

# بين الكون والإنسان

## (شذرات علمية)

أ.د. ناصر أحمد سنه





# بين الكون والإنسان

(شذرات علمية)



## بين الكون والإنسان (شذرات علمية)

الطبعة الأولى

Copyright©2023 Dar al-Inbiath

جميع الحقوق محفوظة، لا يجوز إعادة إنتاج أي جزء من هذا الكتاب أو نقله بأي شكل أو بآية وسيلة، سواء كانت إلكترونية أو ميكانيكية، بما في ذلك التصوير الفوتوغرافي أو التسجيل أو وسائل تخزين المعلومات وأنظمة الاستعادة الأخرى بدون إذن كتابي من الناشر.

الترقيم الدولي

ISBN: 978-977-6704-23-7

رقم الإيداع

2023/13744

رقم النشر

033

دار الإنبياث للنشر والتوزيع

٢٢ ج جنوب الأكاديمية - التجمع الخامس - القاهرة الجديدة

القاهرة / مصر

Mobile: +2 01023201002

e- mail: daralinbiath@gmail.com

٢٠٢٣م - ١٤٤٤هـ

# بين الكون والإنسان

## (شذرات علمية)

أ.د. ناصر أحمد سنه

[www.hiragate.com](http://www.hiragate.com)



أ.د. ناصر أحمد سنه

- من مواليد محافظة القليوبية، جمهورية مصر العربية، عام ١٩٦٢ م.
- تخرج في جامعة القاهرة عام ١٩٨٥ م.
- حصل على درجتي الماجستير عام ١٩٨٩ م، والدكتوراه عام ١٩٩٤ م.
- نال درجة أستاذ مساعد عام ٢٠٠٠ م، ودرجة الأستاذية عام ٢٠٠٥ م.
- الوظيفة: أستاذ ورئيس قسم الجراحة والتخدير والأشعة (السابق)،  
كلية الطب البيطري، جامعة القاهرة.
- له العديد من البحوث العلمية الأكاديمية المنشورة، وأشرف على  
عدد من رسائل الماجستير والدكتوراه.
- عضو في عدد من الجمعيات الطبية والعلمية، وشارك في العديد من  
المؤتمرات العلمية والندوات الثقافية.
- له ثلاثة كتب منشورة، وأكثر من ستمائة مقال علمي وأدبي وفني  
وثقافي منشور بالعديد من المجلات والدوريات الورقية والإلكترونية.

## فهرس

- مقدمة..... ١٥
- أسماك مضية في قيعان البحار ..... ٢٣
- أسماك كالغواصات ..... ٢٥
- طبيعة المصايح الضوئية وكفاءتها الحيوية ..... ٢٧
- وظائف وفوائد الإضاءة الحيوية ..... ٢٩
- كنوز صيدلانية في قاع البحار..... ٣٣
- كنوز صيدلانية..... ٣٦
- ومن السموم الناقعات دواء..... ٤٠
- زيت كبد الحوت ..... ٤٠
- عجائب أمة الطير..... ٤٣
- كيف تطير الطيور..... ٤٣
- يوم عالمي للطيور المهاجرة..... ٤٥
- آليات الهجرة..... ٤٦
- كيف تعرف الطيور المهاجرة مسارها؟..... ٤٧
- الطير.. دروس وعبر..... ٤٨
- الطيور المهاجرة..... ٥٣

٥٣	هجرة الطيور.....
٥٥	آليات الهجرة.....
٥٩	مهندسون في عالم الحيوان.....
٦٠	عمارة الطيور.....
٦٢	مساكن الزواحف والأسماك.....
٦٢	عمارة الحشرات.....
٦٣	سلوك غريزي.....
٦٥	التراحم بين الحيوانات.....
٦٦	الطيور الجراحة.....
٦٦	في عالم الأسماك.....
٦٨	في عالم الحشرات.....
٦٨	البرية صيدلية طبيعية.....
٧٠	التكافل الطبي.....
٧١	هيئات للنظافة العامة.....
٧٣	التكافل والتعايش بين النبات والحيوان.....
٧٦	التكافل الخارجي.....
٧٨	التكافل الطبي.....
٨١	وهل يصوم الحيوان؟.....
٨٩	الميزان وأثره على حياة الكائنات.....
٩٠	ميزان الهواء والنبات.....
٩١	ميزان نسل الكائنات الحية.....

- ٩٢.....توازن السلسلة الغذائية
- ٩٣.....موازن في جسم الإنسان والحيوان والطيور
- ٩٦.....دلالات ميزان المخلوقات
- ٩٧.....منظفو البيئة
- ٩٨.....منظفو الماء
- ١٠٠.....الحشرات والزواحف
- ١٠٢.....الضواري من الأسود والفهود
- ١٠٣.....الأمن المناخي والذكاء الاصطناعي
- ١٠٤.....الاحتباس الحراري إنذار للبشرية
- ١٠٧.....لماذا الأمن المناخي؟
- ١٠٨.....ما دور الذكاء الاصطناعي؟
- ١١١.....حياة بلا كربون
- ١١٢.....تنفسنا وغذاؤنا
- ١١٣.....الاحتباس الحراري
- ١١٤.....الوفرة الطبيعية
- ١١٥.....الغرافيت والألماس
- ١١٦.....تنوعات أخرى و"توبل"
- ١١٩.....النباتات اللاحمة
- ١٢٥.....المحاكاة الحيوية
- ١٢٥.....التصوير بالموجات فوق الصوتية
- ١٢٦.....الأقمشة المضادة للرصاص

- ١٢٧ ..... الشريط اللاصق الذاتي
- ١٢٧ ..... استلها م مواد وآلات جديدة
- ١٢٩ ..... الحوسبة العضوية والهندسة المعمارية والطبية
- ١٣١ ..... ناقلات الحركة والمحركات النفاثة الطبيعية
- ١٣٢ ..... الإضاءة الحيوية الباردة
- ١٣٣ ..... الأخلاق الحيوية
- ١٣٥ ..... مضمار الأخلاق الحيوية
- ١٣٦ ..... مشكلة الحتمية التقنية
- ١٤١ ..... أخلاقيات استزراع الأنسجة والأعضاء
- ١٤٢ ..... أعضاء وأنسجة تحت الطلب
- ١٤٣ ..... محطات تاريخية
- ١٤٥ ..... نحو السيورغ
- ١٤٧ ..... لوائح وقوانين منظمة
- ١٤٩ ..... أخلاقيات تحري بصمة الوجه
- ١٤٩ ..... كيف يتم تحري بصمة الوجه والعينين؟
- ١٥١ ..... مستويات أربع
- ١٥٢ ..... جدل مستمر
- ١٥٧ ..... التكنولوجيا ضرورة أم ترف؟
- ١٥٧ ..... المواد النانوية
- ١٥٧ ..... علم الأحياء الاصطناعية
- ١٥٨ ..... التقنيات العصبية (Neurotechnologies)

١٥٨	مجالات الصحة الرقمية.....
١٥٩	التقنيات المتقدمة لتخزين الطاقة.....
١٦٠	الأقمار الصناعية الصغيرة.....
١٦٠	تحليلات البيانات الكبيرة (بيغ داتا).....
١٦٠	سلسلة الكتل (Block Chain).....
١٦١	الطباعة ثلاثية الأبعاد.....
١٦١	المدن الذكية.....
١٦١	تقنيات النقل.....
١٦٢	ضرورة أم ترف؟.....
١٦٣	في مجال الأعمال والتجارة.....
١٦٥	النوموفوبيا.. المشكلة وعلاجها.....
١٦٦	دراسات مؤشرات.....
١٦٩	أسباب نوموفوبيا.....
١٧٠	ما أعراض الرهاب الجديد؟.....
١٧١	كيف نعالج النوموفوبيا؟.....
١٧٣	هل ستقضي الروبوتات على إنسانيتنا؟.....
١٧٥	روبوتات عاقلة.....
١٧٦	الروبوتات الاجتماعية.....
١٧٦	العبور نحو الإنسانية.....
١٧٩	الأوهام العشرة للعلم الحديث.....
١٧٩	الأوهام العشرة للعلم الحديث.....
١٨٠	الوهم الأول: كل شيء يسير آليًا ميكانيكيًا.....

- ١٨٠ ..... الوهم الثاني: المادة لا وعي لها.
- ١٨٠ ..... الوهم الثالث: قوانين الطبيعة والقياسات العلمية.
- ١٨١ ..... الوهم الرابع: مجموع المادة والطاقة ثابت.
- ١٨٣ ..... الوهم الخامس: الطبيعة والعملية التطورية عبثية لا غائية.
- ١٨٣ ..... الوهم السادس: كل الوراثة البيولوجية مادية وموروثة.
- ١٨٣ ..... الوهم السابع: العقل موجود داخل الأدمغة وهو نشاط للمخ.
- الوهم الثامن: الذكريات مخزنة في دماغك كآثار مادية من عمل بروتينات فسفورية..... ١٨٤
- ١٨٥ ..... الوهم التاسع: الظواهر النفسية.
- ١٨٧ ..... فوضى أم نظام محكم؟
- ١٨٨ ..... الفوضى والبنى المنظمة.
- ١٩٧ ..... فيزياء الصوت والصيحة.
- ٢٠٠ ..... فيزياء الصيحة.
- ٢٠٣ ..... هل يمكن العيش بدون الجبال؟
- ٢٠٤ ..... مستودعات مياه.
- ٢٠٥ ..... كنوز مخبأة في الجبال.
- ٢٠٦ ..... التنوعات البيولوجية والنظم الإيكولوجية.
- ٢٠٧ ..... أهمية ثقافية ونفسية وسياحية.
- ٢٠٨ ..... أنواع وألوان وجمال.
- ٢١١ ..... النسبة الذهبية إيقاع الكون الجميل.
- ٢١٣ ..... في الكون المنظور وعالم البيولوجيا.
- ٢١٣ ..... النسبة الذهبية في الإنسان.

٢١٥	.....	في العمارة والتصميم
٢١٦	.....	في الفن والموسيقى
٢١٧	.....	في إيقاع الحياة اليومي
٢١٩	.....	مظهر الإنسان وجوهه
٢٢٠	.....	فن الوجود
٢٢١	.....	نقد التجربة الحداثية ومجتمع الاستهلاك
٢٢٣	.....	معنى الحرية عند فروم
٢٢٤	.....	الطبائع والأمزجة
٢٢٦	.....	بحث في سيكولوجية الأخلاق
٢٢٧	.....	أعضاء بلا فائدة
٢٢٧	.....	الزائدة الدودية
٢٢٨	.....	أضرار العقل
٢٢٩	.....	العصعص
٢٢٩	.....	العضلات الناصبة للشعر والقشعريرة
٢٣٠	.....	الجفن الثالث
٢٣١	.....	عضلات الأذن
٢٣١	.....	العضلة الأخمصية
٢٣١	.....	النسيج الخلالي
٢٣٢	.....	علم الغدد
٢٣٣	.....	بنية الإنسان المحيرة
٢٣٤	.....	مواصلات عصبية هائلة
٢٣٥	.....	بنية المتقدرات المحيرة

٢٣٦	شبكات الدم والليمف
٢٣٦	أعجوبة شبكات التنفس
٢٣٧	الهضم ومسالكه
٢٣٨	الجنرال المكابد
٢٣٩	شبكة الصرف الصحي
٢٣٩	مسالك التناسل
٢٤١	علاج أمراض المناعة ومشكلة الأحماض الدهنية
٢٤٤	الأحماض الدهنية في نقاط
٢٤٥	الفرق بين الأوميغا ٣ والأوميغا ٦
٢٤٧	الثام الجروح والكسور
٢٤٨	عملية الثام الجروح
٢٤٩	الثام الكسر
٢٥٣	أنت تأكل بدماعك
٢٥٦	لماذا نأكل بأدمغتنا
٢٥٧	الدماغ والبدانة
٢٥٩	التطفيف والمطففون
٢٦٠	المفهوم والمظاهر
٢٦٣	التطفيف الاجتماعي
٢٦٥	عاقبة التطفيف
٢٦٧	وباء الطلاق
٢٦٩	كيف نتجنّب السراح الصامت؟

٢٧٣	جرائم النيام.....
٢٧٤	مخاطر وجرائم.....
٢٧٧	خَطل النوم محاولة لفهم.....
٢٨١	مرحلة الشباب الباكر كيف نتعامل معها؟.....
٢٨٢	عوامل مؤثرة في التكوين.....
٢٨٤	التوجه نحو سلوك الراشدين.....
٢٨٧	تلاميذ مدارس "الخدمة" وقدراتهم المتميزة.....
٢٨٨	رؤية إيمانية علمية.....
٢٨٩	المعلّمون القدوة سلوكيًا وعلميًا.....
٢٩٠	مدرسة "جوشكون" الدولية أنموذجًا.....
٢٩٤	المنتخب التركي للمسابقات الدولية في مجال العلوم.....
٢٩٧	اللغة العربية العلمية.. وصل ما سبق.....
٢٩٩	مقارنات.....
٣٠٠	الحاجة إلى التعريب والترجمة.....
٣٠١	اللغة العربية العلمية تراكمية.....
٣٠٢	كيف يمكن وصل ما سبق؟.....
٣٠٧	أديب الدباغ مداد مثمر.....
٣١٥	مساجد من طين.....
٣١٥	المسجد الكبير في "جينيه".....
٣١٦	مسجد "أغاديس" و"ياما".....
٣١٧	مسجد "بوركينفا فاسو".....

٣١٨	مساجد "ساحل العاج"
٣١٩	مساجد "غينيا"
٣٢١	خلاصة القول
٣٢٣	البيوت الدمشقية تواضع الظاهر و ثراء الباطن
٣٢٣	المظهر وعمق الجوهر
٣٢٤	واحة غطاء
٣٢٤	تناغم داخلي
٣٢٥	سحر السكن ودفء المكان
٣٢٦	مشاريع اقتصادية وثقافية وتراثية
٣٣١	الوكالات الأثرية
٣٣٢	وكالتا قايتباي والغوري
٣٣٣	نفيسة البيضاء وأودة باشا، وعباس آغا
٣٣٤	وكالة بازرعة
٣٣٩	زخرفة الحياة
٣٤١	عراقة الزخرفة
٣٤٢	زخارف بصرية
٣٤٥	خواطر حضارية
٣٤٥	الحضارة والثقافة أية علاقة؟
٣٤٦	عوامل قيام وسقوط الحضارات
٣٤٨	الأخلاق والأمراض الحضارية
٣٥٠	جناحا الإقلاع الحضاري
٣٥٣	الخاتمة



## مقدمة

أحمد الله العلي الكريم، واسع الفضل والنعم، الذي علّم بالقلم، علّم الإنسان ما لم يعلم، والصلاة والسلام على الرسول الأكرم سيدنا محمد، مُعلّم الناس الخير، السراج المنير، الرحمة المهداة للعالمين، إمام المتقين، قدوة العاملين، وعلى آله وصحبه أجمعين، وبعد؛

فهذه مقالات متنوعة رأت أسرة مجلة "حراء" الغراء جمعها بين دفتي كتاب. وقد كانت من قبل متناثرات ضمن جواهر دفتر المجلة الرصينة. لكن في هذا الكتاب توالى نظمها ليس وفق أقدميتها الزمنية في النشر - وقد أُشير في فهرس الكتاب لموضعها ضمن أعداد المجلة - بل وفق رؤية استلزمته حبكة الكتاب وسبكه وترابط موضوعاته. وباستقراء جهود تأمل كتاب الله المنظور - بأفاهه وإنسانه - ومعالجة قضاياهما نجد تنوعاً وتراكماً للدفاتر والصحف والكتب انطلاقاً من "تفكيك" جوانب الآفاق والأنفس، ومن ثم إعادة نسج الرؤى، ونظم التأمّلات لتكون رؤية كلية موسوعية معرفية إيمانية، اقتداءً واهتداءً بإشارات ومفاتيح قرآنية عدت مفردات جزئية ضمن تقارير شمولية: ﴿وَعِنْدَهُ مَفَاتِحُ الْغَيْبِ لَا يَعْلَمُهَا إِلَّا هُوَ وَيَعْلَمُ مَا فِي الْبُرِّ وَالْبَحْرِ وَمَا تَسْقُطُ مِنْ وَرَقَةٍ إِلَّا

يَعْلَمُهَا وَلَا حَبَّةٍ فِي ظُلُمَاتِ الْأَرْضِ وَلَا رَطْبٍ وَلَا يَابِسٍ إِلَّا فِي كِتَابٍ مُبِينٍ ﴿٥٩﴾ (الأنعام: ٥٩).

ولقد تسببت الثورة العلمية والصناعية الحديثة في عرقلة تلاقي وتكامل عالمي الأشياء والأفكار عبر اندثار "الفكر الموسوعي"، بينما بعثت "الفكر التخصصي الدقيق". واقتصر كل اهتمام الباحثين على تخصصاتهم الجزئية فقط، فنشأت أزمة "منهجية ومعرفية" حقيقية. وتمت محاولة حلها عبر نشأة "الدراسات البينية بين تخصصات عدة" كمنظومة تعترف بالروابط الموجودة بين العلوم والمعارف والتخصصات المختلفة، وتُقر بالتكامل بين العلوم والمناهج والتخصصات التي تبدو "متنافرة كجزر منعزلة". وفتحت أبواب العلوم على مصراعها، والتحمت حقول معارفها ببعض، وذلك من أجل الإجابة عن "أسئلة وحل مشكلات" لم تستطع التخصصات المختلفة الإجابة عنها أو حلها إلا مجتمعة، وأصبح من الأيسر تحليل ظواهر مُركبة ومعقدة. وهذا الأمر "الحتمي" المهمُّ بشر بالعودة من جديد إلى "الفكر المعرفي الموسوعي"، ووحدة العلوم وتكاملها". كما كان هذا الأمر "سنة شاملة ومُستقرة وثابتة مضطردة" في أوج إشراق حضارتنا العربية الإسلامية على العالم أجمع، وأمست مراكز الدراسات والبحوث العلمية تعمل -بشكل واسع ومُكثف- برؤية "التداخل المعرفي" المشترك بين العلوم، بل تشكل الدراسات البينية جزءاً لا يتجزأ من تعريف شعب علمية كنا نعتبرها سابقاً ذات جزر وأسوار وقلاع وحدود.

لذا فإن القيام في "محراب" الكون وسلوك سبيل العلم الشامل

المتنوع، يمثل نهجاً علمياً، وتعليمياً وتربوياً، وفكرياً وفلسفياً على أسس إيمانية. وفي ذلك المضممار يقول الأستاذ "فتح الله كولن": "الإنسان سائح، والكون معرض للمشاهد الملونة، ومكتبة زاخرة مطروحة لنظره وتأمله وسياحته، وهذا السائح أُرسِلَ إلى هذا العالم لكي يقرأ هذه الكتب، ويزيد في معرفته. هذه السياحة الممتعة لا تيسر للإنسان إلا مرة واحدة، وهي الوحيدة التي تكفي صاحب العقل الرشيد والقلب اليقظان، لإنشاء جنّات كجنّات عدن، وكجنّات "إرم ذات العماد". أما الذين يعيشون مغمضي العيون، فلا تكون سوى لحظة عابرة تأتي ثم تمضي سريعاً".

ومن أجل أداء هذه "السياحة المعرفية" وحسن القراءة، ينبغي تلاقي عالم الأشياء وعالم الأفكار -جناحي الطيران- في عالم التحضر والثقافة، والنماء والرفاه. وينبغي أن تكون وظيفة العلم والمشتغلين به: تفسير ما نراه، واستكشاف الأسباب لنعرف "المُسبب" الذي وضع للكون سُناً شاملة ثابتة مضطردة لا تتغير ولا تتبدل، وليتنسى السير والارتقاء وفَقَّها فيكون الفلاح والعمران، لا مصادمتها -بأوهام تتمسح في مسوح العلم- فيكون البوار والخسران، ثم بث الاستنارة -بهذا وذاك- في العقول والأفهام. وفي هذا الصدد لمجلة "حراء" الغراء رؤيتها الخاصة، ونهجها الذاتي في مقاربة المواد العلمية، فهي لا تدوّن المعلومات -الموجودة في كثير من المصادر- لمجرد إخبار القراء بها، بل تقرأ المعطيات العلمية قراءة إيمانية، وباب ذلك واسع مفيد وقلّ فيه المُجيد. فأيات الآفاق والأنفس في "كتاب الله تعالى المنظور" تثبت كل

ألوان الإبداع الرباني للخالق البارئ ﷻ، وفيه من الآيات البيّنات ما لا يُحصى عدداً، لكن ينبغي قراءتها وتدبرها وتأملها بدراية علمية وبراعة لغوية وإشراقات وجدانية وبلسمات إيمانية، وتساييح عرفانية استقصاءً للرسالة الإيمانية، وعلى رأس هدايتها أول ما نزل من الذكر الحكيم: ﴿اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ﴾ (العلق: ١).

ولهذا -وسيراً على نهج "حراء"- استقى هذا الكتاب مداد سطره من الغوص في أعماق البحار لتأمل أسماكها المضيئة في قيعانها، وكنوزها العلاجية الصيدلانية، ثم حلقت المقالات -عالياً- لتدبر عجائب أمة الطير، ومحاولة فهم "أسرار" الطيور المهاجرة، كما تأخذنا الدهشة من كثرة الطيور البارعة في نسج أعشاشها -للسكنى والتزاوج واستمرار النسل- ضمن عديد من مهندسي الكون وعالم الحيوان والطير، ثم توالت الوقفات لتذوق ملامح الترحم والتكافل والتعايش والصوم باعتبارها قيماً فطرية ماثورة بين مخلوقات الله جميعاً.

وهذا الكون زاخر بتنوع هائل في مظاهر الحياة والأحياء، وهو لم يُترك دون موازين عجيبة وتوازن دقيق بين أبسط ذراته إلى أكبر مجراته، وبين سمائه وأرضه، وبين هوائه ومائه، وبين كائناته الحية وجماداته.. فبلا كلل أو ملل تدور الأرض حول نفسها وحول نجمها (الشمس)، دون أن نشعر بذلك لثقل كتلة الجبال/الأوتاد التي لا يمكن العيش على الأرض بدونها. لكننا نلمس آثار هذا الدوران عبر نشأة الفصول، وتنوع المناخ، وضبط الضوء، وإبصار الأشياء، ومعدلات الحرارة، وحركة الهواء، وفترات المطر، وتدفق الأنهار، وتنظيم نشاط النبات، وتكامل سلوك الحيوان، وضبط حياة الإنسان.

ولإعادة "اللحمة الطبيعية" بين كوكب الأرض، وما كسبته أيدي الناس، يوجد "مُنظفو البيئة"، ولولاهم لأصبحت الحياة على الأرض غير ممكنة، ولَمَّا استمرت في صفاء ونقاء وتوازن بناء. وقد ظهر جلياً "تداعيات" ما كسبته أيدي الناس في أمور التغير المناخي، وتدهور الحفاظ على "بنك الكربون" الذي لا يمكن العيش بدونه. فتنامت "ظاهرة الاحترار العالمي" التي ستعمل على تآكل القارات القطبية والجبال الجليدية، مما قد يتسبب في غرق الأرض. فينبغي العمل -قبل فوات الأوان- على ألا يختل الميزان، بل السعي للتوافق مع الموازين كلها بالحق والخير والجمال، وتكريس الانسجام بين الإنسان والكون. فمُفردات الكون كلها مُعلّم للبشر يحاكونها في كثير من مبتكراتهم واختراعاتهم التي يحتاجونها. ومن أمثلة ذلك "النباتات اللاحمة" التي تنمو في بيئات ومستنقعات فقيرة نسبياً في عنصر النيتروجين الهام لنموها. لذا لديها أعضاء متحورة تمكنها من اقتناص بعض الحشرات والقوارض الصغيرة وافتراسها لتكون مصدراً إضافياً لعنصر النيتروجين. ومع أنها لا تمتلك جهازاً هضمياً، إلا أنها تتميز بقدرتها على هضم الفرائس من خلال إفراز إنزيمات هاضمة.

ومن المعلوم أن العلم قد تقدمت مسيرته، وتكاثرت منجزاته، وتراكت تطبيقاته، وبرزت بعض سلبياته. مما دعا لتدشين "أخلاقيات حيوية" يلتزم بها المشتغلون بالعلم والتقنية تفادياً لانفلات التطبيقات البيولوجية عن عقالها. ولضبط عمليات استزراع الأنسجة والأعضاء، وأخلاقيات لضبط عمليات تحري بصمة الوجه، وحفظ خصوصية

و"أمن" تلك البيانات. وعندما تم تجاوز إشكالية "التكنولوجيا: ضرورة أم ترف؟" أصبح اهتمام البشر منصبًا على رصد وعلاج تداعيات سلباتها ك"النوموفوبيا" وكثرة صنوف الروبوتات التي قد "تقضي على إنسانيتنا". ورغم أن نسق العلم والبحث العلمي قائم على النقد والدرس والفحص والتمحيص والتجريب، تبين لعلماء تحوُّل كثير من مسائل العلم (الحديثة) إلى "عقائد حتمية"، مع ما قد تحتويها من "أوهام" تلبست ثوب "الحقائق المُطلقة".

ومع ذلك، تبين للعلم وللعلماء أن للكون نظامًا مُحكمًا، ليس قائمًا على "الفوضى والعشوائية". يشهد على ذلك النظام الكوني المُحكم الظواهر الفيزيائية المتعددة ومنها "فيزياء الصوت"، و"الهندسة المُقدسة" المُتجلية في "النسبة الذهبية: إيقاع الكون والإنسان الجميل". فعلى مدار ٢٤٠٠ عامًا شكّلت هذه النسبة الذهبية أو المثلث الذهبي أو المضلع الذهبي أو خماسي الأضلاع المنتظم، معيارًا جماليًا ساحرًا لكل من الفيزيائيين والمعماريين، والبيولوجيين، والمؤرخين، والفنانين، والموسيقيين، والخطاطين، والنفسانيين، وحتى الصوفيين.. وسحرها لا يقتصر على الرياضيات، بل تجلياتها متغلغلة في خطوط التواء جاذبة للعين نحو مركز الشيء، ودوامات المجرات، وأمواج البحار، ونجم البحر الخماسي، والتواء الحلزون والقواقع البحرية، وقوقعة الأذن البشرية، وفروع الأشجار وسعف النخيل، وبعض الزهور كزهرة دوار الشمس، وتوزيع بذور بعض الزهور بشكل دائري. إن أروع المشاهد الطبيعية، تلك التي يكون فيها توزيع اليايسة

والبحر والسماء خاضع لتلك النسبة الرائعة، المُريحة للعين. كما يتعدى سحرها المُتناسب والمُتناسق والمُبهر والمُدْهش، إلى بنية وجه الإنسان، ونسب ذراعيه وقدميه إلى جسمه، وخطوط باطن كفه وأصابعه، ولولبية حمضه النووي (د.ن.أ).

ففي "مظهر الإنسان" جمال، وفي "جوهره" البدني والنفسي جمال. فلا توجد لديه أعضاء بلا فائدة، بل إننا قد نجهل فائدتها أو لما يُكشف بعد عن تعدد فوائد العضو، وكيف أننا نأكل بأدماعتنا، إن بنية الإنسان مُحيرة كونها تُنتج سيلاً عرماً من النتائج الإبداعية والفكرية، والوظائف الفسيولوجية الحيوية، والعمليات الدفاعية ضد الأمراض المناعية، والجماليات التوافقية للثمام الجروح والكسور. وكما يمرض بدن الإنسان تمرض نفسه ويعاني مجتمعه، فتبرز قضايا ومشكلات، كالتطيف والمطففين، ووباء الطلاق، وجرائم النيام. لكن النفوس والمجتمعات تتعافى عبر العناية والاهتمام بمرحلة الشباب الباكر، وتعلميهم تعليماً جيداً ينمي قدراتهم المتميزة وبراعتهم اللغوية. فمن صور تكريم الإنسان، قدرته على استعمال اللغة وتطويرها في التعبير والتواصل، والتعليم والتعلم. فاللغة حياة، وحياتنا لغة، ولغتنا العربية مجدنا وشرفنا، المعبرة عن ثقافتنا وحضارتنا. وهي ديوان آدابنا، ووعاء علومنا، ومنطق أفكارنا، وترجمان مشاعرنا، وسبيل تواصلنا واجتماعنا. وقد جعلها الله تعالى لغة كتابه الخاتم، فهي باقية خالدة بخلوده، ناضرة محفوظة بحفظه. ولقد استمرت كلغة العلم الأولى في العالم لأكثر من سبعة قرون، فلنجتهد لوصل ما سبق من مسيرتها العلمية، وكذلك

عطائها الفكري والأدبي، كما فعل "أديب إبراهيم الدباغ" وغيره. وبمقابل علوم عمارة بدن الإنسان، هناك إبداعات علم عمارته وعراقة مساجده "الطينية"، وبيوته التقليدية الدمشقية، حيث تواضع الظاهر، وثراء الباطن، و"علم اقتصاده" ووكالاته التجارية الأثرية (الأصل التاريخي للمولات الحديثة). ومن مظاهر تحضره، زخرفته للحياة كنمط بارز دال على الرفاه والثقافة والشهود والتحضر. فالتحضر وضع كسبي يستحدثه الإنسان بإرادته الحرة وفق عوامل ذاتية وموضوعية تفضي إليه. وهو جهد جماعي مدفوع بتصور حقيقة الوجود، وموجه بالغاية من الحياة، فهو في مبدئه واطراده محكوم بتلك الغاية وقائم من أجل تحقيقها. ولدينا كل عوامل النهوض من جديد، واستعادة الريادة والشهود، أداءً لرسالاتنا الإنسانية وإنقاذاً للبشرية. والله تعالى أسأل، أن تكون هذه المقالات الجامعة "بين الكون، والإنسان"، خالصة لوجه الكريم المنان، وأن تكون إشارات ومفاتيح لمزيد من التأمل والتدبر والبحث، وأن ينفع الله بها. ونعوذ به من علم لا ينفع. وما توفيقي إلا بالله عليه توكلت وإليه أنيب.

أ.د. ناصر أحمد سنه

١٤ يونيو ٢٠٢٣ م

٢٥ ذو القعدة ١٤٤٤ هـ



## أسماك مضيئة في قيعان البحار<sup>(١)</sup>

لعل الضوء من أهم العوامل - بجانب الحرارة، والضغط المائي الكبير، وتيارات المد والجزر، ونسبة الملوحة المرتفعة، ومصادر التغذية... إلخ- التي تؤثر تأثيرًا كبيرًا في حياة الكائنات البحرية التي تعيش في أعماق البحار والمحيطات. ففي هذه الأعماق السحيقة -حيث انعدام الرؤية بسبب "الظلمة التامة المركبة" الناجمة عن السحب، والأمواج السطحية والداخلية- كيف تسير وتهتدي وتتغذى وتتكاثر الكائنات البحرية المتنوعة؟!

عديدة هي الكائنات البحرية، بينما يُقدّر عدد أنواع الأسماك المعروفة عالميًا، بحوالي ٢٤ ألف نوع. ويعيش نحو ٦٠٪ منها في المياه المالحة وفي مختلف مستويات العمق، ومن أهمها "أسماك الأعماق/القاع". وفي العديد من الكائنات البحرية التي تعيش في ظلمات القاع الحالكة، ثمة "إضاءة ذاتية حيوية" (Bio-luminescence). فهي تستطيع توليد وإنتاج وإصدار "الضوء البارد" غير المُصاحب بإشعاع حراري.

وتتميز معظم أسماك القاع المضيئة بلونها الداكن؛ إما سوداء، أو بنية داكنة، أو بنفسجية... إلخ. وغالبًا ما تكون أجسامها رخوة

<sup>(١)</sup> نشر هذا المقال في العدد ٣٣ من مجلة حراء سنة ٢٠١٢.

لينة عديمة القشور أو تحتوي على القليل منها. وتُعد أسماك "الستومياتويد" من أكبر مجموعات أسماك القاع المضيئة. تتميز بعيون كبيرة قادرة على جمع أكبر قدر ممكن من الضوء، كما أن أجسامها متطاولة (طولها ما بين بضع سنتيمترات - مترين). وفكوك ضخمة مزودة بأسنان كبيرة تضيء عليها "مظهرًا مربعًا". وفي أحد أنواعها "السمكة الأفعى" تبرز الأسنان "كأنياب" خارج فم السمكة. والبعض منها له لون أسود مع وجود صفوف من الأعضاء المضيئة "Photophores". وفي أنواع أخرى تتدلى أسفل فكوكها خيوط مضيئة تزيد على طول السمكة أضعافاً مضاعفة.

ومن أوضح الأمثلة للأسماك المضيئة سمك "أبو الشص" أو "المبتلع الأنقليس" (Angler fish) أو (Chaenophryne longiceps) وهناك حوالي ١٥٠ نوعاً منه، وهي تتوزع على البحار الدافئة والباردة، والضحلة والعميقة. ويبلغ عدد الأنواع التي تعيش في قاع البحار (في أعماق تصل إلى ٢٠٠٠ م تحت سطح البحر) مائة نوع تقريباً. وبعض أسماك هذا النوع ينمو ليصل إلى المتر طولاً، إلا أن معظمها لا يتجاوز بضع سنتيمترات.

وقدرة أسماك "أبو الشص" على السباحة ضعيفة، وكثير منها يستعمل الزعانف الصدرية للزحف ببطء فوق قاع البحر فتربص ما تقتات به، ومن أبرز صفاتها؛ شوارب مضيئة تتدلى من ذقونها. وعضو الصيد "الشرك الضوئي" (يشبه حيواناً قشرياً مغريباً). أو "صنارة مضيئة" تبدو كزائدة/بقعة مضيئة من نسيج حي تجذب إليها الأسماك والفرائس الصغيرة، ومن ثم تلتهمها بتلك الخدعة. وتوجد أسماك

أخرى تمتلك "مفصل" على طول خيط الصنارة المضيفة، تستطيع أن تنثيه سريعاً لتلتهم الفريسة المثبتة على خطاطيف حادة صغيرة. على عكس "المصايح الحية" التي يضيئها الكائن البحري وقتما يشاء، ويطفئها وقتما يشاء. توجد أنواع من الأسماك جعل الله لها في مناطق من جسمها، مساكن تقطنها أنواع "متكافلة" من البكتريا المضيفة. لكن الضوء البكتيري ضوء مستمر لا تتحكم به السمكة إضاءة وإطفاء، لذا وهبها الله تعالى "غشاء داكناً" يشبه الجفن، فترخيه لتحجب به الأضواء، وترفعه عن المصايح فتضيء، كما هو الحال مع سمكة "فوتوبليفارون" التي لها بقعة من هذه البكتريا أسفل كل عين، وعندما تريد السمكة أن تطفئ ضوءها، تعتمد إلى إسدال ذلك كجفن عليها.

### أسماك كالغواصات

وتبدو الأسماك المضيفة كغواصات أعماق، يسير البعض وقد أضاء مصايحه الحية إضاءة مستمرة، وقد تطفئ الضوء لفترة ثم تعيد أنارته لفترة أخرى، وتتكرر الإنارة والإطفاء بنظام ودقة وتوقيت رائع. فقد تنير المصايح لعشر ثوان، ثم تطفئها لخمس، وتنير وتطفئ كأنها تتبادل الإشارات مع أسماك أخرى؛ إلا أن بعضها قد يضيء لمدة نصف ساعة، ثم يغلقها ومن ثم يعاود الكرة لنفس المدة. ولدى البعض عضلات قوية تقبضها وتبسطها كيف شاءت، فتزيد أو تضعف من قوة الضوء إذا أرادت. كما لدى البعض الآخر أسنان قد يشع الضوء منها، ولبعضها ألسنة قد يشع الضوء منها كذلك.

أما "سيبيولا" (Sepiola) وهو من الرخويات، مثل السبيط، فينشر "ساتراً من ضوء" يغشي عين من يهاجمه من كائنات أقوى منه، ثم سرعان ما يهرب. فلقد تعاون "سيبيولا" مع بعض أنواع المضيئة من البكتريا التي تسكن القاع؛ أخذها وزرعها ورباها في جيب نسيجي خاص، وأعطاهما الحماية والغذاء، بينما تنطلق هي من الجيب لتغشي عيون الأعداء من حوله. ويوجد نوع من "سبيط" الأعماق له عينان كبيرتان، ويحيط بكل منها خمسة مصابيح صغيرة، يشع كل مصباح بضوء أبيض وقد يتحول إلى أزرق عميق، تعمل كـ "كشافات" تضيء له الطريق في ظلمات البحر. وهناك عشرة مصابيح أخرى تنتشر على أماكن مختلفة من جسمه، منهما مصباحان في مؤخرته يشعان ضوءاً أحمر وكأنهما "مصباحا الخطر" المثبتان في خلف السيارة. وتملك بعض أسماك "الحبّار مصاص الدماء" (Vampyroteuthis Infernalis) أعضاء مضيئة خفيفة على جسمها، ومؤخراً وُجد بأن لها أعضاء خفيفة ومضيئة في ذراعيها، حيث يمكن رؤية التوهج الذي يوجد على أجهزتها المضيئة، على طول منتصف الذراع. وثمة حبّار صغير من جنس "Abraliopsis" يمتلك عدة أنواع مختلفة من الأجهزة الخفيفة، حيث إن الحوامل الضوئية تغطي الجزء السفلي من الجسم.

ومن الكائنات البحرية "مشط البحر الهيلامي" (Comb Jelly)، ويتميز جسمه بامتلاكه شعيرات دقيقة متسلسلة يستخدمها في تحريك جذعه في الماء، وكذلك يحتوي في منطقة الظهر على خلايا على شكل شرائط تبدو كأنها مخيطة، ولهذه الخلايا قدرة على توليد الضوء. إن هذه الميزة موجودة في كل أنواع مشط البحر تقريباً، وكل نوع له

ميزة خاصة به؛ فمشط البحر الأحمر يبدأ باللمعان حالما يتم لمس جسمه، وفي الوقت نفسه يطرح في الماء موجات مضيئة من جسمه، وهذا السلوك يمثل أسلوبًا للتمويه والتخفي عن أعين الأعداء.

أما نوع "الشوكيات" (نجوم البحر، وكستناء البحر، ونجوم البحر الشعيرية) فإنها تعيش بالقرب من الشواطئ، وبين الشعب المرجانية، وفي الخلجان البحرية. تقوم هذه الأحياء بتوليد الضوء الخاص بها لإرهاب الأعداء. تمتاز أطراف هذه الحيوانات وعمودها الفقري باللمعان، حيث تطلق موجات مضيئة من جسمها حالما تتعرض لهجوم خارجي.

وهناك أحد أنواع النجم البحري يعيش على عمق ألف متر تحت سطح البحر يتميز بـ "التوهج الضوئي"، حيث تشع من أطرافه أضواء خضراء تميل إلى الزرقة. ويوجد نوع آخر من نجم البحر يبدأ باللمعان حالما يشعر بهجوم العدو، بل ويرمي العدو بأحد أذرعه المستمرة باللمعان لجلب انتباه العدو أو إبعاده، ومن ثم يستطيع الهروب والنجاة. ومن مجدافيات الأقدام (القشريات) يوجد "Gaussia"، وهو عملاق في عالم "الكوبيبودا" (Copepoda). فمعظم الكوبيبودا يكون مليمترًا أو اثنين، وهذا النوع يبلغ ٢٧ مليمترًا عبر الهوائيات، ويبرع في إنتاج ألمع عروض الضوء الحيوي، إذ يحدث ذلك عندما يُخرج نفحات من الضوء عند القيام بالهروب.

### طبيعة المصابيح الضوئية وكفاءتها الحيوية

"حاملات الضوء" عبارة عن مصابيح صغيرة على درجة عالية من الكفاءة. تتركب من قرنية شفافة تتلوها عدسة، ثم عاكس مقعر

عبارة عن نسيج خاص يقابل شبكية العين هو المسؤول عن توليد الضوء، وقد تقوم القرنية والعدسة بتجميع هذا الضوء قبل أن ينبثق خارج جسم السمكة. وتختلف أعضاء الإضاءة في هذه الأسماك من حيث العدد والتوزيع والتعقيد، وغالبًا ما توجد على جانبيها، أو على بطنها، أو رأسها، ونادرًا على سطحها العلوي. وتعتبر قدرة الأسماك على توليد الضوء إحدى عجائب خلق الله في الطبيعة. وقد يكون هذا الضوء باهتًا يصدر بشكل متقطع من وقت لآخر، أو قد يكون مبهرًا مستمرًا.

ينتج هذا الضوء من تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة ضوئية، حيث تتحول مادة "اللوسفرين" (Luciferin) بعد اتحادها مع الأكسجين، لتكون مادة "الأوكسي لوسفرين" المضيئة. ويقوم بهذا التفاعل إنزيم "اللوسفرين" (Luciferase) الذي يرتبط بمصدر الطاقة في الخلايا الحية "أدينوسين ثلاثي الفوسفات" (ATP)، ويظل مرتبطًا بمصدر الطاقة حتى تأتي إشارة من الخلايا المتخصصة لإصدار الضوء الحيوي، فينفصل الإنزيم عن مصدر الطاقة ليقوم الإنزيم بتحفيز تحول مادة اللوسفرين للاتحاد بالأكسجين وتأكسد لتكوين المادة المضيئة (الأوكسي لوسفرين). ويمثل هذا التفاعل الفريد، عملية الأكسدة الوحيدة المعروفة في أجساد الكائنات الحية التي لا يصاحبها إنتاج قدر مدرك من الحرارة، بل إن الطاقة الكيميائية تتحول جميعها إلى طاقة ضوئية، مما يجعل كفاءة ذلك الضوء الحيوي يصل إلى مئة بالمئة، في حين أن مصابيحنا أو آلاتنا لا تستطيع بلوغ تلك النسبة النهائية في تحويل كل طاقتها إلى ضوء. ومن العجيب أن كل نوع

من هذه الأحياء البحرية له مركبات كيميائية خاصة منتجة للضوء، وله إنزيماته الخاصة كذلك.

وقد أجرى "هارفي" أحد أفضاذ عصره المختصين بالكشف عن "سر الضوء الحيوي" عدة تجارب في هذا المجال،<sup>(١)</sup> فوجد أنه لو أُعْطِيَتْ جزءًا واحدًا من المادة التي ينبعث منها الضوء الحيوي، ووزعته في ٤٠ مليار جزء من ماء البحر، لاستطعت أن ترى ضوءها في هذه الكمية الهائلة من الماء، شرط وجود الإنزيم الخاص مع الأكسجين. كما يشير إلى أن لو وُزِعَ جزء واحد من الإنزيم على ٨ مليارات جزء من ماء البحر، فإنه يستطيع أن يؤكسد مادة انبعاث الضوء الموجودة في الماء، ويبعث بضوء تحس به العين البشرية. كما أن الأكسجين الداخل في هذا التفاعل، يستطيع بعث الضوء -في وجود شروط التفاعل من إنزيم ومادة كيميائية- إذا كان تركيزه جزءًا واحدًا في كل مائة مليون جزء من الماء. فلو قارنا هذا الدينامو الحي الصغير الذي يبعث بإضاءته القوية مع حجمه الضئيل مع الدينامو الضخم الذي صنعه البشر، لتبين كيف تتضاءل إمكاناتنا أمام "عطاءات" الخالق سبحانه وتعالى لمخلوقاته... عطاءات لا تعلقو على دقتها دقة ولا على كفاءتها كفاءة: ﴿صُنِعَ اللَّهُ الَّذِي أَتَقَنَّ كُلَّ شَيْءٍ إِنَّهُ خَبِيرٌ بِمَا تَفْعَلُونَ﴾ (النمل: ٨٨).

### وظائف وفوائد الإضاءة الحيوية

في الأنواع المختلفة من الكائنات البحرية المضيئة، كالأسماك

(١) انظر، أسرار المخلوقات المضيئة، للدكتور عبد المحسن صالح، المكتبة الثقافية، العدد: ١٢٠، ص: ١٣٣-١٣٤، الدار المصرية للتأليف والترجمة، نوفمبر ١٩٦٤م.

والجوفمعويات والقشريات وغيرها، خلقت وسائل الإضاءة الذاتية/ التكافلية فيها بتصميمات مبهرة ودقيقة: ﴿إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ﴾ (القمر:٤٩). ويمتاز نحو ٩٥٪ من الأحياء المائية في الأعماق بإشعاع "ضوء حيوي مختلف الألوان". فلكل نوع من أسماك الأعماق عدد محدد من المصابيح، ولكل ضوءه الخاص (أزرق، أبيض، أخضر...)، وموقعه وقوته التي لا تتغير: ﴿هَذَا خَلْقُ اللَّهِ فَأَرُونِي مَاذَا خَلَقَ الَّذِينَ مِنْ دُونِهِ بَلِ الظَّالِمُونَ فِي ضَلَالٍ مُّبِينٍ﴾ (لقمان:١١).

كما أن لهذه "الإضاءة الحيوية، والمصابيح الضوئية" العديد من الوظائف والفوائد... فالأسماك المضيئة تستخدم "أضواءها" لترى بها الأشياء في ظلمات الأعماق؛ فالأعضاء المضيئة حول العينين تجعل "مجال الرؤية" مضاءً لمسافات قصيرة على الأقل. فلا إحدى "الأسماك الستوماتويدية" قدرة على إلقاء حزمة قوية من ضوء أزرق لمسافة تبعد عن جسمها بمقدار ٦٠ سم، إلا أن أكثر مواقع أعضاء الإنارة التي تميز حاملات الضوء، هي على الجهة البطنية، ويستعمل هذا الضوء ككشافات تسلط على الطحالب والكائنات الدقيقة، والتي تتغذى عليها العديد من أسماك الأعماق... كما تشكل "أنماطاً" مميزة يتعرف بواسطتها أفراد النوع الواحد، فتستخدم الضوء "كلغة إشارة وتواصل خاصة" بين أفراد النوع دون غيره، ولكي يتجنب أفراد النوع افتراس بعضه البعض، كما تعتبر وسائل لاجتذاب الفرائس أو للدفاع وتخويف باقي الأعداء... ولا شك أنها أيضاً، تفيد كشفرات بين الذكور والإناث لأغراض التزاوج.

ويبقى السؤال: من غير الله الخالق البارئ المصور، يمكن أن

يعطي كل نوع من أنواع تلك الأحياء البحرية العميقة هذا النور الذاتي، ويحقق تلك الوظائف والفوائد المتعددة؟ وهنا يتضح البعد المادي الملموس لهذا النص القرآني المعجز، كما يتضح من قبله الجانب المعنوي الرفيع: ﴿وَمَنْ لَمْ يَجْعَلِ اللَّهُ لَهُ نُورًا فَمَا لَهُ مِنْ نُورٍ﴾ (النور: ٤٠).<sup>(١)</sup>

إذن، إن آلية إنتاج الضوء الحيوي لدى الكائنات البحرية، تمثل دليلاً على عظمة الله سبحانه وتعالى وبديع صنعه وعظيم هدايته: ﴿رَبُّنَا الَّذِي أَعْطَى كُلَّ شَيْءٍ حَلْقَهُ ثُمَّ هَدَى﴾ (طه: ٥٠). وهكذا يسير كل نوع من هذه الكائنات البحرية له "هويته الشخصية" مسجلة بحروف من ضوء تشع في الأعماق، ليعلن بها عن نفسه فيعرف جنسه أو عدوه، فينحرف إليه في حالة الزواج أو يهرب منه في حالة العداء أو ينقض عليه في حالة الغذاء. ففي الظلام الذي يُظن أنه "موت وانغلاق" تنبعث أنوارها التي هي "حياة وانطلاق": ﴿وَمَنْ لَمْ يَجْعَلِ اللَّهُ لَهُ نُورًا فَمَا لَهُ مِنْ نُورٍ﴾ (النور: ٤٠).



(١) تأملات في كتاب الله، للدكتور زغلول النجار، ص: ٢٠٢-٢٠٣، الدار المصرية اللبنانية، ٢٠٠٨ م.





## كنوز صيدلانية في قاع البحار<sup>(١)</sup>

في عام ١٦٧٤ تمكّن العالم "لووين هوك" من اكتشاف نوع من الطحالب سمّاه "يوجلينا" وله الدور الكبير في اخضرار مياه البحر. وقد يحتاج هذا الطحلب (يوجلينا) لفيتامين "ب ١٢" لينمو. وفي ١٩٤٨ تبين أنه هو الفيتامين الفعال الموجود في الكبد والذي يمنع حدوث فقر الدم. وخلال الحربين العالميتين الأولى والثانية، استُخدمت "الأسنة الأيرلندية" وطحالب "الكراجين" في علاج الجنود المصابين بالتهابات الحلق والرئتين التي سببتها الغازات السامة.

عرف البشر في الحضارات الإنسانية القديمة عددًا من الفوائد العلاجية للافقاريات البحرية (الطحالب، الشعاب المرجانية، الإسفنج، الجلد شوقيات)، واستخدموها كثيرًا في الطب الشعبي. وحديثًا يزداد الاهتمام الدوائي بها أكثر من غيرها، لما لها من أهمية وتأثير كبير على كائنات ومخلوقات بحرية. كما تنتج مواد كيميائية لحمايتها من أعدائها، ومن هذه المواد يمكن استخلاص العديد من المستخلصات ذات الفائدة الصيدلانية البشرية.

ففي اليابان تم عن طريق الفم، استعمال طحلب أحمر كطارد

<sup>(١)</sup> نشر هذا المقال في العدد ٥٣ من مجلة حراء سنة ٢٠١٦.

للديدان المعوية. وقد تحتوي الطحالب البحرية الحمراء على مادة "كاراجينان" (Carrageenan) التي تلعب دورًا مهمًا في معالجة التقرحات (كتقرحات الفم)، الأمر الذي يجعلها تضاف إلى أدوية عديدة. كما يستخلص من تلك الطحالب، مركب غروي القوام (الآجار/الهلام) لا يستغنى عنه في أي مختبر طبي أو جراثومي؛ فهو يستعمل كمثبت للمعلقات، وكوسيط في تحضير المستحلبات، وملين للأمعاء، وعنصر جيلاتيني لصنع التحاميل الدوائية، ومعاجين الأسنان، وكزيت جراحي.

أما الطحالب البنية، فتحوي على مادة فعالة تسمى "فوكويدان" (Fucoidan)، وهي مادة مساعدة في تخفيف الالتهابات والتثام الجروح. ومن هذه الطحالب البنية العملاقة، وطحالب ذيل الحصان، تم اكتشاف حامض الألجينيك عام ١٨٨١، حيث كانت أملاحه تشبه مادة السليلوز، وما زالت تستعمل في صناعة الأغذية والأشربة. إذن تستخدم "الجينات الصوديوم"، و"الجينات الكالسيوم" (سوربان) كعامل مثبت للجزيئات المعلقة بالمحاليل في الصناعات الغذائية، وفي ربط مكونات الدواء، وفي تكوين هلام صلب لتحضير قوالب الأسنان، وكضمد للجروح يتشرب الأنزفة والسوائل فتتحول لهلام، وهذا يقلل فترة التثام الجروح.

وفي منطقة البحر الكاريبي، تنتج بعض أنواع المرجان الناعم، مثل "المرجان المروحي" (Gorgonian)، هرمون "بروستاجلاندين"، ومواد ذات خواص مضادة للالتهابات. تستخلص من فصيلة "المرجان الكارمبي" مادة تعرف بـ"زيدو ستيرو سنيز" تفيد في تسكين

الآلام، ومضادة للالتهاب. وعند جزر فيجي بالمحيط الهادئ وُجد "الكالوفيكوس المنشاري" (*Callophycus Serratus*)، ويتيح "جزئيات دفاعية" لمادة فعالة ضد مرض الملاريا. ويشبه فاعليتها، مضادات الملاريا، "الكلوروكين" (*Chloroquine*)، لكن بنية العقار الجديد مختلفة، وهذا ما يجعل المناعة التي كونتها طفيليات الملاريا ضد الدواء التقليدي، لا تشمل الدواء الجديد.

ومنذ عام ١٩٨٢، تستعمل مستحضرات من إسفنج "إسيكلوفير" في علاج مرض الهربس، بينما يفرز إسفنج "لوفار يلافاريا بيلس" إنزيمات ومواد تعالج آلام والتهابات المفاصل ومرض الخلل العضلي. وهناك مستخلصات من الإسفنج البرتقالي، تقتل الطفيليات والديدان المعوية. ومن الطالحب والإسفنج، تستخلص -معملياً- مادة "لتجوزين"، ومركبات الإندول المفيدة في علاج مضاعفات الالتهابات المختلفة المنشأ. كما يستخرج من مياه البحر ومن بعض الطحالب، البوتاس، والصودا، واليود الذي يستخدم علاجاً للدراق، وهو مهم لسلامة الغدة الدرقية. وقد تمت الاستعانة بمادة "سبونجيكان" (*Spongecan*) لدراسة تفاعلات المركبات المضادة للالتهاب، فضلاً عن بروتين السبونجين (*Spongen*) المكون لهيكل الإسفنج، وهو ذو أهمية طبية في علاج أمراض العظام والمفاصل والأسنان.

هذا ويمكن للنباتات المائية المعدلة وراثياً، أن تكون مصدرًا لصناعة أدوية عالية الفعالية ورخيصة الثمن تعين الطب في التغلب على الكثير من المشاكل الصحية. علمًا بأن الطحالب والأشنات

البحرية، يمكن أن تكون مصدرًا رخيصًا للبروتين الإنساني أيضًا.

### كنوز صيدلانية

يستخدم المحار لعلاج حموضة المعدة والحساسية والجروح، وذلك بعد طحن الصدفة وتحويلها إلى مسحوق يتم تناوله أو يوضع على العضو المصاب، وهو يستخدم في دول جنوب شرقي آسيا مثل فيتنام. وهناك مسحوق اللؤلؤ الذي يستخدم في الطب الشعبي، ويستخدم في اليابان لعلاج أمراض العيون. ولحزونات الأصداف أشكال مختلفة، أما أصدافها فذات أهمية لاحتوائها على الكالسيوم؛ فبعد طحنها على هيئة مسحوق، تستخدم في علاج نقص الكالسيوم. وهناك بعض الحلزونات لها فوائد في تحليل آلية نقل الإشارات العصبية في الحيوان والإنسان وإصلاح قواعد المادة الوراثية (RNA) للمصابين بالأمراض الوراثية. ومن صيدلة الأعصاب ينتج الحلزوني المخروطي (Corus Magnus) (يعيش بين المحيطين الهادي والهندي)، أنواعًا عديدة من بيتيدات السموم القاتلة للأسماك وليس للإنسان، ويجري العمل لاستخدامها في إنتاج أدوية للألام العصبية الشديدة وغيرها من الآلام المزمنة.

وتفيد القشريات في تحضير عقاقير للتحكم في نسبة كولسترول الدم، إذ استخلصت من الطبقة الخارجية لبعض القشريات سكاكر متعددة مثل مركبات شيتين (Chitin)، وشيتوسان (Chitosan). وهي تدخل في تركيب كثير من المستحضرات كالكريمات، وتصنيع الخيوط الجراحية، والمواد اللاصقة التي تستعمل في علاج الحروق والالتهابات الجلدية الناجمة عن الشمس، وفي تصنيع عجينة طبية

لأخذ مقاسات الأسنان، وتحمي اللثة من الالتهابات ومضاعفات خلع الأسنان. كما استفاد الباحثون من إحدى القشريات (Daphnia) في دراسة التداخل المرضي للطفيليات في جسم الإنسان، إضافة إلى بحث قدراتها العلاجية في إصلاح قواعد المادة الوراثية في الحيوانات والإنسان. وتستخلص من سرطان حدوة الحصان مادة كيميائية تحارب التلوث البكتيري، كما يُستفاد منه في دراسة العصب البصري للإنسان.

ولوحظ أن أنواعاً من طيور البطريق بالطريق بالقطب الجنوبي، لا تصاب بمشكلات بالحلق، كونها تأكل نوعاً من "الجمبري"، الذي يتغذى بدوره على طحالب غنية بحامض يعمل كمضاد حيوي يقيها من التهابات الحلق. كما أنه عندما تتناول "برغوث الماء المجهرى"، ينتج في قناتها الهضمية موادّ مناعية حيوية تعمل على مكافحة الجراثيم العنقودية.

ويُسهم قنديل البحر، في دراسة تعبير المورثات لدى الحيوانات الثديية، واستُخلص منه مادة كيميائية تساعد في تعقب مسببات السرطان عند الإنسان. ويدخل الأخطبوط، ومنها نوع "يوكاتان" (Octopus)، والحبار، في أبحاث فسيولوجيا الأعصاب وحاسة الإبصار نظراً لكبر حجم الخلايا العصبية لديها. ولنجم البحر فوائد طبية يستفاد منها في علاج متلازمة الإدمان على الكحول ومرض الربو، كما يستفاد من قطع نجم البحر في عمليات زراعة الأعضاء والمفاصل. ويستفاد من حصان البحر في علاج كسور العظام، وأمراض القلب، وحالات إدمان الكحول، وأمراض الغدة الدرقية.

وقد استخدم الطب الشعبي الصيني، أحد أنواع أحصنة البحر (Syngnthus Acus) في علاج الإرهاق وتحسين مناعة الجسم، نظرًا لما يحتويه من أحماض دهنية غير مشبعة وبروتينات عالية.

ويوجد العديد من الأحياء المائية التي تشبه "خيار البحر". ولو حظ أن مستخلصات بعضها (مركبات السبوتين)، تعمل على تأخير نمو الخلايا البشرية (مضادة للتورمات)، ولها تأثير عضلي عصبي. ولقد تم تجريب هذه الطريقة على الفئران، مما أظهرت نتائج جيدة. وقد يستعمل خيار البحر، في علاج الكثير من الأمراض الداخلية والباطنية، مثل قرحة المعدة، والإثنى عشر، والبواسير النازفة، وتقرحات الأمعاء.. وإن مستحضراته تعتبر من مضادات الالتهابات، نظرًا لوجود بعض المواد النافعة التي تضاد عمل "البروستجلاندينات". ويحتوي خيار البحر أيضًا على مادة "الكولاجين" اللازمة لتكوين النسيج الضام في الجسم، وكذلك على كثير من الأحماض الأمينية الأساسية، وكذلك على مركب الأوميغا ٣، والأحماض الدهنية الأساسية الأخرى، مثل EPA وDHA، وكذلك فيتامين "E"، وبعض العناصر المعدنية الهامة. وطبييًا تستخدم منتجات خيار البحر في المساعدة على سرعة التئام الجروح بعد العمليات الجراحية، وللتخلص من الندوب والتجاعيد الجلدية، كما أنه مفيد لحالات حب الشباب والبثور الجلدية المختلفة.

وبسبب تثبت بلح البحر الرخو بالصخور وقعر السفن وغيرها، تمكن الباحثون من فصل مركب بروتيني عديد الفينول، يستعمل كغذاء طبي طبيعي. كما أشير لفائدة مستخلص بلح البحر الأخضر في علاج

التهاب المفاصل. ويُحسن زيت السلاحف البحرية من صحة الرئتين والدورة الدموية لدى الحيوانات الثديية، إلا أنه لم يتم اختباره على الإنسان. ويُستخلص من التماسيح مواد ذات قدرة مناعية هامة تحتوي على أوميغا٣، وأوميغا٦، وأوميغا٩، وأحماض دهنية، وفوائدها معروفة لصحة جلد الإنسان؛ حيث يساعد في التئام الالتهابات والجروح والحروق الناتجة عن ضربات الشمس والأكراما.

في عام ١٩٠١، استخدم الفسيولوجي الفرنسي "شارل ريشيه" (١٨٥٠-١٩٣٥) السمك الهلامي القارص والذي يسبب تحسّساً بعضّته لمن يقترب منه، في وضع أسس علم "الحساسية والتحسس المفرط"، ونال عن جهوده تلك جائزة نوبل ١٩١٣. وتشير البحوث الحديثة إلى دلائل لمعالجة الاضطرابات الناشئة عن التحسس. وعندما تغضب "السمكة المنتفخة"، تنتفخ ويتضاعف حجمها، وتطلق مادة كيميائية مخدرة تعمل على تسكين الألم وإزالته. وتم استخلاص مادة "تترو دو توكسين" من معي السمكة المنتفخة السامة ذات المفعول في تسكين الآلام وبخاصة ألم العضلات. كما اكتشف في هذه السمكة مادة تساعد على تخفيف سرعة دقات القلب. وقد توجد أصناف من "الرعاة ذي الحمة" تفرز سمّاً له تأثير مُخفف من سرعة نبضات القلب. وينتج "سمك الضفدع" مادة تعمل على حرق السكر في الجسم، مما قد يسهم في علاج مرضى السكري.

ويستخرج من سمك السلمون هرمون "كالسيتونين/ثيروكالسيتونين"، كما تقوم الغدة الدرقية في جسم الإنسان السليم بإنتاجه ليكون مسؤولاً عن الأيض الغذائي لعنصر الكالسيوم، وله

فائدة في تخفيض مستوى الكالسيوم في الدم عن طريق تثبيط عملية سحبه من العظام؛ أي إن نشاطه الحيوي يضاد هرمون الغدة الجاردرقية. وتصل فعالية "كالسيتونين" أسماك السلمون إلى أكثر من عشرين ضعف مثيله في الإنسان.

### ومن السموم الناقعات دواء

سموم عدد من ثعابين البحر، والسمك النهاش الأحمر، والباركودا، وسمك ذئب البحر، وسمك "فوجو"، وسمك "الماعز"؛ قوية ومتنوعة التأثير الصحي والعصبي، ويمكن معالجتها لتكون ترياقات وعقاقير مختلفة الفائدة الدوائية.. ومنها ما يعمل على استمرارية سيولة الدم عند تخثره، أو يساعد على تخثره وإيقاف النزيف عقب الإصابة أو الجراحة، ويشبه "الأنقليس الكهربائي" ثعبان البحر في شكله المتطاول، وقد يستفاد من التجارب على أنسجته، فهم كيفية تخليق مادة "PAM" المستعملة كترياق لمعالجة الإصابات بغازات الأعصاب السامة.

### زيت كبد الحوت

منذ القدم، كان يستفيد البشر من الخصائص الطبيعية لزيت كبد الحوت الطازج، وأكباد أسماك أخرى (كالهلبوت)، وحدثاً تم تكثيف استعماله لأغراض صحية وعلاجية؛ حيث تم تعبئته داخل محافظ جيلاتينية كمصدر غني بالفيتامينين "أ" و"د"، وبالتالي إنه يوصف للوقاية لعلاج الكساح، ولين العظام عند الأطفال، لأن فيتامين "د" يساعد على ترسيب الكالسيوم في العظام والأسنان، كما أن فيتامين "أ" عنصر هام للنمو وبناء عضلات الجسم. وفي علاج دوالي الساق

يستعمل محلول مركب "مورهايت الصوديوم" (٥٪)، وهو عبارة عن أملاح الصوديوم للأحماض الدهنية في زيت كبد الحوت. إذن، صبغات، وأملاح، وعناصر، وفيتامينات، وهرمونات، ومستحضرات، ومستخلصات، وترياقات، وعقاقير صيدلانية بحرية، يتنامى اكتشافها واستثمارها في الصناعات الغذائية والدوائية. وفي ذلك تتسابق الدول فترسل سفنها تمخر عباب البحار والمحيطات لهتاً وراء تلكم الكنوز، وذلك الفضل من الله تعالى: ﴿وَهُوَ الَّذِي سَخَّرَ الْبَحْرَ لِتَأْكُلُوا مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُوا مِنْهُ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا وَتَرَى الْفُلْكَ مَوَازِرَ فِيهِ وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ وَلِعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ﴾ (النحل: ١٤).







## عجائب أمة الطير<sup>(١)</sup>

تبدأ صفحة الطيور في تاريخ البشرية عندما خلقها الله تعالى، هي والأنعام، أمة كأمم البشر. خلقت في توازن، وانسجام، ونظام دقيق: ﴿وَمَا مِنْ دَابَّةٍ فِي الْأَرْضِ وَلَا طَائِرٍ يَطِيرُ بِجَنَاحَيْهِ إِلَّا أُمَّمٌ أَمْثَالُكُمْ مَا فَرَطْنَا فِي الْكِتَابِ مِنْ شَيْءٍ ثُمَّ إِلَىٰ رَبِّهِمْ يُحْشَرُونَ﴾ (الأنعام: ٣٨).

وتأتي عملية طيران الطيور من أعجب الظواهر الحيوية والفيزيائية. يقول تعالى: ﴿أَلَمْ يَرَوْا إِلَى الطَّيْرِ مُسَخَّرَاتٍ فِي جَوْ السَّمَاءِ مَا يُمَسِّكُهُنَّ إِلَّا اللَّهُ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ﴾ (النحل: ٧٩). فهذه العملية كانت، وستظل مثار تأمل وإعجاب واستغراب، و"حسد" من الإنسان.

فهي بأجنحتها تمتلك أجواء الفضاء مرتفعة بحرية، إلى عنان السماء، مُشرفة على الأرض تعود إليها، مُختارة، متى تشاء. تتخذ العالم كله "موطنًا" دون قيد أو شرط أو عناء. هذا، وغيره، جعلها "أسطورة" الحياة النشطة المفعمة بالحرية، والانطلاق، والتفرد، والعلو.

### كيف تطير الطيور

عملية الطيران تتم على مراحل ثلاث. الأولى، تُعرف بـ "الانزلاق" حيث يبسط الطير فيها أجنحته دون تحريكهما. والثانية "الدفيف"

<sup>(١)</sup> نشر هذا المقال في العدد ٥٦ من مجلة حراء سنة ٢٠١٦.

عندما يضرب فيها بجناحيه، رفعاً وخفضاً، ضربات متتالية. أما الثالثة "طيران الصف" ويأتيه الطائر بجناحين منبسطين لا يحركهما. وهي درجة من التحليق لا يستطيعها إلا بعض الطيور كالعقاب، والنسر، والنورس، والحدأة المصرية، وما شاكلها. يقول تعالى: ﴿أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يَسْجُدُ لَهُ مَنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَالطَّيْرِ صَفَاتٍ كُلِّ قَدْ عَلِمَ صَلَاتَهُ وَتَسْبِيحَهُ وَاللَّهُ عَلِيمٌ بِمَا يَفْعَلُونَ﴾ (النور: ٤١). ويقول تعالى: ﴿أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الطَّيْرِ فَوْقَهُمْ صَفَاتٍ وَيَقْبِضْنَ مَا يُمَسِّكُهُنَّ إِلَّا الرَّحْمَنُ إِنَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ بَصِيرٌ﴾ (الملك: ١٩). يقول القرطبي: "اعتدال جسم الطائر بين الجناحين يعينه على الطيران ولو كان غير معتدل لكان يميل، فأعلمنا أن الطيران بالجناحين وما يمسكهن إلا الله. ومسخرات أي مذلات لمنافعكم من قبل الله تعالى. وهو الذي يحفظها في حال القبض والبسط والاصطفاف ليبين لكم كيف تعتبرون بها على وحدانيته وفي ذلك آيات وعبر ودلالات لقوم يؤمنون بالله تعالى وبما جاء به رسوله المصطفين".

وتخضع الطيور في قوة طيرانها، أو ضعفه، لشكل جناحيها ومساحتها، وشدة عضلاتها الصدرية، وتناسب ثقل الجسم. على أن للذيل مهمة كبرى في تغيير الاتجاه حسب رغبة الطائر، ووجهته. كما يعين الطير على هذه العملية "الشاقة" عظام خفيفة جوفاء، بالغة القوة والمرونة، واتساع محيط التنفس، الذي يتيح لها صدرها بتركيبه العضوي العجيب، وتكوين رثتها الإسفنجية التركيب، وشعبها الهوائية المتعددة، وأكياسها الهوائية المتصلة بها لتساعد كلها، وغيرها، على حسن كفاءة تبادل الغازات فضلاً عن مساهمتها

في خفة وزن الطائر: ﴿ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ﴾ (الأنعام: ٩٦)، ﴿وَحَلَقَ كُلُّ شَيْءٍ فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا﴾ (الفرقان: ٢).

### يوم عالمي للطيور المهاجرة

تهاجر الطيور لمسافات هائلة ثم تعود أدراجها بعد بضعة أشهر قاطعة مسافات طويلة (تمتد لآلاف الكيلومترات) مقتفية أثر أجدادها في رحلة شاقة وخطيرة. وتوجد اختلافات عديدة، عامة وخاصة، في عادات الهجرة، وأنماطها، وطرقها، ومساراتها، وطريقة طيرانها، وإستراتيجية هجرتها. فترحل الطيور الصغيرة التي يقل وزنها عن ١٥ غرامًا، من جنوب أوروبا إلى الصحراء الكبرى وصولاً إلى خط الساحل الإفريقي والسودان في رحلة تزيد على ألفي كيلومتر، تقطعها في يومين، دون أكل أو شرب، وتُحلّق فيها على ارتفاعات شاهقة. أما الطيور الكبيرة، مثل الحداة، واللقلق الأبيض، فمساراتها أكثر تحديداً وظروفها أصعب. فهي أثقل وزناً، وأكثر بطأً، وتطير على علو منخفض. ولا تحلّق فوق البحر. وتتحرك من أوروبا في مجموعات كبيرة إلى مناطق "عنق الزجاجة" أو إلى المضائق البحرية (كجبل طارق، و"باب المنذب"، و"البوسفور"... إلخ)، لتستطيع عبورها جنوباً.

وتم تقسيم العالم لثلاثة أنظمة هجرة رئيسة منفصلة بحدود جغرافية. فالأول طريق الهجرة في العالم الجديد. أما الأخرى فهي الأوراسي والأفريقي، والنظام الآسيوي الشرقي والآسيوي الجنوبي والأسترالي. وتشكل العديد من المناطق والبحيرات والمحميات الطبيعية في دولنا العربية معبراً آمناً للطيور المهاجرة (والمتوطنة

كذلك). كما أنها تمتلك مواقع عدة تمكنها من الاستراحة فيها خلال هجرتها. الطيور المهاجرة تمثل "شاهد عيان" على أحوال استخدام الأراضي، واستثمار الموارد الطبيعية. ولها منافعها وأثرها في تلقيح النباتات، ونثر البذور، وحفظ التوازن الأيكولوجي وخدمة الإنسان، وبيئته.

### آليات الهجرة

الهجرة أمر فطري عند الطير، وبالرغم من تأثرها بالظروف الخارجية، إلا أن الطيور تملك آليات داخلية، ونشاطاً هرمونياً تنبئها قبل أشهر من وقت الهجرة. فقبل موسم البرد، وشح الغذاء، ولأجل التكاثر ووضع الأعشاش تهاجر الطيور لبيئات أفضل، وتبقى فيها حتى يعود النهار ليصبح أطول، ويتوافر الغذاء بشكل أكبر. ويصبح الطقس مقبولاً في موطنها فتعود له، لتهاجر ثانية في العام التالي. وثمة تحضيرات قبل الهجرة كدعم مخزون دهون الجسم لتأمين الطاقة الكافية. كما أن العديد من آكلي الحشرات يتحولون إلى أكل التوت الغني بالسكر لدعم هذا المخزون. وتحتاج طيور اللقلق، والكركي إلى تيارات الهواء الدافئ لطيرانها.

وأوضحت دراسة أمريكية نشرت في مجلة "بروسيدنجنس بي" للجمعية الملكية البريطانية، أن طائر الليموزية صاحب المنقار الطويل (شبيه بالكروان) حطم رقماً قياسياً في الطيران. فقطع هذا "الرفراف الجميل" مسافة ١١٧٠٠ كلم فوق المحيط الهادي (من لاسكا لنيوزيلندا) في تسعة أيام بلا توقف أو استراحة أو طعام. وكان الكروان الأوربي (يعيش على الحدود بين أوروبا وآسيا)

صاحب رقم قياسي سابق للطيران بلا توقف، فقطع مسافة ٦٥٠٠ كلم تقريبًا في ثلاثة - خمسة أيام بين أستراليا والصين. ويهاجر "خطاف البحر القطبي" (السنونو) نهاية الصيف إلى القطب الجنوبي قاطعًا مسافة تقدر بـ ١٨,٠٠٠ كلم. وهو يمر عبر دول إيران وسوريا وليبيا وجنوب أوروبا والبحر الأبيض المتوسط على شكل أسراب مكونة من ٦٠-٨٠ طيرًا ويذهب إلى أوروبا ليفرخ هناك. كما ينتقل من جنوب إفريقيا، والقطب الجنوبي.

وتتأثر الهجرة بعوامل وراثية، فالطائر الشادي يطير من أوروبا الشمالية لوسط أفريقيا، وهو يستهلك كميات كبيرة من الطاقة. وتستغرق رحلته حوالي أربعة أيام وليالي من الطيران المستمر. لكن كثيرًا من الطير ترتاح أثناء الطريق فتطير مساءً، وتتوقف نهارًا. فالتغذية أسهل نهارًا. لكن بعض الطيور الصغيرة المهاجرة نهارًا كالسنونو والعنديل تستطيع الأكل أثناء طيرانها فاتحة أفواهها لتلتهم الحشرات التي تحملها تيارات الهواء. ولذا فالفضائل المهاجرة لمسافات قصيرة نسبيًا، تكون أقل إرهاقًا في مشاكل التغذية، وعادة ما تهاجر نهارًا. أما طيور الشواطئ، فتتجزع هجرتها في أي وقت من النهار أو الليل.

### كيف تعرف الطيور المهاجرة مسارها؟

تشير الأبحاث إلى أنها قد تملك خضابًا وخلايا خاصة في أنظمتها البصرية تسمح بإدراك الحقول المغناطيسية للأرض على شكل أنماط خطية براقية أو مظلمة. وعندما تمتص العين الضوء تصبح الخضاب ضعيفة مغناطيسيًا فتسبب تبدلًا في الإشارات

العصبية التي ترسلها العين للدماغ. وتقول النظريات أن بعض خلايا الدماغ تحتوي على بلوريات مادة ماغنيتايت (Magnetite) (أو أكسيد حديدي قادر على التقاط الحقول المغناطيسية). فهل تستعمل الطيور المهاجرة إحساسها المغناطيسي البصري لالتقاط اتجاهات البوصلة؟ وتستعمل مادة المغنيتايت أيضاً لالتقاط التبدلات المحلية أو العالمية في الحقول المغناطيسية؟ وهل هذا النظام الملاحي المزدوج يفسر لماذا تتمكن بعض الطيور من الملاحة في الليالي المظلمة، والغائمة؟ وهل هذا الخضاب الحساس للضوء يعمل أيضاً في ظروف الإضاءة الضعيفة؟ أسئلة عديدة، وبعض إجابات، ويبقى روعة التأمل والبحث للحصول على المزيد من الإجابات.

