضع خطّة مستقرّة لإنتاج المحاصيل، مثل محاولة بيت من الورق في مهبّ الريح. غالباً ما يكمن مفتاح العام المربح في معرفة أفضل وقت للزراعة.

هنا يأتي دور العلماء في أغروسات، باستخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي المتقدّمة.. فهم يستخدمون التحليل التنبّؤي لتحديد مواعيد الزراعة المثالية للحصول على أقصى إنتاج.. هذا ليس مفيداً للتخطيط فحسب، بل يساعد المزارعين أيضاً على تحديد المحاصيل الأكثر احتمالاً للنجاح، ويمنحهم رؤى حول الطلب في السوق، ويقدم توقّعات الأسعار المستقبلية.

دعنا نتعمّق أكثر في جانب آخر من جوانب الذكاء الاصطناعي في قطاع الزراعة والذي يسمّى خرائط الغلة (إنتاجية التربة).. هنا، يتم استخدام التعلّم الآلي لتحليل مجموعة البيانات الضخمة وتنفيذ رؤى قابلة للتنفيذ. تأخذ هذه الخوارزميات بعين الاهتمام المعلومات التي تمّ جمعها بوساطة الطائرات من دون طيار وأجهزة استشعار التربة، بالإضافة إلى تقنيات رسم الخرائط ثلاثية الأبعاد.. كلّ هذا يساهم في الحصول على تنبّؤات أكثر دقّة حول إنتاجية التربة لمحاصيل محدّدة، إنّها مثل كرة كريستال اعتماداً على البيانات الزراعية، حيث توفّر مستقبلاً أكثر استقراراً وربحاً لأولئك الذين يزرعون الأرض.

تنبّؤات الطقس

تغيّر الطقس ليس قابلاً للعكس، لكن هذا لا يعني أبداً أنّنا عاجزون. في الواقع هناك طرق للتنبّؤ ومراقبة آثاره لجعل الممارسات الزراعية أكثر كفاءة وتقليل التكاليف غير الضرورية.

هنا يأتي دور الذكاء الاصطناعي، خاصّةً من خلال أنظمة تتبّع الطقس المتقدّمة.. تحلّل هذه الأنظمة كمّية كبيرة من البيانات، درجات الحرارة، هطول الأمطار، سرعة الرياح، وحتى الإشعاع الشمسي من أجل توفير رؤى في الوقت الحقيقي.. الهدف هو مساعدة المزارعين على إدارة المخاطر المتعلّقة بالمُناخ من خلال تقديم المعلومات في الوقت المناسب الخاصة بمواقعهم ومواسم النمو ذات الصلة.

التقنيات الرئيسية وراء مراقبة الطقس الفعّالة

الأقمار الصناعية ومحطّات الطقس: تقدّم هذه المحطّات نظرة شاملة عن أنماط الطقس الواسعة النطاق.

أجهزة الاستشعار الأرضية: هذه الأجهزة الأرضية تجمع بيانات بيئية محلية ذات تحليل أكثر تفصيلاً.

أدوات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي: تعمل هذه الأدوات الحسابية على معالجة

البيانـات المجمعـة للتنبّـؤ بالأحـداث الجويّة غير المتوقّعة بدقّة مذهلة.

لا يمكـن للـذكاء الاصـطناعي أن يحـل محلّ المزارعين، لكنّه يمكن أن يسـاعدهم بشـكل كبير علـى مواجهة التحدّيـات.. تؤدّي هـذه التطوّرات التكنولوجيـة إلى تحسـين الممارسـات الزراعيـة وتسـاهم في تحسـين المحاصـيل وجـودة الحيـاة للمزارعين.. في المجمل، يوفّر الذكاء الاصطناعي ومراقبـة الطقس طرقاً واعدة لجعل الزراعة أكثر مرونة واستدامة.

تطبيقـات الـذكاء الاصطناعـي في التعليم

لا يقتصر دور الذكاء الاصطناعي على تحويل قطاعات مثل الرعاية الصـحّية والتمويل فحسب، بـل إنّـه يؤثّر أيضـاً بشـكل كبـير علـى التعليم.. من حيـث الأرقام الصـعبة، وصـل سـوق الذكاء الاصطناعي في قطاع التعليم إلى 4 مليارات دولار في عـام 2022.. الأمـر الأكـثر أهمّية هـو أنّه من المتوقّع أن ينمو بمعدّل ثابت يزيد عن 10% سنوياً من عام 2023 إلى عام 2028.

إذن مـا الـذي يتغـيّر في الفصـل الدراسـي وخارجـه؟ عـدد متزايد مـن شـركات تكنولوجيا

التعليـم تدمج الذكاء الاصـطناعي في برامجها.. نتيجـةً لذلـك، يتـم اسـتكمال طـرق التدريـس التقليديـة بشـكل متزايـد، أو حتـى اسـتبدالها ببرامج التعليـم الرقمي.. يتجلّى هـذا التحوّل في اعتماد الفصول الدراسية الذكية ودورات الهاتف المحمول التي تهدف إلى جعل التعليم أكثر جاذبية وسهولة للوصول إليه.

التقييم (تصحيح الأوراق)

مـن الصـعب إغفـال إمكانيـات الـذكاء الاصطناعي في التعليم، خاصّةً عندما يتعلّق الأمر بتقييم النتائج والاسترجاع.. مع خوارزمية التعليم الآلي في القيـادة، أنظمة التقييم الآلي تجعل حياة المعلّمين أسهل بشكل ملحوظ.. هذه الأدوات مفيدة بشـكل خاص خلال تلك الأوقـات الحرجة عندما يكون الحجم الهائل للأوراق التي يجب تصحيحها يرهق أي إنسان.

لا توفّـر هـذه الأنظمـة سـاعات عمـل المعلم فحسـب، بل إنّها تضيف أيضـاً طبقة إضافية من الموضـوعية إلى عمليـة التقييم.. هذا يسـاعد في تقليل أي تناقضـات أو تحيّزات يمكن أن تشكّل في بعض الأحيان مشكلة مع طرق التقييم التقليدية.

إحدى هذه الأدوات التي أحدثت ضجّة في هذا المجال هي نسخ التسريبات (كوبي ليكس).

تقـوم أداة التقييـم التـي تعتمد علـى الذكاء الاصـطناعي بفحص مجموعـة واسـعة مـن الاختبـارات المعياريـة بكفـاءة، وتوفـر درجـات (علامـات) موثوقـة وغـير متحيّزة.. هـذا يتيح للمعلّمـين التركيز على جوانب أخرى أساسـية في التدريـس، مثل إعداد الدروس أو إعطاء الطلاب اهتماماً فردياً.

أنظمة التقييم الآلية

ليست أنظمة التقييم الآلية مجرّد وسيلة لتوفير الوقت، بل إنّها خطوة للأمام نحو تقييم أكثر موضوعيةً وتنسيقاً، ممّا يعود بالنفع على كلّ من المعلّمين والطلاب. إنّه وضع مريح للجانبين من أجل تجربة تعليمية أكثر كفاءة وعدالة.

التعلّم الشخصي

في المشهد التعليمي اليوم، من الواضح أن اتّباع نهج واحد يناسب الجميع لا يحقّق العدالة لمنحنيات التعلّم الفريدة لكلّ طالب.. تعدّ الطرق والأساليب المختلفة للتعلّم هي القاعدة وليست الاستثناء. إذن، أين تقع التكنولوجيا، وخاصةً الذكاء الاصطناعي في هذا المجال؟

يقدّم الذكاء الاصطناعي مجموعة أدوات ديناميكية للتعلّم يمكنها التكيّف مع الاحتياجات الفردية.. من خلال تبسيط الموضوعات المعقّدة، يعمل الذكاء الاصطناعي على تعزيز تجربة التعلّم ولا تقتصر على مجال موضوع واحد فقط. إنّه يوفّر نهجاً شاملاً، ممّا يجعل التعليم أكثر سهولة في الوصول إليه ومصمّماً خصّيصاً لتلبية احتياجات كلّ طالب.

من الأمثلة الجديرة بالملاحظة «كوغني»، الذي يستخدم معالجة اللغة الطبيعية للمعلّمين الافتراضيين المعتمدين على روبوتات الدردشة.. وهو متاح على مدار الساعة لإجراء محادثة في الوقت الفعلي. يقدّم مصدراً وفق الطلب للطلاب.. تسمح هذه المنصّة أيضاً بمحاولات متعدّدة لإتقان الموضوع، وتوفّر تجارب تعليمية كيفية وشخصية تعتمد على تقييمات دقيقة. بهذه الطريقة، يمكن للطلاب التركيز على المجالات التي تحتاج إلى تحسين على وجه التحديد، والحصول على التوجيه الدقيق الذي يحتاجون إليه.

لذا، سواء كنت تتعلّم بسرعة أو بوتيرة أكثر اعتدالاً، تعمل تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل كوغني على جلب التعليم المتخصّص والقابل للتكيّف في الطليعة.

المحتوى الذكي

مع التحوّل الرقمي عبر مختلف الصناعات، صناعة التعليم ليست مختلفة.. على مستوى واسع، من المدارس الابتدائية إلى الجامعات، تعمل المؤسّسات التعليمية على دمج الأساليب الرقمية بشكل استراتيجي في مناهجها الدراسية.

إذن، كيف يبدو هذا التحوّل الرقمي؟ حسناً، أحد اللاعبين الرئيسيين هو المحتوى الذكي، والذي يغطّي الكتب المدرسية الرقمية، أدلّة الدراسة، ومقاطع الفيديو التعليمية.. هذا النوع من المواد لا يعمل على تحديث عملية التعلّم فحسب، بل إنّه يوفّر المرونة للمعلّمين والطلاب لتخصيص الموارد، لتناسب احتياجاتهم الفردية بشكل أفضل.. من الجدير بالذكر بشكل خاص ازدياد التعلّم القائم على الفيديو، والذي يجد الكثيرون أنّه طريقة جذّابة بشكل خاص لاستيعاب المفاهيم الجديدة.

إلى جانب رقمنة الموارد الحالية، هناك أدوات متقدّمة مثل مراقبة وتقييم الذكاء الاصطناعي التي تؤدّي دوراً أيضاً.. تستخدم هذه التقنيات الذكاء الاصطناعي لتحسين تقديم المحتوى بناءً على أنماط التعلّم المختلفة واحتياجات السرعة.. علاوةً على ذلك، عندما تظهر الأنماط، يمكن لخوارزميات الذكاء الاصطناعي تحديد المكان الذي قد يحتاج فيه المنهج إلى تحسين. يتيح هذا

للمعلمين طريقة أكثر فعّالية واستهدافاً لمعالجة فجوات التعلّم.

أحد الأمثلة المقنعة على هذا التحوّل الرقمي في العمل هو دولينغو، الذي هو تطبيق حظي باهتمام كبير في عام 2020 مع قاعدة مستخدمين تتجاوز 300 مليون. يستخدم دولينغو التقييم القائم على الذكاء الاصطناعي لوضع المتعلّمين في نقاط بداية مناسبة في دراساتهم اللغوية.. من خلال القيام بذلك، يصبح التطبيق قادراً على تحسين رضا المستخدمين ومعدّلات الاحتفاظ بهم، وهذا يضمن أنّ الأشخاص لا يبدؤون فقط في تعلّم لغة جديدة بل يلتزمون بها.

الذكاء الاصطناعي ليس مجرّد شيء غريب في القطاع التعليمي، بل هو عنصر متكامل يعمل على تعزيز التخصيص وتحسين المحتوى، ويجعل أنظمة التقييم أكثر فعّالية.. مع استمرار نضوج تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، من المرجّح أن تتوسّع تطبيقاته في مجال التعليم، فتح المزيد من الاحتمالات لإثراء تجربة التعلّم.

عند الحديث عن التعلّم، إذا كنت مهتمًّا بمعرفة متطلّبات الأدوار الوظيفية المختلفة للذكاء الاصطناعي؟ اطّلع على الفرص الشاملة للذكاء الاصطناعي منذ عام 2023.

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال البيع بالتجزئة

تشهد صناعة التجزئة تحوّلاً كبيراً بفضل الذكاء الاصطناعي.. من تحسين العروض الترويجية في الوقت الفعلي إلى إدارة المخزون بكفاءة أكثر. يستخدم تجّار التجزئة في جميع أنحاء العالم الذكاء الاصطناعي لتحسين تجربة التسوّق..

علاوةً على ذلك، هذا ليس مجرّد اتجاه بين اللاعبين الكبار. قام العديد من تجّار التجزئة الصغار بالفعل بدمج بعض أشكال الذكاء الاصطناعي في عملياتهم. لذا في المرّة القادمة التي تتسوّق فيها، سواء في المتجر أو عبر الإنترنت، اعلمْ أنّ الذكاء الاصطناعي يعمل بهدوء في الخلفية لتحسين تجربتك.

الدفع من دون أمين صندوق

في بعض سلاسل البيع بالتجزئة يمكن التسوق من دون أمين صندوق.. تصوّر الدخول إلى متجر يستخدم أمازون غو، حيث يمكنك الحصول على كلّ ما تحتاجه والمغادرة من دون الوقوف في طابور الخروج مطلقاً.. يستخدم المتجر شبكة من الكاميرات وأجهزة الاستشعار لتتبّع اختيارك لجميع أنواع السلع، بعد ذلك يتم تحصيل الرسوم تلقائياً من حساب أمازون الخاص بك عند خروجك. هذا ليس مريحاً للمتسوّقين فحسب، بل يعمل هذا النهج أيضاً على تبسيط متطلّبات التوظيف، ممّا يساعد على تقليل تكاليف التشغيل. إنّه ابتكار عملي يقدّم لمحةً عن مستقبل تجارة التجزئة، يجعل التسوّق أسرع وأكثر فعّالية من حيث التكلفة لجميع المعنيين.