هناك ما يقرب من ١٠,٠٠٠ نوع من الطيور تتباين في طرق معيشتها وأشكالها وأحجامها بداية من النعامة والتي يصل وزنها إلى ١٥٠ كلغ وصولاً إلى الطائر الطنان (humming bird) ٢,٢ غرام الذي يستهلك في طيرانه طاقة كبيرة، لو أراد الإنسان أن يقوم بعمله لاحتاج إلى ١٣ كلغ من اللحوم يومياً، وإفراز ٤٥ لتر من الماء/ساعة، ليحتفظ بحرارة جسمه تحت ١٠٠ درجة مئوية. كما تجدر الإشارة أن للطيور عموماً، والمهاجرة خصوصاً، أهمية كبرى في منظومة التنوع البيولوجي لكوننا ولحياتنا. منظومة تؤثر فينا، ونؤثر فيها.. إيجاباً أو سلباً.

### الطير.. دروس وعبر

هناك قصة الغراب الذي علم "قابيل" كيفية دفن أخيه المقتول "هابيل": ﴿فَطَوَّعَتْ لَهُ نَفْسُهُ قَتْلَ أَخِيهِ فَقَتَلَهُ فَأَصْبَحَ مِنَ الْخَاسِرِينَ

﴿ فَبَعَثَ اللَّهُ غُرَابًا يَبْحَثُ فِي الْأَرْضِ لِيُرِيَهُ كَيْفَ يُورِي سَوْأَةَ أَخِيهِ قَالَ يَا وَيْلَتَا أَعَجَزْتُ أَنْ أَكُونَ مِثْلَ هَذَا الْغُرَابِ فَأُوَارِيَ سَوْأَةَ أَخِي فَأَصْبَحَ مِنَ النَّادِمِينَ ﴾ (المائدة: ٣٠-٣١). ومن ثم تعلمت البشرية مواراة جثث الموتى. إذ لو اجتمعت تلك الجثث على سطح البسيطة -دون موارتها- لأفسدت على الناس حياتهم ومعيشتهم.

وفي سورة البقرة جاء ذكر الطير دليلاً على قدرة الله تعالى على إحياء الموتى: ﴿وَإِذْ قَالَ إِبْرَاهِيمُ رَبِّ أَرِنِي كَيْفَ تُحْيِي الْمَوْتَى قَالَ أُولِمُ تُوْمِنُ قَالَ بَلَىٰ وَلَكِنَّ لِيْطْمَئِنَّ قَلْبِي قَالَ فَخُذْ أَرْبَعَةً مِّنَ الطَّيْرِ فَصُرْهُنَّ إِلَيْكَ ثُمَّ اجْعَلْ عَلَىٰ كُلِّ جَبَلٍ مِّنْهُنَّ جُزْءًا ثُمَّ ادْعُهُنَّ يَأْتِيَنَّكَ سَعْيًا وَاعْلَمَنَّ أَنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ حَكِيمٌ ﴾ (البقرة: ٢٦٠). وفي سورة "آل عمران" ضربت دليلاً على قدرته تعالى في الخلق أيضاً: ﴿وَرَسُولًا إِلَىٰ بَنِي إِسْرَائِيلَ أَنِّي قَدْ جِئْتُكُمْ بِآيَةٍ مِّن رَّبِّكُمْ أَنِّي أَخْلَقْتُ لَكُمْ مِنَ الطَّيْرِ كَهَيْئَةِ الطَّيْرِ فَأَنْفُخُ فِيهِ فَيَكُونُ طَيْرًا بِإِذْنِ اللَّهِ وَأُبْرِئُ الْأَكْمَهَ وَالْأَبْرَصَ وَأُحْيِي الْمَوْتَىٰ بِإِذْنِ اللَّهِ وَأُنَبِّئُكُمْ بِمَا تَأْكُلُونَ وَمَا تَدَّخِرُونَ فِي بُيُوتِكُمْ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّكُمْ إِن كُنتُمْ مُّؤْمِنِينَ ﴾ (آل عمران: ٤٩). وفي اختياره سبحانه وتعالى الطير ليكشف به عن عظيم قدرته في خلق الكون والناس وإعادة بعثه يؤكد العلاقة الخاصة التي قامت بين البشر والطير.

ومن عجائب الطير في القرآن الكريم أنها كانت تسبح مع داود عليه السلام، وكان عليه السلام يعرف منطقتها وترجييعها: ﴿وَسَخَّرْنَا مَعَ دَاوُودَ الْجِبَالَ يُسَبِّحْنَ وَالطَّيْرَ وَكُنَّا فَاعِلِينَ ﴾ (الأنبياء: ٧٩). وكان للطير دور بارز وأكثر خصوصية مع ابنه سليمان عليه السلام، الذي ورث العلم والحكمة وعرف منطق الطير: ﴿وَوَرِثَ سُلَيْمَانُ دَاوُودَ

وَقَالَ يَا أَيُّهَا النَّاسُ عَلِّمْنَا مَنْطِقَ الطَّيْرِ وَأُوتِينَا مِنْ كُلِّ شَيْءٍ إِنَّ هَذَا لَهُوَ  
الْفَضْلُ الْمُبِينُ ﴿١٦٦﴾ وَحَشِرَ لِسُلَيْمَانَ جُنُودَهُ مِنَ الْجِنِّ وَالْإِنْسِ وَالطَّيْرِ  
فَهُمْ يُوزَعُونَ ﴿١٦٧﴾. يقول القرطبي: الطير اسم جامع والواحد  
طائر والمراد جنس الطير وجماعتها، وكانت تصحب سليمان عليه  
السلام في سفره فتظلمه بأجنحتها.

وفي تفقد نبي الله سليمان عليه السلام، الطير ضرب لمثل في  
السياسة الرشيدة للحكم، ووجوب استمرار تفقد الراعي أحوال  
رعيته: ﴿وَتَفَقَّدَ الطَّيْرَ فَقَالَ مَا لِيَ لَا أَرَى الْهُدْهُدَ أَمْ كَانَ مِنَ الْغَائِبِينَ ﴿٢٠٠﴾  
لَأَعَدِّبُنَّهُ عَذَابًا شَدِيدًا أَوْ لَأَذْبَحَنَّهُ أَوْ لِيَأْتِيَنِي بِسُلْطَانٍ مُبِينٍ﴾ (النمل: ٢٠٠-٢١).  
لكن الهدهد علمنا كيف نبادر إلى "إصلاح العقائد" كلما فسدت  
وحدات عن الحق، والطريق القويم. ولا نقف موقف المتفرجين:  
﴿إِنِّي وَجَدْتُ امْرَأَةً تَمْلِكُهُمْ وَأُوتِيَتْ مِنْ كُلِّ شَيْءٍ وَلَهَا عَرْشٌ عَظِيمٌ ﴿٢٠١﴾  
وَجَدْتُهَا وَقَوْمَهَا يَسْجُدُونَ لِلشَّمْسِ مِنْ دُونِ اللَّهِ وَزَيَّنَ لَهُمُ الشَّيْطَانُ  
أَعْمَالَهُمْ فَصَدَّهُمْ عَنِ السَّبِيلِ فَهُمْ لَا يَهْتَدُونَ ﴿٢٠٢﴾ أَلَا يَسْجُدُوا لِلَّهِ الَّذِي  
يُخْرِجُ الْخَبَاءَ فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَيَعْلَمُ مَا تُخْفُونَ وَمَا تُعْلِنُونَ  
﴿٢٠٣﴾ اللَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ رَبُّ الْعَرْشِ الْعَظِيمِ﴾ (النمل: ٢٠٣-٢٠٦).

وفي تاريخ الإسلام تبرز قصة الطير وهي تعشش على غار "ثور"  
على طريق الهجرة. فكانت من جنود الله المسخرة لحماية بابه،  
وساهمت في دفع الأذى عن الرسول ﷺ وصاحبه فترة بقائهما في الغار.  
كما تروي كتب السيرة أنموذجًا من رفقه ورحمته ﷺ، بالكائنات  
جميعها ومنها الطير. فعن ابن مسعود ﷺ قال: كنا مع رسول الله ﷺ في  
سفر فانطلق لحاجته فرأينا حُمرة (طائر كالعصفور) معها فرخان فأخذنا

فرخيها فجاءت الحمرةُ تعرش (تظلل بجناحيها على من تحتها) فجاء النبي صلى الله عليه وسلم فقال: "من فجع هذه بولدها؟ رُدوا ولدها إليها". وسار على ذات النهج -قدوة واقتداء- الصحب الكرام رضي الله عنهم.  
فهذا الفاتح عمرو بن العاص رضي الله عنه لما باضت يمامة فوق فسطاطه (خيمته). ولما أراد الرحيل إلى الإسكندرية، فأخبروه بأمرها. فقال: "قد تحرمت في جوارنا، أقرروا الفسطاط حتى تطير فراخها" فأقروه. فكان من أثر ذلك، وبعد عودتهم من سفرهم، أن تكاثر العمران من حوله، فكانت مدينة "الفسطاط".

المتأمل في الكون؛ "كتاب الله تعالى المنظور" يجد كمًا هائلًا من الكائنات الحية، والمشاهد والمظاهر تدل -ليس فقط- على نعمة الإيجاد من عدم "الخلق" لما يزيد عن "مليون" نوع من الكائنات الحية، ومنها الطير، متنوعة الصفات والخصائص والوظائف والتراكيب والأشكال والألوان... إلخ. بل، أيضًا، على "هداية"، و"إرشاد"، و"تسخير"، و"رزق"، و"تعليم" الله تعالى لها كي تؤدي دورها ووظيفتها، وتنال رزقها، وتتواصل فيما بينها على الوجه الأنسب والأفضل دومًا: ﴿صُنِعَ اللَّهُ الَّذِي أَنْقَنَ كُلَّ شَيْءٍ إِنَّهُ خَبِيرٌ بِمَا تَفْعَلُونَ﴾ (النمل: ٨٨). وإننا -بتأملنا هذا- لا بد أن نجد لكل أمر غاية، ولكل شيء أجلاً، ولكل حادث موعداً، ولكل قدر حكمة: ﴿إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ﴾ (القمر: ٤٩).







## الطيور المهاجرة<sup>(١)</sup>

تخضع الطيور في قوة طيرانها أو ضعفه، لشكل جناحها ومساحتها، ولشدة عضلاتها الصدرية وتناسب ثقل الجسم. وإن للدليل مهمة كبرى في تغيير الاتجاه حسب رغبة الطائر ووجهته، كما يُعين الطير على هذه العملية "الشاقة" عظام خفيفة جوفاء بالغة القوة والمرونة، واتساع محيط التنفس الذي يتيح لها صدرها بتركيبه العضوي العجيب، وتكوين رئتيها الإسفنجية التركيب، وشعبها الهوائية المتعددة، وأكياسها الهوائية المتصلة بها... لتساعد كلها على حسن كفاءة تبادل الغازات فضلاً عن مساهمتها في خفة وزن الطائر.

### هجرة الطيور

تبقي صعوبة الطيران وصعوبة تفسيرها تفسيراً علمياً شافياً، يُلقيان بظلالهما على هذه الأعجوبة من أعاجيب الطير. ولا يقاربهما في الإبهار والروعة إلا أعجوبة هجرة الطيور. وبخاصة في التزامها -والتزام أفرانها فيما بعد- بمسارات طويلة ومحددة -ذهاباً وإياباً- لا تضل عنها. ولفتت هذه الأعجوبة نظر الإنسان منذ قديم الزمان، فوجد على أحد الشواهد الأثرية ما يفيد وصول "الكرابي" إلى برّ

(١) نشر هذا المقال في العدد ٤٤ من مجلة حراء سنة ٢٠١٤.

مصر في ميعادها المحدد سنوياً. وكان المصريون القدماء إذا سمعوا صوتها يبدؤون في إلقاء البذور في الأرض.

وحديثاً يحتفل العالم يومي ١٤-١٥ من مايو من كل عام، باليوم العالمي للطيور المهاجرة (أكبر المهاجرين في الكائنات الحية)، وهي مناسبة للتوعية بأهميتها، حيث إنها تُشكل خمس أنواع الطيور المعروفة. وكذلك العمل على حمايتها ومواجهة ما يعيق بقاءها أو يعرضها لخطر الانقراض، مع العمل على إنشاء المحميات البيئية في المواطن والموائل التي ترتادها الطيور المهاجرة (قراءة خمسين بليون طائر مهاجر سنوياً).

تهاجر هذه الطيور لمسافات هائلة، ثم تعود أدراجها بعد بضعة أشهر قاطعة مسافات طويلة تمتد لآلاف الكيلومترات، مقتفية أثر أجدادها في رحلة شاقة وخطيرة. وتوجد اختلافات عديدة -عامة وخاصة- في عادات الهجرة وأنماطها وطرقها ومساراتها وطريقة طيرانها وإستراتيجية هجرتها... فترحل الطيور الصغيرة التي يقل وزنها عن ١٥ جم، من جنوب أوروبا إلى الصحراء الكبرى، وصولاً إلى خط الساحل الأفريقي والسودان، في رحلة تزيد على ألفي كيلومتر، تقطعها في يومين دون أكل أو شرب، وتُحلّق فيها على ارتفاعات شاهقة. أما الطيور الكبيرة، مثل الحدأة، والقلق الأبيض، فمساراتها أكثر تحديداً، وظروفها أصعب؛ فهي أثقل وزناً وأكثر بطئاً، وتطير على علو منخفض، ولا تحلّق فوق البحر، وتتحرك من أوروبا في مجموعات كبيرة إلى مناطق "عنق الزجاجة" أو المضائق البحرية كجبل طارق، و"باب المنذب"، و"البوسفور"، لتستطيع عبورها جنوباً.

وتم تقسيم العالم لثلاثة أنظمة هجرة رئيسة منفصلة بحدود جغرافية؛ فالأول طريق الهجرة في العالم الجديد، أما الآخر فهو الأوراسي الأفريقي، والنظام الآسيوي الشرقي، الآسيوي الجنوبي، الأسترالي. وتشكل العديد من المناطق والبحيرات والمحميات الطبيعية في دولنا العربية، معبراً آمناً للطيور المهاجرة والمتوطنة كذلك، كما أنها تمتلك مواقع عدة تمكّنها من الاستراحة فيها خلال هجرتها. الطيور المهاجرة تمثل "شاهد عيان" على أحوال استخدام الأراضي، واستثمار الموارد الطبيعية، ولها منافعها وأثرها في تلقيح النباتات، ونثر البذور، وحفظ التوازن الأيكولوجي وخدمة الإنسان وبيئته.

### آليات الهجرة

الهجرة أمر فطري عند الطير. وبالرغم من تأثر الطير بالظروف الخارجية، إلا أنها تملك آليات داخلية، ونشاطاً هرمونياً تنبئها قبل أشهر إلى وقت الهجرة. فقبل موسم البرد وشُحّ الغذاء، ولأجل التكاثر ووضع الأعشاش، تهاجر الطيور لبيئات أفضل، وتبقى فيها حتى يعود النهار ليصبح أطول، ويتوافر الغذاء بشكل أكبر، ويصبح الطقس مقبولاً في موطنها فتعود له لتهاجر ثانية في العام التالي. وثمة تحضيرات قبل الهجرة، كدعم مخزون دهون الجسم لتأمين الطاقة الكافية، كما أن العديد من آكلة الحشرات تتحول إلى أكل التوت الغني بالسكر لدعم هذا المخزون. وتحتاج طيور اللقلق، والكراكي إلى تيارات الهواء الدافئ لطيرانها.

وأوضحت دراسة أمريكية -نشرت في مجلة "بروسيدنجنس بي" للجمعية الملكية البريطانية- أن طائر الليموزية صاحب المنقار

الطويل (شبيه بالكروان) حطّم رقمًا قياسيًّا في الطيران؛ فقطع هذا "الرفراف الجميل" مسافة ١١٧٠٠ كلم فوق المحيط الهادي (من ألاسكا إلى نيوزيلندا) في تسعة أيام بلا توقف أو استراحة أو طعام. وكان الكروان الأوربي -يعيش على الحدود بين أوروبا وآسيا- صاحب رقم قياسي سابق للطيران بلا توقف، إذ قطع مسافة ٦٥٠٠ كلم تقريبًا في ٣-٥ أيام بين أستراليا والصين. ويهاجر "خطاف البحر القطبي" (السنونو) نهاية الصيف إلى القطب الجنوبي قاطعًا مسافة تقدر بـ ١٨٠٠٠ كلم. وهو يمر عبر كل من إيران وسوريا وليبيا وجنوب أوروبا والبحر الأبيض المتوسط على شكل أسراب مكونة من ٦٠-٨٠ طيرًا، ويذهب إلى أوروبا ليفرخ هناك، كما ينتقل من جنوب أفريقيا والقطب الجنوبي. أما خرشنة القطب الشمالي فتتكاثر أقصى شمال أوروبا وأمريكا، وتهاجر في الخريف إلى أستراليا وأفريقيا، فتبقى حتى فبراير-أبريل وتعود إلى موطنها شمالًا في رحلة فريدة عجيبة، تبلغ نحو ٣٥٥٠٠ كلم ذهابًا وإيابًا في السنة الواحدة. وتتأثر الهجرة بعوامل وراثية، فالطائر الشادي يطير من أوروبا الشمالية إلى وسط أفريقيا وهو يستهلك كميات كبيرة من الطاقة، وتستغرق رحلته حوالي أربعة أيام وليالٍ طيرانًا مستمرًا. لكن كثيرًا من الطير ترتاح أثناء الطريق؛ إذ تطير مساءً وتتوقف نهارًا، لأن التغذية أسهل نهارًا، كما أنها تتجنّب سباع الطير في المساء. لكن بعض الطيور الصغيرة المهاجرة نهارًا كالسنونو والعندليب، تستطيع الأكل أثناء طيرانها، فاتحة أفواهها لتلتهم الحشرات التي تحملها تيارات الهواء. لذا فالفصائل المهاجرة لمسافات قصيرة نسبيًّا، تكون أقل

إرهاقاً في مشاكل التغذية، وعادة ما تهاجر نهاراً. أما طيور الشواطئ فتتجز هجرتها في أي وقت من النهار أو الليل.

لقد تم كشف الكثير من آليات الهجرة عبر أجهزة الإرسال المثبتة في أعناق أو أرجل الطيور، ورصد الإشارات اللاسلكية الصادرة عنها، وتتبع مساراتها مستقيمة أو ملتوية أو دائرية. كما أن الفحص الدقيق لساعة جسم الطائر البيولوجية أكد أنها تعمل بشكل مناسب، لكن لم يقرر نهائياً كيف أنها تحافظ على دقة الوقت. كيف "تعرف" الطيور المهاجرة مسارها بعد انطلاقها وخلال إيابها؟ هل تعتمد الهجرة على وسائل ملاحية خارجية كمساعدة الضوء والشمس والنجوم؟ وهل تكون متأثرة بتبدلات وتنوعات المجال المغناطيسي للأرض، وتفسير الطائر للأمواج المتكررة المنخفضة وعامل الرياح؟ وهل تكون قادرة على تحديد خطوط القوة المغناطيسية مساء كي تسمح باختيار مسارات طيرانها؟

تشير الأبحاث إلى أنها قد تملك خضاباً وخلايا خاصة في أنظمتها البصرية، تسمح بإدراك الحقول المغناطيسية للأرض على شكل أنماط خطية براقية أو مظلمة. وعندما تمتص العين الضوء تصبح الخضاب ضعيفة مغناطيسياً فتسبب تبديلاً في الإشارات العصبية التي ترسلها العين إلى الدماغ. وتقول النظريات أن بعض خلايا الدماغ تحتوي على بلوريات مادة ماغنيتايت وهي أكسيد حديدي قادر على التقاط الحقول المغناطيسية. فهل تستعمل الطيور المهاجرة إحساسها المغناطيسي البصري لالتقاط اتجاهات البوصلة؟ وتستعمل مادة الماغنيتايت أيضاً لالتقاط التبدلات المحلية أو العالمية في الحقول

المغناطيسية؟ وهل هذا النظام الملاحي المزدوج يفسر لماذا تتمكن بعض الطيور من الملاحة في الليالي المظلمة والغائمة؟ وهل هذا الخضاب الحساس للضوء يعمل أيضاً في ظروف الإضاءة الضعيفة؟ هناك ما يقرب من ١٠٠٠٠ نوع من الطيور تتباين في طرق معيشتها وأشكالها وأحجامها، بداية من النعامة والتي يصل وزنها إلى ١٥٠ كجم، وصولاً إلى الطائر الطنان (٢,٢ جم) الذي يستهلك في طيرانه طاقة كبيرة، لو أراد الإنسان أن يقوم بعمله لاحتاج إلى ١٣ كجم من اللحوم يومياً، وإفراز ٤٥ لتر من الماء في الساعة ليحتفظ بحرارة جسمه تحت ١٠٠ درجة مئوية. للطيور عموماً، والمهاجرة خصوصاً، أهمية كبرى في منظومة التنوع البيولوجي لكونها ولحياتها، منظومة تؤثر فينا ونؤثر فيها إيجاباً أو سلباً.

إذن، المتأمل في الكون يجد كمًا هائلاً من الكائنات الحية. والمُشاهد والمُظاهر تدل ليس فقط على نعمة الإيجاد من عدم (الخلق) لما يزيد عن مليون نوع من الكائنات الحية ومنها الطير، متنوعة الصفات والخصائص والوظائف والتراكيب والأشكال والألوان، بل أيضاً على هداية، وإرشاد، وتسخير، ورزق، وتعليم الله تعالى لها كي تؤدي دورها ووظيفتها، وتنال رزقها وتتواصل فيما بينها على الوجه الأنسب والأفضل دوماً.





## مهندسون في عالم الحيوان<sup>(١)</sup>

لا شك أن "القُنْدُس" مهندس بارع في عالم الحيوان، ينتمي للقوارض المائية فيشيد -بأسنانه الحادة التي تشبه الإزميل- السدود والمسكن من أخشاب الأشجار. يتراوح عرض السد -الذي يقيمه زوج القندس- من متر إلى مائة متر، ثم يبني بيته وسط البركة جاعلاً مدخله تحت سطح الماء لحمايته من الأعداء. ويبلغ طول الأنفاق المؤدية لمسكنه أمتاراً، إذ تؤدي النهاية العليا للنفق إلى غرفة تتسع لإيواء أسرته مغطاة بطبقة من الطين المتماسك الجيد الصرف لوجود أعواد خشبية بأسفله. إنه يبني مسكنه عبر تكديس الأعواد الخشبية والطين تاركاً فتحة تهوية علوية، ثم يحفر بفمه التربة ليكون الأنفاق والغرفة الرئيسية، وقد يكون الطين المتساقط من بين الأعواد الخشبية أرضية الغرفة. وعادة ما تحصل القنادس على المواد اللازمة للبناء بإسقاط الأشجار ليلاً، ويمكن قرض جذع شجرة قطرها ٣٠ سم في ليلتين مع العمل الدؤوب. ومن ثم تُفصل الفروع عن الجذع وتُجزأ إلى قطع يبلغ طول كل منها قدماً.

وفي الحفر والتنقيب يبرع "الغريير" الأوربي، وهو من الثدييات

(١) نشر هذا المقال في العدد ٤٦ من مجلة حراء سنة ٢٠١٥.

البرية اللاحمة التي تقتات على الجردان والزواحف، وأرجله مزودة بمخالب طويلة تساعده على الحفر والصيد، لذا يعيش في "شبكة" طويلة من الأوجار (الأنفاق)، وحجرات النوم المبطنة بالتبن وأوراق الشجر. وما يرثه من جحور عن آبائه يضيف إليها دهاليز جديدة وبعض الحجرات. وقد يعيش في الجحر نحو ٣٥ حيواناً، ويبنى في الجحر منافذ إضافية لتمكنه من الهروب السريع. وقد عُثر على جحر له ١٧٨ مدخلاً، ويتكون من ٥٠ حجرة، ويربط فيما بينها نظام دهاليز تصل في مجموعها إلى طول ٨٨٠ متراً، ويهتم بشدة بنظافة جحره، حيث يبني "مراحيض" للتبرز بعيداً عن الجحر. وهناك شواهد "لدفنه" أفراداً من عائلته بعد نفوقهم. ويمكن للغير العيش ١٥ عاماً، لكن يكثر اصطياده طمغاً بجلده ووبره الجميل.

وترتبط الحيوانات بمساكنها التي شيدها أو ولدت ونشأت فيها؛ فلا يتعد "الأرنب ثلجي القبقاب" لمسافة أكثر من نصف كلم من مكان ميلاده، فإذا طارده ثعلب جرى ليدخل حدود منطقته ومسكنه. وتتنقل الخفافيش إذا أزعجت من كهف لآخر، ولكنها تعود للعيش في مسكنها الأصلي مرة أخرى.

### عمارة الطيور

تخصص الطيور "مساكنها" لوضع البيض ورعاية أفراسها، وتبني الأعشاش على الأشجار أو داخلها، أو في شقوق صخرية أو على سطح الأرض، أو على نباتات عائمة، أو في أماكن أخرى غير معتادة. وعبر فصول العام، ما زالت مثيرة للدهشة هجرة الطيور -أكبر المهاجرين في الكائنات الحية- إلى حيث بناء الأعشاش

والدفع والغذاء، ثم عودتها أو عودة صغارها بمفردهم إلى موطنهم الأصلي. فخرشنة القطب الشمالي تتواجد في أقصى شمال أوروبا وأمريكا، وتهاجر في الخريف جنوبًا إلى أستراليا وإفريقيا، حيث تبقى حتى فبراير-أبريل، ومن ثم تعود إلى موطنها في رحلة عجيبة، وتبلغ نحو ٣٥,٥٠٠ كلم في السنة الواحدة.

والطيور ثاقبات الأخشاب، والطائر الخياط، وطيور الأكوام والديوك البرية، وطيور السنونو، والرفراف، وعصفور الجنة، وطيور الحب، والطائر الأزرق، وسمان الغابة، وماسك الذباب ذو العرف وغيرهم، بارعون في بناء وإنشاء المساكن بمواصفات "إبداعية جمالية"، ومعايير "تميز وأمان وتأمين"، وحرفية عالية. فثاقبات الأخشاب -مثلاً- تبعد عشها بالنقر في جذوع الأخشاب أو الأعمدة الخشبية، وتبطنها بنشارة الخشب المتساقطة أثناء النقر. كما تعيش البومة والراقون والسنجاب، داخل جذوع الأشجار الجوفاء أو داخل الأشجار العجفاء.

وتنتقي الطيور مواد بناء أعشاشها بكل عناية واعتبار، كما يبرع كل نوع من الطيور -على كثرتها الهائلة- في التعامل معها بدقة واقتدار. فتستخدم الطيور البحرية الأعشاب البحرية الطافية والمقاومة لحركة الأمواج في بناء أعشاشها. أما الطيور التي تعيش في مناطق الأعشاب الطويلة، فتنشئ أعشاشاً عميقة واسعة لتفادي السقوط عند هبوب الرياح. في حين تشيد الطيور الصحراوية أوكارها على قمم الأشجار حيث انخفاض درجة حرارتها بنحو ١٠ درجات عن درجة المحيط، وإلا فإن درجة حرارة اليابسة (تربو على ٤٥ درجة مئوية) تؤدي إلى موت الأجنة داخل البيض.

وبعد عناء البناء والتشييد يتم توفير سبل "الحراسة والتأمين" قدر المستطاع، كي لا يتم "سرقة البيض"، أو سرقة كل البيت حتى من الأقرباء، فيطارد زوج طائر أبي الحناء طيورَ أبي الحناء الأخرى، ويمنعها من الاقتراب من الشجرة التي اتخذها مسكنًا له. ويقوم الطير الواحد بمئات من رحلات الطيران لإنشاء عش للتمويه فقط، حيث لا يستطيع منقاره إلا حمل قطعة أو قطعتين من لوازم بناء العش.

### مساكن الزواحف والأسماك

من الساحل البرازيلي تهاجر سلاحف البحر الخضراء للتكاثر، قاطعة مسافة ٢٥٠٠ كلم، عابرة المحيط الأطلسي نحو السواحل الإفريقية، وعند جزيرة "Ascension" تضع بيضها في مساكن رملية، ثم تعود إلى موطنها دون أن تضل طريقها. وفي "أمريكا الجنوبية" أيضًا، يعمد الضفدع "الحداد"، و"صانع الفخار" لعمل إناء من الطين على مدى ٢-٣ ليالي، ومن ثم ينادي أثناءه لتضع البيض في آمان داخله. وقد يصنع الذَّكر من سمك "أبو شوكة" عشًا مريحًا وواسعًا لتضع أنثاه فيه نحو ٣٠٠ بيضة.

### عمارة الحشرات

تتضح قوانين الهندسة المعمارية ونظام العمل الاجتماعي التعاوني في الحشرات الاجتماعية؛ كالنحل والنمل، وتبرز براعة مُقدِّرة، ومهارة فائقة في بناء بيوتٍ معقدة الإنشاء، بالغة الدقة، رائعة الأشكال الهندسية، ذات غرف ودهاليز ومخازن وممرات وأنفاق متشابكة. هذا وقد يصل ارتفاع عش النمل الأبيض إلى سبعة أمتار، لأن عدد البيض قد يصل إلى ٣٠ ألف بيضة في اليوم الواحد،

وما سيتبعه من بناء غرف جديدة، لتسع هؤلاء القادمين الجدد من النمل. وكذلك حشرة "الترميت" الإفريقية، تبني بيوتاً كالقباب والتلال والمسلات، وتزودها بقنوات وفتحات خاصة، كي يرتفع الهواء الساخن إلى الأعلى ليحل بدلاً منه الهواء البارد من أسفل. إنها طريقة رائعة من حيث تكييف الهواء، أليس كذلك؟

ويعتبر إنتاج الحرير في العنكب عملية روتينية تستعمل فيها العديد من أنواع الخيوط الحريرية لحماية البيض من الجفاف والعوامل الجوية، ولصيد الفرائس في آن معاً. فهناك نوع ينصب الشباك للفرائس الطائرة، ونوع آخر يحفر في الأرض فحّه، حيث تكون الخيوط لزجة قابلة للصق الفرائس عليها. وتنسج العنكب أنواعاً وأشكالاً مختلفة من الأنسجة؛ فمنها ما هو على شكل مثلث أو دائرة أو نسيج متشابك أو على شكل أنابيب. أما عنكب الماء فتكيفت لتستطيع العيش بالماء، فتبني بيتاً حريراً مقنطراً بين النباتات تحت الماء. وطريقتها في التنفس؛ حمل فقاعة هواء من سطح الماء تجعلها قرب معدتها بواسطة رجليها الخلفيتين، بينما تنحدر بها إلى بيتها، وهناك تطلقها فيصعد الهواء إلى قنطرة بيتها آخذاً محل بعض الماء. وباستطاعة العنكبوت الصياد الذي يعيش في مياه أميركا الشمالية والمكسو بشعيرات صغيرة، أن يجعل في بيته من الهواء ما يكفيه للبقاء تحت الماء لمدة ٤٥ دقيقة.

### سلوك غريزي

هل تشيد هذه المساكن والأعشاش "سلوك غريزي" لهذه الكائنات الحية؟ إن الكائنات الحية من ثدييات، وطيور، وزواحف،

وبرمائيات، وأسماك، وحشرات، تقوم بالتخطيط قبل الشروع في تنفيذ البناء؛ فتختار أولاً المكان الأمثل والأكثر أمناً لبنائها، ثم تنتقي من مواد البناء المتوافر والمناسب للظروف البيئية، مما يوفر راحة وسكينة داخلية وخارجية. حتى إن طيراً يبني عشه لأول مرة، يملك قدرة عجيبة في البناء وينجز مهمته دون خبرة سابقة له. فضلاً عن أن العديد من أنواع الحيوانات عبر العالم تبني مساكنها بالكيفية العمرانية والنسق المعماري ذاته.

### الخلاصة

دعونا، وفق ما يحث عليه الأستاذان "بديع الزمان سعيد النورسي"، و"فتح الله كولن" أن "نتأمل في بستان هذه الكائنات، وننظر إلى جنان هذه الأرض". وفي هذا التأمل الإيماني والنظر المعرفي "تنبيه للغافل الغارق في عبادة الأسباب، ليعلم أن الأسباب ليست إلا ستائر أمام تصرف القدرة الإلهية، لأن العزة والعظمة تقتضيان الحجاب، أما الفاعل الحقيقي فهو القدرة الصمدانية". ولعل المقولة الأخيرة للأستاذ "النورسي" تذهب عن البعض ما قد يشعر به من مظاهر الدهشة مما يرد في هذه السطور وأمثالها. وليس من شك في أن التفكير والتدبر في "آيات الآفاق" تمثل نهجاً وبرهاناً علمياً وتعليمياً وتربوياً وفكرياً وفلسفياً يؤدي إلى تبين الحق والرشد والشهود، يقول تعالى: ﴿سُرِّيهِمْ آيَاتِنَا فِي الْآفَاقِ وَفِي أَنْفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ أَوَلَمْ يَكْفِ بِرَبِّكَ أَنَّهُ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ شَهِيدٌ﴾ (فصلت: ٥٣).





## التراحم بين الحيوانات<sup>(١)</sup>

يُشير الدكتور "صبري القباني" في كتابه "غرائب في مملكة الحيوان"، إلى مشاهدات "جوزيف ديلمون" (صائد وحوش شهير) للقرود "ديك" من نوع "الأوران-أوتان"؛ الذي لم يكتف بالسماح للطبيب بمعالجة جرحه، بل يساعده عبر مد يده فيفتح له الجرح. وكان "ديك" يهتم برعاية الحيوانات المُعدة للتصدير، ويتفقدهم -وكانه طبيب- إذا ما "اشتكوا" من علة، معتمداً في ذلك على حاسة الشم، إذ اكتشف قروداً هزياً فصحبه -كأم حنون- ليوفر له الدفء والطعام. وبفحص الطبيب البيطري لهذا القرود تبين أنه مصاب بالسل، فأعطاه علاجاً.. فما كان من "ديك" إلا أن انتهز فرصة سانحة وأحضر الدواء، ثم أعطاه دفعة واحدة للقرود المريض، ولكن أدى ذلك إلى موت الحيوان المسكين.

ولما حدث هراش بين حيوانات القفص، وجرح عدد منهم، كان "ديك" يداويهم معطياً "الأولوية" لمن هو مشخن أكثر بالجراح.. يُعتبر ما يفعله "ديك" نوعاً من التسلية أو التقليد الأعمى كعادة القرود الذكية. لكن تبين أن له طريقته للمداوة؛ فكثيراً ما يغسل الجرح

(١) نشر هذا المقال في العدد ٥٧ من مجلة حراء سنة ٢٠١٦.

بلسانه أو بأوراق الجوز الطرية، كما يستعمل ضمادات من الطين والأوراق. هذا وقد شوهد أنه يضع كتلة من ضماد الغضار على جانب من فكه، حيث لوحظ أن خراجًا سنّيًا يؤلمه، فقام بمعالجته. وبعد أيام اقتلع "ديك" الضرس ومضى يحمله فرحًا مسرورًا.

### الطيور الجراحة

لاحظ البيولوجي والصائد الفرنسي "فيكتور ماتيو"، أن بعض الطيور تعمد إذا ما أصيبت بجرح نازف، لمعالجة نفسها بتغطيته بطبقة من الغضار. وإذا كان العظم مكسورًا فتلف حوله ضمادًا متقنًا. ولاحظ "فيكتور" جرحًا قديمًا في جسم طائر اصطاده، فوجده مغطى بطلاء غضاري مع بعض الريش الناعم المنتزع من جسمه، وقد تُبِت على الجسم بالدماء المتخثرة. وشاهد ضمادات على طيور عدة مشدودة بشكل فني حول عظم سبق أن أصيب بكسر أو جرح قديم. كما وجد طائرًا جريحًا ميتًا وقائمتاه المكسورتان مضمدمتين بدقة، غير أن المسكين لم يستطع التخلص من بعض الريش الذي سد مجرى تنفسه، فمات مختنقًا. وقد شوهد طائر "دجاج البر" أنه وضع ساقه في غضار ممزوج بالعشب.

قد يوجد في البحار أسماك عديمة الفكوك كسمك الجلكا وأسماك الجريث، تعمل في هيئة النظافة العامة؛ حيث تمارس عملية قشط، وكنس، وشفط الأسماك، والعوالق الميتة، والديدان، والقشريات..

### في عالم الأسماك

تسبح الأسماك الطائرة لعائلة Exocoetidae بسرعة كبيرة تتراوح

بين ٢٥-٣٢ كم/ساعة قرب سطح الماء، ثم تضرب السطح وتنتشر زعانفها/أجنحتها، وتقفز إلى ارتفاع يصل نحو ١٠ أمتار فوق سطح الماء، وإلى مسافات تصل إلى ٤٠٠ متر. وإن سمكة البلطة الطيارة، والفراشة أو فك الأزميل، والكراسين ذا الجسم العميق أمثلة شاهدة على ذلك. وقد يوجد في البحر الكاريبي أسماك ذات حراشيف براقه، تتقافز وتعرض نفسها للجوارح من الطيور. لكن لوحظ أن في بعضها مرضاً جلدياً يتسبب في سقوط حراشيفها. ولعل الغاية من قفزها، تعريض الحراشيف المصابة، لأشعة الشمس. تأكد هذا الافتراض بالتجربة؛ فجمعت أسماك ووزعت على وعائين، غطي أحدهما بشبكة على مستوى سطح الماء، وبقي الآخر مكشوفاً. وبعد أيام ظهر كثافة البقع المرضية على جسم الأسماك "المحبوسة" مقارنة بالتي سُمح لها بالقفز خارج الماء.

هذا ولوحظ أن جراح بعض الأسماك تلتئم سريعاً، مقارنة بجروح الإنسان. ليس بسبب ملوحة المياه فقط، لكن بتناوب التصاق أسماك سليمة عليها. وقد تم إجراء تجريه في ظروف تبدو طبيعية، وإحداث جروح في الأسماك، لكن امتنعت زميلاتهما عن معالجتها. كما تم البحث عن طبيعة المواد التي تُفرز في بيئتها الطبيعية، فتبين أن بعضها مختص بتخثير الدم، وبعضها يعين على انقباض الجلد والعضلات، وبعضها مادة لاصقة. وبالتالي عندما وضعت هذه المواد على جرح إنسان، التأم في ثلث الوقت المفترض (ثلاثة أيام فقط من نحو عشرة أيام). وكأن هذه المواد المتنوعة "تتعاون فيما بينها، وتنسق وظائفها، وصولاً لهدف مقصود، ألا وهي سرعة التئام الجروح.

## في عالم الحشرات

يعيش "جراد الصحراء" في سورية والشرق الأدنى، ويتغذى على نبات *Calotropus procera* المُحتوية أوراقه على مادتين سامتين يريدتهما الجراد -دون سائر سميات النبات- للدفاع عن نفسه ضد أعدائه. ويترك منهما مخزوناً بجانب بيضه حتى تفسس، فتجد الصغار "أسلحة" تدافع بها عن نفسها. كما لوحظ أن إناث بعض الفراشات الملكية، تقوم بوضع بيضها على عشب بري مضاد للطفيليات -يسمى الصقلاب- لتوفير العلاج الفوري لصغارها. أما نحل العسل فيطرب نفسه بحماية مسكنه، ويبطن أعشاشه بالراتنج (مادة صمغية تعمل كمضاد للميكروبات) يجمعها من النباتات. ويمزج الراتنج مع شمع النحل، ينتج "العكبر" أو "الذنج" دواء تقليدياً. وبعد وضع "الأطلس الوراثي" للنحل، أدرك العلماء أن من وسائل مناعته "اعتماده على هذا الراتنج". بينما تستخدم ذبابة الفاكهة "دروسوفيليا" -السوداء البطن- الكحول، لحماية نفسها من الدبابير الطفيلية؛ إذ تقوم الأخيرة بوضع بيضها على يرقات الذبابة، لتقوم الدبابير الصغيرة المفقوسة بالتهامها. لكن تلك اليرقات التي تستهلك كميات كبيرة من الفاكهة المخمرة، لا تتأثر، وإذا حصل ذلك، فإن الدبابير الصغيرة المتطورة من اليرقات تموت.

## البرية صيدلية طبيعية

تعرف الحيوانات -الأليفة منها والبرية- الصفات المطهرة للأعشاب، وتستثمر البرية ك"صيدلية طبيعية". ويلاحظ تحول لواحم -بإرادتها- إلى آكلة عشب لتدواي نفسها وصغارها، وتعالج أيضاً

غيرها. هذا وحين أزيل التورم من فوق أضلاع قرد من نوع "جيون"، تبين أنه كتلة من أوراق ممضوغة من شجرة "بوزفيلاسيرتا"، حيث تنبت هذه الشجرة في موطن هذه القردة، لكنها لا تتناولها لمرارتها، ولكن يستخدم المواطنون أوراقها في أغراض علاجية - كما استخدمها القرد- ليساعد على إيقاف النزف، وكضمادٍ ليساعد على التئام الجرح. وفي حديقة حيوان "أدنبره" بـ "إسكوتلندا"، التقط شريط فيديو لقردة تدعك وبرها بالبصل وحامض الليمون كنوع من المعقمات، ولإبعاد الحشرات مسح بالزيوت العطرية. كما تستعمل قردة الشمبانزي مجموعة من النباتات الطيبة، فتبتلع -عفوياً- من أوراق نباتات من شأنها تنظيف الطفيليات من أمعائها ومعدتها. وقد يكون هذا المسح أيضاً، لأغراض تحديد مناطق النفوذ، وللدفاع عن النفس. فالسناجب الأرضية تقوم بعلك جلود الأفاعي ذات الأجراس قبل لحس صوفها، وهي حيلة تلجأ لها لردع هذه الأفاعي عن افتراسها.

وبالتالي تعرف الحيوانات فائدة حمامات الطين؛ فعندما يصاب أفراد من قطعان البقر الوحشي الأفريقي بالجرب، يشاهد انطلاق القطيع لمستنقع لتغمر نفسها بالطين الذي يعمل على طرد الطفيليات التي تنغل في القروح والجروح. ومع تأثير أشعة الشمس يتم تجفيف الإصابات، وبتكرار التسربل بالوحل يربو على شهر، تعود العافية لجلودها. لقد استفاد الحيوان من محطات الاستشفاء المعدنية (كحمامات الطين، وعيون المياه المعدنية) قبل معرفة الإنسان بخصائصها العلاجية، وكأنها تعمل "كشافات" متقدمة لمحطات علاجات طبيعية ونادرة.

## التكافل الطبي

كثيرة هي الشواهد على تبادل المنفعة، والتكافل الطبي بين أجناس من الكائنات الحية. وفي هذا المجال يُشار إلى التكافل التنظيفي والغذائي والحماي. حيث توجد حيوانات وطيور وأسماك تعمل على تنظيف/التغذية على الحشرات والطفيليات، وبقايا غذاء الشريك الآخر. فمن هذه الأمثلة ما يحدث بين التمساح وصديقه طائر القطقاط الذي يلازمه دومًا، هابطاً بين فكيه لينظف أسنانه كأفضل ما يكون التنظيف والعناية بالأسنان. ويمكن التمساح هادئاً مطمئناً، حريصاً على ألا يطبق فكيه على صديقه الصغير. والجدير بالذكر أن هذا الصديق الصغير يرفرف جناحيه منذراً إذا ما رأى عدواً، أو شعر بخطر، فينسب التمساح إلى الماء هارباً. كذلك ما يحدث من منفعة متبادلة بين بعض الطيور والثدييات الكبيرة -مثل الجاموس ووحيد القرن- التي تخلصها من كثير من الحشرات والطفيليات، وكذلك مخاطر الأعداء المفترسة في آن واحد. وفي جنوب المحيط الهادي تكثر أسماك صغيرة (طولها نحو عشرة سنتيمترات) امتهنت عملية الطبابة. ويوجد من يمارس تلك الوظيفة عبر بحار العالم، نحو ٣٣ نوعاً من الأسماك.. وهي تفتتح بين الصخور عيادات -ثابتة أو متنقلة، أو تقوم بزيارات منزلية- تؤمها شتى أنواع الأسماك، طلباً للشفاء من الطفيليات والإصابات. فالسمكة الطيبية تنال ما يكفيها من غذاء مجاني جراء قيامها بالتنظيف، كما تتمتع بالحماية الكافية والحصانة اللازمة ضد هجوم الأسماك الكبيرة عليها. وقد شوهدت هذه الأسماك وهي تنظف -في أمان

وهذوء- أسماكاً خطيرة مفترسة ومنها "الحنكليس"، وسمكة العقرب السامة.. وخلال ست ساعات من الملاحظة، تم إحصاء نحو ٣٠٠ سمكة تؤم العيادة ثم تغادرها نظيفة من الطفيليات العالقة بها. وهو عدد كبير يعكس مدى المهمة الملقة على عاتق هذه الأسماك في حفظ أنواع عديدة من الأمراض والنفوق والانقراض.

وهناك سمكة المهرج التي يصل طولها إلى ٦-١٢ سم حسب النوع، وتتواجد في البحر الأحمر والمحيط الهندي والهادي، وفي صخور حاجز أستراليا العظيم. إنها تعيش على شكل أزواج داخل شقائق النعمان، وتتبعها مجموعة صغيرة من الأسماك تتميز بألوانها الزاهية وتسمى بأسماك "الآنسة"، كما تجذب إلى مجساتها أسماكاً أخرى، وتطرد عنه أسماك الفراشة التي تفترس الشقائق. وأما العلاقة بين الأسماك المهرجة وشقائق البحر ليست علاقة حماية فقط، بل علاقة طعام ونظافة أيضاً؛ إذ تقوم أسماك المهرج برحلات -غير بعيدة- إلى خارج مجسات الشقائق، فتسرع سمكة المهرج إلى مخبئها عندما تقوم سمكة كبيرة بمطاردتها. فتصيبها الشقيقة بلسعات قاتلة. وبعد فراغ الشقيقة من أكلها، تتغذى سمكة المهرج على الفضلات والبقايا وتنظف المكان.

### هيئات للنظافة العامة

لعلها الغريزة هي التي تمنع الحيوانات -ولا سيما الضاري- من أن تأكل فوق حاجتها، فضلاً عن أن تأكل ما لا يناسبها. لكن الضباع تشد بشراتها، فتأكل حتى تتقيا، ثم تعود لتأكل من جديد. ولعلها بذلك تُعد من أهم منظفات البيئة الطبيعية، حيث تزيل

الجيف وما يبقى من الحيوانات التي افترست.  
 هذا وقد يوجد في البحار أسماك عديمة الفكوك كسمك الجلكا  
 وأسماك الجريث، تعمل في هيئة النظافة العامة؛ حيث تمارس  
 عملية قشط، وكنس، وشفط الأسماك، والعوالق الميتة، والديدان،  
 والقشريات.. فتزيل المخلفات العضوية، ومن تعمل على نظافة  
 البيئة، وإزالة مسببات الأمراض التي تتواجد فيها.  
 التراحم ورعاية الحيوانات لنفسها فطرة فطر الله الكائنات عليها،  
 حتى عند من يبدو أنه أكثر شراسة وفتكاً. فمع شراستها لا تخلو مما  
 جُبلت عليه من الرحمة. فالأسود الضواري، والوحوش الكواسر،  
 والطيور اللواحم، والأفاعي والتماسيح الشرسة.. تتسقاط كل  
 ضراوتها أمام عاطفة الأمومة والأبوة. قال رسول الله صلى الله عليه  
 وسلم: "إن لله تعالى مائة رحمة أنزل منها رحمة واحدة بين الجن  
 والإنس والطيور والبهائم والهوام، وفيها يتعاطفون وبها يتراحمون،  
 وأخر تسعاً وتسعين رحمة يرحم بها عباده يوم القيامة" (رواه مسلم).





## التكافل والتعايش بين النبات والحيوان<sup>(١)</sup>

أجرى العالم "دي باري" عام ١٨٦٦ دراسات على نبات الأُسنة (اللكنة) التي تلتصق بجذوع الأشجار وسقوف المنازل والصخور، حيث تبين أن هذا النبات يتكون من مشاركة تكافلية بين نباتين غير مزهرين هما الفطر والطحالب. وقد تكونت نتيجة لهذه المشاركة أجسام خاصة قائمة بذاتها وتعرف بـ "الأشن". فالأُسنة نبات يتركب من خلايا طُحَلبية خضراء محاطة بخيوط فطرية رفيعة. ويقوم الطُّحَلب الأخضر المعرض للضوء، بتمثيل ثاني أكسيد الكربون الموجود بالهواء، وتكوين الغذاء الكربوني -والذي غالبًا ما يزيد عن حاجته- فيخترن الزائد منه، ثم يقوم بإعطاء هذا الغذاء الفائض عن الحاجة للفطر، مقابل الاستفادة مما توفره خيوط هذا الفطر من ماء وأملاح -يمتصها من رطوبة الجو- تسد حاجة الطحلب إليها.

وهناك نوع آخر من التكافل الشائع بين النبات، وهو بين الفطر والنبات المزهر؛ حيث يقوم تكافل متين وعلاقة قوية بين الفطر وجذور بعض النباتات كأشجار البلوط، والصنوبر، ونبات الأوركيد. وأحيانًا يتغلغل الفطر في كل أجزاء النبات، حتى إنه يصل إلى البذور، كما هي الحال في نبات "الخلنج" الذي ينمو بكثرة في الأراضي

(١) نشر هذا المقال في العدد ٤٨ من مجلة حراء سنة ٢٠١٥.

الجرداء بفضل تعاونه مع الفطر الذي يمدّه بما يحتاجه من ماء. ومن أنواع التكافل، ما يحدث بين البكتريا العقدية ونبات الفول، والبرسيم، والعدس؛ حيث تتغلغل البكتريا في جذورها وتستمد غذاءها الكربوني منها، ثم تقوم بدورها بتحويل الأزوت الجوي إلى مركبات أزوتية عضوية مختلفة تعطي معظمها للنبات البقلي الذي تعيش فيه. وليست العقد البكتيرية مقصورة على جذور البقول فقط، بل وجدت أيضًا في نباتات أخرى تنتمي إلى فصائل مختلفة مثل "الكازورينا"، ونبات "سيكاس".

ومن التكافل ما يحدث بين الحيوان والنبات، كما يحدث عند بعض الحيوانات التي تحمل في أجسامها نباتًا من الطحلب الخضر ذي الخلية الواحدة "الزوكلورالا". وفي هذه الحالة يستثمر الطحلب ثاني أكسيد الكربون المتخلف، من جسم الحيوان، ويتنفع به في عملية التمثيل الضوئي، ويستفيد الحيوان بدوره من الأوكسجين الذي ينتجه شريكه الصغير في هذه العملية، كما يستفيد أيضًا من مركبات الكربون التي يكونها الطحلب.

وبعض هذه الحيوانات تكون ذات لون أخضر لما يعيش فيها من طحالب، مثل الحيوان الهُدبي الذي يسمى "ستتور" وهو من الأوليات (توجد أوليات خضراء أخرى لكن لوجود مادة الكلورفيل فيها) مثل اليوجلينا، والفورتسلا الخضراء، واسفنج المياه العذبة، والهيدرا الخضراء، وبعض شقائق البحر، ومعظم الشعاب المرجانية، والديدان المفلطحة (تريلاريا)، وبعض الحيوانات الرخوة. وتستطيع هذه الحيوانات البقاء على قيد الحياة وقتًا طويلاً

دون أن تحصل على معونة غذائية خارجية، مكتفية بما تعتمد عليه من غذاء يمدّها به كفيلها الأصغر.

وعند بعض الحشرات، وخاصة التي تتغذى على الأخشاب الجافة وما شابهها. تعيش في الخلايا المبطنة لقناة الهضم -عند نحو سبع رتب من الحشرات- بكتريا وخمائر، تساعد الحشرة على عملية هضم وتفكيك المركبات السلولوزية. هذه البكتريا والخمائر تتصل ببويضات الحشرات قبل الفقس، أو في حالات أخرى يتكون داخل الحشرات أجهزة خاصة تساعد البكتريا والخمائر على الانقسام والتكاثر. وهناك من الدلائل ما يشير إلى أن الضوء المنبعث من بعض الحيوانات البحرية -مثل السيبيا وغيرها- يرجع إلى النباتات الفطرية التي تتكافل معها. وفي بعض الأحيان، تعد العلاقة بين النمل والنبات نموذجًا من التعايش، حيث يعيش نموذج من النمل في جنوبي أمريكا الجنوبية في سلاميات جذع السيسروبيا من الفصيلة التوتية، حامية النبات من اجتياح النمل الآكل للأوراق.

أما التكافل الداخلي بين نوعين مختلفين من الحيوانات، فمن أمثله بعض الأنواع من حيوان "الأنفيوزوريا" (أوليات هُدبية)؛ ويعيش في القناة الهضمية لأنواع من النمل الأبيض تتغذى على الأخشاب. والأنفيوزوريا من الضرورات الحيوية له، إذ سرعان ما ينفق إذا أُبعدت عنه. فهي تقوم بهضم مادة الخشب التي يتغذى عليها هذا الحيوان، ولا يستطيع القيام بهضمها حيوان آخر أكثر رقيًا. وكذلك الحيوانات العاشبات التي تؤوي في المعى الأعور البكتريا ملتهمات الأخشاب التي تقوم بتفكيك المركبات السليلوزية.

## التكافل الخارجي

أما التكافل الخارجي أو التعايش والمعايشة؛ فيوجد عند كثير من حيوانات الشعاب المرجانية، ولعل أبرز مثال له هو معايشة الأئيمونات (شقائق البحر) مع بعض أنواع الأسماك. تتكون هذه الأئيمونات من جسم أسطواني أجوف رقيق الجدار يلتصق بالصخور، وله زوائد جوفاء حساسة تحتوي على خلايا لاسعة وتفرز مادة لزجة يساعدها على قنص فرائسها الصغيرة. وتُميّز الأسماك الصغيرة هذه الأئيمونات، بغريزتها فتبتعد عنها اتقاء شرها، إلا بضعة أنواع توثقت بينها وبين هذه الأئيمونات صلات طيبة، حتى أصبحت تحتمي بها وتأوي إليها، كما لا تحاول الأئيمونات إيذاءها أيضاً. وفي مقابل ذلك تردّ هذه الأسماك الجميل بجلب الفرائس التي قد تسقط بعيداً عن تناول هذا الصديق المُقعد، ليتغذى بها.

وليس أدل على هذه العلاقة التكافلية الوثيقة من تلك التي بين "السّمك المهرج" ونوع من "شقائق النعمان"؛ حيث تحمي السمكة الشقائق من الأسماك التي تتغذى عليها، وبالمقابل تحمي الشقائق بلواسعها السمكة من الكائنات التي تفترسها. وهناك "السرطان الناسك" الذي يأوي إلى محارة خالية ليحتمي بها من أعدائه، وإذا ضايقه العدو، ينتقل لمحارة أخرى أكبر حجماً، وبين المحارتين، يعمد للتكفل مع بعض الأئيمونات الصغيرة فتغطي وتلتصق بظهر المحارة حامية السرطان من الأعداء، وبالمقابل تنتقل الأئيمونات من مكان إلى آخر، وعن طريق هذه التنقلات يسهل عليها البحث عن قوتها في العديد من الأماكن. وتتكافل "سمكة الغوبي" مع القريدس (الروبيان)، حيث يقوم الأخير بحفر وتنظيف الجحر الذي يعيشان

به معًا في الرمل، بينما تقوم سمكة الغوبي بلمس القريدس بذيلها، تحذيرًا له من الأعداء، فيسرعان معًا إلى داخل الجحر.

ويعتبر البعض أن طرائق التأبير أو التلقيح الحشري لبعض النباتات المغلفات البذور، نموذجًا من التعايش؛ إذ تتغذى الحشرة بالرحيق الزهري، وبالطلع الذي تنقله من سداة إلى أخرى، ومن ميسم إلى آخر، محققة بذلك استمرارية الحياة للأنواع حشرية التلقيح. كما أن التخصصية، بالغة الدقة بين الحشرة ومضيفها النباتي إلى حد وجود نماذج من التكيف بين النبات والحشرات التي يستضيفها؛ فالمريمية تزود بدواسة تقلب المحتوى المثبري فوق ظهر الحشرة، وزهرة السحلب تشبه أنثى الحشرة التي تجذب الذكور. وتزور زهرة نبات الفيكتوريا الملكية التي تفتح ليلاً، حشرة من غمديات الأجنحة، حيث تطبق الزهرة عليها في النهار وتحررها في المساء، محملة بطلع الزهرة لتنقله إلى زهرة أخرى. وهناك نوع آخر من التأبير بوساطة العصافير والخفافيش والحلزون؛ وترتاد زهرة اليوكا حشرة تضع يرقاتها في الزهرة محققة التأبير المختلط. وفي التين تقوم بالتأبير حشرة البلاستوفاغة من نصفيات الأجنحة من زمرة الزنابير الصغيرة.

هناك أشكال متنوعة من المنافع المتبادلة و"التكافل التنظيمي والغذائي والحماي والطبي"؛ حيث توجد أسماك وطيور للتنظيف والحماية، تتغذى على الحشرات والفطريات، والطفيليات، والفضلات التي تعيش على جسم الشريك الآخر. فمن هذه الأمثلة ما يحدث بين التمساح وصديقه طائر "القطقاط" الذي يلازمه دومًا؛ هابطًا بين فكيه لينظف أسنانه، كأفضل ما يكون التنظيف والعناية بالأسنان؛ حيث يمكث التمساح هادئًا مطمئنًا، حريصًا على ألا يطبق

فكبه القويين على صديقه الصغير، ويصفق هذا الطائر بجناحيه منذراً إذا ما رأى عدواً أو أحس بخطر، لينساب التمساح إلى الماء مباشرة. ونرى كذلك من هذه المنفعة المتبادلة، بين بعض الطيور والثدييات الكبيرة مثل الجاموس ووحيد القرن؛ حيث تعمل الطيور هذه على تخلص الثدييات من الحشرات والطفيليات بشكل دائم.

### التكافل الطبي

كثيرة هي الشواهد على تبادل المنفعة والتكافل الطبي بين أجناس من الكائنات الحية. وفي هذا المجال يُشار إلى التكافل التنظيفي والغذائي والحماي؛ حيث توجد حيوانات وطيور وأسماك تعمل على تنظيف بقايا غذاء شريكها.

وفي جنوب المحيط الهادي، توجد أسماك صغيرة بكثرة (طولها نحو عشرة سنتيمترات) مارست عملية الطباة؛ ويوجد من يمارس تلك الوظيفة في بحار العالم، نحو ٣٣ نوعاً من الأسماك، وهي تستوطن الصخور عيادات ثابتة أو متنقلة لها، أو تقوم بزيارات منزلية تؤمها شتى أنواع الأسماك طلباً للشفاء من الطفيليات والإصابات. فالسمكة الطبية تنال ما يكفيها من غذاء مجاني جراء قيامها بالتنظيف، كما تتمتع بالحماية الكافية والحصانة اللازمة ضد هجوم الأسماك الكبيرة عليها. وقد شوهدت هذه الأسماك وهي تنظف -في أمان وهدوء- أسماكاً مفترسة، ومنها الحنكليس، وسمكة العقرب السامة، وخلال ست ساعات من الملاحظة تم إحصاء نحو ٣٠٠ سمكة تؤم "العيادة" ثم تغادرها نظيفة من الطفيليات المتعلقة بجسمها، وهو عدد كبير يعكس مدى المهمة الملقاة على عاتق هذه

الأسماك في حفظ أنواع عديدة من الأمراض والنفوق والانقراض. وهناك سمكة المهرج (وطولها ما بين ٦-١٢ سم حسب النوع) تعيش في البحر الأحمر والمحيط الهندي والهادي، وكذلك في صخور حاجز أستراليا العظيم. كما تعيش هذه السمكة على شكل أزواج داخل شقائق النعمان، وتتبعها مجموعة صغيرة من الأسماك تتميز بألوانها الزاهية وتسمى بأسماء الأنسة. كما تجذب إلى مجساته أسماكاً أخرى، وتطرد عنه أسماك الفراشة التي تفترس الشقائق. هذا وإن العلاقة بين الأسماك المهرجة وشقائق البحر ليست علاقة حماية فقط، بل علاقة طعام ونظافة أيضاً؛ إذ تقوم أسماك المهرج برحلات غير بعيدة إلى خارج مجسات الشقائق، وتسرع سمكة المهرج إلى مخبئها عندما تقوم سمكة كبيرة بمطاردتها، فتصيبها الشقيقة بلسعات قاتلة. وبعد فراغ الشقيقة من أكلها تتغذى سمكة المهرج على الفضلات والبقايا، ثم تنظف المكان. إن أمثلة التكافل والتعاون بين الكائنات الحية عديدة ومتنوعة ومدهشة، والتكافل الطبي من أبرز هذه الأمثلة. ويرى الكثير أن التكافل بين هذه الكائنات يفند نظرية التطور... فالتكافل الإجباري بين كائنين لا يعيش أحدهما دون الآخر، لا بد وأن يأتي إلى الوجود معاً ودون تطور أو ارتقاء نوع لنوع، كما أن التكافل والتعاون بين الكائنات الحية يخالف فكرة الصراع من أجل البقاء التي هي من أسس تلك النظرية، ويبقى قوله تعالى: ﴿هَذَا خَلْقُ اللَّهِ فَأَرُونِي مَاذَا خَلَقَ الَّذِينَ مِنْ دُونِهِ بَلِ الظَّالِمُونَ فِي ضَلَالٍ مُّبِينٍ﴾ (لقمان: ١١).







## وهل يصوم الحيوان؟<sup>(١)</sup>

في أوائل فصل الربيع يفقس بيض ديدان الحرير (القرز) عن يرقات صغيرة نهمة. فتقوم بالتهام أوراق التوت لخمسة أيام حتى يمتلئ جسمها، ثم تمسك عن الطعام ليوم أو يومين ريثما تنهياً لتغيير إهابها. وتتكرر العملية خلال هذا الطور اليرقي خمس مرات في نحو ثلاثين يوماً. وفي النهاية تبلغ تمام نموها، فتدخل في صيام آخر لنحو ستة أيام. ثم تُعدّ خِدْرًا (الشرنقة) تأوي إليه؛ حيث تنسجه بخيط حريري وحيد يصل طوله من ٤٠٠ إلى ١٢٠٠ مترًا. ثم تدخل طور العذراء في سكون تام. وفي نهايته تتحول إلى مارد عملاق، إذ تفرز سائلًا يذيب جزءًا من الشرنقة، ويُزاح الستار عن فراشة ديدان القرز التي تضع بيضها، ثم تقضي بقية عمرها (نحو خمسة أيام) صائمة. لتودع الدنيا، ويبقى بيضها المُخَصَّب حتى الربيع ليعاود الكَرَّة من جديد.

وعادة ما تصوم العناكب أثناء فترة وضع البيض وحضانتها. كما أن هناك أنواعًا تصنع لنفسها خيمة من الخيوط الحريرية، وتبقى فيها صائمة قائمة لا تغادرها حتى يفقس بيضها. ثم تجهز السوائل اللازمة لتغذية صغارها. لكن بعض أنواع الخنافس تميل إلى قضاء

(١) نشر هذا المقال في العدد ٥٤ من مجلة حراء سنة ٢٠١٦.

وقت الشتاء على قمم الجبال الثلجية. فهي -بما لديها من مخزون- تستطيع الاعتماد عليها خلال فترة إمساك تستغرق مدّة الشتاء، لكن اللافت للنظر، احتواء جسمها على "ماء مرتبط"؛ تذوب فيه بعض المكونات الغذائية، فيكسب الحشرات القدرة على تحمّل درجات حرارة التجمد. لكن عند انخفاضها إلى نحو ٣٠ درجة تحت الصفر المئوية؛ تُحرر الطاقة "الكامنة" في الماء، فترتفع درجة حرارة أجسامها إلى الصفر المئوية. وتكرر العملية مرة واحدة، فتكفي لإتمام صومها في منتجعاتها الشتوية.

ويعتبر القراد واحداً من طفيليات الماشية -كالإبل والغنم والبقر والجاموس- تتغذى على دوائها، وتنقل لها بعض الأمراض. ينفس بيض القراد عن يرقات تتعلق بعائلها المفضل، فتغرس خرطومها في جلده لتسحب وجبة دم شهية. فتتسلخ إلى "الحوريات" التي تظفر أيضاً، بوجبة شهية ليكتمل نموها للطور اليافع. وعندما تعبُ الأنثى من دم عائلها، تتركه إلى حين لتنزل إلى التربة مُمسكة عن الغذاء فتضع بيضها. وقد تطول فترة صيامها حتى قدوم عائل جديد، فإذا ما أقيمت العوائل تنهي أمساكها، وتعيد تناول وجباتها الساخنة من دوائها. في أنهار ومستنقعات وسط أفريقيا، وفي منطقة نهر الأمازون الجنوبية، تعيش بعض أنواع "الأسماك الرئوية". وعند حلول موسم الحرارة والجفاف، تلجأ لصنع كهوف أو ملاجئ في وُحُل القاع، وتظل صائمة خلال الموسم مُخفضة عملياتها الأيضية لأدنى مستوياتها. وفي مراحل صباحها الباكرة، تعيش أسماك "السالمون الأحمر" في مياه الأنهار العذبة، لكنها في موسم معين تهجر الأنهار

إلى مياه البحار والمحيطات. وفي عرض البحار تقضي جزءاً من حياتها (نحو ٤-٧ سنوات). وعند النضج الجنسي والتكاثر؛ تتجمع في شمال الأطلسي بعد سباحة شاقة، تقطع خلالها ٤-٥ آلاف كيلو متر، لتكمل رحلتها -عدة أشهر- إلى مصبات الأنهار، فيتجه كل نوع إلى موطنه الأصلي. وتبدأ هذه الأسماك صيامها الوحيد بمجرد ترك المياه المالحة. وفي أمكنة مناسبة في النهر تحفر لتضع بيضها، ثم يتم إخصابه خارجياً، فتطمره الإناث من طين القاع. وتظل قابعة إلى جواره حتى يفقس. ثم تلقي الأمهات والآباء نظرات الوداع على صغارها، وتودّع الدنيا صائمة.

أما السلاحف، فتمارس -على اختلاف أنواعها- نمطاً من الصيام تمتع فيه عن الغذاء لأشهر كل عام؛ حيث تسكن في أماكن مناسبة، وتعلن بدء الصوم و"موسم البيات". لأنها مُزودة بخزانات مائية تعتمد عليها في سباتها الطويل.

ومتنوعة هي طيور البطريق، حيث تختلف في سلوك وضع البيض وتفريخه؛ فبطاريق أديلي -مثلاً- تقضي فصل الشتاء في المنطقة الجنوبية، ومع حلول الربيع تعود قافلة إلى وطنها في الشمال، حتى تصل إلى منطقة التكاثر، وتخرج إلى اليابسة لتبني أعشاشها من الحجارة. وبعد نحو ثلاثة أسابيع تكون قد أتمت التكاثر، فتضع الأنثى بيضتين يتولى الذكر حضانتها صائماً لأسبوعين. وعند فقس البيض وخروج الأفراخ، ينطلق إلى البحر ليفض صومه، في حين ترجع الأنثى فتغذي صغارها. أما بطاريق "الإمبراطور" (*Aplenydytes Forsteri*) فتقضي فترة الشتاء في المناطق المتجمدة الشمالية، وتضع الإناث

بيضها، لا على الثلج، ولكن على قدميها، لتعزلها وتدفعها بجسمها. وتستمر على هذا الوضع صائمة، حتى تتم الحضانة بصورة كافية ويذوب الجليد. وعند نمو الصغار، فإنها تصوم أيضاً عن الطعام حتى يسقط عنها الزغب ويكتسي جسمها بالريش؛ وبعد ذلك تنزل الماء وتعلن نهاية صومها. أما الطيور الكبيرة فتصوم مرة ثانية عند استبدال ريشها القديم بأخر جديد؛ فتعود إلى البحر بحلتها الجديدة.

وتقوم طيور "القطقاط الذهبي" بالهجرة من موطنها في كندا إلى أمريكا، في رحلة متصلة تبلغ نحو ثلاثة آلاف ميل فوق المحيط الهادي. ولمواصلة هذه الرحلة الشاقة، تدخل في "صيام إجباري" ليل نهار ولمدة تصل لثلاثة عشر يوماً. وما إن تصل لبغيتها حتى تستريح بعض الوقت وتستعيد أنفاسها، ثم تتناول طعامها بشهية زائدة، وتدخر القوة لرحلة العودة من جديد.

ويصوم البط البري وهو مهاجر نحو الجنوب إلى حيث الدفء والغذاء. لكن بعض الطيور - وبخاصة طيور الكروان، والهدهد، والبلبل - تمتنع عن الطعام والشراب، عندما تُحبس في أقفاص فاقدة حرمتها. ونجد طيوراً أخرى، عندما تُنقل من قفص لآخر، تبدأ مباشرة بالإمسك عن الطعام والشراب، وذلك لحزنها على قفصها وموئلتها القديم، ومع الوقت يبدأ الطير بالتغريد ويوقف الصيام.

وحينما ينضب معين الغذاء لكثرة الأعداد، أو عند الارتحال، يصوم "قنفذ النمل الشوكي" صوماً إجبارياً؛ حيث يلجأ لجحره ويتكور لأسابيع عدة.. فيتخلص مما لديه من مخزون ويستعيد رشاقته وحيويته. وتمتاز السناجب الأرضية بنهما الزائد خلال

الخريف، فتسمن بصورة ملحوظة، وعندما يحلّ فصل الشتاء تدخل في صيام؛ فتتخذ مخابئ داخل الكهوف أو الأشجار المجوفة وتتكور على نفسها لتنام نومًا عميقًا. وفي "بياتها الشتوي" هذا، تضعف عملياتها الحيوية، فتتنفس ببطء وترتاح عضلاتها، وتستريح معدتها وأمعائها وتغمض أعينها، وتستهلك مخزونها الدهني.. حتى إذا ما ولّى الشتاء، تبدأ الحرارة تدب في الأجسام، تستيقظ من رقادها نحيلة رشيقة، فتتحرك هنا وهناك سعيًا وراء الغذاء من جديد وكأنها في يوم عيد. إن أول موجات البرد تتسبب في شلّ حركة الضب، فيبقى في مكانه -تحت حجر أو في كوة جدار- عدة أشهر لا يتغذى على شيء، ولا ينبض قلبه إلا بنبضات قليلة ضعيفة غير محسوسة. ثم يستفيق مع قدوم الربيع وسريان الدفء في جسمه، لكنه يجد بطنه خاوية، فيسارع إلى سدّ جوعه.

أما "اللمنج" فهو حيوان ثديي في حجم الفأر، يكسو جسمه فراء بُني ضارب إلى الصُفرة، وله أرجل قصيرة بالنسبة إلى حجمه، وله أذنان ريفعتان تختفيان خلال فرائه السميك. يكثر في بلاد النرويج، ويتكاثر بدرجة فائقة؛ فالإناث تلد من ثلاث إلى أربع مرات سنويًا (تلد نحو ٢٧ فرخًا سنويًا). وعندما تتزايد الأعداد فإنها تغادر المنطقة في رحلة شاقة متجهة إلى الجنوب، مخترقة الغابات والحقول.. زحف رهيب بالملايين، على شكل أسراب يصل عرض السرب حوالي ثلاثة أميال أو يزيد. ولا شك أن هذه الرحلة، تؤدي إلى الضعف والوهن جراء فترة صيام طويل يصل لنحو عامين متواصلين. وأخيرًا تصل هذه الحيوانات الصائمة إلى شاطئ البحر، فتنتهي حياتها

بشكل مأساوي؛ حيث تلقي بنفسها في لجة الماء، لتودع الحياة على هذا النحو الغريب، وليسدل الشتاء على نوع من التوازن البيولوجي الاختياري. فلو استمرت في هذا التكاثر المتواصل لأمكن أن تملأ وجه الأرض؛ فتهدد المحاصيل وغيرها.

أما الجرذان النومة فثدييات قارضة. وعندما تنخفض درجة الحرارة بداية الشتاء، تدخل في بيات شتوي وتصوم. ويتم استهلاك الدهن المخزون في أجسامها خلال فترة الصيام، وبحلول الدفء تستيقظ من سباتها، ثم تتحرك بحذر، مُنْهية صيامها بتناول ما يصادفها من طعام. ويصوم الدب القطبي، والأرنب البري عندما يكسو الجليد الأرض ولا يجد شيئاً يأكله، فيدخل في صيام أو بيات شتوي حتى يذوب الجليد، فعندها يخرج من صومه. لكن مع نهاية شهر أغسطس سنوياً، تعسكر الفقمة عدة أشهر على الشاطئ. وتقوم الذكور باختيار عدد كبير من الإناث. عندها تُمسك عن الطعام لأسابيع، ساهرة على حراسة إناثها الشابة، أما الإناث المسنة فتضع صغارها في غضون أيام. وعلى صغار الحيوانات، استبدال فرائها بستره تناسب حياة الماء، فتنفصل عن أمهاتها، وتمتنع عن الطعام والشراب مُستلقية على الشاطئ.. وتستمر فترة صيامها نحو ستة أسابيع تنتهي بحلول يناير، ويحين موعد فطرها فتنزّل إلى لجة الماء وتقبل على الطعام بنهم، فلا تلبث أجسامها أن تكتنز بالدهن، وتقضي الشتاء كله على هذا المنوال، حتى إذا ولّى الشتاء، ودّعت حياة البحر لتمتدّ تحت الشمس على الشاطئ وقد بلغت حد النضج الجنسي، فتتزوج وتتكاثر، ثم تصوم وتفطر من جديد.

أما "الأسد" ملك الغابة، وهو من اللواحم، لديه وفرة من حامض "اليوريك" (Uric Acid) وهو أحد نواتج هضم واستقلاب البروتين، وعند عدم قدرة الكلي على التخلص منه، ترتفع نسبته في الدم، وترسب أملاح ذلك الحمض في المفاصل، مما يؤدي ذلك إلى صيام الأسد يوماً في الأسبوع (٤٨ يوماً في العام).

وقد تصوم بعض الحيوانات تعبيراً عن الشعور بالحزن والألم، كما عند الكلاب عندما تفقد صاحبها وفاء له، أو عندما تتألم بسبب كسر أو جرح ما. ويصبر الجمل على الجوع والعطش ويصوم أياماً عديدة، وهو يعتاش عند شح الغذاء والماء على حرق الشحوم المخزنة في سنامه (يخترن حوالي ١٢٠ كلغ). وقد يدوى هذا السنام حتى يميل على جنبه، وقد يمسي كيساً خاوياً، لكنه يحتفظ بسيولة جيدة في دمه، وموزعاً للحرارة ومبدداً لها من سطح جسمه. ويسير قوياً متماسكاً إلى أن يجد الماء العذب أو المالح فيعب منه عباً ويستعيد في دقائق معدودات ما فقد من وزنه في أيام الظمأ. ولديه استعداد خاص لإخراج تلك الأملاح في بول شديد التركيز بعد أن يستعيد معظم ما فيه من ماء ليرده على الدم.

وعلى جانب آخر، يتحمل نبات الصبار العطش ويعيش بدون ماء فترات طويلة، كشأن حيوانات المناطق الصحراوية، كفأر الكنفر الأمريكي الشمالي؛ حيث يستطيع هذا الحيوان القارض العيش دون ماء، معتمداً على ماء الدهون التي يحويها طعامه.

هذا وقد تصوم بعض الأشجار والنباتات وترتاح في الشتاء، خاصة النباتات المعمرة متساقطة الأوراق. فمن الخريف إلى الربيع

تتباطأ وظائف أجزائها المختلفة، وتمسي في حالة سكون وصوم، فتقل عملية البناء الضوئي، وربما تتوقف تماماً مع عملية التتح. كما يقل عمل الجذور في امتصاص الغذاء والأملاح، وتتساقط أوراق شجرتي التوت والمشمش فلا يحدث تمثيل غذائي طيلة الشتاء. حتى إذا أتى فصل الربيع، ظهرت الأوراق من جديد، ولبست الأشجار حلتها الخضراء.

صفوة القول: "أمم ومخلوقات صائمة" .. عالم لا تنقضي غرائبه ولا تنتهي عجائبه. وينبغي ألا تمر هذه الغرائب وتلك العجائب على العاقل مرور الكرام، بل عليه أن يأخذ منها - وغيرها كثير - مِرْقَاةً للوصول، ومدعاة للقبول.





## الميزان وأثره على حياة الكائنات<sup>(١)</sup>

هل بسطت ميزان فكرك، وفتحت نوافذ عقلك، وتداعت خلجات قلبك، لتقف على مظاهر النسق الكوني المتوازن من أبسط ذراته (إليكترون يدور حول بروتون)، لأثقل ذراته المعروفة؟ قوة جذب متوازنة تربط الإلكترونات "سالبة الشحنة" مع نواتها التي تتكون من نيوترونات "متعادلة الشحنة"، وبروتون "موجبة الشحنة" توازن شحنة الإلكترون. وتدور الأرض حول نفسها، ولا نشعر بها لثقل كتلة الجبال، حيث يظهر ثلث "الأوتاد" عياناً، أما الباقي فمغروس لتثبت قشرة الأرض، وليعتدل رمانة ميزانها. وهناك ميزان منضبط للتجاذب بين الأرض والكواكب الأخرى ونجمهم الشمس، فلو اقتربت الأرض نحو الشمس لاحتقرت، ولو ابتعدت قليلاً لتجمدت. والمغناطيسية الأرضية وتأين الفضاء في ميزان قويم حسب أطوار القمر. وتنخفض الفعالية الجيومغناطيسية عندما تصطف كواكب مجموعتنا الشمسية على خط مستقيم بين الشمس والأرض، ليشكل كوكب "الزهرة" حاجزاً في وجه الرياح الشمسية. وينخضع الحقل المغناطيسي للأرض لتغيرات متوازنة ساعة بعد أخرى مردها اليوم والشهر القمري.. مما يضبط الضوء والإبصار، وحظنا من طاقة

(١) نشر هذا المقال في العدد ٨٩ من مجلة حراء سنة ٢٠٢٢.

الشمس، وانتظام الظواهر المناخية، وفترات المطر، وتدفق الأنهار، ونشاط النباتات، وسلوك الحيوانات، وحياة البشر.

### ميزان الهواء والنبات

يتركب الهواء من ٧٨,٠٨٪ من غاز النيتروجين الخامل كيميائياً (على شكل  $N_2$ ؛ أي ذرتا نيتروجين مرتبطتان برابطة قوية)، والنيتروجين المستنشق يمرُّ في مجرى الدم دون استخدامه من خلايا الجسم، بيد أنه موجود في "الحمض النووي الريبوزي"، و"الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين"، وفي البروتينات. أما الأكسجين فنسبته ٢٠,٩٪ وهو ضروري لتنفس المخلوقات، ولو زادت نسبته لاشتعلت الحرائق. كما يحتوي الهواء على ٠,٩٣٤٪ من غاز الأرجون (مستقر ونادر في تفاعله مع مركبات أخرى)، و٠,٠٣٪ ثاني أكسيد الكربون، وغيرها من غازات نادرة النسبة. وتحافظ الجاذبية على بقاء طبقة الغلاف الجوي للأرض في مكانها، مما يمنعها من الفرار إلى الفضاء، كي تمثل حاجزاً يمنع كميات كبيرة من أشعة الشمس من الوصول إليها وحرق كل شيء. وبميزان دقيق كاف لحياة البشر والنبات، يصل كميات محدودة من الأشعة "الضارة"، كالأشعة السينية، وفوق البنفسجية. إذ تعمل الأخيرة على تطهير الجو، والملابس، والمفروشات، من الميكروبات وقشور الجلد وغيرها.

ولا يوجد نمو لورقة من نبات أو غصن ما لم يكن ضمن "منظومة" من التوازن والتناسق والتناسب، ولذلك ترى شكل أغلب النباتات منتظماً متمثالاً لو أخذت فيه مقاطع هندسية متعددة. ويتوازن قطر الساق (وطوله ودرجة تخشبه) مع ما يحمله من أغصان وثمار. أما حوامل

الثمار وقشرتها ودرجة تصلبها، فتتوازن مع طبيعة مكوناتها غضة أو صلبة أو ما بينهما. كما أن هناك توازنًا بين أداء أعضاء النبات كافة؛ فالجذر لا يمتص من التربة عنصرًا واحدًا ولو بكمية متناهية في الضآلة، إلا لحاجة النبات له. كما لا يجري النبات تفاعلًا كيميائيًا واحدًا إلا إذا كان بحاجة إليه، ولا تصنع الأوراق جزيئًا واحدًا من المواد الكربوهيدراتية إلا بقدر الحاجة إليه. كما يمكن لكثير من الأشجار أن تلعب دورًا مهمًا في "التوازن البيئي" نظرًا لخاصيتها الكبيرة في النمو في الظروف المناخية القاسية وفي تربة ذات ملوحة عالية نسبيًا. فالنخلة -على سبيل التمثيل- تعتبر "رئة العالم" ومن أكبر الأشجار حجمًا، حيث اقتناص كمية كبيرة من غاز ثاني أكسيد الكربون، وإطلاق غاز الأوكسجين، مما يجعل لها دورًا في حل مشاكل الاحتباس الحراري وتغيرات المناخ.

### ميزان نسل الكائنات الحية

من تراب، ثم "زوجية تكاملية توازنية" في النبات والحيوان والطيور والإنسان لإحداث تنوع هائل في أشكال الحياة.. وأودعت -بخاصة في البشر- غرائز ودوافع و"متع" كمكافآت مسبقة لتحمل أعباء العناية بالنسل، فلو حلَّ محلَّ "المتعة" شيءٌ مؤلم، أو طلب الإنسان المتعة لذاتها "دون تبعاتها"، لما تحقق استمرار النسل قط. إن من وضع قانون استمرار النسل، هو عينه من "وازنه" بوضع "الحوافز" المسبقة، ثم خلق عشرات الملايين من الكائنات الحية بمختلف الأشكال والأحجام، وبأعداد يصعب حصرها لكل نوع، ثم تأمين الغذاء لهذه الكائنات الحية لتبقى أعدادها في توازن تام لملايين السنين. وانظر للكائنات الحية، فهي في تزايد مستمر عدديًا، ويكون التوازن بميزان

الموت والنفوق. ولولا البكتيريا، والفطريات، والطحالب، والخمائر، والأعشاب، والهائمات النباتية، والنباتات الراقية، والجوفمعيويات، والرخويات، والأسماك، وخراف، وأبقار البحر، والحشرات، وسباع الطير، والثعابين، والسحالي، والفئران، والقطط، والكلاب.. لأصبحت الحياة -تربة وماء وهواء- غير ممكنة، ولما استمرت في نقاء. إنهم يُنظفون البيئة تنظيفاً طبيعياً، ويحللون الأبدان البشرية، والحيوانات والطيور الضعيفة والمريضة والنافقة، والمخلفات الحيوانية، والنباتات الميتة، والقمامة، والمواد الهيدروكربونية في الماء والبقع النفطية، كما يُصلحون ما تفسده أيدي بعض البشر.

### توازن السلسلة الغذائية

ما يقرب عن مليوني نوع معروف من الكائنات الحية المبتوثة فوق كل موضع قدم على سطح البسيطة، ولها نصيبها المُقدر "بخاصة الغذاء والماء"، ميزانهم دقيق، وتصميمهم بديع.. أمم وممالك، أجناس وأفراد، أنواع وأشكال، وأحجام وتأقلم ليتخذ بعضها بعضاً طعاماً وغذاءً؛ ولولا هذا التأقلم المتوازن بين تصميم أجسامها لتناسب البيئات المختلفة، وتكتسب أقواتها لانحصر عيشها في مناطق محددة، وتقتات معظم الكائنات الحية غذائها قوتها يومياً، ولا تحمل هم رزقها في اليوم التالي. وتصف "السلسلة الغذائية" مسار انتقال الطاقة مصدرها الأساس هو الشمس، في شكل غذاء، من كائن لآخر. فعلى سبيل المثال، هناك "المنتجون" كالنباتات، والطحالب، والعوالق النباتية، وبعض أنواع البكتيريا القادرة على إنتاج طعامهم للحصول على طاقتهم بأنفسهم، ومعظم المنتجين يستخدمون طاقة

الشمس "في عملية التمثيل الضوئي"؛ لإنشاء طاقة ومواد مغذية. ثم يأتي "المستهلكون" الذين يأكلون المنتجين وهم ثلاثة: حيوانات عاشبة (الغزلان، والأرانب، والخيول، والأبقار، والأغنام، وبعض الحشرات) مستهلك رئيس يأكل النباتات فقط. والنوع الثاني: آكلات اللحوم التي تأكل الحيوانات فقط، كالقطط، والصقور، وأسماك القرش، والبوم، والعناكب. أما النوع الثالث: الحيوانات "القارئة" التي تجمع بين أكل الحيوانات والنباتات، مثل الدببة، والبشر، والراكون، ومعظم الرئيسيات، والعديد من الطيور. وتنتهي السلسلة الغذائية عند "المفترسين" في القمة، كالأسود، وأسماك القرش البيضاء، والصقور، والوشق الأحمر. وينتهي توازن السلسلة الغذائية بالمحللات -في التربة والماء، وسبق الإشارة إليها- التي تأكل المواد المتحللة من النباتات والحيوانات الميتة، وتحولها إلى تربة غنية بالمغذيات التي تستخدمها النباتات لإنتاج غذائها؛ لتبدأ سلسلة غذائية جديدة. وبالطبع يمكن أن يكون كل كائن حي جزءاً من سلاسل طعام متعددة. وجميع السلاسل الغذائية المترابطة والمتداخلة في النظام البيئي، هي "شبكات" متوازنة بدقة بالغة.

### موازين في جسم الإنسان والحيوان والطيور

إنها موازين كثيرة متنوعة نشير سريعاً لأمثلة لها. يوجد نحو ١٠٠ تريليون خلية في جسم الإنسان، هل شعرت بوظائفها الأساسية التي تتآزر مع بعضها البعض؟ كما تشكّل كل مجموعة متجانسة ومتوازنة من الخلايا، نسيجاً يكون أعضاء متناسقة، ثم أجهزة كاملة متميزة تعمل بموازين دقيقة لتحافظ على عافية الأبدان. وإذا اشتكي منها

عضو تداعى له سائر الأعضاء بالحمى والسهر. ومن مظاهر هذا التوازن إفراز الجسم "للسيتوكينات والانترلوكينات والانترفيرونات"، لتقاوم الجراثيم أو سمومها التي تغزو الجسم. ويتأكد هذا التوازن حين تتأمل أداء أجهزتك وعلاقتها بدماغك، فسيعتريك شعور مدهش من جمال التناسق والتكامل فيما بينها. فإذا واجهت موقفاً عصيباً يرتفع هرمون الأدرينالين (الهرمونات رسائل كيميائية توازنية دقيقة)، ليزيد من معدل ضربات القلب وضغط الدم، وإنتاج الجليكوجين في الكبد، وإمدادات الطاقة، مما يساعدك على الهجوم أو الهروب من ذلك الموقف الخطير. ويتم إنتاجه في الغدة الكظرية بعد إرسال أدمغتنا رسالة مفادها أننا نواجه وضعاً متوتراً. وعندما يتراجع الخطر، ترسل إشارات مهدئة لا تستجيب للإجهاد.

وجينياً ووراثياً، يشرف الحمض ريبي منقوص الأكسجين (دنا DNA) على تكوين الحمض ريبي النووي (رنا RNA)، ثم بعث رسائل لتكوين البروتينات النوعية، والإنزيمات الخلوية. يوجد نحو مائة وأربعين ألف جين توسع سعة ميزان تكوين عدد كبير من البروتينات والإنزيمات الخلوية المتناسقة، التي تهيمن على التفاعلات الكيميائية الخلوية وتحفز استقلاب السكريات والدهون والبروتينات. وعندما يزداد تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في السائل خارج الخلوي، يتم معادلة ذلك بزيادة التهوية الرئوية، مما يؤدي لخفض تركيزه وإعادة ميزانه لنسبته الطبيعية. وبالمقابل يؤدي انخفاضه لحدوث "إشارات راجعة" تزيد من تركيزه ليقى ميزانه معتدلاً. وهل وقفت على معدل زيادة خلايا الدم الحمراء، وخضاب

الدم عند سكان الجبال المرتفعة توافقاً مع العيش في بيئة منخفضة الضغط الجزئي قليلة الأكسجين؟ بينما يؤدي العيش في بيئة باردة إلى فرط نشاط الغدة الدرقية بهدف زيادة معدل الاستقلاب وزيادة توليد الحرارة لتدفئة البدن. ويعمل هرمون الثيروكسين من الغدة الدرقية، على سرعة التفاعلات الاستقلابية الخلوية، يؤثر تركيز الكالسيوم في مصلى الدم، في ظهور هرمون الغدة المجاورة للدرقية. وهل استوقفك اختلاف لون الجلد في البيئة الباردة وفي البيئة الحارة، وكذلك تغييرات طول الإنسان كملاح من التوازن الجسدي؟

ولاحظ عندما يرتفع ضغط الدم الشرياني، يحدث تحريض مستقبلات الضغط التي تحفز خفضه، بينما يسبب هبوطه حث سلسلة استجابات تؤدي لارتفاعه عبر زيادة نتاج القلب والمقاومة الوعائية المحيطية، وتحريض مركز العطش، وإفراز الهرمون المضاد للإبالة (للإدرار). ويتوافق ضغط الدم الشرياني ومستويات سكر الدم مع مواقف اليوم المجهد، وذلك بقيادة هرمون الكورتيزول الذي يزداد صباحاً (بين ٦-٨ صباحاً)، وينخفض مساءً. ويؤثر تركيز الجلوكوز في مصلى الدم، في إنتاج الأنسولين لتوفير الطاقة اللازمة، فيسهل دخول الجلوكوز واستقلابه في الخلايا. وتزامناً مع نواتج المعدة وإفرازات البنكرياس الخارجية؛ تُفرز الأمعاء الدقيقة هرمونات لتحفيز أو تثبيط المعدة والبنكرياس توازناً مع مدى نشاطها. وإجمالاً، إن من خلق كل ما نراه ونسمعه ونتذوقها ونلمسه ونتخيله، هو نفسه من وهبنا "ميزانها": حاسة البصر والسمع، والتذوق، والإحساس، والوجدان. وإن "الرحمن الرحيم" الذي خلق الكائنات المحتاجة

إلى "الرحمة"، هو نفسه من وهب الإنسان مشاعر الرحمة والشفقة. إن كل هذه الأمثلة السابقة من توازنات في جسم الإنسان، لها نظائرها المتعددة والمتنوعة في باقي المخلوقات؛ فمثلاً هل كان للطير أن تكتسي ثوباً أكثر توازناً مع طيرانها من الريش؟ ولو تتبعنا شكل أجنحتها ومساحتها، وعظامها الخفيفة الجوفاء بالغة القوة والمرونة معاً، وتناسب ثقل أجسامها، وشدة عضلاتها الصدرية، وتكوين رئتيها الأسفنجية، وشعبها وأكياسها الهوائية المتصلة بها لكفاءة تبادل الغازات وتخفيف وزن الطائر، لوجدت ميزاناً من ذهب يزن بدقة كل تكوينات وخصائص الطير العجيبة.

### دلالات ميزان المخلوقات

ذرات الكون ومجراته، سماؤه وأرضه، هواؤه وماؤه، آفاقه وأنفسه، كائناته الحية وجماداته، في توازن عجيب، وتناسب دقيق، وميزان مُتقن.. وإن الإنسان سائح، والكون معرض للمشاهد الملونة، ومكتبة زاخرة مطروحة لنظره وتأمله وسياحته. وهذا السائح أرسل إلى هذا العالم لكي يقرأ هذه الكتب، ويزيد في معرفته. هذه السياحة الممتعة لا تيسر للإنسان إلا مرة واحدة. وهي الوحيدة التي تكفي صاحب العقل الرشيد، والقلب اليقظان لإنشاء جنّات كجنّات عدن، وكجنّات "إرم ذات العماد". أما الذين يعيشون مغمضين العيون، فلا تكون سوى لحظة عابرة تأتي ثم تمضي سريعاً<sup>(١)</sup>.



(١) الموازين أو أضواء على الطريق، محمد فتح الله كولن، دار النيل للطباعة والنشر، القاهرة



## منظفو البيئة<sup>(١)</sup>

لولاهم لأصبحت الحياة على الأرض غير ممكنة، ولما استمرت في نقاء وتوازن بناء؛ إذ يُنظفون البيئة تنظيفاً طبيعياً، كما يُصلحون ما تفسده أيدي بعض البشر.

للبكتيريا والفطريات، دور رئيس في النظافة الطبيعية على الأرض. فإنها تحلل الأجسام والنباتات الميتة على مدار الحقب، كما تقوم أنواع من البكتيريا بمعالجة المخلفات الحيوانية، والمكافحة البيولوجية. ولها إسهام كبير في دورات العناصر الطبيعية كدورة الكربون، والكبريت، والنيتروجين. وعبر قيامها باختزال النترات وإنتاج أكاسيد النيتروجين، تُسهم مجموعة من الكائنات الدقيقة -كالسودوموناس (Pseudomonas)، والعُصَيَات (Bacillus)، وكورني باكتريم (Corynebacterium)- في تحطيم جزئيات الأوزون، وتحويلها إلى أكسجين في طبقة الهواء القريبة من الأرض. وهناك أصناف من البكتيريا تعمل كمنظفات عضوية صديقة للبيئة، حيث تقوم خلال عملية التمثيل (الأيض البكتيري)، بمعالجة المواد العضوية في القمامة، وتحليل الأوساخ، والغبار، والدم، والبول، والروائح الكريهة، كما تبرع

(١) نشر هذا المقال في العدد ٥١ من مجلة حراء سنة ٢٠١٥.

الخنزير، والفئران، والقطة، والكلاب، في تنظيف البيئة من القمامة المتراكمة، وموادها العضوية.

وتعمل الأشعة فوق البنفسجية الصادرة من الشمس، على تطهير الجو، والملابس، والمفروشات، من الميكروبات وقشور الجلد وغيرها. كما تقوم الكائنات النباتية (وحيدة، وعديدة الخلايا، وطحالب، ونباتات راقية) في الغابات وغيرها من المسطحات الخضراء بعملية البناء الضوئي، فتتلف الجو من غاز ثاني أكسيد الكربون. وفي وجود طاقة من الشمس واليخضور (الكلوروفيل)، تنتج المواد العضوية الأساسية، كما تقوم بإمداد الكون بالأكسجين اللازم لاستمرارية الحياة. وكجزء هام من دورة المياه على سطح الأرض، تقوم الأمطار بتنظيف الهواء من الكم الكبير من الملوثات التي تعلق به. وشتان ما بين صفاء ونقاء الهواء قبل وبعد سقوط المطر، مما يجعله صالحًا لتنفس المخلوقات.

### منظفو الماء

تم التعرف على نحو ٢٠٠ مجموعة من الأحياء المجهرية (بكتريا، وبعض الفطريات والخمائر)، تتغذى أو تؤكسد المواد الهيدروكربونية الموجودة في البقع النفطية. ويمكن تدجين هذه الأحياء الدقيقة في المختبرات، لاستخدامها (التجاري) في معالجة البقع النفطية. ومن أمثلة البكتيريا: السودوموناس، وكوريني باكتريا، وأرثرو بكتريا. كما تقوم البكتريا بمعالجة المياه العادمة، والتخلص من بعض الملوثات السامة الثقيلة.

ويبرز فطر المايسيلوم، أنزيمات وأحماض تُكسّر الليجينين

والسليلوز، الممثلين لأهم كتلتين بنائيتين في الألياف النباتية، والمتماثلة في تركيبها البنائي مع العديد من الملوثات العضوية الأروماتية، مثل بعض المبيدات الحشرية. وتقوم عملية "الترشيح الفطري" باستخدام المايسيليوم، بتنقية النفايات السامة والجراثيم من المياه في التربة. ويتم عبر المعالجات الفطرية، تحديد الأصناف الفطرية لاستهداف ملوثات بعينها. وهناك استفادة من بعض السلالات في تحليل غازات الأعصاب (في إكس) وغاز السارين.

وتعتبر الهائمات النباتية (وحيدة، وعديدة الخلايا)، من منظفات المياه من غاز ثاني أكسيد الكربون في تمثيلها الضوئي. أما الهائمات الحيوانية، فتتنظف المياه من السموم الميكروبية، والنباتات والحيوانات النافقة، والمواد العضوية (تحليل البروتينات، والكربوهيدرات، والدهون)، فضلاً عن تحطيم المواد غير العضوية صعبة التحلل، مثل اللجنين، والشيتين، والسليلوز، وقد تتوقف الحياة بالمياه، إذا ماتت هذه الهائمات النباتية والحيوانية. وعندما يقل نشاطها لكثرة الملوثات، فإن المياه تكون غير مأمونة، ولا تعود لطبيعتها إلا بتشجيع هذه الهائمات للقيام بدورها كمنظفات بيئية مائة.

وهناك ما لا يقل عن خمسين نوعاً من أعشاب المياه العذبة؛ منها الطافية دون جذوع للتثبيت كورد النيل، ياسنت الماء، وعدس، وخس الماء.. أو الطافية ذات جذور في القاع كالبنشين، واللوتس، وأنواع من البوتاموجبتون.. أو المغمورة كخنشوش الحوت.. أو نباتات المستنقعات القصية كالبوص، وأبو رغبة.. تقوم هذه الأعشاب بامتصاص عناصر ثقيلة تعجز بقية الكائنات عن تنظيفها،

وباختزال التترات (يشاركها مجموعة من ميكروبات الماء). كما تعمل أعشاب المياه العذبة ككناسة ومرشح لمركبات غير عضوية وبعض المركبات العضوية، ليكون الماء أكثر أماناً.

وفي مياه البحار، توجد أنواع من الطحالب، والقشريات، والجوفمعويات، والرخويات، والأسماك، وخراف أو أبقار البحر التي تعمل -جميعها- على تنظيف وتنقية المياه المالحة. وتعتبر الأسماك بأنواعها المتخلفة، من أهم منظفات البيئة المائية. فما إن تطأ بقايا حيوانية أو قمامة أو روث، إلا وتسهم -مع كائنات أخرى- في عملية التنظيف والتطهير. لذا يتراكم تركيز عدد من الملوثات في أجسامها بما يفوق وجودها في الماء بعشرات المرات. وهناك أسماك "رمية التغذية"، فإنها تفضل التغذية على مواد متحللة، وقواقع، ويرقات بعوض، وحشرات، وقشريات نافقة، وحشائش مائية. أما الأسماك عديمة الفكوك (الكناسات) كسمك الجلكا، والجريث، فتعمل في هيئة النظافة العامة، حيث تمارس عملية "قشط، وكُنس، وشفط" الأسماك، والعوالق الميتة، والديدان، والقشريات النافقة.. فتزيل المخلفات العضوية، ومن ثم تعمل على نظافة البيئة المائية، وإزالة مسببات الأمراض التي تتواجد فيها.

### الحشرات والزواحف

تقوم الحشرات بدور هام في تنظيف البيئة عبر تغذيتها على الفضلات، وبقايا النباتات والحيوانات النافقة. ويعمل الذباب المنزلي، وذباب الإسطبلات، وذباب اللحم، والذباب الأزرق والأحمر، والخنافس، والعنكبوت الأحمر، والكائنات الحية الدقيقة

على غربله البيئه من القمامه، وروث الحيوانات والدواجن، والمواد العضويه الأخرى. وهناك العديد من الحشرات -مثل الدَّعسوقة وخنفساء أبي العيد- تفترس الحشرات الضارة، بالمحاصيل الزراعيه. وهناك حشرات تتطفّل على أخرى ضارة، فتضع بعض الزّنابير بيضها في اليساريع التي تدمر نبات الطماطم، وحينما يفقس البيض، تتغذى الصغار بأجسام اليساريع وتلتهمها.

تفضل الثعابين -التي تضم نحو ٢٣٠٠ نوعاً- التغذية على القوارض، والفئران، والحمام، والعصافير، فتتنظف البيئه من أعدادها المتزايدة الكبيرة. أما الكبير من الثعابين، فقادر على التهام خنزير بري كبير بأكمله. وتُسهّم السحالي -تشمّل نحو ٢٥٠٠ نوعاً- والضفادع، وعلجوم القصب العملاق، على تطهير البيئه من الحشرات والحيوانات الصغيره. كما تعتبر التماسيح -يوجد منها نحو ٢٠ نوعاً- من البرمائيات الشرهه. ولقد قامت مع الأسماك المتوحشه الكبيرة، والهائمات الحيوانية والنباتية، بتنظيف بحيرة "فكتوريا"، ومياه نهر النيل، من نحو خمسين ألف جثة بشرية ألقيت فيها.

ومن الطيور نشاهد الخفّاش، والحدأة، والبوم، والرخمة المصرية، وصقور الفئران، والنسر الفحام الكبير، وصقر شاهين، والبلاشون، وطيور أبو منجل، ونقارات الخشب، وأبو قردان، وأبو فصداء، والهدهد، والكروان، الوروار، وعصفور النيل، وفرس النبي، وطيور مهاجرة.. فتشارك جميعها في تنظيف البيئه من الطيور المريضة والضعيفة والنافقة، وكذلك من الفئران، والضفادع، والثعابين، والحشرات، والديدان، والآفات الزراعيه.

## الضواري من الأسود والفهود

لم تسبب الحيوانات الضارية (الأسود، والنمور، والفهود، والثعالب، والذئاب، والضباع، وابن آوى، وابن عرس) انقراضاً لأي من الأحياء التي تفترسها، إذ إنها لا تفترس إلا عند الشعور بالجوع وبقدر محسوب. كما لا تقتات -غالبًا- على الضعيف والمريض والنافق والصغير من الفرائس. ولكن في أوقات الجفاف، تضطر الأسود البرية (ليست من آكلات الجيف) لتناول جثث الحيوانات النافقة، وما تبقى من غذاء الضواري الأخرى كالنمور والفهود. مما يجعلها تسهم بشكل إضافي في تنظيف البيئة، إلى جانب الضباع منافسها الرئيس. وتعتبر الأخيرة من أهم الضواري -بجانب سباع الطيور كالنسور، والصقور، والبوم- التي تأكل بقايا الحيوانات النافقة، والمخلفات الأخرى، فترك البيئة متنوعة ومتوازنة ونظيفة منها ومن القوارض والفئران والأرانب البرية والطيور المريضة. ويمكن للضباع ابتلاع ١٤ كيلوجراماً من اللحم دفعة واحدة. وعندما تهاجم الضباع فريسة سهلة -كالحمار الوحشي- فإنها تلتهمه بشراهة خلال ربع ساعة فقط. وإن تبقى شيء من الفريسة، فتدفنها بمكان آمن ثم تعود إليها عندما تجوع. ولعلها بذلك تُعد من أهم منظفات البيئة الطبيعية.





## الأمن المناخي والذكاء الاصطناعي<sup>(١)</sup>

كثيرون لا يستوعبون التغيرات المناخية للاحتباس الحراري، ولا يبدون مخاوفهم من التداعيات البيئية والحياتية على كوكبنا. وقد لا يهتمون بها ظانين أنهم في مأمن من أن تشملهم تأثيراتها، ولن تطالهم تداعياتها. لكن الواقع يدحض تلكم الظنون؛ فلقد أصبحت التحولات المناخية العالمية حقيقة ملموسة لا يمكن إنكارها أو التقليل من شأنها أو الهروب من ملاحظاتها. فلم تبقَ أي قارة بمنأى عن "كوارث الاحتباس الحراري" التي قد تهدد الوجود البشري على الأرض. لذا أصبح لـ"الأمن المناخي" (Climate Security) قصب السبق في استيعاب وفهم مظاهر وأسباب التغيرات المناخية ومخاطرها المُحدقة بنا. وعلى جانب آخر، يساهم الذكاء الاصطناعي في احتواء تلكم الأضرار في إطار عمل الحكومات والأفراد، بكفاءة إستراتيجية للتصدي للأزمة العالمية. منذ نحو عقدين، تم تحذير المجتمع الدولي من "أخطار جسيمة" تهدد بفساد ملايين البشر. موجات حر شديد، وأمطار غزيرة، وفيضانات مدمرة، وسيول عارمة، وعواصف عاتية، وأعاصير هائلة، وجفاف

<sup>(١)</sup> نشر هذا المقال في العدد ٩٠ من مجلة حراء سنة ٢٠٢٢.

قاتل، وحرائق غابات واسعة أصابت مناطق مختلفة من العالم بصورة متكررة. آثار كارثية - غير مسبوقه وغير قابلة للرجوع- لتغيرات مناخية تتخطى أي أزمات أخرى، بل وتؤثر على كافة القطاعات البشرية والبيئية والصحية، والاجتماعية، والاقتصادية، والسياسية. لذا، وضعت قضية تغير المناخ على جدول أعمال مجلس الأمن الدولي الذي خلص إلى أنه: "لا توجد منطقة محصنة في العالم ضد الكوارث المناخية، والآثار الأمنية لتداعياتها على مؤشرات السلامة الحضارية للدول".

### الاحتباس الحراري إنذار للبشرية

حس حرارة الأرض وعدم تبددها، عملية حيوية تساعد في الحفاظ على بيئة مناسبة للحياة، وبدونها قد تتحول الأرض لكوكب متجمد غير صالح للسكن. لكن كثافة وتسارع وتيرة الأنشطة البشرية أدت إلى زيادة انبعاث "الغازات الدفيئة" (Greenhouse Gases) - تشمل ثاني أكسيد الكربون، والميثان، وأكسيد النيتروجين، والكربون الهالوجيني- الناتجة عن حرق الوقود الأحفوري (الفحم، والنفط ومشتقاته، والغاز الطبيعي)، وكثافة الأسمدة الكيميائية، وتحلل المواد العضوية، ضاعف -سلبًا- من تأثير الاحتباس الحراري. نعم، لقد سهّلت الصناعات والتجارات والزراعات، ووسائل النقل والمواصلات، وسبل السياحة والسفريات، حياة البشر، غير أن زيادة معدلات تلوث الغازات، أدت إلى تلوث شديد في الهواء، وارتفاع درجة حرارة كوكبنا وتسريع التغير المناخي.

وعلى جانب آخر، تؤدي الأنشطة البشرية التجارية (الجائرة) للاستغلال القسري للطبيعة، لإزالة مساحات واسعة من الأشجار

والغابات (رئة العالم)؛ حيث تزايد معدلات تحلل الغطاء النباتي وقطع الأشجار غير القانوني (لصناعات الأثاث والورق.. إلخ)، وتمهيد مساحات للزراعة وتربية الحيوانات، وتنفيذ توسعات حضرية، وإنشاء بنى تحتية، وتكثيف الصناعات التعدينية، وحوادث الحرق/الإشعال غير المتعمد من أنشطة الطحن واللحام وشرر الآلات في المزارع، وإشعال النار في أنشطة التخميم.. إلخ. ومن المعلوم أن للغابات أهمية كبيرة، فلو غابت لغابت الحياة على وجه المعمورة. فهي "مفاعل حيوي، ورئة البشرية الحقيقية". فعملية "التمثيل الضوئي" في الأشجار والنباتات، تشكل أساس حياتنا. فمن امتصاص ضوء الشمس، وغاز ثاني أكسيد الكربون، والماء، وعناصر من التربة، ينتج طعام الإنسان والحيوان، وغاز الأوكسجين اللازم لتنفسهما. فالغابات والنباتات الخضراء هي المستهلك الأول لغاز ثاني أكسيد للكربون (بنك كربون) بكميات هائلة، حيث يمتص هكتار واحد من الغابات، ما بين ٢٢٠-٢٨٠ كجم من هذا الغاز. وتستطيع مساحة ١٣٠ مليون هكتار امتصاص ٦٦٠ مليون طن من الكربون سنويًا. كما يمتص كيلوغرام واحد من ورق أشجار الغابات ما وزنه ١٢٠ كجم من غاز أول أكسيد الكربون السام. كما يساهم الاستخدام غير المستدام للأراضي والتربة والمياه والطاقة، من أجل إنتاج الغذاء في انبعاثات غازات الدفيئة، وتؤثر بدورها على موارد إنتاج الغذاء. ففي عام ٢٠٢٠ تعرض نحو ٨١١ مليون شخص للجوع في العالم بزيادة ١٦١ مليون عن عام ٢٠١٩.

لقد أصبحت الأرض "أكثر دفئًا"، وطغت ظاهرة الاحترار العالمي

(Global Warming)؛ حيث ارتفع متوسط درجة الحرارة السطحية بمقدار ١,٥ درجة مئوية عما كان قبل الثورة الصناعية. ولا مناص من العمل الدولي للوفاء بأهداف "اتفاق باريس"، وإبقاء الاحترار العالمي لهذا القرن أقل من درجتين مئويتين. وكان من أعراض هذا الاحترار العالمي، تغيرات سريعة وواسعة النطاق في الغلاف الجوي، والمحيطات، والغلاف الجليدي، والمحيط الحيوي. فقد تآكلت طبقة الأوزون، وازداد معدل "حموضة" المحيطات (بذوبان ثاني أكسيد الكربون في مياه البحار، يتحول لحمض الكربونيك) وخطورة ذلك على الحياة البحرية. ويشار لفضل المحيطات بمساهمتها بامتصاص نحو ٢٦٪ من ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي، مما يقلل من خطورة المشكلة. وتوقعت "الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ"، أن المحيط المتجمد الشمالي (القطب الشمالي) سيكون خالياً فعلياً من الجليد البحري الصيفي بحلول عام ٢٠٥٠. فقد ساهم ذوبان الجليد في الأنهار الجليدية العالمية والصفائح الجليدية الكبيرة (غرينلاند وأنتاركتيكا)، في ارتفاع مستوى سطح البحار والمحيطات. وذلك عبر "التمدد الحراري" لمياهها، حيث تأخذ مساحة أكبر مع ارتفاع درجة حرارتها، وقد ارتفع مستوى سطح البحر العالمي ما بين ١٩٠١-٢٠١٠ حوالي ١٩ سم. ولقد غمرت المياه بعض المناطق، بينما تعاني مناطق أخرى من جفاف شديد، مما شكل عدم توازن وتوافر موارد مياه كافية للمعيشة. وبسبب هذه التغيرات المناخية القاسية فقد كثير من مظاهر التنوع الحيوي؛ فهاجرت كثير من الحيوانات والطيور والأسماك من مواطنها إلى بيئات تستطيع العيش

فيها، مما قد يعرضها -مع أنواع نباتية كثيرة- لخطر الانقراض. لذا، فإن الكوكب في حاجة ماسة إلى خفض الغازات الدفيئة بنسبة ٤٥٪ بحلول عام ٢٠٣٠ للوصول إلى "الحياد الكربوني" بحلول منتصف القرن. وإذا فشل هذا المسار -بارتفاع درجة حرارة الأرض خمس درجات مئوية عام ٢١٠٠- ستحدث آثار كونية كارثية ومدمرة. إن ظاهرة الاحتباس الحراري وتداعياتها المناخية، "صنعية بشرية" تسببت في اضطرابات مناخية وبيئية، وأضرار صحية ونفسية واجتماعية، وتهجير قسري، وانعدام "الأمن الغذائي".

### لماذا الأمن المناخي؟

عبر التاريخ كان شغل البشر، حماية أنفسهم من المخاطر البيئية. تبدل الوضع الآن، ليصبح همهم الأكبر حماية البيئة من تغول البشر. لقد أسفر تملك الطبيعة إلى إسراف في قهرها، واستنزاف مواردها لتحقيق أقصى عوائد مادية. لذا، يعتبر الأمن المناخي جزءاً من الأمن البيئي والغذائي والمائي. فتغير المناخ، محفز لتدهور موارد المياه العذبة، وندرة أو انعدام الأمن الغذائي، وعامل ضغط على النظام البيئي، ويعيد تشكيل الخريطة الإنتاجية للغذاء بشكل غير متوازن، مما قد يفاقم ندرة الغذاء والمياه والطاقة في مناطق كثيرة. وساهم تغير المناخ في تفاقم هجرات السكان -داخلياً وخارجياً- العشوائية وغير القانونية. كل هذا وغيره، أصبح يؤثر سلباً على قدرات المجتمعات التكيفية، وتضاؤل فرص نموها، وزعزعة استقرارها وتأكلها، وأعمال غير شرعية، ومخاطر أمنية أخرى لا حصر لها. لذا، تعين إدخال مفهوم "الأمن" كعنصر محوري للتعامل مع الاحتباس

الحراري وتغيراته المناخية. وقد تتيح حلقة "التغذية المرتدة" للبشر والمجتمعات، التكيف مع الوضع المتغير وتخفيف الضغط المناخي عبر الإستراتيجيات والآليات التقنية والذكاء الاصطناعي.

### ما دور الذكاء الاصطناعي؟

للذكاء الاصطناعي قدرات كبيرة كامنة في جمع وتحليل البيانات الضخمة للمساعدة في الأمن المناخي. ومن أبرز مساهماته قدرته على التنبؤ السريع والدقيق باحتمالات وشدة الظواهر الجوية، كالأعاصير المدارية، وحرائق الغابات والجفاف، وكذلك التنبؤ بشكل أفضل، بارتفاع مستوى سطح البحر وسخونة الغلاف الجوي. كما يسهم في إدارة وتنظيم تدفق اللاجئين بعد وقوع كارثة مناخية شديدة، وصولاً إلى السيطرة على الأضرار التي تلحق بالبنية التحتية. ويمكن لأجهزة تنقية الهواء الذكية، تسجيل جودة الهواء لحظة بلحظة، والعمل على زيادة كفاءة المرشحات الهوائية. كما ترسل تحذيرات للأشخاص الذين يعيشون في المدن والمناطق الحضرية حول مستويات ومصادر التلوث بشكل سريع ودقيق. حيث يمكن تحليل بيانات المركبات والطائرات، وأجهزة الرادار والكاميرات، للحد من تلوث الهواء. ويمكن له أيضاً، تقوية شبكة الكهرباء، إذ يستخدمه مختبر المسرع الوطني (SLAC) التابع لوزارة الطاقة الأميركية، لتحديد نقاط الضعف في شبكة الكهرباء في كاليفورنيا وتقويتها قبل وقوع أي أعطال.

ويمكنه تحسين طرق توليد الطاقة المتجددة، ونشر العدادات الذكية لجمع ومراقبة وتحليل وتحسين طرق استخدام الطاقة داخل المباني، وتتبع مصادر التلوث. ويوصي بالحد من مستويات الضباب

الدخاني عبر إغلاق محطات الطاقة.. إلخ. كما يراقب مشكلة إزالة الغابات، ويحافظ على التنوع الحيوي واكتشاف التغيرات في استخدام الأراضي، ومراقبة الغطاء النباتي. ويعمل على إنقاذ الحياة البرية عبر تحديد أماكن الصيد غير المشروع لأنواع المهددة بالانقراض. كما يراقب الأنواع الدخيلة التي تهدد المناطق، كالمحميات الطبيعية.

لقد أصبح صنع المزيد باستخدام موارد أقل، حاجة ضرورية وشائعة في الزراعة، حيث يبحث المزارعون عن طرق مضاعفة محاصيلهم مع الحد من ملوثات البيئة. وتوجد مزارع داخلية وعمودية ذكية وكثيفة وتجارية وصديقة للبيئة. وتدعم التقنيات الذكية، توقيت الزراعة المثالية، ومراقبة صحة المحاصيل، وتشخيص أمراضها، وتحديد علاجاتها، وكيفية وضع التسميد بكميات أقل، والتوقع المبكر لفترات الجفاف، وترشيد استعمال المياه، مع الحفاظ على منسوب المياه الجوفية.

وختامًا، تلعب الحكومات دورًا مهمًا في الحد من انبعاثات الكربون عبر سن القوانين واللوائح الفعالة كفرض ضريبة الكربون على المصانع والمؤسسات المعنية. مع إيجاد مصادر طاقة بديلة ومتجددة، والتقليل من استعمال المركبات. ومن الممارسات الفردية، إعادة التدوير، وترشيد مكيفات الهواء، واستخدام المصاييح والأجهزة الموفرة للطاقة، وإطفاء الأجهزة غير المستخدمة، وزراعة الأشجار.. مع نشر الوعي بالممارسات السليمة التي تحمي وتحمي كوكبنا.







## حياة بلا كربون<sup>(١)</sup>

هل تأملت يوماً في أكثر العناصر أهمية لكوكبنا وما هي قيمته ككنز حيوي؟ وهل فكرت في نتائج خلو حياتنا منه؟ وهل هو عنصر حياة أم صنو للموت في ظل ما يتهم به؟ وما هي خصائصه التي يتسامى بها فوق نظرائه في الجدول الدوري (يضم ١١٨ عنصراً)؟ هو "عمدة" العناصر وحجر بناء وبقاء الخلية الحية. يتواجد في كل أشكال الحياة العضوية وأساس كيميائها. ويحمل على أكتافه ثقلاً كثيراً من مظاهر حياتنا؛ أجسامنا، كيميائنا الحيوية، تنفسنا، هوائنا، غذائنا، التمثيل الضوئي، غلافنا الجوي، أقلامنا، ألماسنا، مفاعلاتنا النووية.. إلخ. فمع أن عنصر "الكربون" لا يشكل أكثر من ٠,١٪ من القشرة الأرضية، فإنه العنصر الثاني (بعد الأكسجين) في بنية الجسم البشري (١٦,٥٪ كربون). يتواجد في الأنسجة الحيوانية والنباتية (متحدداً مع الهيدروجين والأكسجين)، وفي البقايا الجيولوجية (الفحم الحجري، والبترول). فالكائنات الحية مستودعات له، وتحللها يعاد دورانه في عمليات حيوية وبيئية جديدة، ويتحصل عليه الإنسان وباقي المخلوقات. من الأطعمة التي تحتويه، يلعب دور "المايسترو" في تفاعلات فسيولوجية، وتكوين مركبات عضوية كالكربوهيدرات،

(١) نشر هذا المقال في العدد ٩١ من مجلة حراء سنة ٢٠٢٢.

والبروتينيات، والأحماض الدهنية. منها نستمد طاقتنا، ونبني عضلاتنا، وندشن نظمنا العصبية، ونشيد أحماضنا النووية (المخترزة للشفرة الوراثية). فهو يساهم في أكسدة سكر الدم (الجلوكوز)، لإنتاج مركب "أدينوسين ثلاثي الفوسفات" (ATP) كمصدر خلوي للطاقة. والكربون النقي ليس له تأثير سلبي على الجسم، فتناول أقراص الفحم لعلاج سوء الهضم. كما يدخل في صناعة مستحضرات التجميل كالصابون، والشامبو، ومزيلات العرق، وأقنعة الوجه، وتنظيف البشرة وتقشيرها، وبعض مستحضرات العناية بالأسنان.

### تنفسنا وغذاؤنا

يوجد غاز ثاني أكسيد الكربون (ذرة كربون-١٤، متحدة مع ذرتي أكسجين/ $CO_2$ ) في الهواء (بنحو ٠,٠٣٪ من إجمالي الغازات)، وهو الغلاف الجوي يمنع تبدد حرارة الأرض، وهو عديم اللون والرائحة، وغير قابل للاشتعال، وله صفة حمضية، كما أنه سهل الانحلال في الماء. وعندما يزداد تركيز ثاني أكسيد الكربون بالجسم الحي، تزيد التهوية الرئوية لإعادته لنسبته الطبيعية. وعند انخفاضه تتشكل "إشارات راجعة" تزيد تركيزه ليعود طبيعياً. لكنه بالأساس يخرج في هواء الزفير (وباقى الحيوانات) ليكون المفتاح الرئيس في عملية "البناء الضوئي" (Photo-synthesis).

حيث يقوم اليخضور (الكلوروفيل Chlorophyll/خضاب يكسب النباتات لونه الأخضر) بدور أساس في العملية التي تشكل أساس حياتنا. فمن امتصاص ضوء الشمس، وثاني أكسيد الكربون، والماء، وعناصر من التربة، يتم إنتاج طعام الإنسان والحيوان، والأكسجين

اللازم لتنفسهم. وهي على مرحلتين الأولى تحدث في الضوء، والثانية في الظلام. ففي الأولى يتم تأيّن الماء (ست جزيئات) إلى مكوناته من الأكسجين، ونوى ذرات الأيدروجين، وأعداد من الإليكترونات، وينطلق غاز الأكسجين (ست جزيئات) إلى الجو. بينما تستخدم نوى ذرات الأيدروجين والإليكترونات الطليقة في المرحلة الثانية، لتحويل غاز ثاني أكسيد الكربون (ست جزيئات) إلى "جزيء" من السكر والنشويات، وغير ذلك من المواد الكربوهيدراتية وفق المعادلة الشهيرة: كربوهيدرات (سكر الجلوكوز) + أكسجين ثاني أكسيد الكربون + ماء. ويعتبر "البناء الضوئي" عاملاً هاماً للمناخ، إذ يخترل الكربون في النباتات ومنتجاته. فالحبوب -فقط- تخترل نحو ٣٨٢٥ تيراجرام (أي ٣,٨٢٥ مليار طن) من ثاني أكسيد الكربون/عام.

### الاحتباس الحراري

هو الشغل الشاغل للعالم مؤخراً، وعقدت حوله الدراسات، ووقعت الاتفاقيات، وعقدت المؤتمرات التي سيكون آخرها استضافة الإمارات أعمال الدورة الثامنة والعشرين للأطراف لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية حول تغير المناخ في نوفمبر ٢٠٢٣. في مستويات زائدة، كالانبعاثات المفرطة لغازي ثاني أكسيد الكربون والميثان من الأنشطة الجائرة يظهر تأثير غازات الدفيئة (Greenhouse Gases)، والاحترار العالمي (Global Warming). وتحدث الظاهرة عند حبس/احتباس حرارة الشمس في الغلاف الجوي بعد دخولها إليه، مما يرفع درجة حرارة الأرض لتكون أكثر دفئاً. وذلك عبر امتصاص ثاني أكسيد الكربون والميثان لطاقة الشمس وحبسها بالقرب من الأرض. ويقدم الاحتباس

الحراري العالمي وصفًا للزيادة في درجات الحرارة العالمية، وأثر ذلك في التغيرات المناخية، وفي أنماط الطقس العالمية، مما يؤثر على معدلات هطول الأمطار والسيول والفيضانات، والجفاف وحرائق الغابات.. إلخ. ويشار لفضل المحيطات بمساهمتها بامتصاص نحو ٢٦٪ من ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي، مما يقلل من خطورة المشكلة، لكن عندما يذوب الغاز بكثرة في مياه البحار، يتحول لحمض الكربونيك (تحمض المحيطات).

### الوفرة الطبيعية

اكتشف الكربون (كرب carbo من اللاتينية: فحم) منذ عصور ما قبل التاريخ. وحديثًا، يرمز له (C)، وله عدد ذري (٦)، وعدد الكتلة (١٤). وهو رباعي التكافؤ، فيمكنه إعطاء/أخذ أربع إلكترونات فيرتبط بأربع عناصر أخرى ليستقر كيميائيًا. وهذه الخصائص المرنة والمميزة تهبه قدرة كبيرة على الاتحاد مع نفسه، ومع عدد من العناصر، لإنتاج ما يقرب من ١٠ مليون مركب معروف. فعند اتحاده مع الهيدروجين، ينتج مركبات "الهيدروكربونات"، وهي من أكثر اقتصاديات الكربون، وأكثرها شيوعًا الوقود العضوي، كالميثان والنفط. ومن الصناعات النفطية تنتج مركبات عدة، منها البنزين، والكيروسين، وصناعة اللدائن. ويعد "رباعي كلوريد الكربون" أهم مركباته الهالوجينية، وهو -طبيعيًا- سائل لا لون له، قليل الانحلال في الماء، حامل كيميائيًا، وغير قابل للاشتعال. ويستعمل مذيبيًا للشحوم والزيوت والراتنجات، ويستعمل منظفًا، وفي إطفاء الحرائق، ومخدرًا في الجراحة. ويشكل الكربون مع كميات قليلة من الكالسيوم والماغنسيوم والحديد أساس

الكربونات، والصخور (الحجر الجيري، والدولميت، والرخام.. إلخ). ويضاف الكربون إلى الحديد لإنتاج الفولاذ. ففي عام ١٧٢٢ أشار "رينيه أنطوان فيرشو دي ريومور" إلى إمكانية تحويل الحديد إلى فولاذ عبر امتصاص "مادة" لم يعرف حينها أنها الكربون. وهو عنصر وافر في الشمس والنجوم والمذنبات وفي غلاف معظم الكواكب. كما أن بعض النيازك تحتوي على ماسات مجهرية تكونت عندما كان النظام الشمسي قرص كوكب أول.

### الجرافيت والألماس

الكربون الطبيعي الحر على شكلين بلوريين: الجرافيت، والألماس. ففي عام ١٧٧٩ أكد "كارل فلهلم شيله" على أن الجرافيت - كان يُظن أنه من الرصاص - ما هو إلا أحد أشكال الكربون، وأنه مماثل للفحم النباتي.

هناك ثلاثة أنواع من الجرافيت الطبيعي، إما أن يكون لا بلُوريًا، أو على شكل قطع قشرية متبلورة، أو على شكل كتل أو عروق متجمّعة. والجرافيت -تحت الضغط العادي- هو أحد أكثر المواد نعومة وليونة، ومعتم وموصل للكهرباء ومادة تشحيم. وتنزلق بلورات الجرافيت بعضها على بعض عند حكه فوق الورق مثلاً. ولذلك يستعمل -مع مادة طينية- في صنع أقلام الرصاص، كما يستخدم كخضاب وفي صناعة الزجاج، وفي تركيب الأقطاب الكهربائية المستخدمة في البطاريات الجافة، وفي مجال الطلي الكهربائي وتركيب المحركات الكهربائية، وفي صنع الألياف الكربونية عالية القوة، وكمهدئ للنيوترونات في المفاعلات النووية.

وقد يتحول الجرافيت بتأثير الضغط والحرارة العالية إلى الألماس، وأمكن صنعه بهذه الطريقة لأغراض صناعية فقط. أما الألماس الطبيعي فأقصى المواد قاطبة، عريق القدم وشفاف، وكاسر للضوء، وكاشط وعازل ممتاز للكهرباء. وفي عام ١٧٧٢ بين "أنطوان لافوازييه" أن الألماس هو شكل من أشكال الكربون؛ وذلك عندما قام بحرق عيّنات من الفحم النباتي والألماس، وأظهر أنها لا تنتج بذلك أيّ ماء، وأن المادتين تطلقان نفس الكمية من ثاني أكسيد الكربون لكل غرام. ويتم تشكيل الألماس عبر ملايين السنين تحت ضغط كبير. ويوجد الألماس الطبيعي في الصخر البركاني (كيمبرليت) عبر امتدادات وفوهات البراكين القديمة. ويعتبر "الأيونسدا لايت" من (تشوهات الألماس) يماثله تركيبياً، لكن ببلورات سداسية.

### تنوعات أخرى و"نوبل"

"فقاعات الكربون الدقيقة" (شبكة مغناطيسية بالغة الدقة) قليلة الكثافة شبيهة بالجرافيت، حيث تترابط الذرات ثلاثياً في حلقات سداسية وسباعية. وهناك "أنابيب الكربون الدقيقة" التي تترابط ذراتها -ثلاثياً- في رقائق منحنية تشكل أسطوانات مفرغة. بينما "الفوليرينات" فجزئيات كبيرة من ذرات كربون مترابطة ثلاثياً ككريات (أفضل وأبسط الأشكال، وتسمى باكي بول). ويوجد "الكربون غير البلوري" كتجمعات من جزئياته في أشكال غير بلورية/منتظمة، في حالة زجاجية، وهو أكثر نشاطاً (فاعلية) من الجرافيت والماس.

أما الألياف الكربونية فتشبه الكربون الزجاجي. وتحت ظروف المعاملة الخاصة (شد الألياف الكربونية وكربتها) يمكن ترتيب

أسطح الكربون في اتجاه الألياف، فنتج أليافاً ذات قوة شد أكثر من الحديد. وهناك خمسة عشر نظيراً معروفاً للكربون، أقصرها عمراً هو للنظير كربون-٨. وفي الظروف العادية، من النادر تحول نظير من نظائر الكربون للآخر. كما يوجد نظير مشع (كربون-١٤) (اكتشف في ٢٧/٢/١٩٤٠)، المستخدم في تحديد الزمن/العمر إشعاعياً. فزمن نصف التفكك الإشعاعي (أي عمر النصف) له، يساوي ٥٥٧٠ سنة تقريباً. لذا فعبّر سرعة تحلله - في الأخشاب وقطع الآثار والأحافير - يمكن تحديد تاريخها بتقريب جيد.

وفي عام ١٩٨٥ اكتشف الفوليرين، بأشكال من ضمنها بنى نانوية مثل بوكمينستر فوليرين والأنابيب النانوية الكربونية. وقد حصل المكتشفون "روبرت كيرل"، و"هارولد كروتو" و"ريتشارد سمولي"، على جائزة نوبل في الكيمياء سنة ١٩٩٦ نتيجة ذلك الاكتشاف. ويعتبر "البُكْمِنْسْتِرْفُولِرِين" من أنواع الكربون البلورية الاصطناعية الشائعة. وقد نسب اسمه إلى المعماري الأمريكي "بكمينستر فولر" (R. Buckminster Fuller)، حيث بنىه الجزيء (من ارتباط ستين ذرة كربون، ككرة القدم)، تشبه تصاميمه الهندسية المعمارية المعقدة. وتتنوع أشكال جزيئات ضروب "الفُولِرِين" فتراوح بين كرة قدم (سطحها مكوّن من مضلعات سداسية وخماسية متشابكة)، وبين أنابيب طويلة. أما أنابيب النانو الكربونية فجزيئات أسطوانية الشكل، قطرها من مرتبة جزء من البليون من المتر (وهذا يساوي قطر ذرة ذات حجم متوسط، وطولها يساوي نحو ألف مرة قطرها). وهذه الجزيئات وزنها خفيف، إلا أنها قد تكون أمتن نسيج مصنوع. أما

كربون الفحم الحجري، والفحوم الأخرى، فغير بلوري عمومًا. وتعد الرغوة النانوية الكربونية إحدى متآصلات الكربون التي اكتشفت سنة ١٩٩٧، وتتميز بأن لها خواصًا مغناطيسية حديدية. وتتألف بنية هذه الرغوة من ذرات كربون مرتبطة مع بعضها بشكل ثلاثي، وذلك في حلقات سداسية وسباعية، وهي تعدّ واحدة من أكثر المواد خفةً، حيث إن كثافتها تكون حوالي ٢ كغ/م<sup>٣</sup>.

### الخلاصة

يختصر قيمة الكربون وفهم أثره في حياتنا، عبر استيعاب دورة الكربون. فكميته على سطح كوكبنا ثابتة، ويحتل المرتبة الرابعة - من حيث الوفرة - في الكون، بعد الهيدروجين والهيليوم والأكسجين. ويتم استهلاكه من مصدر ثم يطرح لآخر. ويقوم عالم النبات بسحبه من الهواء على شكل غاز ثاني أكسيد الكربون، وتثبيته على شكل كتلة حيوية (التمثيل الضوئي). ثم تتغذى عليها المخلوقات، فيخرج مرة أخرى كغاز ثاني أكسيد الكربون، في هواء الزفير (دورة قصيرة). في حين يُطرح البعض الآخر من الجسم ويمتزج بالمخلفات الباقية من الكتلة الحيوية، ويتحول إلى جرافين وحجر جيرى وفحم ونفط وألماس (دورة طويلة). فكل أشكال الحياة العضوية على الأرض (أو المأمولة على كواكب أخرى)، وكثير من المواد والصناعات البتروكيميائية، أساسها الكربون. فبدونه لا يمكن وجود حياة، وحياة بلا كربون لا تكون.





## النباتات الراحمة<sup>(١)</sup>

كثيرة هي أنواع النباتات عددًا وعدة وعتادًا ودهاءً، ولكل نبتة طريقتها في جذب وإغراء فريستها؛ فلبعضها أشراك تُفتح وتغلق فجأة، ولبعضها مصائد زلقة، ولأخرى بقع دبقة تعلق بها الفرائس دون إفلات. ففي مستنقعات ولايتي "كارولينا" الشمالية والجنوبية الأمريكيتين، ينمو نبات لاحم (أكل اللحم) يطلق عليه "خانق الذباب"، وعلى صغر حجمه -يصل ارتفاعه إلى حوالي ٣٠ سم- إلا أنه الأكثر وحشية في الافتراس، وأوراقه زاهية اللون، وتضم أطرافها غدًا عطرية تُشكّل إغراءً لا يمكن مقاومته؛ وكل ورقة من أوراقه فلقتان، وسط كل فُلقة تنتصب ثلاث شعيرات حساسة، وإذا مستها حشرة أُطبقت فلقتا الورقة عليها، ليس هذا فحسب، بل تتشابك حولها أشواك على طرفي الورقة كأسنان فخ حديدي تمنعها من الهرب فتلقى مصيرها المحتوم، وتُهضم على مهل -حسب حجمها- في أيام عدة. و"خانق الذباب" لديه من الذكاء ما يميز به بين فريسته المرغوبة وما تحمله الرياح من أعواد جافة أو أجسام غريبة، وتبلغ حساسيته أنه إذا تحركت شعيرة واحدة من شعيرات

(١) نشر هذا المقال في العدد ٥٩ من مجلة حراء سنة ٢٠١٧.

أوراقه بسبب قطرة مطر، لا تغلق الورقة مصراعيها، لكن حين تتحرك أكثر من واحدة - ولو بفارق ثوان معدودة- عندئذ تنغلق الورقة، وتعتمد سرعة الانغلاق على درجة الحرارة وضوء الشمس. لكن من يرى أنيابه الورقية وهي تطبق بسرعة وقسوة على الفريسة، يعتقد أنه إزاء فك نمر كاسر.

ومن النباتات الآكلة للحشرات، الكبيرة نسبياً؛ نبات السلوى، والثَّابِتُ، وجرة العطور القتالة، وهي من النباتات الإبريقية المتنوعة الأشكال والأحجام. ولهذه النباتات أشراك تحوي كمية من السائل تمكّنها من التقاط فرائس كبيرة نسبياً كالضفادع والعصافير والفئران الصغيرة، وربما ساققتها ظروف مرض وإعياء أو جوع إلى هذه الشراك فكانت وجبة لاحمة لنباتات غير راحمة.

تشبه أوراق هذه النباتات الإبريق، وتنجذب لها الحشرات لونها الزاهي وريحها الكافي، إلا أن طرف الإبريق زلق بشدة، تزلّ عليه أقدام الحشرات فتتزلق إلى السائل أسفله، وعندما تحاول الصعود تعيقها شعيرات متجهة للأسفل. كما يحتوي الرحيق في بعض أنواع من النباتات الإبريقية على مادة مخدّرة تشلّ حركة الفريسة فلا تفر، وهنيئاً بوجبة دسمة هضمًا وامتصاصًا.

أما نباتات "شجرة التنين أو الحية" (*Dracunculus Vulgaris*) و"زنبقة الكوبرا" (*Cobra Lily*)، فتميز برائحة كريهة وتقتنص فرائسها بنفس طريقة فخاخ الجرة، إلا أنها تتميز عن آكلات اللحوم الأخرى بأن أوراقها لا تحتوي على أنزيمات هاضمة، لكن تعتمد على البكتيريا التكافلية لتحويل الفريسة إلى مواد غذائية.

وتجذب أوراق نبات "حشيشة الدُّهن" الدبقة الحشرات من فصيلتي الشَّيَارِيَّات والغُطْرَفِيَّات، وهذه الحشرات تضر بالنباتات المزروعة في البيوت البلاستيكية ونباتات الزينة المنزلية. ولمكافحة هذه الحشرات يستعمل المزارعون أشراكاً اصطناعية، إلا أنها لا تفرّق بين أنواع الحشرات، بل تلتقط أيضاً النحل وذباب الأزهار، غير أن "حشيشة الدُّهن" تمتاز بأنها لا تلتقط سوى الحشرات المؤذية صغيرة الحجم؛ فهي تلتهم أعداداً كبيرة من الذباب موسميّاً.

لكن كيف تُلقح هذه الأزهار دون أن تعلق الحشرة الملقحة في الشرك؟ إن الأزهار تظهر قبل اكتمال نمو الأباريق -المصائد- وحين يكتمل نموها وتبتدئ عملها، تكون الأزهار قد ذبلت والحشرات الملقحة قد انتقلت لمكان آخر. وتلقى النباتات الإبريقية رواجاً في الحدائق، فأزهارها وأشكال أوراقها وجمال ألوانها، تضعها في مصاف نباتات الزينة الأخرى.

وإذا كانت كثرة البعوض تحرم البعض من متعة الجلوس بالشرفة أو في الحديقة مساءً، فهناك نبات "ورد الشمس الشوكي"، ويزرع في سلال متدلّية، فيجذب البعوض بقطرات سائل لزج يفرزه، فعندما يمس البعوض أوراقه تعلق بشعيراتها الدبقة التي لا تلبث أن تنفوس وتُلتصق الحشرات بسطوحها.

ومن بين أصغر المخلوقات آكلة الحشرات، "فطريات" تُوقع في شركها ديداناً خيطية مجهرية، فلبعض الفطريات كريات دبقة على طرف عُنيقاتها، وبعضها يمتلك عُقداً ثلاثية دقيقة، فما إن تمر الديدان المجهرية عبرها حتى تضيق هذه العُقَد وتحبسها، وحالما

تعلق الدودة بالشرك تغزوها خيوط من الفطريات فتقضي عليها فوراً. وتُدرس إمكانية استخدام هذه الفطريات في مكافحة الديدان التي تلحق الأضرار بالمحاصيل الزراعية.

وهناك نبتة "الدروسيرا" التي تغطي أوراقها زوائد كثيرة تنتهي أطرافها بغدد تفرز مادة حامضية لزجة لاصقة، فإذا ما هبط الصيد على رأس هذه الزوائد يعلق بها، وكلما حاول الهرب زاد اشتباكها في زوائد أخرى تتجمع حولها. ويفرز النبات المواد الهاضمة التي تذيب وجبة الحشرات، وبعد امتصاصها تعود الزوائد لاعتدالها، والورقة لشكلها الطبيعي.

وتنتشر نباتات "هيدنورا أفريكانا" و"ندى الشمس" (Sundew) في صحاري جنوب أفريقيا، وهي تنمو تحت الأرض ولا يظهر منها سوى زهرة مفترسة، وهذه الزهرة هي عبارة عن مصيدة تصطاد بها فرائسها من الحشرات والخنافس، من خلال إطلاق رائحة تقوم بجذبها إليها، ثم تطبق عليها وتلذذ بالتهاهما بعصارة قوية هاضمة. أما نبتة "السُّنْدَب" فمائية تنمو أوراقها تحت الماء، وتمتلك عدة أكياس كلٍّ منها مزوّد بشرك وعدد من الشعيرات الطويلة، عندما يقترب صيدها -كبرغوث الماء وغيره- ويلامس الشعيرات؛ يفتح الكيس وتُسحب الفريسة لداخله، وينغلق عليه تحت تأثير فارق الضغط داخل الكيس وخارجه.

وعلى جانب آخر، لا تقع كل الحشرات فريسة سهلة لهذه النباتات اللاحمة؛ فذبابة اللحم -مثلاً- لديها زائدة على أرجلها تعمل ككلايب متسلقي الجبال وتسمح لها بتسلق الشعيرات المنحنية إلى

أسفل في النباتات الإبريقية، وعندما تفقس بويضاتها، تقتات يرقاتها على الحشرات المتحللة، ثم قبل أن تبني شرانقتها، تحفر ثقباً في الورقة الشبيهة بالإبريق وتخرج منها.

كما تحيك بعض العناكب نسيجها بمكر على أعلى نبتة "النَّابُط" لتسبقها لاقتناص الحشرات الجواله. كما يمتاز نوع من العناكب بطبقة خارجية تسمح له بالاختباء داخل العصارة الهضمية في حال إحساسه بالخطر.

كما يزحف "البق الحشاش" حول فخ النبات المفترس ويتناول وجبة دسمة من الحشرات المأسورة في الفخ دون أن يقع، ثم يلقي بفضلاته في الفخ فيقوم النبات بامتصاصه لكونه وجبة متحللة جاهزة للهضم. من المألوف أن تقتات الحيوانات المفترسة على فرائس لاحمة، لكن من المدهش وجود نباتات لاحمة أيضاً - وهي كغيرها من النباتات - تنتج غذاءها ذاتياً، وذلك عن طريق "التمثيل الكلوروفيلي" وتحويل الطاقة الضوئية (الشمس) إلى طاقة كيميائية في وجود الماء وبعض العناصر.. ولكن لديها أعضاء متحورة تمكنها من اقتناص بعض الحشرات والحيوانات الصغيرة واقتناسها؛ لتكون مصدراً إضافياً للتغذية، كونها تنمو في بيئات ومستنقعات فقيرة نسبياً في عنصر النيتروجين الميسر والهام لنمو النباتات، ومع أنها لا تمتلك جهازاً هضمياً، إلا أنها تتميز بقدرتها على هضم الفرائس من خلال إفراز أنزيمات هاضمة، ويعتمد بعضها على أنزيمات تنتجها بكتيريا "تكافلية"، وهناك نباتات مفترسة تعتمد على كلا الطريقتين في هضم أجساد الضحايا.

إذن كيف تتحرك هذه النباتات لتطبق على الفريسة بسرعه كبيرة وهي لا تمتلك أنسجة عضلية؟ وثمة محاولات لتفسير ذلك بفهم عملية الاصطياد التي تتم عبر حدوث تبدل مفاجئ في ضغط الماء؛ فعندما تلمس الفريسة الفمخ، تقوم خلايا الجدر الداخلية بنقل الماء إلى الجدر الخارجية، فينتج تقلص حاد وسريع، كما أن عملية الاصطياد تتم عبر نمو الخلايا في أحد جوانب المجسّ أسرع من الجانب الآخر، مما ينتج عنه إطباق الجانب النامي.

إن عالم النبات عالم رائع غريب، وفيه نباتات أغرب، وثمة علاقة قديمة ومعقدة بين الإنسان وعالم النبات ببذوره وجذوره وأشجاره وسيقانه، وفروعه، وأزهاره، وأثماره.. وها هو الإنسان يتأمل ويستثمر النباتات اللاحمة لخدمته أيضاً.. والمتأمل في عالم النبات، يجد هذا الكم الهائل من أنواعه دالاً - ليس فقط - على نعمة الإيجاد من عدم الخلق، بل أيضاً على هداية وإرشاد وتعليم الله تعالى لها، كي تؤدي دورها ووظيفتها وتنال رزقها.. ﴿صُنِعَ اللَّهُ الَّذِي أَنْقَنَ كُلَّ شَيْءٍ﴾.





## المحاكاة الحيوية<sup>(١)</sup>

هل كان لنا أن نقطع المسافات بين مشارق الأرض ومغاربها عبر الطائرات لولا محاكاة البشر طيران الطيور؟ عندما أراد الإنسان الأول تصوير نفسه على جدران أقدم الكهوف، رسم جسده برأس طائر، تحقيقاً لأشواقه الدفينة والعريقة في الطيران.. وبعد ذلك بعصور جاء "أبو القاسم عباس بن فرناس الأندلسي القرطبي" (٨١٠-٨٨٧م) ليبادر بمحاكاة طيران الطير أيضاً؛ فكسا نفسه الريش وطار بجناحين لمسافة ثم سقط وتأذى. ثم حقق الفرنسيان "جان ف. بيلاتر دي روزيه"، و"الماركيز دي أرلاند" عام ١٧٨٣م أول ارتفاع في الجو في بالون هواء ساخن. وأكمل المسيرة الأخوان الأمريكيان "أورفيل"، و"ويلبر رايت" عام ١٩٠٣م بابتكار آلة تطير عبر الهواء، وقاما بأول رحلة رسمية بالطائرة عام ١٩٠٨م. وفي عام ١٩٩٥م دُشنت الطائرة بوينج ٧٧٧ لخدمة المسافرين، وهي أكبر طائرة نفاثة ثنائية المحركات.

### التصوير بالموجات فوق الصوتية

في سبعينيات القرن الماضي أُدخل إلى علم الطب والجراحة

(١) نشر هذا المقال في العدد ٧٥ من مجلة حراء سنة ٢٠١٩.

جانب تشخيصي باهر هو التصوير الطبي بالموجات فوق الصوتية (Medical Imaging Ultrasound)، حيث يعتمد هذا التصوير على إرسال موجات صوتية عالية التردد وذات طاقة منخفضة إلى داخل الجسم، ثم يتم عبر جهاز حاسب آلي متطور تسجيل ارتداد هذه الذبذبات بعد ارتطامها بأسطح الأعضاء الداخلية، وقياس زمن الذهاب والإياب يتم تحديد أعماق جميع النقاط، وتكوين صورة طبية تشخيصية للأعضاء والأنسجة على شاشة العرض. لقد حاكت هذه الأجهزة قدرة الخفافيش والدلافين على الحياة والتواصل بظاهرة الصدى. إن الخفافيش تطير ليلاً ومعظمها يعيش داخل كهوف مظلمة، إذ تقوم بتحديد أبعاد الأشياء أو الفرائس عبر إرسال واستقبال الموجات فوق الصوتية. ولهذه الميزة (نظام الاتصالات فوق الصوتي والسمعي) دُرِبَت الدلافين على كشف وإزالة الألغام البحرية والرصد الوقائي لموجات تسونامي، هذا فضلاً عن ابتكار الأنظمة الرادارية وأجهزة "السونار" التي تستخدمها السفن والغواصات.

### الأقمشة المضادة للرصاص

يُصنع كثير من الحشرات خيوطاً حريرية، لكن حرير العنكبوت متفرد و متميز؛ فخيوط العنكبوت الحريرية أقوى من الفولاذ بخمسة أضعاف ومع ذلك فهي مرنة جداً، كما لها القدرة على التمطط أكثر من النايلون بنحو ٣٠٪. وقد استطاع الإنسان تقليد نسيج العنكبوت ومحاكاته في أنواع متطورة من أحزمة الأمان، وفي خيوط العمليات الجراحية، والأربطة الاصطناعية، والحبال والكابلات خفيفة الوزن، والأقمشة المضادة للرصاص.

## الشريط اللاصق الذاتي

استلهم الإنسان ملابسه من جلود الحيوانات وفرائها، وأوراق الأشجار وفروعها.. لكن هل سألت يوماً عن مصدر فكرة شريط اللاصق الذاتي "فيلكرو" (Velcro) الذي يلصق ويفك بسهولة، إنه يستعمل بكثرة في السترات والحقائب والأحذية الرياضية.. ثم هل شاهدت قشور الثمار والبذور الشائكة المتساقطة لبعض النباتات وهي تلتصق بفراء الكلاب أو ملابس المارة؛ لقد لاحظها المهندس السويسري "جورج دو ميسترال" (George De MeStral) عام ١٩٥٧ عالقة بفراء كلبه وتكسوها خطاطيف صغيرة، فانكب على دراستها، وبعد ثماني سنوات من البحث والتجريب، استطاع تحويل الظاهرة إلى تطبيق اكتسح العالم.