مراقبة وإدارة المخزون

قد يبدو التنقّل والتعرّف على البضاعة في متجر بيع الأجهزة أحياناً كأنّه متاهة، لكنّ تجّار التجزئة استخدموا «روبوت لوي» وجعلوا هذه التجربة أسهل بكثير، إنّه روبوت مستقل لخدمة البيع بالتجزئة مصمّم للمساعدة في العثور على ما تبحث عنه بالضبط.. لا تقلق إذا لم تكن الانكليزية هي لغتك الأولى.. روبوت لوي يفهم العديد من اللغات، ممّا يجعله قادراً على تلبية احتياجات مجموعة متنوّعة من العملاء. إضافةً إلى ذلك، يراقب مستويات المخزون بعناية، ويجعل العناصر المطلوبة أقل عرضةً للنفاذ.. إنّها طريقة بسيطة وفعّالة لتحسين تجربة التسوّق الخاصّة بك.

تجارب افتراضية

في العصر الذي أعقب الوباء، أصبح التسوّق يكتسب طابعاً رقمياً عملياً وجذّاباً، في أحد الابتكارات البارزة، وأحد التجارب الافتراضية.. تخيّل عثورك على الزي المثالي الخاص بك دون متاعب الذهاب إلى المتجر أو انتظار غرفة القياس. من باحة منزلك، يمكنك بسرعة غربلة الخيارات والحصول على الخيار الذي يناسبك بشكل أفضل.

دعنا نأخذ مثال «ليفي».. كان لديهم مصمّم أزياء افتراضي في مجموعة أدواتهم منذ عام 2017. هذه ليست مجرّد ميزة عامّة، بل إنّها مصمّمة لتكون تفاعلية للغاية.. يطلب منك المصمّم المقاس، الشكل، تفضيل ما يلائمك، ويقدّم لك توصيات مصمّمة خصيصاً لك. إذا كنت تريد المزيد من الخيارات، فإنّ المنصّة تسمح لك بمشاركة اختياراتك مع الأصدقاء أو العائلة. يمكنهم تقييم اختياراتك وحتى تزويدك بصور توضّح كيف يبدو الجينز على أشخاص حقيقيين.

الفوائد مزدوجة، بالنسبة للعملاء، توفّر تجربة الشراء الافتراضية إحساساً أكثر واقعية حول كيفية ملائمة الجينز للعميل، ممّا يخفّف من مخاطر التسوّق عبر الإنترنت. أمّا بالنسبة لليفي، فهي استراتيجية تعمل على تقليل عوائد التجارة الإلكترونية.. إنّها علامة واعدة على كيفية تشكيل التكنولوجيا لتجربة تسوّق أكثر كفاءة وسهولة في الاستخدام.

تماماً مثل أي قطاع آخر، لن يحلّ الذكاء الاصطناعي محلّ البشر، لكنّه سوف يساعد العمليات بطريقة أكثر كفاءة وتوفيراً للوقت. لقد أدّى إلى تحسين تجربة تسوّق العملاء بشكل فعّال، وجعل عملية البيع بالتجزئة اليدوية أقل صعوبة.

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المجال العسكري

يحقّق الذكاء الاصطناعي تقدّماً كبيراً، ليس فقط في مجال الدفاع الوطني فحسب.. على مدى العقد الماضي، شهدت العمليات العسكرية تحسينات ملحوظة، من الصواريخ الموجّهة بدقّة إلى أنظمة التخلّص من القنابل المتقدّمة.. من الواضح أنّ الدول في جميع أنحاء العالم تلاحظ ذلك وتستثمر في قدرات الذكاء الاصطناعي لقواتها المسلحة.

بفضل الابتكارات في مجال التعلّم العميق والروبوتات، أصبحت الاستراتيجيات العسكرية أكثر تحسّناً.. لم يعد الأمر يتعلّق ببساطة فقط بحجم الجيش، أصبح الاستخدام الفعّال لتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي عاملاً حاسماً في القوّة الشاملة للجيش.. الآن، دعنا نلقي نظرة

فاحصة على بعض حالات الاستخدام المحدّدة التي توضّح تأثير الذكاء الاصطناعي على العمليات العسكرية الحديثة.

أسراب الطائرات من دون طيار

في المشهد المنظور للحرب الحديثة، أصبحت تكنولوجيا الطائرات من دون طيار تحتل الصدارة، وهي ليست مجرّد طائرة من دون طيّار عادية، نحن نتحدّث عن أسراب من الطائرات من دون طيار. تعرف أيضاً باسم أسراب من أسراب التكيّف متعدّدة المجالات ذاتية القيادة، اسم معقّد مثل التكنولوجيا نفسها. هدفها شامل، وهو الحصول على ميزة تكتيكية من خلال إطلاق هذه الطائرات من دون طيّار من البر والبحر والجو. ترى كلّ من الولايات المتحدة والصين القدرات الكامنة فيها وتستثمران مليارات الدولارات في مشروعات البحث والتطوير.

طائرة من دون طيّار ذاتية القيادة

تعمل الطائرات من دون طيار ذاتية القيادة على تغيير مشهد العمليات الجوية.. تعمل هذه المركبات الجويّة غير المأهولة باستخدام أنظمة ملاحة وبرمجيات متقدّمة، وكلّها مدعومة بالذكاء الاصطناعي، على عكس الطائرات التقليدية التي تتطلّب طيارًا بشريًا، يمكن لهذه الإصدارات ذاتية القيادة إجراء عمليات تفتيش ومسح بشكل مستقل.. تقوم بتحليل محيطها باستمرار لاتخاذ قرارات في الوقت الفعلي، ممّا يلغي الحاجة إلى الإشراف البشري المستمر.

من بين روّاد هذا المجال الخفاش الشبح (غوست بات)، التي هي طائرة من دون طيار طوّرتها شركة بوينغ.

هذا المشروع هو جزء من مبادرة الدفاع الأسترالية ودوره هو دعم الطائرات المأهولة من خلال توفير المراقبة الإضافية والقوة النارية عند الحاجة.. مصمّمة على التحمّل، يمكنها قطع مسافة 2300 ميل على مدار 16 ساعة، ولديها القدرة على الوصول إلى سرعات تفوق سرعة الصوت.. على الرغم من أنّها لم تدخل الخدمة بعد، إلّا أنّ الخفاش الشبح في الطريق للحصول على الشهادة.

مـن الواضـح أنّ الطائـرات مـن دون طيّار لا تصبح أكثر استقلالية فحسب، بل أصبحت أيضاً أكثر تكاملاً مـع التطبيقات العسـكرية الحالية.. السماء هي حرفياً الحد الأقصى.

الأسلحة النارية ذاتية القيادة

تخيّل وجود مدفعين مثبّتين على برج حراسـة يشرف على منطقة ما.. تمّ تجهيز هذين المدفعين بالذكاء الاصـطناعي لتحسـين الدقّة.. تمّ تطوير هذا السلاح بوساطة شركة سمارت شوتر.. تهدف تكنولوجيـا هذه الأسـلحة إلى تعزيز دقّة الذخيرة غـير القاتلة مثـل: الغاز المسـيل للدمـوع، وقنابل الصوت، والرصاص ذو الرؤوس الأسفنجية.

الهدف الأساسي هنا هو حماية كلّ من الجنود والمدنيين بشـكل أفضـل من خلال ضـمان إصابة الهـدف الصـحيح. مـع ذلك، فقـد أثـارت هذه الخطوة جدلاً أيضـاً. أثار نشـطاء حقوق الإنسان تسـاؤلات حول الآثار الأخلاقية المترتّبة على تقليل التدخّل البشري في أنظمة الأسلحة.

اعتمـاد الـذكاء الاصـطناعي في المجـال العسـكري قد يوفّر العديد من المزايا، بما في ذلك زيادة الكفاءة وتقليل المخاطر على حياة الإنسـان. علـى أي حـال، مـن الضـروري أن نتعامـل بحذر خاصّةً عندما يتعلّق الأمر بالمسائل الأخلاقية.

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في قطاع البناء

شهدت السنوات الخمس الماضية تقدّماً كبيراً في محال الذكاء الاصطناعي والتحليلات المتقدّمة في صـناعة البنـاء. إنّـه ليس مجرّد مصـطلحات تقنيـة، بـل هـو اسـتثمار يمكـن أن يضـيف قيمة حقيقية إلى كلّ مرحلة من مراحل مشـروع البناء، من التخطيـط إلى التنفيذ.. تعمل هـذه التقنيات على تحسـين كيفية عمل الصناعة، ممّا يؤدّي إلى تحسين الإنتاجية والأداء.

ما قبل البناء

قبل أن يأخذ أي مشروع مكانه في الأفق، يحدث الكثير من العمل الميداني خلف الكواليس. تعرف هذه المرحلة الأولية باسم مرحلة ما قبل البناء، فترة حاسمة حيث التخطيط والإستراتيجية هي الملك.. إنّ فعّالية هذه المرحلة قد تؤدّي إلى نجاح المشروع أو فشله، إنّها الخطّة الأساسية للالتزام بالوقت، وضمن الميزانية، وفي النهاية ضمان رضا العميل.

بمجرّد الانتهاء من الخطط، يكون قد حان وقت الإجراءات الرسمية.. توقّع العقود، يتمّ اختيار الشروط، وتصبح مرحلة البناء جاهزة للانطلاق. مع ذلك، حتى الأخطاء البسيطة في هذه العقود يمكن أن تؤدّي إلى مشكلات كبيرة في وقت لاحق.. وهنا يأتي دور الذكاء الاصطناعي.

فكر في الذكاء الاصطناعي كمساعد فعّال وموثوق. يقوم بفحص العقود بسرعة، وتحديد أية عقبات محتملة قبل أن تصبح صداعاً كبيراً.. يتيح هذا الفحص المسبق للفريق معالجة أية مخاوف، ممّا يعزّز عملية البناء بشكل أكثر سلامة بشكل عام.

إلى جانب فحص العقود، يوفّر الذكاء الاصطناعي رؤى قيمة للتخطيط بشكل أفضل وتحسين أداء الفريق خلال مرحلة ما قبل البناء.. يأخذ بعين الاهتمام العوامل المختلفة التي يمكن أن تؤثّر على المشروع، يقدّم مستوى من التحليل يصعب تحقيقه يدوياً.

لذا في المرّة القادمة التي ترى فيها بناءً جديداً مذهلاً، ضعْ في اهتمامك أنّ الأمر لا يتعلّق فقط بالهيكل النهائي، إنّه دليل على قوّة التخطيط الجيد والاستخدام الذكي للتكنولوجيا منذ البداية.

السلامة

في صناعة البناء، السلامة ليست مجرّد مربّع آخر للتحقّق منه، بل إنّها أمر حتمي.. للأسف الإصابات والحوادث أكثر شيوعاً هنا مقارنةً بالعديد من المجالات الأخرى، تؤثّر على الإنتاجية، واحتمال أن تؤدّي إلى تعقيدات قانونية أو الإضرار بالسمعة. لهذا السبب فإنّ للمقاولين دوراً حيوياً في الإنتاجية، وتحديد المخاطر والتخفيف منها قبل أن تتفاقم إلى مشكلات خطيرة.

الآن، تخيّل موقع بناء تتم مراقبته على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع (24/7) بوساطة الكاميرات وأجهزة الاستشعار.. إنّها ليست مجرّد مراقبة سلبية، فالميزات المتقدّمة مثل التعرّف على الوجه واكتشاف الأشياء، يمكنها كشف المخاطر المحتملة في الوقت الفعلي. ترسل التكنولوجيا تنبيهات فورية حول الظروف غير الآمنة مثل المعدّات المخزّنة بشكل غير صحيح أو العمّال الذين لا يرتدون معدّات السلامة، ممّا يسمح بالتدخّل في الوقت المناسب.

لكنّ التكنولوجيا هي جزء واحد من اللغز.. من المهم بالقدر نفسه أن يقوم المقاولون بإبلاغ العمّال عن مصدر المخاطر المحتملة، وليس فقط المخاطر نفسها.. قد يتراوح هذا من الظروف الجويّة المتقلّبة إلى المخاطر المتعلّقة بالمعدّات.. إنّ فهم الأساليب الكامنة وراء المخاطر يسمح باتّباع نهج أكثر شمولاً للسلامة. كلّما زادت معرفة العمّال، زادت قدرتهم على التعامل مع تعقيدات موقع البناء الديناميكي، ممّا يعزّز السلامة العامّة وكفاءة المشروع.

إحدى الشركات التي تساهم في هذا المشهد

الطبيعي الأكثر أماناً وكفاءة هي شركة «فيآكت» التي يقع مقرّها في هونغ كونغ والتي تستفيد من قوّة الذكاء الاصطناعي والرؤى الحاسوبية.. فهي توفّر برنامج إدارة البناء الخاص بها والذي يضمن مراقبة مستمرّة للموقع.. في حين أنّ هدفها الأساسي هو تعزيز تدابير السلامة، فإنّ الفائدة الإضافية هي تحسين الإنتاجية وإدارة التكاليف.

السلامة والكفاءة في البناء ليست مجرّد نقاط نقاش، بل هي مكوّنات أساسية لتنفيذ المشروع بنجاح.

تحليل الموقع

يعدُّ تحليل الموقع خطوة أولى حاسمة في عملية التصميم والبناء.. فهو يتضمّن فحصاً شاملاً للميزات الجغرافية للموقع، والظروف المُناخية، والخلفية التاريخية، والقيود القانونية. عادةً ما يتمّ جمع هذه المعلومات في صيغ مختلفة مثل الصور ومقاطع الفيديو والنصوص وتخزن في أنظمة نمذجة معلومات البناء. تعدّ هذه الأنظمة أدوات لا تقدّر بثمن لتبسيط المهام مثل التخطيط وبروتوكولات السلامة وتحسين التصميم وإدارة الميزانية لمشروع البناء.

في مجال تحليل الموقع، غالباً ما يكون فريق التصميم هو الذي يتولّى زمام المبادرة.. مهمّته، جمع رؤى حاسمة من شأنها أن تمهّد الطريق لخطّة مشروع مصمّم بعناية. هذه الخطّة، الغنية بالمعلومات القيمة، تؤهّله لمواجهة أي عقبات قد تعترض طريقه.. النتيجة النهائية، هي زيادة ملحوظة في الإنتاجية الإجمالية، ومراقبة الجودة العالية، ومشروع يتألّق من حيث الأداء.

دور الذكاء الاصطناعي في صناعة البناء أصبح مهمًّا بشكل متزايد.. تعمل تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي على تعزيز دورة حياة المشروع بأكملها، ممّا يجعل كافّة العمليات أكثر كفاءة ويمهّد الطريق لاتّخاذ قرارات أكثر استنارة.

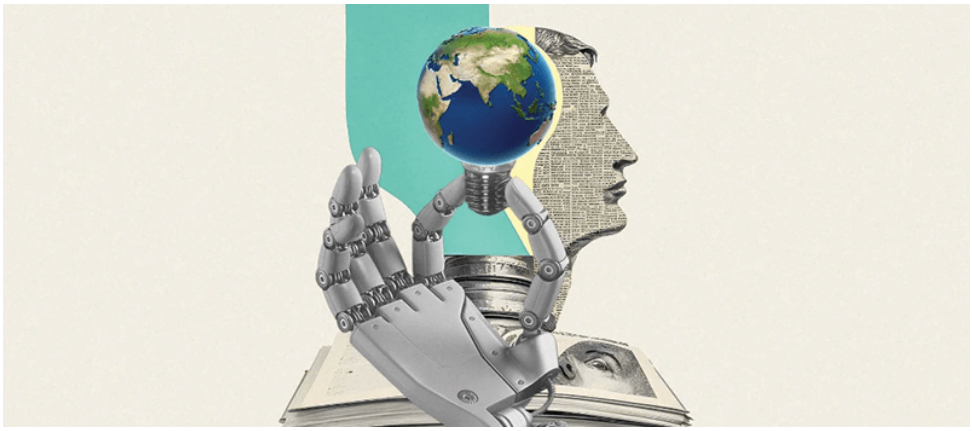
أخيراً، في النسيج العظيم لتطوّر التكنولوجيا، كان استكشافنا لمجموعة لا حصر لها من تطبيقات الذكاء الاصطناعي عبر الصناعات المتنوّعة أمراً ممتعاً.

عبرت رحلتنا عن تقاطعات الذكاء الاصطناعي الديناميكية في عدّة مجالات. في قطاع الخدمات المصرفية أوضحت الاتجاهات بدقّة.. تعرّضت للألعاب، حيث أضفى الذكاء الاصطناعي الحياة على العوالم الغامرة. أمكن أيضاً اتّخاذ قرارات حاسمة في القطاع المالي باستخدام روى الذكاء الاصطناعي. في مجال البيع بالتجزئة، شهد نهضة تسويقية نشطة. في المجال العسكري قدّم الذكاء الاصطناعي عمليات المحاكاة وتحليل البيانات والدقّة.. في قطاع البناء اعتمد الذكاء الاصطناعي ونجح في تحسين المشروعات.. كلّ هذا شهادة على تأثير التحوّل الهائل في جميع تطبيقات التكنولوجيا.

نقول وداعاً لهذا الاستكشاف، لكن رحلتنا لم تنته بعد، فمع كلّ يوم يمرّ، يتطوّر الذكاء الاصطناعي، ممّا يجلب إمكانيات وتحدّيات جديدة.. يستمرّ سعينا نحو الفهم ومعرفة الابتكارات.. توعد النشرات القادمة بمزيد من الأفكار والثورات والعجائب في عالم الذكاء الاصطناعي.

---

* مقالة عن مجلة العلوم الحديثة الانكليزية



علم الاختراع والتطوير

د.ناصر محي الدين ملوحي

إنّ المجتمع الذي لا يهتم بعملية الاختراع والتطوير والإبداع والإنتاج، ويقتصر على استيراد الحلول، سيبقى مجتمعاً فاشلاً متخلّفاً مستهلكاً.. بطيء التطوّر تابعاً لغيره.

فهناك أشياء كثيرة لا تشترى بالمال وتكون أحياناً في غاية الأهمّية والحساسية وإنّ عدم وجودها يشكّل خطراً كبيراً في نواح كثيرة لا يمكن أن يقدّمها إلّا العقل المخترع لأبناء الوطن.

إنّ المقدرة على الاختراع هي بمنزلة التزوّد ببصيرة خارقة غير محدّدة ولما كان الإنسان يحتاج لكي يتحرّر أن يكون لديه مثل هذه البصيرة فإنّه في حال تعلّمه منهجية الاختراع والتطوير وأساليبها يكون بذلك قد أمتلك أحد الأسلحة المهمّة لتحرّره.

وإنّ تعليم الآخرين لعلم الاختراع والتطوير منذ الصغر وتنشئتهم تنشئة علمية تجعلهم يمتلكون فيها وجهة نظر متغيّرة حيال الأشياء، وهذا ما يطرحه علم الاختراع والتطوّر، والذي يؤدّي بهم إلى عدم المرور بمرحلة يكون فيها الناس مجرّد عقلية صنمية، يمتلكون وجهة نظر ثابتة حيال ما أمامهم فيتقيّدون بحدوده ولا يستطيعون رؤية ما هو أبعد منه حتى يأتي الجديد على يد الآخرين.

كما يؤدّي بهم الوصول مباشرة إلى مرحلة الخلق والإبداع والتألّق الذي يتطلّبه العصر الحديث.

إنّ مهمّة علم الاختراع والتطوير تجعل الذين يتعلّمونه ويمارسون العمل به يمتلكون وجهة نظر متغيّرة حيال الأشياء فيستطيعون بوساطتها أن يروا أبعد من حدود الأشياء التي أمامهم ويتحرّروا من أسر النماذج الجامدة السائدة لكي يطوّروها.

إذ إنّ لهذه النماذج عند غير المخترعين والعلماء والعباقرة مفعول الأقفاص حيث نجدها تأسر في داخلها الناس وتضعهم في نطاقها المحدود.

فالباحث العربي السوري نزار غازي فريسان له الفضل والسبق العلمي في ابتكار واكتشاف وصياغة علم الاختراع والتطوير محلياً وعربياً ودولياً.

الإنسان الضمني والإنسان المبدع، إنّ الإنسان الصنمي متعصّب، وسلبي، وبطيء الحركة، ومتلبّد الذهن، وغير مرن، ومختلف، ومتوقّع، وخائف ومستلب، في حين أنّ الإنسان المبدع الإيجابي يمتلك وجهة نظر متغيّرة حيال الأشياء مرن ومنطلق وغير معقّد وسريع الاستجابة للمتغيّرات، مبتكر ومنفتح على المحيط، يتحسّس أحياناً الخطر قبل وقوعه ويحسب حساباً للأشياء.

فالإنسان المبدع هو الذي يحلّل ويعالج ويصيغ المنظومات الفكرية والبرامج العملية ويضع الخطط الاستراتيجية ليتغلّب على التخلّف الحضاري الذي هو مشكلة معقّدة تمسّ الحياة الاقتصادية والاجتماعية والسياسية وكذلك الحياة الفكرية والثقافية، كما تمسّ العلاقات بين البلاد المتخلّفة والبلاد المتقدّمة.

فيبحث هذا التخلّف من الزوايا الثلاث التالية:

1- التخلّف كأمر واقع تنعكس مفاعلاته على كافّة إمكانات المنطقة العربية يميّزها بالتفكّك العام، يهتك قواها ويقرّر عدم أهليتها لتكوين رأس المال والتطوّر التكنولوجي.

2- التخلّف كخطر داهم مستمر ومنتشر لارتكازه إلى نمط إنتاج استغلالي حركي يكرّس الأمر الواقع المذكور، مهدّداً المستقبل العربي في هذه المرحلة الحاسمة من التاريخ، مانعاً الجماهير من بلوغ أهدافها.

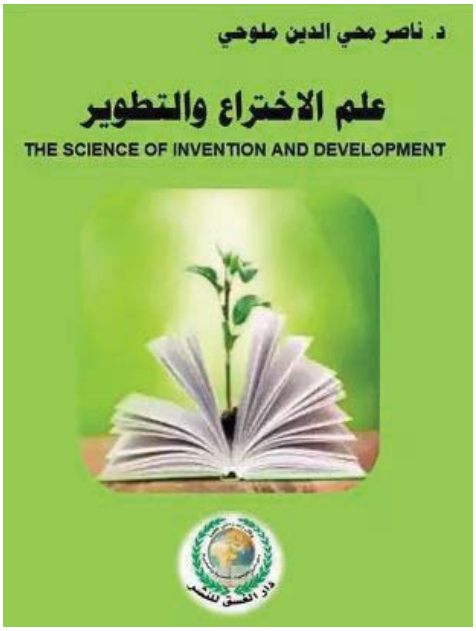
3- التخلّف كمشكلة عميقة الجذور تحتاج إلى حلول جذرية عميقة لا تملكها إلّا الجماهير العربية وطلائعها المسؤولة لاتّخاذ التدابير اللازمة قبل فوات الأوان.

ويجب أن ندرك بأنّ التنمية العربية هي عملية يقوم بها العامل البشري العربي.

وعندما يتمّ إفساد وتهميش هذا العامل وهدر كرامته فليس هناك أي أمل بالتطوّر والتقدّم.

وهنا نؤكّد أنّ أيّ تنمية ونهوض حضاري في المنطقة العربية الإسلامية هي هدف لعدو خارجي تاريخي إرهابي يتمثّل بالغرب الرأسمالي الشيوعي ودويلته اللقيطة «إسرائيل» ومرتزقتهم المتعدّدة الأجناس والأنجاس والمتعاكسة في الأقوال المنمّقة الخادعة والمتّفقة في الأفعال الإرهابية الحارقة (الهلوكوست الغربي المعولم ضدّ التحضّر والإنسانية والشعوب والبلدان..)، ولذا يجب أن تزيد البلدان العربية والإسلامية من منعتها وقوتها وتعدّ ما استطاعت من كلّ الآليات والأساليب الحضارية والعلمية والتقنية والثقافية والصناعية والعسكرية والدبلوماسية.. بهدف رفع مستواها الحضاري الشامل لأنّ (هذه المنطقة تخضع لأمر واقع خطير ينضح بالاستغلال والسرقة والنهب الاستعماري.. وإنّها لخيانة للمنطق وللتاريخ،

كما هي خيانة للعروبة والإسلام، أن يحاول بعضنا الحيلولة دون طموحات الجماهير العربية الإسلامية بالحرية والديموقراطية والتقدّم الحضاري، وبما أنّ الإسلام الرشيد الحكيم المنيع ما كان له أن يعرف تقهقره لولا التقهقر العربي، كذلك فإنّ عودة الإسلام الحضاري الإنساني لتحقيق رسالته العالمية يستدعي عودة المنطقة العربية إلى هندسة الحاضر تنموياً شاملاً وصنع التاريخ إنسانياً، وإذا كانت هذه المنطقة سفينة، فإنّه ليس لأحد منّا أن يحفر في مكانه بفأسه أو يفرط بقوّة من قواها.. أو حتى بفرد من الأفراد عليها المنتمين جميعاً إلى رحلة واحدة ومصير مشترك واحد..). (الحوار العربي- العربي، من أجل مشروع حضاري جديد، د.إسماعيل سفر، ط1، 1999م، دار النشر PUBLISUD باريس، ص126 - 127، 23، 25، 45).



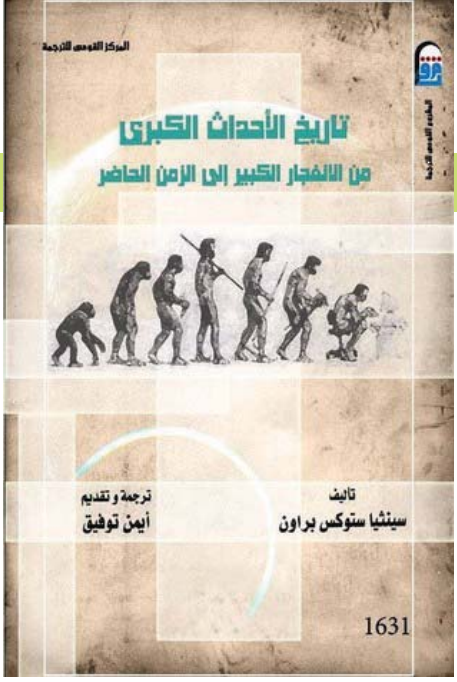
إنّ عصر تعليم علم الاختراع والتطوير وتعميم نمط تفكير المخترع يؤدّي إلى تجاوز عصور الحدودية المغلقة العبيطة والسخيفة والمتعدّدة الأنماط عقلياً وفلسفياً.. عند البشر.