## استلهام مواد وآلات جديدة

يهدف علم التقليد الإحيائي إلى إنتاج مواد وآلات أكثر تعقيداً عبر محاكاة الطبيعة، فالكون يحتوي على منتجات عملية ونظيفة، ومرنة، وخفيفة، وقوية.. فعند البشر والحيوانات، يشكل البروتين اللينيني "الكولاجين" أساس المركبات التي تعطي الصلابة للجلد، والأمعاء، والغضاريف، والأوتار، والعظام، والأسنان باستثناء ميناء الأسنان.. ففي الأوتار التي تربط العضلات بالعظام، يتجلى جمال الدقة والتقدير والروعة الهندسية؛ إنها مذهلة لصلابة أليافها المحتوية على الكولاجين وطريقة نسجها. أما الوتر في الساعد فهو حزمة مجدولة من الكابلات -مثل الكابلات المستعملة في جسر معلق- وكل كابل هو حزمة مجدولة من كابلات أرفع، وهذه الكابلات الأرفع هي حزمة مجدولة من الجزئيات التي هي حزم لولبية

مجدولة من الذرات.. فماذا يحدث لو أدمجت ألياف الكولاجين المرنة والمطاطة (Stretchy) في معادن هشة؟

وعليه فإن جلد سمك القرش -كسطح خشن- يمتاز بقنوات على شكل حرف "U" يتولّد من خلالها دوامات مائية صغيرة تقلل من الاحتكاك؛ حيث تم تقليد خواصه تلك، في صناعة ورق لتلميع الزجاج، وفي لباس السباحة الرياضي.

ويشكّل السليلوز أساسَ المركّبات النباتية عوض الكولاجين، ويعطي الخشب العديد من خصائصه المطلوبة، وقد وُصف بأنه مادة منقطعة النظر في مقاومة الشد. ومن نباتات منطقة البحر المتوسط وعيدانها القوية -كالبوص- دشن مشروع لابتكار "عود" مشابه للبوص يتميز بالمتانة الميكانيكية، وخفة الوزن، وقلة التكلفة، والقدرة على الاحتباس البخاري، كما أنه -مثل نبات ذنب الخيل- يتميز بقنوات وظيفية تُفتح في جدار العود، وذلك لمد توصيلات الوقود والمياه والكهرباء. وتقليدًا لنبات "الليانا" المتسلق الذي ينقل المياه حتى مسافة كيلومتر واحد، يمكن نقل السوائل إلى الأعلى بلا مضخات، كما يساعد تطبيق هذه التقنية، على ترشيد المياه المطلوبة للزراعة ومنع تبديد كميات كبيرة منها، وتوفير الطاقة المستخدمة في المضخات. هذا وقد خصصت ألمانيا حوالي ٥٠ مليون يورو دعمًا لمثل هذه الأبحاث. وبالاعتماد على علوم المواد البوليمرية الذكية والفعالة كهربائيًا، يمكننا إنتاج عضلات اصطناعية قوية ومتينة ومرنة، تساهم في إنتاج روبوتات متعددة الأرجل والأذرع، بحيث تركز بسرعة كبيرة، وتحمل أوزانًا، وتتسلق المنحدرات، وتغير شكلها، وتطير كالطيور،

وتحفر القنوات كالسنجاب، وذلك كله بهدف استعمالها في الرحلات الفضائية المستقبلية. وساهمت مركبات ألياف الجرافيت/الكربون في ظهور جيل جديد من قطع الطائرات والمركبات الفضائية، والمعدات الرياضية، وسيارات سباق "الفورمولا ١"، واليخوت، والأطراف الاصطناعية الخفيفة الوزن.

ويمتلك علم محاكاة الطبيعة التأثير الهام في تصنيع وتركيب المواد النانوية التي أحدثت ثورة هائلة في العديد من المجالات الحيوية، كالعمل على تصنيع روبوتات نانوية تُستخدم طبيًا لاجتياز الحواجز الفسيولوجية (دم-دماغ) لمعالجة أمراض دماغية، وفي صناعة الحواسيب الإلكترونية.. وقد تم استثمار ومحاكاة خواص خيوط العنكبوت في التكنولوجيا النانوية عبر جهاز "الغزل الكهربائي"، من أجل صنع ألياف نانوية قوية وناعمة تستخدم في التطبيقات الهامة كالفلاتر والمرشحات.

### الحوسبة العضوية والهندسة المعمارية والطبية

مُدْهَشَةُ الطَّرُقِ الْمُنْظَمَةُ تَلْقَائِيًّا لِحَشْرَاتِ النَّمْلِ؛ فَعِنْدَمَا تَصَادَفُ الْحَشْرَاتُ مَصْدَرًا لِلطَّعَامِ، تَبْتَكِرُ أَقْصَرَ وَأَسْرَعَ الطَّرُقِ لِمَسْتَعْمَرَاتِهَا. فَكَيْفَ تَبْرَعُ فِي ذَلِكَ رَغْمَ مَحْدُودِيَةِ قُدْرَاتِهَا الْحَسِيَّةِ يَا تَرَى؟ بَيْنَمَا يَقْضِي سَائِقُو السِّيَارَاتِ فِي بَعْضِ دُولِ الْعَالَمِ سَنَوِيًّا نَحْوَ ٣٩ سَاعَةً فِي زَحْمَةِ السَّيْرِ بِسَبَبِ الْإِشَارَاتِ الْمَرُورِيَّةِ الْعَامِلَةِ وَفْقَ بَرْنَامِجِ زَمْنِي ثَابِتٍ وَمَحْدَدٍ مُسَبِّقًا، دُونَ مِرَاعَاةِ التَّوْزِيعِ الْآنْيِ وَمَتَغْيِرَاتِ الْكثَافَةِ الْمَرُورِيَّةِ.. أَلَيْسَ مِنَ الْأَفْضَلِ تَطْوِيرَ أَنْظَمَةٍ ذَكِيَّةٍ تَتَأَقْلَمُ مَعَ الْوَضْعِ الْمَتَغْيِرِ؟ هَذَا وَقَدْ سَعَى الْعَامِلُونَ إِلَى مِبَادَرَةِ "الْحَوْسَبَةِ الْعَضْوِيَّةِ"،

حيث قاموا في مدينة "دارمشتات" عام ٢٠١٦، بتركيب إشارات مرورية ضوئية تستجيب بطريقة ذكية ومرنة لمتغيرات الكثافة المرورية. وفي مجال وسائل النقل، تؤدي تغيرات ضغط الهواء إلى مشكلات سلبية كلما عبر قطار من نفق، مما يتسبب في تدمير السكان من الصوت المزعج على بعد ربع ميل، الأمر الذي دفع إلى محاكاة انسيابية مناقير الطيور التي تصطاد الأسماك بسلاسة دون جلبه، وابتكار قطار بواجهة طويلة مستوحاة من منقار الطيور.

وثمة بناية في "هراري-زيمبابوي" فيها نظام داخلي لمراقبة المناخ، مستوحاة من تلال النمل الأبيض؛ فثمة علاقة رائعة بين بنية تل النمل ودرجة حرارته الداخلية وتهويته. ولقد شاهد المهندسون وباحثو المواد في جامعة "كانساي" اليابانية، إمكانات في بنية فم البعوض، وتم ابتكار الإبرة الدقيقة التي تخترق الجلد، وباستخدام الضغط تحقق الاستقرار والانزلاق دون ألم.

وتُبدي ورقة زهرة اللوتس، تجعدات (ثنيات) وبلورات شمعية بارزة عن سطح الورقة مسببة خشونة سطحية ميكروسكوبية، وتلتصق الأتربة على سطحها بقطرات الماء، ثم بقوة النسيم العابر تتدحرج قطرات الماء والأتربة فيحدث التنظيف الذاتي، وطبقت هذه الآلية في صناعة الأقمشة والزجاج.

وتعامل البشر مع الطبيعة -البرية والبحرية- كمستودع صيدلاني هائل، فاستخلص منها الكثير، وسيظل يحاكيها فيما يسمى "الطب الأخضر"، وقاية، وعلاجًا، وتخديرًا. وثمة تطبيقات مستوحاة من الطبيعة الفسيولوجية لجسم الإنسان، مثل الحساسات الحيوية

للتذوق والشم، حيث يتم تقليد الأنف واللسان البشري عبر ما يسمى "اللسان/الأنف الإلكتروني" التي تعمل كحساس لضبط البيئة المحيطة والمراقبة النوعية للأغذية، وتحليل أعراض المرضى، وتحسس العوامل الممرضة في أجسامهم ودمائهم، وتشخيص التعرض للمركبات الخطرة وتلوث البيئة.

### ناقلات الحركة والمحركات النفاثة الطبيعية

تُبقى "ناقلات الحركة" (Gearboxes) والمحركات النفاثة العالم في حركة مستمرة، فتعمل على تغيير السرعة في السيارات لينال الإنسان الفائدة القصوى من محركاتها. بينما تتحلى الذبابة، بمغيّر للسرعة ذي ثلاث سرعات متصل بجناحيها، مما يتيح لها تغيير السرعة وهي في الهواء. وأثناء زيارته متحفًا، شاهد أحد العلماء صور ذبابة محفوظة في حجر الكهرمان، ولاحظ سلسلة من الشقوق في عيني الحشرة، ففكر أن هذه الشقوق ربما تساعد عيني الذبابة على التقاط كمية أكبر من الضوء، وخصوصًا عند الزوايا المائلة. فبدأ هو وغيره من العلماء، بإجراء تجارب، فثبت أن ظنهم في محلّه، وسرعان ما شرع بالتخطيط لصنع النمط نفسه على زجاج الألواح الشمسية، لتزداد الطاقة التي تولدها هذه الألواح، وقد يلغي هذا التخطيط الحاجة لأنظمة التتبع المكلفة المطلوبة حاليًا لإبقاء الألواح موجهة نحو الشمس. أما عين "حشرة العث" (Moth) فضد الانعكاس والتوهج، حيث تستطيع هذه الحشرة تجميع أكبر كمية من الضوء دون انعكاس له، مما يحميها من مفترسيها. وتم محاكاة هذه الخاصية في تصنيع شاشات العرض المسطحة والمستوية، وعدسات الهواتف النقالة.

## الإضاءة الحيوية الباردة

هل أتاك نبأ "الإضاءة الحيوية"؟ لن تصدق عينيك عندما ترى مخلوقات عجيبة تتنوع ما بين البكتريا، والفطريات، والطحالب، والعوالق، والسوطيات الدوارة، والرخويات، وشوكيات الجلد، والقشريات، والحشرات، والديدان الأرضية، وديدان النار، وأسماك القيعان، والمبتلع الأنقليس، والحنش.. وهي تتألق ذاتياً، وتضيء ضوءاً حيويًا مرئيًا. ولهذه الكائنات علم الإضاءة والإنارة الإحيائية (Bioluminescence)؛ حيث تملك القدرة الذاتية على إنتاج ضوء مرئي بألوان، كالأحمر والأزرق والأرجواني والأصفر المخضر، ووفقاً للشوارد المعدنية الموجودة في خلاياها الضوئية. لكل لون مصابيحها المميزة، وفترات نبضاته أو مضاته الضوئية المستمرة والمتقطعة، أو السريعة والبطيئة.. مما يجعلها بمثابة الهوية الشخصية، ولغة التواصل بين أفراد النوع الواحد، فضلاً عن استعمالها في عملية التزاوج، وصيد الفرائس، والترهيب والدفاع عن النفس. وقد أغرى سحر هذا الضوء البارد، المشتغلين بالهندسة الوراثية للسعي الحثيث لإنتاج نباتات، حيوانات مضيئة ذاتياً تحاكي مثيلاتها الطبيعية.

إن التأمل في الكون وما فيه من مفردات، دائماً ما يغمرنا بالدهشة، والروعة والرهبة والتقدير. فمن الطبيعة اعتاد الإنسان سبر أغوار اكتشافاته واستلهام اختراعاته، لكن سيظل في جعبتها المزيد، وستبقى لغزاً حياً يثير السؤال تلو الآخر وتدعونا إلى التأمل والتدبر.





## الأخلاق الحيوية<sup>(١)</sup>

لا أحد ينكر أن للعلم والبحث العلمي وتطبيقاتهما منافع جمة أفادت البشرية، وعادت عليها بالنفع الكبير، والخير الوفير، تواصلًا بين البشر، وتيسيرًا للمعايش، وتخفيفًا من حدة الأمراض والأوبئة، وتمكينًا من استثمار الموارد الطبيعية.

ولقد أتاحت التقنية الحيوية آمالاً عريضة لمواجهة مشاكل الجوع والفقر، وزيادة إنتاجية المحاصيل، وإنتاج نباتات مقاومة للأمراض، والآفات الحشرية، وتحسين الوراثة للثروة الحيوانية، ومشاكل المرض، مثل إنتاج الهرمونات والمضادات الحيوية، والإنزيمات والنباتات الصيدلانية والعلاج الجيني، لكن الكثير من التساؤلات الأخلاقية تفرض نفسها بقوة حول هذه التقنيات الحيوية، مما دفع المهتمين لدراسة هذه الأخلاق، وتشريعات الأمان الحيوي وتنظيم نشر الكائنات المحوّرة وراثيًا.

بيد أن الكثيرين -وبخاصة في العقود الخمسة الأخيرة من القرن العشرين- يؤكدون أن لها إخفاقات محلية وعالمية في هذا المجال، حيث تنامت ظواهر سلبية -أو قل إذا شئت لا أخلاقية- شوهت

(١) نشر هذا المقال في العدد ٦٢ من مجلة حراء سنة ٢٠١٧.

الصورة العامة لها وللمنتسبين إليها. فما زالت الكارثة الإنسانية الأليمة لقبنتي "هيروشيما وناجازاكي" نهاية الحرب العالمية الثانية عام ١٩٤٥ ماثلة للعيان. وما زال مؤلماً تلك التجارب اللاأخلاقية على البشر دون علمهم، لدراسة أمراض واختبار عقاقير.

كما أنه استجدت مسائل تحتاج لمرجعية أخلاقية لأنها ستؤثر على الإنسانية تأثيراً كبيراً، مثل توظيف واستخدامات التقانة (Technology) التي أنتجت القنابل الذرية والهيدروجينية، والحدود الضابطة للهندسة الوراثية، والتقانة الحيوية (Biotechnology) التي انطلقت من عقالها، لتغيير التركيب الوراثي للكائنات الحية والمحاصيل الزراعية، وإنتاج القنابل البيولوجية والاستنساخ البشري، وعواقب استخدامات نتائج الخريطة الوراثية البشرية (الجينوم البشري) والأساس الوراثي للذكاء، ونقل وزراعة الأعضاء البشرية، وضوابط إجراء التجارب على البشر والحيوانات، وقتل الرحمة، وقتل الأجنة المشوهة، واحترار الكرة الأرضية وتلويث البيئة، وخطورة ذلك على كوكبنا المنهك. لذا باتت الحاجة ملحة لمنهج أخلاقي يسترشد به العلم والعلماء، ويُمكن من التعامل مع التطورات العلمية والبحثية والتقنية الهائلة، ويمثل سياجاً يحول دون انفلاتها حتى لا يكون العلم "لعنة" على البشرية، بل يظل "نعمة" لا "نقمة".

تركز الأخاق الحيوية على معرفة العالم الطبيعي، وتبتغي شكلاً جديداً من الحكمة لضمان بقاء الجنس البشري واستمرار حياته الكريمة وتحسن العالم المتحضر، وسد الفجوة بين العلوم الطبيعية والإنسانيات والعناصر الاجتماعية.

## مضمار الأخلاق الحيوية

تركز الأخلاق الحيوية على معرفة العالم الطبيعي، وتبغى شكلاً جديداً من الحكمة لضمان بقاء الجنس البشري واستمرار حياته الكريمة وتحسين العالم المتحضر، وسد الفجوة بين العلوم الطبيعية والإنسانيات والعناصر الاجتماعية. ويؤكد "بوتر": "إذا كان لدينا ثقافتان غير متحاورتين (العلم وعلوم الإنسان)، فيجب بناء جسر بينهما للمستقبل عبر الأخلاق الحيوية، فهذان الفرعان ينبغي أن يلتقيا أخلاقياً. ولم يعد بالإمكان دراسة الخيارات الطبية دون تبني نظرة بيئية ومجتمعية عالمية. فصحة الإنسان ترتبط ارتباطاً مباشراً ووثيقاً بسلامة بيئته، كما يجب التغلب على الأزمات البيئية لينجح النظام الاقتصادي العالمي. فلعمد تم التعامل مع البيئة، على أساس المنفعة المادية واستغلال الموارد الطبيعية، دون التزام أخلاقي أو حتى الاعتراف بقيمتها وتوازاناتها. فما يعانيه العالم من كوارث، ناجم -بالأساس- من سوء تصرف البشر مع الطبيعة، وغياب قيم الرقابة والمحاسبة والتواضع والتراحم؛ إذ لم يصحب التطور العلمي والتقني زيادة في الوعي الأخلاقي الحيوي والبيئي المناسب لترويض أطماع البشرية التي أدت لزيادة التصحر، ولارتفاع كبير في نسب التلوث البيئي، واختلال الأمن الغذائي.

الأخلاق الحيوية البيئية، أشمل وأعم من الأخلاق الطبية، حيث تهتم بالأمر على المدى البعيد، وما ينبغي عمله، الحفاظ على مجال حيوي يمكن للبشرية العيش فيه. أما الأخلاقيات الطبية فينحصر اهتمامها على المدى القصير على قضايا، مثل زراعة

الأعضاء، وعلم الأجنة والهندسة الوراثية، والاستنساخ البشري، وإطالة أمد الحياة، والقتل الرحيم.. وفي تقنيات الجينوم البشري تتولد إشكاليات أخلاقية: ما مدى تحديد ملكية المعلومات المتولدة من دراسات جينات إنسان ما؟ وهل يملكها صاحبها أم المؤسسة العلمية التي قامت بدراستها، أو الجهة التي مؤلتها، أو الدولة التي سمحت قوانينها بإجرائها؟ ومن يحق له إعطاء الموافقة لإجراء بحث/نتائج معلومات اختبار جينومي؟ ولقد خصص المشروع الأمريكي للمادة الوراثية البشرية نحو ٣٪ من ميزانيته، ليأخذ في اعتباره مثل هذه المسائل الأخلاقية.

ولقد حدد تقرير لمنظمة اليونسكو في ٢٠٠٣، أسباباً جوهرية تؤكد على أهمية الأخلاق الحيوية، حيث انعدمت الثقة بالبحث العلمي والتقني وحملتنا مسؤولية الفوضى التقنية والاجتماعية والاقتصادية، وصار التمييز بين ما هو صوابٌ وما هو خطأ في البحث العلمي، وكذلك التمييز بين العلم والعلماء والمجتمع وعقد العلاقة بينهما، ومن ثم الدور الذي يمكن أن يقوم به تعليم الأخلاقيات في التنمية المستدامة، أمر صعبٌ للغاية.

### مشكلة الحتمية التقنية

ساد اعتقاد أن الابتكار في جوهره مفيد ولا بد من دفع التكنولوجيا لأبعد الحدود، حيث قيل: "اختراعاتنا تغيّر العالم، لكن هذا العالم الذي تغيّر، يغيّرنا". لذا تأثرت التقنيات في معظم مراحلها بالآراء والتقديرَات الشخصية الباحثة، وُصِفَق لها إذا حققت ربحاً مادياً على المدى القصير، حتى وإن سببت مشكلات خطيرة على المدى

البعيد؛ مثل مركبات "الكلوروفلوروكربون" التي تسهم في تآكل طبقة الأوزون، وكانت تُستخدم في أجهزة التبريد. إن هذا الأمر يشمل عدم استشراف الأبعاد الأخلاقية الشاملة للتطورات التقنية، وتم التركيز على التوجُّه التكنولوجي الذي يراعي فقط تحليل التكلفة والفائدة، والعوامل التي يمكن قياسها كمياً/تسويقياً، أمّا الأمور غير الملموسة كصحة المجتمعات والبيئات، فغالباً ما يتم تجاهلها.

الأخلاق الحيوية البيئية، أشمل وأعم من الأخلاق الطبية، حيث تهتم بالأمور على المدى البعيد، وما ينبغي عمله، الحفاظ على مجال حيوي يمكن للبشرية العيش فيه.

ولا يزال الكثير من القضايا الأساسية المتعلقة بالصواب والخطأ قيد نزاع شديد، وتتضمن هذه القضايا أسئلة من قبيل متى بدأت الحياة، ومتى تنتهي؟ وما الذي يشكّل كرامة الإنسان؟ وكيف يمكن تحديد نطاق مسؤولية الإنسان عن البيئة العالمية والأجيال القادمة؟ وفي بعض الأحيان تسفر المناقشات الأخلاقية المكثفة ليس عن اتفاق في الآراء فقط، وإنما عن عكس ذلك أيضاً. فعلى سبيل المثال، عقب سنوات من دراسة ومناقشة الكارثة الصناعية التي وقعت في "بوبال" في الهند عام ١٩٨٤، عندما تسربت غازات سامة من مصنع لمبيدات حشرية، والتي أسفرت عن مقتل الآلاف، وما زالت النقاشات تقاوم بشدة أي سرد منطقيّ لأسباب ونتائج هذا الأمر؛ بسبب نزاعات سياسية وقانونية وقضائية معقدة. وفي أحيان أخرى، يمكن أن تسفر المشاورات عن توافق وتباين متعدد التوجُّه، مثل اعتماد سياسات مختلفة متعلقة بأبحاث الخلايا الجذعية الجنينية

البشرية، من قِبَل الولايات المتحدة والمملكة المتحدة وألمانيا. إن التكنولوجيا تحدّد الإحساس بما هو ممكن، ويمكن أن تعزّز القدرات الطبيعية أو تُضعفها، بل ويمكنها تغيير حجم الدماغ ووظيفته. إن الخيارات التكنولوجية تمثل انعكاسًا لما عليه البشر، ونقطة انطلاق لما سنكون عليه، ويمكن أن تعيد تعريف ما يعنيه أن تكون "إنسانًا". وبناءً على العنصر الأكثر قيمة وأهمية المتمثل في سلطة المعرفة، فإن بعض التقنيات ستخدم مصالح البعض جيدًا، وقد تضر البعض الآخر كثيرًا. ولا شك أن الأخلاق ومجالها الحيوي (المجتمعات) عنصر أساس في هذا المضمرة. وحتى إذا كان الخطاب الأخلاقي المثالي بعيد المنال، فلا يزال بالإمكان تحقيق نتائج أفضل مما تم التوصل إليه. وتمتد آثار العديد من وسائل التكنولوجيا - في مجالات مثل إنتاج الطاقة أو علم الروبوتات أو إدارة المعرفة - إلى ما هو أبعد من مشغليها أو المستفيدين منها، ولذا من الضروري إيجاد طريقة لطلب آراء المجموعات المتضررة، وأخذها بعين الاعتبار.

إذا كان مصطلح "الأخلاق الحيوية" حديث النشأة نسبيًا، فإنه في المقابل عريق المفهوم والممارسة. إن الأخلاق تُروض التقنية وتصوغها من جديد، ولقد مضى عصر الثنائية المفتعلة بين العلم والدين وأخلاقه، وبات العلم في عودته للإيمان يستلهم منه الأخلاق لحمايته من الجنوح والانفلات فيصبح علمًا بلا تدمير.

إن حضارة الإسلام وتعاليمها تقوم على شقين لا انفصام بينهما: التقوى والتقانة. لذا فضوابطها الأخلاقية والقيمية قادرة على رَأب

الصدع في أخلاقيات العلم والبحث العلمي، لتكون على بصيرة وحكمة من أمرها. كما أن النهوض الحضاري الإسلامي وريادته آفاق العلم والبحث العلمي، متزامن مع تفعيل قيم الإسلام ونظراته للحياة والكون والإنسان، وما يتوافق معها في الشرائع الأخرى، كفيل بخلق سياق أخلاقي عام يلف الإنسانية ومجتمعاتها، ويشمل العلماء والباحثين واضعاً لهم الطريق الذي يضبط عملهم، ليبقى العلم وتقنياته نعمة للبشرية ومصدرًا للخير والهناء لا للزبد والفناء.







## أخلاقيات استزراع الأنسجة والأعضاء<sup>(١)</sup>

تتنوع عمليات نقل وزراعة الأنسجة والأعضاء، حيث يتم نقل جزء من جسم المريض إلى موضع آخر في جسده، وقد يُستبدل عضو تالف بآخر من شخص حي أو متوفٍ دماغياً كطعم مغاير. وتندرج أغلب عمليات الزراعة ضمن الطعوم المغايرة، لكن للاختلاف الجيني بين العضو المزروع وجسد المتلقي دوره الهام، حيث تبدأ رحلة الجهاز المناعي للمتلقي مع العضو المزروع، كجسم غريب يرفضه ويتصارع معه للقضاء عليه، لذا يتم تناول المثبطات المناعية، مما يجعل الجسم عرضة لغزو عوامل ممرضة أخرى، لكن عندما يتم الاستزراع المغاير بين متطابقين وراثياً كالتوائم المتماثلة، لا يحدث غالباً ردة فعل مناعية كسابقه.

أما زراعة طعم أجنبي (Xenograft)، فيحدث عند النقل من سلالة إلى سلالة مغايرة، كزراعة صمام قلب خنزير في جسد إنسان -من العمليات الشائعة والناجحة- حيث تعتبر الخزائير من أهم مصادر إنتاج الأعضاء المهندسة بيولوجياً، لتشابه حجم أعضائها مع مثيلاتها البشرية، فضلاً عن سهولة تربيتها، وسرعة نموها، وقصر فترة حملها،

(١) نشر هذا المقال في العدد ٨٢ من مجلة حراء سنة ٢٠٢١.

وكثرة أعداد إنجابها، وعدم تعرضها للانقراض كالشimpanزي، أو للنقد المجتمعي كما في القرود. وتجري الآن محاولات لزراعة أنسجة البنكرياس أو المعزولة من أسماك إلى كائنات غير بشرية من فصيلة الرئيسيات، وحال نجاحها ستمهد الطريق لتطبيقها على الإنسان. إن زراعة الطعوم الأجنبية تنطوي على قدر من المخاطر الطبية، لتزايد احتمالات عدم التوافق والرفض المناعي، والإصابة بعدوى مرضية، لكن في العموم وفي ظل توفر مهارات جراحية وتقنية، تراكمت نجاحات هذه العمليات، إلى جانب القدرة على التحكم في الرفض المناعي، والآثار الجانبية لإنفاص المناعة.

### أعضاء وأنسجة تحت الطلب

تشمل الأعضاء التي يمكن زراعتها؛ الكلى، والقلب، والكبد، والرئتين، والبنكرياس، والأمعاء، والغدة الزعترية. وتشمل الأنسجة كلاً من العظام، والعضلات، والأوتار، والقرنية، والجلد، وصمامات القلب، والأوردة. وتعد زراعة الكلى من أكثر العمليات شيوعاً على مستوى العالم، وتفوقها عمليات زراعة العضلات والعظام بأكثر من عشرة أضعاف، ويمكن الحصول على أنسجة المتبرعين المتوفين بأزمات قلبية في غضون ٢٤ ساعة من توقف القلب. وعلى عكس الأعضاء، يمكن حفظ معظم الأنسجة - باستثناء القرنية - وتخزينها في "بنوك" لفترة تصل إلى خمس سنوات.

وتسمح أبحاث الطب التجديدي، بإعادة تكوين أعضاء من الخلايا الخاصة بالمرضى نفسه، كالخلايا الجذعية، أو خلايا مستخرجة من أعضاء مصابة بقصور.. ففي عام ٢٠٠٧ تمكن

فريق بقيادة "دوريس تايلور" مديرة مركز أبحاث الطب التجديدي بمعهد "تكساس" لطب القلب في "هيوستن"، بعزل قلب فأر وإزالة خلاياه "بمنظفات حيوية"، لتكوين هيكل داعم/سقالة (Scaffold)، وتم عليه استنبات خلايا قلب فأر جديدة لمدة ٢٨ يوماً في "مفاعل حيوي" (Bioreactor) وخفق القلب في اليوم الرابع لهذا الاستنبات، وبلغت قدرته على الضخ في اليوم الثامن نحو ٢٪ من قدرة قلب فأر ناضج. وفتحت هذه المبادرة الباب واسعاً، لتعميم التجربة على الأعضاء الأخرى -كالكلي والرئة والكبد- ولسد الفجوة بين المتبرعين وقوائم الانتظار الطويلة.

### محطات تاريخية

تشير كتابات إلى أن الجراح الهندي "سوشروتا" (عاش في القرن الثاني ق.م) قد أجرى زراعة جلد "بطعم ذاتي" لتجميل الأنف، لكنه لم يُوثق نجاح أو فشل محاولته. وبعد مضي قرون، أجرى الجراح الإيطالي "جاسبارو تاجلياكوزي" زراعة جلد ناجحة بطريقة الترقيع الذاتي، وفشل في الطعم المغاير لرفض الجسم لها. وأرجع ذلك إلى القوة والسلطة الفردية، ذكر ذلك عام ١٥٩٦ في كتابه "DeCurtorum Chirurgia per Insitionem"، وكانت فترة الحرب العالمية الأولى قد شهدت خطوات بارزة في زراعة الجلد، ولا سيما ما أجراه النيوزيلاندي السير "هارولد جيليز" في "إلدرشوت" التابعة لبريطانيا العظمى.

وكان "إدوارد زيرم" قد أجرى عام ١٩٠٥، أول زراعة قرنية ناجحة في عين إنسان في "أولوموك" بجمهورية التشيك. ولكل من "أليكسيس كاريل"، و"تشارلز جوثري" ريادة ناجحة في عمليات

زراعة الشرايين والأوردة في بدايات القرن العشرين. وأدت مهارات توصيل الأوعية الدموية إلى جانب تقنيات الخياطة الجراحية، لتمهيد الطريق لجراحات زراعة الأعضاء لاحقاً.. وأسهم ذلك في حصول "كاريل" على جائزة نوبل ١٩١٢، وهو الذي بدأ منذ عام ١٩٠٢، بتجارب لزراعة الأعضاء في الكلاب، مع نجاحه في نقل الكلي والقلب والطحال، وهو من أوائل الذين تنبهوا لمشكلة رفض الجسم للعضو المزروع.

وثمة محطات تاريخية أخرى لعمليات ناجحة ورائدة في زراعة الأعضاء؛ فأول زراعة كلية كانت عام ١٩٥٤، قام بها "جوزيف موراي" (بوسطن، الولايات المتحدة الأمريكية)، وفي عام ١٩٦٦ زرع أول بنكرياس قام به "ريتشارد ليلهاي" و"وليام كيللي" (مينيسوتا، الولايات المتحدة الأمريكية). وأجريت أول زراعة كبد عام ١٩٦٧ على يد "توماس ستارزل" (دينفر، الولايات المتحدة الأمريكية). وفي نفس العام تم زراعة قلب أجراها "كريستيان برنارد" (كيب تاون، جنوب أفريقيا).

أما عام ١٩٨١ فكانت أول زراعة رئة ناجحة قام بها "بروس ريتز" (ستانفورد، الولايات المتحدة الأمريكية)، وبعد عامين تمت زراعة أحد فصي الرئة أجراها "جويل كوبر" (تورنتو، كندا). وقام نفس الجراح عام ١٩٨٦ بزرع رئتين للسيدة "آن هاريسون". أما أول استئصال كلية بالمنظار من أحد المتبرعين الأحياء، فكانت عام ١٩٩٥م على يد "لويد راتنر"، و"لويس كافوسي" (بالتيمور، الولايات المتحدة الأمريكية). وبعد ثلاث سنوات أجريت زراعة بنكرياس

جزئية من أحد المتبرعين الأحياء قام بها "ديفيد ساذرلاند" (مينيسوتا، الولايات المتحدة الأمريكية). وفي فرنسا عام ١٩٩٨ تمت أول زراعة يد ناجحة. وبعد عام كانت زراعة مثانة ذات أنسجة معدلة وراثيًا أجراها "أنتوني عطا الله" (في بوسطن، الولايات المتحدة الأمريكية). وفي ٢٠٠٥ تم زرع وجه جزئي، وبعد عام كانت أول زراعة فك باستخدام النخاع العظمي للمريض، أجراها "إريك إم. جيندين" (مستشفى ماونت سيناى في نيويورك)، أما أول زراعة ذراعين كاملين فكانت عام ٢٠٠٨ على يد "إدجار بيمار" و"كريستوف هانكه" و"مانفريد ستانجل" (ميونيخ، ألمانيا). وفي عام ٢٠٠٨ ولد أول طفل من امرأة زرع لها مبيض. وفي نفس العام زرعت قصبه هوائية باستخدام الخلايا الجذعية للمريض نفسه أجراها "باولو ماتشياريني" (برشلونة، أسبانيا). وفي عام ٢٠١٠ تمت أول زراعة وجه بالكامل، على يد "جوان بيرى باريت" وفريقه (برشلونة، أسبانيا). كما منحت المنظمة الوطنية الإسبانية لزراعة الأعضاء تصريحًا لمستشفى "La Fe" في فالينسيا لإجراء أول عملية لزراعة ساقين كاملين.

### نحو السيبورغ

بناء على هذه الخبرات السابقة، يمضي قطار الطموح العلمي والمشتغلين بالبحث العلمي سريعًا وصولاً للسيبورغ (Cyborg)، أو نظم إلكترونية-حيوية (Bionic systems)، أو آلات حيوية (Vital machines) كل ما هو اصطناعي تتم إضافته إلى الجسد البشري ليصبح نصف بشري، تشمل جميع الإضافات الخارجية من أدوات وأجهزة تمكن الإنسان من التكيف مع البيئة المحيطة، بحيث يكمن الهدف في تحسين أداء

الفرد وتطوير قدراته على القيام بعمله على أكمل وجه، ويأتي تخليقه ضمن البحوث الإحيائية والسيبرنية، وهي مجالات تهتم بآليات الاتصالات والسيطرة لدى الكائنات الحية ولدى الآلات.

وتتخذ تقنيات السيورغ أشكالاً مختلفة فمنها ما هو ترميمي (Restorative)، حيث يتم التعويض عن الوظائف والأعضاء والأطراف التي تمت خسارتها مسبقاً، وتطبيعي (Normalizing) فيتم استعادة الشكل الطبيعي عند حدوث تغيرات فيها، ثم إعادة تشكيل (Reconfiguring) بتكوين كائنات شبيهة بالبشر لكنها تختلف كلياً عنهم.

وعلى غرار ما يتم من تعامل مع مخلوقات عبر الفضاء الإلكتروني، ومستقبلاً مع أنواع بشرية معدلة تناسب العيش في الفضاء أو تحت سطح البحر، وهناك تقنية تعزيزية (Enhancing) وهي هدف أغلب الأبحاث الصناعية والعسكرية. وعموماً سيستطيع هذا السيورغ -رغم احتفاظه بما للعقل البشري من مرونة وقدرة على التخيل- العيش في جو غير معتاد عليه، جو خال من الأكسجين، ودرجات حرارة وضغوط عالية. كما سيميز بحيوية كبيرة، وطول عمر مديد مُتكيفاً مع التغيرات البيئية. ويطمح العلماء لإيجاد "سيورغ فضائي" لا يتنفس، وذو دم بارد صناعياً وبدون أعضاء حس، لكنه مطعم بالكترونيات الهدف منها الحفاظ على التوازن الأيضي، وترميم الأعضاء العليا والسفلى، والتغذية عن طريق الحقن، مع إعادة استخدام الفضلات.

وأخيراً إجراء عمليات النقل عن طريق نبضات إلكترونية مستقبلة ومبعوثة بواسطة جهاز مثبت بالدمغ. وهذا الكائن سيتحرك بسهولة

في أوساط فضائية بين الكواكب أو فوقها مع تباين في الجاذبية. ولعل رواد كائنات "السيورج" هم من أجريت لهم عمليات جراحية، ويعيشون بأجهزة معقدة خارج وداخل أجسامهم. ومع دقة واستمرارية وتطور عمليات زرع الأعضاء، والمواد الاصطناعية، قد يصبح من الممكن إزالة أكبر قدر من الفوارق بين الأجهزة الطبيعية والاصطناعية للكائنات البشرية.

ولا شك أن الطموح العلمي والبحثي ليس له حدود، ولعله قريبًا تُحل مشكلة نقص الأعضاء والأنسجة المعروضة وقوائم الانتظار الطويلة، وتُتشر لافتات وإعلانات في المراكز والمستشفيات وفي الصحف والمجلات عنونها "أعضاء تحت الطلب".

### لوائح وقوانين منظمة

يثير موضوع زراعة الأعضاء العديد من القضايا المهنية والأخلاقية والقانونية، بما في ذلك تعريف "الوفاة". وتوقيت وكيفية التصريح بزراعة الأعضاء، و"التبرع الخير"، و"التبرع مدفوع الأجر"، والتبرع الموجه (الإجباري)، والسياحة القائمة على زراعة الأعضاء، والسياق الاجتماعي والاقتصادي الذي تُجرى في إطاره عمليات نقل أو زراعة الأعضاء.. وتعاني معظم الدول من عجز في عدد الأعضاء المتوفرة للزرع، مع قوائم انتظار طويلة. وقد ساهمت شبكة الإنترنت والإعلانات الشخصية، والإغراءات المالية من قبل المتتظرين، إلى زيادة الاهتمام بمخاطر بيع الأعضاء.. وفي الولايات المتحدة تختص إدارة الأغذية والأدوية الأمريكية (FDA) بتنظيم وتأمين عمليات زراعة الأنسجة فقط. وتهدف للوقاية من

انتشار الأمراض المعدية، وفحص المتبرع، وتجهيز وتوزيع طعوم الأنسجة. وقد حظر القانون الوطني لزراعة الأعضاء عام ١٩٨٤ بيع الأعضاء. وفي المملكة المتحدة، صدر قانون مماثل عام ١٩٨٩، لكن حل محله قانون الأنسجة البشرية عام ٢٠٠٤. وفي عام ٢٠٠٧، صدرت توصيات مناهضة لبيع الأعضاء عن اثنين من أكبر المؤتمرات الأوروبية.

إن زراعة الأعضاء والأنسجة واحدة من أكثر مجالات الطب والجراحة أهمية، لما لها من جوانب مهنية، وأخلاقية، وقانونية، واستشرافية في آن واحد. فعبء عقود شهد ويشهد هذا المجال تراكماً مهنيًا وتقنيًا باهرًا ومتلاحقًا ومتطورًا، لذا فمن المحتمل قريبًا، أن يكون هناك الإنسان الأعلى (السوبرمان) المتكامل وراثيًا وإحيائيًا، والإنسان الآلي (الفائق الذكاء والثقافة والأداء)، والسيبورغ الخليط من العقل البشري والأعضاء الطبيعية والأجهزة الصناعية. خطأ! اسم الملف غير معين. خطأ! اسم الملف غير معين.





## أخلاقيات تحري بصمة الوجه<sup>(١)</sup>

يتم تحري بصمة الوجه والعينين مرارًا وتكرارًا في حياتنا اليومية. فعبر "توقيع الوجه"، يمكن فتح الهواتف الذكية، والوصول إلى أرصدة الحسابات المصرفية، والإذن والسماح بدفع مستحقات أو تحويلات مالية، وصلاحيّة الدخول إلى المرافق الخدمية والوظيفية والعمالية.. كذلك بهدف زيادة "التدابير الأمنية"، وتحقيق الأمن الوقائي، ومن ضمن إجراءات الأمن الجنائي.. ففي أغلب المطارات والمرافق ونقاط تماس حدود البلدان، يتم التعرف على بصمة وجه وهوية القادمين والمغادرين، فضلاً عن المشتبه بهم، والمطلوبين دوليًا. وفي كثير من الدول، تستعمل بصمة العين، وبخاصة للأفراد في المجالات العسكرية، ولموظفي تأمين خزائن البنوك. ولتفردّها، يتجه العالم إلى استخدام "بصمة حدقة العين" في جميع مؤسساته من بنوك مصرفية، ومطارات ومرافق بحرية، ووزارات حكومية، ومستشفيات صحية، وسجون عمومية.

### كيف يتم تحري بصمة الوجه والعينين؟

لم يعد الوجه يمثل فقط "صورة جمالية، ومرآة عاكسة لكثير من بواطن النفس البشرية"، بل صار "معرفًا بيومترياً" لتحديد الهوية عبر

(١) نشر هذا المقال في العدد ٨٧ من مجلة حراء سنة ٢٠٢١.

القياس والاستدلال الحيوي، حيث يتم التعرف على الأشخاص من خلال سمات وجوههم -عيونهم وأنوفهم وأفواههم- وهذه ملامح لا تتغير مع الوقت أو عبر التقدم بالسن. فيتم التقاط صورة الوجه مع تحديد موضع العينين والأنف والفم. ويتم تحليل صورة الوجه عبر فحص خمسين نقطة خاصة بالعينين، والحاجبين، والأنف، والفم، وبعض أجزاء الوجه، ثم تحويل الصورة لتدرج رمادي واقتصاصها، ثم تحويلها إلى قالب يستخدمه محرك البحث لإعطاء نتائج مقارنة الوجه. ويتم البحث عن الصورة مطابقتها باستعمال خوارزمية متطورة لمقارنة هذا القالب بقوالب أخرى مخزنة حاسوبياً. أما بصمة العين فمتفردة جداً، حيث تتميز شكل حدقة العين من شخص لآخر حتى في التوائم المتطابقة، فلا يوجد عينان متشابهتان في كل شيء. ويحدد مواصفات تلك البصمة نحو ٥٠ عاملاً تجعل للعين الواحدة بصمة أمامية وأخرى خلفية. ويُطلق على هذه التقنية "المسح الحدقي" (Iris Scan)، وتعتمد على المميزات الخاصة بحدقة كل إنسان. وتبدأ بتصوير العين بالفيديو، ثم تحويل ما يقرب من ٢٦٦ ميزة خاصة بالحدقة (بقع وهالات ودوائر وتجاويف وغيرها إلى شفرة رقمية بقوة ٥١٢ بايت باستخدام علم الخوارزميات).

ويتميز المسح الحدقي عن غيره من الوسائل، بعدم وجود حدقتين متشابهتين في حدق البشر حتى في التوائم المتماثلة، بل إن الحدقة اليمنى ذاتها مختلفة عن اليسرى في الشخص الواحد. بالإضافة إلى أن رسم الحدقة ثابت طوال العمر، حيث يتكون رسمه بعد ٦ أشهر من الولادة، ويثبت بعد عام من عمر الطفل، ويستمر

في ثباته حتى الوفاة. فضلاً عن أن التعرف إلى البصمة الحدية للشخص لا يستغرق إلا ثوان معدودة، حيث إن تسجيل البصمة لأول مرة لا يأخذ أكثر من ثلاث دقائق، والنظارات والعدسات اللاصقة -حتى الملونة منها- لا تؤثر على عملية المسح. وهذه العملية لا تحتاج إلى التصاق مباشر بالكاميرا، فلا تحتاج سوى بعض التعاون من الشخص. ولبعض الأجهزة، ذاكرة تتسع لصور (١٢٠٠) شبكية للعين. وعموماً، لا يركز نظام التعرف إلى الوجه على إنشاء صور، بل يخلق نماذج (Templates) تستخدم الخوارزميات الحاسوبية. فمع التقاط صورة للوجه يتم خلق تصميم لبنيته، ومن ثم قراءة هندسته، وهي قراءة المسافة بين العينين، والبعد بين الجبهة والذقن، وتخزين نموذج "توقيع الوجه" ووضع "كود" له في سجل قد يشمل جميع المعلومات والبيانات التي تم جمعها عن الشخص. وعند الحاجة، يتم مطابقة الصورة الملتقطة -لشخص ما- من كاميرا المراقبة أو من فيديو لحشود من الناس، مع صورته من قاعدة بيانات الوجوه، ويتم تحديد هوية الشخص في أقل من ثانية. بزرت مناقشات في الوسط العلمي والبحثي تبغي وضع ضوابط ومعايير التحكم في تكنولوجيا المعلومات والأنظمة الرقمية، لمنع سوء الاستخدام لبصمات الناس واستغلال بياناتهم الشخصية.

### مستويات أربع

توجد أربع مستويات من برمجيات تحري بصمة الوجه والعيّنين، وهي الاكتشاف، والتوصيف، والتحقق، والتعرف. فالاكتشاف هو مسح عام لإيجاد الوجه "المراد" وتمييزه، والسماح للكاميرا بالتركيز

عليه. أما التوصيف فتقوم الكاميرا بجمع معلومات أكثر تفصيلاً عن المرحلة السابقة، لكن بدون إنشاء سجل شخصي، ومثال ذلك توصيف لوحة الإعلانات التفاعلية فوق محطات الحافلات، حيث يمكنها وصف نوع الجنس والعمر التقريبي والمؤشرات العاطفية (مبتسم، متجهم، حزين الخ)، ومدة النظر إلى الإعلان.. إلخ. ومن ثم توفير معلومات توصيفية عن ردود أفعال المتسقين واستجاباتهم يمكن توظيفها فيما بعد تسويقياً. بينما التحقق نظام مطابقة بين ما هو حادث وما هو مخزن سلفاً، كما يحدث عن فتح الهاتف الذكي أو في المطارات، فيتم فحص الوجه ومطابقته مع ما هو محفوظ مسبقاً. وأخيراً يأتي التعرف عبر فحص صور في قاعدة البيانات (أصحاب سوابق جنائية أو غيرها) فيعرف الشخص المجهول، لكن يرجع القرار النهائي للعنصر البشري في مراجعة وتقويم أي تطابق اقترحه النظام، ومن ثم اتخاذ القرار النهائي عما إذا تم التعرف على الشخص بنجاح أم لا. وتحتاج عملية التعرف مزيداً من الوقت الكافي، حيث يختلف مستوى الدقة المطلوبة في أي نظام وفق التطبيق والسياق. فبالنسبة لجهاز آيفون -على سبيل المثال- ونظام التعرف على الوجه (Face ID)، يتم الاعتماد على كاميرا تعمل بالأشعة تحت الحمراء، ومستشعر، وجهاز عرض للنقاط لرسم ٣٠ ألف نقطة على الوجه، وإنشاء مسح ثلاثي الأبعاد بهدف عملية التعرف تلك. وتعد التقنية ثلاثية الأبعاد إحدى الطرق التي تمنع أي شخص آخر من فتح الهاتف.

### جدل مستمر

يعد "أمن المعلومات" وأخلاقياته من أكثر المواضيع -العلمية

والمهنية والأمنية- إثارة للجدل بين المهتمين بأنظمة تحري بصمة الوجه. وتبرز عدة جوانب لافتة لهذا الأمر؛ مثل مدى إمكانية انتحال الصفة وصلاحيّة الوصول بدون وجود وجه الشخص الفعلي، والاختراق والوصول لملفات مخزنة من النماذج وقوالب المقاييس الحيوية لبصمات الوجوه. مما قد يُمكن من إعادة "هندسة" القوالب والصور الأصلية لأغراض أخرى تعود بالضرر. ومن المعلوم في عالم التقنية أنه لا يوجد نظام مثالي، فأى نسبة صغيرة من المخرجات غير الصحيحة، كفيلة بجعلها محفوفة بمخاطر كبيرة. ويؤكد المهتمون بأخلاقيات تحري بصمة الوجه بمدى "دقة وجودة البيانات"، ومراعاة الاختلافات الديموغرافية (وفق العرق، ونوع الجنس.. إلخ). فالطرق التي أخفقت فيها بعض نظم التعرف إلى الوجه، أدت إلى تحفظات كبيرة حول "الثقة بها" من منظور الخصوصية والعدالة الاجتماعية والحريات المدنية. أما "التسجيل الخاطئ" فيمكن أن يؤدي إلى وضع أبرياء على قوائم الترقب والاشتباه، بل والجزاء الجنائي. وهذا ما أكدته دراسة المعهد الوطني الأمريكي للمعايير والتكنولوجيا (NIST) التي دعت لبذل الجهود للتخفيف من الآثار المترتبة حيال ذلك. فمنذ نشأة هذه التقنية منتصف الستينيات، وقد كثر الحديث عن احتمالية "إساءة الاستخدام" لها. ويشار إلى أن الحكومة الصينية -وهي الأكثر استعمالاً في العالم لتقنية بصمة الوجه- اتخذت تدابير خاصة لتنظيم "أمن البيانات الحيوية" التي تم جمعها، وبخاصة في ظل جائحة كورونا. فهذه البيانات البيومترية تعدّ محمية تحت مسمى "أمن المعلومات

الشخصية"، وتنص التدابير على أن جمع المعلومات الشخصية ينبغي أن يكون "لأغراض قانونية ومبررة وضرورية ومحدودة، كما يتطلب في كثير من الأحيان الموافقة الشخصية عليها"، كما يجب الحرص على أن تظل "آمنة". إلا أن الواقع الحالي، حيث توضع كاميرات في الأماكن العامة، يفقد عنصر الموافقة المسبقة، أو الالتزام بحماية أمن وسلامة البيانات البيومترية لبصمات الوجوه كما ينبغي.

وقد تستعمل شركات تجارية تقنية بصمة الوجه لجمع معلومات قياسية حيوية بدون موافقة الأفراد. ففي الولايات المتحدة الأمريكية، أصدرت المحكمة الفيدرالية حكماً بتغريم منصة "فيسبوك" مبلغ ٦٥٠ مليون دولار في أكبر تسوية من نوعها لصالح سكان من ولاية "إلينوي". وذلك لتوظيف فيسبوك، تقنية التعرف على الوجوه وجمع البيانات البيومترية الخاصة بهم دون موافقتهم. ويعدّ قانون خصوصية المعلومات الحيوية في ولاية "إلينوي" (BIPA)، من بين أكثر القوانين صرامة في الولايات المتحدة. ويتطلب من الشركات التجارية الحصول على إذن مسبق، وموافقة صريحة من المستهلك، قبل جمع أو تقاسم أو مشاركة أي معلومة بيومترية. وهذا يتعلق بالتعرف على الوجه، ومسح بصمات الأصابع بغية تحديد هوية العملاء. لذا قام "فيسبوك" بتجديد إعدادات "اقتراحات الإشارة" (Tag suggestion) الخاصة به، لعدم السماح التلقائي بتطبيق تقنية التعرف على الوجه في الصور أو مقاطع الفيديو. كما قد تعتمد شركات تجارية أخرى لتوظيف تقنية التعرف على الوجه للتمييز غير العادل، وغير القانوني في عمليات البيع أو التخفيضات أو تقديم خدمات أخرى لفئات بعينها. وفي هذا الصدد

يشار إلى أن البيانات القياسية الحيوية "معلومات شخصية حساسة ومحددة للهوية" على عكس كلمة المرور أو اسم المستخدم، إذ لا يمكن تغيير بصمة الوجه بسهولة.

وقد خلصت توصيات هامة في هذا المضمار، إلى أنه ينبغي رفع كفاءة وجودة التطبيقات المستخدمة في هذه التقنية الضرورية، وتحديد مستوى "الأمان" المرافق لعمليات إدخال البيانات البيومترية مع زيادة كفاءة المبرمجين والمطورين للتقنية. وكذلك توصيف وتحديد عناصر الخصوصية الضرورية الواجب حمايتها للأفراد، وزيادة عدد الدول (نحو ٨٠ دولة حاليًا) التي يجب عليها إنشاء وسن قوانين مرتبطة بخصوصية البيانات لحمايتها وحماية مواطنيها من سوء استغلالها. ويجب أن تستند "أخلاقيات" تقنية تحري بصمة الوجه إلى مسألة تحقيق التوازن المطلوب بين "الأمن العام" بكافة صورته، وبين حماية خصوصية الأفراد الأبرياء، وبياناتهم الشخصية. يتفرد كل شخص بـ "بصمة" وجه لا يشاركه فيها غيره، فريدًا بذاته وسط مليارات من البشر، هي "بصمة" تشهد بدقة التصميم وانتفاء الصدفة، ودليل براءة أو إدانة في الدنيا والآخرة. وقد أوجد الاستخدام المكثف لتقنية تحري بصمة الوجه تحديات "أخلاقية"، ومخاوف شخصية مرتبطة بحدود الخصوصية ومدى الالتزام باحترام بيانات هذه البصمة في الحقل التكنولوجي. وبزرت مناقشات في الوسط العلمي والبحثي تبغي وضع ضوابط ومعايير التحكم في تكنولوجيا المعلومات والأنظمة الرقمية، لمنع سوء الاستخدام لبصمات الناس واستغلال بياناتهم الشخصية.





## التكنولوجيا ضرورة أم ترف؟<sup>(١)</sup>

تجاوز استشراف التكنولوجيات المستقبلية اهتمام الدوائر التقنية العالمية إلى اهتمام جماهيري عالمي، لذلك دأبت الشركات التقنية والهيئات الاقتصادية والعلمية، على إصدار تقارير دورية؛ لرصد أهم المجالات التكنولوجية التي ستشهد انتشارًا متزايدًا وأهمية حياتية أوسع على المستوى الفردي والمجتمعي والعالمي. ومن أهم هذه التكنولوجيات سريعة النمو، التي وردت في تقارير استشرافية مختلفة:

### المواد النانوية

تم تقدير سوق المواد النانوية بحوالي ٢٠ مليار يورو في عام ٢٠١٤. وعلى الرغم من عدم اليقين بشأن سميتها، فإنه يتم استغلالها لخواصها الكهربائية، والضوئية، والمغناطيسية الفريدة من نوعها، التي يمكن استخدامها على وجه الخصوص في تحسين عمليات التشخيص الطبي.

### علم الأحياء الاصطناعية

يستند هذا المجال البحثي الجديد إلى مبادئ الهندسة الوراثية في معالجة الحمض النووي للكائنات والنباتات، بهدف تصميم وبناء أجزاء بيولوجية جديدة، وعمليات الاستنساخ، وإعادة هندسة

<sup>(١)</sup> نشر هذا المقال في العدد ٨٦ من مجلة حراء سنة ٢٠٢١.

النظم البيولوجية الطبيعية لأغراض مفيدة. وسيكون لعلم الأحياء الاصطناعية فوائد اجتماعية واقتصادية كبيرة في عدد من المجالات الهامة؛ كالطاقة لتوفير وقود بتكلفة منخفضة نسبيًا للنقل، والزراعة مثل تعديل النباتات وراثيًا، وغير ذلك.

### التقنيات العصبية (Neurotechnologies)

ستساعد التقنيات العصبية على فهم عمل الدماغ ومختلف جوانب الوعي والفكر وأنشطته العليا، وهي ثرية بتطبيقاتها، وواعدة لعلاجات جديدة. وستساعد -مثلًا- في تعديل العمليات العصبية لمعالجة بعض الأمراض العصبية، وابتكار واجهات تمكن الدماغ من التعامل مباشرة مع الآلات والتحكم فيها، أو في تطوير الروبوتات النانوية.

### مجالات الصحة الرقمية

يوجد حاليًا حوالي ١٠٠ ألف تطبيق صحي رقمي جوال؛ ملفات وأضابير مرضية افتراضية، ومراقبة ذكية للمصابين بالأمراض المزمنة، وجمع إحصاءات وبيانات بكميات كبيرة، من أجل التنبؤ بموجة "الرشح" أو إعداد سجل مرض السرطان. فبفضل ثورة التقنية الرقمية، باتت قطاعات الصحة "الإلكترونية" والصحة "الرقمية/الجوالة" من أكبر الأسواق نموًا في العالم. وهناك "سوار اللياقة البدنية، المرتبط بتطبيقات الهاتف الذكي"، حيث يتم إخبار المرء بعدد الكيلومترات التي ركضها حتى الآن، وبسرعة دقات القلب، كما تخبره متى يُفترض أن يستيقظ تجاوبًا مع الساعة/النظام البيولوجي لجسده. ومن الابتكارات؛ عدسات لاصقة تقيس معدل السكر في الدموع وترسل هذه القيم إلى

الهاتف الذكي. وربما ستشعر قريباً حساسات دقيقة مزروعة في الجسم بإصابة بعض الخلايا بالسرطان، وترسل هذه المعلومات مباشرة إلى الطبيب. وبينما يدور الجدل حول "أمن وسرية" بيانات المرضى الحساسة المُخزّنة على البطاقة الصحية الإلكترونية الجديدة، قامت شركات ألمانية بتطوير تطبيق "ون لايف"، لمعالجة البيانات الصحية لمجموعة من الأطباء الاختصاصيين من مختلف التخصصات. وتجهز تطبيقاً للمريض يتواصل من خلاله مع الطبيب مباشرة باستخدام ما يشبه سكايب، بما في ذلك غرفة انتظار افتراضية.

### التقنيات المتقدمة لتخزين الطاقة

ما زالت معضلة تخزين الطاقة تمثل عائقاً اليوم أمام توسيع استعمال الطاقات المتجددة والنظيفة كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح. وتعمل الكثير من الفرق البحثية في العالم على تطوير تقنيات جديدة تمكن من تصنيع بطاريات ذات سعة عالية لتخزين الطاقة، وهو ما سيؤدي إلى تحسين أداء نظم الطاقة، وتسهيل دمج مصادر الطاقة المتجددة الضرورية، لمكافحة ظاهرة الاحتباس الحراري العالمي. وتلعب مصادر الطاقة البديلة دوراً هاماً في عالم "البيت الذكي" الذي يعمل بالتقنية الرقمية تجهيزات كهروضوئية، ومضخات حرارة، وعدادات ذكية تترايط مع بعضها البعض، بحيث يصبح المنزل مركزاً صغيراً للطاقة المُرشّدة. وهناك أجهزة حساسة متنوعة تحذر من محاولات السرقة وأخطار الحريق وأضرار الماء، وتخبر بها مركز الإنذار، كما يمكن أيضاً التعرف فيما إذا كان هناك باب أو نافذة مفتوحة.. وحتى فرن الطهي يمكن إطفأؤه عن بعد. فضلاً عن أن طلائع رجال/سيدات

التنظيف الآلي (روبوتات) تعمل في المنازل منذ فترة طويلة.

### الأقمار الصناعية الصغيرة

وهي أقمار يقل وزنها عن ٥٠٠ كلغ، وتضم فئات مختلفة مثل الأقمار الميكروية (Microsatellites) (من ١٠ إلى ١٠٠ كلغ)، والأقمار النانوية (Nanosatellites) (من ١ إلى ١٠ كلغ)، والأقمار الفمتو (Femtosatellites) (أقل من ١٠٠ غرام). وتم إطلاق ١٥٨ قمرًا صناعيًا صغيرًا في عام ٢٠١٤، وسيتم بحلول عام ٢٠٢٠ إطلاق أكثر من ٢٠٠٠ قمر من هذه النوعية في جميع أنحاء العالم، لاستخدامات مدنية في خدمة البيئة (البحوث والمراقبة من اليابسة والمحيطات) والدفاع.

### تحليلات البيانات الكبيرة (بيغ داتا)

سيكون لهذه التقنية آثار كبيرة على المستوى الاقتصادي والاجتماعي، وبالتالي من المستحيل تقييمها، ولكنها ستدفع أصحاب القرار إلى إيجاد توازن بين الحاجة إلى الانفتاح، والحماية ضد التهديدات الناجمة من الإفراط في وضع بيانات قد تشكل خطورة على الحياة الخصوصية للأفراد، أو الأمن، أو العدالة، أو النزاهة.

### سلسلة الكتل (Block Chain)

هي تكنولوجيا قاعدة بيانات موزعة تعمل مثل سجل عام مفتوح مشترك وآمن، لا يستطيع أحد تزويره ويمكن لأي شخص تفقده. ويمكن لهذه التقنية خفض التكاليف المرتبطة بالمعاملات المالية العابرة للحدود بعشرين مليار دولار في جميع أنحاء العالم عبر تغيير البنية التحتية المصرفية. كما يمكن تطبيقها في الصناعة لتتبع

المنتجات، وفي الاقتصاد التعاوني لتأمين المعاملات، بما في ذلك المبادلات التي ستتم اعتماداً على الأشياء المتصلة بالإنترنت.

### **الطباعة ثلاثية الأبعاد**

هي تقنية الإضافة التدريجية للمواد بهدف تشكيل المنتج، وهي عملية غير مسبوقة في التصنيع، وتعتمد على نماذج تجارية جديدة، وستحدث في المستقبل تغييرات كبيرة في الصناعات القائمة. وستمثل هذه التكنولوجيا قاطرة للابتكار والتجديد في الهندسة الميكانيكية، والسيارات، وصناعة الدفاع، والفضاء، وكذلك في مجالات الصحة، والأدوية، والتكنولوجيا الحيوية.

### **المدن الذكية**

بدأت في تبني الرقمنة، فقامت "برشلونة" بتركيب أجهزة استشعار في المواقف الأرضية. وقامت بإطلاق نقل عام مترابط كجزء من إستراتيجيتها لمدينة ذكية. وقامت مدينة "نيس" بإنشاء "جادة مترابطة" وهي عبارة عن شارع عريض تكتنفه الأشجار ويضم إضاءة ذكية ومراقبة بيئية. ولدى ميناء "هامبورج" نظام رقمي لترشيد المياه، والسكك الحديدية، والحد من الازدحام المروري.

### **تقنيات النقل**

سينتهي ازدحام الطرق، وتختفي الكثير من الإشارات الضوئية الحمراء مع قيادة أكثر أماناً. ففي "القيادة التشابكية" تتبادل السيارات المعلومات عن سرعتها وموقعها، وتحذر بعضها البعض في حال وجود اختناقات مرورية. وتتطور أجهزة الحفاظ على خط المسير

ومساعدات المكابح. وتم تطوير كاميرا يمكنها التعرف على الأطفال ومستخدمي الكرسي المتحرك وتقوم بإنذار السائقين. وثمة أنظمة تتواصل مع البنية التحتية، مع إشارات المرور الضوئية على سبيل المثال. وسيتم نقل البيانات على طرق يصل طولها نحو ١٣٠٠ كلم، وبجودة عالية. إنها "قيادة تلقائية"، حيث يركب السائق سيارته ويسترخي، ويلتفت إلى الأمور الهامة فقط، بينما تقوم السيارة ببقية العمل. فلقد قدمت شركة "غوغل" للمرة الأولى عام ٢٠١٤ "سيارة ذاتية التحكم، تقود نفسها بنفسها".

### ضرورة أم ترف؟

عديدة هي الجوانب التي تغيرت وستتغير بحياتنا تغييرًا جذريًا نتيجة "الثورة الرقمية"، والروبوتات متعددة الاستخدامات (الصناعية، والزراعية، والطبية، والجراحية)، وتطبيقات الهواتف الذكية.. إلخ. لذا لم تعد الحياة كما كانت منذ سنوات قريبة، وفي جُعبة المستقبل القريب تطورات أكثر إبهارًا في "حياتنا الرقمية". لقد اختفت الجريدة اليومية (الورقية) كمعلم صباحي أساس، وأصبحت أخبار الصباح، وتبادلها مع الأصدقاء، مع غيرها من معلومات، عبر الهاتف الذكي فورياً (أون لاين). فكل صباح يتشارك ملايين عبر العالم في وسائل التواصل الاجتماعي التي تجاوزت دائرة الأصدقاء والمعارف إلى دوائر أرحب. ومع كل الانفتاح يتزايد الطلب على مزيد من الأمان والخصوصية للاتصالات. وتعتقد الآمال على "المُخدّم الشخصي"، حيث تكون البيانات الشخصية على مُخدّم صغير خاص. ويتم نقل المعلومات والبيانات بأشد درجات الحرص والتشفير.

وفي المنزل، تبدأ الغسالة بالعمل تلقائياً، ثم تنطلق المكيفات/ التدفئة المركزية، ويمكن التحكم بدرجات حرارتها عبر تطبيقات الهاتف الذكي، لتهيء لسكان المنزل دخول بيت مريح. كما يلقي المرء عبر الهاتف الذكي، نظرة افتراضية على المطبخ، ويرى ما هي المواد الغذائية التي يتوجب عليه شراؤها خلال تسوقه.

لقد غيرت التقنية الرقمية طريقة الوصول إلى المعارف والعلوم؛ فبعض نقرات يمكن البحث عن كل شيء تقريباً. ولقد بات ممكناً فك رموز خريطة المورثات الجينية، ومعادلات معقدة في مجالات أبحاث المناخ والفيزياء والكيمياء. كما تستفيد الدراسات المقارنة في عالم اللغات والأدب، من التقنيات الرقمية بمختلف أنواعها وأدواتها، لتسفر عن علوم إنسانية رقمية. وحتى علوم التاريخ والآثار، انفتحت لها طرق وإمكانات رقمية جديدة؛ إنها معرفة في متناول الجميع.. سبل منهمر من النشر الإلكتروني، وكتب ومكتبات، ومتاحف لا تعرف أوقات عمل وأوقات راحة.. متعة ثقافية رقمية، وجولات مستمرة في أي وقت، حيث كل ما يحتاجه الزائر هو رمز الدخول فقط. وفي مجالات ثقافية أخرى تتغير طريقة المشاهدة والمشاركة، فيتم مشاهدة حفلات الأوبرا، وعروض السينما والمسرح أون لاين.

### في مجال الأعمال والتجارة

سيكون محرك الاقتصاد العالمي الجديد، من صناعات (الإنفوميديا)، وهي الحوسبة والاتصالات والإلكترونيات الاستهلاكية. وهي أكبر الصناعات العالمية الآن وأكثرها نمواً، حيث يبلغ رأس مالها أكثر من ٣ تريليونات دولار. كما يتزايد نمو القطاع التجاري

الإلكتروني بمعدل يتراوح بين ١٠-١٣٪ شهرياً. وتشكل مجموعة من المشروعات والمؤسسات التجارية، القوى الكبرى المستخدمة للإنترنت، وتوجد القوى التجارية المستخدمة للإنترنت في مجال عريض من الصناعات المرتبطة بالحاسب الآلي، وشركات النفط وشركات المستحضرات الطبية والصيدلية، والصناعات المرتبطة بالرعاية الصحية، والخدمات المالية والبنوك.. إن عمالقة الصناعة ليسوا وحدهم المستخدمين للإنترنت، بل يستخدمها كذلك العديد من الشركات الصغيرة والمستثمرين الأفراد، مقابل تكلفة يسيرة من خلال موزعين تجاريين.

ونقد الإلكتروني لأسواق رقمية، حيث توجد العديد من أشكال النقود الرقمية؛ البيتكوين وأخواتها، ونظم المديونية وبطاقات الائتمان الإلكترونية وغيرها من البطاقات الذكية. وتتيح برامج الحاسوب دفع الفواتير إلكترونياً.

تنسج التكنولوجيات الحديثة خيوطها بوتيرة سريعة، في كل جزء من أجزاء حياتنا، وتتوغل في كل شبر من كياننا، لتصنع أجيالاً وعقولاً جديدة، وزيادة كبيرة في الإنتاجية، وتحولات شاملة عميقة وجذرية. وهي لا تغير قطاعات محددة فحسب، بل تغير طريقة حياتنا وأنماط تفكيرنا وطرق تعاملاتنا.. ورغم أنها قد تقضي على فرص عمل، لكن يبدو أن لا مناص من صيرورتها للأمام حتى لو تم أتمتة أجزاء كبيرة من العمل الفكري البشري، بعد تفوقها في أعماله اليدوية.





## النوموفوبيا.. المشكلة وعلاجها<sup>(١)</sup>

التطور غير المسبوق في تقنيات الهواتف الذكية، وتعدد وظائفها وتطبيقاتها واستعمالاتها، نقلها من مجرد وسائل اتصال عادية إلى امتدادات للشخصية الإنسانية، مما ساهم في تكريس الاعتماد عليها والتعلق الشديد بها، وتنامي رهاب جديد هو فقدان الهاتف المحمول، وقلق البعد عنه، أو "النوموفوبيا" (Nomophobia). وقد اختار قاموس "كامبريدج" مصطلح "نوموفوبيا" (Nomophobia) ككلمة أبرز لعام ٢٠١٨، وعرفها بأنها "شعور بالخوف والقلق الشديد من مجرد التفكير بفقدان وعدم القدرة على استعمال الهاتف المحمول، أو انتهاء طاقة شحنه، أو التواجد خارج تغطية شبكة الاتصالات.. ودشن مصطلح "النوموفوبيا" عام ٢٠٠٨ عبر دراسة أجرتها منظمة You Gov البحثية، بتكليف من مكتب البريد البريطاني؛ لتقييم "حدة القلق" الذي يعاني منه مستخدمو الهواتف المحمولة.

وقد أثير سؤال: هل "النوموفوبيا" مرض، أم لا؟ فاعتبر كثير أنها ليست مرضاً، بل هي حالة تشبه "المتلازمة"، أو "مجموعة أعراض وسلوكيات". وأكد آخرون بأنها "مرض ينتمي لفئة الاعتماد والإدمان، ليس على الهاتف ذاته، بل بتطبيقاته المتزايدة، كالألعاب الإلكترونية،

(١) نشر هذا المقال في العدد ٨٨ من مجلة حراء سنة ٢٠٢٢.

ومنصات التواصل الاجتماعي، وبرامج الدردشة.. إلخ. وبإجراء استبيانات لمدى التعلق بالهاتف، يتبين الوعي بوجود المشكلة، ومن ثم حلها. وتشتمل الاستبيانات عن أسئلة مثل: منذ متى وأنت تستعمل الهاتف الذكي؟ هل تستطيع قضاء يوم كامل دونه؟ كم عدد الساعات التي تقضيها بصحبته يوميًا؟ ما متوسط أيام استهلاكك لباقة الإنترنت؟ هل تشعر بالقلق إذا نفذت بطاريته أو لم تكن هناك تغطية لخدمة شبكة الاتصالات؟ هل يصيبك الهلع إذا لم تتمكن من العثور على هاتفك لفترة وجيزة؟ وبالإجابة عن هذه الأسئلة وغيرها كثير، يتبين الفارق بين "الاستخدام المعتدل" للهاتف الذكي و"الإفراط في استعماله"، مما يسبب لصاحبه شعورًا بالخوف لفقده كما لو سيفقد عضوًا من أعضائه!

### دراسات مؤشرات

تقوم دراسات "النوموفوبيا" على جمع بيانات المشاركين: الجنس، والعمر، والمستوى التعليمي، وأنماط استخدام الهاتف الذكي.. إلخ. كما تصمم مقاييس لتقييم الرهاب وارتباطه باضطرابات نفسية أخرى عبر عناصر محددة، كالقلق، والتوتر الشديد، والوسواس القهري، والاكئاب.. ومن ثم يتم التوصية ببرامج إرشادية لتخفيف مظاهر هذه الفوبيا. ففي دراسة لشركة "سكويرتي انفوي" للخدمات الأمنية (نشرتها صحيفة الدايلي ميل)، ظهر أن أكثر من ١٣ مليون شخص بريطاني -يمثلون ٦٦٪ من إجمالي مستخدمي الهواتف المحمولة- عندما ينزلون عن هواتفهم فإنهم يعانون من قلق كقلق زيارة طبيب الأسنان. وتنتشر "النوموفوبيا" بين الشباب (١٨-٢٤ عامًا)؛ وأفاد ٧٧٪ منهم أنهم لا يستطيعون التواجد بعيدًا عن هواتفهم المحمولة لثوانٍ

معدودة، وبلغت النسبة ٦٨٪ فيمن أعمارهم (٢٥-٣٤ عاماً). وباتت النساء أكثر هوساً بفقدان هواتفهن لاعتمادهن المتزايد عليه. واتضح أن الأشخاص يتفقدون هواتفهم المحمولة بمعدل ٣٤ مرة يومياً، وأن ٧٥٪ منهم لا يستغنون عن هواتفهم حتى عند دخولهم المراحيض. وكانت "منظمة الصحة العالمية" (WHO) قد أصدرت تقريراً عام ٢٠١٥، بشأن التداعيات الصحية العامة جراء الاستخدام المفرط للهواتف الذكية وإدمان الإنترنت، ومنها الإصابة بالقلق والاكتئاب والضغط العصبي.

وفي بحث بدورية "تقارير تأثير الكومبيوترات على سلوك الإنسان" (Computers in Human Behavior Reports) (إصدار أغسطس-ديسمبر ٢٠١٩)، أجري اختبار على ٤٩٥ شاباً؛ ١٨-٢٤ عاماً ٥٢٪ من الإناث والباقي من الذكور، ٧٠٪ في المرحلة الثانوية و٣٠٪ في المرحلة الجامعية، وتشكل العينة الشريحة الأكبر لمستهلكي الهاتف، حيث استعمل المشاركون الهاتف بمعدل ٤-٧ ساعات يومياً، وأمضوا أغلبها على مواقع التواصل الاجتماعي (١، ٤٧٪)، وسماع الموسيقى (١، ١٤٪)، والألعاب الإلكترونية (٥، ١٣٪)، ومطالعة الأخبار (٩، ١٠٪)، ومتابعة المدونات (١، ١٠٪)، وتفقد البريد الإلكتروني (٤، ٤٪). وتبين وجود ارتباط إيجابي بين عدد ساعات الاستخدام وتطوير رهاب الابتعاد عن الهاتف، وارتباط سلبي بين مستوى التعليم والنوموفوبيا. في حين لا يوجد فروق بين الجنسين أو من حيث فارق العمر بين أفراد العينة.

وأوضح التقرير السنوي الرقمي في إندونيسيا (٢٠١٩) أن عدد مستخدمي وسائل التواصل الاجتماعي في تزايد، إذ وصلوا إلى ١٥٠

مليون مستخدم، ويمتلك نحو ٦٦٪ من السكان هاتفًا ذكيًا معظمهم من الشباب. واحتلت إندونيسيا المرتبة الخامسة عالميًا عام ٢٠١٩ في استعمال الإنترنت (بمتوسط ٨,٥ ساعة/يوم على الإنترنت). وفي عام ٢٠١٨ أُجريت دراسة إندونيسية على طلاب (١٥-١٨ عامًا)، واتضح أن ٥٢٪ صنفوا من "مدمني" الهواتف النقالة ويعانون ضعف ضبط النفس تجاه أجهزتهم.