والمخترع في الغالب إنسان جدّي نشيط متحمّس، دؤوب، عميق النظرة نظيف الفكرة غير متعصّب، رقيق يتمتّع بخيال مجنّح، ناقد إيجابي لكلّ شيء باحث دائماً عن حلول، لا يقف عند حدّ، مرن مستنفر على الدوام، يدمج ما بين العمل والمتعة فيمارسه بسعادة ولا يشعر بتعب، تمتع بنَفَس طويل، لا يتراجع، يؤمن بالعلم بلا حدود ولا يؤمن بالمستحيل..

هناك عدد هائل من العمليات المختلفة التي يقوم بها المخترع وهو يمارس لعبة الاختراع والتطوير فهو:

يتقصّى، يربط، يوظّف، يبسط، ينظّم، يحلّل، يركّب، يسخر، يتحسّس، يراقب، يقيس، يبني، يتخيّل، ينتقد، يقارن، يستنتج، يهجّن، يفترض، يستوحي، يشكّ، يتحايل، يرسم، يختصر، يضيف، يصمّم، يتنبّأ، يعدّل، يوضّح، يختار، يلغي، يستبدل، يمكّن، يشتقّ، يبرهن، يبحث، يعمّم، يجمع، يصنّف، يطوّر، يصحّح، يغيّر، يتحقّق، يسيطر، يسهل، يتساءل، يصلح، يقلّل، يوفّر، يخطّط، يحدّث، يجرّب، يتعمّق، يطبّق، يشكّل، ينفّذ، ينسّق، يميّز، يكيّف، يحلّ، يحصر، يدرس، يضبط، يطرح، يكشف، يبادر، يلاحظ..

فالاختراع قد يكون وليد الصدفة أو الحاجة ولكنّه بالدرجة الأولى وليد البحث العلمي المنهجي المنظّم والهادف والهادئ.. وأنا على يقين تام بإمكانية تعليم الاختراع والابتكار كعلم ومنهج.



تاريخ الأحداث الكبرى من الانفجار الكبير للزمن الحاضر

تأليف: سينثيا ستوكس براون ترجمة وتقديم: أيمن توفيق المركز القومي للترجمة

قراءة وتعليق: م.هناء صالح

التزم المؤرّخون بمقولة أنّ التاريخ يبدأ باختراع الكتابة؛ أي التاريخ المكتوب وما قبله يسمّى ما قبل التاريخ، وله مختصّون به، لأنّ أقدم من ذلك ليس من شأنهم.. ولا يعنيهم، لأنّه يدخل بدائرة اهتمام علماء الأنثروبولوجيا (نشأة الجنس البشري وتطوّره).. والماضي قبل نشأة الحياة من اختصاص الجيولوجيين، ولا علاقة للمؤرّخين بأيّ شيء قبل اختراع الكتابة، باستثناء بعض وجهات النظر، التي ترى أنّ التاريخ يبدأ منذ نشأة الكون، وعلى المؤرّخ ودارس التاريخ البداية من الانفجار الكبير بداية الكون!

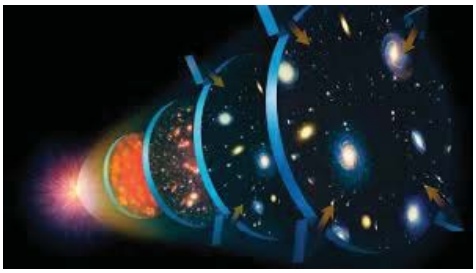
فلو لم يكن هناك كون لما نشأت الحياة، ولم يكن هناك بشر، ولما كان هناك تاريخ يُحكى، ومن هنا نشأ تخصّص شديد باسم (التاريخ الكبير أو تاريخ الأحداث الكبيرة)! ويتّصف بإدماج العلم في التاريخ كقصّة واحدة، خاصّة البدايات المبكّرة للكون والمجموعة الشمسية وكوكب الأرض، لذلك بدأت الجامعات الأمريكية تعطي لطلابها مقرّرات بذلك الاختصاص.

وحتى تكون قصّة تاريخ العالم متوازنة ودقيقة يجب الأخذ بالاهتمام البيئة الطبيعية والعوامل التي أثّرت وتأثّرت بالأنشطة البشرية.

عمق الزمان والفضاء: تمدّد الكون:

على متن كوكب صغير يغمره الضوء يشيع فيه الدفء من كلّ يوم قادمين من نجم الشمس ندور جميعًا بالفضاء، وقد بدأ هذا الكون من نقطة واحدة منذ 13.7 بليون سنة، وهو مستمر بالتمدّد منذ ذلك التاريخ، مع انخفاض مستمر بدرجة حرارته، كوننا له أربعة أبعاد؛ ثلاثة في الفضاء، والرابع هو الزمن، ممّا يدلّ على أنّ الزمن والفضاء مترابطان.

منذ نشأة الجنس البشري وهو ينظر برهبة واحترام لنقاط الضوء الواضحة بالسماء ليلًا والتي تعلّم ما يستطيع تعلّمه من الرؤيا المباشرة ليستخدم تلك المعارف بالتوصّل للنبوءات والسفر على الأرض والبحر، لكن دون أدوات لا يمكن التوصّل للكثير عن نشأة كوننا الكبير وطبيعة المادّة، فمقاييس الكون والمادّة تختلف اختلافًا شاسعًا عن مقاييس الحياة اليومية. وبحلول القرن العشرين كان العلماء قد ابتكروا آلات وأجهزة تمكّنهم من رؤية السماوات الكبيرة والعالم المجهري، واليوم يمكن لأي شخص فهم الكون الذي نسكن فيه باستخدام خياله.



بدأ الكون من نقطة واحدة بحجم ذرّة تحوي كلّ المادّة المعروفة وكلّ الطاقة وكلّ الفضاء والزمن انضغطت بكثافة لا يمكن تصوّرها لينتشر الفضاء المضغوط كموجة مدّ، وتمدّد بكلّ الاتجاهات، وانخفضت درجة حرارته حاملًا معه المادّة والطاقة ليومنا هذا، وقوّة التمدّد المبدئي كانت كافية لتقذف مئات البلايين من المجرّات لمدّة 13.7 بليون سنة حيث الكون المنتفخ بطريقه للتكوين.

في البداية تكوّن الكون من البلازما الكونية (مادّة متجانسة التكوين على درجة من السخونة)، والمادّة والطاقة تبادليان بدرجات حرارة تبلغ عدّة تريليونات، والطاقة غير معروف ما هي! لكنّ المادّة هي طاقة بحالة سكون. عندما بدأ الكون يبرد تجمّعت الكواركات أصغر مكوّنات المادّة بالتجمّع ضمن مجموعات (البروتونات والنيوترونات)، وكان ذلك بعد الانفجار الكبير بما يقارب مئة واحد على ألف من الثانية، عند انخفاض درجة الحرارة حتى أصبحت ما يقرب من مائة مليون مرّة أسخن من درجة حرارة أعماق الشمس، حيث بدأت البروتونات والنيوترونات بالالتصاق لتشكّل نوايات (الإيدروجين والهليوم) أخفّ عنصرين.

هناك أربع قوى رئيسية بالوجود تتحكّم بالمادّة (قوة الجاذبية، القوة الكهرومغناطيسية، القوّة النووية القويّة والقوة النووية الضعيفة، والقوة الجاذبة أو الجاذبية الأضعف قوّة)، فالقوة الكهرومغناطيسية هي اتحاد بين قوتين الكهربية والمغناطيسية، والقوة النووية القوية الأقوى بين القوى مسؤولة عن إبقاء الكواركات داخل البروتونات والنيوترونات وإبقاء البروتونات والنيوترونات محشورة داخل النوايات الذرّية، والقوة النووية الضعيفة مسؤولة عن انحلال المواد المشعّة وباعتقاد العلماء فإنّ كلّ تلك القوى هي سمات لقوّة واحدة وحيدة وعاجزون عن صياغة

نظريــة توحّـد بينهما، وتعمـل تلك القـوى الأربع بتوازن الكون بشـكل رائع يسـمح بالبقاء والتمدّد بمعـدّل يبقـى للأبد والوسـيلة الوحيـدة ليحافظ الكون على نفسه.

المجرّات المتلألئة:

بعد مرور 300 ألف سـنة على الانفجار الكبير أصبح الكون شـفّافًا لتسير السحب الهائلة بشكل عشـوائي وتتفتّت لتريليون سـحابة منفصلة لكلّ واحـدة ديناميكيتهـا الخاصّـة وحيـث أفلتت من تمـدّد الكون أي أنّ كلّ سـحابة بقيت على حجمها مـع ازدياد حجـم الفراغـات بينهـا، وبينما يبرد الكون وتهدأ أحواله تحوّلت كلّ سـحابة منفصلـة مـن الإيدروجـين والهليـوم لمجـرّة منفصلـة من النجوم مربوطة ببعضها بفعل الجاذبية.

تمّ ولادة النجـوم بعد ما يقـرب من 200 ألف سـنة فقط من الانفجار الكبـير، فالكون فيه تنوّع هائل من الأشـياء تختلف حسـب كتلتها، والنجوم أكـبر الأجسـام المنتجـة لطاقتها الذاتيـة، حيث يصل حجم أكبرها لعشرين ضعف حجم الشمس، وأصغر الأجسـام هي جسيمات الغبار التي لا ترى إلّا بالمجهـر والتـي تتسـاقط على الأرض بمئات الأطنـان باليـوم الواحد، ولعلّ الغبـار المتراكم في منازلنا يحتوي كمّية ضئيلة من المادّة الموجودة بين النجوم.

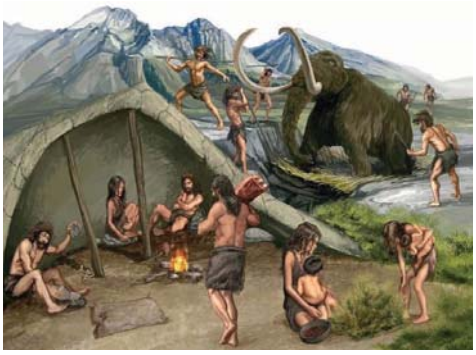
تتنـوّع أحجـام النجـوم وكثافتها بشـكل كبير وتتحـوّل مـن نـوع لآخر مع مـرور الوقـت، وأغلب النجـوم القريبة منّا هي نجوم حمراء، والشـمس التي تعدُّ أحد النجوم، لونها أصـفر مستقر يحرق الإيدروجين بطريقة الالتحام! وعندما تستهلك ما بها منه ستتحوّل الشمس لإحراق الهليوم والذي هو أشدّ سخونة، لذلك سينتج كمّيات أكبر من الطاقة والضغط المتولّد عنها، سيسبّب تمدّد الشمس حتى تصـبح عملاقًا أحمـر، فبعض النجوم الصـفراء التـي كانـت ببداياتها أكبر من الشـمس سـتكون عملاقة حمراء أكبر من شمسـنا، وبانتهاء مرحلة العمـلاق الأحمر لا تتكمش لأقزام بيضـاء، ففيها تتكـوّن العناصـر الأثقـل وتحترق وهـي (الكربون والنتروجين والأوكسجين والمنجنيز والحديد).

تتحوّل النجوم التي تصل كتلتها لستة أضعاف كتلة الشـمس لما يُعرف بالسـوبر نوفا، والتي تؤدّي دورًا كبيرًا بالقدرات الابتكارية والإبداعية للكون، فهـي الأفـران الكونية التـي تتكوّن فيها العناصـر الجديدة، والدافع لتكوين الثقوب السـوداء. ويظنّ الفلكيون أنّ ثقوبًا سـوداء هائلـة الحجم توجد في قلـب أغلب المجرّات، فهناك واحد يبدو أنّه موجود بقلب مجرّتنا درب التبّانة، يزيد حجمه على ستّ كتـل شمسـية. والسـوبرنوفات الوحيـدة القادرة على خلق عناصـر أثقل من الحديد فكانت تنفجر داخليًـا ناشـرةً عناصـر غازيـة جديـدة جاهزة لتكوين نجوم جديدة بوسـاطة سوبرنوفات أخرى أو تنفجر داخليًا لتكوّن الثقب الأسود.

الأرض الحيّة منذ 4.6 بلايين سنة إلى 5 ملايين سنة مضت:

الحيـاة لغز متوهّج! ونجحت الأرض بالحفاظ علـى تـوازن بـين مادّتهـا وطاقتهـا لم تتجمّد في

بـرودة، ولم تتبخّـر في حـرارة، وسـاعدها علـى ذلك حجمها والمسـافة التي تفصلها عن الشمس، فحافظت الأرض على تركيبة متطوّرة دائمة التغيّر والتي أطلق عليها العلماء صنع الذات، وهو أبسط تعريـف للحيـاة، بـأن يكـون الكائن الحـي قادرًا على المحافظة على ثباته مع تغيّره بالوقت نفسـه، والأرض بحدّ ذاتها حيّـة لأنّها تحافظ على ثباتها الأساسي من خلال التغيّر والتطوّر المستمر. وحتى لو لم تكن الأرض تنظّم نفسـها بنفسـها فمُناخها وتربـة سـطحها تشـكّل نظامًـا لتنظيـم الـذات بمحافظتهـا علـى تركيبة الهـواء ودرجـة حرارة السطح اللازمين لاستمرار الحياة.