وفي ماليزيا، تظهر الإحصاءات أن ٧١٪ من الماليزيين (فوق ١٥ عامًا) يستخدمون الإنترنت، وما يقرب من ٤٧٪ من الطلبة مدمنون للهواتف الذكية، ويقضي ٣٠٪ من الطلبة الماليزيين ما يزيد على سبع ساعات يوميًا في استخدام الهاتف، ويستعمله ٤٥٪ منهم ما بين ٤-٦ ساعات يوميًا. كما أن طلاب الجامعات الحكومية لديهم ارتباط بين إدمان الهواتف المحمولة والإصابة بالقلق والاكتئاب، إذ سجّل الطلبة ذوو الارتباط الوثيق بالهواتف المحمولة مستويات أعلى من القلق والاكتئاب. كما أن إدمان الهواتف المحمولة يؤدي بشكل مباشر إلى تراجع الأداء الدراسي والأكاديمي للطلاب.

ويشار إلى أن الفيليبينيين هم الأكثر نشاطًا على الإنترنت ووسائل التواصل الاجتماعي عالميًا، إذ يقضون أكثر من ١٠ ساعات يوميًا، وأن ٦٢٪ من المراهقين بالمرحلة الثانوية يعاني إدمان الهواتف الذكية. ولقد ترك الأمر بصمته على أسلوب حياة الطلاب وتقديراتهم العلمية والصحة الروحية، إلى جانب العلاقات مع الآخرين. ووفقًا لمؤشرات "يونيسف" في الفيليبين، فإن الأطفال يحصلون على هواتفهم المحمولة في متوسط عمر ١٠ سنوات وهي سن مبكرة نفسيًا. وفي الصين يعتقد

أكثر من ٤٠٪ من الآباء الصينيين إدمان أبنائهم الهواتف، إذ يقضي أطفالهم (١٠-١٧ عاماً) بالمتوسط أربع ساعات ونصف ساعة على الهواتف خلال كورونا، بزيادة ساعتين عما قبل الجائحة.

ومؤخراً وعلى المستوى المصري، تمت (الأحد ٢٨ نوفمبر ٢٠٢١) مناقشة أطروحة دكتوراه رائدة في هذا المضمار لكريمة كاتب هذه السطور الباحثة "شيماء ناصر أحمد سنة"، في كلية الدراسات العليا للطفولة/قسم الدراسات النفسية للأطفال، جامعة عين شمس، تحت عنوان: "فاعلية برنامج لتخفيف النوموفوبيا لدى عينة من المراهقين المتفوقين عقلياً".

### أسباب نوموفوبيا

- يلعب الخوف من العزلة والوحدة دوراً في تطور الرهاب، مما قد يرغب في إبقاء الهاتف قريباً ودائماً.
- يؤدي التعايش مع مشاعر القلق عموماً لزيادة خطر الإصابة بالمشكلة.
- الإصابة ببعض الاضطرابات النفسية قد تكون عاملاً محفزاً للنوموفوبيا.

• قد تلعب العوامل الوراثية دوراً في ذلك.

- يوجد ارتباط إيجابي بين النوموفوبيا واضطرابات القلق والعزلة الاجتماعية والوسواس القهري والاكئاب والعدائية والشعور بالدونية والقدرة المنخفضة على التكيف الاجتماعي. وعلى الرغم من ارتباط النوموفوبيا بالاستخدام المفرط للهاتف المحمول، إلا أن الأشخاص الذين لديهم اضطرابات نفسية بالأساس، يميلون إلى

تطوير هذا النوع من الرهاب أكثر من غيرهم.

### ما أعراض الرهاب الجديد؟

- الإمساك بالهاتف منذ لحظة الاستيقاظ وحتى قبل النهوض من الفراش، وكثيرون ينامون أثناء استخدامه، مع عدم امتلاك القدرة على إطفائه خلال اليوم.
- عدم الانتقال لمكان آخر دون حمله، وعدم القدرة على التخلي عنه حتى أثناء دخول المرحاض.
- التأكد من شحن البطارية، وتفعيل باقة الإنترنت باستمرار.
- الشعور بالقلق والتوتر والتشتت أثناء العمل أو الدراسة، والفرع: "لقد تركت هاتفي في المنزل". وربما وصل الأمر لشعور بعضهم بأعراض الصدمة.
- هوس تفقد الرسائل الإلكترونية والنصية والإيميلات وسجل المكالمات الفائتة، وإشعارات مواقع التواصل المختلفة، مثل الفيس بوك والواتس أب. وتبادل الصور المخزونة فيه مع آخرين، مع وجود توقعات اجتماعية مرتفعة.
- إدمان الهواتف المحمولة يرتبط بالاندفاع والانشغال بالأشياء المادية وهوس الشراء.
- تفاعل الدماغ مع إشعارات الهاتف المتتالية يوميًا يجعل مراكز المكافأة بالدماغ (تتج الدوبامين) تنشط كنشاطها عند الأكل والشرب.
- يأخذ الهاتف وتطبيقاته المختلفة جل الأحاديث، كما يمتلك كثيرون أكثر من هاتف.
- متلازمة رنين الهاتف: سرعة تفقد الهاتف لمجرد سماع أي رنين.

- فقد القدرة على تطوير مهارات التواصل الاجتماعي الحقيقية. ولوحظ حدة قلق الآباء بسبب إدمان أولادهم لهواتفهم.
- آلام المعصمين والذارعين والكتفين، وتوترات الرقبة والظهر، والصداع.. ارتفاع معدل الأدرينالين بالدم مما يزيد من نبضات القلب وضغط الدم.
- إجهاد العين الرقمي، واضطرابات النوم، يؤثر إشعاع الجهاز سلبًا على العين، وتنبه مركز الوظائف الحيوية بالدماغ، فيظل الشخص مستيقظًا. ويترتب على بقائه مستيقظًا شعوره بالجوع والإفراط في الأكل.
- المزاج الاكتيبي وتدني مستوى الثقة بالنفس، واحترام الذات، وتراجع الأداء الدراسي أو العمل.

### كيف نعالج النوم فوييا؟

- تعزيز نمط حياة صحي وإيجابي بين المراهقين والشباب، ووضع دليل استرشادي للأبناء للاعتدال بين وقت استعمال الهاتف ووقت الأنشطة الخارجية والإبداعية الأخرى.
- الحفاظ على علاقات أسرية واجتماعية قوية، والحصول على مستوى عالٍ من التعليم والتحصيل الدراسي يقي من النوم فوييا. وألا يشغل الإنسان بالنظر إلى الهاتف عند الحديث مع شخص أمامه.
- عمل رحلات طبيعية وأنشطة بدنية وثقافية، والاستمتاع بذلك بمعزل عن الهواتف.
- علاج التعرض، لتعلم مواجهة الخوف عبر التعرض التدريجي له.
- الابتعاد التدريجي: تدريب الشخص على التوقف عن النظر

في الهاتف كل خمس دقائق، ثم زيادتها إلى عشر، ثم خمسة عشر دقيقة، ثم زيادة الفواصل الزمنية.

- ضبط الهاتف على الوضع الصامت، بحيث لا يكون الشخص متبهاً له طوال الوقت، وكذلك وضعه في غرفة غير التي ينام فيها.
- تحديد ساعات تعرّض الأطفال للهاتف (السن المناسبة لحصول الطفل على هاتف ما بين ١٢-١٤ عامًا) ، منعاً لتعرضهم للمواقع الممنوعة، أو التمر الذي يؤثر في تفكيرهم وتحصيلهم الدراسي.
- التأكد من مناسبة الألعاب الإلكترونية لسنّ الأطفال، ومنع الألعاب قبل إنجاز المهمات المطلوبة من الطفل.

- ابتكر طلاب إندونيسيون ساعة ذكية تكشف عن معدل الإبحار على الإنترنت، والتحذير حال وجود أي تأثير على الصحة.
- منعت الحكومة الصينية استخدام الهواتف المحمولة في المدارس، وحظر إحضارها إلا بموافقة مكتوبة من الوالدين. وفي عام ٢٠١٨ وضعت خططاً لصناعة الألعاب الإلكترونية كي لا تسبب إدماناً للأطفال على الهواتف.

- العلاج المعرفي والسلوكي يُحدث تحسناً بعد عدة جلسات، ويساعد على تعلم إدارة الأفكار والمشاعر السلبية للنوم فويبا. وختاماً: في مدرسة الصوم نتعلم تربية الإرادة القوية التي لا تجعل من العادات - ومنها إدمان استعمال الهاتف النقال - إلغاً لا يمكن الانعتاق من ربقتها، كما أن الشخصية القوية الواثقة بنفسها قادرة على التعامل مع الهاتف المحمول بكل مغرياته كجزء من حياتها وليس كل حياتها.





## هل ستقضي الروبوتات على إنسانيتنا؟<sup>(١)</sup>

تقوم الروبوتات الصناعية بأعمال هندسية ثقيلة وتجميع فني في مصانع السيارات والحافلات والأجهزة الإلكترونية الدقيقة، كما وُظفت في عمليات خطيرة كالتعامل مع المصبوبات الساخنة؛ في المسابك وورش الحدادة والمكابس.. إلخ، وإدخال قطع التشغيل إلى الآلات الخطرة، وبذلك تقتصر مهمة الإنسان على التشغيل والبقاء في أمان. وهناك روبوتات الموائى ومراكز الشحن التي تلتقط البضائع وتملأ الشاحنات، والروبوتات الزراعية التي تحرث وتبذر وتحصد وتعبئ وتغلف وتشحن.

ستكون الحدود الفاصلة بين البشر والروبوتات غير واضحة. ولعل السؤال الجوهرى والمصيرى الذى يبحث عن الإجابة هو: هل ستقضي الروبوتات على إنسانيتنا؟

أما روبوتات الخدمة العسكرية فوحدات مسلحة من رجال الكيين، وطائرات دون طيار، وآليات أخرى تساهم في كفاءة الجيوش والطائرات والأساطيل، وهى قادرة على توجيه ضربات نوعية وتقليل الخسائر البشرية عبر تسهيل عمل فرق مكافحة الإرهاب، وتفكيك القنابل، والألغام الأرضية، والبحرية. ويشبه الروبوت "أطلس"

<sup>(١)</sup> نشر هذا المقال في العدد ٧٢ من مجلة حراء سنة ٢٠١٩.

البشر، لكنه بقدرات خاصة ملائمة لمهام البحث والإنقاذ والعمليات العسكرية المحدودة؛ فتراه يجري على الأسطح المتنوعة، ويتحرك بمرونة فائقة، ويتفاعل مع محيطه تلقائياً وليس عن طريق رسم خريطة لتحركه مسبقاً. وذلك بوساطة كاميرات مستشعرة ورادار يعمل بأشعة الليزر. وعبر مياه البحر المتوسط، يوجد الروبوت "إميلي"، يسعى لإنقاذ اللاجئين والفرارين من ويلات الحروب (النظامية والأهلية)، ولديه القدرة على استشعار/تحديد موقع الأشخاص الذين يصارعون الغرق في البحر، ومن ثم التثبيت بهم لإنقاذ أرواحهم. وعمل على تطوير هذا الروبوت/الغواصة، مركز بحوث "الروبوتكس" في جامعة (A&M) بـ"تكساس" في الولايات المتحدة الأمريكية.

ويتسابق المختصون في تطوير روبوتات بأرجل عنكبوتية -أو دوايب دوارة أو مزيج بينهما- تستطيع السير بسهولة فوق تضاريس سطح القمر أو المريخ، ولتنجز ما يوكل إليها من مهام بحثية فضائية. أما الروبوتات الطبية فتقوم بإجراءات طبية وجراحية عبر تنظير البطن في كل التخصصات. ولقد غيرت "الجراحة الروبوتية" مفهوم "علم وفن" الجراحة التقليدية، فلم يعد يقتصر على علاج الأمراض -كلياً أو جزئياً- بالأيدي البشرية أو الطرق العملية، بل تجاوزها لتلك الأيدي الآلية، مما دشّن "لعولمة الجراحة"، حيث يتمكّن الجراح بإجراء عملية لمريض، أو تدريب آخرين، في أي مكان عبر العالم. كما سيتم زراعة الأعضاء الاصطناعية التي يُتحكم بها إلكترونياً، وإدخال روبوتات النانو (Nanobots) في أعماق الجسم، لتوصيل الأدوية إلى الخلايا المريضة وحدها، أو لإجراء تدخلات جراحية بعينها.

وفي شوارع المدن المكتظة بسكانها توجد روبوتات تنظيم المرور، ولدى بعضهم المقدرة على إعادة تجميع نفسه بصورة شبه مستقلة، عبر تصغير حجمه للمرور خلال نفق أو ممر ضيق. ويقذف الروبوت الرياضي "Drone-ovic" الكرات للاعب التنس بطريقة تساعدهم على إتقان الضربات القوية المؤثرة، وتدريبهم عبر إلقاء الكرات في أماكن وزوايا دقيقة تحسن من مهاراتهم.

### روبوتات عاقلة

سباق محموم لتدشين روبوتات تعمل بنسق "العقل البشري" في معالجة البيانات، وإصدار الأوامر بناءً على الذاكرة والتجارب والخبرات المكتسبة. فبعد قيامها بأداء الوظائف العقلية التقليدية كالحسابات، يبقى تطبيق القدرات الإدراكية كالتعرف إلى الأوجه في الكاميرات، وبصمات الصوت في الأجهزة الإلكترونية، محل تطوير بحثي. ويعكف "هنري ماركرام" مدير مركز تكنولوجيا علوم الأعصاب بالمعهد الفيدرالي للتكنولوجيا في "زيورخ"، على تصميم "عقل إلكتروني" فائق القدرة بنفس أنماط العقل البشري، حيث من المخطط امتلاكه لما يشبه ٨٦ مليون عصب حسي تعمل من خلال ١٠٠ تريليون رابطة بينها، إضافة إلى تقييمها بواسطة مقاييس الأداء الحاسوبية المعروفة بـ"الفلوبس".

كما يعمل المهندس البيولوجي "كواينا بواهين" من جامعة "ستانفورد" الأمريكية، على مشروع الكمبيوتر العصبي "نيروجريد" الذي يحاكي النشاط العقلي للمخ البشري، لكن، عبر تراسل الإشارات بنظام "الأنالوج"/الإشارات التناظرية كالمستخدمة في

موجات الراديو والتي استبدلت بالإشارات الرقمية "الديجيتال". وتتميز بالبساطة في التطبيق، وتتيح تشغيل مليون عصب بوساطة ٦ مليارات وصلة عصبية بينها. وعلى الرغم من قلة أعداد الأعصاب والإشارات العصبية في الابتكار الذي بدأ العمل به عام ٢٠٠٩، إلا أنه يستهلك طاقة قليلة مثل المخ البشري. ويبقى العامل الأهم هو فعالية تلك الأعصاب والمكونات في إتمام تكوين ذكاء يحاكي الذكاء البشري، بل ويتفوق عليه من حيث كم المعلومات والإشارات المرسله، لتحريك الأعضاء الذي يولد رد الفعل الطبيعي.

### الروبوتات الاجتماعية

روبوت "هوم بود" وأمثاله متعدد المهام والأنشطة، وله القدرة على التحرك ذاتيًا، وتحويل أي حائط إلى شاشة عملاقة. أما "Zenbo" فبمشابه مدير منزل ذكي وحارس أمن ماهر، ومساعد مطبخ بارع، ومصور عائلة عبقرية.. يقوم بالتفاعل الاجتماعي بسهولة ومرح، إضافة إلى تشغيل الأغاني وقراءة قصص تعليمية بطريقة إبداعية. ومن المخطط له -بحلول عام ٢٠٥٠- أن يعيش البشر في منازل كاملة الذكاء، حيث معظم تجهيزات ومستلزمات الراحة "مؤتمتة" بالكامل. وكذلك إدارة الطاقة والمياه والتسوق، واستهلاك الأغذية، والإمدادات، والتجديد.

### العبور نحو الإنسانية

ثمة روبوتات في اليابان تحل محل الشخص البار الذي يعتني بالمسنين والعجائز؛ حيث يجتهد "وكمارو" -أصفر اللون، وطوله متر، ووزنه ٣٠ كغ- من صنع شركة "ميتسويشي" اليابانية، في توفير

الرعاية الاجتماعية البارة بالمسنين والمُعمرين. فهو يمتلك قدرة على النطق بصوت ذكر وأنثى، والتعرف على الكلام، والتذكير بمواعيد تناول العلاج، وطلب المساعدة عند الاشتباه في وجود مشكلة.. ويعد التفاعل التلقائي للروبوت غاية يتوق إليها علماء تطويره، لإقحامه في الحياة اليومية والتعامل مع البشر دون وسيط بينهما.

تحتل اليابان ترتيبًا متقدمًا بتطويرها جيلًا حديثًا من الروبوتات تتسم بالملامح البشرية، ويمكنها التخاطب والتفاعل مع الناس عبر برامج معقدة وتصميم بارع يمتلك بعض خصائص البشر وسمااتهم الشكلية. هذا وقد أرسل الروبوت "كيروبو" إلى محطة الفضاء الدولية، ليتحدث مع رواد الفضاء في أوقات فراغهم، ويكسر إحساسهم بالعزلة والوحدة.

وقد صمم الذراع الروبوتية "جاكو" ذات الأصابع الثلاثة، لمساعدة ذوي الاحتياجات الخاصة الذين يستخدمون كراسي متحركة، وتساعد هذه الذراع على سهولة الأكل والشرب واستيعاب الأشياء لهذه الفئة دون مساعدة خارجية، كما يمكنها تأدية ١٦ حركة مختلفة.

ويجري العالم الياباني "هيروشي إيشيجورو" أبحاثًا لتصميم روبوتات الـ"تيلينويد" المُشابه -إلى حد كبير- ملامح الإنسان، وهو تطوير لروبوتات "هيومانويد" ومنها "أسيمو". وتنفرد "التيلينويد" بتقسيمها لفئات عمرية صغيرة وكبيرة، وإلى ذكر وأنثى.

ويقول "إيشيجورو": "إن تيلينويد يبدو كرأس شبه آدمي أصلع شاحب اللون. لكن بعد معالجات وإضافة اللون البشري والشعر والرموش، لا يمكن تفريقه بشيئه من البشر، وبخاصة مع تجهيزه

بالحواس اللازمة وبرمجته على ردود أفعال البشر ليكون روبوتاً تفاعلياً يحاكيهم شكلاً وتفاعلاً. ويعد التيلينويد نسخة بالغة التعقيد من الروبوت "كيسميت" الذي ابتكر عام ١٩٩٠ في معهد "ماساتشوستس" الأمريكي للتقنية، وكان عبارة عن رأس يحمل وجه طفل يتفاعل مع البيئة المحيطة به، ويستجيب للمؤثرات الخارجية. ويسعى علماء في جامعة "أوغسبرغ" الألمانية لاستحداث روبوتات تتعرف على مشاعر الآخرين عبر تعبيرات وجوههم. ومن ثم يتحول الإنسان الآلي المسمى Alice إلى مرافق دائم يمكنه مشاركة الإنسان ذكرياته. ورغم ذلك لا يحظى الإنسان الآلي بقبول كبير في أوساط بشرية، مما دفع علماء جامعة "أوغسبورغ" لبذل الجهود المكثفة ليتمكن التعرف على مشاعر البشر عبر قراءة ملامح وجوههم؛ إذ يسجل الحاسوب إيماءات حركة العين وارتفاع زاوية الفم، إضافة إلى برنامج خاص يقوم بتقييم خمسين خاصية صوتية مثل حدة الصوت وارتفاعه. ويتم تزويد الروبوت بثمانية محركات يستخدمها للتعبير عن المشاعر عبر الوجه.

وأخيراً، نفترض التوقعات السائدة منذ زمن أن يشمل التعداد السكاني في العالم المليارات من البشر، وأمثالهم من الروبوتات سواء بسواء. وستكون الحدود الفاصلة بين البشر والروبوتات غير واضحة. ولعل السؤال الجوهرى والمصيرى الذي يبحث عن الإجابة هو: هل ستقضي الروبوتات على إنسانيتنا؟





## الأوهام العشرة للعلم الحديث<sup>(١)</sup>

لقد نجح العلم وتكاثرت منجزاته، حيث وفّر حياة رغيدة، وعمائر شاهقة، وحواسيب ذكية، وهواتف نقالة، وطائرات نفاثة، وخدمات صحية، ومنظومات تعليمية وعولمية هائلة الخ.. كل هذا - وغيره - أعطى الانطباع بأنه لا يمكن وجود خطأ في نسقه وطرائقه التجريبية. لكن تبين لعلماء تحوّل كثير من مسأله إلى عقائد حتمية لا تقبل النقاش. وتشابهت المؤسسات العلمية مع كهنوت العصور الوسطى الأوربية التي عاقبت كل من يخالف عقيدتها العلمية. وسرى اعتقاد "نحن نؤمن بالعلم فقط"، مما جعله نظاماً أيديولوجياً يتم التبشير به، ويرجم كل من ينتقد منظومته، رغم أن نسقه قائم على النقد، والبحث، والتجريب، والاستدلال.

### الأوهام العشرة للعلم الحديث

في جامعة كامبريدج (١٩٦٧-١٩٧٣)، تخصص الدكتور "روبرت شيلدريك" (Rupert Sheldrake) (١٩٤٢) في مجال الكيمياء الحيوية وبيولوجيا الخلايا، وعمل باحثاً رئيساً في فسيولوجيا النبات في "المعهد الدولي لبحوث المحاصيل في المناطق المدارية شبه

<sup>(١)</sup> نشر هذا المقال في العدد ٨٣ من مجلة حراء سنة ٢٠٢١.

القاحلة" حتى عام ١٩٧٨. ومن أشهر كتبه في الولايات المتحدة "تحرير العلم: عشرة طرق لاكتشافات جديدة" (٢٠١٥)، وفي طبعته البريطانية (٢٠١٢) نشر بعنوان "وهم العلم" (The Science Delusion)، ليكون ردًا على كتاب الفيزيائي "ريتشارد دوكنز" (Richard Dawkins) "وهم الإله" (The God Delusion). وعرض الدكتور "شيلدريك" عشر "عقائد"، ثم أثبت أنها ليست مؤكدة أو صلبة، بل هي "أوهام" بحتة.

### الوهم الأول: كل شيء يسير آليًا ميكانيكيًا

فالتبيعة ميكانيكية، والكون بما فيه هو كآلات، وما البشر إلا روبوتات (خرقاء مزعجة، بأمخاخ كحواسيب مبرمجة جيئًا) كما وصفهم "ريتشارد دوكنز". لكن -في الواقع- الكائنات الحية لها قوى تنظيمية ذاتية، وغايات وأهداف خاصة عكس الآلات المصنعة (المبرمجة). فركوبك سيارة ستأخذك -بانضباطها- حيث تريد بدقة، بيد أن ركوبك حصانًا ربما لا يفعل ذلك، فله أهدافه الذاتية وهو ليس آله ميكانيكية.

### الوهم الثاني: المادة لا وعي لها

الكون تَحَلَّق من مادة "أزلية غير واعية، وليس لها حياة داخلية ولا غاية". فلا شيء غير المادة (Matter) والفلسفة المادية "الأحادية" (غير المطلقة، والانخلاع منها هو بعث للعلوم من جديد). بينما "الفلسفة الثنائية" لازمة لتفسير ظواهر الوجود والكون، وغلق الباب أمام البحث فيما وراء المادة، هو "انغلاق علمي وفكري".

### الوهم الثالث: قوانين الطبيعة والقياسات العلمية

قوانين الطبيعة والقياسات العلمية: الجاذبية، وسرعة الضوء،

وسرعة الصوت.. إلخ، قياسات ثابتة. لقرون، قبلت نظريات "نيوتن" على أنها الحقيقة، ثم ظهرت النظرية النسبية لـ"آينشتين" لتوضح أن التجريب بأجهزة قياس أدق، أثبت أن نظريات "نيوتن" لا تنطبق - بإطلاق- على كل الحالات. ثم فشلت النظرية النسبية في تفسير سلوك الجسيمات الذرية الصغيرة، فظهرت ميكانيكا الكم، التي تحمل في طياتها: "لا يمكن معرفة أي شيء على وجه الدقة تمامًا، ولا توجد قياسات لانهائية الدقة أو حتمية النتيجة، بل يجب تضمينها درجة من "الشك". فأى أداة قياس لا تسجل نتائجها بدقة لانهائية، لأنها تتطلب قياسات وشروط ابتدائية لانهائية. لكن باستخدام أداة قياس أكثر دقة، يمكن التقليل من معدل "الشك" في التنبؤات النهائية بمقدار صغير يُحتاج إليه لهدف معين. وهدف العلوم هو زيادة الدقة المطردة لأدوات القياس لتقترب من الدقة المطلقة، ولن تصل إليها أبدًا. وأعلن مختصون أن لديهم تقارير دورية، تؤكد "نسبية وتباينها الثابت الطبيعية" وفق متغيرات عديدة مكانًا وزمانًا.

### الوهم الرابع: مجموع المادة والطاقة ثابت

مجموع المادة والطاقة ثابت، والمادة والطاقة لا تفنى ولا تستحدث. وهذه العقيدة هامة جدًا وقائمة على افتراض عريق؛ ففلاسفة اليونان قالوا بأن الحقيقة المطلقة هي أبدية وثابتة، واعتقد "الفيثاغورثيون" تجليها في الأرقام والرياضيات، واعتقد "الأفلاطونيون" أنها تحوم حول الأفكار الأبدية الماورائية، أما "الماديون" فقالوا إنها المادة والذرات التي لا يمكن زيادة عددها أو نقصانه. وعندما أدمج هذا المذهب مع العلم الحديث، انتقلت إليه

الفرضية. فالله خلق جميع الذرات، ولأن الله خلقها فالعدد الإجمالي يبقى نفسه للأبد. ولأن الحركة والطاقة من عطاء الله إذا هما كمية ثابتة يستحيل اضمحلالهما أو ذهابهما، لأنهما "جعل إلهي".

وتبين أن انجذاب المجرات لبعضها أكثر مما كان سابقاً. وإذا جمعت مادة النجوم وكمية من الثقوب السوداء والكواكب والسحب الغازية، فستجذب المجرات الأخرى أكثر. وإذا اعتبرت هذه المادة السابقة فسيظهر خطأ فرضي صححه الفيزيائيون عبر زيادة الجاذبية وزيادة مادة أخرى. فأضافوا قيمة المادة السوداء (لا نعرف طبيعتها غير أنها خمسة أضعاف المادة المعروفة)، ولا بد من وجودها لتوازن المعادلات. مما أوجد مشكلة أن وجودها الزائد، يعني تضخم الكون بما لا يتصور. وماذا عن التوسع الكوني، والبرودة المستمرة، مع تواجد مادة أكبر تبطئ هذا التوسع، مما سيؤدي لتوقفه ليحدث الانكماش، وينتهي العالم ممزقاً نظرية الانكماش العظيم.

لكن لوحظ عام ١٩٩٨ أن المجرات لا تتباطأ، وأن التوسع الكوني يتسارع. إذن، لا بد من وجود نوع جديد من الطاقة الكونية تدفع الأشياء بعيداً، إنها "الطاقة السوداء". فقط قم بإضافة القيمة المناسبة منها لجعل المعادلات متوازنة ولتحل المشكلات، لكن تبين أنها تزيد باتساع الكون وتمده. لذا فالكمية الإجمالية للمادة والطاقة "السوداويتين"، تختلفان من وقت لآخر. وتقريباً نحو ٩٦٪ من الكون يتكون من مادة وطاقة سوداويتين ونحو ٤٪ من المادة والطاقة عرفناها مدرسياً، وتنطبق عليها القوانين الاعتيادية. لكن ماذا لو أمكن تحويل الطاقة السوداء إلى طاقة منتظمة، والعكس بالعكس؟ لا أحد يعلم.

### الوهم الخامس: الطبيعة والعملية التطورية عبثية لا غائية

الطبيعة والعملية التطورية عبثية لا غائية والرد على ذلك: العلة الغائية خارج نطاق العلم، لا يستطيع إحاطتها، فكيف يقرر بشأنها؟ وتفترض نظرية "المجال التكويني"، أن نمو وتطور الكائنات الحية لا يخضع لمؤثرات من داخلها، بل لمؤثرات خارجية. وهي خاصة بكل جنس من الأحياء على حدة. وتوجد المؤثرات الخارجية على هيئة مجالات ذات درجات قوة مختلفة، والتأثر بها موروث في الخلقة، وهو المسؤول عن النمو والتطور في أفراد جنس بعينه.

### الوهم السادس: كل الوراثة البيولوجية مادية وموروثة

كل الوراثة البيولوجية مادية وموروثة من الجينات، والحمض النووي، فعندما توصل "واطسون وكريك" إلى اكتشاف جزيء "دنا" (DNA) وطريقة قيامه بوظائفه، ظن العلماء أنهم توصلوا لسر الحياة "المادي". وأصبح البيولوجيون يعتبرون أن دنا "جيناتنا" مسؤولة عن بنيتنا، وسلوكنا، وشخصياتنا، وقراراتنا. ثم تبين حديثاً وجود آليات شديدة التعقيد توجه نشاط الجينات وتشتمل على عوامل بيئية ونفسية عديدة. وثبت أن الإنسان يتمتع بحرية إرادة وتركيز عقلي قادر على تعطيل أو تعديل نشاطاته الجسدية التي تقف خلفها الجينات. لذا "فالحتمية الجينية" التي أطلقها الماديون قد عفا عليها الزمن.

### الوهم السابع: العقل موجود داخل الأدمغة وهو نشاط للمخ

عندما تنظر إلى شجرة، فإن صورة الشجرة التي تراها ليست خارجية وإنما هي داخل مخك. وهناك فرق بين غياب الدليل على

العقل وبين الدليل على غياب شيء. ففي غياب الدليل على شيء فمن حق أي منا افتراض وجوده بدون اتهام بعدم الموضوعية، وربما هو عنده دليل لكنه لا يستطيع تقديمه. وغياب الدليل على الافتراضات العلمية ليس مؤشراً على أنها صادقة أو كاذبة، لكن على أنها مجرد افتراضات، وكذلك افتراض أن العقل البشري أكبر من حدود المخ المادية، وهناك قضايا منطقية تدعم ذلك. فلماذا نقبل بعض الافتراضات بدون أدلة لأنها تعود لتيار فلسفي بعينه، ونرفض أخرى لمجرد أن بعض العلماء يرفضونها؟!

### الوهم الثامن: الذكريات مخزنة في دماغك كآثار مادية من عمل

#### بروتينات فسفورية

كما تقول النظرة المادية بأن "الفضائل والرذائل" هي "اهتزازات عصبية". لكن، في أفراد الجنس البشري، يوجد جهاز استقبال موروث (المخ)، ويتناغم مع مجال تكويني معين، فيلتقط مؤثراته، كما يلتقط المذياع برامج إذاعة معينة عند ضبط موجتها. ويعمل "المخ" كذلك كمرسل. وبدلاً من الاحتفاظ بالذكريات، فإنه يرسلها لفلك معين، كما يحمل الأثير الموجات الإذاعية للفضاء. وكما لا تتبدد الأصوات التي تبثها محطات الإذاعة (أي لا تتحول إلى عدم)، فكذا لا تتبدد ذكريات الإنسان في الفضاء. وطرافة هذه النظرية الخارجة على دلائل العلم الحديث، أنها الوحيدة التي يمكنها تفسير ظواهر عقلية مثل "الاستبصار"، و"التخاطر" .. إلخ. فكما يحدث اختلاط الموجات الإذاعية فيلتقط المذياع محطة غير مقصودة، فكذا تختلط موجات الأفكار، فيلتقط مخ إنسان ما

أفكار إنسان آخر في مكان بعيد. إن لغز الذاكرة ليس بالبساطة التي يتصورها الإنسان، وبالمقاييس العلمية، لا يوجد دليل مادي قاطع على أن المخ هو مركز تخزين الذاكرة، ولا يوجد دليل دامغ على مكان اختزانها.

### الوهم التاسع: الظواهر النفسية

الظواهر النفسية كالتخاطر عن بعد وتوارد الخواطر، لا يمكن حدوثها، وهي وهم. لا يمكن لأفكارك أن يكون لها أثر يتعدى المكان، لأنها تكمن داخل دماغك المادي. وتفترض نظرية "صدى التحول" أن "الذاكرة الكامنة في الطبيعة" والنظم الطبيعية، ترث الذاكرة الجماعية من كل الأشياء السابقة من نوعها". وهي مسؤولة أيضاً عن "التخاطر والترابط بين الكائنات الحية".

الوهم العاشر: الطب الغربي الحديث هو الوحيد الفعال تجاهل "الطب البديل أو التكميلي" وإن بدت علاجاته مؤثرة، فإما لأن المريض قد شفي أصلاً، أو أنها كتأثير "الدواء الوهمي" (البلاسيبو). ويعتبر "الطب الأصيل أو البديل" جزءاً من نظام صحي متكامل في حضارات شرقية عدة. وتوجد "علاجات وفلسفات صحية" تحته: العلاج بالوخز بالإبر الصينية، والعلاج بذات الداء (الهوميوباثي)، والعلاج بالأعشاب والغذاء، والعلاج بتقويم العمود الفقري، والعلاج الطبيعي، والتدليك أو المساج، والعلاج بالروائح، والعلاج بالبلورات، وطب الطاقة.. وبت "العلاج بالوخز بالإبر الصينية" يدرس في الغرب، وأصبح ممارسو الطب الأصيل يتبنى أساسيات "الطب الغربي"، فيطلبون إجراء

فحوص معملية قبل تحديد العلاج البديل. لذا فممارسة "الطب المتكامل" المدمج للنوعين لهو الأفضل للبشر، حيث العلاج من منطلق شمولي، يتقصي نمط الحياة اليومية والبيئة المحيطة، والحالة النفسية والعصبية. والخلاصة؛ رغم تقدم مسيرة العلم، وتطبيقاته، تحولت بعض افتراضاته لعقائد حتمية لا يجوز الشك في مصداقيتها أو مناقشتها. فهل تَحَرَّرَ العلم من "كهنوته وأوهامه" التي تناقض طبيعته النقدية؟ خطأ! اسم الملف غير معين.





## فوضى أم نظام محكم؟<sup>(١)</sup>

ظهر في أوائل القرن العشرين مبدأ أساسي يقول إنه لا يوجد قياسات "لانهائية الدقة" أو "حتمية النتيجة"، بل على العكس، يجب أن تتضمن القياسات درجة من الارتياح (الشك) في القيم المتحصل عليها. وذلك لأن أي أداة قياس، لا يمكن أن تسجل نتائجها بدقة لانهائية، لأنها تتطلب قياسات وشروطاً ابتدائية لا نهائية. لكن باستخدام أداة قياس أكثر دقة، يمكن التقليل من معدل الارتياح في التنبؤات النهائية بمقدار غالباً ما يكون صغيراً إلى الحد الذي يُحتاج إليه لهدف معين. وبات هدف العلوم التجريبية، هو زيادة الدقة المطردة لأدوات القياس لتقترب من الدقة المطلقة، ولكن لن تصل إليها أبداً.

بادر الفيزيائي والرياضي "هنري بوان كارييه" (١٨٥٤-١٩١٢م) في هذا المجال، وذهب إلى أن "انفجار" الارتياحات الصغيرة في الشروط الابتدائية إلى ارتياحات ضخمة في التنبؤات النهائية، باقٍ، حتى لو كانت الأولى قد انكشفت إلى أصغر حجم يمكن تصوره. وأصبحت "الحساسية للظروف الأولية" والموجودة رياضياً

(١) نشر هذا المقال في العدد ٤٩ من مجلة حراء سنة ٢٠١٥.

في الأنظمة المدروسة بواسطته، تعرف باسم "عدم الاستقرار الديناميكي" أو "الفوضى". وباتت التنبؤات الرياضية بعيدة المدى "للأنظمة الفوضوية" لا تعدو أن تكون في دقتها فرصة عشوائية. مرت عقود حتى تم إدراك قيمة اكتشافاتها من قبل المجتمع العلمي، وذلك لأن أكثر المجتمع الفيزيائي، كان مشغولاً باكتشافات جديدة في "ميكانيكا الكم" والامتداد الفيزيائي في عالم الذرة.

### الفوضى والبنى المنظمة

تبين أن الشروط الابتدائية والارتيابية في القياس، هي سبب حدوث "النظم الديناميكية غير الخطية"، أو "عدم الاستقرار الديناميكي"، أو "نظرية الفوضى سابقاً". فالاسم الأول (النظم الديناميكية غير الخطية)، يعتبره كثيرون اسماً رسمياً للعلم الجديد. ولإعطاء "جماهيرية"، اختير لفظ "كاوس" (Chaos)؛ أي "الفوضى"، وهذا العلم هو أحد أبناء الكمبيوتر. فمن خلال أحد علماء الطبيعة الجوية (إدوارد لورنتز) وكان صديقاً لـ "فون نيومان" الأب الروحي للكمبيوتر، تولد لديهما أمل أن يستخدم الكمبيوتر في التنبؤ بالطقس الجوي أسوة بتنبؤ الفلكيين بالظواهر الفلكية. وتم إجراء التجارب لتطبيق الفكرة، وإذا بظاهرة الفراشة تبدو صادمة؛ فكلما أجرى تجربة لنفس المعاملات، تكون النتائج مختلفة تماماً، حتى شك في جهازه. إلا أنه اكتشف أن الخطأ في أي مُعامل مهما كان طفيفاً، لا يمكن للأجهزة أن تحس به، يتحول بعد فترة وجيزة ليسبب آثاراً خطيرة تجعل التنبؤ بالطقس مستحيلًا. وقضت ظاهرة الفراشة على أحلامهما في هذا المجال. ولكن تولد عن هذا الفشل، ظهور علم جديد.

هذا العلم -الذي وصفه البعض بالثورة الفيزيائية الثالثة بعد فيزياء نيوتن وأينشتاين- يصف ظواهر وبُنى منظّمة واسعة النطاق. ويبدأ مما توقّف عنده العلم التقليدي. فمنذ شروع العلم في حل ألغاز الكون، عانى عجزاً بشأن فهم ظواهر الاضطراب، مثل تقلّبات المناخ، وحركة أمواج البحر، وتقلّبات الأنواع الحية وأعدادها، والتذبذب في عمل القلب والدماغ... فذلك الجانب من الطبيعة الذي يبدو غير منظّم، أو غير منسجم، أو غير متناسق أو مفاجئ أو انقلابي، أعجز العلم. لكن ذلك العجز تغيّر تدريجيّاً منذ سبعينات القرن العشرين، عندما سعت كوكبة من العلماء بالاهتمام بأمر هذا "الاضطراب وفوضاه"، وحاولوا الإمساك بالخيط الجامعة للظواهر التي تبدو غير منضبطة، وتتداخل وتتفاقم بين المجالات المختلفة ومنها:

- غالب ظواهر الطبيعة -إن لم تكن كلها- غير خطية العلاقات، ويترتب على ذلك الهولية (استحالة التنبؤ) وهي أمر مختلف عن العشوائية، فلها هيكل منضبط يحكمها. والأنظمة البيولوجية محكومة أيضاً بآليات لا خطية، حيث يرى "روبرت ماي" أن كل نظام لا خطي بسيط، لا يتمتع بالضرورة بخصائص ديناميكية بسيطة.

- آمن بعض العلماء بأن وجود عدم الاستقرار الديناميكي في الفيزياء، يعطي الكون "سهم الزمن"؛ وهو التدفق غير العكسي من الماضي إلى المستقبل.

- نظرية "الهولية" في علم الفلك مجال مزدهر، ويعتقد أن من نتاجها، الفراغات داخل حزام الكويكبات، ومدار قمر واحد على الأقل من أقمار كواكب المجموعة الشمسية، وكذلك مدارات بعض

الكواكب ذاتها هيولية. وبإمكانها تفسير ما للشمس من أنشطة عنيفة غير متوقعة. بل إن أسطح كافة النجوم تبدو على هذه الشاكلة؛ فالنجوم النيترونية تقذف بين الحين والآخر برفقات عشوائية من أشعة إكس لا يعرف لها سبب. وأظهرت بعض النجوم المتغيرة سلوكاً هيولياً، أن بعض نجوم مجرتنا ومجرات أخرى، ذات مدارات هيولية، كما أن ثمة هيولية كامنة في النظريات النسبية العامة. ولعل من أهم النتائج تفسير البقعة الحمراء في المشتري، وهي منطقة من الاضطراب في جو الكوكب، حيرت العلماء منذ عصر "جاليليو" الذي كان أول من شاهدها.

• انعكاس محور المجال المغناطيسي للأرض على دورات مدتها من ١٠٠-١٥٠ ألف عام، وهذا التغير يبدو عشوائياً، ولذا فليس من المستبعد أن يكون هيولياً.

• قوانين الفيزياء الكوانتية هي قوانين الريبة بجوهرها، ومع ذلك، فقد بينت تجارب حديثة على الحاسوب لذرة هيدروجين متأينة إمكانية الرجوع إلى الحالة البدئية بالضبط، بينما لم يستطع الحاسوب تحقيق ذلك وفق الحسابات الكلاسيكية. وتطرح هذه التجارب جانباً دقيقاً من مفهوم الفوضى على المستوى الكوانتي لا يزال العلماء في حيرة من تفسيره.

• من أهم نتائج دراسة إلكترونات المواد الصلبة هي أنه؛ كلما كانت الفوضى أكبر، كانت الخصائص الجهرية لمادة أقل تعلقاً بتفاصيل بنيتها المجهرية. ففي جسم بلوري لا تشوهات فيه، يكون الإلكترون الذي يتصف بكلية الحضور في وسط فوضوي، متوضعاً.

عندما يدرس توزع كرات البليارد على الطاولة انطلاقاً من تشكيل ثابت، نصل إلى توزع فوضوي. فكل كرة على طاولة البليارد يمكن أن تعيد نظرياً مسارها بشكل عكسي حتى النقطة البدائية.

• بحث التوقعات الفلكية طويلة الأجل، والتي كان مصيرها الفشل "المحتوم"؛ حيث لا نستطيع التنبؤ -رغم الحشد التقني- بما سيكون عليه الطقس إلا لفترة محدودة. فعملية التنبؤ بالظواهر الطبيعية ذات القوانين المعقدة والمتشابكة، تبدو مستحيلة. وبسبب "تأثير الفراشة" بات القبول بدقة التوقعات المناخية فقط في المدى القصير، لكن التوقعات بعيدة المدى -حتى لو استثمرت أكثر الطرق الكمبيوترية تطوراً- فلن تكون سوى تخمينات.

• ليس الطقس وحده الذي يستعصي على التنبؤ للمدى الطويل، لكن كل ظاهرة تتمثل في نموذج كرة، تندرج على مستوى خشن. إن معادلات نيوتن تمكن من تقدير سرعة الجسم بعد فترة من حركته، وهو تحت تأثير الفرق بين قوة الدفع وقوة الاحتكاك السطحي. ولكن لو تصورنا أن السرعة تؤثر بدورها في قوة الاحتكاك -بحيث تزيد هذه القوة مع زيادة السرعة وتقل بانخفاضها- فإن الكرة حين تنزع لزيادة سرعتها، تزيد -تبعاً لذلك- قوة الاحتكاك، فتقل محصلة القوى وتأخذ الكرة في التباطؤ. فالتسارع يؤدي إلى التباطؤ، والعكس بالعكس، وما ذلك إلا لأن العامل المؤثر -وهو الاحتكاك- يتأثر بدوره بالعامل المتأثر (التغذية المرتدة). فإذا كانت درجة الارتباط بين المؤثر والمتأثر ضئيلة، فلن ينتاب النظام اضطراب، وتسير الكرة سيراً حسناً. ومع زيادة درجة الارتباط، تأخذ الظاهرة في الخروج عن

حالتها الطبيعية، وبعد درجة أكبر من الارتباط، لن يجدي نفعاً تطبيق معادلات الحركة لـ "نيوتن" لتقدير سرعة الكرة بعد حين من الزمن مهما كانت ضآلته، ذلك رغم استمرار هيمنة تلك المعادلات على الظاهرة. فالمعاملات المؤثرة في الطقس متعددة، كالضغط الجوي والحرارة والرطوبة، إلا أن هذه المعاملات مترابطة بعضها ببعض برباط التغذية المرتدة، لتجعل من المستحيل التنبؤ بما سيكون عليه الحال لطقس معين في مكان معين، بعد فترة تزيد على عدة أيام، أي قبل أن تدخل ظاهرة الفراشة في سيناريو الأحداث بصورة جدية.

• نفس الشيء ينطبق على تصاعد الدخان من فنجان قهوتك وتكون سحابة في السماء، وتطاير ورقة شجر أثناء عاصفة، وحالات عدم استقرار الشبكات الكهربائية، وتشوش قنوات الاتصال... باختصار، كل ظاهرة نظنها "عشوائية" تستعصي على التحليل العلمي.

• هذا العلم أزال الحواجز بين التخصصات المختلفة، فعني بالتحولات في الأنواع الحية وأعدادها. فتنمو النباتات وتولد الحيوانات، مُشكلة أنظمة مفتوحة تتبادل المادة والطاقة مع محيطها وهي بعيدة عن الاستقرار؛ ومساقط المياه، وتشكل الغيوم وحركاتها، وتبخر المحيطات، وحركة أمواج البحر، وانفجار البراكين، وتشكل السواحل والجبال، ونمو الأشجار، وغير ذلك من ظواهر. فحالة الهيولية، تترجم رياضياً على صورة مجموعة من المعاملات الرياضية قليلة العدد، ومن ثم توضع الحاسوب، فيمكن تمثيل الظاهرة كما نشاء، وما نراه حالياً في السينما، من مناظر للأعاصير المدمرة.

• أمكن تفسير موجات الانقراض أو التزايد في أجناس الحيوانات؛

فبيئة تحتوي على أسود وغزلان لا غير. في حالة معينة، نتصور أن الأسود أقوى بدنيًا من الغزلان، بحيث تلحق بها خلال عمليات القنص فتقضي عليها بعد حين. لكن الغزلان هي الأسرع فلا تلحقها الأسود، فيكون مصير الأسود هو الانقراض بعد حين. هذان المصيران يمثلان حالتي استقرار للبيئة، ولكن لما تدخل ظاهرة التغذية المرتدة، نأخذ في الاعتبار أن الأسود تفترس الغزلان الضعيفة ولا تلحق الضرر بالغزلان القوية. في البداية يبدأ مجتمع الغزلان في التناقص نتيجة التهام الغزلان الضعيفة فيه، بينما يبدأ مجتمع الأسود في التزايد نتيجة وفرة الغذاء، وجيلًا بعد جيل، تزداد نسبة الغزلان القوية في مجتمعها، بينما تزداد نسبة الأسود الضعيفة في مجتمعها. وبعد حين نجد أن الوضع قد تبدل، إذ يميل مجتمع الغزلان للتزايد، بينما يميل مجتمع الأسود للتناقص بسبب فناء الأفراد العاجزة عن اللحاق بالغزلان. وبعد عدة أجيال أخرى ينقلب الوضع، وهكذا دواليك. وبالطريقة نفسها أمكن في مجال الطب تفسير حالات من انتشار الأوبئة لم تكن قابلة للتفسير من قبل.

• في تجربة أجريت على حركة التدوم، درست دوامة مبسطة إلى أقصى حد ممكن، وتبين أن المظهر الخارجي الفوضوي لها، ينجم عن تشكيلات متتالية فائقة التعقيد يتناوب فيها النظام والفوضى والتدوم. ومن جهة أخرى، سمحت طريقة التصفية -وهي نظرية تدرس انتشار وباء، أو حريق، أو مرض، أو غاز- بإيجاد قوانين عالمية تحكم ظاهرات مختلفة، وقد دعيت بقوانين "وباء الفوضى". وتبين من خلالها أن اتصال مجموعتين عبر حدين، كمنطقتي انتشار

وباء أو حريق، لا يمكن أن يتم إلا إذا تجاوزت نسبة ٦٠٪ في كل منهما تقريباً. وبالمقابل، فإن التشكل العشوائي لحالات الاتصال بين الخلايا الشعرية الرئوية، يخلق مجموعة من الممرات ذات الحجم غير المتجانسة، إنما التي تبين تطابقها القصيمي -أي أن كل جزء صغير منها- كان صورة مطابقة للجزء الكبير. ويسمح هذا النموذج الهندسي "الفوضوي" للعلماء، بوصف دقيق لضبط تبادلات الجزيئات الكبيرة بين الدم والأنسجة.

• يمكن تطبيق هذا العلم على الظواهر الاجتماعية والاقتصادية، وعلى العلاقات البشرية الطبيعية. فالإنسان يتعرض لعوامل مادية وبيولوجية ونفسية، وكل نوع يؤثر في الأنواع الأخرى. فيمكن تناول هذه العوامل المؤثرة، ومدى تداخلها مع بعضها، لتحدث تحولاً من حالة الاستقرار إلى حالة اللانظام. فالأزمة النفسية قد تحدث عوارض مرضية والعكس، وحينما يصل التداخل إلى درجة معينة، تصل المنظومة الإنسانية إلى استقرار أفضل. لذا، فعلم النفس سيثري ثراء شديداً باستثماره مبادئ هذا العلم.

• يصعب تطبيق التنبؤ بالحوادث التاريخية، لأن الباحث التاريخي مهما قويت أدواته، لا يمكن أن يحيط بكافة العوامل مهما كانت متواضعة. فعلى سبيل المثال؛ لم يكن "مالتوس" في رؤيته "لندرة الموارد" ونظراته التشاؤمية بشأن الزيادات السكانية، يدري أن هناك أبحاثاً في الأفق حول طاقة مهولة ستكتشف هي الطاقة الذرية.

هذا وقد ظن الماديون والملحدون الذين يؤمنون بالحتمية والميكانيكية الصارمة في الكون، أن الكون ومن ثم الإنسان، يقوم

- آليًا - وحده، ولا حاجة - في زعمهم - لتعليمات إله، وتكليفاته، وثوابه أو عقابه. فخابوا وخسروا؛ لأن الله سبحانه وتعالى بقيوميته يفعل ما يشاء، ووقت ما شاء، وأينما يشاء، وكيفما يشاء، وهو القائل: ﴿وَإِنْ مِنْ شَيْءٍ إِلَّا عِنْدَنَا خَزَائِنُهُ وَمَا نُنزِلُهُ إِلَّا بِقَدَرٍ مَعْلُومٍ ﴿٢١﴾ وَأَرْسَلْنَا الرِّيَّاحَ لَوَاقِحَ فَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَسْقَيْنَاكُمُوهُ وَمَا أَنْتُمْ لَهُ بِخَازِنِينَ ﴿٢٢﴾ وَإِنَّا لَنَحْنُ نُحْيِي وَنُمِيتُ وَنَحْنُ الْوَارِثُونَ ﴿٢٣﴾ وَلَقَدْ عَلِمْنَا الْمُسْتَقْدِمِينَ مِنْكُمْ وَلَقَدْ عَلِمْنَا الْمُسْتَأْخِرِينَ ﴿٢٤﴾﴾ (الحجر: ٢١-٢٤).







## فيزياء الصوت والصيحة<sup>(١)</sup>

لا شك أن الصوت هو أحد الظواهر الكونية الهامة، ووسيلة فاعلة من وسائل التواصل عند الإنسان والحيوان. يستفيد الإنسان من الصوت في مناشط حياته اليومية ومنجزاته التقنية. والصوت موجات أو اهتزازات أو ترددات ميكانيكية قادرة على التحرك في أوساط عدة، مثل الغازات والسوائل والأجسام الصلبة، ولا ينتشر في الفراغ. وتبلغ سرعة الصوت في الهواء (عند درجة ٢٠ مئوية) نحو ٣٤٣ مترًا في الثانية (أي ١٢٢٥ كيلومترًا في الساعة)، بينما سرعته في الماء تصل ١٤٨٢ مترًا في الثانية، كما أن سرعة الصوت ليست قيمة ثابتة مثل سرعة الضوء (٢٩٩,٧٩٢ كم/ثانية)؛ حيث تتأثر سرعة الصوت بعوامل عديدة، منها الضغط والحرارة، والمجال المغناطيسي، وكثافة ولزوجة المادة التي يتحرك فيها الصوت. ويمكن توليد الصوت بوسائل ميكانيكية أو حرارية، وتستخدم الوسائل الحرارية، في بناء المبردات الصوتية الحرارية، وفي الكشف عن الماء الموجود في النفط.

يستطيع الإنسان تمييز الصوت من خلال شدته وتردده، وعندما

(١) نشر هذا المقال في العدد ٦٦ من مجلة حراء سنة ٢٠١٨.

يصل إلى أذنيه، يتحول إلى إشارات تسير عبر العصب السمعي نحو اللحاء السمعي بالدماغ، فيتجاوب معها بأوامر صوتية أو فعلية أو تخزينية.. وتمثل شدة الصوت، طاقته في الثانية نسبة لكل وحدة مساحة. وبالتالي تستطيع الأذن البشرية سماع أصوات ذات شدة (ديسيبل) منخفضة (صوت حك اليدين بلطف) وأخرى مرتفعة الشدة، لكنها قد تؤذي الأذن. فكثرة التعرض للموضوع -وقتًا وشدة- يُحدث ضعفًا مؤقتًا أو مستديمًا في حاسة السمع.

أما نطاق السمع (Audible Range) الواضح للأذن البشرية، فهو ما تراوح تردداته بين ٢٠ هرتز إلى ٢٠ كيلوهرتز (٢٠,٠٠٠ ذبذبة في ثانية)، وقد يختلف هذا المدى من شخص لآخر، ولكن ينخفض عند كبار السن إلى حوالي ١٠,٠٠٠ هرتز. وإن أقصى درجات الإحساس بالصوت لأذن بشرية، يقع في المدى ما بين ٥٠٠٠-٨٠٠٠ هيرتز الذي يشمل ذبذبات الحروف الهجائية. وكما هو معلوم أن لكل صوت تردده المعين، ويمكن إحداث الموجات السمعية عن طريق الأحبال الصوتية في الإنسان والآلات الموسيقية، سواء الوترية أو النحاسية أو الأنبوية وغيرها من الآلات.

ويختلف حد السمع لدى الحيوانات؛ فالخفاش يولد موجات فوق صوتية تصل إلى ١٠٠ كيلوهرتز، ثم يعيد استقبالها ليهتدي بها إلى طريقه وغذائه في الكهوف المظلمة. كما يستطيع الكلب سماع الأصوات الأعلى ترددًا على السمع البشري، تصل إلى ٥٠ كيلوهرتز. أما بعض المخلوقات البحرية -كالدلافين والحيتان- قادرة على سماع أصوات بترددات ٤-١٨٠ كيلوهرتزًا، وثمة موجات

أسرع من الصوت أو خارقة له (Trans Sonic). هذا وقد يطلق مصطلح هايبرسونيك (Hypersonic) على سرعته التي تزيد خمس مرات عن سرعة الصوت. وأحياناً تطير الطائرات النفاثة بسرعات تفوق سرعة الصوت، فتنجج موجات صدمية، واضطرابات ضغط قوية تتراكم حولها، وبالتالي يسمعها الناس على الأرض كضجيج عال أو فرقعة صوتية لدوي اختراق حاجز الصوت عندما تعبر فوقهم.

يستطيع الإنسان تمييز الصوت من خلال شدته وتردده، وعندما يصل إلى أذنيه، يتحول إلى إشارات تسير عبر العصب السمعي نحو اللحاء السمعي بالدماغ، فيتجاوب معها بأوامر صوتية أو فعلية أو تخزينية. أما الموجات فوق الصوتية (Ultrasound waves) فهي تفوق ٢٠ كيلوهيرتزاً، وهي موضع بحث واهتمام مكثف لتطبيقاتها الهامة في مجالات طبية وصناعية. عليه فقد أصبح بالإمكان إنتاج موجات فوق صوتية تزيد تردداتها على مليون هيرتز، وقد يرسل جهاز الموجات فوق الصوتية نبضات صوتية بترددات تتراوح بين ١-١٠ ميغاهيرتز من خلال مجس خاص، فتخترق الأجسام لتصطدم بالأنسجة والأعضاء والسوائل والفواصل الجسمية، ومن ثم تعود لتنعكس إلى المجس.

تبقى الموجات تحت الصوتية (Infrasound) وهي التي يقل ترددها عن ٢٠ هيرتزاً، ولا تستطيع الأذن البشرية سماعها، بل إن لها آثاراً مدمرة على الإنسان. ومن جانب آخر إن بعض الأسلحة الفتاكة تعتمد على الموجات تحت الصوتية، ويبلغ ترددها ٧ هيرتز مع شدة معينة من الديسيبل، فتولد ذبذبة مماثلة لدرجة الموجات

الصوتية نتيجة للرنين، وقد تصاب الأعضاء بالرجفة التي تؤدي لانفجار العضو الداخلي لجسم الإنسان، كما يوصف المتعرض للموجات تحت الصوتية بأن لونه مخضر كالعشب الأخضر. ومن أهم مصادر هذه الأصوات، الحركة الاهتزازية والانزلاقية لطبقات القشرة الأرضية وما ينتج عنها من زلازل وبراكين. والملفت للنظر أن بعض الحيوانات تملك قدرة الإحساس بالزلازل قبل وقوعها، لأن حد السمع لديها يشمل هذه الموجات تحت الصوتية.

### فيزياء الصيحة

وردت لفظة "الصيحة" في القرآن الكريم ثلاث عشرة مرة. والصَّيْحَةُ هي العذاب والهلاك، والصرخة، والغارة، والنداء.. وبها أهلك الله تعالى أقوامًا: ﴿وَأَخَذَتِ الَّذِينَ ظَلَمُوا الصَّيْحَةَ فَأَصْبَحُوا فِي دِيَارِهِمْ جَاثِمِينَ ﴿٩٤﴾ كَأَن لَّمْ يَغْنَوْا فِيهَا أَلَا بُعْدًا لِمَدِينٍ كَمَا بَعْدَتْ ثُمُودُ﴾ (هود: ٩٤-٩٥).

ولعل "الصيحة" موجات تحت صوتية نتيجة اهتزازات أرضية، وقد تصبح أشدَّ وقعًا داخل الجبال والكهوف؛ حيث تنتقل لمسافات بعيدة دون فقد قوتها أو قدرتها على اختراق الحواجز. وتزداد شدتها باختراقها فجوات الجبال، فيعلو رنينها وصدائها وتصبح مميتة مع خوف وفزع وارتجاف في الأجسام واهتزاز الأعضاء والأحشاء وانفجارها؛ تأثرًا برنين هذه الموجات الصوتية.

ولم يستطيعوا سماع "الصيحة" القادمة إليهم، فرجفت أجسامهم، ولم يبق منها إلا فتات كالهشيم: ﴿إِنَّا أَرْسَلْنَا عَلَيْهِمْ صَيْحَةً وَاحِدَةً فَكَانُوا كَهَشِيمٍ الْمُحْتَظِرِ﴾ (القمر: ٣١)؛ يقول الأزهري: "من قرأ المحتظر

(بكسر الظاء) أراد كالهشيم الذي جمعه صاحب الحظيرة ويسس وتكسر. ومن قرأ بالفتح، فاسم للحظيرة وهي المكان الذي يحتظر فيه الهشيم. والمعنى أنهم بادوا وهلكوا فصاروا كيبس الشجر إذا تحطم".  
 وصحياً.. يلعب هرمون الكورتيزول (Cortisol) المنتج من الغدد المجاورة للدلي، دوراً هاماً ورئيساً في تهيئة الجسم لمقاومة الضغوطات (Stresses)، فهو يرفع ضغط الدم ومستوى السكر فيه. ومع كثرة التعرض للضغوطات يعمل إفرازه المتزايد على إضعاف جهاز المناعة. وكثرة التعرض للإصابة بارتفاع ضغط الدم والجلطات الدماغية والقلبية، ويحدث شعور بالضيق والضغط الشديد عند التعرض الطويل للموجات تحت الصوتية (غير المسموعة) والتي يشعر بها الجسم فقط. مما يحفز الجسم على إفراز الهرمون. كما يتم إفرازه أيضاً عند التعرض لموجات تحت صوتية أثناء النوم، فيؤدي ذلك إلى ارتجاف بعض أعضاء الجسم كالمعدة أو القلب، لذا ففي الساعات الأولى من الصباح يكون أعلى معدل لإفرازه استعداداً لاستعماله مع اليقظة، كما أنه إذا تم تحفيز إنتاج هذا الهرمون في الصباح، فإن ذلك يؤدي إلى تخريب الإنتاج الطبيعي له.







## هل يمكن العيش بدون الجبال؟<sup>(١)</sup>

في بواكير مرحلة التعليم الثانوي ثم الجامعي، طَفَّت في أذهان الكثير منا أسئلة مصيرية: كيف نشأ هذا الكون؟ هل من حكمة وتقدير في وجود مظاهر الحياة على ما هي عليها؟ هل نظرية "داروين" حقيقة علمية مؤكدة؟ ما العلاقة بين العلم ونظرياته وظواهره، وبين الدين ومعتقداته وثوابته؟ وهل بينهما توافق وانسجام أم تنافر وخصام؟ وكنا زملاء وأصدقاء متأثرين بمعلمين أفذاذ في العلوم والأحياء، نتناقش حول هذه الأمور وغيرها، وكان لنا زميل تخصص في علم "الجيولوجيا"، شغوف بطرح الأسئلة لإثارة ملكات التفكير والتدبر، سأل يوماً: لماذا خُلقت الجبال؟ وهل يمكن العيش بدونها؟ أما كانت الأرض في انبساطها تصلح لحياة البشر دون تلكم التضاريس الجبلية كبيرة الحجم، شاهقة الارتفاع، شديدة الانحدار؟ ألا تترك انطباعات نفسية مشحونة بالخوف والرهبة؟ وكانت خلاصة مناقشاتنا في السطور التالية، لعل فيها فائدة لأصدقائنا المحدثين.

تغطي الجبال نحو ٢٢٪ من يابسة الأرض، وهي ليست تلك التواءات القابعة على سطح الأرض، بل إنها تتمتع بقوة ورسوخ.

<sup>(١)</sup> نشر هذا المقال في العدد ٧٣ من مجلة حراء سنة ٢٠١٩.

فكثافة كتلتها مستقلة عن كثافة ونوعية التربة المحيطة بها، فكأنها أثقال وأدوات ترسو على الأرض فتثبت قشرتها. فالطبقة التي تلي القشرة الأرضية تتكون من صخور ذات درجة حرارية عالية وضغط مرتفع، وتليها طبقة ثالثة أكثر حرارة وضغطاً ولزوجة، وبالتالي فكأن الطبقتين الأولى والثانية تسبحان فوق الثالثة كألواح تطفو على سطح ماء. فلو لم تكن الجبال (الرواسي) موجودة لمادت بنا الأرض كقارب فوق بحر لجي، ولفقدت الأرض صلاحيتها للحياة. أما من حيث الرسوخ فالجبال كـ "الأوتاد" لها جزء ظاهر (قد يبلغ ثلثها) ولها امتدادات ضخمة (قد تبلغ الثلثين) تحت سطح الأرض، وهي مغروسة كالضرس في عظام الفكين. ولقد أكدت على ذلك، الدراسات المسحية الجيولوجية، كما أشارت لدورها الهام في إيقاف حركة الكتلان الرملية التي تتحرك أثناء هبوب الرياح، وقد تسبب خسائر فادحة.

توجد في الجبال نصف أهم مناطق التنوع البيولوجي العالمي، تدعم نحو ربع التنوع البيولوجي على الكوكب، حيث تستضيف ٢٨٪ من غابات العالم، وتحتوي على ٢٥٪ من التنوع البيولوجي.

### مستودعات مياه

الجبال مستودعات مياه وتمدنا بنحو ٦٠-٨٠٪ من المياه العذبة. ويعتمد حوالي نصف سكان العالم، الذين يعيشون في جنوب وشرق قارة آسيا وأستراليا وغيرها، على الجبال (أبراج مياه) مصدرًا للمياه العذبة. وثمة علاقة بين الجبال والغيوم، فنرى أن قممها غالبًا ما تغطي بالغيوم أو الثلوج معظم أيام السنة، فتصميمها الانسيابي يجعل

التيارات الهوائية تندفع بحركة أفقية، ثم تصطدم بالجبال فيتغير مسارها للأعلى، مما يسهم في تبريدها وتَشكُّلُ الغيوم والأمطار والثلوج، ومن ثم نزول الماء الفُرات، وتفجر الينابيع والأنهار شديدة العذوبة والنقاء. ففي أمريكا الشمالية يتغذى نهرًا كولورادو وريو جراندي العظيمان بشكل رئيس، من جبال روكي.

وهناك علاقة بين ارتفاع الجبل وكمية الماء الهائل والمتدفق منه؛ إذ كلما كان أعلى ارتفاعًا كانت كمية الماء أكبر وأكثر نقاء وأطيب مذاقًا. وفي بلدان عديدة تحفظ الجبال الثلوج الهائلة في الشتاء، ثم تذوب ببطء خلال الربيع والصيف. وغالبًا ما يعتمد الري في المناطق القاحلة، على المياه الناتجة من ذوبان الثلوج من جبال بعيدة. كما تلعب الجبال دورًا رئيسًا في توفير الطاقة المتجددة، مثل الطاقة الكهرومائية، والطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والغاز الحيوي لسكان المدن والمجتمعات الجبلية النائية.

### كنوز مخبأة في الجبال

تمثل الجبال موطنًا (أَكْثَانًا) يؤوي نحو ١٣٪ من سكان العالم، ويعيش أكثر من ٩٠٪ من هؤلاء السكان، في البلدان النامية؛ حيث يقطن أعاليها مجتمعات محلية ذات ثقافات عريقة ومتميزة. وعلى مر القرون تعلم قاطنوها العيش في بيئة جبلية قاسية، ودشنوا نظامًا زراعية لا تزال ناجحة عبر قرون، كما دجنوا حيوانات محلية -كاللاما، وأبقار الياك- قادرة على تحمُّل تلك البيئة.

وهناك عدد من المحاصيل الغذائية الأساسية، يعود أصلها إلى نباتات برية لا تزال تنمو في الجبال، فهي توفر زراعة عددٍ من

المحاصيل الضرورية، مثل الذرة، والبطاطا، والبندورة، والقمح، والأرز، والشعير.. وتعتبر جبال اليمن موطنًا قديمًا لزراعة البن، والقمح، والشعير، والذرة، كما تُنتج كثير من المجتمعات الجبلية، وفرة من محاصيل الكاكاو، والعسل، والأعشاب، والتوابل، والصناعات اليدوية التي تحسّن سبل العيش، وتعزز الاقتصاديات العالمية والمحلية.

### التنوعات البيولوجية والنظم الإيكولوجية

توجد في الجبال نصف أهم مناطق التنوع البيولوجي العالمي، تدعم نحو ربع التنوع البيولوجي على الكوكب، حيث تستضيف ٢٨٪ من غابات العالم، وتحتوي على ٢٥٪ من التنوع البيولوجي. ويحتوي ما يقرب من ٦٠٪ من المحميات نظمًا إيكولوجية جبلية. فلقد أدت عزلة كثير من المناطق الجبلية إلى أن تكون ملجأ لأنواع نباتية وحيوانية قد تكون اختفت من المنخفضات؛ فمثلاً، يعيش في حديقة "كينابالو" الوطنية في ماليزيا ٤,٥٠٠ نوعًا من النباتات، كما أن حيوانات الباندا العملاقة في الصين، ونسور الكندور في جبال الأنديز، والنمور البيضاء في آسيا الوسطى، تعتمد على البيئة الطبيعية للجبال. ولقد صمم مزارعو الجبال الأصليون نظمهم الزراعية بطريقة تحمي التربة من التعرية، وتحافظ على الموارد المائية، وتقلل مخاطر الكوارث الطبيعية، لكن قد تتضرر النظم الإيكولوجية الجبلية جراء التغييرات المناخية العالمية.

وتعتبر الجبال جرس إنذار لتغير المناخ؛ فالثلوج الجبلية تذوب بمعدلات غير مسبوقة. ومع استمرار الاحترار العالمي، فإن سكان

الجبال يواجهون تحديات كبرى. كما تبقى الجبال مُهددة جراء تدهور الأراضي، والاستغلال المفرط، والكوارث الطبيعية، مع ما قد يترتب على ذلك من عواقب مدمرة بالنسبة للمجتمعات الجبلية وبقية العالم.

### أهمية ثقافية ونفسية وسياحية

سمت منظمة اليونسكو العديد من الجبال، كمواقع تراث عالمي، ومحميات محيط حيوي. وحددت الجمعية العامة للأمم المتحدة تاريخ ١١ ديسمبر/كانون الأول من كل سنة، يوماً عالمياً للجبال. ومنذ ٢٠٠٣ يُحتفل بهذا اليوم سنوياً للتوعية بأهمية الجبال في الحياة، وتسليط الضوء على فرص ومعوقات التنمية الجبلية. فضلاً عن تشكيل وعي بيئي عالمي من شأنه إحداث تغييرات إيجابية تصب في صالح شعوب الجبال والبيئات المحيطة بها. ولم يكن "جون ميور" (عالم بيولوجي وكاتب أميركي) مخطئاً عندما أشار منذ أكثر من قرن، إلى أن للجبال قدرة على تحريك مشاعر الإنسان. فالجبال المهيبة تولد إعجاباً وانبهاراً بجمالها، ورهبة في نفوسنا، وتريحنا بسكونها، وتسحرنا بتنوع نباتاتها وحيواناتها.. ولذلك يقصد ملايين الأشخاص سنوياً المناطق الجبلية ينشدون فيها انتعاشاً لنفوسهم، ومتعة لأبصارهم، وإلهاماً لأرواحهم.

وتحتل السياحة الجبلية الترفيهية نسبة ١٥-٢٠٪ من صناعة السياحة العالمية؛ فهي تجذبهم إلى مجموعة من الأنشطة والمغامرات، بما في ذلك رياضة التزلج على الجبال الجليدية، وتسلق الجبال، واستكشاف الكهوف والمغارات، ورياضة السير لمسافات طويلة.. وليس من قبيل المبالغة أو التحيز القول إن وطننا

العربي يتمتع بمقومات طبيعية مؤثرة في السياحة الجبلية، كالموقع الجغرافي، والتركيب الجيولوجي، وتشكيلات سلاسل الجبال، والمناخ المعتدل، وتنوع الحياة البرية، الحيوانية والنباتية.

كما تجذب الحدايق الوطنية النائية ملايين السياح سنوياً، حيث يسافر الناس إلى حديقة "دينالي" الوطنية في "ألاسكا" لرؤية جبل "ماكينلي" أعلى قمة في أمريكا الشمالية، ويقصد كثيرون الأحدود العظيم للتمتع بمشاهدة جبلي كيليمانجارو وميرو المهيئين، أو لمراقبة القطعان الكبيرة من الحيوانات البرية التي تعيش في الوادي الفاصل بين هاتين القمتين، وتفيد هذه السياحة العديد من المجتمعات الجبلية.

### أنواع وألوان وجمال

تنظم جبال العالم في ثلاثة أنواع: جبال منفردة، وسلاسل جبلية، وأحزمة جبلية. وتعدد أنواعها؛ فمنها الجبال الالتوائية الأكثر انتشاراً، وهي عبارة عن أعداد لا نهائية من الجبال، تكونت أثناء الحركة الالتوائية التي تعرضت لها الأرض في العصر الثالث. ويصنف الجبل بأنه التوائي عندما يتجاوز ارتفاعه أربعمائة متر على الأقل، ولا يتخطى عرضه ألف متر على الأكثر، ومن أهم أمثله جبال الألب، والبرانس، والروكي. ومنها الجبال الانكسارية التي مرت بنفس ظروف تشكل الجبال الالتوائية تقريباً، لكن بدلاً من الالتواء حدث الانكسار فسميت بذلك، ولا توجد أعداد كبيرة منها. وهناك الجبال الجليدية، وغالباً ما تكون في قلب أحد الأنهار أو المحيطات، أما الجبال الزرقاء فتحتوي من الجمال ما يكفي

لجعلها ضمن مناطق التراث العالمي، وتُعتبر مزارًا سياحيًا عالميًا. وللجبال ألوان مثل البشر؛ فهناك جبال بيض وحمر وسود. وتختلف الجبال من مكان لآخر وفقًا لكمية ونوعية معادنها؛ فالجبال البيضاء مملوءة بمواد جييرية، ولهذا فإن معظم مصانع الجير تكون عادة بالقرب من هذه الجبال. أما الجبال التي تكون غالبية مكوناتها من الحديد فألوانها مائلة إلى الأحمر؛ حيث الحديد الموجود في تربتها يتفاعل مع المطر والرطوبة، مما يجعله يتأكسد مُتحولاً إلى اللون الأحمر والبنّي. أما الجبال التي غالب مكوناتها من البازلت أو من البراكين فتكون سوداء.. لذا، فالجبال مصدر هام لأنواع المعادن والثروات الهائلة التي تختفي فيها، ومن أجل أن يظفر الناس بهذه الثروات، فهم يهرعون إليها للبحث عنها. أما الجبال الخضراء فأخذت لونها من الأشجار والغابات التي تكسوها وليس لونها الأصيل.

الجبال مستودعات مياه وتمدنا بنحو ٦٠-٨٠٪ من المياه العذبة. ويعتمد حوالي نصف سكان العالم، الذين يعيشون في جنوب وشرق قارة آسيا وأستراليا وغيرها، على الجبال مصدرًا للمياه العذبة.

وأما جماليًا فأنت تقف أمام معرض كوني جميل، ولوحات وتشكيلات مفرداتها سماء صافية، وشمس مشرقة، ونسمات مُنعشة، ومياه فيروزية، وشلالات مهيبه، وبحيرات ساحرة، ورمال ناصعة، وشواطئ متعرجة، وكهوف رخامية، وتشكيلات صخرية، وألوان بديعة وتكوينات دقيقة فريدة.. تأخذك الدهشة والرهبه والإبهار من هذا التناسق، والتناسب، والروعة، والإبداع. ولقد تكونت هذه التشكيلات الصخرية، والكهوف الحجرية، والشواطئ

المتعرجة للجبال عبر ملايين السنين، نتيجة عدة عوامل من أهمها المياه والثلوج والرياح، وتقلبات الطقس، وطاقة الشمس، وحركة الأرض، وقوة الجاذبية الأرضية، والتفاعلات الكيميائية، وتأثير الأحياء، والإنسان.. ويُسفر التأثير المتداخل المتفاوت الرتب لهذه العوامل، عن ظاهرة التعرية (Erosion)، والتي تُجزئ التكتلات الصخرية وتفككها وتفتتها "التجوية" (Weathering). ولا تختلف الظاهرتان عن بعضهما البعض، فلهما الأثر البالغ في عملية الحتّ، إلا أن التعرية تفتت الصخور، وتنقلها لأماكن أخرى، بينما تقتصر التجوية على التفكيك والتفتيت فقط. وتتم الأخيرة بطريقتين متكاملتين ميكانيكية وكيميائية؛ فالأولى تسبب تصدّع الصخور ومعادنها، وتفتتها إلى أجزاء أصغر فأصغر، تتحاتّ ببعضها خلال تعريتها وانتقالها إلى مواقع استقرارها، ويكون التآكل الميكانيكي على أشده في الأماكن العارية من النباتات. بينما تختلف المعادن وفق صلابتها وصلادتها من حيث قابليتها للتجوية. ففي الوجود الجامد جمال، كما في الوجود الحي جمال، ولا ينبغي أن يُرى هذا الجمال المتغلغل في الكون دون تذوقه ومعرفة مُبدعه ومُوجده.





## النسبة الذهبية إيقاع الكون الجميل<sup>(١)</sup>

على مدار ٢٤٠٠ عام، سحرت النسبة الذهبية (The golden ratio) الناس والاختصاصيين في عدة مجالات، وشغلت عقولاً كثيرة من "إقليدس" و"فيثاغورس"، و"يوكليد" (اليونان القديمة)، مروراً بعالم الرياضيات الإيطالي "ليوناردو بيزا" (العصور الوسطى)، وعالم الفلك الشهير "يوهانز كيبلر"، إلى شخصيات حديثة كالفيزيائي "أوكسفورد روجر بينروس"، والروائي "دان براون" في روايته الشهيرة "شيفرة دافنشي". وتتأسس أبجدية العلوم على الرياضيات، لكن سحر هذه النسبة لا يقتصر على الرياضيات؛ فهي "معيار جمالي" لدى المعماريين، والبيولوجيين، والمؤرخين، والفنانين، والموسيقين، والخطاطين، والنفسانين، وحتى الصوفيين.. فما الذي جعلها بهذا القدر من إثارة الفضول وحظوة القبول؟ وما سرها "الغامض" الذي أفضى لفهم روعة كثير من مفردات الكون البديع جماداته وأحيائه؟ لقد وضع الإغريق نظريات دقيقة للفنون، كالرسم والنحت والموسيقى، وقاموا بربطها بالرياضيات، وطوروا علم هندسة الأشكال الجامع بين الرياضيات والرسم. ويشار إلى أنهم دشّنوا

<sup>(١)</sup> نشر هذا المقال في العدد ٦٩ من مجلة حراء سنة ٢٠١٨.

ما يعرف بـ"النسبة الذهبية"، وهي عبارة عن ثابت رياضي معروف تبلغ قيمته  $1,6180339887$  تقريبًا. وهذه النسبة فريدة من نوعها، حيث نسبة الكل  $1,618$  لجزئه الأكبر  $1$  متطابق مع نسبة الجزء الأكبر  $1$  للجزء الأصغر  $0,618$ . وتبرز في هذا المضمار، متوالية "فيوناتشي" (Fibonacci Series) التي وضعت عام  $1200$  لدراسة تكاثر الأرانب، على يد عالم الرياضيات "ليوناردو دا فيزا" (فيوناتشي) المولود عام  $1175$  في بيزا بإيطاليا. واقترح الرياضي "مارك بار" استخدام أول حرف من اسم النحات والمعماري اليوناني "فيدياس" ( $480$  ق.م -  $430$  ق.م) "فاي" رمزًا لهذه النسبة.

وتبدأ بالصفير إلى ما لا نهاية، ويلاحظ فيها أن أي رقم يساوي مجموع الرقمين اللذين يسبقانه، ونسبة قسمة أي رقمين متجاورين ينتج الرقم الذهبي، فمثلاً:  $(1,618 = 34/55)$ ، أو يمكن عكس العملية لتكون:  $(0,618 = 55/34)$ . وإذا قطع المستقيم لقسمين وكانت النسبة بين مجموعهما إلى القسم الأكبر، يساوي النسبة بين العدد الأكبر للعدد الأصغر  $1,618 =$  فيسمى "المستقيم الذهبي". ولسهولة فهم هذه النسبة يستخدم "المستطيل الذهبي" (خارج قسمة طوله على عرضه = الرقم الذهبي). وهو مستطيل يرسم بداخله مربع وهكذا إلى ما لا نهاية. ويظهر تصميمات المستطيل الذهبي في أعمال المصورين والرسامين والمعماريين، لإظهار ملامح الجمال في أعمالهم، حيث كلما كانت أبعاده أقرب لهذه النسبة كان العمل أكثر روعة.

وأطلق على "النسبة الذهبية" عدة أسماء لاكتشافها عدة مرات، فهناك "المثلث الذهبي"، و"المضلع الذهبي"، و"خماسي الأضلاع

المنتظم" (خارج قسمة القطر على أحد الأضلاع=فاي)، كما توجد خطوط الالتواء وفق "فاي" الجاذبة للعين نحو مركز الشيء. ومن تجليات تلك الخطوط التواء دوامات المجرات، وأمواج البحار، والتواء الحلزون والقواقع والأصداف البحرية، وقوقعة الأذن البشرية، وخطوط باطن كف الإنسان وأصابعه، ولولبية الحمض النووي البشري، والتواء خطوط اللوحات الفنية الشهيرة.. وإن كل ما يحيط بنا يبدو جميلاً عند خضوعه لتلك النسبة الذهبية.

### في الكون المنظور وعالم البيولوجيا

إن أروع المشاهد الطبيعية، تلك التي يكون فيها توزيع اليابسة والبحر والسماء خاضعاً لهذه النسبة الذهبية. وقد يكون أجملها تلك التي يحتل فيها خط الأفق أكثر من ثلثي الصورة قليلاً، أو تشكل السماء أكثر من ثلثها قليلاً. وينطبق الأمر نفسه على الفن التشكيلي. ويكون العمل أروع، كلما كانت نسب مكوناته مقتربة من النسبة الذهبية. ويمتاز "نجم البحر" بشكله الخماسي الأضلاع "الذهبي". كما تظهر هذه النسبة الذهبية في أي خلية للنحل، فنجد أن عدد إناثها يفوق عدد ذكورها بنسبة ثابتة وهي ١,٦١٨. وإذا تركنا زوجاً من الأرناب يتكاثر في حقل محدد وظروف ملائمة ولمدة معينة، سنلاحظ أن عددها يتزايد وفق متتالية "فيوناتشي". وقد تخضع ضربات القلب، وأجزاء جسم الحيوان، لهذه النسبة الرائعة أيضاً.

### النسبة الذهبية في الإنسان

يذهب المختصون إلى أن جزيء الحمض النووي يستند على

النسبة الذهبية، فهو بأبعاد ٣٤ انغستروم طولاً بنسبة ٢١ انغستروم عرضاً لكل دورة كاملة من دوامة لها "الحلزون المزدوج" الذي يمثل وحدة الـ DNA. وثمة ملاحظة للدكتور "نورمان روز" يوضح فيها أن المراحل الأساس لنمو الإنسان، تمثل أرقام متتالية فيوناتشي؛ فعند "الصفر" يكون جنيناً، وعند عمر "١" يكون مولوداً حديث الولادة، وعند أواخر عمر "١" يبدأ ظهور الصوت والمشى، وفضامه في "٢"، وعند "٣" تبدأ مرحلة الاعتماد على النفس والتحكم والتدريب على استخدام الحمام، وعند "٥" التعليم المبكر، وعند "٨" منتصف الطفولة والتمييز بين الصواب والخطأ، وعند "١٣" البلوغ، وعند "٢١" سن الرشد، وعند "٣٤" منتصف الأبوة والمهارات المصقولة، وفي "٥٥" بدء سن الضمان الاجتماعي واكتمال المهارات والتقاعد، وأخيراً عند "٨٩" الاكتمال والحكمة.

كما اهتم العلماء باكتشاف جسم الإنسان وتشريحه، وفهم الأبعاد الموجودة بين الأعضاء البشرية. وتمثلت أعرق وأشهر هذه الدراسات، في الرسم التوضيحي "رجل فيتروفيان" (Vitruvian Man) للفنان الإيطالي "ليوناردو دافنشي". ويزخر وجه الإنسان بأمثلة عديدة للنسبة الذهبية التي أظهرتها قياسات المصممين والفنانين، فالرأس "مستطيل ذهبي" مع مركز الإبصار في منتصفه، ويحقق خط تمرکز العينين فيه تلك النسبة. وعصيات العين ومخاريطها تتوافق مع مبدأ المقطع الذهبي. وموضع الفم والأنف عند المحاور الذهبية. وتتجلى النسبة في طول الوجه إلى عرضه، وفي المسافة بين العينين وأسفل الذقن، والمسافة بين الحنك والشفة السفلى مقسومة على المسافة بين الأنف والشفة

العليا، والمسافة بين فتحة الفم وارتفاع الأنف، والمسافة بين الكتف وأطراف أصابع اليد مقسومة على المسافة من الكوع لأطراف الأصابع، ومسافة الساق بين جزئها الكبير والصغير وتنطبق على جزئي الذراع. فضلاً عن أن السرة تقسم الجسم لقسمين النسبة بينهما ذهبية، وكذا المسافة من السرة لِقَمّة الرأس تقسمها الحنجرة بذات النسبة، وأيضاً المسافة بين السرة والقدمين تقسمها الركبة. وحتى الأذن تعكس شكل "دوامة" فيوناتشي الشهيرة. لذا يرى العلماء وخبراء التجميل، أن جمال الإنسان يستند على هذه النسبة الخلقية، وقد يتم اختيار ملكات الجمال وفقاً لها.

### في العمارة والتصميم

النسبة الذهبية مريحة للعين، وتشكل أهم معايير الجمال في العمارة والديكورات وحتى أغلفة المجلات، لذا يسعى المعمارون لجعل تصاميمهم متسقة مع بعضها ووفقها لتبدو رائعة. ويشار إلى أن بناء أهرامات الجيزة جاء وفق هذه النسبة. فيبلغ طول ضلعي قاعدة الهرم الأكبر بالجيزة بمصر ٧٥٦ قدمًا، ويبلغ طول ارتفاعه ٤٨١ قدمًا، والنسبة بين القاعدة والارتفاع تساوي ١,٥٧١ وهي قيمة قريبة من الرقم الذهبي. ويُعتقد أن المعمارى اليونانى "فيدياس" قام بتوظيفها في تصميم منحوتات هيكل البارثينون أكروليس أثينا.

كما روعيت النسبة عند بناء عدد من المساجد الشهيرة كجامع القيروان الكبير (مسجد عقبة بن نافع) في تونس؛ ففي تصميمه تناسق بين معظم أرجائه، من المساحة الكلية إلى مساحة فناء المسجد حتى التناسب الواضح في مناراته. كما تتضح في مبنى الأمم المتحدة عند

مقارنة عرض المبنى إلى الارتفاع لكل عشر طوابق فيه. وكان "إقليدس" قد وضع العلاقة بين النسبة الذهبية وطريقة إنشاء النجمة الخماسية. ويشتهر كلُّ من المعماري "لوكوربوزيه" (Le Corbusier) أسطورة العمارة الوظيفية، و"ماريو بوتا"، بتوظيفهما النسبة الساحرة في كثير من أعمالهما. ففي عام ١٩٤٥، اعتمد "لوكوربوزيه" على المستطيل الذهبي لكل أعماله الهندسية. وألَّف كتابًا يركز على المقطع الذهبي وعلى مقاييس جسد الإنسان، أطلق عليه تسمية "الضابط" (Modulor)، وهو تقسيم خط أو تجزئته مع الحفاظ على التناسبية بين طوله الكامل وكافة الأجزاء الصغيرة التي نحصل عليها، والعكس صحيح.

### في الفن والموسيقى

في عصر النهضة اعتمد الفنانون على النسبة الذهبية في أعمالهم الفنية؛ فصمم "دافنشي" لوحته الشهيرة "الموناليزا" وفقها، فظهرت بروعتها المعروفة.. وهكذا فعل مع لوحة "العشاء الأخير" الشهيرة، حيث أدخل "فاي" في إنشاء أبعاد الطاولة والجدران والرسم الخلفي للوحة، كما شرح "دافنشي" كتابًا يبيِّن الخصائص الرياضية والجمالية العجيبة للرقم الذهبي ويسمى "De divina proportio" (التناسب الإلهي) ، وقد ألّفه الكاهن الإيطالي "فرا لوكا باشيولي". وفي الفن المعاصر، اشتهر الرسام "سلفادور دالي" بتكريس النسبة الذهبية، وبخاصة لوحته (The Sacrament of the LaSt Supper). ونجح الموسيقيون ومؤلفو السيمفونيات، في الحصول على جمل موسيقية رائعة، وذلك بجعل ضغطات مفاتيح الآلة (مثل البيانو) يجري وفق تباعد رياضي ثابت وفقًا لمتتالية "فيوناتشي". وألّفت الفرقة الموسيقية الأمريكية أغنية







## مظهر الإنسان وجوهه<sup>(١)</sup>

يعدّ "إريك فروم" (Erich Fromm) (١٩٠٠-١٩٨٠)، صاحب الثورة الثالثة في علم النفس بمدرسته المعروفة بالتحليل النفسي الإنساني، وكان عالمًا نفسيًا اجتماعيًا شديد الاهتمام بمحاولة فهم المجتمع المعاصر وتطوره وأزماته، لذا ففي أغلب كتاباته اعتنى بدراسة العوامل الاجتماعية والاقتصادية المؤثرة في نمو الشخصية الإنسانية وسلوكياتها، وفي تحولات المجتمعات الصناعية الحديثة، وانتقد آليات التحليل النفسي التقليدي؛ لإغفالها الجانب الاجتماعي واعتمادها على التكوين الغريزي للبشر. وكان توفيق "فروم" بين الطرح الماركسي والطرح الفرويدي ومحاولة تجاوزهما، يحمل في طياته نفحة نقدية إيستيمولوجية. وهو ما يجعل الإنسان غير مشروط فسيولوجيًا بيولوجيًا كما نوه فرويد، وغير مشروط اقتصاديًا كما فعل ماركس، بل إنه إنسان مشروط أثنوبولوجيا اجتماعيًا ونفسيًا، وطبيعته لا تنحصر في حيز رد الفعل على المستوى السيكولوجي أو الاقتصادي، بل إنها طبيعة مؤثرة في العوامل بقدر ما تتأثر هي بالمقدار ذاته.

فطبيعة الإنسان عند "فروم"، مزيج من الجوانب البيولوجية والنفسية والاقتصادية، ومن الجوانب الاجتماعية والحضارية

(١) نشر هذا المقال في العدد ٧٧ من مجلة حراء سنة ٢٠٢٠.

والأنثروبولوجية وجب اجتماعها وتكاملها لبلوغ هذه الطبيعة ومعرفتها، واستكناه الدوافع الأساسية للسلوك البشري، ودعا إلى مقارنة متعددة التخصصات يحضر فيها النفسي متعلقاً مع السوسولوجي والأنثروبولوجي والتاريخي.

### فن الوجود

يري "فروم" أنه لكي يجعل الإنسان لوجوده معنى، ولشخصيته كينونة، عليه أن يعلّم نفسه التركيز والتأمل والإنتاجية، ويهتم بجوهر الأمور لا بمظاهرها.. كما يحاول الإجابة عن مجموعة من الأسئلة مثل؛ على من أعتمد؟ ما هي مخاوفي الكبرى؟ ماذا كان مقدراً لي عندما خلقت؟ ماذا كانت أهدافي وكيف تغيرت؟ ماذا كانت العقبات في طريقي عندما اتخذت طريقاً خاطئاً؟ ما هي الجهود التي بذلتها لأصحح الخطأ وأعود إلى الطريق السليمة؟ من أنا الآن؟ من سأكون إذا اتخذت دائماً القرارات الصائبة وتجنب الأخطاء المصيرية؟ من هو الشخص الذي كنت أريد أن أكونه في الماضي والحاضر والمستقبل؟ ما هي الصورة التي رسمتها لنفسني؟ ما هي الصورة التي أرغب أن يراها الآخرون عني؟ أين هي التناقضات بين صورتين؟ ما هي التناقضات بين صورتين وبين ما أشعر أنه الحقيقة؟ من هو الشخص الذي سأكونه إذا واصلت العيش كما أفعل الآن؟ ما هي الظروف المسؤولة عن التطور الذي تعرضت له؟ ما هي البدائل أمامي لتطور اهتمامي؟ ماذا يجب أن أفعل؟

إن معنى الحياة وهدفها -برأي فروم- مرتبطان بالقيم الإنسانية التي يجب التحلي بها، وبالاحتياجات الإنسانية الخمس "الحاجة

إلى الانتماء، والحاجة إلى الهوية، والحاجة إلى التجاوز والسمو، والحاجة إلى الارتباط بالجذور"، لكن الأكثر صعوبة هو كيفية التمييز بين الأصيل وبين الزائف في هذه الاحتياجات والمعاني. ويمكن -على سبيل المثال- ملاحظة القدر الهائل من المنتجات عالية الثمن، وهي في الحقيقة عديمة القيمة، والعكس صحيح أيضاً، ويمكن ملاحظة مجموعة كبيرة من المتطلبات والاحتياجات الفكرية والمادية، ولكنها مهملة ولا يُلتفت إليها وتكاد تكون مسألة الوجود عنده هي التمييز بين الأصيل وبين المزيف. وتختصر عبارة "ليس بالخبز وحده يحيا الإنسان" نظرة "فروم" للإنسان، وهي عبارة عزيزة عليه وكثيراً ما ترد في كلامه، وهو يؤكد على توق الإنسان الدائم إلى "المعنى"؛ معنى حياته ووجوده، معنى كونه إنساناً.. هذا التوق الذي عبر عنه الإنسان منذ القدم في شتى مناشط حياته، ويعبر عنه كذلك الإنسان الحديث، الذي رغم توفره على كل الوسائل التقنية المادية لا يزال يبحث عن المعنى، رغم تشوه هذا المعنى في وعيه فظهر توقه بشكل سلبي، ظهر بشعور الإحباط وفقدان الأمل والعزلة والهروب إلى الإدمان. كما يعتقد "فروم" أن إحدى عقبات الوجود هي التفاهة، وأسوأ التفاهات هي الحديث التافه؛ لأنها -برأيه- تشكل الإنسان على نحو ضحل وضعيف يتعلق بظواهر الأمور فحسب، وليس بأسبابها أو بما يتضمنه "جوهرها".

### نقد التجربة الحداثية ومجتمع الاستهلاك

ألقت مدرسة "فرانكفورت" الألمانية -التي انتمى إليها "فروم" ومثل الجانب النقدي للحضارة المعاصرة في شقها النفسي- على

عاتقها نقد التجربة الحداثية، ومجتمع الاستهلاك، وماكينه الرأسمالية، وأسلوب التملك المادي. وذلك انطلاقاً من السؤال: هل تقود الوفرة والرفاهية الزائدة والفيضان عن الحد، إلى سعادة المرء، أم هي سبيل الملل والخمول؟ تؤكد هذه المدرسة على أن "الناس ليسوا سعداء"، ليس لأنهم لا يملكون الأشياء، بل لأن "الملل" يخرق حياتهم ولأنهم بعيدون عن الطبيعة وعن بقية البشر. فعندما لا يعرف المرء كيف وماذا يفعل، ومن أين يبدأ، فقد أصبح لا يملك في نفسه الدوافع، لكي يفعل ما هو ذو قيمة، أو ينتج شيئاً يخلق المعنى لديه. وعندئذ يشعر بالخواء، ومضغوطة كأنه يحمل أثقالاً.. يقول فروم: "إن الملل والخواء الشخصي، هو العذاب والمرض النفسي الخطير".

يشير "فروم" لأحد مسببات الملل الحديث بأن الفعل لأجل المكافأة أو العقاب، أو ردة فعل للمؤثرات الخارجية، هو أحد معالم العصر، التي تقود إلى الملل. وتهتم سلوكياتنا الحالية بالتالي؛ إن الإنسان هو كائن رد الفعل؛ يُحدث المرء مؤثراً ثم يتم رد الفعل.. يعتقد المرء أن كل سلوك الإنسان مبني على مبدأ المكافأة والعقاب، وهذان الأخيران هما المؤثران الكبيران في حياته، ويُنتظر منه أن يسلك هذا السبيل، يعمل ما سيكافأ عليه ويترك كل ما هو معاقب عليه أو مُهدد بالعقاب عليه، لأن التهديد بالعقاب يكون كافياً. ويتابع: "إن النشاط كرد فعل على مؤثر، أو كدفع المرء لرد الفعل على شكل مرضي عنه، هو في الأساس خمول. ويؤكد "فروم" على أن الإنسان محكوم بدوافع ذاتية أيضاً، فهب أن جميع متطلبات المرء قد تحققت، فهل سيكون بحالة جيدة؟ يجيب: "ليس بالضرورة، فكونه ظاهرياً يمتلك كل شيء، لا

يعني أنه مطمئن وسعيد.. لأنه يحتاج شيئاً آخر هو الكينونة، والحيوية، والرغبة، وحب عمل شيء ما. تلك القوة الكامنة هي المساعدة في ولادة المقدرات والكنوز الخبيئة لدى الإنسان".

إن "شراهة الاستهلاك" هي محاولة للتحرر من الضيق الداخلي، فالفراغ مفرغ، وشراهة الأكل -على سبيل المثال- ما هي إلا محاولة بائسة لطرد هذا الفراغ. والاستهلاك الكبير هو إعلان أن الإنسان فاقد لقيمته. ويخلص إلى أن الإنسان لا يبحث عن شيء في الحياة إلا عن نفسه وإثبات ذاته ككائن مطلق، لأنه -باختصار- كائن يتجاوز المادية، ومحركاته لا يمكن أن تكون فقط فسيولوجية أو نفسية أو اجتماعية، فهناك عوامل أخرى كامنة تشكل المحرك الأساس للإنسان. فإثبات الذات لا يكمن في امتلاك شيء أو آخر لأنه ليس الهدف. فتملّك ما يحلو لك، فلن تهدأ ولن ترتاح.. فخلاص الإنسانية وخلقها للمعنى، لا يكمن في الاستهلاك أبداً.

### معنى الحرية عند فروم

في كتابه الأول "الهروب من الحرية" (١٩٤١م) يحاول فروم" تتبع تطور الحرية من العصور الوسطى للعصور الحديثة، وقد لاحظ أن تطور المدنية البرجوازية يرافقه نشوء عدد من التناقضات؛ فبتوسيعه لمجال حريته يقع الإنسان تحت عبئها ويصبح أكثر اغتراباً، سواء عن نتاج عمله أو عن الآخرين أو عن نفسه، مما يولد لديه لامبالاة وعدم اكتراث بالحياة، وفقداً لفرديته الشخصية وتفردته، من حيث هو كائن بشري. وهكذا ينظر فروم" إلى حرية الإنسان على أنها عملية مركبة ذات جانبين، وأنها تتمتع بحرية سلبية تحرر من الوجود الذي يستعبد

الإنسان، وحرية إيجابية لأجل صيرورة الإنسان إنساناً حقيقياً، وبين الأمرين هوة مطلقة.. وهو يفترض أن تطور الإنسان يسير في طريق ازدياد، لكن كثيراً من الناس لا يملكون القدرة على التحكم بحريتهم.. وثمة خوف من الحرية التي تم الحصول عليها؛ فبنية الأفراد مشروطة بالنزاع الحتمي بين النزوع إلى الحرية والخوف منها. كما يرى أن الاضطراب النفسي المعاصر، هو نتيجة هروب الإنسان من الحرية، وإلقاء نفسه في علاقات خضوع وامثال للغير. ويعزو هذه الاضطرابات إلى عوامل ثقافية واجتماعية، وإلى مساوئ النظام الرأسمالي الذي يحول الإنسان إلى آلة، إضافة إلى الأثر السلبي للمجتمع الاستهلاكي المعاصر. أما الحرية الإيجابية، فإنها تتحقق من خلال العمل والمحبة، ومن خلال قدرة الإنسان على تحقيق ذاته. ومن هنا فقد دعا إلى بناء مجتمع يستند إلى احترام الوجود الإنساني.

### الطباع والأمزجة

يميز "فروم" بين نمطين من الطباع، التوجه غير الإنتاجي والتوجه الإنتاجي، ويندرج تحت الأول ما يلي:

١- توجه الأخذ: فيه يشعر الشخص بأن "مصدر كل خير" هو خارجه، وأن السبيل الوحيد للحصول على ما يريد -سواء كان مادة أم عاطفة أم معرفة أم لذة- أن يتلقفه من الآخرين. وفي هذا التوجه تكاد تكون مشكلة الحب حصراً هي "أن يكون محبوباً لا أن يُحب".

٢- التوجه الاستغلالي: كما في سابقه، يشعر الشخص بأن مصدر كل خير هو في الخارج، لكن النمط الاستغلالي "لا يتوقع أن يتلقى الأشياء من الآخرين بوصفها هبات، بل أن يسلبها من الآخرين

بخبث وقوة وحتى في مجال الحب والعاطفة".

٣- التوجه الادخاري: يجعل الناس ضعيفي الإيمان بأي شيء جديد قد يحصلون عليه من العالم الخارجي، ويقوم أمنهم على الادخار والتوفير، ويعتقدون أن الإنفاق تهديد.

٤- التوجه التسويقي: يركز "فروم" على هذا الطبع، لأنه يدخل في صلب نقده لأسس المجتمع الرأسمالي الحديث، ومحدداته التي تخلق هذا الطبع التسويقي للسلع والخدمات والأشخاص على حد سواء. فلا ينبغي أن ينظر المرء لنفسه بوصفه "سلعة نمطية" ويروج لها، بل بوصفه ذاتاً وكيونة مرنة ومنتجة، كي لا يفقد الإنسان تقديره لذاته فيستمد من تقدير الآخرين له، الذين يستمدون بدورهم تقديرهم لذاتهم من غيرهم وفق متطلبات السوق والتسويق. بالإضافة إلى هذا، يكون الشخص قلقاً دائماً من خسارة تقدير الآخرين له، وخائفاً من أي هفوة قد تسقطه من الدرجة التي احتلها، بينما الإنسان الناضج والإنتاجي يستمد إحساسه بالكرامة من خبرته أنه الفاعل المتحد مع قدراته. أما التوجه الإنتاجي: فيشير إلى موقف أساس، وطريقة اتصال في مجالات الخبرة البشرية، وتشمل استجابات المرء العقلية والانفعالية، والحسية للآخرين، ولنفسه وللأشياء.. وكلمة "الإنتاجية" مرتبطة بالإبداع ولا سيما الإبداع الفني. والإنتاجية ليست مرادفة للنشاط؛ فقد يكون النشاط غير إنتاجي مثل نشاط الشخص المُنوَّم مغناطيسياً.. ففي المفهوم الإنتاجي، نحن معنيون بطريقة استجابة المرء وتوجهه نحو الآخرين ونحو نفسه في سياق العيش، نحن معنيون بقيم الإنسان لا بنجاحه.. واستطاعة الإنسان الاستفادة

الإنتاجية من قدراته هي فعاليته، وعدم استطاعته هو عجزه.

### بحث في سيكولوجية الأخلاق

البحث في المعايير المتعلقة بما ينبغي فعله وما لا ينبغي فعله يسمى "فلسفة الأخلاق"، وهي إذ تحدد لنا كيف علينا أن نتصرف بوصفنا قوى فاعلة تتخذ -لا محالة- شكل علم معياري. ولا بد لفلسفة الأخلاق -كذلك- من أن تدرس ما يمكن أن نفعله لتلبية مطالب الالتزام، وهي معنية بالمسؤولية الإنسانية، وليست المسؤولية -بسيط العبارة- نتيجة للحرية، بل العكس؛ فأن يكون المرء مسئولاً عن الآخرين وعن نفسه، هو الأساس لما تدعوه "الحرية" بالمعنى الأخلاقي.

ولعل أكبر تحديين تواجههما فلسفة الأخلاق اليوم هما المطلقية والنسبية. وبالنسبة إلى الأولى، يرى أصحابها أن المعايير الأخلاقية لكي تكون صحيحة يجب أن تكون "مطلقة"، ومن ثم فإن قضاياها الأخلاقية صحيحة قطعياً وأبدياً ولا تسمح بإعادة النظر ولا تسوّغها.. والمطلقية سبب النزاعات المأساوية والكارثية، وللحروب التدميرية بسبب الاعتقاد بالتفوق العنصري.

وينبه "فروم" إلى أن هناك مخرجاً، أي أن هناك مجتمعاً جديداً يعيد للإنسان "إنسانيته"، وهو المجتمع الذي يرتبط فيه البشر برابط المحبة، وتمتد فيه جذور الأخوة والتكاتف، ويتيح للمرء التعامل مع الطبيعة بالخلق لا بالتدمير، ويكتسب فيه كل فرد شعوراً بذاته على أنها ذات قيمة فعالة.





## أعضاء بلا فائدة<sup>(١)</sup>

خلال سنوات الدراسة، كنت أستغرب عندما أسمع بعض الأساتذة يقولون "هذا العضو لا وظيفة له" أو هو "زائد ضامر لا فائدة منه، ويمكن استئصاله دون مشاكل" .. فكنت أقول في نفسي "لماذا يخلق الله عضوًا بلا فائدة ولا وظيفة؟". سنحاول عبر هذه السطور إلقاء الضوء على بعض الأمثلة التي لا زال يرد العلماء أنها بلا فائدة بينما الواقع العلمي يؤكد خلاف ذلك.

### الزائدة الدودية

عند دراسة جهازنا الهضمي يرتبط ذكر "الزائدة الدودية" (Appendix) بأنها "بلا وظيفة"، وعند استئصالها -جراحياً- يقال إنها بلا فائدة وتعرض للالتهاب/الانفجار. ولكن مع حلول عام ١٩٩٧ تبين أن للزائدة دورًا تقوم به كجهاز مناعي للبالغين، حيث تولد الأجسام المضادة بإيواء البكتيريا النافعة، وتقدم الدعم لنموها، وربما إعادة التلقيح من القولون في حال اكتمال تطهير محتويات الأمعاء بعد التعرض لنوبات إسهال أو مسببات أمراض، إنها بمثابة منزل آمن للبكتيريا المفيدة والمتعايشة.

(١) نشر هذا المقال في العدد ٧٤ من مجلة حراء سنة ٢٠١٩.

"الزائدة الدودية قد تنقذ حياتك" عنوان مقال الدكتور "بيل باركر"، نشرته مجلة "ساينتيفك أميريكان" في شهر يناير عام ٢٠١٢، وجاء فيه: "إن البكتريا التي تؤويها الزائدة الدودية تصدى للهجوم البكتيري كالكوليرا وغيرها". كما أن لها أهمية مناعية للأجنة بدءاً من أسبوعها الحادي عشر من عمرها حسبما أوضح "لورين مارتن جي"، أستاذ علم وظائف الأعضاء بجامعة ولاية "أوكلاهوما". وقد أظهرت دراسات سريرية بمستشفى جامعة "وينشروب"، أن الذين تم استئصال زائدتهم الدودية، أكثر عرضة -مقارنة بالأصحاء- للإصابة بهجوم بكتيري مُمرض.

"وليام باركر" الباحث في علم المناعة في المركز الطبي بجامعة "ديوك"، يذكر في مقالة نشرتها مجلة "لايف ساينس": "حان الوقت لتصحيح الكتب المدرسية من النصوص البيولوجية التي لا تزال تشير للزائدة الدودية باسم عضو أثري ضامر".

### أضرار العقل

تَظهر ضروس العقل (Wisdom Teeth)، ما بين السادسة عشر والخامسة والعشرين من عمر الإنسان. ووفق التطورين "تنمو متأخرة، ولا فائدة منها لطحن الطعام، ونموها يسبب مشاكل لعدم تناسبها مع حجم الفك الصغير نسبياً عن حجم نظيره في أسلاف البشر. كما يؤكدون أن "البشر القدامى كانوا يأكلون كميات كبيرة من النباتات بسرعة، فكان لدينا مجموعة إضافية من الأضرار، وعند تطور العادات الغذائية، أوقف الانتخاب الطبيعي قدرتنا على هضم السلليوز، ونما الفك بشكل أصغر، فلا لزوم لأسنان العقل"،

لذا يتم التخلص منها -جراحياً- بنسبة كبيرة.  
 لكن الدكتور "برايس" وفريقه، قاموا بدراسة نمط التغذية في  
 جماعة عرقية منعزلة بـ"جزر تونجا" قبل الحرب العالمية الأولى،  
 تعتمد في غذائها على الأطعمة الطبيعية، ثم بعد الحرب تغير نمطها  
 الغذائي إلى أغذية لينة ومصنعة (نشا، وسكر، ودقيق أبيض ناعم  
 ..إلخ) بدلاً من جوز الهند المجفف، فظهر الجيل الثاني يعاني من  
 انحسار ضروس العقل. كما أوضحت دراسات عدة، عدم وجود  
 "أدله جينية" تتجه نحو القضاء على أضراس العقل كما يروج  
 التطوريون، بل تبين حدوث مضاعفات معهودة بسبب خلع هذه  
 الضروس وفقد رصيدها الهام.

### العصص

العصص (Os Coccygis) عظم ناتج عن اندماج الفقرات السفلية  
 الأربع من العمود الفقري، يلي العجز. إن العصص أو "عجب  
 الذنب" جزء حيوي يعمل كنقطة ارتكاز مستقرة مع عظام وأربطة  
 وعضلات ومحتويات منطقة الحوض. وهام لاستقامة المشي،  
 ولامتصاص صدمات القعود والوقوع، كما أنه بنية داعمة لوزن  
 الجسم عند الجلوس والميل للخلف، أما سطحه الخلفي فيدعم  
 ويثبت عضلات فتحة الشرج.

### العضلات الناصبة للشعر والقشعريرة

العضلات المُقَفَّة للشعر: عضلات صغيرة مُرتبطة بجريبات الشعر  
 في الثدييات، ويؤدي انقباضها إلى انتصاب الشعر و"القشعريرة"

(Goose Bumps). إن لتوزيع شعر جسم الإنسان والقشعريرة فائدة في توزيع العرق - حيث يمتلك الإنسان غددًا عرقية موزعة على جسده - وسحبته وتبخيره، لتبريد المناطق كثيفة الشعر - كالذراعين والساقين - وللعزل وحفظ حرارة الجسم وتنظيمها.

أما شعر الرأس له فائدة لحماية فروة الرأس من البرودة وأشعة الشمس الضارة، وخصوصاً مع ارتفاع درجة الحرارة. وشعر الحاجبين يحمي العينين من تساقط قطرات العرق. كما يعمل الشعر كمستقبل حسي؛ فترتبط نهايات بصيالاته بألياف عصبية تستجيب للمؤثرات الخارجية - ميكانيكية وإشعاعية - ونقل الرسائل للجهاز العصبي، ومن ثم تحدث الاستجابات وفق المؤثر. كما يعمل الشعر كجرس إنذار للحشرات المتطفلة الممرضة للجسم؛ كالبراغيث والناموس والذباب وغيرها.. فضلاً عن مساهمة القشعريرة في نقل إفرازات الغدد الدهنية الموجودة بمسام الجلد (عملية تشحيم)، مما يرمم ويجدد طبقة البشرة. كما أن شعر الوجه لا ينتصب، لأن عضلات الوجه تقوم بالتعبير عن الانفعالات المختلفة، كالاتسامة والتجهم والحزن وكافة الخلجات الإنسانية.

### الجفن الثالث

إذا كنت تمتلك قطة، أو كلباً، أو زاحفاً، أو طائراً أليفاً، فقد رأيت جفنهم الثالث (Third Eyelid)؛ جفن شفاف يُسحب -أفقياً- فوق العين لحمايتها ولترطيبها مع قدر من الرؤية. ويقولون بأن البشر ومعظم الرئيسيات لا تحتاج هذا الجفن، لذا ورثنا بقاياها. فهو ثنية هلالية وردية صغيرة من نسيج ملتحم بزاوية العين الداخلية. إن افتراض أثرية الجفن وصغره مقارنة بنظيره عند جنس آخر، منطوق يفتقر إلى

المنهجية العلمية. إن تلکم الثنية الهلالية الوردية تعمل للحفاظ على رطوبة العين، وتصريف الدموع بانتظام داخل منظومة متكاملة.

### عضلات الأذن

يقولون إن الحيوانات -كالحمير والكلاب والقطط والأرانب وغيرها- تستعمل عضلات الأذن الخارجية، لتحريك صيوان الأذن نحو مصدر الصوت سواء كان عدوًا أو صيدًا، ولا يزال البشر يملكون آثارًا ضعيفة لهذه العضلات، ولا حاجة لما ورثوه.. إذن كيف سيكون وضع صيوان الأذن البشرية بدونها؟ إنها مسؤولة عن التثبيت المُحکم له على الجمجمة وفروة الرأس.

### العضلة الأخمصية

عضلة تستخدم من قبل الحيوانات -كالقردة- لتتمسك وتتلاعب بالأشياء بأقدامها وكذلك بأيديها. البشر لديهم هذه العضلات، لكنها الآن لا تحتاج إليها. وكثيرًا ما ينقلها الأطباء لإعادة بناء نسيج في أجزاء أخرى من الجسم. إن ٩٪ من البشر المعاصرين يولدون دونها. إن دليل الغياب هو خطأ علمي فادح، يجعلنا نضع قائمة لا تنتهي من الأعضاء على اعتبار ذلك النهج. هذه العضلة لها أهمية معروفة في الجهاز العضلي بالساق، بعكس الادعاء التطوري الذي لا أساس له من الصحة. وتم اكتشاف ترابط واضح بينها وبين آلام الركبة في حالات سريرية، مما ينبئ بوظائف غير مرصودة بينها وبين عضلات الساق.

### النسيج الخلالي

تبين أن لدينا جهاز ملفوف حول أجهزتنا الأخرى، وكان يختبئ

في مرمى البصر طويلاً. ويطلق على العضو المصنف حديثاً اسم  
"الأنسجة الخلالية" (Interstitial Tissues).

واعتقد العلماء -سابقاً- أنها أنسجة عادية نسبية لملء الفراغ  
بين أعضائنا، لكنها ممثلة بالفعل بالسوائل، مدعومة بشبكة من  
الكولاجين، وتساعد على حماية أعضائنا -كوسائد- من الصدمات  
الخارجية أثناء حركتنا.

### علم الغدد

لو طالعت قائمة التطوريين للأعضاء الأثرية (الضامرة) كقائمة  
"روبرت فيدرشايم" ستتعجب لما تتضمنه من أعضاء اكتشف فيما  
بعد أهميتها الحيوية البالغة. فقد أرفق الغدة الصنوبرية، والغدة  
الصعترية، والغدة النخامية، واعتبرها بلا فوائد! حتى تم اكتشاف  
الهرمونات ودور الغدة الصنوبرية في تنظيم إيقاع الساعة البيولوجية،  
ودور الغدة الصعترية في جهاز المناعة، ودور الغدة النخامية وتحت  
المهاد في تنظيم الهرمونات التي من أهمها هرمون النمو GH،  
والهرمونات المنبهة للأعضاء التناسلية.

إن حجة التطوريين الوحيدة، هي عدم القدرة على تحديد وظيفة  
عدد من الأعضاء ومن ثم جزموا يقيناً أنها بلا وظيفة ولا فائدة.  
وهذه مغالطة الاحتكام إلى الجهل، حيث "اعتقاد أن شيئاً ما باطل،  
ما دام لم يُثبت أحد بالدليل أنه حق". فمنطق بناء نتائج على الجهل  
والثغرات المعرفية ما هو إلا دليل على بطلان الادعاء.





## بنية الإنسان المحيرة<sup>(١)</sup>

بنية الحواضر والمدن ذات أهمية إستراتيجية، فعندما تؤسس بكفاءة تُيسر حياة الناس وتزيد من إنتاجيتها، ومن أمثلتها شبكات الطرق والمياه والطاقة والمواصلات والاتصالات والمصانع والمتاجر والمرافئ والصرف الصحي.. فماذا عن بنية الإنسان وشبكاته وعمارته التي تنتج سيلاً عرماً من الحركات والتنقلات، والأعمال والأفكار، والفنون والإبداعات.. فأول ما تقابله من تلكم البنية هي الدثار الجلدي الذي تبلغ مساحته من ٢م١,٨ - ٢م٢، والذي يحافظ على السوائل، وتوازن الحرارة (بلايين أنابيب التعرق ترطبه صيفاً)، ويقف سدّاً منيعاً ضد الميكروبات، ويحمي الأعضاء، ويمثل بصمة كخاتم هوية. وتتضح بانوراما الجسم عبر هيكله العظمي (٢٠٦ عظمة) الحامي للأعضاء الرخوة، وبه ترسو عضلات وأوتار الحركة. وفي ميكانيكية الحركة تشارك ٣٤٠ عضلة، فتتجز ٥١٠ مهمة مختلفة.

أما العين فتتحركها ست عضلات في محجرها المحتوي على دهون تحميها من الصدمات، وهي كروية الشكل (قطرها ٢,٥ سم)، وجدارها ثلاث طبقات هي الصلبة، والغلاف المشيمي، ثم الشبكية؛ فالصلبة غشاء معتم يحمي ما بداخله، وبمقدمتها القرنية،

(١) نشر هذا المقال في العدد ٨٤ من مجلة حراء سنة ٢٠٢١.

الشفافة لا تحوي أوعية دموية ولا أصباغاً، نافذة تمرر الضوء والصور، وتتفوق في طول البقاء. أما شبكة التروية الدموية ففي المشيمة الممتد بجزء أمامي "القزحية"، وتضم عضلات تتحكم في مرور الضوء عبر العدسة الشفافة. والشبكية، غلاف حساس تتجمع عليه صور المرئيات، كما تتفرد بخلايا شديدة التخصص (العصي) لإدراك سطوع الضوء وشدته، والمخاريط تضيء الألوان علي الصور. والحاجبان والجفون حراس، ووقاية من العرق والأتربة والضوء الزائد. وتحتوي دموعنا على مضادات وقائية للبكتريا (الليسوزيم). وتفرز الدموع السائل الملحي المرطب، من الجهاز الدمعي. وشبكة أنابيب الدموع داخله تغسل العين وتجلوها، وتشحمها بمواد زيتية. وبعد صيوان الأذن والطريق الخارجي، تبدأ الأذن الداخلية بالطلبة وارتباطها بعظمة المطرقة، وعظمة السندان، وعظمة الركاب (تتناسق العظيماات بزاوية ١,٥ درجة)، لتكبير أصغر اهتزاز صوتي، ونقله للأذن الداخلية، حيث حد السمع للأذن البشرية يتراوح بين ٢٠-٢٠٠٠٠٠ هيرتز.

### مواصلات عصبية هائلة

وزن دماغ البالغ ١٤٠٠ غراماً، ويستهلك ٢٠٪ من الطاقة، وطول الأعصاب نحو ٧٨٠,٠٠٠ كم (ضعف ما بين الأرض والقمر)، وينساب من الحبل الشوكي ٣١ زوجاً من الأعصاب، ومن القحف يخرج ١٢ زوجاً، وباستثناء العصب المخي العاشر (العصب التائه) تقوم الأعصاب المخية بالسيطرة على حركة وإحساس الرأس والعنق. ولكل عصب من أعصاب الحبل الشوكي

جذران مجدولان: للإحساس والتنبيه، وللحركة وردّ الفعل، ومنها تنتقل فروعٌ لأعضاء الجسم. وبالجهاز العصبي نحو ٣٠ مليار خلية (مقاسها ٠٥ و ٠٠ مليمتراً). ولتبادل المعلومات هناك اشتباكات عصبية (نحو مائة تريليون نقطة/عصبون)، ويتدخل ما بين ١٠-١٠٠ مليون خلية، في الفاعلية الذهنية، فإذا استمرت يتزايد العدد. وتبادل الرسائل بين فصّي الدماغ بعدد ٤ مليار تنبيه/ ثانية. وتشبه الخلية معالجًا يحتوي على ملايين ترانزستورات الحواسيب، وتنجز سلاسل وظائفنا الذكية بطاقة منخفضة جدًّا (٢٠-٣٠ وات)، بينما تستهلك الكمبيوترات (المحاكية للدماغ) ما يصل إلى ميغاوات. والدماغ محمي بالجمجمة ومغلف بالأم الجافية، والأم العنكبوتية، والأم الحنون المُغلف للدماغ وتجاعيده. ويملاً الحيز بين الأم الحنون والعنكبوتية، سائل مخي شوكي شفاف، وتقارب كميته ١٥٠ مليلتراً ويتغير أربع مرات/يومياً للحفاظ على خصائصه ووظائفه. يمتص الصدمات، ويحمي من السموم الداخلية، ويُبقي الدماغ طاقياً دون ضغط كتلته على أجزائه السفلية فتدمرها.

### بنية المتقدرات المحيرة

المتقدّرات (الميتوكوندريا) عُضَيّات خلوية حجمها ميكرونًا، وتتكون من غشاءين، وتُولد نحو ٩٠٪ من طاقة الخلية، وتكثر في الخلايا المستهلكة للطاقة كالقلب، والشبكية، والعضلات، والكلي، والكبد. وتولد المتقدرات طاقة كيميائية: أدينوسين ثلاثي الفوسفات ATP هي "بطارية سيارة" إدارة الجسم، طاقة مُستدامة بالغة السخاء والاقتصاد.

## شبكات الدم والليمف

يقدر عدد الخلايا نحو ٧٥ تريليون خلية (ألف مليار). كلها بحاجة للقلب العامل منذ بواكير الحمل حتى نهاية الأجل. ومعدل النبض ٧٠-٨٠ نبضة/دقيقة، وعليك حسابه في اليوم/العام/في متوسط الأعمار (٦٠-٧٠ عاماً). ويضخ ٥-٦ لتر دم، وعند الإجهاد ٢٠ لتراً. وطول شبكة الأوعية الدموية نحو ١٢٠ ألف كم. ألين من المطاط، وأكثر متانة من الفولاذ، وأطول عمراً من الصلب الكروم، وفي بعضها صمامات أحادية السير. وتمر مواسير الجهاز الليمفاوي بجوار مجاري الفضلات، وتحميها شبكة من الأوعية الدموية والأعصاب، وجيوش من الخلايا المناعية المقاومة لتلتهم أي ميكروب يتسرب خلسة من هذه المواسير.

## أعجوبة شبكات التنفس

تصفي شعيرات مقدمة الأنف الهواء، كما تلتصق ذرات الغبار والأتربة والميكروبات، بالغشاء المخاطي الرطب. وتساعد البنية المتعرجة لتجفيف الأنف على زيادة مساحة سطحه الداخلي لترطيب وتدفع الهواء الداخل للرئتين. وتضم المنطقة الشمية (في كل منخار، ومساحتها خمس سنتمترات مربعة) نحو ثلاثين مليون خلية. وتمتد شعيراتها للطبقة المخاطية، وتوجد بين الشعيرات ٣٥٠ مستقبلة شم نشطة. وتتكون أبجدية الشم من ٣٥٠ حرف، ويصعب تخيل عدد كلمات وجمل الروائح المتنوعة.

وُطنت القصبة والشعب الهوائية بشعيرات تلتقط وتدفع دورياً، ذرات الغبار نحو الحلق لتخرج بالسعال. وفي صدورنا أغشية

تقارب مساحتها ١٠٠ متر مربع لانتشار الغازات. وتتكون القصبة الهوائية (حوالي ١٥ سم) من ١٦-٢٠ حلقة غضروفية. ولوجود المرئ خلفها، فإن الحلقات تشبه حدوة الحصان. وأكملت بنسيج مرن لكيلا يعيق تمدد المرئ أثناء الأكل، كما تتوسع أثناء الشهيق والزفير. وتنقسم القصبة الهوائية لشعبتين هوائيتين، ثم إلى ٨-١٠ طرق فرعية دقيقة، ثم لفروع أكثر دقة، وبنهايتها شعبيات النظام التنفسي وشعيرات دموية لتبادل الغازات.

### الهضم ومسالكه

الجهاز الهضمي أنبوب ممتد، يضيق حيناً (المريء) ويتسع أحياناً (المعدة). فيه أسنان تقطع وتمزق وتطحن الطعام ثم يقبله اللسان (سبعة عشر عضلة يتخللها نسيج دهني وغدد لعابية)، ويبلله ويتذوقه ويبلعه. ولجدران المعدة أربع طبقات نسيجية، وتغذيها شبكة شرايين دموية وألياف عصبية متصلة بمركز الجوع والشبع بالدماغ. ويوجد أكثر من مليون خلية عصبية تبطن القناة الهضمية، وتعتبر دماغاً أيضاً. ويتم التواصل مع الدماغ عبر هرمونات لتُخبره بمدى الشعور بالجوع أو الشبع. ويتحرك جدار المعدة لا إرادياً، ويتم إفراز حامض الهيدروكلوريك (HCL) لتجزئة البروتينات (كاللحم)، وقتل الجراثيم. ولا تهضم المعدة نفسها بالحامض القوي والأنزيم الهاضم للبروتينات، لأن تجويفها القوي الممتاسك مغطى بمادة واقية من سائل مخاطي يعمل كطبقة جص/ إسمنت. وتمتد المعوي مسافة ٨,٥ متراً، من فتحة البواب بالمعدة حتى الفتحة الشرجية، وكأنبوب مرن الجدران متغير الحجم.

ويبلغ طول أمعائنا الدقيقة ٧ أمتار، وطول أمعائنا الغليظة ١,٥ متر.

### الجنرال المكابد

الكبد الجنرال من ملحقات الجهاز الهضمي (كيلو وأربعمائة غرام)، وأكبر عضو غددي. مصنع كيميائي ومعمل مركزي ضخم، ويهيمن على أحداث جسمانية تربو على الثمانين، ويشرف ويشارك في إنجاز ما يزيد عن خمسة آلاف تفاعل كيميائي. ويصنع هذا الدماغ الكيميائي البروتينات كالألبومين، وبروتينات تخثر الدم كالفيبرينوجين، والبروتينات الدهنية، والجليسدرات الثلاثية والدهون الفسفورية. ويساعد علي فتح الشهية، وتنظيم مستوى الكولسترول منخفض الكثافة، وعالي الكثافة، وجلوكوز الدم، وما يزيد عن الحاجة من الأخير يخزنه كنشا حيواني ليحوّله إلى سكر عند الحاجة. كما يمكنه تخزين البروتينات والدهون وتحويلها إلى سكر، وله أهميته في تخزين الفيتامينات التي تذوب في الدهون (Vitamins A, D, E and K) والفولات، وفيتامين ب١٢، والأملاح المعدنية، والنحاس، والحديد. ذلكم الحديد اللازم لبناء كريات الدم الحمراء، ويساعد الطحال في تفتيت كريات الدم الحمراء الميتة، فيخزن حديدتها، لإعادته للدم ثانية. والكبد مصفاة ومرشح للسموم والنفايات كالأمونيا، فيحولها لبولينا (Urea) وتفرز بالبول. وله دورة دموية خاصة، ولكونه يقع -إجبارياً- في ملتقى الطرق، فيقوم بـ"تفتيش جمركي" لتركيبية الدم تبعاً لتنوع الأغذية ومقاديرها. وتبلغ نسبة الدماء القادمة إليه للتفتيش ٢,٠٠٠ لتر/يوم. ولرجل عمره سبعون عاماً، يكون الكبد قد قام بإنتاج ١,٥ طناً من البروتينات و١٢,٥ طناً من الكربوهيدرات، ثم يفثتها أو يركبها حسب الحاجة.

## شبكة الصرف الصحي

صممت الكلبي كمصفاة خارقة بحجم بسيط (وزنها ١٤٥ ج). وتتكون الكلية من نحو مليون وحدة كُليون (النيفرون)، والكُليون قناة دقيقة لها نهاية مغلقة بطول ٣-٥ سم. ولأن ضغط الدم في الوعاء الشعري أعلى من ضغط السائل في محفظة بومان، تندفع المواد الضارة في الدم إلى المحفظة، وتتقدم على طول قُنَيْتِهَا. ويجتاز ١,٢ لترًا/دقيقة، و ١٨٠٠ لترًا/يوم من الدم من الكليونات، تنتقل المواد السامة مع الماء لهذه القنيات. وبينما يمر حجم الدم -٤٠٠ ضعف الحجم الكلبي- ليعود للأوردة الدموية، ويترك في قنيات الكلية ١٨٠ لترًا من السوائل، وينتظر طرحها. لكن تمتص الكلبي ١٧٨,٥ لترًا، فيتركز البول، وي طرح ١,٥ لتر من البول فقط. كما تقوم الكلبي بمراقبة الدم، وتفرز هرمون "إريثروبويتين" لتنبية مصانع الدم بالعظام لتعويض ما يبلى.

## مسالك التناسل

توجد الخصيتان داخل كيس الصفن. فدرجة الحرارة خارج الجسم أقل وأنسب (٢٢ درجة) من داخله (٣٧ درجة)، وارتفاع حرارتها يؤدي لضمورها. وينكمش الصفن عند حاجته لدفاء الجسم. وتنتج الخصيتان الحيوانات المنوية وهرمون الذكورة. بينما تولد الطفلة مليون - ٢ مليون بويضة، ويتحرر نحو ٤٠٠ بويضة خلال سنوات خصوبتها. ويتنج كل مبيض (بالتبادل) بويضة شهريًا. وتستقر "ناعسة" في أقرب قناة فالوب. ويقطع أكثر من خمسين مليون حيوان منوي (١٠ ميل/ساعة) لإخصاب البويضة. ويبلغ الهدف حيوان منوي واحد فقط.





## علاج أمراض المناعة ومشكلة الأحماض الدهنية<sup>(١)</sup>

توجد منذ عقود بعض التغييرات المقلقة في الأنظمة الغذائية الحديثة، حيث شهدت كثير من البلدان -وبخاصة البلدان المتقدمة- ارتفاعاً ملحوظاً في نسبة حدوث أمراض المناعة الذاتية، وذلك وفق بحث منشور في المجلة العلمية العالمية عام ٢٠١٥م تحت عنوان: "أمراض المناعة الذاتية في تزايد". وتدفع أمراض المناعة الذاتية جهاز المناعة لمهاجمة أنسجة الجسم نفسها وقد تؤدي للوفاة، ومن هذه الأمراض التهاب المفاصل الروماتويدي، والذئبة، والتهاب الأوعية الدموية (فاسكولاييتيس)، ومرض السكري (النوع الأول)، والسيلياك وهو مرض مناعي ذاتي مكتسب يصيب الأمعاء الدقيقة لدى الذين يتمتعون بقابلية جينية للإصابة به.

تبدأ أمراض المناعة الذاتية بأمراض الحساسية بجميع أنواعها التي ارتفعت بشكل ملحوظ، بما في ذلك "الربو"، و"التهاب الجلد التأتبي"، و"التهاب الأنف التحسسي"، ويتم تشخيص مرض تحسس لدى طفل، من بين خمسة أطفال. وقد نشرت البروفيسورة "إينز آشار" من جامعة أوكلايد بحثاً في مجلة الحساسية السريرية

<sup>(١)</sup> نشر هذا المقال في العدد ٧٨ من مجلة حراء سنة ٢٠٢٠.

والتجريبية عام ١٩٩٨م، واعتبرت أمراض الحساسية نوعًا من "الأوبئة"، لتزايد معدلاتها بشكل ملحوظ.

ويشير البروفيسور الألماني الشهير "توماس بيبر" في قسم الأمراض الجلدية والحساسية بجامعة "بون" في بحثه المنشور في مجلة "نيو إنجلاند" للطب عام ٢٠٠٨م، إلى وجود ما بين ١٥-٣٠٪ من الأطفال، يعانون من مرض "التهاب الجلد التأتبي". وقد تضاعف هذا الرقم ثلاث مرات خلال ثلاثة عقود ماضية.

أما الدكتورة "فيلما مهجستالو" في مركز فالك لأبحاث الصحة في "فنلندا"، فكتبت عام ٢٠٠٨م تقريرًا في مجلة "ذي لانست" الشهيرة، تفيد بأن مرض السكري (النوع الأول) أصبح مشكلة خطيرة ويصيب الأطفال -وبخاصة في أوروبا- في سن أصغر بكثير مما كان يحدث من قبل. كما ترتفع أيضًا أمراض "كرون"، و"التهاب القولون التقرحي"، و"تليف الكبد الصفراوي الأولي" بشكل يُنذر بالخطر. ويتنامى حدوث كل هذه الأمراض في الوقت الذي ظهر فيه انخفاض نوعي في نسب الإصابة بالأمراض المعدية (الفيروسية والبكتيرية)، وذلك نظرًا لتطور اللقاحات والمضادات الحيوية وعادات النظافة.

منذ تسعينيات القرن الفائت، نشرت الدكتورة "أرتيميس سيموبولس" (رئيسة مركز التغذية والصحة الوراثية في واشنطن) أبحاثًا عدة حول علاقة الأحماض الدهنية بالأمراض الالتهابية والمناعة الذاتية، وتبين أن زيادة نسبة الأحماض الدهنية أوميغا ٦ بما في ذلك حمض اللينوليك وحمض الأراكيدونيك في الطعام، ضارة؛ فهي تنبه وتدفع الجسم نحو حالات الالتهاب

العام، وأمراض المناعة الذاتية وأمراض القلب والأوعية الدموية والسرطان والسمنة.. وذلك بالمقارنة بأوميغا ٣ الذي يقي الجسم شر هذه الأمراض. لذا ثمة ضرورة لضبط نسبة أوميغا ٣ إلى أوميغا ٦؛ لتكون النسبة المثالية بينهما (١:١)، ويحد أقصى نسبة (١:٤) (واحد دهون أوميغا ٣ إلى أربعة دهون أوميغا ٦). لكن الواقع يشير إلى أن الطعام الغربي ومن سار على منواله، تصل النسبة فيه؛ واحد دهون أوميغا ٣ إلى ما بين ١٤-١٦ دهون أوميغا ٦. وهو ما يفسر تزايد معدلات أمراض المناعة الذاتية، والسمنة والسرطان والقلب والأوعية الدموية.

ونشر الدكتور "عمر عبد الهادي" من جامعة كوردوفان بالسودان، دراسة في مجلة العلوم الزراعية بالسعودية، العدد ١٦ لسنة ٢٠١٧م، بجامعة الملك سعود أوضح فيها أن "نسبة دهون أوميغا ٣ إلى أوميغا ٦ في لحم الإبل، هي ٣:١، بينما في دراسة للدكتور "مايكل أينسر" من جامعة برستول بانجلترا، منشورة عام ١٩٩٦م في العدد ٤٢ من مجلة "ميت ساينس"، "أن لحم الخنزير ممتلئ بدهون أوميغا ٦، فيوجد في كل ١٠٠ جرام أحماض دهنية حوالي ١٤,٢ جرام أوميغا ٦، أما لحم الخراف والبقر فتبلغ كميته ما بين ٢,٤-٢,٧ جراماً، وفسر ذلك بأن البقر يحول أوميغا ٦ إلى أحماض دهنية أخرى، فلا تدخل في أنسجته غير ١٠٪ من أوميغا ٦، فضلاً عن طول عملية الهضم في كرش البقر حيث تصل لنحو ٢٤ ساعة، بخلاف الخنزير حيث مدة الهضم لديه نحو أربع ساعات فقط. وتشير الدراسات إلى أن أغلب النظام الغذائي الأمريكي توجد فيه نسبة عالية من أوميغا

٦ جراء تغذية الماشية والخنازير والدواجن على وجبات دسمة من حبوب غنية بأوميغا ٦. كما أن السلمون الذي تم تربيته في المزارع غني أيضًا بأوميغا ٦ عن مثيله في الطبيعة.

وذكر كلٌّ من د. باول جامينت وزوجته د. شاو شينج، صاحبًا موقع وسلسلة كتب "النظام الغذائي الصحي الممتاز"، أن لحم الخنزير هو المصدر الرئيس الأول لـ "أوميغا ٦" في معظم الدول، والثاني بعض الزيوت النباتية، مثل زيت الذرة، الصويا، الكانولا، دوار الشمس، بذور القطن التي تمثل أغذية رئيسية في الغذاء الأمريكي، ويدعوان إلى التزود بالمصادر الغنية بأوميغا ٣ كالمأكولات البحرية، وبخاصة "الأسمك الصدفية" مثل الكابوريا، والجمبري، وجراد البحر، والاستاكوزا، وبلح البحر. وقد أظهرت الأبحاث أنها جميعها تتمتع بنسبة صحية ومتفردة بين أوميغا ٣ إلى أوميغا ٦، ما يعني أنها اختيار جيد للوقاية من أمراض المناعة والقلب والأوعية الدموية.

وفي دراسة نشرتها د. سيلفي كومبس في مجلة "أنرا" للإنتاج الحيواني، جاء فيها بعد مراجعة خمسين ورقة بحثية، أن لحم الأرانب لا بد أن يكون اختياريًا الأول في قائمة الطعام، لما يتميز به من نسبة جذابة وصحية ومتفردة من دهون أوميغا ٣ إلى أوميغا ٦، وهو ما يشكل وقاية من أمراض المناعة والقلب والأوعية الدموية والسمنة والسرطان.

### الأحماض الدهنية في نقاط

تضم الأحماض الدهنية عدة عائلات مفيدة لنمو الجسم والدماغ، ومن ضمنها عائلة الأحماض المتعددة غير المشبعة، أوميغا

٣ وعائلة أوميغا ٦. فهي ضرورية لتغذية الإنسان ولدعم أجهزة الجسم، وتحديدًا في مراحل الحياة الأولى، وخلال فترة الحمل والرضاعة، وهي تساعد في تطوير ونمو وتقوية الدماغ في مرحلة الطفولة، ومفيدة للرضع.

من أعراض نقص الأوميغا ٣ الاكتئاب وهشاشة الشعر والأظافر، والتعب والجفاف والإمساك، ونزلات البرد والأنفلونزا المتكررة، وضعف التركيز وعدم التحمل البدني، وكذلك آلام المفاصل وضعف بنية الجسم.

توصي منظمات الصحة بتناول ما لا يقل عن ٥٠-٢٥٠ مليغرام من الأحماض الدهنية أوميغا ٣ في اليوم، ويمكن الحصول عليها من السمك الذي يحتوي على الزيت كالسردين والسلمون والماكريل والتونة وزيت كبد الحوت، وأيضًا من الزيوت كزيت الزيتون وزيت اللوز وبذور الكتان وزيت الكانولا وزيت الجوز وزيت بذرة القمح وفول الصويا، وفي البقوليات مثل الفاصوليا والبازلاء. ومن الفاكهة كالبطيخ والحمضيات والكرز.

الأوميغا ٦ حمض أساس لا يمكن للجسم تصنيعه كالأوميغا ٣، وله دور أساس في وظائف المخ ونمو الجسم وعناصر ومصادر الأوميغا ٦ في الخضروات الورقية والمكسرات والحبوب والزيوت النباتية كزيت السمسم ودوار الشمس.

### الفرق بين الأوميغا ٣ والأوميغا ٦

يحتاج الجسم لكل من الأوميغا ٣ والأوميغا ٦ لعمل أنسجته بشكل طبيعي. ويجب الحصول على مصادر لهما بشكل يومي، لكن

الفرق بينهما أن الإكثار من تناول الأوميغا ٦ يتسبب في التهابات الجسم، وخطورة على القلب، واحتمالية الإصابة بالسرطان، والروماتيزم، لذلك ينبغي الإقلال قدر الإمكان من تناول الأوميغا ٦ إلا في حالات الضرورة. وينصح خبراء التغذية بخفض نسبة الأوميغا ٦ واستبدالها بالأوميغا ٣، لذا يفضل الخبراء استخدام زيوت فقيرة بأوميغا ٦ مثل زيت الزيتون، زيت اللوز.

الأوميغا ٩ أكثر وفرة في الطبيعة، وهي الزيت الرئيس الذي تنتجه الغدد الجلدية، ومن الأحماض غير الأساسية التي تنتج بشكل طبيعي في الجسم عندما يوجد نقص في الأوميغا ٣ والأوميغا ٦، فيحاول الجسم تعويض هذا الفقد بإنتاج الأوميغا ٩.





## التئام الجروح والكسور<sup>(١)</sup>

يتكون الجلد من طبقتين؛ البشرة وهي الطبقة الخارجية، والأدمة وهي الطبقة التي تقع أسفل البشرة. وجروح الجلد قد تكون مغلقة حيث يبقى السّمك سليماً، ويسببها احتكاك أو اصطدام بجسم غير حاد يؤدي لسحجات وكدمات وأنزفة قد تصل لتكيس دموي تحت الجلد، وقد تكون جروحاً مفتوحة وغالباً ما ترتبط شكلاً وخطورة بمسببها، ومنها: الجروح القطعية وأكثرها نزفاً خارجياً، والوخذية، والنافذة، والثاقبة، والتهتكية، والنزعية، والتقرحية، والتسممية.. ويحدث التئام الجروح الأولي (Primary)، والثانوي أو المتأخر (Secondary/Delayed)، تبعاً للتدخل العلاجي. فإذا كانت الجروح صغيرة وغير ملوثة، فإن انفراج حافتي القطع يكون صغيراً والتئامه تلقائياً. أما الجروح القطعية الكبيرة والحديثة -التي لم يمر عليها ١٢ ساعة- فانفراجها تباعدياً، ويستلزم إيقاف النزف الشديد، ورتق أو تقطيب جانبي القطع لتلتئم أولياً في غضون ٧-١٠ أيام. أما التي لا تضمّد أو تترك عن قصد غير مقطبة فتلتئم ثانوياً وقد يستمر لأسابيع أو شهور، وقد تُنقل رقعة جلدية لتغطية جرح كبير أو لجرح لا يلتئم بالصورة المطلوبة.

<sup>(١)</sup> نشر هذا المقال في العدد ٦٧ من مجلة حراء سنة ٢٠١٨.

## عملية التئام الجروح

عملية التئام الجروح (Wound Healing) طويلة ومعقدة، وغايتها إصلاح ما تلف. وتتم بمراحل حيوية منظمة ومتناسقة ومتتالية: المرحلة الالتهابية، ووقف النزف وتخثر الدم (Hemostasis)، ومرحلة النمو والانقسام (Proliferation)، ومرحلة البناء والتنظيم والنضج (Maturation). ففي المرحلة الأولى تنقبض الأوعية النازفة بتأثير البروستاغلاندينات، والثرومبوكسين، وتنشط عوامل التخثر ليحدث خلال الدقائق الأولى لحدوث الجرح؛ حيث تقوم الصفائح الدموية بالتجمع والالتصاق، ويطرأ عليها تغيرات نشطة، وتصبح غير منتظمة الشكل. وتفرز رسائل أو إشارات كيميائية تعزز التخثر. فلتكوين الخثرة خطوات متدرجة ومتداخلة ومتكاملة ومتسارعة، تشترك فيها الصفائح الدموية، وأملاح وبروتينات الدم، وأنزيمات نشطة (بروثرومبين، وثرومبين)، وكذلك تفعيل "الفيبرينوجين" إلى "فبرين" (Fibrin)، يكوّن شبكة لاصقة تربط بين الصفائح الدموية. إن الخثرات تعمل كسدادات للأوعية الدموية النازفة، وخلال فترة الالتهاب تهرع كريات الدم البيضاء لتهاجم البكتيريا، وتزيل الخلايا الميتة والبكتيريا وحطام "المعركة" عبر البلعمة (Phagocytosis) وبحضور أنزيم "البروتيز" (Proteases).

وفي مرحلة الانقسام، تُفرز عوامل نمو من الصفائح لتحت على هجرة الخلايا وانقسامها. ولنمو نسيج ليفي ضام جديد، تتكون خلال ٢٤ ساعة أوعية دموية جديدة.. وتزداد في الطول بسرعة، وتشق طريقها في الجلطة الدموية التي تملأ الجرح، حيث تصبح الجلطة

كشبكة من الأوعية الدموية الجديدة الصغيرة. وبداخل الشبكة تظهر الملايين من الخلايا الطويلة الرقيقة لتبقي جانبي الجرح ملتصقين متواصلين. يسمى خليط الأوعية الدموية وخلايا النسيج الضام بـ "النسيج الندبي"، ويتعزز نمو هذا النسيج الضام، ليشكل غطاءً واقياً ووقائياً للجرح. كما تتكوّن قشرة (Scab) على سطحه، وكسقف مؤقت يظلل يحمي "سريان عمل" الالتئام.

جروح الجلد قد تكون مغلقة حيث يبقى الشّمك سليماً، ويسببها احتكاك أو اصطدام بجسم غير حاد يؤدي لسحجات وكدمات وأنزفة قد تصل لتكيس دموي تحت الجلد، وقد تكون جروحاً مفتوحة وغالبًا ما ترتبط شكلاً وخطورة بمسببها.

تم عملية التنظيم والنضج النسيجي، عبر إعادة ترتيب ألياف الكولاجين، واضمحلال الخلايا غير المفيدة عبر موت برمجي (Apoptosis). كما يتم إحلال النسيج الندبي ببطء بنسيج ليفي قوي، ويعاد تكوين نسيج الظهارة (Epidermis) عبر نمو وزحف خلاياه لأعلى الجرح، مغطية الأنسجة الضامة الجديدة. وتنقلص منطقة الجرح، وتنقبض حوافه بتقلص حجم الألياف الضامة. وبالتالي تسعى أنسجة الجرح لتكون أكثر ليونة ومرونة، وخلال أيام يلتئم تمامًا تاركاً ندبة صغيرة. وحين تسقط القشرة، فإن النسيج الالتئامي يرى كخط قرمزي، وخلال أسابيع أو شهور، يتغير لونه إلى الأبيض، وتحدد الندبة أثر الجرح إلى الأبد.

### التئام الكسر

يتنوع تصنيف كسور العظام، فمنها الكسور غير الكاملة، والكسور

الكاملة. يعتمد التئام وإعادة تجديد العظم، على طبيعة الكسر. وبعد التدخلات الطبية اللازمة لتثبيت ما يلزم تثبيته يتأتى التئامها التئامًا فسيولوجيًا ذاتيًا، وتعتمد تلك العملية اعتمادًا أساسيًا على "السمحاق" (Periosteum) وهو غشاء نسيجي ضام يغلف الطبقة الخارجية للعظام، ويعد مصدرًا من مصادر الخلايا الطبيعية التي تتحول إلى أرومات غضروفية وعظمية ضرورية للتئام، كما يعد كل من النخاع العظمي، والبطانة العظمية، والأوعية الدموية الصغيرة، والأرومات الليفية، مصادر أخرى لهذه الخلايا الطبيعية.

وهناك ثلاث مراحل رئيسة للتئام الكسر، يمكن تقسيم مرحلتين منها إلى أقسام تحت فرعية ليكون المجموع خمس مراحل وهي: المرحلة التفاعلية أول الالتهاب، والنسيج الحبيبي، والمرحلة الترميمية وتشكل ثفن الغضروف، وترسب العظم الصفائحي، ومرحلة إعادة تشكيل كفاف العظم الأصلي.

ففي المرحلة التفاعلية يكون أول تغير -ويرى عبر الفحص المجهرى الإلكتروني الضوئي- هو وجود كريات دم ملاصقة لمكان الإصابة، ويتبع الكسر انقباض الأوعية الدموية لوقف أي نزيف. وبعد الكسر ببضع ساعات، تُشكّل خلايا الدم التي تقع خارج الأوعية الدموية جلطة دموية أو ورمًا دمويًا، وتتحلل الخلايا المتواجدة في الجلطة الدموية وتموت، وكذلك تموت بعض الخلايا الواقعة خارج الجلطة الدموية الملاصقة لمكان الإصابة، بينما تنجو وتتضاعف الأرومات الليفية داخل هذه المنطقة لتُشكل تكديسًا خلويًا مرخيًا متخلل فيما بين أوعية دموية صغيرة هي النسيج الحبيبي.

أما المرحلة الترميمية فتأتي بعد الكسر بعدة أيام، وفيها تتضاعف خلايا السمحاق وتتحول، فتتغير الخلايا السمحاقية القريبة من فجوة الكسر لأرومات غضروفية، وتكوّن غضروفًا هياليئيًا (زجاجيًا). لكن الخلايا السمحاقية البعيدة عن فجوة الكسر، تتحول لأرومات عظمية لتكوّن العظم المحبوك. كما تتحول الأرومات الليفية المتواجدة في النسيج الحبيبي لأرومات غضروفية لتشكل -أيضًا- غضروفًا زجاجيًا. وينمو هذان النسيجان الجديدان حتى يلتئما مع نظيريهما من أجزاء الكسر الأخرى. وتبلغ هذه العمليات ذروتها في كتلة جديدة من الأنسجة المتغايرة المنشأ، وتُعرف بـ "ثفن الكسر". وفي النهاية تُسد فجوة الكسر عن طريق الغضروف الزجاجي والعظم المحبوك؛ مستعيدًا العظم بعضًا من قوته الأصلية.

عملية التئام الجروح طويلة ومعقدة، وغايتها إصلاح ما تلف. وتتم بمراحل حيوية منظمة ومتناسقة ومتتالية: المرحلة الالتهابية، ووقف النزف وتخثر الدم، ومرحلة النمو والانقسام، ومرحلة البناء والتنظيم والنضج.

وتعد المرحلة التالية، مرحلة إحلل العظم الصفاحي محل الغضروف الزجاجي والعظم المحبوك. وتُعرف عملية إحلل المحل؛ بالعظم الغضروفي بالنسبة للغضروف الزجاجي، أو الاستبدال العظمي بالنسبة للعظم المحبوك. ويبدأ العظم الصفاحي في الشكل بعدما يتمعدن (بترسب الكالسيوم) قالبًا الكولاجين للنسيجين، وفي تلك اللحظة، تخترق القنوات القالبان الممعدنان وتحتوي كل من هذه القنوات أوعية مجهرية وأرومات غضروفية عديدة. وتشكل

الأرومات الغضروفية عظم صفاحي جديد على السطح المكشوف للقالبين الممعدنين، ويكون العظم الصفاحي الجديد على هيئة عظم تريقي. وفي آخر الأمر، يحل العظم التريقي محل كل من العظم المحبوك وغضروف ثقد الكسر الأصلي؛ مسترجعاً العظم معظم قوته الأصلية.