كلّ حياة بشـرية تبدأ بخليّة واحدة، ممّا يؤكّد حقيقـة أنّ كلّ الحيـاة علـى الأرض بـدأت كخليّة واحدة ولا يزال دمنا يحتوي على المحتوى البحري للأمـلاح، ونحـن نبكـي ونعـرق مياه بحـار، ممّا يـدلّ على حقيقة أنّ كلّ الحياة نشـأت في البحار، وأطفالنا ينمون ويتطوّرون في بيئة مائية مدّة تسعة أشهر، ولا يوجد حياة على الأرض لم تبدأ مراحلها الأولى ببيئة مائية، فسـطح كوكبنا 65 بالمئة ماء، ونحن ننتمي للأرض بأعمق صورها.

تكوّنت الأرض منذ مـا يقارب من 4.6 بلايين سنة ولمدّة نصف البليون سنة التالية بقيت الأرض كـرةً نارية من الحمـم المنصـهرة، وفي أثناء تلك النصف بليون سنة بردت الأرض وبحلول 3.9 بليون سـنة مضـت بردت الأرض بدرجة سمحت لقشرة رقيقة من الصـخور بالتكوّن فوق طبقة منصهرة. وتفجّرت البراكـين عند الشـقوق، وانطلقت منها الحمم، واصـطدمت النيـازك بالأرض، وامتلأت الأرض بالعواصف الكهربية، وبدأت المياه بالتكثّف لتنهمر بسيول لملايين السنين كما تسبّبت تحرّكات صـفائح صـخور القشـرة بانطلاق الغـازات من باطن الأرض ممّا سـبّب خلـق غلاف جوّي جديد مؤلّف من بخار الماء والنتروجين والأرجون والنيون وثاني أوكسـيد الكربـون وتمّ تسـمية هذا الحدث بالتجشؤ الكبير.

نشـأت الكائنات الحيّة وسـط تلك الظروف، وخلال أوّل ثمانمائة مليون سـنة، فأقدم حفريات الجراثيـم تعـود لـ 3.5 بلايين سـنة وحسـب رأي العلماء بأنّ البرق عندما ضـرب المحيطات تسبّب بتكـوّن الخلايـا الحيّـة مـن الحسـاء الكيميائي البدائي، وقـد تخيّلوا عدّة تفاسـير لكيفيّة تجميع الجزيئات نفسها، وكانت أكثرها إقناع هي أن تكون خلايـا بدائية أو فقاقيـع قبل أن تتكـوّن الخلايا. منذ حوالَي 2 بليون سـنة حـلّ بالأرض تلوّث بيئي كارثـي، فقبل ذلك لم يكن على الأرض أوكسـجين بالهـواء لكنّه انطلـق تدريجيًـا في الغلاف الجوي مـن الجراثيـم الزرقـاء – الخضـراء التي كانت تستخلص الإيدروجين من الماء! وهدّد الأوكسجين كلّ الجراثيـم التي كانت عاجزة عن اسـتخدامه. حيث كان الأوكسـجين سـامًّا لتفاعله مع المركّبات الأساسية للحياة (الكربون والكبريت والنتروجين والإيدروجين) وارتفعت نسبته بالتدريج.

ولمدّة بليوني سنة استمرّت الجراثيم بالعمل بطرق غامضة! وفي أثناء ذلك ابتكرت التخمّر وتثبيت النتروجين والتمثيل الضوئي والحركة وأساسيات النظام البيئي.

طوّرت الجراثيم عملية التمثيل الضوئي بتحويل أشعّة الشمس وثاني أوكسيد الكربون من الهواء إلى طعام، وكانت جراثيم التمثيل الضوئي المبكّرة تستخلص اللإيدروجين مباشرة من الغلاف الجوّي وتدمجه مع الكربون لتكوين الكربوهيدرات.

تشكّل قصّة الجراثيم وهي كائنات وحيدة الخليّة خمسة أسداس تاريخ الحياة، فهي تصنع كلّ التراكيب الكيميائية التي تجعل حياتنا ممكنة.

الأرض مولّد هائل للكهرومغناطيسية، فقلبها الداخلي صلب في المركز ومحاط بالحديد والنيكل المنصهرين ولا يزال ساخنًا منذ الخلق الأوّل للكوكب ويتولّد مجال مغناطيسي بسبب دوران الحديد السائل حول مركز الأرض ويزداد قطر القلب الصلب ببطء بمعدّل بوصتين كلّ خمس سنوات لأنّ الأرض تبرد ككل شيء بالكون.

هناك طبقة من الصخور الذائبة جزئيًا تدعى الماجما أو الصهارة عمقها مائة ميل تصل حتى القشرة المكوّنة من صخور صلبة على سطح الأرض بسماكة من 4 لـ 20 ميلًا، وتغطّي قشرة الصخور كلّ الأرض، والقارّات هي انبعاجات للأعلى بينما المحيطات منخفضات ضحلة بعمق ميلين، وتمتلئ بالمياه وتتشقّق القشرة مكوّنة الصفائح التكتونية التي تتحرّك فوق وتحت بعضها، وهي طافية على سطح الصهارة، حيث تدفع الحرارة بالصهارة للأعلى وسط المحيطات، ومن خلال البراكين على السطح والشقوق الموجودة جانبًا.

تحمل الصهارة المتحرّكة قارّات الأرض معها بسرعات تُقاس بالبوصات بالسنة، مع إمكانية دراسة تحرّكات القارّات خلال الزمن، فالصخور الجديدة عند تكوّنها تتوافق مغناطيسيتها مع مغناطيسية القطبين المغناطيسيين الشمالي والجنوبي الموجودين عند تكون الصخور، وتمّ تسمية تلك الظاهرة بالمغنطيسية القديمة.

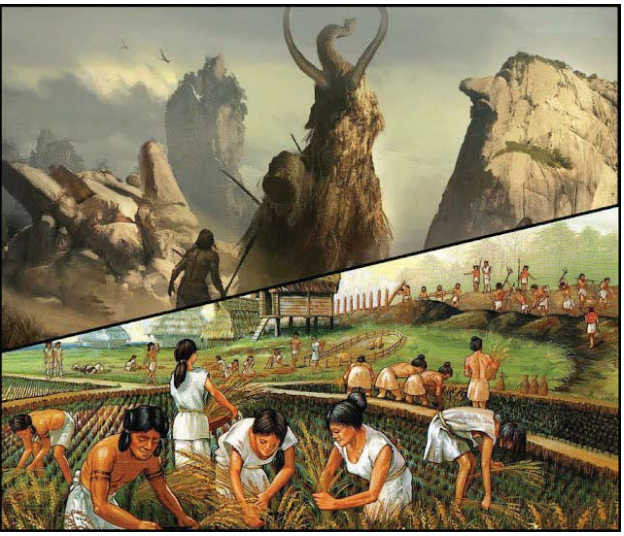
نجح الجغرافيون بإعادة تصوّر أماكن القشرة الأرضية على مدار الزمن بالجمع بين معطيات تحرّكات الصفائح التكتونية مع سجل المغنطيسية القديمة وسجل الحفريات، لعبت الأشجار وغيرها من النباتات دورًا رئيسيًا ببقاء الأرض معتدلة الحرارة تناسب الأنماط الأخرى من الحياة، ففي كلّ يوم تتلقّى الأرض كمًّا هائلًا من طاقة الشمس ما يعادل 100 مليون ضعف قنبلة هيروشيما! وتنعكس غالبية الطاقة التي تتلقّاها الأرض من الشمس عائدة للفضاء مرّة أخرى، حيث تحوّل النباتات نسبة صغيرة من الطاقة الشمسية بفعل التمثيل الضوئي وأكبر خدمة تؤدّيها النباتات

إزالة ثاني أوكسيد الكربون من الهواء، ممّا يسبّب تبريد الأرض، كما أنّ التمثيل الضوئي للنباتات يطلق الأوكسجين في الغلاف الجوي فيساعد على المحافظة على نسبة 21% وهي جوهرية للكائنات الحيّة.

منذ حوالَي 250 مليون سنة جفّت الجراثيم من على الشاطئ وتطوّرت لسراخس عملاقة ذات بذور غطّت قارّة واحدة مهولة الحجم هي بانجيا.

ظهرت الحيوانات في البحر، وبدأت بالتطوّر في مياه المحيطات قبل أن تتجمّع خلايا النباتات سويًّا بالمياه الضحلة وتختلف الحيوانات عن النباتات في تخصّص وظائف خلاياها وفي تعقّد التفاعلات بين الخلايا، ومنذ 580 مليون سنة بدأت الحيوانات بتكوين أجزاء صلبة (أصداف وهياكل خارجية ترى بالعين المجرّدة)، وتمّ العثور على حفرياتها بكثرة بكلّ أنحاء العالم، كانت أقدم الحيوانات من ذوات الأجزاء الصلبة هي المفصليات ثلاثية الفصوص وعقارب البحر العملاقة التي يزيد طولها عن ثلاثة أمتار وربّما انقرض معها 99% من كلّ الأنواع التي عاشت قبل ذلك.

استغرقت الحيوانات وقتًا أطول ممّا استغرقته النباتات لتستقر على الشطآن ربّما بسبب الحجم ومن المعتقد أنّ استقرار الحيوانات على اليابسة بدأ منذ حوالَي 460 مليون سنة وبقّة الخنزير أوّل من صعد للشاطئ وتعدُّ الطحالب من الأنماط التي صعدت للشاطئ وهي ليست نباتات ولا حيوانات، بل تمثّل وسيلة ثالثة تطوّرت بها الخلايا ذات النوايات.. فالطحالب تتطوّر من أبواغ، وتحصل على غذائها بامتصاص الجزيئات مباشرة من التربة أو الأخشاب، والجزء الذي نراه من الطحلب هو الثمرة، والجسم شبكة خيوط ضئيلة تحت الأرض مثل العفن وعش الغراب والخميرة والفطر والكمأ، وأغلبها تعيش على اليابسة، حيث نشأت الطحالب بوقت معاصر للنباتات والحيوانات، وكلّها مرتبطة بعضها ببعض. من وجهة نظر مجهرية هناك شبكة تعايش ما بين النباتات والطحالب والحيوانات والجراثيم، وبالعين المجرّدة فإنّهم يشكّلان مجتمعًا وحيدًا حيًّا يراقب وينظّم المجال الحيوي ويحافظ على ظروف الحياة ومقوّماتها.



تكرّر حدوث الانقراضات الجماعية بتاريخ كوكب الأرض من خمس لست مرّات، ولكن كان أشدّها وطأة الانقراض الذي حدث منذ 250 مليون سنة، حيث جمع العلماء الكثير من المعطيات ووضعوا العديد من النظريات حول هذا الانقراض، ولم يتوصّلوا لشيء محدّد، وأكثر الاحتمالات كانت بتغيّرات مستوى البحار والغلاف الجوّي والمُناخ والبراكين وبعض الاصطدامات خارج الأرض.

وقبل الانقراض الذي حدث منذ 250 مليون سنة كانت البرمائيات نمط الحياة الحيوانية السائد مع تطوّر بعضها لزواحف، وبعد الانقراض تكاثرت الزواحف وتطوّرت سريعًا لفصائل جديدة مدهشة، وخلال 25 مليون سنة بعد الانقراض تطوّرت الزواحف لمخلوقات رائعة! فكانت الديناصورات! فسيطرت على كلّ العالم منذ حوالَي 210 ملايين سنة، وارتفع شأنها، وعاش نصف الكائنات بكنفها، وأطلق الجيولوجيون على تلك الحقبة بالطباشيري والجوراسي والترياسي، تراوحت أحجامها بين قدمين طولًا ووزن لا يتجاوز خمسة أرطال لعمالقة، وبدأت الكتلة الأرضية بالانقسام بفترة أوج تلك الحيوانات..

منذ 65 مليون سنة، وبعزّ ازدهار الديناصورات حدث انقراض أزالها كلّها باستثناء التي تطوّرت لطيور، حيث انقرضت بعض المجموعات، واختفت فجأة، وغالبية من بقي على قيد الحياة من النباتات الأرضية والحيوانات الصغيرة والحشرات والأصداف والضفادع والسلاحف والسحالي والأفاعي وبعض الثديات وغالبية الأسماك واللافقاريات البحرية.

وفق رأي بعض العلماء فإنّ سبب انقراض الديناصورات هو الثدييات الصغيرة التي تلتهم بيضها وإنّ ازدهار الثدييات وارتفاع شأنها بسبب الكارثة التي حلّت بالديناصورات ممّا سبب تطوّر الثديات المعروفة بقدرتها على ولادة صغارها وهم أحياء حيث ظهرت أزائل الثدييات حوالَي 210 مليون سنة، تملك فروًا يزوّدها بالدفء، تأكل الحشرات واللحوم وفيما بعد أضافت النباتات لطعامها.

إنّ وجود الديناصورات الكبيرة الحجم كان فرصة لتطوّر الثدييات، حيث أدّى ذلك لبقاء غالبيتهم صغار الحجم وقريبين من الأرض طوّروا أسنانًا أفضل وحاسّة شمّ وقدرة على السمع أفضل باعتبارها حيوانات ليلية تبحث عن طعامها والديناصورات نيام.

وبانعزال القارّات عن بعضها لم تعد الحيوانات قادرة على التنقّل فوق قطعة أرض موحّدة! فتطوّرت أنماط متباينة على كلّ قارّة فأغلب الثدييات الكبيرة المبكّرة متثاقلة تحتاج للرشاقة، فقد تطوّرت بغابات كثيفة، واستمر مُناخ الأرض بالتغيّر فارتفعت درجات الحرارة ممّا جعل الغابات تغطّي القطبين وسبّب بعودة أكبر الثديات للبحر (الحيتان والدلافين).

وصلت درجات الحرارة لأقصى دفء لها منذ 35 مليون سنة لتتحوّل لبرودة مرّة أخرى مع فقدان ثاني أوكسيد الكربون من الغلاف الجوي ونتيجة ذلك ظهرت الأراضي العشبية في الأمريكيتين الشمالية والجنوبية لتغطّي الأعشاب ثلث سطح العالم، وتصبح مصدر الغذاء الرئيسي لكلّ سكان العالم من الحيوانات، وأصبح أساس قصّة الأرض التغيّرات المُناخية بسبب تحرّك

القـارّات فوق القشـرة الأرضـية لباطـن الأرض المكـوّن من الحمم المنصـهرة، ممّـا خلق الجبال وغـيّر مسـارات ميـاه المحيطـات ولعـلّ النيازك المصـطدمة بالأرض قد أثّرت على المُناخ إضـافة لتغيّرات زاوية ميل الأرض وتمايلها ومدارها.

أوّل مـا ظهرت الثدييات ذات الأيدي والأقدام الليّنة المحتوية على خمسـة أصـابع وأظافر وأعين متّجهـة للأمـام ومنذ حوالَي 25 مليون سـنة كان بعضـها قد تطـوّر لحيوانـات أكبر حجمًـا تدعى الرئيسـيات الشـبيهة بالإنسـان أو القـردة العليا التـي تطـوّرت مـدّة 20 لــ 35 مليون سـنة، حتى حدث الانفصال بين المجموعة البشرية والمجموعة القردية، نشـأت أوّل القـردة العليـا في المناطـق الاسـتوائية وما تحتها حيث كانـت غالبيتها قردة تسـكن الأشـجار وتتسـم بوجود خمسـة أصـابع على كلّ طـرف من الأطراف الأربعـة فيها أظافر

بـدلًا من مخالب مـع إبهام قادر علـى التقابل مع الأصـابع الأخرى، كما تمتلك أعين متّجهة للأمام وليس للجانبين لتتمتّع بمجالات رؤية أكثر تداخلًا وتطابقًـا، وتطـوّرت أمخاخهـا لتصـبح أكبر من أمخـاخ الثدييات الأخـرى وتلد وليـدًا واحدًا بكلّ مرّة بعد حمل طويل.

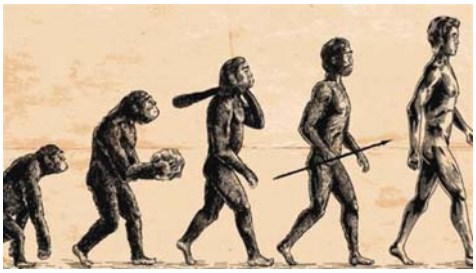
القـردة في الأمريكيتـين لم تنـزل مـن علـى الأشـجار أبدًا بعكس قردة أنحاء العالم. واسـتمرّ تطوّر القردة العليا بأوروبا وآسـيا لملايين السنين، حيـث لم يبـقَ بآسـيا علـى قيـد الحياة غـير نوع واحد مـن القردة العليـا وفي أوروبا أصـبح المُناخ أكثر جفافًا وقضى على شـبيهات الإنسان المبكّرة منـذ ما يقارب مـن 8 مليون سـنة، ولم يحدث إلّا بشـرق إفريقيا إلّا القـردة العليا على قيد الحياة، واسـتمرّت بالتطـوّر والابتـكار والتي تشـكّلت من نوعين الشـمبانزي، والشـمبانزي القزم، ونوعين فرعيـين من الغوريلا، وأثبتت الأبحاث أنّ البشـر تشترك بـ 98.4% مع الشمبانزي.

ظهـور البشـر: نـوع واحـد منـذ 5 مليون-35000 سنة

تتحـدّث نقوش المايـا عن أحـداث منذ مليون سـنة والتي تشير لـ 40 مليون سنة وحسب الديانة الهندوسـية نجد أنّ الكون نفسه يموت ويبعث من جديد، وحسـب رأي أحد الفلكيين الصـينيين فإنّ العـالم وجـد منـذ ملايين السـنين. ولكـي نتخيّل الزمن منـذ الانفجار الكبير نسـتطيع اسـتخدام طريقـة ضـغط كلّ الزمـن في 13 سـنة، وإذا مـا حسـبنا أنّ الكون بدأ منذ 13 سـنة، فـإنّ الأرض تكـون قـد تكوّنـت منذ خمس سـنوات، والنيزك الذي قتل الديناصـورات ضرب الأرض منذ ثلاثة أسـابيع، وظهرت أوّل قردة عليا مشت على قدمين

منـذ ثلاثة أيام، وظهـرت المجتمعات الصـناعية الحديثة منذ ثواني.

هنـاك عـدّة وسـائل لتمثيـل قصّـة الأرض منهـا: تحويلها لمقياس للزمن مألـوف لدينا وهو 24 سـاعة. فـإذا تخيّلنا عمر الأرض كيوم واحد يبدأ في منتصـف الليل تظهر فيـه كائنات وحيدة الخليّة في الرابعة صباحًا، ويظهر أوّل نبات بحري في الثامنـة والنصـف مسـاء، وتنتقـل النباتـات والحيوانات للسابسـة في العاشـرة مسـاء مع ظهر الديناصـورات قبل الحادية عشـرة مساءً لتختفي قبل 24 دقيقة من منتصـف الليل، ليظهر البشـر قبل أقل من دقيقتين من منتصـف الليل والزراعة والمدن قبل بضـع ثواني من منتصف الليل. وبغضّ النظـر عن الطريقـة التي نمثّل بها قصّـة الأرض تبقـى الحقيقـة المجـرّدة أنّ التاريخ الإنسـاني لا يشـكّل إلّا القليـل مـن تاريـخ الأرض غـير تاريخ الكون.



حياة الصيد والقنص وجمع الثمار:

تنوّعت حياة الصـيادين بصـورة كبيرة، فهم عاشـوا بكلّ مُناخات الأرض، وتكيّفوا مع بيئاتهم الخاصّـة، وكان يطلق عليهم الطوّافـون بحثًا عن الطعـام، فقد عاشـوا ضـمن مجموعات صـغيرة بحيـث يمكنهـم الدفـاع عـن أنفسـهم وتقسـيم الأعمال فيما بينهم، وتباينت المجموعات بحجمها حسـب توفّر الطعام لتتراوح بين عشـرة لعشـرين فـردًا، وقـد تصـل أحيانًـا لسـتين أو مائـة، وقد نجد المجموعات سـويّا لكن لم يتمكّنوا من إطعام نفسـهم مدّة طويلة. كانت تلـك الجماعات تعيش حيـاة البدو الرحّـل تتنقل من مكان لآخر حسـب حركة الحيوانات والنباتات التي كانوا يستهلكونها فتمكث أشهر الصيف بمكان واحد، وتكثر الترحال بالربيع والخريف، ويقضون الشتاء بكهوف قريبة مـن الحيوانات التي يصـطادونها، فاللحوم كانت تشـكّل نسـبة كبيرة من طعام الصـيادين خاصّة المناطـق القطبيـة، وكان يتحقّق الاكتفـاء الذاتي بالفواكه والبندق واللحوم، ولم يكن لديهم انتشار للأمراض المعديـة، فكانـوا يغادرون المـكان قبل تفاقـم التلـوّث والعـدوى وكان متوسّـط الأعمـار لديهـم حـوالَي 30 سـنة بسـبب وفيّـات الأطفال والحوادث والحروب لكن بعض الناس كان يصـل عمرهم لـ 60 سنة.

كان الصـيادون بارعـين بنـاء الملاجـئ التي اتّخذوهـا كمأوى فاسـتخدموا عظـام الحيوانات الضـخمة ببنائهـا كمـا حـدث بأوكرانيـا حيـث اسـتخدموا عظام حيـوان الماموث الصـوفي منذ حوالَي 15000 سنة، كما تمّ استخدام مواد أخرى أقـل متانة كجلود الحيوانات وأغصـان الأشـجار والحجارة والطين، فأكثر مواد بناء الملاجئ كانت خفيفة سهلة الحمل بسبب سرعة التنقّل لهم.

ولا يزال الصـيّادون يشتركون بسمات متعدّدة مع أسـلافهم سـواء بالمناطق القطبية أو الغابات المطرية أو الصـحارى، فالرجال يقومون بالصيد والنسـاء تجمع النباتـات والحيوانات الصـغيرة، والرجـال يصـنعون أدوات الصـيد مـن حـراب وأقواس وسـهام بينما النساء يصنعن أواني جمع

الطعام وطبخه كالسلال والقدور إضافة لأدوات صنع الملابس. فالتركيبة الاجتماعية بسيطة فيها مساواة لا تفرقة سوى بالعمر والجنس والمنجزات وكلّها موجودة بأي مجتمع بشري.

عُثر على بقايا أدوات يعود تاريخها لـ 20000 سنة قبل اكتشاف الزراعة وتدلّ لتقدّم بالنوعية والكمّية والابتكار فكانت قبلها أدوات كبيرة غالبيتها بلطات يدوية لتتحوّل لشفرات أنحف مزدوجة الحافّة ليتحوّلوا لاستخدام أدوات غير الحجارة لصناعة أدواتهم، ليبتكروا بعدها المواقد الحجرية والمصابيح لإضاءة الكهوف لتظهر بعدها إبر الخياطة من العظام أو العاج لحياكة فراء الحيوانات بغرض التدفئة، كما صنعت الأساور والقلادات والخرز من أسنان الماموث وأنيابه والأصداف والعظام.

بقيت أعداد السكّان ثابتة في أثناء فترات الصيد وجمع الثمار بسبب موت الأطفال بكثرة والتباعد بولاداتهم، فلم تكن النساء قادرات على حمل طفلين في أثناء التنقّل أو جمع الثمار، كانوا يستخدمون طرقًا غريبة لتنظيم الحمل كقتل الأطفال أو أحد التوائم واستخدام وسائل نباتية للإجهاض أو منع الحمل، إضافة لنقص الموارد الغذائية التي تسبّب انخفاض الخصوبة. وكان للأطفال دورهم بجمع البذور والفاكهة واصطياد السحالي والضفادع.

تركوا آثارًا على هيئة رسوم على جدران الكهوف، وأغلبها حيوانات خاصّة الغزلان وثيران البيسون والأوروك والخيل.. إضافة لصور البشر وبصمات الأيدي التي دلّت التحاليل على أنّها بصمات ذكور بسنّ المراهقة ويعود تاريخ أوّل رسوم إلى 30000 لـ 32000 سنة وبنفس الفترة كانت أقدم دليل على الموسيقا، وهي آلة النفخ المصنوعة من العظام لها أربعة ثقوب من جانب واثنان على الجانب الآخر، والبهجة والسرور من الحياة في الهواء الطلق بين الحيوانات تشعّان من الرسوم على حوائط الكهوف، مع الأخذ بالاهتمام أنّ الحياة مخيفة فكانت الفهود تخطف الأطفال ليلًا من الكهوف والناس يعيشون بملاجئ هشّة وسط حيوانات ضخمة مفترسة إضافة لعدم ضمان المُناخ ومؤن الطعام.

أمّا بالنسبة للغة فقد اعتقد بعض اللغويين أنّه كانت لغة بشرية واحدة أصلية تشاركت بها أوّل مجموعة في إفريقيا، ولا يمكن إعادة تكوين تلك اللغة بسبب الوقت الطويل الذي مرّ على استخدام الكلام للمرّة الأولى لكن بعض اللغويين لا زالوا يبحثون عن براهين لوجود لغة أصلية وهي أصوات طقطقات وهي حروف ساكنة تحدث بامتصاص اللسان من سقف الفم والتي تحتاج لاستخدام نشط للفم واللسان خاصّة عند إصدار تتابع متوال منها، وتتبع بعض اللغويين أصول ما يقرب من 500 كلمة يعتقدون أنّها تنتمي للغة تدعى (النوستراتيكية) التي كان يتكلّمها الصيادون بـ«الشرق الأوسط» وجبال الأورال والقوقاز والهند و«شمال إفريقيا» وأواسط آسيا منذ 12000 لـ 20000 سنة.

الزراعة المبكرة:

نشأت الزراعة بصورة مستقلّة بسبعة أماكن حول العالم بفترة زمنية 8000 سنة فقبلها كانوا يعيشون على الغذاء البرّي وبعدها أصبحت الغالبية تعيش على الزراعة والتي تمثّل معدّل تغيّر بالغ السرعة، حيث أطلق عليه الثورة الزراعية والتي تعدُّ تحوّلًا مصيريًا بتاريخ البشر.