وفي مرحلة إعادة التشكيل، يحل العظم المكتنز محل العظم التريقي، عبر ارتشاف الأرومات العظمية للعظم التريقي، مكونة وحدة ارتشاف مسطحة جوبة هاوشيب، ثم تُرسب الأرومات العظمية المكتنز داخل وحدة الارتشاف. وفي النهاية، يعاد تشكيل ثقد الكسر تشكيلاً جديداً يقارب قوة وهيئة العظم الأصلي. وقد تأخذ مرحلة إعادة التشكيل ما بين ثلاث إلى خمس سنوات.





## أنت تأكل بدماعك<sup>(١)</sup>

يوجد أكثر من مليون خلية عصبية تبطن القناة الهضمية، وتعتبر "دماغاً" في حد ذاتها. كذلك تتواصل القناة الهضمية مع الدماغ عبر إفراز هرمونات في الدم لتُخبره -خلال مدة تصل لعشر دقائق- بمدى الشعور بالجوع أو التُّخمة. ولكن دراسة حديثة أبانت عن اتصال مباشر في ثوان معدودة بين القناة الهضمية والدماغ عن طريق دوائر عصبية تنقل الإشارات بينهما، كما تبين وجود مسارات جديدة تستخدمها الخلايا المعوية للتواصل بسرعة مع جذع الدماغ (Brain Stem).

في عام ٢٠١٠ قام عالم الأعصاب "دييجو بوهوركيز" (Diego Bohrquez) من جامعة "ديوك" في مدينة "دورهام" بولاية "نورث كارولينا"، باكتشاف عظيم أثناء نظره في مجهره الإلكتروني، حيث وجد أن الخلايا الصماء المعوية (Enteroendocrine cells) التي تبطن القناة الهضمية، تفرز الهرمونات المسؤولة عن تحفيز الهضم وتثبيط الجوع، لها نتوءات تشبه الأقدام وتتشابه في شكلها مع شكل التشابكات العصبية التي تستخدمها الخلايا العصبية للتواصل فيما بينها. ويعلم "بوهركيز" أن هذه الخلايا بإمكانها إرسال رسائل هرمونية للجهاز

<sup>(١)</sup> نشر هذا المقال في العدد ٧١ من مجلة حراء سنة ٢٠١٩.

العصبي المركزي، لكنه تساءل أيضاً عما إذا كان باستطاعة هذه الخلايا التواصل مع الدماغ عن طريق الإشارات الكهربائية، كما تفعل الأعصاب مع بعضها. وإن كانت بالفعل تمتلك هذه القدرة، فلا بد وأنها ترسل هذه الإشارات الكهربائية من خلال العصب المبهم (Vagus Nerve) الذي يصل القناة الهضمية بجذع الدماغ. وقد قام هو وزملاؤه بحقن فيروس داء الكلب الفلورسنتي (Fluorescent Rabies Virus) والذي ينتقل من خلال التشابكات العصبية، في أمعاء مجموعة من الفئران، وانتظروا أن تضيء الخلايا الصماوية المعوية وشركاؤها.. وما وجده العلماء أن شركاء هذه الخلايا، هي في الواقع عصبونات العصب المبهم. وقد نشروا النتائج في دورية العلم (Science).

يوجد أكثر من مليون خلية عصبية تبطن القناة الهضمية، وتعتبر "دماغاً" في حد ذاتها. كذلك تتواصل القناة الهضمية مع الدماغ عبر إفراز هرمونات في الدم لتُخبره بمدى الشعور بالجوع أو التُخمة.

وما أكد ذلك أنه عند زراعة الخلايا في طبق بتري (Petri dish)، قامت الخلايا الصماء المعوية بالتواصل مع العصب المبهم وكونت اتصالات تشابكية معه، حتى إنها أفرزت الناقل العصبي جلوتامات (Glutamate) المتضمن في عمليتي الشم والتذوق والذي التقطه العصب المبهم في أقل من ١٠٠ ملل ثانية (أي أسرع من طرفة عين)، إذ تعد هذه المدة أسرع بكثير مما تستغرقه الهرمونات في الانتقال من الأمعاء للدماغ. وإن بُطء الهرمونات قد يكون مسؤولاً عن فشل الكثير من مشبطات الشهية التي تستهدفهم.

والخطة التالية هي دراسة ما إذا كان تبادل الإشارات المباشر

بين الأمعاء والدماغ يوفر معلومات هامة للمخ حول القيمة الغذائية ومقدار السعرات الحرارية للأطعمة التي نتناولها، وأنه قد تكون هناك ميزات عديدة لهذا التواصل فائق السرعة بين الأمعاء والدماغ، مثل اكتشاف السموم، ولكن قد تكون هناك أهمية أكبر لتحديد ما تحتويه أمعاؤنا في الوقت الحقيقي والمناسب. وأياً كانت هذه الفوائد فلا بد أنها متواجدة منذ القدم، فالخلايا الحسّية في القناة الهضمية يرجع وجودها إلى أحد أوائل الكائنات متعددة الخلية وهو (Trichoplax Adhaerens)، والذي ظهر قبل ٦٠٠ مليون سنة تقريباً.

وهناك أدلة إضافية على كيفية استفادة أجسادنا من وجود خلايا حسية في الأمعاء تم نشرها في دورية الخلية (Cell)، فقد استخدم الباحثون أشعة الليزر لتحفيز الخلايا العصبية الحسّية في القناة الهضمية للفئران، والتي أنتجت مشاعر المكافأة عند الفئران التي سعت جاهدة لتكرار تذوق هذه المشاعر مرة أخرى. فاستثارة هذه الخلايا بأشعة الليزر زاد من مستويات إفراز الدوبامين (Dopamine) وهو أحد النواقل العصبية المحسنة للمزاج في الدماغ ويسبب السعي إلى الإثابة. وتساعد هاتان الدراستان على شرح إمكانية تحفيز العصب المبهم بتيار كهربائي لعلاج الاكتئاب الحاد كما يقول "إيفان دي أراوجو"، عالم الأعصاب في كلية "أيكان" للطب "ماونت سيناي" في "نيويورك"، والذي قاد الدراسة المنشورة في دورية "الخلية"، كما تفسر النتائج: لماذا يُشعرنا تناول الطعام بالسعادة. وعلى الرغم من وجود هذه الخلايا العصبية خارج الدماغ، إلا أنها تتوافق تماماً مع الخلايا العصبية المكونة لنظام المكافأة الدماغية (Reward Neurons)، والتي تحفزنا وتزيد من سعادتنا.

## لماذا نأكل بأدمغتنا

يمثل الدماغ نحو ٢٪ من الوزن الكلي لجسم الإنسان، بينما يستهلك نحو ٣٠٪ من السعرات الحرارية المتولدة يوميًا. وتحتاج خلايا الدماغ -أكثر من غيرها- لمصدر مستمر للطاقة والتروية الدموية، فهو بحاجة إلى سكر (جلوكوز) كمصدر لإنتاج الطاقة. وتقوم خلايا المخ بحرق جزيئات هذا السكر حتى خلال النوم. وهذا يؤكد أهمية تناول وجبة الإفطار كأفضل وسيلة لاستعادة مخازن الوقود داخل الجسم، وبخاصة عند الأطفال.

كما تستهلك خلايا الدماغ حجمًا أكبر من غاز الأكسجين مقارنة بباقي خلايا الجسم. ويساعد وجود مقدار كافٍ من عنصر الحديد في خضاب الدم، على حمل حجم كافٍ من غاز الأكسجين إلى أنسجة الجسم بما فيها خلايا الدماغ.

ومن الأسباب التي تجذب البشر للطعام أنه مدعاة للشعور بارتياح وسعادة وإثابة، وعندما نعيش خبرة سارة نتعلم أدمغتنا أن تربطها إشاراتٍ (Conditioning) بالظروف التي أحاطت بها. وتزداد حين تُعرض للناس أطعمة معينة، والإشارات يربط الذاكرة ليس بمنبه الأكلة فقط، بل وبالبيئة التي يوجد فيها ذلك المنبه ودالاتٍ أخرى ذات صلة. وتقوى تلك الذاكرة حينما تصبح دورة التنبؤ بالسرور، والحصول عليه أكثر تأكيدًا. ويفيد ازدياد "دوبامين" في إعلامنا بتنبهات تخصص الطعام والسرور، وكذلك الخطر والألم. والرسالة التي تتحقق حين يُفرض "الدوبامين" في الجسم، هي أن تبادر إلى إنجاز هدف معيّن، فهو محرّك قوي للدوافع (Motivator). وتكون الأكلة -وبمرور الوقت

الكافي- فعالة بشكل خاص كمنبهات إشرافية بسبب خواصها الأساسية. وتكون الأغذية العالية السعرات -لا سيما الأغذية الغنية بالدهون أو السكر- أكثر احتمالاً لدفع المرء جبرياً للأكل. ونحن محاطون بأطعمة غنية بالدهون والسكر، الأمر الذي أسهم في زيادة البدانة، فالتعرض لمثل هذه الأطعمة يولّد "اعتماداً" جسدياً عليها.

### الدماغ والبدانة

كلما كان الشخص أكثر بدانة قلّت "مستقبلات الدوبامين" التي يمتلكها. ووجد ترابط سالب بين توافر تلك المستقبلات لدى البدناء ومؤشر كتلة أجسامهم. وقد يمتلك هؤلاء البدناء -وراثياً- أعداداً منخفضة منها ليبدأوا بها حياتهم، ومن ثم تتراكم المشكلة لاحقاً لتعرضهم "للإدمان على الطعام".

وقد يكون بعض الناس معرضين لخطورة أكبر من جراء الأكل الجبري، لأنهم قد يكونون حساسين لمنظومة الإثابة والشعور بالسعادة. وبعض الأشخاص البدينين يتصفون بزيادة في الفعالية الدماغية استجابة لإحساسات الفم والشفيتين واللسان. وعلى نحو مشابه، لا يكون بعض الأشخاص فعالين في الاستجابة للإيعازات الداخلية بالشبع، ولذلك يكونون أكثر تأثراً بالرغبات الملحة التي تبعثها محفزات دالات الغذاء في بيئتهم.

يمثل الدماغ نحو ٢٪ من الوزن الكلي لجسم الإنسان، بينما يستهلك نحو ٣٠٪ من السعرات الحرارية المتولدة يومياً. وخلايا الدماغ بحاجة إلى سكر (جلوكوز) كمصدر لإنتاج الطاقة.

كما أضافت دراسات التوائم، أن نحو ٥٠٪ من الخطورة بالنسبة

إلى البدانة، تعود لأسباب جينية. ولكن الجينات المَعْيِيَّة تؤدي دورها بعدة مستويات مختلفة، انطلاقاً من فروق في الكفاءة التي تَسْتَقْلِب أغذية معينة وانتهاءً بفروق في احتمال الاضطلاع بالمخاطرة، أو السلوكيات الاستكشافية ابتغاء استكمال منظومة الإثابة.

وثمة مداخلات فارماكولوجية موضع بحث، مثل الأدوية التي تزيد استجابة الدوبامين في الدماغ. فأحد الإنجازات الهامة يتمثل في الاختبار الأولي لعقَّار يُعطى بالفم ويُحاصِر ببتيد (Peptide) يدعى أوريكسين (Orexin) يعزِّز الشعور بالنشوة، وهذا العقَّار قد يكون مفيداً في معالجة تناول الأطعمة. كما تم استخدام تقنية التصوير بالتجاوب المغناطيسي الوظيفي أو (fMRI)، لتدريب البعض على تمرين أجزاء معينة من أدمغتهم تسمى "الجزيرة" قد تقف خلف الرغبة الملحة للطعام، فأمكن تدريب أصحَّاء وبعض من يشكون ألماً مزمناً من التحكُّم في أدمغتهم لتلطيف شعورهم بالألم. فالمرضى الذي يشاهد صوراً لنشاط دماغه، قد يستطيع تغيير آلية وظائف الدارية العصبية. مما يساعده على التحكم في رغبته الجامحة للطعام.

خلاصة القول، توجد أدلة كثيرة للتواصل بين خلايا حسية في الجهاز الهضمي وبين الدماغ. كذلك توجد دلائل تشير لما يسببه الولع بالطعام من إفراز "دارات دماغية" تسبب الشعور بالمتعة والسرور. وتبعث "استجابات إشرافية" يكفي لإثارته لاحقاً رؤية الطعام أو حتى ظروف تناوله. وهناك الكثير من العادات الغذائية الشائعة التي تؤثر في خلايا الدماغ، مما يعطي مدخلاً هاماً لفهم موضوع الأكل، ومشكلة السمنة وعلاقتها بالدماغ.



## التطفييف والمطففون<sup>(١)</sup>

للتحليق في سماء التحضر والرفاه جناحان: جناح الأشياء والماديات، وجناح الأفكار والاجتماعيات، فإذا اتسم الجناحان بالقوة وعلامات الصحة والعافية؛ تبوّأت المجتمعات مكانها ومكانتها الحضارية والرسالية، أما إذا اتسما بالوهن والضعف والمرض؛ تأخرت وتنكبت طريقها واضمحل دورها الرسالي والحضاري. ومن علامات الوهن والمرض "التطفييف". ولقد كرس نبي الله "شعيب" عليه السلام جُلَّ دعوته لقومه "للوفاء بالكيل والميزان"، ولولا فداحة هذا الأمر، ولولا أنه من العدل ومدار معاملات الخلق، لما جرى لقومه ما جرى.

إن إقامة العدل ودعوة الناس للوفاء بالكيل والميزان. وعدالة الكيل والميزان كعدالة ميزان الكون والخلق، ومراعاة ذلك من أصول النظام الكوني الكلّي.

فأحد الأهداف الرئيسة لدعوة الأنبياء والرسل، إقامة العدل ودعوة الناس للوفاء بالكيل والميزان. وعدالة الكيل والميزان كعدالة ميزان الكون والخلق، ومراعاة ذلك من أصول النظام الكوني الكلّي.

<sup>(١)</sup> نشر هذا المقال في العدد ٦٣ من مجلة حراء سنة ٢٠١٨.

## المفهوم والمظاهر

التطفيف هو الاستيفاء الكامل، وأحياناً الزيادة القسرية للبضاعة عند الشراء، وإبخاسها وإنقاصها -ولو قليلاً- إجباراً عند البيع، وكل إنقاص عمّا هو متفق عليه تطفيف، وهو مطلق نقص وبخس السلع والخدمات، والحقوق والواجبات، والزيادة القسرية على المستهلكين وأخذ مالهم بغير حق، سواء أكان حيازة في جيوبهم أم مالاَ عامّاً، وهو "كيل بمكيالين، وقياس بمقياسين، وإزدواجية معايير في المعاملات. إنك ترى "القصاب" يضرب كفة ميزانه بقطعة لحم لترجيح الوزن، ويسلّط "الصائع" مروحة على ميزان الذهب الحساس، ويطفف "المكاري" أجره ولو بسيف الحياء.. وإذا عرضت سيارتك للبيع يأتيك سعرها بأبخس الأثمان، وإذا أردت شراء "نظيرتها" ارتفع ثمنها.. ويقلل "المطفف" من المواصفات المطلوبة لإنتاجه، وببخس من بضاعة يريد شراءها، ويتحايل على أخرى "كاسدة" يتمنى تصريفها.

"يطفف" المعلّم في دروسه فيتأخر ويغيب عن بعضها دون عذر، ويُشغل بأشياء خارجة عن درسه ولا يعطي كل ما في جعبته من علم ومعرفة، ليحظى بهما من يأخذ لديه درساً خاصّاً..

وكما ترى الحرّفي أو المهني أو الموظف، يطفف ويُقصر ويُخسر في عمله وإنتاجه وخدمته المتفق عليها كمّاً وكيفاً.. ومع ذلك يُكثر التبرُّم والشكوى من وضعه المالي والإداري، ومن ثم يبالغون في مستوى أجورهم والمطالبة بترقياتهم.. وهناك مدراء وأرباب أعمال يتعسفون في المطالبة بأقصى الواجبات من مرؤوسيهم، ولا يبالون

بأداء حقوقهم المشروعة، بل ويُنقصون ويماطلون ويهضمون حق الأجير والعامل المسكين.. يقول الله تعالى في الحديث القدسي: "ثلاثة أنا خصمهم يوم القيامة: رجل أعطى بي ثم غدر، ورجل باع حرًا فأكل ثمَنه، ورجلٌ استأجر أجيرًا فاستوفى منه ولم يعطه أجره" (رواه البخاري).

"يطفف" المعلم في دروسه فيتأخر ويغيب عن بعضها دون عذر، ويُشغل بأشياء خارجة عن درسه ولا يعطي كل ما في جعبته من علم ومعرفة، ليحظى بهما من يأخذ لديه درسًا خاصًا.. ومن مطففي العصر الراهن من يستعمل نفوذه وقدرته المالية فيستحوذ -بأقل الأثمان- على أغلب حصة السوق ثم يبيع بأعلى الأسعار، وقد يحتكر تلك السلع والخدمات، وقد يجزّ أموال وحقوق الناس نحوه بحيلة ودهاء فيستثمر بعضهم أمواله معه.. وحسب هذا تكون المؤسسات الخدمية، والمنظمات التعليمية، والمؤسسات الصناعية والتجارية في معرض الوقوع في التطيف.

من مطففي العصر الراهن من يستعمل نفوذه وقدرته المالية فيستحوذ -بأقل الأثمان- على أغلب حصة السوق ثم يبيع بأعلى الأسعار، وقد يحتكر تلك السلع والخدمات، وقد يجزّ أموال وحقوق الناس نحوه بحيلة ودهاء فيستثمر بعضهم أمواله معه.. وحسب هذا تكون المؤسسات الخدمية، والمنظمات التعليمية.

ويتداخل التطيف مع الغش بأنواعه المادية والمعنوية؛ فترى بيع الفاسد من الأطعمة خداعًا وخلصًا، وإضافة مواد ضارة لعلائق الحيوانات والدواجن، ورش المحاصيل والخضراوات والفاكهة بمبيدات حشرية خطيرة، وحقنها بهرمونات لتغدو كبيرة الحجم

زاهية اللون. ويخلط بعض محاصيل الطحين بمادة ضارة (سبيداج) لتغدو ناصعة البياض، وللتعمية عن ذلك يغالي في سعرها ليوهم بوجودتها.. هذا فضلاً عن غش سلع وخدمات العلامات التجارية الفائقة، والملكيات الفكرية الرائدة.

وقياساً على "الغلول" (الاستحواذ على أشياء قبل توزيع الغنائم)؛ يُعتبر الأخذ من أغراض المتوفى قبل توزيع تركته على ورثته "تطفيماً"، وكذلك تطفيف القضاء والأحكام وأداء الشهادة أو كتمانها.. لذا فكل تجاوز وتعدّ على حقوق الآخرين وحدود الله سبحانه، يُعدُّ من سمات التطفيف، قال ابن مسعود رضي الله عنه: الصلاة مكيالٌ، فمن وفى وفى الله له، ومن طُفّف فقد سمعتم ما قال الله في المطففين، ويقول القرطبي: "إنّ التطفيف كما يتحقق في المكيل والموزون، يصدق أيضاً في الوضوء والصلاة ونقل الحديث". فمن تطفيف الصلاة عدم استيفاء وإقامة شروطها، وأركانها، وواجباتها، وسننها. فنقص العبادة وبخس التجارة بين بعض العباد وربهم تطفيف؛ فيريدون استيفاء الكثير من النعم، بينما يعطون -لدينهم- القليل، ولا يشكرون الله إلا قليلاً.

يحرص المطففون من الأزواج والزوجات على استيفاء كامل حقوقهم ويستهنون بواجباتهم فيعطونها منقوصة خاسرة، وأحياناً ظالمة. وتطفف الزوجة حين تنكر جميل زوجها عندما تختلف معه حول أمر أو موقف لا يرضيها ولم يحقق مرادها.

ومن اللافت للنظر أن التصدي لشأن المطففين جاء في سورة مكية، وعادة توجه السور المكية اهتمامها لأمر العقيدة الكلية، فإذا

كان التطيف بحق البشر مدعاة ويل وثبور ووعيد وهلاك، فكيف بالتطيف بحق خالق الكون والسموات والأرض، فإذا طففت حق إنسان فأنت هالك، فكيف إذا كان التطيف بحق الخالق؟

### التطيف الاجتماعي

يسري التطيف على الأشياء والماديات، يسري على الأفكار والاجتماعيات.. فلكل شيء وفاء وتطيف. ويحرص المطفون من الأزواج والزوجات على استيفاء كامل حقوقهم ويستهنون بواجباتهم فيعطونها منقوصة خاسرة، وأحياناً ظالمة. وتطف الزوجة حين تنكر جميل زوجها عندما تختلف معه حول أمر أو موقف لا يرضيها ولم يحقق مرادها. وقد يشحّ الوالدان على أفراد عائلتهما -ذكوراً وإناثاً- بالعدل والحب والحنان، أو يتعاملان معهم بالشدّة والحرمان، وتتصف تربيتهما بالقصور والنقصان. ويطالب المطفون من الآباء أبناءهم بالبر الكامل مادياً ومعنوياً، وهم العاقون لأولادهم. ويزعج الأبناء آباءهم بطلباتهم الباهظة، ثم لا يراعون برّهم ولا يتبهون لحقهم عليهم.

وويل للمطفين من الجيران الذين يرفعون عقيرتهم بالشكوى، ولا ينظرون إلى ما يقومون به -هم وأولادهم- من إيذاء الجار وبيخس الوصية به. وبالتالي إن ترك المكافأة، من التطيف؛ فإذا قدم لك إنسان هدية، فقدم له الشكر وما يماثلها أو أفضل منها (فمن لم يشكر الناس لم يشكر الله). ومن التطيف الاجتماعي، تقليل جهود الآخرين وتضخيم الذات، ولين الجانب للأعداء وإظهار القسوة على الأولياء، والنفخ في النفوس الضعيفة لصنع جاهات كاذبة، وعدم

تقدير جهات في معية الله. يسري التطفيف على الأشياء والماديات، يسري على الأفكار والاجتماعيات.. فلكل شيء وفاء وتطفيف. وهناك التطفيف في مخالفة الأقوال الأفعال، والغيبة والنميمة وشهادة الزور، فُرِبَّ كلمة تطفيف تزهد روحًا وتفرق جمعًا وتثير فتنة.. ومنه تطفيف المستشار (المؤمن)؛ فَمَنْ استشاره غيره في بيع، أو شراء، أو نكاح، أو تولية عمل، أو غير ذلك، وجب عليه تبيان ما يعرفه وما يعتقده، ويحرم عليه كتمان مواطن العيب والخلل، أو إظهار المحاسن فقط أو الثناء بما ليس فيه. وهناك التطفيف في المناظرات بالحجج والمقالات، فكما يحرص المتناظر على ما لديه من حجج، يجب عليه أيضًا تبيان ما لخصمه من الحجة، والنظر -بعين الاعتبار والموضوعية- في أدلة خصمه كما ينظر في أدلته هو.. وهنا يُعرف الإنصاف من التعصب والاعتساف، والتواضع من الكبر، والتعقل من السفاهة.

وعندما يحكم المطففون من كتاب وصحفيين على أمر أو صاحب يحبونه فيزيدون في مدحه، ويغضون الطرف عن مثالبه ونقائصه، بينما يقومون ما لا يحبون فينقصون من حسناتهم ويزيدون في سيئاتهم.

ويل للمطففين من الجيران الذين يرفعون عقيرتهم بالشكوى، ولا ينظرون إلى ما يقومون به -هم وأولادهم- من إيذاء الجار ويبخس الوصية به.

كما يذكرون مؤسساتهم التي ينتمون إليها بكل إيجابية، ويقدمون في تلك التي لا ينتمون إليها. وهناك التطفيف مع المرؤوسين وفق

العلاقات الشخصية، وتقريب وتمكين أهل الثقة، وإبعاد أهل العلم والكفاءة، وغض الطرف عن التقارير الوظيفية الموضوعية. وتطيف بعض الصحف ووسائل الإعلام؛ فيكذبون ويخالفون الحق، ويشيعون الباطل، وينشرون الفواحش، وينتهكون أعراض الناس، ويتبنون قيم وعادات الآخر، ويُسفهون ما لدينا وهي الأصلح لنا.

### عاقبة التطيف

الابتعاد عن رحمة الله، واستحضار سخط الجبار وولوج النار، وهو سبب لنزول العذاب، وفقدان الثقة وحدوث الخسران، وهو دليل على شح النفس، والتعلق بالكسب الخبيث، وهو خيانة تتسبب في احتقار أهلها.. ويسبب التطيف فرار المشتريين والمستثمرين؛ فالشركات التي تتعامل بالتطيف، لا تفقد سوقها فحسب، بل تحطم موقعها الشعبي ومصالحها الوطنية، وتعمل على فقدان قيمة ومكانة ذلك الشعب، وتقلل من منزلته وفضيلته.. إن قوام الحياة الاجتماعية هو المعاملات والمبادلات، فإذا دفع أو أدى كل فرد أقل مما عليه وأخذ حقه كاملاً، سينتهي اعتماد الأفراد بعضهم على بعض، وستحل نماذج القدوة السيئة، وتزول الثقة بين الناس، وينشأ الحقد والنزاع الاجتماعي وسيزول الأمن المجتمعي. ويؤدي التطيف لاختلال النظام الاقتصادي والمجتمعي والفساد في الأرض. والأمة التي يفسو فيها هذا الداء تتزلزل أركانها، وتصبح آيلة للانهار والخراب. هناك التطيف في مخالفة الأقوال الأفعال، والغيبة والنميمة وشهادة الزور، فُربَّ كلمة تطيف تزهق روحًا وتفرق جمعًا وتثير فتنة. كما يعاقب الله على التطيف في الدنيا، قال رسول الله ﷺ: "يا

معشر المهاجرين، خمسٌ إذا ابتليتم بهن وأعوذ بالله أن تدركوهن: لم تظهر الفاحشة في قوم قطُّ حتى يُعلنوا بها إلاّ فشا فيهم الطاعون والأوجاع التي لم تكن في أسلافهم الذين مضوا، ولم يُنقصوا المكيال والميزان إلاّ أخذوا بالسنين وشدة المؤونة وجور السلطان عليهم، ولم يمنعوا زكاة أموالهم إلاّ مُنعوا القطر من السماء، ولولا البهائم لم يُمطروا، ولم ينقصوا عهد الله وعهد رسوله إلاّ سلّط الله عليهم عدوًّا من غيرهم فأخذوا بعض ما في أيديهم، وما لم تحكّم أئمتهم بكتاب الله ويتخيروا مما أنزل الله إلاّ جعل الله بأسهم بينهم" (رواه ابن ماجه).





## وباء الطلاق<sup>(١)</sup>

بيّن الجهاز المركزي للتعبئة والإحصاء على صفحته، أن مصر شهدت في سنة ٢٠٠٧، ٩، ٧٧ ألف حالة طلاق، ثم ارتفع العدد سنة ٢٠١٩ إلى ٩، ٢٢٥ ألف حالة طلاق بمعدل حالة كل دقيقتين و١١ ثانية. وهذه الأرقام لها نظائرها ونسبها -وفق عدد السكان- في دول عربية أخرى. إن لهذا الطلاق الرسمي الناطق، أسبابه المتعددة لكن في كثير من حالاته قد يسبقه استفحال وباء الطلاق/التسريح الصامت، والخرس/الصمم الأسري، والنهاية قبل الرسمية للعلاقات الزوجية. فكيف يمكن تجنب هذا الوباء كي لا يرفد الطلاق الرسمي بحالات أكثر، وينقض عرى الميثاق الغليظ، ويهدم بيتاً كان مشيداً؟ إن البيت الأسري ليس جدراناً فحسب، بل هو جسدٌ وروح؛ فجسده قوامة الرجل ومشيه الجاد في الأرض لتأمين مستلزمات عائلته، وأما الروح، رسالة الزوجة، السكن، وربّة البيت، والمودة، والرحمة. وتناغمهما معاً (أي الجسد والروح) هو ما يجعل الحياة الرغدة تدبُّ في البيت، وانفصالهما يجعله أعجاز نخل خاوية، وبئراً معطلة، وظلاماً دامساً، ونفوساً ملؤها السكوت، وأجساداً بلا أرواح.

<sup>(١)</sup> نشر هذا المقال في العدد ٨٥ من مجلة حراء سنة ٢٠٢١.

وعلى الرغم من أن عقد الزواج يبدو سريانه، بيد أنه نهر الأسرة قد جف نبعه وجريانه. وربما ظهر الزوجان أمام الآخرين في صورة جيدة فلا يتجادلان أو يختلفان. وقد تشق بعض الصرخات أجواء صمتها بين فترة وأخرى. ويبقى خلف الأكمة ما خلفها من علامات تسريح صامت سارية. توتر أشبه ببركان خامد، وحياة كحرب باردة، وإماتة المشاعر وتبليدها تجاه الطرف الآخر عمداً أو من غير قصد كأنها جيران تحت سقف واحد.

إنها حالة من الرتابة الباعثة على الملل والضجر، فتشكو زوجات بأن أزواجهن لا يستمعون إليهن، ويسمعون فقط ما يودون سماعه.. ويشكو الأزواج أن ليس لدى زوجاتهم ما يقلنه سوى طلب المزيد من النفقات، وعرض مشاكل البيت عند العودة من العمل.. وتكثر شكاوى أولادهما، على أنهم لا يجدون من يسمع إليهم ويحاول فهمهم ودعمهم، فيهربون لعزلة أكبر عبر وسائل التواصل الاجتماعي، والإبحار غير الهادف في بحر الشبكة العنكبوتية. كما يقضي الزوجان وقتاً طويلاً هنا أو هناك، ليتجنبنا مواجهة بعضهما البعض. وقد تحدث نتائج وخيمة حين يهرب كل فرد ليبحث عن يسمعه خارج حصن الأسرة.. فيكثر تدخل القراء والرفاق، والأمهات والحموات، والأصدقاء والزملاء.. مما يحول دون حل المشكلات الأسرية التي تتراكم وتتفاقم يوماً بعد يوم، ويتعرض استقرار الأسرة لخطر ويبل. فما هي الأسباب المؤدية إلى ذلك؟

الإنسان مخلوق اجتماعي ناطق، في حاجة ماسة لمن يأنس إليه؛ تخاطباً واستماعاً، وتحاوراً، وتواصلًا وتوددًا.. لكن الانشغال

الدائم بالعمل أو السفر أو الأصدقاء، والاستسلام لأعباء البيوت واحتياجاتها المادية، يسبب كثيراً من المشاكل؛ يقوم أحد الزوجين أو كلاهما بالإخلال بالواجبات التي هي حقوق للآخر عليه، ولا يتم تقديم بعض التنازلات من جانب الطرفين وغيض الطرف عن بعض الهفوات والتماس الأعذار.. وتتراكم سلبيات لم تجد طريقها للحل، فتغيب الثقة ولغة التفاهم والتقدير والاحترام المتبادل لدور كل منهما.. ويكثر النقد الهدام واللوم والتأنيب على الصغير والكبير.. كما تغيب الشفافية ويسعى كلُّ منهما لإخفاء الكثير عن شريكه، وتتسع الفجوات، ولا يوجد اهتمامات مشتركة وطموحات مستقبلية، فيتفشي الفتور وتراجع المودة.

### كيف نتجنب السراح الصامت؟

يصعب أن تجد زوجة دون خلافات، ويكون الصلح بعدها من أجمل اللحظات. ووقاية من هذا السراح الصامت، ينبغي المعاشرة بالمعروف والعدل والفضل والتقوى وحسن الخلق.. لأن أكمل المؤمنين إيماناً أحسنهم خلقاً، وخياركم خياركم لنسائهم. وقوامة الرجال لا تعني التسلط والقهر وإلغاء كرامة الزوجة، بل مسؤولية فطرية لإدارة مؤسسة الزوجية والحفاظ على ميثاقها الغليظ من أن تنفصم عراه. ويجب أن تكون النفقة على البيت ابتغاء مرضاة الله، وتظللها المودة والرحمة. وحفظ مال الزوجة ورعايته يزيدا حباً وتقديراً لزوجها. وينبغي المشاركة في تحمّل المسؤولية، والمساعدة في أعمال البيت وشؤونه فتدوم المودة وترسخ. لقد كان النبي ﷺ في مهنة أهله، فإذا حضرت الصلاة قام إليها، وكان يخيط ثوبه

ويخفف نعله، ويعمل ما يعمل الرجال في بيوتهم.  
وكفى صراع الأدوار، فلقد تهاوى في بعض الأسر، الجدار  
الفاصل بين واجبات الزوج والزوجة، ليحدث تصارعاً مقيتاً مع  
ترك شؤون الأولاد والبيت للخدم. وأن الأوان لعودة الاعتبار لربة  
البيت ومسؤولية الأمومة، والاهتمام والتعاون لحسن تربية الأبناء،  
وبذل كل جهد لتلبية حاجاتهم للأمن النفسي. وإن أقصر طريق لفتح  
القلوب ليس هو المعدة فقط، وإنما الابتسامة الصادقة بعد يوم من  
الكدح، فتعبيرات الوجه هي مفتاح الشخصية، وهي مؤثرة أكثر من  
صوت اللسان، فلا تنسوا ذلك عند التلاقي لتشيع البهجة.

ولندع الصمت المنزلي عبر توفير وقت كاف لسمع بعضنا بعضاً،  
ولنتحاور لحل المشكلات، وتبديد الهموم، وتنفيذ التطلعات..  
لنتحدث عن مشاعرنا دون تذرع بكبرياء، وعن تطلعاتنا مع حسن  
إصغاء، لتحسن مشاكلنا إذا بدأنا التحاور باهتمام وتفهم، فما من  
أسرة آمنة مستقرة إلا وفيها نسبة صداقة عالية. وعلينا احترام الطرف  
الآخر، وغض الطرف عما قد يشتمل عليه من عيوب. ومن لا يغفر  
لصاحبه اليوم خطأه كيف يتوقع منه أن يغفر له أخطأه بعدئذ؟

على الزوجين إسباغ التقدير شخصياً ومعنوياً.. فلكل منهما أوجه  
كمال. لقد كان امتداحهما قبل الزواج ميلاً وتأليفاً، أما بعده فمن  
ضرورات الحياة الأسرية.. يجب ألا ينسيا رقة العبارات ليقتدي بهما  
الأبناء، فالنفس الإنسانية تحب المدح وتكره الذم.. أين النداء بأحب  
الألقاب لديكم؟ إن اسم المرء ولقبه هما أحب الأسماء إليه، ونصف  
الطريق إلى القلب حينما نتنادى بهما. ويجب تجنب التجريح،

وكل ما يشعر بالإهانة والتحقير، بل الاهتمام بالإيجابيات ومدحها وتعزيزها. واعتماد الرفق واللين في الأقوال والأفعال مع الطرف الآخر لجذب وده ومحبته.. على الطرفين حل الخلافات العالقة بينهما، وفتح قنوات للحوار والمصارحة والوضوح، والتجاوب مع مشاعر الآخر، والتعرف إلى احتياجاته، وحل مشكلاته، وتبديد مخاوفه وهمومه، والاعتراف بالخطأ دون مكابرة أو تعنت.. وعندما تتوفر الأسر الممتدة من أجداد وجدات وأخوة وأخوات وأعمام وعمّات، يتحملون دورًا هامًا في عملية التواصل والتحاوُر الأسري. ولعل أكثر ما يُجمد العلاقات هو الروتين اليومي؛ فمن المفيد إدخال أمور جديدة في الحياة الزوجية لكسر هذا الروتين، من قبيل القيام بنزهات أسبوعية، أو زيارة الأماكن التي كانا يزورانها معًا في أيام الخطوبة وبداية الزواج، لاسترجاع الذكريات الجميلة، ومشاركة كل طرف هوايات واهتمامات الطرف الآخر. على الطرفين ألا يهملوا اللفتات البسيطة وخصوصًا في المناسبات: كالاتصال الهاتفي للاطمئنان في الحل والسفر، والهدايا والأزهار والهوايات المشتركة والقيام بالرحلات، والتجديد في طريقة حياتهما كلما أصابها الملل، مع صقل الشخصية لتكون جذابة على الدوام.. على الطرفين ألا يدعوا أمان البيت لأجل مغامرات تافهة؛ فعندما يشعر المرء بعدم الأمان في البيت يتمنى لو قام بمغامرة خارجه، وعندما يقوم بها يتمنى لو عاد إلى بيته ليتدارك ما فعل. وتبقي لسلة المهملات دورها الكبير. يجب على الطرفين أن يقدّرا مشاعر الضيق والتوتر التي تحدث، وأن يسعيا لعلاج أسبابها بصدق، ويُلقيا تلك الأسباب في سلة المهملات دوريًا.





## جرائم النيام<sup>(١)</sup>

في مسرحية "شكسبير" الشهيرة "ماكبث"، سارت الليدي "ماكبث" في أثناء نومها ودخلت في حالة "ذهان عقلي"؛ لشعورها بالذنب جراء خطاياها التي دفعت زوجها لجريمة قتل أبيه.. عُرفت ظاهرة "المشي في أثناء النوم" منذ زمن بعيد.. فمن دون وعي أو إدراك ينهض بعض الناس من نومهم صغارًا وكبارًا، حيث تنتاب "ظاهرة المشي في أثناء النوم" بعض الأطفال حتى سن الخامسة عشر. ومنهم من قد ترافقه طيلة حياته؛ ينهضون ويتجولون في البيت، أو قد يخرجون إلى الطريق ثم يعودون للنوم. ومن يشاهدهم مفتوح العينين، يعتقد أنهم يرون كل شيء، فنظراتهم حادة وإلى الأمام، وخلال هذه الفترة من الاستيقاظ غير الواعي قد يحدث لهم ومنهم ما يحدث. لكنهم عندما يستيقظون صباحًا لا يتذكرون شيئًا. وبات معلومًا أن إيقاظ السائر أثناء نومه، لا يسبب له ضررًا على عكس الشائع، ويفضل إعادته إلى سريره بلطف حتى لا يؤذي نفسه أو غيره.

وفي غضون ذلك، يكون الدماغ الأوسط نشطًا وقادرًا على توليد تصرفات بسيطة كأنماط الأفعال الثابتة، وتتصف بكونها "بدائية"

(١) نشر هذا المقال في العدد ٨٠ من مجلة حراء سنة ٢٠٢٠.

من حيث طبيعتها، ومنها الوقوف، والمشي، والأكل، والشرب، والتحدث ببعض الكلمات، ومشاهدة التلفزيون، والرسم، والرقص، والاستحمام، والعناية بالمظهر، وإرسال بريد إلكتروني برسالة منطقية، وقيادة السيارة، والهجوم الوحشي وارتكاب الجرائم أيضًا. وتكبح القشرة ما قبل الجبهية في الدماغ هذه الأنماط عادة عندما لا تكون ملائمة للظروف، أما خلال النوم الذي تكون حركات العينين فيه غير سريعة، فلا يقوم هذا الجزء من الدماغ بوظيفته، وتتحكم بهؤلاء الأشخاص الدوافع الغريزية، وردود الأفعال التلقائية.

### مخاطر وجرائم

التعب والإرهاق قد يزيدان من احتمال حدوث السير أثناء النوم "السير نومي" (Somnambulism)، إضافة إلى عوامل الوراثة، والقلق، والتوتر، وتناول بعض العقاقير المخدرة والمنومة. وحينما ينهض النائم/السائر (ما بين ثلاثين ثانية إلى ثلاثين دقيقة أو أكثر)، فقد يفقد توازنه، فيتعثر أو يرتطم بقطع الأثاث. وقد لا يميز بين الباب والنافذة إذا كانت مفتوحة فيسقط منها. وهو ما حدث في "ميونيخ" عندما سقطت شابة تدعى "برليني" من شرفة منزلها في الطابق العاشر. وتأكدت الشرطة بعدم وجود شبهة جنائية وراء الحادث. وتأسف طبيبها النفسي لما علم بوفاتها، إذ كان يعالجها من مشكلة المشي خلال النوم. كذلك، تناقلت الصحف بداية عام ٢٠٠٩ خبر قفز شاب يناهز ١٨ عامًا، من نافذة غرفته في الطابق السابع بمدينة جنوب ألمانيا، فسقط قتيلًا، وكان معروفًا عنه أنه يمشى في أثناء النوم.

وللمرة الأولى في تاريخ القضاء الأمريكي (عام ١٨٤٦)،

استخدمت تلك "الظاهرة" للدفاع عن "ألبرت تيرل" الذي قتل امرأة بقطع رأسها. وقال محامي "تيرل" بأنه مصاب بمرض "الدفاع النائم"، ففعل ما فعل تحت تأثير النوم. ووافقت المحكمة على مرافعة الدفاع وأقرت بأن "المتهم غير مذنب".

وفي عام ١٨٧٠م، هبط أحد نزلاء فندق "كنتاكي" إلى البهو وأطلق النار على أحد العاملين، ثم خرج مسرعاً.. تم القبض على "فيان" واتهم بجريمة "القتل غير العمد لأنه كان نائماً. وفي الاستئناف تم إبطال الحكم، حيث أكد التقرير الطبي أن "المتهم لديه تاريخ مرضي طويل في السير في أثناء النوم".

وكان "برادلي" من "تكساس" يستعد للنوم، ووضع مسدسه أسفل وسادته؛ لشعوره بالخوف من التعرض لهجوم ما.. وبعد ساعات سمع الجيران صوت طلقات الرصاص في منزل "برادلي" الذي أفاق من نومه ليجد صديقته غارقة في دمائها.. ألقى القبض عليه بتهمة القتل، لكن محاميه أثبت أنه "فعل ما فعل بينما كان نائماً".

وفي عام ١٩٨١ اتهم "ستيفن ستينبيرغ" بقتل زوجته في أثناء إحدى النوبات، وتمت تبرئته. واتهم الشاب الكندي "كينيث باركس" البالغ من العمر ٢٣ سنة، في جريمة قتل؛ حيث قام الفتى (عام ١٩٨٧م) بقيادة سيارته لمسافة ١٤ ميلاً، ليصل إلى منزل عائلته بالتبني، وهناك قتل والدته بالتبني بسكين المطبخ، وأصاب زوجها بجراح شديدة. أرفق محامي الدفاع تقارير طبية تفيد بأن "المتهم مصاب بمرض الباراسومنيا"، فتمت تبرئته.

لكن لما قتل "ريكسيغرز" زوجته (عام ١٩٩٤) حاول الدفاع تبرير

الجريمة بشتى الطرق، فقالوا بأنه "كان نائماً واستيقظ ليجد زوجته مقتولة والبندقية في يده"، لكن المحكمة لم تأخذ هذه الأقاويل بعين الاعتبار، وحُكم على "ريكس" بالسجن مدى الحياة، لكن تم العفو عنه بعد فترة من الزمن.

وفي عام ١٩٩٧، قام "سكوت فالاتير" بطعن رجل وزوجته ٤٤ طعنة بسكين صيد، وحين جرّه إلى فناء المنزل الخلفي، شاهدته أحد الجيران فأبلغ الشرطة.. واتهمته المحكمة "بتهمة القتل العمد"، لكنه برر ما فعله بكونه كان نائماً. عثرت الشرطة على أداة الجريمة، والقفازات، وملابس ملوثة بالدماء كانت مخبأة جيداً. لم تقنع المحكمة بأقواله، وتم الحكم عليه بالسجن مدى الحياة بتهمة القتل من الدرجة الأولى.

وفي عام ٢٠٠١ قام "ستيفن ريتز" بقتل صديقته "إيفا وينفرونتر" في الأربعينات من عمرها؛ حيث حطم رأسها وشوه جسدها.. لكنه أنكروا ما فعل، مؤكداً عدم تذكره شيئاً مما حدث، وأنه مصاب بمرض "السير النومي"، لكن المحكمة لم تقنع بدفاعه، وحكمت عليه عام ٢٠٠٤ بالسجن مدى الحياة.

وكان موقع إذاعة BBC البريطانية قد نشر (٢٠ نوفمبر ٢٠٠٩) خبر قيام "برايان توماس" البالغ من العمر ٥٩ عاماً، بقتل زوجته "كرستين" (٥٧ عاماً). وهو الذي عاش معها أربعة عقود وأنجب منها ابنتين. وتعودا على التنقل والترحال بسيارتهما الكبيرة المجهزة. وفي إحدى الرحلات الخلوية شاهد حلاًماً كأن لُصاً يقتحم عليهما الكابينة المتحركة، فانقض عليه وخنقه، فلم يكن يدرك أنه يخنق زوجته. قام

محامي "براين" بالدفاع عنه: "إنها حالة استثنائية للغاية.. المشي في أثناء النوم". وقدمت تقارير طبية، وأدلة خبراء اضطرابات النوم.. وافقت النيابة على أن "تصرفات المتهم غير عمدية ولا يُحمل نتيجة تصرفاته وهو تحت تأثير تلك الحالة".

وفي عام ٢٠١٢ كان المُحقق "بورنمان" قد قام بتحري قضية جندي أمريكي ضرب زوجته بمسدسه عندما حاولت إيقافه.. وبعد الواقعة، ادعى أنه لم يقصد مهاجمتها، وأنه لا يذكر ذلك البتة، وأن كل ما يتذكره هو أنه "كان نائمًا ويحلم بأنه يستعمل سكينًا لصد جاسوس يهاجمه". وعلي أية حال، تحتل "جرائم القتل في أثناء النوم" العناوين الرئيسة في الصحف، وبعض الأعمال الدرامية.. ففي دراسة بمجلة "علم الأعصاب/ الدماغ" (عام ٢٠١٠)، سُردت ٢١ حالة بُرئ المتهمون في ثلث عددها. ويبقى أن العنف غير القاتل، وغيره من السلوكيات الخطرة والضارة في أثناء النوم، هي أكثر مما يخشاه الناس. فقد أظهرت نتائج دراسة بمركز النوم التابع لأحد مستشفيات سويسرا على ٧٤ شخصًا بالغًا يعانون من المشي في أثناء النوم، أن ٣٢٪ منهم سجلوا حوادث عدوانية، في حين سجل ١٩٪ تعرضهم لإصابات وجروح وهم نائمون، ولجأ ٤٠٪ إلى الصراخ العالي في أثناء الليل.

### خَطل النوم محاولة للفهم

خطل النوم، مصطلح يصف السلوكيات غير العادية في أثناء النوم (باراسومنيا)، وانبثق عنه "طب النوم الجنائي". ويُقسم المختصون حالة "اللاوعي" إلى دورات نوم ذات حركات عين سريعة، وأخرى غير سريعة، وتنقسم الأخيرة إلى ثلاث مراحل جزئية. وغالبًا ما

تحدث ظاهرة "السير في أثناء النوم" في الثلث الأول من الليل، وعند الفترة الانتقالية من النوم العميق إلى حالة الحلم. وتتزامن مع نشاط حثيث للدماغ فيؤدي إلى حالة من "اللانوم واللايقظة". ويتحمل المخ أكثر من طاقته، وتتنامى تيارات كهربائية دماغية تبقي الاتصال مع مركز الحركة مفتوحة، فيرسل حوافز عصبية إلى العضلات فينهض من نومه ويبدأ رحلته الليلية غير المخطط لها.

ولقد شكلت السلوكيات غير المشروعة في أثناء النوم، محط اهتمام اختصاصيين بادروا إلى إنشاء "مكتب تحريات جنائية"، وتلته "رابطة طب النوم الجنائي الشرعي" (Sleep forensics Associates)، وهو معترف به في الولايات المتحدة، ويستعان بخبراته أمام القضاء عند اللزوم. وباشرت هذه الرابطة من خلال مكتبها، فحص أكثر من ٢٥٠ حالة. وتبدو أهمية عمل خبراء الرابطة في فحصهم مدى اضطرابات النوم لدى الجنائي، وتأکید أو نفي مسؤوليته عن أفعاله بحسب تشخيص حالته إيجاباً أو سلباً. ولهم في ذلك أدواتهم العلمية والاستعانة بنظرية "النوم الموضوعي" (Local sleep theory). وقد اعتمدها المجتمع العلمي عام ١٩٩٣ في ضوء تقارير الباحثين بجامعة واشنطن، وقد أحدثت ثورة في علم النوم. وأوضحت هذه النظرية أن أجزاء من الدماغ تكون نائمة، في حين تظل أخرى متبهة. وتبلورت في مقال (عام ١٩٩٣) شارك في كتابته "ج. كرويكير" من جامعة ولاية واشنطن في سبوكين، وأشار لوجود دليل واقعي على نوم الدماغ جزئياً عند الثدييات الأخرى. فالدلافين تغفو بنصف دماغها فقط، وتسبح وإحدى عينيها مفتوحة. وراجع "كرويكير"

أبحاث "آفات الدماغ" عند البشر، فوجد أن الإنسان يستطيع النوم مهما كان الجزء/الحجم المتضرر من دماغه أو المفقود منه. ويعد هذا حجة تنفي وجود منطقة مركزية لأوامر النوم في الدماغ. لذا ليست حالتنا "النوم واليقظة" ظاهرة ثنائية الأوجه، بل تحصلان ضمن طيف من الخطوات. وإذا كان من الممكن للأشخاص أن يكونوا نائمين جزئياً وهم -خلافاً لذلك- مستيقظون ظاهرياً، وجب أيضاً أن يكونوا مستيقظين جزئياً في الوقت الذي يكونون فيه نائمين فعلاً.

وثمة إعجاز تشريعي في حديث رسول الله ﷺ: "رُفِعَ القَلَمُ عن ثلاث: عن الصُّبِي حتى يبلُغَ، وعن النَّائم حتى يستيقظ، وعن المَجنون حتى يُفِيقَ" (رواه أحمد)، ولم يكن أحد على عهده ﷺ يتصور "فرضية جناية النائم". كما لم تكن لها شواهد أو تجارب واقعية استدعت تشريعاً حاسماً، لكنه -وهو المؤيد بالوحي- أكد على فرضية "جرائم النيام". ونص نصاً تشريعياً رائداً على "انعدام مسؤولية النائم الجنائية عن أفعاله حتى يستيقظ"؛ وذلك لانتفاء الإرادة والاختيار بفعل حالة النوم التي استغرق فيها حقاً وصدقاً. كما قاس الفقهاء جريمة النائم -على فرض حدوثها- على جريمة المَجنون. لقد كان على البشرية أن تنتظر قروناً من الزمان، ليتكشف أمامها معجزة النص التشريعي.

في ضوء تدخل شراح القانون الجنائي لبحث "مسؤولية أشخاص ارتكبوا جرائم وهم نائمون"، واستناداً على بحوث علمية نشرتها كبرى الدوريات العلمية والطبية والجنائية المتخصصة.







## مرحلة الشباب الباكر كيف نتعامل معها؟<sup>(١)</sup>

مرحلة الشباب الباكر تقع بين الثاني عشرة، والحادية والعشرين من عمر أبنائنا، وفيها تدرج واقتراب من النضج البدني والنفسي والمعرفي والسلوكي، وهي مرحلة طبيعية تنتقل بالطفل من الاعتماد الكلّي على الآخرين، إلى شخص مستقل مكثف بذاته يعتمد على نفسه، لكنها ليست تمام النضج، إذ لا يصل المرء إلى تمامه إلا بعد سنوات يكتسب خلالها بعض أو كل الخصائص التالية:

• رغبة قوية في إثبات الذات مع شعور بالنضج العقلي والفكري، وبروز شحنة بدنية قوية وقفزة سريعة في النمو البدني والفيولوجي مع الاهتمام بالجنس الآخر.

• شحنة روحية وقيمة وخلقية صافية وقد تنزع للمثالية، وذلك توازياً مع شحنة نفسية ووجدانية واجتماعية متوازية مع بقية الجوانب. وللتحولات الهرمونية والتغيرات الجسدية تأثير قوي على الصورة الذاتية والمزاج العاطفي والعلاقات الاجتماعية.

• القابلية الشديدة للاستهواء والتقليد، واتساع الخيال، والتوحد مع قدوات صالحة أو طالحة، وتقمص أو تقليد الأبطال التاريخيين

<sup>(١)</sup> نشر هذا المقال في العدد ٦٥ من مجلة حراء سنة ٢٠١٨.

وأبطال القصص والروايات، والنماذج الإعلامية والفنية والرياضية.

### عوامل مؤثرة في التكوين

ينبغي مقارنة مراحل النمو وفقاً لخصائص كل منها، وتفرض خصائص هذه المرحلة حاجات ملحة، هي الحاجة لإثبات الذات، والحاجة إلى الحب والأمان، والحاجة إلى الاحترام، والحاجة للتوجيه الإيجابي، والحاجة للشعور بالمكانة الاجتماعية.. كما أنها تتأثر بما مر به الشاب من خبرات سابقة. فكل مرحلة سوية سليمة خالية من الصعوبات، تترادف مع سابقتها التي تتسم بنفس الصفات، ومن سماتها أنها تختلف فيما بين الأفراد والمجتمعات والثقافات. كما أن عدم التناغم والتناسق والتوجيه السليم للتعامل مع تغييرات هذه الفترة -فضلاً عن التأثير السلبي للعوامل التربوية/البيئية المحيطة به- قد يُسفر عن شعوره ببعض الارتباكات، مثل:

أ- الارتباك الداخلي: ويكون بين رواسب ما كان، ومتطلبات ما هو كائن.. بين استقلاله وكونه ما زال معتمداً على أسرته.. بين تذبذب هويته وانتماءاته وقيمه وبين ترسيخها.. بين ضبابية الهدف والطموحات الزائدة والتزامات قاصرة وبين إلحاح غرائز داخلية وقيم وأخلاق وضوابط دينية ومجتمعية، وصراع بين تفكير ناقد لذاته وأطر مجتمعه.. ارتباك بين ثقافة جيله وثقافة الجيل السابق.

ب- الانعزال والتمرد: يشكو من أن والديه لا يفهمانه، فيحاول الانسلاخ عن مواقفهما وسلطتهما فقط كوسيلة لإثبات تفرد. ويرى أي سلطة فوقية، استخفافاً بقدراته العقلية النامية، لذا فقد يشعر بالعزلة عن الأسرة والمجتمع، مفضلاً الانفراد بذاته يتأمل

أحواله، فضلاً عن شعوره بتنامي الفراغ الذي يعانيه. القابلية الشديدة للاستهواء والتقليد، واتساع الخيال، والتوحد مع قدوات صالحة أو طالحة، وتقمص أو تقليد الأبطال التاريخيين وأبطال القصص والروايات، والنماذج الإعلامية، والفنية، والرياضية.

**ج- الخجل والانطواء:** يظهر من خلال احمرار الوجه وتلعثم النطق والتضارب بين التذليل، والخوف الزائد عليه يؤدي إلى شعوره بالاعتمادية على الآخرين، بيد أن طبيعة مرحلته تتسم بالاستقلالية والاعتماد على النفس، فيلجأ إلى الانطواء والخجل.

**د- العصبية وحدة الطباع:** يرغب في تحقيق مطالبه الخاصة دون اعتبار للمصلحة العامة، فيتوتر بشكل قد يسبب إزعاجاً للمحيطين به، وقد يتسم سلوكه بمظاهر حادة لفظاً وفعلاً كالصراخ، والقسوة، والجدل العقيم، والتورط في المشاكل، والضجر السريع، والتأفف من الاحتكاك بالناس، وتبرير التصرفات بأسباب واهية، والنفور من النصح، والتمادي في العناد.. فالمستويات الهرمونية المرتفعة خلال هذه المرحلة مع تأثير الوراثة والتربية والبيئة، تؤدي في مجملها إلى تفاعلات مزاجية على شكل غضب وإثارة وحدة طبع عند الذكور، وغضب واكتئاب وانعزال عند الإناث.

**هـ- ارتباك الغريزة ومشكلة الجنس:** ليس في مجتمعاتنا العربية الإسلامية مشكلة الجنس، لكن المشكلة قد تنشأ من زيادة المثيرات الخارجية الخليعة، وشيوع الثقافات المتحللة من ضوابط الأخلاق، وعدم شغل أوقات الفراغ بما هو مفيد، وضعف التوجيه الأسري والتربوي، والعقبات الاقتصادية التي تؤخر الزواج.

هذا وإن أهم متاعب هذه المرحلة، تنأتى من الخوف الزائد على الأبناء من الفراغ وأصدقاء السوء، ومن عدم قدرتهم على التمييز بين الخطأ والصواب باعتبارهم قليلي الخبرة في الحياة، حيث يرفضون النصح ويطالبون بالمزيد من الحرية والاستقلال محاولين الانفصال عن الأسرة والمجتمع بشتى الطرق. ولم يكن التحول البيولوجي الذي يدخل فيه الولد هو السبب الوحيد في ظهور مشكلات هذه المرحلة، وإنما لتداخلها مع الظروف الثقافية والتربوية والاجتماعية المحيطة. فصورة الشاب في المناطق الحضرية تختلف عنها في المناطق الريفية والبدوية؛ ففي الأولى يستمر الاعتماد على الأبوين مدة أطول ريثما يُتمم الولدُ تعليمه ويحصل على عمل يؤهله لبناء أسرة مستقلة، بينما في الثانية ينضم الشاب سريعاً لزمره الكبار، ويجد عملاً، ويُسمح له بالزواج وتأسيس أسرة بمجرد اشتداد عوده. إن معظم مشكلات هذه الفترة، تنشأ بسبب إجحام الأبناء والبنات عن الحوار والتفاعل مع أولياء أمورهم، ظناً بأن أولياءهم يرغبون في تسييرهم وفق آرائهم وعاداتهم وتقاليدهم مجتمعاتهم.. بيد أن الشباب في الأسرة المتماسكة، ذات الروابط التربوية القوية التي يحظى أفرادها بالترابط واتخاذ القرارات المصيرية في مجالس عائلية محبة يشارك فيها الجميع، ويهتم جميع أفرادها بشؤون بعضهم البعض، هم الأقل شعوراً بضغط هذه المرحلة، والأكثر إيجابية في النظرة إلى الحياة.

### التوجه نحو سلوك الراشدين

الشباب إذا تصرف كطفل سخر منه الكبار، وإذا تصرف كرجل انتقده

الرجال، مما يؤدي إلى خلخلة توازنه النفسي، لذا فمساعدته وتهيئته لهذه المرحلة أمر في غاية الأهمية، وذلك عبر بعض النقاط التالية:

١- إعداده أسرياً وتربوياً لهذه المرحلة، إذ أصبح ناضجاً ومسؤولاً عن تصرفاته واختياراته، فيتم البدء من توعيته بمرحلة التكليف والحساب أمام الله تعالى، ويُحْتَمَى على ترجمة القيم الدينية والأخلاقية على سلوكه وتصرفاته في الحياة، ويوَكَّل إليه مهمات يؤديها بثقة من قدراته واستقلاله.

٢- إعلامه بأن تغيرات بدنه تُعَدُّه إلى التأهل في مهمته الحياتية؛ فهو لم يعد طفلاً، بل أصبح مسؤولاً مستقلاً له دور في الحياة. وإشاعة روح الشورى فيه، فيؤخذ رأيه ليدرك أنه مُعْتَبَرُ الرَّأْيِ والقيمة، ويُدْرَب على عرض رأيه بصورة منطقية.

٣- ترسيخ طاعة الله ورسوله وحسن العبادة وطاعة الوالدين، وجعل البيئة التي ينشأ فيها، تؤثر تأثيراً إيجابياً في تربيته عقيدة وعبادة وسلوكاً. فالأب والأم والمربي والمعلم يشاركون مشاركة فعّالة في تقوية إيمانه، وفي مد جسور التواصل مع أهل الخبرة والصلاح في المحيط الأسري وخارجه، وذلك لإشعاره بالأمان والحب، والعدل، والاستقلالية، والحزم.

الشاب إذا تصرف كطفل سخر منه الكبار، وإذا تصرف كرجل انتقده الرجال، مما يؤدي إلى خلخلة توازنه النفسي، لذا فمساعدته وتهيئته لهذه المرحلة أمر في غاية الأهمية

٤- فهمه ومنحه الدعم العاطفي وقدرًا من الحرية المنضبطة، واحترام استقلاليته وأفكاره وآرائه ومواقفه وتجنب الانتقاد أمام الآخرين وبث

الأمل فيه، ومحاورته كأب أو كأّم حنون ومحادثة كصديق، واختيار الوقت المناسب للحوار معه والوصول إلى قلبه وعقله عبر التشجيع المؤدي لتحسين مستوى التحصيل العلمي والتعليمي والتربوي.

٥- تشجيعه على ممارسة رياضة يحبها، استنفاداً للطاقات وشغلاً للفراغ، وممارسة لمفهوم التسامح والتعايش، وتوسيع حقول التوافق، وبناء جسور التفاهم في محيط الأندية الرياضية والثقافية.. كذلك استثمار أوقات فراغه بما يعود عليه بالنفع، وتشجيعه على القراءة والاطلاع لتساعده على تحسين سلوكه ومهاراته وتنمية تفكيره الإبداعي.. استثمار هذه المرحلة بتوظيفها لصالح أهله ومجتمعه وبلده.

٦- عدم تركه ليفعل ما يريد وكيفما يريد ووقتاً يريد ومع من يريد، وإنما يجب أن يعي أن كما له من حقوق فإن عليه واجبات يجب أن يؤديها، وأن مثل ما له من حرية فلآخرين حريات يجب أن يحترمها.

٧- إجادة فن معاملة الأم مع ابنتها، وإعلامها أنها تنتقل لمرحلة التكليف والمسؤولية عن تصرفاتها، ويؤخذ رأيها فيما يخصها، وتعليمها الأمور الشرعية الخاصة بها، مع إقامة علاقة وطيدة معها لفهم كيف تفكر، وماذا تحب وتكره.

خلاصة القول: أبناؤنا وبناتنا فلذات أكبادنا، عُدّة الأمة ودعامتها وحاضرها ومستقبلها، وهم بحاجة لفهم مراحل أعمارهم، ليحسّن تربيتهم وتنشئتهم بما يقوي ويحمي مجتمعاتنا ويحقق غاياتنا وآمالنا.





## تلاميذ مدارس "الخدمة" وقدراتهم المتميزة<sup>(١)</sup>

بين الفينة والأخرى تطالعنا فقرات إخبارية على القنوات الفضائية، والصحف السيارة، تعرض لمسابقات و"أولمبياد" يتبارى فيها طلاب ما قبل مرحلة التعليم الجامعي في اليابان، ودول جنوب شرق آسيا، وأوروبا، وأمريكا.. يقدمون "ابتكاراتهم" من "الروبوتات" المتنوعة الأشكال والأحجام والوظائف، صمّموها وأداروها بأنفسهم. وهذا الأمر يبعث في النفس بخليط من مشاعر الدهشة والغبطة والغيرة في آن معاً، ويلح في طرح السؤال: متى تتبنى التربية الإسلامية تنمية تلك المهارات البارعة، لتثمر في أبنائنا قدرات متميزة؟

لكن مع العروض المدرسية، والزيارات الميدانية لمدارس "تيار الخدمة"، وبخاصة مدارس الفاتح ومدرسة "جوشكون" الدولية بالجانب الآسيوي من مدينة إسطنبول، تغيرت تلك المشاعر وهدأت تلکم الشجون. وسريعاً تبدّل شعور الغيرة بمشاعر الفخر والاعتزاز والتقدير. فمنذ أكثر من عقدين من الزمن، تنظم "المؤسسة التركية للبحث العلمي والتقنية" مسابقات و"أولمبياد" وطنية "لاكتشاف" المواهب والقدرات المتميزة، ليحسن توجيهها واستثمار طاقاتها

<sup>(١)</sup> نشر هذا المقال في العدد ٥٢ من مجلة حراء سنة ٢٠١٦.

المبدعة في البحث العلمي. لذا تحرص مدارس "الخدمة" بمراحلها الابتدائية، والمتوسطة، والثانوية، عبر برامج نوعية ودورات مكثفة على إعداد أبنائها المتميزين لتلك المسابقات.

### رؤية إيمانية علمية

مدارس الخدمة، تطبق الخطوات الهامة لتنمية العقل المتميز، وذلك عبر تهيئة وتوفير الظروف المدرسية والأسرية والتربوية والبيئية التي يسودها الاستقرار النفسي والأسري والاجتماعي والإرشاد والتربية المعنوية. فالتميز لا ينمو إلا في بيئة ذلك شأنها. كذلك الابتعاد عن كل ما يعيق نمو وتطور ملكات التركيز، والتأمل، والتدبر، والتفكير، والتعقل، والإبداع.. فمثل تلك العمليات التعليمية والتربوية -المباشرة وغير المباشرة- تتعهد الأبناء بالحدب والدفء والرعاية، وتنمية القدرات، وإذكاء المواهب، والإجابة الدائمة والمناسبة عن أسئلتهم.. وتهدف لجعلهم يُحسنون القيام بعمليات التفكير ليصلوا لنتائج صحيحة، والعيش وفق "نمط حياة" إيماني وإنساني يتفادى نسق الأفكار السلبي وزيف وتزييف العقل، لتصل إلى الحقيقة، والتميز، والاستقلالية، والمسؤولية. فهذه المدارس تعتمد على "رؤية إيمانية علمية" تطبق سبل التفاعل المعرفي والعلمي والتعليمي والقيمي والتربوي والسلوكي والمهاري، مع الحرص على تجديد وتنوع الأساليب، والمحافظة على المضمون، وهي أمور هامة في تعهد القدرات الإبداعية للطلاب.

كما تحرص على متابعة أنشطة ومقررات الطلاب التعليمية وتقويمها دورياً، لمعرفة مدى تحصيلهم الدراسي داخل المدرسة

وخارجها، واستثمار أفكارهم، وتوجيههم لحسن التحكم في سلوكياتهم، مع دوام الربط والتواصل والمتابعة مع أسرة التلميذ عبر "إشعاع" المدرسة على محيطها. فالولد "ابن أسرته ومدرسته وبيئته"، فإحاطتهم بمناخ من سمات النظام والنظافة، والانضباط والالتزام، والمرونة والبساطة، والقدوة والتعاون، والتوافق والتوسط، والمشورة والمناقشة، والتحليل والاستنتاج؛ وتنشئتهم على قدر كبير من الحرية الشخصية المنضبطة والعطف والحزم والاستقلالية والمبادأة وعدم الاعتمادية، والتغذية الراجعة للمشاريع المُطبقة ولأفكارهم، لتتراكم وتتلاقح خبراتهم.. كفيل ببناء قدرات أعلى من الفهم، والتأليف، والتركيب، والابتكار.. وهل الإبداع والذوات المبدعة إلا حصيلة تلکم القدرات؟

### المعلمون القدوة سلوكيًا وعلميًا

وقبل هذا وذاك، تحرص "مدارس الخدمة" على تكوين المعلمين القدوة الأكفاء -سلوكيًا وعلميًا- لينهضوا بعملية التربية والتعليم وتنفيذ هذه البرامج والدورات والمشاريع المتنوعة، وترسيخ حب التلاميذ للمدرسة، وتكوين الطلاب "الأدلاء" الذين يتولون استصحاب ومتابعة غيرهم من الطلاب.. فبذلك يتم جني ثمرات التربية القيمية والإيمانية والأخلاقية والتعليمية المرجوة والأكيدة، وركزيتها بناء الإنسان منذ نعومة أظفاره.

ولم لا؟ فالسيرة النبوية المُطهرة، توضح لنا كيف كان رسول الله ﷺ يرضى وينمي الخصائص الذاتية والفردية لكل فرد من صحابته الكرام رضي الله عنهم، مراعيًا حاله وطبيعته، وقدراته، وخصائصه،

ومميزاته.. فيجيب مرة بقوله صلى الله عليه وسلم: "أفضل الأعمال، الإيمان بالله وحده، ثم الجهاد" (رواه الطبراني)، ويجيب مرة أخرى بقوله: "أفضل الأعمال، الصلاة في أول وقتها" (رواه الترمذي)، وكذلك: "أفضل الأعمال أن تدخل على أخيك المؤمن سروراً" (رواه البيهقي). ونراه صلى الله عليه وسلم ينظر إلى عبد الله بن عمر رضي الله عنه فيرى فيه أهلية لصلاة الليل، فيقول فيه: "نعم الرجل عبد الله، لو كان يصلي من الليل" (رواه البخاري). ويقول في أبي عبيدة بن الجراح: "لكل أمة أميناً، وأمين هذه الأمة أبو عبيدة بن الجراح" (رواه البخاري). ويدعو صلى الله عليه وسلم لابن عباس رضي الله عنه قائلاً: "اللهم علمه الحكمة، وتأويل الكتاب" (رواه الترمذي)، وقال صلى الله عليه وسلم: "أرحم أمتي بأمتي أبو بكر، وأشهدهم في أمر الله عمر، وأصدقهم حياء عثمان بن عفان، وأعلمهم بالحلال والحرام معاذ بن جبل، وأفرضهم زيد بن ثابت، وأقرؤهم أبي بن كعب، ولكل أمة أمين، وأمين هذه الأمة أبو عبيدة بن الجراح" (رواه الترمذي).. إلى غير ذلك من الأحاديث الشريفة التي تضع الأسس الموضوعية للعناية بالموهب، وتنمية الخصائص الذاتية، والقدرات المتميزة، واستمرارية معاشتها، ودوام تنميتها، وصلها كيفاً قبل صقلها كمّاً.

### مدرسة "جوشكون" الدولية أنموذجاً

قاعات درس متطورة، ومكتبة أنيقة، ومعامل علمية، وورشات تقنية للتدرب على تكوين وتشغيل الروبوتات، وقاعة عروض ثلاثية الأبعاد، وملاعب رياضية، وقاعات فنية للرسم والموسيقى، ومسرح

كبير، ومطاعم فاخرة، ونُزل وإقامة مريحة، وجوائز بمدخل المدرسة مبثوثة، وفريق تدريسي ومهني كفاء ونشط كنشاط خلايا النحل.. كل هذا وغيره يستقبلك في مدرسة "جوشكون" الدولية بشرق إسطنبول. ولعل الانطباع الأساس حول رؤية المدرسة التعليمية والتربوية، اعتمادها على إثارة الحواس عبر مُدخلات العلم والمعرفة، والحث على تشكيل المدركات والأفكار وتنشيط عمليات التفكير والتدبر الذي يُمكن الفرد من إصدار حكم أو ممارسة سلوك، وعليه تقع مسؤولية توجيه حواسه لهذا أو ذاك: ﴿وَلَا تَقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ إِنَّ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ كُلُّ أُولَئِكَ كَانَ عَنْهُ مَسْئُولًا﴾ (الإسراء:٣٦). وتشير الدراسات إلى أن أبناءنا يحصلون على نحو ٧٥٪ من معلوماتهم عن طريق البصر، و١٣٪ منها عن طريق السمع، و٦٪ منها عن طريق اللمس، و٣٪ منها عن طريق الشم، و٣٪ منها عن طريق التذوق، وهم يضاعفون من قوة التعلم لديهم يافعين وبمرور العمر. ولعل تهيئة الظروف المناسبة لتمكين الأبناء من أن يتعاملوا مع خيالهم، وقدرتهم على التحدث بلغة العلم -وهي لغة الرياضيات- ومن ثم تحويل تلك الأفكار المجردة إلى نماذج تطبيقية، من شأنه إثمار المزيد والمزيد من الابتكارات والاختراعات التي تخدم أمتهم وأوطانهم.

كما ذكرت دراسات "جان بياجيه" أن هناك ترابطاً في العلاقة بين الإدراك والصور العقلية والمحاكاة؛ فعمليات التمثيل البصري ترتبط بعضها ببعض، فالتفكير البصري من خلال الصورة ولغة الشكل، يرتبط ويوفر مخزوناً هائلاً في الذاكرة والخيال لا يحده حدود الواقع الراهن، بل يذهب في الماضي، ويعيش الحاضر، ويحمل

مشاعل استشراف المستقبل نحو الابتكار. فللقدرات الإبداعية وبنية العقل المُتميز علاقات متداخلة كعلاقة التفكير بموضوعه، فكلما ازدادت المدخلات والتفاعلات الطبيعية والرؤى وفعل الثقاف الخاص بموضوع ما، ازداد التفكير فيه، ونشأت علاقات وروابط تربط عمليات التفكير بالذات المفكرة في تناغم مستمر. والمتأمل في القرآن الكريم، يجد تصويرًا رائعًا يُقرب للأذهان نعيم الجنة وأنهارها وثمارها، وأطعمتها وأشربتها، وسكونها وسلامها وحال أهلها. وهو حث متواصل على التأمل في إبداع الله تعالى ينمي ملكات اكتشاف التناسق والتوافق والتكامل والروعة في الكون.

ومن خصائص تربية أبنائنا، تنمية قدرات التركيز، وهي أول خطوات التفكير، وتختص بجذب الانتباه لمجموعة من المعلومات المختارة، وقدرات تجميع المعلومات عبر وسائل الحس المختلفة، أو الوسائل التقنية الحديثة، أو عبر طرح الأسئلة، وقدرات ترتيب المعلومات ومقارنتها ليكون استخدامها أكثر كفاءة، وقدرات التذكر بتخزين، ومراجعة، واسترجاع المعلومات، والمعارف.. ويمكن تشفيرها وترتيبها وربطها بأشياء مشتركة، كي يسهل تخزينها واستعادتها من الذاكرة الطويلة المدى.. وقدرات التحليل لإيضاح المتوافر من المعلومات، بالتحديد والتمييز بين مختلف أجزائها وفروعها وخصائصها الجزئية والكلية مع تحديد العلاقات بينها.. كذلك قدرات تلخيص النتائج تلخيصًا دقيقًا غير مخل، ومن ثم تعديل بناء نسق المعرفة لتنضوي تحته هذه النتائج الجديدة.. ثم القدرات التوليدية والإبداعية، لاستخلاص الأسباب التي تقع

خلف المشكلة، ومحاولات التطبيق والتعميم للظاهرة، وتوليد معنى جديد من تغيير شكل المعلومة والتوقع بما قد يحدث مستقبلاً.. ثم قدرات التقويم لكفاءة وجودة الأفكار وصحتها عبر تأسيس معايير ونظم ثابتة لعملية التقويم، والتأكد من الدقة المتبعة في الأعمال.