ليس البشر أوّل مزارعي العالم ولا المزارعين الوحيدين، فالنمل يزرع النباتات (الطحالب) ويستأنس الحيوانات (حشرة المنة) فيجمعون الحبوب ويخزّنوها قرب مساكنهم، فهناك 225 نوعًا من النباتات تعتمد بانتشارها على نشاط النمل، وأصبح الناس مقلّدين للنمل لينتج ما يعرف بالزراعة. وكان تدجين الحيوانات والنباتات عملية تطوّرية طويلة وتبادلية غير مقصودة، وقد تبادلت مجموعات مختلفة من البشر الأفكار فيما بينها عن كيفية تحقيق ذلك والتي تمّت بشكل مستقل ضمن أزمنة مختلفة بمواقع معينة (الصين، إفريقيا، جنوب شرق آسيا، و«الهلال الخصيب»). ويعود تزامن نشأة الزراعة بأماكن مختلفة لدفء المُناخ الذي ينتج حيوانات تحتفظ بسماتها الطفولية والحيوانات قد طوّرت تلك السمات التي تجعلها قابلة للاستئناس وهو نوع من الهندسة الوراثية التي يسيطر فيها البشر على تكاثر حيوان أو نبات جاهز للتعامل مع البشر، ويفصل بينه وبين أنواعه البرّية ليسيطر على تطوّره لنوع جديد يحمل الصفات التي يرغب فيها البشر، وأول حيوان جرى عليه الاستئناس الكلب وأسلافه الذئاب الرمادية بأنحاء العالم حيث كيّفت نفسها بسهولة مع الأنشطة البشرية وكانت تساعد بالصيد، وتمّ فيما بعد استئناس حيوانات أخرى أدّت دورًا أساسيًا كحرّاس ضدّ الحيوانات المفترسة وحلفاء بالرعي، وبعد وقت طويل استأنست القطط والتي كانت عند المصريين لحماية صوامع غلالهم من القوارض، وقد تمّ استئناس ما يقارب 13 حيواناً من الثديات كبيرة الحجم منها الخراف والماعز والأبقار والخنازير والخيل والجمال والحمير والجاموس وغزال الرنّة وكلّها نباتية الطعام، ونموّها سريع، لا تقتل أصحابها أو أبناء جنسها، ولها تركيبة القطيع من السهولة السيطرة عليها. وفي بعض مناطق الهلال الخصيب استطاع البشر الاستقرار بقرى دون استئناس نباتات أو حيوانات فكانوا يجمعون ما يكفيهم من الحبوب البرّية ويخزّنوها لتعزيز صيدهم الوفير المكوّن من الغزلان بشكل عام، وكانت الخراف والماعز الحيوانان البرّيان اللصيقان بالبشر بالهلال الخصيب، وكان لديهما القدرة على هضم أنواع عديدة من الحشائش والنباتات أكثر من البشر، حيث أصبحتا وسيلة فعّالة لتحويل النباتات غير الصالحة للأكل لبروتينات يستهلكها البشر فتعلّموا رعايتها من منطقة لأخرى وحبسوها داخل الأسوار ليحموها من الحيوانات المفترسة.

كمـا تمّ تدجـين النباتـات بعملية بطيئة والنسـوة أوّل من قام بتدجينهـا بحكم تولّيهم جمع الثمار، فقـد لاحظـوا أنّ بعض الأعشـاب لها بـذور أكبر حجمًا وأسـهل مـن غيرهـا بالحصـاد والتحويل لطعـام، ولبعضـها رؤوس تتمـزّق بسـهولة وتنثر بذورها، وبعض آخر يحتفظ ببذوره حتى ينضـج، وتعلّمت النسـوة الاحتفاظ ببعض البذور وزرعها وتطهيرهـا من الحشـائش، ويخـترن أكبر البذور وأزهى النباتات ويخزّنون مـا يزيد عن حاجتهم، وحسـب الإحصاء فإنّ صيادًا جامعًا للثمار يحتاج عشـرة أميال مربّعة من الأقاليم الصالحة لجمع الطعـام اللازم لـه، لكن ميـلاً مربّعًـا واحدًا من الأرض المزروعة يطعم خمسين شخصًا على الأقل ممّا يدلّ على أنّ الزراعة تكفل كثافة سكانية أكبر ممّا يكفله الصيد وجمع الثمار مجتمعين بخمسين مرّة.

في 6000 ق.م أصـبحت الحياة المسـتقرّة هي النموذج بـ«الهلال الخصـيب»، وتمّ اسـتئناس كلّ المحاصيل والحيوانات المناسـبة بالمنطقة ليصبح ذلـك أساسًـا لتبنّي الزراعـة بالمناطـق المجاورة لتتحـوّل بعدهـا بـلاد اليونـان وجنوبـي البلقـان للزراعـة حيـث مُناخهـا كـ«الشـرق الأدنـى» كما استأنسوا الماشـية، واحتاج انتقال الزراعة لوسط أوروبـا لـ 3000 سـنة بعـد اليونـان وبحلول عام 4000 ق.م انتشرت الزراعة في وديان انهار وسط أوروبا لتصـل شـمال غربها ما بين 3000 و2000 ق.م وبعدها بألف عام وصـلت للدانمارك وجنوبي السـويد. حيـث تمّ قطـع الغابات وحرقهـا لتكون الحقول الدائمة بسبب تزايد عدد السكان.

تلـكّأت الزراعـة مـدّة ألفي عام بعـد بدايتها بـ«الشرق الأوسط» لتبدأ في وادي نهر النيل حوالَي 4300 ق.م حيـث الاعتمـاد على الشـعير والقمح والماشـية التي استأنست مسـتقلّة عن الزراعة في الصـحراء الكـبرى بوقت مبكّر يصـل لـ 7000 ق.م، وبسواد الجفاف بالصحراء بعد 6000 ق.م دُفعت قطعان الماشية لحافة الصحراء.

نتائج الاستقرار:

حدثت تحوّلات غير متوقّعة لدى الناس عندما بـدؤوا يسـتقرّون بقرى ومـدن لزراعـة النباتات ورعايـة الحيوانـات. ومن أهـم ما ميّـز الزراعة المزيـد من الطعـام الناتج من كلّ وحدة مسـاحية من الأرض ممّا جعل النـاس تفكّر بكيفية تخزين الطعـام والمحافظـة عليـه، وكان عليهـم الدفـاع عن مدنهم ضـدّ الحيوانات الكبيرة وضـدّ البشر الآخريـن فكانوا يحتاجون لأشـخاص مختصّـين بصـنع وسـائل التخزين وفي الدفاع عـن المدينة. كانـت الزراعـة تتطلّب بـذل الكثير مـن الجهد، لذلك عليهم معرفة ممارسة السيطرة على النفس بعملهم سـاعات طويلة بدل النوم مع الامتناع عن تناول البذور الجيدة بالشتاء لزرعها بالربيع وكان عليهم قضاء سـاعات طويلة بطحن البذور ونسج الملابس وهي لم تكن ضمن أنشطتهم المفضّلة.

بعد استقرار الناس قلّلوا من تناول اللحوم البرّية ممّا جعلهم يبحثون عن مصدر للملح فجسمهم يحتوي على كمّيات ضئيلة، والجسم لا يمكن صنعه، والجسم يفقده مع العرق ولا بدّ من الاستعاضة عنه لتستمرّ الحياة وتناول اللحوم بمفردها يزوّد الجسم بحاجته من الملح، وإضافة المحاصيل المزروعة للطعام، يجعل كمّيات الملح غير كافية لذلك يجب البحث عنه بأحد مصادر الأرض وكذلك الحيوانات تحتاج للملح، فالبقرة تحتاج عشرة أضعاف احتياجات الإنسان من الملح وكان سكان القرى حدّدوا مصادر الملح من تتبّع الحيوانات البرّية، وسكان المدن الصغيرة والكبيرة واجهوا مشكلة أكبر ليصبح الملح أحد أوائل السلع الدولية وأوّل سلعة تحتكرها الدولة كما حدث بالصين عام 221 ق.م.

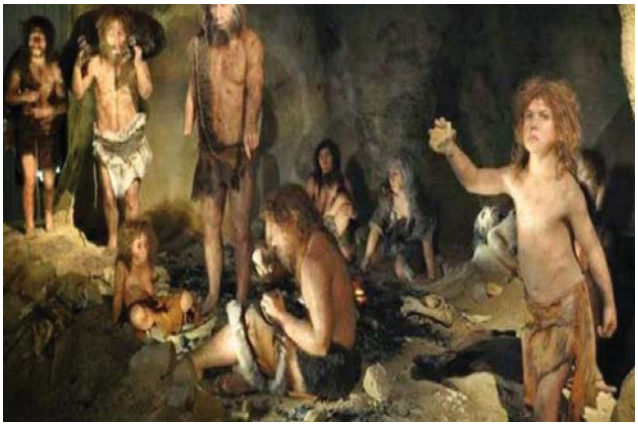
مع ازدياد انغماس الناس بالحياة اليومية للحيوانات عرضوا أنفسهم لأمراضها غير النباتات التي لا تنقل أمراضها له، فهناك نوع من السل ينتقل بوساطة لبن الأبقار والماعز والحصبة والجدري من الماشية والملاريا من الطيور لتأتي انفلونزا الخنازير والدجاج التي أدّت دورًا رئيسيًا بتاريخ البشر.

كان الحصان هو الحيوان المحوري في الاستئناس ففي شمال المناطق الخصبة الدافئة امتدّت سهول شاسعة من الأراضي المعشوشبة من وسط أوروبا لشرق آسيا، حيث المُناخ بارد لا يسمح بالزراعة واستمرّ الناس بصيدهم وجمعهم الثمار حتى انقرضت كلّ الثدييات الكبيرة باستثناء الخيل الذي تطوّر بشمال أمريكا، وانقرض منها في اوكرانيا بدأ الناس بحماية الخيل وتغذيتها، فلبنها مصدر للأطفال وجفّفوا روثها لاستخدامه كوقود، وجفّفوا لحومها خاصّة بالشتاء، وازدادت أعداد البشر والخيل خاصّة بمناطق السهوب قليلة السكان، ومع تطوّر الحديد وابتكار اللجام بآسيا الوسطى أصبح بدو تلك المنطقة من الخيّالة قوّة مركزية بتاريخ البشرية يتاجرون مع المناطق المستقرّة حينًا وينهبونها حينًا آخر.

المدن المبكّرة (3500–800 ق.م)

بعد أن طوّر الناس إنتاج الطعام بتخزين الفائض منه بدأت البشر بالتزايد بمعدّلات أسرع ففي الفترة من 8000 لـ 3000 ق.م زادت الأعداد من 6 لـ 50 مليون.

وبدأ بعضهم بالعيش بمدن تحوي من 10000 لـ 50000 ساكن، حيث ابتكر الناس مجموعة من الأفكار والتراكيب أطلق عليها المؤرّخون الغربيون اسم الحضارة وقد تجادل المؤرّخون حول المعاني المحتملة للحضارة والتي يتجنّب الكثير منهم استخدام هذا المصطلح خاصّة في أثناء العصور الاستعمارية الحديثة حيث يعمد بعضهم لاستبدال الحضارة بتعبير المجتمع معقّد التركيب فيستخدم تعبير مدن أو حياة الحضر للدلالة على المجتمعات معقّدة التركيب المبكّرة.



نشـأت المدن والحضـارات على ظهر الكوكب حوالَي 3500 ق.م في وديـان الأنهار بأربع مناطق في إفرو– أوراسيا وهي أقدم القارّات التي سكنها البشـر وظهـرت تلك المـدن المبكّرة بوديـان دجلة والفـرات جنوب العـراق ووادي النيـل ووادي نهر الإندوس في الباكسـتان والهنـد ثـم وادي النهر الأصـفر بالصـين لتنشـأ بعدها مناطق حضـرية في الأمريكيتين. وكانت أوّل مدينة سـومرية تنشـأ هـي مدينة أوروك جنوب بغداد، وكانت الأراضـي المنتجـة للغذاء بسـومر تسـتخدم بثـلاث طرائق منفصـلة: حدائق داخل المدن وحقـول تُروى وتقع محـاذاة الأنهـار وأراضـي قاحلة للرعـي. والري العمـل الرئيسـي لكثير مـن الناس، وقـد أنتجت التجربـة الإنسـانية الأولى لحياة المـدن زخم من التأقلم نشأت فيها سمات الحياة الحضرية للمدن حيث وضـع السـومريون مجموعة قوانين لإرسـاء النظام كتبوها على شـكل وصفات لحلّ النزاعات وأي حاكم ينجح بإنشاء أقوى جيش وأفضل هيكل إداري كان يغزو حكّام المدن الأخرى.

شـهد النصـف الثاني مـن الألفيـة الميلادية الأولى الظهور الصاروخي للإسلام بدءًا من سنة 630 بشبه الجزيرة العربية وانتشاره عبر المناطق الجرداء من منطقة القلب المركزي لأفرو أوراسيا من جبـال البرانس لنهـر الإندوس بحلول سـنة 750 وبتلـك الأوقات، كان سـكان شـبه الجزيرة العربية متخصّصـين بالتجارة بوسـاطة الجمال يحملـون البضـائع مـن المـدن السـاحلية اليمنية علـى بحر العرب للمناطق المزروعة والمسـكونة في فلسـطين والأردن وسـورية، حيـث تعـدّد الآلهة لا يـزال الدين المحلّي الذي يركّـز على قوى الطبيعة والأجرام السـماوية حتى جاء رسـول الأمة محمد (صـلى الله عليـه وسـلم) ونـادى النـاس بعبادة الإلـه الواحد، خالـق الكون وكلّ شـيء فيه، ودعا الناس للدخول بالإسـلام وتتشـكّل الأمّـة من كلّ المسـلمين لتوحّدهم بعالم من المـاواة الاجتماعية. وقبل موته نجح المسـلمون بقيادته بتوحيد غالبية جنـوب شـبه الجزيـرة العربيـة وغربهـا ليوحّـد المسـلمون بعـد موتـه كلّ شـبه الجزيـرة العربية وانتصـروا على الامبراطورية البيزنطية فيما بين 634 و651 والجمـال هـي العتاد الأساسـي لتلك الانتصارات وإيمانهم بأنّ الله يقف جانبهم عامل أساسـي بنتائج معاركهم إضافة للانتشار السريع للمسـلمين كتزايـد أعـداد سـكان شـبه الجزيرة العربيـة، وبعدهـا أنشـأ المسـلمون معسـكرات دائمة بعـدّة مناطق كالعراق ومصـر وتونس حتى عـام 661 حيث نقلوا عاصـمتهم لدمشـق، ورغم فشـلهم باقتحام مدينة القسطنطينية فقد حقّقوا نجاحات شمال إفريقيا ليعبروا مضيق جبل طارق عـام 710 لإسـبانيا ليدخلوا فرنسـا التي لم تكن بخطـر داهـم من الغـزو لكن المسـلمين أشـاعوا الرعب بقلب أوروبا.

كانـت الفتوحـات الإسـلامية حاسـمة مـن الناحيـة الثقافيـة في القرنين السـابع والتاسـع، وبحلول سنة 724 كان المسلمون قد وصلوا للحدود الغربية للصـين وأدخلوا النقود الذهبية والفضّية التـي أطلقـوا عليهـا الدينـار والدرهـم وعليهـا كتابـات دينيـة باللغـة العربيـة حيث اسـتخدمت كوسيلة للتبادل النقدي الموحّد من المغرب للحدود الصـينية ووضـعت مجموعة قوانـين ثابتة وعقود لتسهيل التجارة.

وبحكم اهتمام المسـلمين بالكتـب أنتجوا منها بقرون مجدهم أكثر من حضـارات سـابقة، ومن

كثرة الحصاد كاد ورق البردى أن ينقرض! فتمّ ابتكار من الكتب هو المخطوط المكوّن من أوراق الرق والورق لاحقًا حيث ثنوها وغلّفوها بين غطاءين مثل شكل كتب اليوم، وتعلّم المسلمون صناعة الورق من أسرى الحرب الصينيين حتى حلول الورق محلّ البردى للكتابة بالعالم الإسلامي في القرن العاشر، إضافة لإدخال الخرق الكتانية البالية بصناعة الورق بعد تحويله لعجينة بدل لحاء الأشجار التي كان يستخدمها الصينيون ولم تكن متاحة بالعالم الإسلامي.

كان سكان المدن يعتمدون على الطعام من المناطق الزراعية المتاخمة وبعض الناس يعتمدون على نوع معيّن من الحيوانات، وكان للبدو الرحّل حوافزهم الخاصّة للتجارة فمنتجاتهم محدودة بسبب تحرّكهم المستمر.

بالوقت الذي دخلت فيه أوروبا لعصور الظلام من حيث الهجرات والحروب كانت إفريقيا توالي دخولها بشبكة التجارة والاستقرار المنطلقة من العالم الإسلامي لتتحوّل شمال إفريقيا للإسلام حيث انتقل الجمل كحيوان أحمال لإفريقيا من شبه الجزيرة العربية التي تفوّقت عن غيرها من الحيوانات بحمولتها الأكبر مقابل غذاء وماء أقل، وبذلك أصبحت الصحراء الكبرى مكانًا مفضّلًا للنقل بتكاليف زهيدة.

استمرّ التغيّر بميزان القوى بين البشر وسائر الحيوانات وازدادت هيمنة البشر على كلّ الثدييات بالصيد حتى لم يبق إلّا القليل منها، وتناقصت أعداد البشر على الأرض من 257 مليون لحوالَي 253 مليون بين سنتي 200 و1000.

في سنة 1000م كانت الحضارات الزراعية بكلّ العالم تسيطر على ما هو أقل من 15% من الأراضي التابعة لدول حديثة اليوم، وعلى الرغم من التركيز على الحضارة الزراعية عبر التاريخ خاصّة بالكتب، لكن البرابرة كانوا يسيطرون على أغلب أراضي العالم والبرابرة هم طوّافون يبحثون عن الطعام والرعاة وزراعة الأشجار المثمرة ويعيشون بحوض نهر الأمازون وأمريكا الشمالية وغربي ووسط أفريقيا وهم يشكّلون عالمًا متباينًا متنوّعًا من الناحيتين الاقتصادية والثقافية.

أمّا المغول فهم رُحّل يعيشون بالسهول المرتفعة والسهوب وسط آسيا وتمكّن بفترة ما من العيش على حواف امبراطوريات حضرية ونجحوا بإنشاء أكبر امبراطورية من أراضي متصلة عرفها التاريخ الإنساني ودامت 200 سنة. وبنظرة الأوروبيين فالمغول قبائل من الرجال المتوحّشين يركبون جيادهم لإقامة غارات مفاجئة على المناطق الحضرية المستقرّة وتمّ تسميتهم بالتتار وأول زعمائهم جنكيز خان وقد أدخلوا لإمبراطوريتهم أفكارًا وقيمًا عديدة كالتسامح الديني والحصانة الدبلوماسية والتجارة الحرّة والعملات الورقية الدولية وكلّها أفكار تبشّر بالعالم الحديث.

كان شعب المغول يؤمن بالأرواح القديمة للأرض وأهمّها السماء الأبدية أو السماء الزرقاء وكان جنكيز خان يؤمن بعقيدة غزو العالم الذي وهبته له السماء الأبدية التي كان يعيش تحتها أرواح كثيرة يتواصل معها المغول بطرقهم الخاصّة.

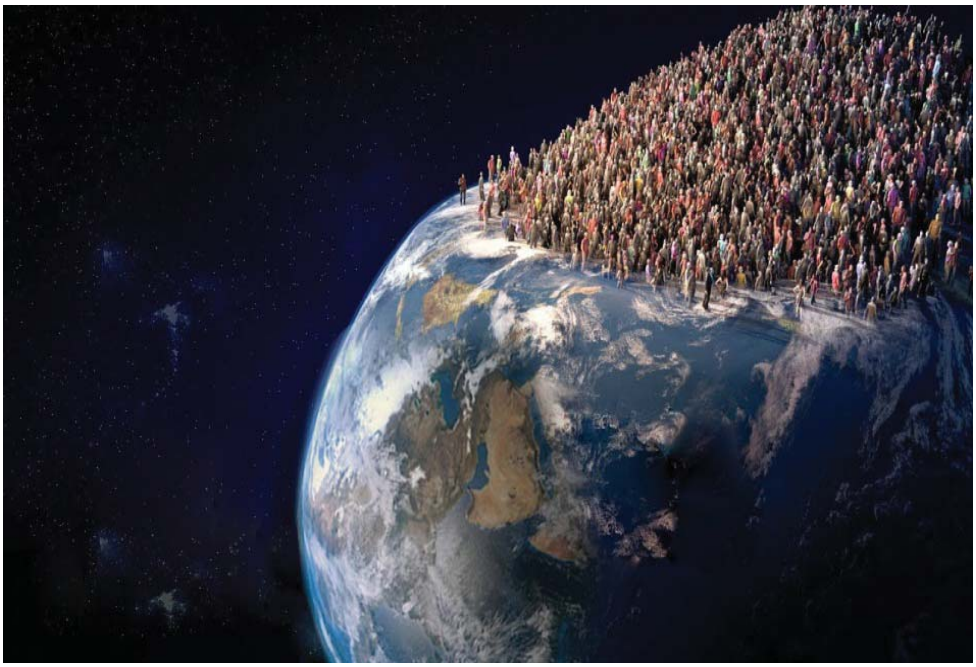
بأيام امبراطورية المغول ازدهرت التجارة ونما تبادل الأفكار واشتدّ التواصل بين الصين والعالم الإسلامي وأوروبا عبر عدّة طرق سمّيت فيما بعد بطريق الحرير، وأنشأ المغول نظام

للمواصلات يحوي مخزونًا من الخيل والعلف يسمح للمسافرين المرخّص لهم بحمل ميداليات ذهبية أو فضّية مكتوبًا عليها بالمنغولية وهي مثل جوازات السفر الحديثة، حتى جاءت نهاية الامبراطورية المغولية كنتيجة للموت الأسود.

الربط بين أرجاء العالم (1450-1800):

في القرن 16 كان الناس الذين يسافرون بحرًا يربطون بين نصفي الكرة الأرضية حيث انتشر السفر بالبحر بكثرة وجرت محاولات لعبور المحيط المجهول ويتّفق مؤرّخو العالم على أنّ التقاء العالمين هو أحد أهم اللحظات بتاريخ الإنسانية فيقول كارل ماركس: يعود تاريخ التجارة والسوق العالمية للقرن 16 ومنذ ذلك الوقت يبدأ التاريخ الحديث للرأسمالية بالتكشف.

وفيما بين 1750 و1800 ترسّخ نظام عالمي للتبادل والتجارة باستغلال البحار التي ربطت بين القارّات وازدهرت مدن الموانئ والأراضي المتاخمة لها مع تدهور أحوال المناطق الداخلية البعيدة عن البحار، وكانت رحلة عبر الأطلنطي تستغرق شهرًا بينما عبور المحيط الهادي ثلاثة أشهر وأكثر لاجتياز الصحراء الكبرى بالجمال وكانت الفترة ما بين 1450 لـ 1800 مزدهرة بالتجارة عبر أعالي البحار. مع تضاعف سكان العالم الذي وصل لـ 900 مليون وكانت معدّلات نمو الاقتصاد العالمي تساوي نمو السكان.



ماذا عن الحاضر وماذا عن المستقبل:

في الوقت الذي استخدم فيه البشر كلّ مهاراتهم على مر القرون لزيادة أعدادهم وإطالة أعمارهم وزيادة دخلهم قاموا بإجراء تجربة على الكوكب الذي يكفل لهم عيشهم ففي عام 1972 أصدرت مجموعة مكوّنة من علماء وتربويين ورجال صناعة واقتصاديين وموظفين حكوميين من عشر دول تحذير باسم (حدود النمو) وبنهاية القرن العشرين كان العديد من العالمين قد أصبح لديهم قلق كبير بشأن مأزق البشرية على كوكب الأرض. حيث نمت أعداد البشر والذي لن يثبت قبل وصوله لـ 9-8 بلايين نسمة.

في عام 1992م أصدرت مجموعة من 1600 عالم من سبعين دولة تحذير أسموه تحذير علماء العالم إلى البشرية، فالبشر وعالم الطبيعة على طريق صدام محتوم، فالأنشطة البشرية تحت دمار بالغ وقد يتعذّر إلغاؤه بالبيئة والموارد الحسّاسة وبعدم السيطرة عليها، فالكثير من الأنشطة الراهنة ستترك آثارًا في غاية الخطورة على المستقبل المنشود للمجتمع الإنساني والمملكتين الحيوانية والنباتية.

نحن البشر بمأزق خطير ولا أحد يدري مدى إلحاحه وقد تكون الفرصة قد فاتت على منع الانخفاض الكارثي بأعداد السكان والحياة الحضرية ومن الممكن منع ذلك إذا تصرّفنا بحسم في السنوات العشرين القادمة أو من الممكن أنّ النمو الاقتصادي والمكتشفات والتقنيات الجديدة ستمكّننا من التغيّر التدريجي لمجتمع عالمي قادر على الحياة.

من أسرار العقل

رئيس التحرير

قام العلم الحديث على المنهج التجريبي، لكنه لم يوسّع حقول تجاربه كما ينبغي، إنّه يؤكّد مثلاً على أنّ الوعي مرتبط بالدماغ، وإنّ كلّ عضو لا يستخدم، يضمر، وكلّ وظيفة غير مفيدة تتلاشى.

ذبذبات الدماغ والذاكرة تنبئ الكثير عن خفايا عمل الحسّ وقشرة المخّ والأجزاء الغافلة في الدماغ.

والوعي هو سبر الأشياء الموجودة وتمحيصها ودراستها وفهم طبيعتها وأسرارها. والذكريات إذا أصاب الدماغ عطب تظلّ موجودة ولا يوجد في قشرة الدماغ ذكريات يقضي عليها المرض.

إنّ الكثير من الوقائع تبدو وكأنّها تدلّ على أنّ الماضي يبقى ويدوم في أدق تفاصيله وأنّه لا وجود للنسيان الحقيقي. إنّ ماضينا موجود بأكمله في أدمغتنا ولا نرى منه إلّا ما ينير وضعنا الحاضر ويدفعنا نحو المستقبل. والتعتيم على بعض الذكريات تعتيم مقصود يقوم به الدماغ وفق طبيعة الحياة البشرية، إلّا أنّه عندما نفجر ذكرياتنا، بآلة محرّضه، نجد أنّ الماضي بكامله مرسوم في داخلنا حتى في أدق تفاصيله. ويؤكّد الباحثون أنّ الحلم، خبرة تفيد صاحبها، فكثيراً ما يحلّ المرء مشكلة في الحلم! وحين ينام المرء يخفّ تأثير المثيرات الخارجية لكنّه لا يزول! فالأذن عندما تسمع أصواتاً معينة.. تتداخل هذه الأصوات في الحلم، فتتحوّل إلى صور تعبّر عن الأصوات أحياناً..

وكذلك الحال حيث تسقط أشعّة الشمس على عين النائم، أو يسلّط عليه منبع ضوئي قوي، فإنّه يحلم بنار ووهج وقد يحلم أنّه يقترب من نجم يستعد لابتلاعه. أو ربّما حلم بالشمس تقترب من الأرض اقترابا مخيفاً فينهض مرعوباً يخفق قلبه بقوّة وسرعة تقارب /140/ نبضة في الدقيقة. ولا شك أنّ للإحساسات الداخلية الناجمة عن أعضاء الجسم وأجهزته المختلفة أبلغ الأثر في حدوث الحلم وأحياناً الكابوس.. فالجائع يحلم بالطعام والسجين يحلم بالحرية والمحروم من العطف يحلم بمن يعطف عليه ويشدّه أزره.. إنّها سيمفونيّة الحياة التي لا تتوقّف إلاّ بنهايتها.