ولا شك أن تنمية حب القراءة والشغف بالكتب، معلم أساس للعقل المتميز، والتعود على سمات القراءة الابتكارية؛ استيعاباً وفهماً واستفساراً وتساؤلاً واستنباطاً واستنتاجاً، وترباطاً، وتراكماً وإجابة.. وينبغي عدم التبرم من إلحاح أبنائنا الفضولي، للمعرفة التي تعبر عن "قلقهم المعرفي" وتعطشهم للمزيد منها، ولإيجاد القدرات المتميزة والعقول المبدعة لدى أبنائنا.. هم بحاجة إلى النقل والاقتراء والقُدوة والتعلم الاجتماعي للممارسات الدينية والثقافية والحضارية. فالتميز في جوهره، ما هو إلا أسلوب تفكير وعمل يمكن محاكاته، لذا فكل من يسهم في تربيتهم بصورة أو بأخرى؛ كالأقارب والأهل والمربين والمعلمين والإعلاميين والرفاق وأفراد المجتمع وغيرهم، هو قدوة يؤثر -بما لديه من قدرات ومهارات- في تنمية العقل المتميز لديهم.

ويتم التدرب على كيفية تنظيم حياتهم وترقيتها وإحسانها وإتقانها، وفهم الأحداث والمشكلات وحسن التعامل معها، والسعي الحثيث لحل ما قد ينشأ من معضلات في إطار كيفية الاستفادة من تراكم خبراتهم الشخصية التي قد تحصلوا عليها سابقاً فيما قد يستجد من أمور ومشكلات، وتحسيناً للتعامل مع البشر والبيئة، تكافلاً وتكاملاً وتعاوناً وتوازناً وانسجاماً، وتطبيقاً للرباعية المحورية للأستاذين "بديع الزمان سعيد النورسي"، و"فتح الله كولن"؛ "عشق

العلم، وعزم العمل، والبيئة الصالحة، والبحث المنهجي".

### المنتخب التركي للمسابقات الدولية في مجال العلوم

على مستوى تركيا، يتقدم عشرات الآلاف من الطلاب المتفوقين للتصفيات فيما بينهم. ومن ثم يسفر العدد عن عدة مئات، وتخصص ميداليات ذهبية وفضية وبرونزية للفائزين تحصد مدارس الفاتح منها نصيب الأسد. ثم يتم اختيار ٢٣ طالبًا يمثلون "المنتخب الوطني التركي للمسابقات الدولية"، وهو يحظى بدعم معنوي ومادي كبير. ففي "عصر المعلومات" وصناعة المعرفة، يلعب التفكير الإبداعي واستثمار المعلومات - وصولاً للعقل المبدع المبتكر - دورًا محوريًا فيه. وأضحى الدول تقوم بعدد مبدعيها وبراءات الاختراع لديها. فتشير الإحصاءات - على سبيل المثال - أن اليابان تُسجل نحو ١٠٠٠ براءة اختراع من مليون نسمة من سكانها، وهنالك في السويد ٢٠٠ براءة اختراع من مليون نسمة، بينما في الدول العربية براءة اختراع واحدة من مليون نسمة.

فكيف ننمي مهارات "العقل المبدع" كجانب أساس في النمو المعرفي والإدراكي والوجداني والسلوكي لدى أبنائنا؟ نحن أمة "اقرأ"، أمة الجمع بين النقل والعقل، أمة الوحي المعصوم الخالد والاجتهاد المعرفي والعقلي. "أمة المعرفة" على شتى صورها، أمة "العقل الوازع" في العقيدة والتكليف، وأمة "العقل المدرك" والمتتبع للأوامر والسنن الكونية الشاملة، وأمة "العقل المتأمل" المُختص بالتأمل وتقليب الأمور على وجوهها للحكم الواعي عليها واستخلاص النتائج. ثم إننا أمة "العقل الرشيد" أعلى

درجات العقل الإنساني، لكونه يعلو ويستوفي ما سبقه من أنواع العقل، فضلاً عن مزيد من النضج والتمام. هذه الأمة قد أمرها ربها سبحانه وتعالى ورسولها الكريم صلى الله عليه وسلم بالتفكير والتدبر والتعقل والتعلم والعلم والعمل، والسعي لتقديم النموذج الوسطي الأسمى المُنقذ للبشرية.

جملة القول: تعتمد مدارس "الخدمة" في رؤيتها، على الدليل والبرهان الذي يُنفع، والعلم والمعرفة التي تُشبع طريقاً أكداً للعقل الذي يبدع، وعمليات التفكير وتنمية قدرات ومهارات العقل المُبدع التي تشمل كل وظائف العقل وخبراته المكتسبة من تعقل وتأويل وتدبر وتفقه وتفكر وتذكر ونظر، وشهود وإبصار وحكمة.. هي مسؤولية فردية وأسرية ومجتمعية مشتركة. وذلك من خلال مناخ أسري واجتماعي وتعليمي وإعلامي، وعبر مناهج وأساليب ومقررات تربوية وعلمية وتعليمية لتنمية المواهب عموماً، وقدرات التفكير المختلفة خصوصاً، يقول الله تعالى: ﴿كَذَلِكَ يُبَيِّنُ اللَّهُ لَكُمُ الْآيَاتِ لَعَلَّكُمْ تَتَفَكَّرُونَ ﴿٢١٩﴾ فِي الدُّنْيَا وَالْآخِرَةِ﴾ (البقرة: ٢١٩-٢٢٠). فقدرات التفكير كامنة في الإنسان، وتنميتها يمكن الأفراد والمجتمعات من النهوض بهذه "الفريضة الإسلامية"، فلا تتقاذفهما الأحداث والصعوبات، دون إيجاد حلول شافية ناجعة لها. لذا حق القول لمن أثار الشغف والشجون: "عذراً، فلأبنائنا أيضاً قدراتهم المتميزة".







## اللغة العربية العلمية.. وصل ما سبق<sup>(١)</sup>

من صور تكريم الإنسان على سائر المخلوقات مقدرته على استعمال اللغة وتطويرها في التعبير والتواصل، والتعليم والتعلم، وفي شتى مناحي الحياة. فاللغة حياة، وحياتنا لغة، ولغتنا العربية مجدنا وشرفنا، المعبرة عن ثقافتنا وحضارتنا. وهي ديوان آدابنا، ووعاء علومنا، ومنطق أفكارنا، وترجمان مشاعرنا، وسبيل تواصلنا واجتماعنا. ولا تستقيم حياتنا وثقافتنا وفهمنا لتراثنا الضخم، ومسيرة علوم عصرنا إلا بها. ولقد شرفنا بالنطق بها، والانتساب إليها، وقد جعلها الله تعالى لغة كتابه الخاتم، فهي باقية خالدة بخلوده، ناضرة محفوظة بحفظه. وهي من أكثر اللغات السامية تحدثاً (٤٢٢ مليون نسمة)، ومن أكثر اللغات انتشاراً.

ولقد استمرت اللغة العربية لغة العلم الأولى في العالم لأكثر من سبعة قرون، واستوعبت طرائق البحث العلمي واصطلاحاته، ومقالاته وأدواته ومبتكراته، واحتكرت مؤلفاته وتصنيفاته وتقنياته.. والمتتبع لتراجم علماء حضارتنا العربية الإسلامية الأفاضل -حتى الأعاجم منهم- الذين أبدعوا في شتى تصانيف العلوم ومناحي

<sup>(١)</sup> نشر هذا المقال في العدد ٩٢ من مجلة حراء سنة ٢٠٢٢.

الحضارة، يجد لديهم معلماً بارزاً، أنهم اغترفوا من اللغة العربية، وصاغوا بها عبقرتهم العلمية المتشعبة في الفلك والرياضيات، والكيمياء والصيدلة، والطب والجراحة، والتاريخ والبلدان، والفلسفة والكلام.. ولم لا، وقد فتح لهم القرآن الكريم (كتاب الله المسطور) كلمة فيه (اقرأ)، أبواب القراءة والتعلم والنظر والتفكير والتدبر والتعقل والتذكر في "الآيات الكونية" المتعلقة بـ"كتاب الله المنظور" وفي الأنفس البشرية سواء بسواء.

كما أعطت كثير من المفردات القرآنية إشارات هادية، ومعارف متراكمة، ودلالات متنوعة، ومفاهيم شاملة تفتح أبواب علوم تجريبية وإنسانية متعددة، ومن أمثلة ذلك ألفاظ الفتق، الرتق، موسعون، الآفاق، البروج، الطارق، النجم، الضياء، النور، الرجوع، التكوير، الانكدار، مرج، الماء، الرواسي، أوتاداً، زوجين، المحيض، نُطْفَةٌ، عَلَقَةٌ، مُضْغَةٌ، الْعِظَام، لَحْمًا، السمع، الأبصار، زكاهها، دساها، بعوضة، النمل، النحل، البقر، الإبل، الغنم، المعز، الخيل، البغال، الحمير، الفيل، الخنزير.

وحديثاً، يدّعي بعضهم "عجز اللغة العربية عن مسابقة ركب العلوم، ودولاب التطور"، و"عقمها" عن التواصل مع روح العصر، فيرد عليهم شاعر النيل "حافظ إبراهيم" في قصيدته "اللغة العربية تنعي حظها بين أهلها":

رموني بعقم في الشباب وليتني\*\*عقت فلم أجزع لقول عُداتي  
ولدت ولما لم أجد لعرائسي\*\*رجالاً أكفاءً وأدت بناتي  
وسعت كتاب الله لفظاً وغاية\*\*وما ضقتُ عن أي به وعظاتي

فكيف أضيّق اليوم عن وصف آلة\*\* وتنسيق أسماء لمخترعات  
أنا البحرُ في أحشائه الدرُّ كامنٌ\*\* فهل ساءلوا الغواص عن صدقاتي

## مقارنات

في وقتنا الحاضر تقاس قوة الأمم بقدرتها على مواكبة الثورة العلمية والتقنية المعاصرة، ولا شك أن تقليد العلم أو استيراده أو تطبيع تقنياته لا ينشئ حضارة راسخة، فضلاً عن أن يداوي عللها، ولعل ذلك التقليد يصنع "مدنية مادية" و"فلكاً استهلاكياً" تابعاً ومرتهناً للآخر، لا سيما في مجال اللغة مادة التفكير، وعصب الإنجاز والابتكار، بجانب كونها وعاء التعليم، والعلوم، والمعارف. إذن كل أمة تقدر نفسها، وهويتها، وتاريخها، وحضارتها تُدرس علومها بلغتها. وإن معظم دول العالم المتقدم -وبالأخص ١٩ دولة في صدارة العالم تقنياً- تُدرس علومها، وينتظم بحثها العلمي بلغاتها الأصلية القومية، ولغات شعوب دول النور الآسيوية -جنوب شرق آسيا- من يابانية، وصينية، وكورية، وهندية.. شاهدة على ذلك.

ويخلق التعليم بلغة أجنبية عند الإنسان "ازدواجية في شخصيته"، وينقطع عن ثقافته الأم، بينما يوفر التعليم باللغة الأم الكثير من الجهد الذي يُهدر على فهم النص الأجنبي، ويوجه الجهود إلى فهم المادة العلمية نفسها، وأن اللغة العربية قادرة على استيعاب العلوم الحديثة، وأن المفاهيم العلمية الأساسية أكثر ثباتاً.. ولغتنا العربية من أغزر اللغات مادة، وأطوعها تأليفاً، وأيسرها نهجاً في التعليم والتعلم، يتم تعلمها استماعاً واستعمالاً، قراءة وتخطياً، فتصير لساناً عربياً فصيحاً. إنها كلُّ متكامل، إرث ثمين لنا كما كانت ملكاً لأسلافنا، وهي عصية

على العقم والجمود، لكن ينبغي التصرف بها ومعالجتها تصرفاً العاقل والواعي المحب المخلص، بلا مسخ لها أو تبديل لهويتها أو حَجْر على مستخدميها، أو قتل لها بالتشدد والجمود تارة، أو بالتحنيط والجمود تارة أخرى، أو بالتراخي والإهمال.. وتلك ثلاثة الأثافي.

### الحاجة إلى التعريب والترجمة

التعريب غير الترجمة، فالترجمة هي "نقلُ معنى وأسلوب من لغة إلى أخرى"، بينما التعريبُ هو "رسمُ لفظة أجنبية بحروف عربية"، وهو ما يعرف بالإحراف أو الحورفة، والطريقة المتبعة فيها هي الطريقة نفسها التي اتبعتها قدماء العرب، أي كتابة الحروف التي لا نظير لها في العربية بما يقاربها في النطق. ولا شك في أن الترجمة تساهم في إثراء لغتنا العربية، كما تغني علومنا وصناعاتنا، وتتمي طاقاتها، وتمدها بمفردات مستجدة، وترفدها بتراكيب جديدة، وبمصطلحات علمية وحضارية حديثة.. نحتاً، وتوليداً، وتعريباً، وترجمة، فتكثر معاجمنا، وتنمو ثروتنا اللغوية لنواجه حاجات العصر ومتطلباته.

وإن التعلل بوجود علوم غربية نشأت في الغرب ولا تدرس إلا بلغات أجنبية مردود عليه بأن ترجمة هذه العلوم أفضل من التوسع في نشر لغتها بما يعيق الحفاظ على اللغة العربية وهوية الدولة. وأن التشدق بالألفاظ الأجنبية بصورة واسعة قد يهدد تلك الهوية، ويقدح في نقاء وشيوع لغتها.. وللترجمة في حضارتنا العربية الإسلامية شأن كبير ومُقدّر، منذ عهد "حكيم آل مروان" الأمير "خالد بن يزيد بن معاوية بن أبي سفيان"، مروراً بالخلفاء العباسيين "أبي جعفر المنصور"، و"هارون الرشيد"، و"المأمون" وإنشاء "بيت الحكمة" وما إلى ذلك.

## اللغة العربية العلمية تراكمية

في مسيرة العلم والتحضر اعتمد المصريون على البابليين والسومريين والكلدانيين والفينيقيين، كما اعتمد الإغريق على المصريين، ثم اعتمد الرومان والهنود على من سبقهم من الإغريق وغيرهم.. وأخذ العرب والمسلمون عن كل هؤلاء، وهضموا وأضافوا، واقتبست أوروبا عن العرب وعن الذين سبقهم، وهكذا فالجهود العلمية الحضارية "تراكمية" وملئُ عام لمن يريد الاعتماد عليها والاقْتباس منها بما يعود بالنفع والتقدم.

خذ مثلاً على ذلك: في بلاد الأندلس، بدأ العصر الذهبي للطبّ العربي خلال حكم الخليفة الأموي "عبد الرحمن الناصر" (٣٠٠-٣٥٠هـ/٩١٢-٩٦١م). شكلت المؤلفات الطبية التي كانت ترد من دمشق وبغداد إلى الأندلس، أهم مصادر علم الطب في ذلك العصر، بيد أنه بمرور الوقت وبذل الجهد العلمي التراكمي، نشأت في الأندلس مدرسة طبية وجراحية رائدة، من أبرز روادها "أبو القاسم خلف بن عباس الزهراوي" (٣٢٥-٤٠٤هـ/٩٣٦-١٠١٣م) من عباقرة وعلماء حضارة العرب والمسلمين في الأندلس، الذين أسهموا في تطوير علم وفن الجراحة وصناعة الصيدلة. ولم تنصب جهود "الزهراوي" فقط على براعته العلمية والطبية والجراحية، بل لقد انشغل بمشاكل اللغة والمصطلحات، ولم يكتف بالسير على نهج الأساليب التقليدية في التأليف والتصنيف، لذا فقد خلّف "ظواهر لغوية" تخصه دون غيره ممن ألف وصنف في مجالات طبية وكيميائية وعلمية. فمنذ بدايات التدوين العلمي وجهود المترجمين العظام في حضارتنا

العربية الإسلامية، نرى إسهامات "الزهرابي" قد استوعبت "المنجز اللغوي/المصطلحي" السابق، وطوّرتُه وأضافت عليه وابتكرت واشتقت وطوعت المزيد من المصطلحات الطبية والجراحية.

وللتدليل "المقارن" على ذلك ينبغي الإلمام السريع بجهود من سبقوه، مثل "جابر بن حيان" (ت ١٨٩هـ) أبي علم الكيمياء، و"أبي بكر محمد بن زكريا الرازي" (ت ٣١٣هـ) أبي الطب وإمامه في الحضارة العربية الإسلامية، وجالينوس العرب. لذا شكلت كتابات "الزهرابي" واسطة العقد في التأليف الطبي العربي، فتواصلت مع تقاليد وأعراف سبقت، وأعطت أنموذجاً لأجيال لحقت على مستوى التعبير اللغوي فضلاً عن المضمون المعرفي.

### كيف يمكن وصل ما سبق؟

تبدأ عوامل النهضة عند أي شعب بالاهتمام بالماضي وكشف حقائقه الحسنة وربطها بحاضره. وفي كل التجارب النهضوية يتم البدء بالأطفال عماد المستقبل، ومنظومتهم التربوية التعليمية، ويتم وضع غايات للعملية التعليمية بجوانبها الثلاثة المعرفية، والوجدانية، والمهارية، مع تأطير "معايير علمية عملية" لما يُقدم من مقررات دراسية تهدف لاستدامة ما لدى الأطفال من "فضول طبيعي"، و"دوافع للتعلم" مدى حياتهم كلها.

وتشكل تنمية قدرات التفكير الإبداعي، والحث الواعي على الافتتان والتعلم المستدام للغة والرياضيات والفيزياء والكيمياء والبيولوجيا، وجمع المشاهدات، وافتراض الاحتمالات، واستثمار المعلومات، وتحليل البيانات، ونقد النظريات، وحب الاستكشافات، وإيجاد أفضل

حلول للمشكلات، وابتكار الوسائل لتحقيق الغايات، والولع بعلوم الرياضيات والحاسبات، وصولاً "للعقل المُبدع/الابتكاري".  
وهذه العمليات المعرفية العقلية المعتمدة على معلومات سابقة مُخزنة لها خطوات وعلاقات، وقدرات، وأشكال، وأنماط.. فمن أولى خطواتها، العناية باللغة وإثرائها وإجادتها. فاللغة -مادة العقل وترجمانه- مجموعة من "العلامات" تعبر عن الأفكار وعمليات التفكير. فالتفكير في مجمله لغة، وكلما ازدادت حصيلة اللغة وزاد ثراؤها ازدادت عملياته كماً وكيفاً.

وكيف يتطور السلوك البسيط لدى أطفالنا، والذي مبناه ردود الأفعال إلى عقل وبيان وتثقف وتفكير وتأمل وعلم وتعلم؟ في هذا الصدد يتجاوز باحثون، أمثال "ستانلي أي جرينبان"، و"ستيورات جي شانكر" نظرية "نعوم تشومسكي"، القائلة بأن مهارات اللغة أحد مكونات عتاد المخ الموروث، أو أنها "حتمية بيولوجية"، وبات التأكيد على أن "العلاقات العاطفية والانفعالية والتفاعلية بين الأطفال وبيئتهم لها الدور الأهم المولد للقدرة على ابتكار وإبداع الرموز، وعمليات التفكير، فالخبرات الحسية والذاتية للأطفال وتحولاتهما المتعاقبة تغدو أساساً لكل من الفكر المنطقي التأملي الإبداعي، وأن هذه القدرات ليست جزءاً من عتاد المخ البشري الوراثي".

وإن تفعيل دور "اللغة العربية العلمية" يتطلب ضبط مناهج تعليم وتدریس اللغة العربية، وجودة كل جوانب العملية التعليمية والبحثية، وبنيتها التحتية، واستثمار التعليم والتدریس بطريقة الوسائط المتعددة، الأكثر تشويقاً من الطرق التقليدية، ومن ثم إعداد

المعلم الجيد الكفاء من دور الحضارة حتى الجامعة وما بعدها، مع تنمية مهارات التفكير اللغوي الموضوعي الذي يعتمد الدليل المنطقي الرياضياتي التجريبي الإحصائي الاستنتاجي، وبالنظر إلى المعارف العلمية بشكل ديناميكي، ينبغي مواصلة تعريب التعليم والعلوم والمعاجم. ولا ينكر أحد ضرورة الإلمام باللغات الأجنبية -كلمات ثانية- للاطلاع على المستجدات وأحدث التقنيات.

إن إجادة لغات أخرى، للباحثين والمُختصين، ليتناولوا بدورهم الترجمة، وتعلم اللغات الأخرى إنما هي "فريضة"، فقد روى الترمذي في سننه، عن "زيد بن ثابت" قال: أمرني رسول الله ﷺ أن أتعلم له كلمات من كتاب يهود، قال لي: "والله ما آمن يهود على كتابي"، فما مر بي نصف شهر حتى تعلمته له، قال: فلما تعلمته كان إذا كتب إلى يهود كتبت إليهم، وإذا كتبوا له قرأت له كتابهم. وفي رواية عنه قال: قال لي رسول الله ﷺ: "إنه يأتيني كتب من ناس لا أحب أن يقرأها أحد، فهل تستطيع أن تعلم كتاب العبرانية؟" أو قال: "السريانية؟" فقلت: نعم، فتعلمتها في سبع عشرة ليلة.

من المهم تحقيق التواصل بين جميع الباحثين العلميين الناطقين باللغة العربية عبر العالم، وتشجيعهم على استخدام اللغة العربية في كافة المجالات العلمية والبحثية، وذلك عبر خلق "شراكات بحثية، وإطلاق مبادرات" تركز على العمل الجماعي لإثراء ودعم اللغة، فضلاً عن زيادة المحتوى العلمي باللغة العربية على شبكة الإنترنت العالمية كمطلب مُلح، مع توفير المادة العلمية التي تساعد الكتاب والإعلاميين على نقل وتوطين المعرفة الحديثة إلى الفئات العريضة

من المجتمع، مع إشاعة مناخ يحث على التواصل بهذه اللغة في كل دوايب الحياة اليومية، وتقديرها واحترامها واحترام رموزها. لقد آن الأوان لحمل مشاعل أنوار اللغة العربية العلمية مرة أخرى، مساهمين في قيادة الإنسانية كما فعل أسلافنا أول مرة، وذلك عبر تفعيل دورها في إحداث نقلة تعليمية وعلمية ومعرفية كبرى، مما سيعيد وصل ما انقطع من مسيرتها، يوم كانت العلوم والمعارف تتحدّث العربية، ويسطع نور شمسها على العالم كله. ولهذه المكانة التليدة تم الاحتفاء ب"اليوم العالمي للغة العربية" في الثامن عشر من ديسمبر من كل عام. ومن المؤكد أن تكريس اللغة العربية باعتبارها وسيلة تعليمية، وتعريب العلوم ومراجعتها، وتدقيق مُصطلحاتها، وتوابعها لهُو في شرف اللغة العربية نذرٌ يسيرٌ، وليس بالشيء الكثير ولا الكبير. ولا شك أن هناك جهودًا حثيثة في سهول عالمنا العربي وروايبه، لغرس فسائلها وحوسبتها إلكترونيًا، وتعهدها بالرعاية والعناية، ولم يبق سوى مد خيوط العمل والأمل لكلِّ بانٍ وربانٍ لنعيد هذا الأمر للصدارة بجدارة.







## أديب الدباغ مداد مُثمر<sup>(١)</sup>

كاتب ألمعي، ومُعلم وفِيّ، وأديب رقيق الوجدان، وشاعر مُثمر البيان، ومترجم فذّ بإتقان. زَيّن الصفحات -وهي كثيرة- بمداد قلمه النير وأفكاره القيمة وأشعاره الباهرة، وصال وجال في بحر الدراسات الأدبية والفكرية والإسلامية. حياته عامرة بالكفاح لنشر المبادئ النبيلة والقيم الرفيعة. أحبه كل من عرفه، وقدره متذوقو الأدب "الجميل"، وسار على دربه تلامذته، وقلّده المبتدئون على درب الكتابة، وقرض الشعر ودراسة الفكر. ولقد شارك في الندوات، وأثرى المؤتمرات، وغرس بذورًا في المنتديات، وألقى الكلمات، وقدم البحوث والدراسات. لذا لم يكن مداد قلمه مغشوشًا، ولا كلماته مشلولة وسط "سيل عرم" من الكتابات والمقالات، والآداب، والأفكار، والأشعار. الأمة التي تصبو أن ترتقي إلى قَمّة العظمة النفسية والعبقرية الفكرية، عليها أن تراعي أشواقها الروحية، وتعمل على تعهدها وإنضاجها واتخاذها منطلقًا إلى حيث تتشعب بها الحياة ويأخذها التاريخ.

الأستاذ "أديب إبراهيم الدباغ" (١٩٣١-٢٠١٧م) من مواليد الموصل/العراق. حصل على الدبلوم في التربية والتعليم. ومارس

<sup>(١)</sup> نشر هذا المقال في العدد ٦١ من مجلة حراء سنة ٢٠١٧.

التعليم ٢٩ عامًا منذ عام ١٩٥٣. وعمل أستاذًا للأدب العربي في جامعة "داغستان" الخاصة. وكان قد امتطى صهوة الكتابة منذ عام ١٩٥٠. وانشغل لفترة طويلة من حياته بكتابات ورسائل النور للأستاذ "سعيد النورسي"، ومن بعده كتابات ومؤلفات الأستاذ "فتح الله كولن". له أكثر من ١٧ كتابًا منها: "بين يدي النورسي"، و"الاغتراب الروحي لدى المسلم المعاصر"، و"المسلم المنتظر"، و"أصدقاء النور"، و"في آفاق النور"، و"رجل الإيمان في محنة الكفر والطغيان"، و"حركة التاريخ بين النسبي والمطلق"، و"البعد الحسي في الإسراء والمعراج"، و"الصور والمرايا في تراث النورسي الفكري"، و"مطارحات المعرفة الإيمانية"، و"السنة النبوية سنة كونية وحقيقة روحية"، و"فتح الله كولن في شؤون وشجون"، و"إشراقات قلب ولمعات فكر"، و"العراق صراخ في ليل طويل"، و"الطبيعة" / عرض وتعليق، و"النوافذ" / عرض وتعليق، و"الاسم الأعظم" / عرض وتعليق.

ولعل أول ومضة من ومضات عالم "النورسي" الفكري لامست وجدان "الدباغ"، تعود لعام ١٩٧٩. وإن كان قد التقى أحد طلابه في "كركوك" في خمسينيات القرن الماضي. كما يعود تعرّفه إلى فكر "النورسي" لواحد من خُلص أصدقائه وهو الأستاذ "إحسان قاسم الصالحي"، الذي كان قد شرع منذ ذلك التاريخ -أو قبله بقليل- بترجمة نصوص منتقاة من "رسائل النور" إلى العربية، وقد بهرت الكثير من القراء المهتمين بالشؤون الفكرية والإيمانية.

يصف "الدباغ" الأستاذ "النورسي" بقوله: "نادرة من نوادر هذا

العصر، وربما بقي كذلك لعدة عصور أخرى، لأن القضايا التي عالجها في رسائله (رسائل النور) تَمَسُّ النفس الإنسانية التي هي واحدة وستبقى واحدة إلى أن يرث الله الأرض ومن عليها. وقد أعطاني "النورسي" خصبًا إيمانيًا، وعمقًا فكريًا، واتساعًا روحيًا، وقدرة استيعابية شمولية لخلود الإنسان، وجمالية الأكوان، وعدمية العدميات، وبقائية الباقيات الصالحات المرتبطات بأولية الله تعالى وبقائه سبحانه، فهذا الفكر المستنبط من القرآن الكريم - كما يصفه النورسي نفسه - يمكن أن يجد فيه شباب اليوم ما يخصب أفكارهم، ويترع وجدانهم، ويقوي إيمانهم".

افتح يا قلب، دعني ألج بكلماتي إليك، دعني أعالج أغلاق خزائنك، دعني أكشف عن أسرار مداخلك، دعني أطلق قواك الخفية وأدير مفتاح الفهم عن الله في روحك.

ويبقى أن لكل زمن رجالاته، ولكل علم ثقاته، ولكل فن فحوله. وليس أقسى على عصر من أن يخلو من رجالاته، وليس أذهب للعلم من ألا ينهض به ثقاته، وليس أضيع لفن من ألا يحمله فحوله. كذلك أن يأتي رجل قبل أوانه، أو أن يسبق زمانه؛ ففي الأولى سيخبو وهجه، وتضيع بذوره، ولا أمل لثماره، وفي الثانية تراه يحدو قومه بفكره.

ولقد كان لقلم "الدباغ" ثمرات بارزة في الأدب والفكر والثقافة وتأثيرها الإصلاحية النهضوية المنشود. ولقد بذل جهده رحمه الله تعالى في تغيير ما أراده الكاتبون المصلحون من طباع سيئة ألفت، وأمراض اجتماعية واقتصادية وتعليمية وإعلامية انتشرت، فساد

كبير عمّ، وإفساد أكبر طمّ، قلة من عمل، وكثرة من أمل، وغياب للأصل والجوهر، وسطوة للشكل والمظهر، وسلبية مقبّية، وإيجابية كسيحة. يقول: "الأمة التي تصبو أن ترتقي إلى قمة العظمة النفسية والعبقرية الفكرية، عليها أن تراعي أشواقها الروحية، وتعمل على تعهدها وإنصاجها واتخاذها منطلقاً إلى حيث تتشعب بها الحياة ويأخذها التاريخ".

وفي كتابه "الضاربون في الأرض" يقرأ في فكر الأستاذ "فتح الله كولن"، حيث يطرق الأستاذ "كولن" من خلال فكره أبواب القلب، ويديم الطرُق: "افتح يا قلب، دعني ألج بكلماتي إليك، دعني أعالج أغلاق خزائنك، دعني أكشف عن أسرار مداخلك، دعني أطلق قواك الخفية وأدير مفتاح الفهم عن الله في روحك، دعني أبتعث فيك مواجيد الحنين، دعني أنفض عن أهداب روحك نعاَس السنين، دعني أشق أكفان الموت عنك، دعني أبدد ضبايات الأرض التي تغشى وجودك، دعني أنقش صورة الآخرة على صفحة الشغاف منك، دعني أعرف ذاتك بذات الكون، دعني أعقد معرفة بينك وبين الطبيعة، وصلحاً بينك وبين شقيقك الإنسان"، "والضاربون في الأرض، في فجاج الأرض تلقاهم، إن أردت لقياهم.. هم فتية إيمان، إشعاعات هدى.. على كواهلهم أثقال رسالة أشفقت من حملها جبال الأرض، وأطباق السماء.. وحملها هؤلاء الفتية أعجوبة الزمان وأبطال الأنام إلى أقاصي الأرض وأدانيها.. يمشون.. والأرض يخرقون..

ووراءهم يمشي التاريخ، ويتابع خطاهم، ويكتب آثارهم، ويطرصد جلائل أعمالهم.. بواطنهم مؤارة بالأم أمة، وأحزان قرون،

ودموع أجيال، ومآسي أزمان.. لكنهم غير مثبطين، ولا محبطين، ولا يائسين.. الآمال من وجوههم طافحة، والبشريات على ألسنتهم منهالة، يعملون، يجدون، عرقًا يتصبون.. لكنهم لا يشتكون.. بالغبرة يأنسون، وبكلمة الله التي يحملون، قلوبًا يفتحون، وأعلامًا للهدى يركزون، وراية محمد عليه الصلاة والسلام على قمم العالم يقيمون.. لا ينكصون، وعن غاياتهم لا يرجعون!".

كان رحمه الله من كتاب مجلة "حراء" الدائمين. فعبر عمرها البالغ ستين عددًا (حتى الآن)، له في أرشيفها خمسون مقالاً. ولقد نذر "الدباغ" نفسه للأدب، عاكفًا في محراب الفكر في عصر "قصف" العقول، واحتلالها، والتلاعب بها و"تخديرها"، و"عبادتها" وتقديسها، وغسل الأدمغة، وتغريبها. ألزم نفسه بمهام ثقال، ومسؤوليات جسام، وإعمال ترجمة وتوثيق ونقد وتقديم وإنتاج ضخم لا ينهض به إلا "مؤسسات". ولم لا، فالأمر جلل: نهوض لاستقلال العقول وتنويرها، وترميم لما قُصف، وتحرير لما احتل، ودفع لسهام المتلاعبين بها لتستفيق من غفوتها، فتعود لحظيرة أمتها الإسلامية.

وكان - رحمه الله - من كتاب مجلة "حراء" الدائمين. فعبر عمرها البالغ ستين عددًا (حتى الآن)، له في أرشيفها خمسون مقالاً. ولم يكن "مداده مغشوشًا"، بل كرس قلمه لعلاج العلل والأدواء ولم يرها تستعصي على العلاج. قلم فاعل في عملية النهوض والتأثير واستنهاض الهمم، ووضوح الرؤى، وتقويم النتائج، والنهوض بالتبعات، والمسؤوليات.

فكل الدلائل والشواهد التي يكاد يجمع عليها كل الكتاب والمفكرون والمصلحون، تؤكد على أن الإشكالية ليست "إشكالية منهج"، بل "أزمة تطبيق". فالمناهج الإصلاحية النهضوية واضحة جلية، طبقناها حقبًا فكانت لها حضارة "سطعت شمس" أنوارها على كل الدنيا من مشرقها إلى مغربها. نهلنا من غيرنا = وصهرنا في بوتقتنا وفق خصوصياتنا= وأضفنا وقدمنا (للاخر) عصارتنا على أطباق من ذهب دون قيد أو شرط أو إكراه. لكننا = والأيام دول، والحضارات كما الإنسان تمر بها فترات صحة ومرض، ضعف وقوة، طفولة ورشد= تنكبنا الطريق لأسباب أيضًا واضحة جلية يعرفها القاصي والداني، وإذا ما عرفت الأسباب سهّل تشخيص الداء ووصف العلاج.

لقد كان "مداده مثمرًا يانعًا" يشدك إليه ببهجة ألوانه وعذب مذاقاته. فسيظل للقلم، ولما يسطرون -في حضارتنا التي تقوم على العلم والمعرفة، وأن "المعرفة قوة، والقوة معرفة"- دورهما وأثرهما وتأثيرهما. سيظل المنهج جليًا، بينما الأزمة في التطبيق.

لم يكن "مداده مغشوشًا"، بل كرس قلمه لعلاج العلل والأدواء ولم يرها تستعصي على العلاج.

وسيسهم القلم والعمل والكلمات والفكر والثقافة في "انبثاق النور" واستنهاض الهمم والهامات، وبث الأمل والآمال، والحث على إبداع الخيارات والتطلعات التي ستجد واقعًا معيشًا. ولقد أسهم قلم "الدباغ" في هذا "التدافع" بين أصحاب الحق والباطل، بين القلم والسيف، بين الفكر والقهر، بين الحرية والاستعباد، بين الإبداع

والجمود، بين الاستقلال والتبعية، بين النهوض والارتكاس، حتى وإن تعاقبت السنون والدهور إلى أن يقضي الله أمرًا كان مفعولاً. لقد كان صاحب حياة أديبة معطاءة ثرية، فستبقي آثاره وإنتاجه وأعماله وتركته وتلامذته، ومدرسته الأديبية، والفكرية، والثقافية. وفي هذا عزاء لكل أحباب وزملاء وأصدقاء وتلاميذ ومحبي هؤلاء الأفاضل من رجالات الأدب والثقافة.

وأتى قلم "الدباغ" ضمن قافلة تترى وتتوالى لها المكان والمكانة. مشعل نور، وحامل لواء، لم يكذب نفسه ولا أهله، له مدرسته وفكره. فأعد النظر مرة ومرة.. في إنتاجه على تنوعه تجد ركائز ثرية واضحة ومميزة دالة على مشروعه الفكري: قضية الشعر واللغة، إبراز كتابات الأفاضل من قدوات الإصلاح، ومراعاة سلم الأولويات، وعالمية الإسلام، ومستقبل الإنسانية، والثقة بنهوض الأمة. ولقد غيب الموت صباح الأربعاء (٣١ مايو ٢٠١٧) أديباً هذا شأنه وتلك تركته. لقد ترجم "الفارس" عن فرسه، ووضع قلمه، لم يغلق محبرته. ولقد نعاه الكثيرون. ويبقى التوجه بالدعاء لله العلي القدير أن يغفر لفقيدنا ويرحمه، ويلهم أهله، ومحبيه، وتلاميذه الصبر، والسلوان. فلقد كان نعم الفارس والأب والمعلم والرمز من رموز علو الهمة والتواضع، عاش كريماً، ومات فقيداً، وإنا لله وإنا إليه راجعون.







## مساجد من طين<sup>(١)</sup>

تشيد المساجد فن معماري إسلامي متميز، له شواهد الهائلة التنوع حيثما حلّ الإسلام وصلى المسلمون، لكن النسق المعماري ومواد البناء في إفريقيا، لهما طابع خاص وبصمات فريدة.

### المسجد الكبير في "جينيه"

المسجد الكبير في "جينيه" بدولة مالي، من أشهر المساجد وأكبر المراكز التعليمية في القارة السمراء خلال القرون الوسطى، وبالتالي إنه أكبر صرح من الطوب اللبن في العالم، ولقد اعتبرت "اليونيسكو" عام ١٩٨٨ "تراثاً عالمياً يتوجب على الأسرة الدولية حمايته".  
يقع المسجد على ضفة نهر ناني، قام بتشيده الملك "كوي كونورو" عام ١٢٤٠، ثم أعيد بناؤه عام ١٨٩٦، وبين عامي ١٩٠٧-١٩٠٩ أقيم على هيئته الحالية. أشرف على بناء المسجد -في مطلع القرن العشرين- المعماري المالي "إسماعيل تراوري"، ثم بعد ذلك أضيفت الكابلات الكهربائية، ومكبرات الصوت، وأنيب المياه، وغطيت مساحات من جدرانه بالقرميد. شُيدت جدرانه من الطوب اللبن "فيري"، وغطيت بالطين المخلوط بالتبن وهو ما أعطاه المظهر

(١) نشر هذا المقال في العدد ٦٣ من مجلة حراء سنة ٢٠١٧.

الناعم الصقيل. يتراوح سمك الجدران ما بين ٤٠-٦٠ سم تبعاً لارتفاعها. فكلما علا الحائط زاد سمكه، وذلك ليتسنى لأساسه حمل ثقله. أما ميزة الجدران الطينية؛ أنها تحمي الداخل من الحرارة نهاراً، وتمتص ما يكفي من الحرارة نهاراً لتدفع داخل المسجد ليلاً. للمسجد ست مجموعات من السلالم، ويقع مدخله الرئيس على الجانب الشمالي من البناء. ترتفع فوق قبلة المسجد ثلاث مآذن مربعة الشكل مستندة على ١٨ دعامة، وتنتهي كل واحدة منها بالمخروط التقليدي الذي يحمل بيضة نعامة. للمبنى فناء يعادل مساحة المصلى الذي يستند على ٩٠ عموداً خشبياً، ويتزيّن سقفه بنوافذ تُفتح للتهوئة إذا ارتفعت درجة الحرارة فيه.

لقد أقام المعماري "تراوري" المسجد على منصة عالية تبلغ مساحتها ٥٦٢٥ مترًا مربعًا، ولعل ذلك يعود إلى فيضان نهر "الباني"، الذي يحدث في مدينة "جينيه" بكثرة. يقام في مالي كل سنة احتفال خاص يشارك فيه سكان المنطقة -صغارًا وكبارًا- في صيانة المسجد من آثار الأمطار والشقوق التي يحدثها تغير درجة الحرارة والرطوبة. يتسع المسجد نحو ثلاثة آلاف مصلي، وهو من الأماكن السياحية المميزة ولا سيما في فصل الصيف. يحيط المسجد مجموعة من الأشجار التي تضيف جمالاً أسراً على روعته وعظمته. إنه أحد أعظم إنجازات الطراز المعماري للمنطقة السودانية الساحلية المتأثر بملامح عربية مغربية.

### مسجد "أغاديس" و"ياما"

تم بناء مسجد "أغاديس" بمدينة "أغاديس" في النيجر من الطين

(بانكو) عام ١٥١٥، وأعيد ترميمه وبنائه عام ١٨٤٤. هيكل المسجد، هو المعلم البارز في هذه المدينة الصحراوية، يشخص بُرجه ومئذنته كمنارة وسط الصحراء. ويحتاج برج المسجد الطويل لسقالات عند كل ترميم وإصلاح. وقد استطاع "الطوارق" حلّ هذه المشكلة بإدراج عوارض خشبية تخرج من جدرانها وتؤدي نفس الغرض.

أما مسجد "ياما" أو "مسجد الجمعة" في النيجر، بني على الطراز المعماري السوداني الساحلي، وحصل على جائزة آغا خان للعمارة عام ١٩٨٦، وقد شيد عام ١٩٦٢ ليجتمع فيه سكان قرية "ياما" للصلاة. أسس هيكله من الطوب الطيني، ويحيط به سور منخفض في الحد الشرقي للقرية. أما اليوم فقد نمت القرية وأصبح المسجد أقرب إلى مركزها.

يتميز بناء مسجد "ياما" باستخدامه المبتكر للتقنيات والمواد التقليدية، فقد استعاض المعماري عن السقف التقليدي، بنظام من العقود المصنوعة من حزم العصي التي تثني لتأخذ شكل العقد ثم تدفن في الأعمدة. وقد اتبع نفس الأسلوب في بناء القبة باستخدام عدد من العقود المتقاطعة. أما الجدران والأعمدة فمبنية من الطوب النيء بعد تجفيفه في الشمس وإضافة التبن إلى الطين لحمايته من التشقق.

### مسجد "بوركينافاسو"

هندسة معمارية تتسم ببساطة لافتة، وسكينة روحية تستقطب مسلمي المنطقة كامل أيام السنة ولا سيما في شهر الصيام. إنه مسجد "ديولاسوبا" في مدينة "بوبو-ديولاسو" ثاني أكبر المدن بعد العاصمة واغادوغو التي تقع غربي "بوركينافاسو". ولقد حافظ

المبنى على أصلته ورونقه، متحدِّياً انسياب أكثر من قرن على بنائه، ليظل الوجهة المفضلة لمسلمي البلاد. فهو يتسع نحو ٨٠٠ مصلياً يتوافدون إثر الإفطار لأداء صلاة التراويح والتهجد.

ولقد شيده المعماري "سيدكي سانو" عام ١٨٨٠، واستغرق بناؤه عشر سنوات. ومن بعيد، يترأى المسجد عبر مناراته الثلاثة الشاهقة. وتعتبر هذه المنارات مكاناً يقضي فيه الأئمة فترات طويلة من حياتهم. تضم واجهته أشكالاً مخروطية شبيهة بكعك السكر، وتتسم جدرانه بصلاية لافتة مدعومة بـ ٤٢ ركيزة مقسمة على تسعة صفوف، ولم يغفل مصممه عن تخصيص قاعات لاستقبال النساء. طليت جدرانه بلون مائل إلى الصفرة، وتخللها ثقبوت تتوسطها أعمدة بلون جذوع الشجر. ولا يزال المسجد صامداً ومحافظاً على معالمه حتى اليوم.

### مساجد "ساحل العاج"

في الشمال من ساحل العاج أكثر من ٣٠٠ مسجد، ولا يختلف طرازها المعماري إلا من حيث السعة وعدد المآذن. تنقسم أشكالها إلى ثلاثة أقسام: المساجد العادية، والمصليات، وأماكن التلاوة. أما المساجد الجامعة فمبنية من الطين ولكل منها مئذنة، وأسلوب عمارتها يشبه الأسلوب السوداني. تقوم جوانبها على دعائم مربعة، ويأخذ المسجد شكلاً متوازي المستطيلات، حيث يتراوح الطول الجانبي ما بين ١٥-٢٥ متراً، ويبلغ الجدار من ٦-٨ أمتار، وهو يتجاوز السطح بأشكال مسننة وهي إحدى مميزات الفن المعماري الإفريقي في المساجد والبيوت.

تقف الجدران بواسطة دعائم ضخمة متباعدة بانتظام، ويربط

بينها أعمدة خشبية أفقية. أما السقف فطبقة سميكة من التراب المضغوط بعناية، وفيه شقوق تتسرب منها مياه الأمطار إلى أفنية تلقي به خارج البناء. يستند السقف على أربعة صفوف من الدعامات ذات قواعد مستطيلة باتجاه القبلة، حيث تقسم هذه الدعامات المسجد الجامع إلى خمسة أقسام. ويتصل أعلى الدعامات بالعوارض الخشبية التي تدعم الألواح السميكة المصنوعة من خشب متين (ألومو) والتي تغطي السقف من الداخل.

وقد يكون للمسجد مئذنة أو أكثر، فإن كان له مئذنة واحدة فتقع دائماً فوق المحراب، وتكون الثانية في الشمال، والثالثة في الشرق.. ومن النادر أن نجد للمساجد مآذن مربعة، فكلها هرمية الشكل، وجدرانها مسلحة بأخشاب متينة تستعمل عند الضرورة سلماً يصعد عليه من يريد ترميم المآذن. وهناك سور يحيط بالمسجد وباحته المستديرة، وتطلّى واجهته الخارجية بمادة سميكة تقيه من الأمطار الغزيرة. أما أبواب المساجد فمصنوعة من خشب شجر (الفروماجة)، الذي يكثر في إفريقيا الاستوائية، ومزينة بخطوط هندسية محت معالمها الأمطار الغزيرة. والمحراب محفور في الحائط، ينير جنباته ضوء خافت من السراج عند ما يحين موعد صلاة الفجر والعشاء. وإلى جانب المحراب يقوم المنبر كدكة مرتفعة، وهناك رواق خاص بالنسوة. والملفت للنظر عدم وجود أماكن للوضوء في المساجد الجامعة، حيث الإفريقي يغشى المسجد متوضئاً.

### مساجد "غينيا"

عادة، العلماء وكبار أهل المدينة هم الذين يختارون موقع

بناء المسجد، ويشرف الإمام على بنائه، ويتطوع السكان بالعمل، فينقل الشباب مواد البناء، وتنقل النسوة الماء، ويقوم الشيوخ بإعداد الملاط، كما يُقدِّم الإمام والأغنياء للعمال والبنائين ما يقيم أودهم حتى تنتهي أعمال البناء.

يتكون المسجد الجامع من غرفة مربعة مبنية بالآجر والملاط، ويتراوح ارتفاعها من ٣,٥ إلى ٥ أمتار. جبهة المسجد ليست واحدة في جميع الأنحاء، حيث يتحدد طولها وفق رغبة أبناء المدينة؛ فعرض جبهة المسجد في "الدانغراي" -مثلاً- يبلغ عشرة أمتار، ويقل عن ذلك في مدينة "لابة" المشتهرة بمسجدها الجامع وبمساجدها الصغيرة. تغطي القبة الواسعة في هذه المساجد بالقش، وقد تكون القبة قطعة واحدة كما في مسجد "بيتا" ومسجد "تيمبو"، أو قد تبنى بأنواع متشابكة متداخلة من القش، حيث تشكل طبقات مستديرة متتابعة تصغر شيئاً فشيئاً حتى رأسها، كما الحال في مسجدي "لابة" و"الدانغراي".

وتمتاز قرى منطقة "بيتا" بمساجدها ذات الباحات الواسعة والحدائق المشجرة. أما في "تيمبو" فلا تزال آثار المسجد الذي بني عام ١١٦٠هـ بادية بالرغم من الحرائق المتعددة التي تعرض لها. أما مسجد "الدانغراي" الجامع (مسجد الحاج عمر) الذي شُيِّد عام ١٨٥٠، فقد هُدم مرتين عام ١٨٦٢ وعام ١٩٠٤، ثم أعيد بناؤه. يبلغ محيطه خمسين متراً، وارتفاع سقف المصلى خمسة أمتار، وله عشرة أبواب. ويرتفع مركزه نحو ستة عشر متراً، ويعتمد البناء على خمسة أعمدة ضخمة. ولا توجد نقوش أو زينة داخل المسجد أو على

جدارنه. أما المئذنة "سيرو" فعبارة عن مرتفع صغير مبني بالآجر والطين، ويتراوح ارتفاعها ما بين متر وثلاثة أمتار.

### خلاصة القول

على امتداد تاريخها ومساحتها الممتدة من السودان ومرورًا بدول المغرب العربي، ومالي، والنيجر، ووسطها، إلى أقصى جنوبها، نشأت حضارات إفريقية متعاقبة، دول وممالك، وحواضر وبوادي.. إنها من التراث المعماري والحضاري حظ وافر ونصيب زاخر. إنها بساطة معمارية بادية، وتباين مميز، وتفرد مبهر وبخاصة المساجد الطينية روعة العمارة الإفريقية.







## البيوت الدمشقية تواضع الظاهر وثراء الباطن<sup>(١)</sup>

حرص المعماري الدمشقي على أن تكون البيوت راحة لأهلها وجنة لسكانها، وسترًا من فضول الآخرين، وسكنًا من ضجيج العابرين.. فيها تتواصل الأجيال في واحة ود وعمل وعيش غناء صيفًا وشتاء. لذا تتميز بتوزيعها الداخلي، وتشكيل مساحات جميلة من الفراغ. تبدو متشابهة بسيطة متجردة، متواضعة من خارجها (مراعاة لشعور الفقراء)، بينما تباينها الكبير وتمايزها الواضح وثراؤها الباهر، يظهر داخلها وكأنها تشي بوحدة الظاهر وثراء الباطن وبساطة

### المظهر وعمق الجوهر

إنها شبه مغلقة فيما عدا شرفات متناثرة، ولا تبوح أبوابها - بأقواسها نصف الدائرية - بما تخفيه خلفها، كما تجبر عابريها (فرادى) على التواضع للمرور عبر باب صغير (الخوخة) مفتوح في جسد بابها الكبير (الزقاق). وحين تدق باب خوخة بمطرقة المعدنية (السقطة) يتولد إحساس بالألفة والحنو قبل الولوج. ثم مرور مفرد عبر دهليز ضيق معتم مرصوف بحجر، يُفضي فجأة إلى باحة سماوية كبيرة، وينقلب الشعور - بحبس الأنفاس - للمرور عبر ضيق الدهليز إلى سعة أرض الديار.

<sup>(١)</sup> نشر هذا المقال في العدد ٦٨ من مجلة حراء سنة ٢٠١٨.

## واحة غناء

تشرق الشمس في "أرض الديار" لتضيء ليس فقط ما بالداخل، بل ما حولها. وفيها بركة بنوافير مياه (وبخر المياه يُرطب المكان). ولا تخلو هذه الباحة من النباتات والخضرة، والأشجار المثمرة، وتوظيف ظلالها، حيث تنتشر أغراس الياسمين الدمشقي، والفنجان، والجوري، والقرنفل، واللبلاب المتسلق.. وتشخص أشجار الليمون، والنانج الدمشقي، والتوت، والمشمش الهندي، ويوسف أفندي، وعرائش العنب الباسقة.. روضة عاطرة غناء تُغني عن الحدائق الخارجية. ويفيض البيت بالماء الوافر الجاري عبر أنابيب للماء العذب، وأخرى لغير الصالح.. بينما تزدان أراضي وجدران أرض الديار بالأحجار -الأسود البازلتي، والوردي، وغيرهما- المزخرفة بزخارف نباتية وهندسية. ويعكس الرخام الملون رونقًا خاصًا.

وفي هذا الفناء السماوي توضع أرائك ومقاعد مريحة، ومزخرفة.. كما يتناغم حفيف الأشجار وثمارها المدلاة، وعبق الياسمين، وألوان الأزاهير، مع صوت نوافير المياه ونسمات الهواء العليل، مما يبعث على الهدوء والاسترخاء، وراحة البال. وفي هذا الصحن كثيرًا ما يجتمع الأهل والأقارب والأصدقاء في السهرات الصيفية، والحفلات العائلية.

## تناغم داخلي

كالأسوار تحيط بأرض الديار أجزاء البيت المكون غالبًا من طابقين؛ ففي صدارتها تظهر غرفة الضيوف (القاعة)، بينما على أطرافها أبواب غرف النوم واسمها "مربع"، إذ لكل فرد من العائلة

مربعه الخاص. ويقع في جهتها الرابعة الإيوان (الليوان). تتألف القاعة من جناحين أو ثلاثة (طرز)، ويتألق خشبُ سقفها (الحلقة) وحيطانها بالزخرفة الرائعة. وقد تمتد تلك الزخارف لتكسو الأركان بالسراويل، وقد تحتوي القاعة على بحرة صغيرة تسمى "الفسستية". وغرف الطابق الأرضي عادة، أعلى من مستوى فناء البيت، لتفادي تيارات الهواء البارد المتسربة من الأماكن المنخفضة، بينما يخصص الطابق العلوي للنوم، وتطل جميع الغرف على الفناء. أما الإيوان فغرفه دون جدار رابع، مرتفعة عن مستوى أرض الفناء بنحو ٤٠ سم، وله قنطرة "تاج الإيوان" مزينة بأطر من أحجار منها الأبلق (مزخرف هندسيًا بالحفر عليه)، يعلو سقفه زخارف خشبية ملونة. كما يحتوي الإيوان على قاعتين أو ديوانين، على يمينه باب لغرفة السفرة (مربع الأكل)، وبها طاولة خشبية منخفضة، وكراسي (قش) منخفضة الارتفاع كذلك. ويوجد في الإيوان درج يُفضي للطابق الثاني. كما يحوي درجًا للقبو (بيت المونة) لتخزين المؤن الغذائية السنوية.

تبدو على جانبي الإيوان فتحات جدارية (كوى أو مشاكي)؛ محاريب صغيرة لوضع الشمعدانات وقناديل الكاز (المصباح النحاسي القديم). كما توجد في جدر الغرف والدواوين فجوات ذات رفوف لوضع الكتب (الكتيبة)، وأخرى ذات درفتين من الخشب أو الزجاج مخصصة لوضع التحف الثمينة.

### سحر السكن ودفء المكان

غالبًا ما تضم البيوت الدمشقية عائلات كبيرة ممتدة، حيث يتواصل العطاء الأسري، ويمتد النهج التربوي وتبادل الخبرات

والمهارات بين كافة أفرادها. لذا إنه بيت مصمم لتيسير كافة الأعمال اليومية مع حق جميع أفرادها في صون خصوصياتهم. يحلو للبعض تقسيم البيت لقسمين، أحدهما للضيوف الرجال (السلامِلك)، والثاني للنساء (الحرْمِلك)، وكلاهما يحتوي على فناء داخلي تحيط به غرف وقاعات. يضم السلامك المدخل (لا يتيح النظر إلى الباحة الرئيسة)، وجزء آخر هو الباحة الرئيسة للبيت (أرض الديار)، ويشمل الحرملك أرض الديار والنافورة والأشجار، ويتصل مباشرة بالمطبخ.

ولغرف الدار دكات وعتبات؛ تفرش الدكات أولاً بالحصير ثم فوقه الطنافس والبُسط، وعلى أطرافها توضع المقاعد الطواطي ومساندها المغلفة بنسيج موشى دمشقي يسمى "الدامسكو". وهو نسيج مخملي أو صوفي أو قطني منقوش.

وفي الطابق العلوي منشر الغسيل (المشرفة)، وهو شبيه بالفسحة السماوية. وأعلى هذا الطابق غرفة واحدة تسمى "الطيارة". وفي الأسطح، يفصل ملكية البناء جدار خفيف (الطبله) مصنوع على نموذج البغدادى؛ ومكسو بالبن الطابوق أو الكلس العربي. وفي المطبخ المدخنة، والموقد، وخزائن الحبوب، ويوجد أسفل الدرج أو الجدران الداكونة أو الخرستانة. أما وسيلة تدفئة البيت القديم فهي الموقد الحديدي أو النحاسي الذي يملأ فحمًا، ويوقد خارج البيت ليتطاير منه الغاز ثم يُحمل إلى الغرفة ليملاًها دفئًا.

### مشاريع اقتصادية وثقافية وتراثية

بيوت عتيقة، إحدى "أساطير الشرق الساحر"، مقصد سياحي وثقافي

وتاريخي مُقدر، سجلتها منظمة "اليونسكو" ضمن التراث الإنساني. في هذا يبرز بيت جبري، وبيت الخوالي، وبيت الوالي، وبيت نظام، ومكتب عنبر، وبيت خالد العظم، وبيت العقاد، وبيت السباعي، وبيت القوتلي، وبيت الطيبي، ومنزل سيدي حميد.. لذا تنامى ترميم وتحويل بعضها إلى مطاعم ومقاهي كبيت جبري، ومطعم الخوالي.. ليجد فيها مرتادوها مأكولات ومشروبات دمشقية وغربية. فمع المحافظة على أصالتها وتقسيمها المميز تم تحويل باحاتها وأواوينها إلى أماكن لجلوس الزبائن، ليتناولوا ما لذ وطاب، مع صوت خرير المياه والنوافير، والنسيم المعطر برائحة الياسمين الدمشقي الشهير.

يعتبر "بيت جبري" من أشهرها (شُيد عام ١٧٣٧م)، ومكون من طابقين و٢٣ غرفة مع البهو الرئيس، وتضيف بركة مائه ونافورتها والإيوان، لمسات سحرية. أما مطعم الخوالي فرمم عام ١٨٦٧م، وأعيد ترميمه ما بين ٢٠٠٠ - ٢٠٠٣م، وسكنته عائلة "كبور" وحولته إلى مطعم. كما حول البعض بيوتهم -خاصة الطوابق العليا منها- لصالونات للندوات الثقافية والموسيقية، وصلات عرض للكتب المستعملة، ومعارض فنية وتشكيلية، بينما أصبحت بيوتاً أخرى، مكاناً مفضلاً لتصوير المسلسلات التلفزيونية.

أما "بيت الوالي" فأحد المنشآت (الفندقية) التي تجاوزت حدود البيت الدمشقي الواحد، لتجمع ثلاث بيوت مفتوحة على بعضها البعض، متشابهة ومتميزة في آن؛ فلكل فسحته السماوية، والبحرة الخاصة به، والغرف المحيطة به.

وهناك "بيت نظام" (بني عام ١٧٧٢م) متميز بقاعته الرئيسية،

ويحتوي ثروة كبيرة من الزخارف والطرز المعمارية الفريدة. أما "مكتب عنبر" (أقيم للسكن عام ١٨٧٦م)، فقد تحول إلى دار للتعليم، ومقر لقصر الثقافة العربية، ويعد أبدة من أوابد دمشق، وأمجاهه ما زالت حاضرة في كل زاويه، فريد في عناصر عمارته، وزخرفته، وأعمدته الرشيقة، ورسوم جدرانها الفسيفسائية. وهو منبر من منابر العلم والفكر، إذ درس فيه مجموعة من أعلام دمشق، مثل "شكري الشربجي"، و"عبد القادر مبارك"، و"محمد البزم"، وغيرهم.

وفي سوق ساروجة يقع "بيت خالد العظم"، وتبلغ مساحته ٣١٣٦ مترًا مربعًا، مبني بالحجر واللبن والخشب، وله مدخلان شمالي وجنوبي، ويُعرف الآن بمتحف "التوثيق التاريخي" لدمشق القديمة، كما يعرض في قاعاته الستة صورًا عن الحياة الاجتماعية التي عاشها سكانه وأهل دمشق عمومًا. وقد شُيد في الفترة العثمانية (خلال القرن الثامن عشر)، وتم افتتاحه متحفًا عام ١٩٨٠م، وقد أُلحقت به مديرية المباني التاريخية.

أما السفارة الدنماركية فاختارت بيت "العقاد" (في سوق الصوف الدمشقي القديم) كمعهد ثقافي لها، واستمرت في أعمال ترميمه لسبع سنين، ومن ثم استثمرته لمدة خمسين عامًا، وأثناء الترميم وجد أسفله بقايا المسرح الروماني الذي بناه هرقل الأول حوالي ١٠٠ ق.م، إضافة إلى أن حائط الإيوان فيه فريد ونادر كونه يعود لنهاية العصر المملوكي (حوالي ١٤٧٠م).

تعج دمشق بالمآثر التاريخية التي تحكيها أبوابها وقبابها ومآذنها وخاناتها وحماماتها وبيوتها المرصعة بالفسيفساء والموزاييك.

وعندما يجتمع الزمان والمكان، ويتعانق عقب التاريخ مع عطر الياسمين الدمشقي، فيرويان قصتها كمدينة عريقة في الحضارة وال عمران. فيبيوتها القديمة الرائعة ذات العمارة الفريدة المتفردة، معمار يعكس تحضراً جميلاً، وعمارة مادية لا تجدي بمعزل من عمارة معنوية تغذي القيم والمشاعر والفكر في آن واحد.

سيبقى البيت الدمشقي مأثرة من مآثر العمارة العربية الإسلامية الأصيلة.. متحف مفتوح على كثير من ملامح فنونها الخالدة. فقد بلغ هذا الفن مبلغاً في التعمير المكاني، والإبداع الجمالي، والتوزيع الوظيفي. فضل تركه الأجداد ديناً في رقاب الأحفاد ليرفدوه بكل ما يحقق استمراريته، وتبقى البيوت الدمشقية العتيقة سحر وسر واجتماع، ومودة، وبهجة، ومسرة.







## الوكالات الأثرية<sup>(١)</sup>

استوقفني وثائقي ماتع عن "وكالة بازرة" الأثرية بحي الجمالية بالقاهرة، والتي أقامها "حسن كتحدا" عام ١٧٦٩م. وبعد الانتهاء من مشاهدة الوثائقي، تبعه إعلان عن بضائع وأغراض في أحد الأسواق (المولات) الضخمة. فقلت في نفسي بهاجس ذائقة معمارية صرفه: ما أبعد الليلة عن البارحة؟! ففي البارحة تنوعت العمائر التجارية الوظيفية ما بين وكالات، وخانات، وقياسر، وأسواق، لكنها تشابه من حيث الاستخدام والغرض من إنشائها الحياتي.. كما لا توجد فروق كثيرة في عماراتها؛ فالوكالات طرز معمارية اشتق اسمها من "التوكيل" لبيع وشراء سلع معينة، كما يتم فيها تخزين البضائع والأغراض وعقد الصفقات. وكثيرًا ما انتشرت هذه الروائع المعمارية في العديد من المدن والحواضر العربية والإسلامية، وقد حظيت بعناية السلاطين والأمراء والأثرياء والتجار على مر العصور. وعادة ما كانت تسمى الوكالة باسم صاحبها أو باسم من أنشأها، أو من اشتراها في نهاية المطاف. وكأنموذج دال؛ تزخر القاهرة وغيرها، ضمن ما تزخر به من كنوز أثرية تحكيها أبوابها، وقبابها، ومآذنها، وخاناتها، ومدارسها،

(١) نشر هذا المقال في العدد ٨١ من مجلة حراء سنة ٢٠٢٠.

وحماماتها، وبيوتها، وأسبلتها بالعديد من الوكالات الرائعة. وتتضمن الوكالات أبواباً قد تتعدد مع تعدد الواجهات، وحوانيت، وطوابق ثلاثة أو أربعة، وغرفاً لسكن أصحابها والتجار الوافدين إليها. وغالباً ما تتكون الطوابق العليا في الوكالات من عدة مستويات داخل الطابق الواحد ويسمى الربع؛ وهو عبارة عن وحدات سكنية متعددة المستويات للوحدة الواحدة (دوبلكس). فيتكون الطابق الأول منها، من مدخل يؤدي إلى ممر على أحد جانبيه مطبخ ودورة مياه، وعلى الجانب الآخر سلم يؤدي إلى الطبقات الأعلى من الوحدة السكنية، وينتهي هذا الممر بمدخل للقاعة التي تتكون من دور قاعة يفتح عليها إيوان واحد. وتتكون الطبقات الأعلى من كل وحدة من دورة مياه وقاعة فقط. وقد تتكون الوحدة السكنية من طابق واحد فقط ويعلوها وحدة سكنية أخرى، كما هو الحال في وكالة "السلحدار" بحي "خان الخليلي" التي ترجع إلى القرن التاسع عشر للميلاد.

### وكالتا قايتباي والغوري

لوكالة السلطان "قايتباي" وترجع إلى القرن ٩هـ-١٥م، بوابة تتوسط الواجهة، وفيها حوانيت لعرض البضائع المجلوبة من الخارج، أما صحنها الأوسط فمكشوف تلتف حوله مخازن البضائع، بينما يقع السلم المؤدي للأدوار العليا، في أحد أركان الواجهة. وكان الملك الأشرف "أبو النصر قايتباي" قد بنى عام ٨٨٥هـ- ١٤٨١م وكالته بجوار باب النصر، وأمر بإضفاء الكثير من الزخارف الإسلامية الرائعة على طرازها المعماري.

ولما كان السلطان "قنصوه الغوري" مغرمًا أيضًا بالعمارة، ازدهرت

في عصره، واقتدى به أمراء دولته في إنشاء العمائر.. وقد خلف ثروة فنية جلتها خيرية بمصر وحلب والشام والحجاز، لذا تعتبر وكالة "الغوري" بالقاهرة من مآثر العصر المملوكي الجركسي، الذي شهد تطوراً كبيراً في عمارة الوكالات. وقد شيدت هذه الوكالة الرائعة في بداية القرن العاشر الهجري (عام ٩٠٩هـ)، وتعد جزءاً من المجموعة الأثرية التي بناها السلطان "قنصوه الغوري"، وتتكون من مدرسة، وخانقاه، وسبيل، وكتاب، ومنزل. كما تتكون وكالته من صحن مستطيل مكشوف تحيط به من جوانبه قاعات على خمسة طوابق، ولها واجهة رئيسية تقع في الضلع الجنوبي، ويقع فيها المدخل الرئيس للوكالة. يتم الصعود إلى الطابق الأول عن طريق سلم من الحجر. كما يوجد في الطابق الأول ما يقرب من ثلاثين حاملاً. أما الطوابق الثلاثة العلوية فيوجد فيها حوالي تسعة وعشرين منزلاً. وكانت حوامل الطابقين الأرضي والأول تستخدم كمخازن للتجار.

### نفيسة البيضاء وأودة باشا، وعباس آغا

تعتبر وكالة "السيدة نفيسة البيضاء" في شارع "التمبكية"، والتي تقع على مقربة من "باب زويلة"، كنزاً معمارياً ثميناً. لقد أنشأتها الجارية الشركسية "نفيسة البيضاء" التي تزوجت من "علي بك الكبير"، وورثت عنه ثروة ضخمة تضمنت تجارة وبيوتاً، وقصوراً، وأسطولاً ضخماً، وأربعمئة مملوكاً، وذلك عام ١٢١١هـ-١٧٩٦م، لكن تنتشر حالياً داخل الوكالة، محلات وورش صناعة الشموع. ويوجد في نهاية الممر داخل الوكالة مقهى شعبيًا. وقد أجري للوكالة وبخاصة واجهتها التي تعد من أجمل نماذج فن الأرابيسك، مشروع

ترميم ضمن مجموعة "نفيسة البيضاء" الأثرية التي تحتوي أيضاً على سبيل وكُتاب، وقد انتهى الترميم عام ٢٠٠٥م. ومقابل وكالة "نفيسة البيضاء" في شارع التمبكية توجد وكالة "أودة باشا"، التي تعتبر من أكبر الوكالات التجارية الأثرية في العالم الإسلامي. لكن الوكالة تمتلئ بمحلات وورش تصنيع النحاس والألومنيوم. وتقع وكالة "عباس آغا" بالقرب من وكالة "أودة باشا" في نفس الشارع، لكن لم يتبق منها فقط إلا البوابة الحجرية والباب الخشبي فقط.

### وكالة بازعة

في شارع "التمبكية" بحي "الجمالية" بالقاهرة التاريخية، تقع واحدة من أشهر الوكالات الأثرية في مصر؛ إنها وكالة "الكيخا" التي أقامها "حسن كتخدا" في القرن الحادي عشر الهجري (١٧ الميلادي). ومع نهاية القرن التاسع عشر الميلادي، اشتهرت باسمها الحالي "وكالة بازعة" بعدما اشترتها عائلة "بازعة" اليمنية الحضرية. ومنذ ذلك الحين عرفت بتجارة البن اليمني، واللوز البلدي، والعنبر، والصابون النابلسي، بعدما كانت مخصصة لتجارة الأخشاب، ونشطت تلك التجارات لما يُعرف عن اليمنيين منذ فجر التاريخ، براعتهم التجارية. كما ظلت هذه الوكالة تؤدي دورها في تأصيل العلاقات بين اليمن ومصر، من خلال البضائع اليمنية الأصل والتي جاءت معها فنون وعادات وتقاليد اليمن طوال قرنين من الزمان.

وكان الاهتمام بالعمائر التجارية إبان العصر العثماني قد ازداد بشكل كبير، فبلغ عدد الوكالات التي شيدت في مصر خلال تلك الفترة عشر وكالات، لكن تبقى هذه الوكالة، من فرائد تلك الوكالات

العثمانية. تم تصميم الوكالة على أساس التخطيط للدخل، بحيث تنتظم عناصرها ووحداتها حول صحن مستطيل مكشوف، وذلك تبعًا للنمط الذي كان سائدًا في العصر المملوكي. وتتكون الوكالة من جزأين: الأول تجاري يضم حواصل تنتظم حول الصحن بالطابقين الأرضي والأول، بالإضافة إلى محلات تجارية تطل على الواجهة الرئيسية للوكالة في شارع التمكشية بالطابق الأرضي. أما الجزء الثاني فجناح سكني يحتوي على ٣٦٦ غرفة سكنية يتكون من طابقين أعلى الحواصل. وتتكون كل وحدة سكنية من طابق أول، فيه مدخل، ودورة مياه، ومطبخ صغير، وسلم، وقاعة استقبال، ومعيشة بارتفاع طابقين (دوبليكس).

وللوكالة مدخلان: الأول رئيسي يؤدي إلى فناء الوكالة، والثاني مدخل خاص يؤدي مباشرة إلى الوحدات السكنية العلوية ولا يتصل بالصحن؛ إذ يُصعد من خلاله إلى الأدوار السكنية مباشرة، لمراعاة الخصوصية وفصل حركة التجارة عن حركة النزلاء. هذا ويقع المدخلان على واجهة الوكالة الشمالية، أما بقية واجهات الوكالة فملاصقة لمبانٍ مجاورة. لكن الواجهة الرئيسية لهذه الوكالة، هي الواجهة الجنوبية الشرقية، ويبلغ طولها ٢٥م، وأهم ما يميزها كتلة المدخل التي يبلغ اتساعها حوالي ٥,٤٠م، ويتوجها عقد موتور نصف دائري مكوّن من صنجات حجرية، ويتصدر كتلة المدخل فتحة تضم الباب الرئيس المكون من ضلفتين خشبيتين خاليتين من الزخارف، ويحيط بكتلة المدخل والباب الرئيس "جفت لاعب"؛ وهو نوع من الزخرفة التي انتشر في العصر المملوكي والعثماني

باستخدام حرف "الميم" بطريقة هندسية، وهنا نجد لها وقد شكلت ميمات سداسية.

يبلغ طول صحن الوكالة ٢٧,٦٥م، وعرضه ١٠,٧٥م. أما جدرانها الأربعة فعبارة عن بائكات، كل بائكة صفيين من العقود يعلو كل منهما الآخر، وتحمل هذه البوائك دعامات حجرية مربعة تمثل واجهة الممر الذي يتقدم الحواصل الموجودة بالصحن بالطابق الأرضي والأول. ويوجد فوق حواصل الدور الأول رفرف خشبي نقشته واجهته بزخارف نباتية، وهذا الزخرف محمول على كوابيل خشبية. أما الوحدات السكنية وملحقاتها، فتطل على الصحن عن طريق فتحات نوافذ يغلق على كل فتحة إما شبك حجاب من الخشب الخرط، أو مشربية خشبية من الخشب الخرط، ويحمل كل مشربية مجموعة من الكوابيل الخشبية. وقد استخدمت الأحجار القوية في بناء الدور الأرضي والأول للوكالة كحوائط حاملة، أما باقي الوكالة فبني من الآجر الأحمر (الطوب أو القرميد الأحمر) وغطي بطبقة من الجير. كما استعمل في واجهة الوكالة والطابق الأرضي والأول من الداخل، التشكيل اللوني "المشهر"، وهو استخدام اللونين الأصفر والأسود في طلاء الحجر، وهو نوع من الزخرفة استخدم منذ بداية العصر المملوكي.

ومع مرور الزمن، تهالك الكثير من عناصر "وكالة بازرة" ووحداتها المعمارية، كما أصابت التصدعات جدرانها، ولم تسلم أسقفها من تهالك وسقوط أجزاء كثيرة منها، ناهيك عن سوء حال أخشاب الوكالة، من أبواب وشبابيك ومشربيات تمثل روعة وجمال

فن الأرابيسك، وتآكل بلاطها وأرضيتها. وفي عام ١٩٩٦م تنبه القائمون على الآثار لهذه القيمة الأثرية الفريدة، وأعدوا ترميمها بكفاءة وإعادتها للحياة مرة أخرى. استغرق الترميم حوالي خمس سنوات لتفتتح الوكالة في عام ٢٠٠١م، وتصبح مثل وكالة "الغوري"، حيث تشهد العديد من الأحداث والفعاليات الثقافية والفنية.







## زخرفة الحياة<sup>(١)</sup>

عجيبه ذاتقة البشر الجمالية التي تثبت أن الأمور ليست متوقفة عند تلبية الضرورات المادية من مطعومات، وبيوت، وملبوسات، ومفروشات ونحوها من ضرورات الحياة. بل يتجاوز ذلك بتلبية حاجات معنوية، كحاسة تذوق الجمال، والحاجة للتجمل، والترزين والزخرفة المركوزة في الفطرة البشرية؛ الفطرة التي انفتحت واستقت من مظاهر الجمال والإبداع المبتوثة في الكون جماداته قبل أحيائه. لذا زخرف المبدعون -خاصتهم وعامتهم- كل ما يستطيعون زخرفته بطرائق ونماذج ووحدات وعناصر زخرفية لا تعد ولا تحصى.

الزخرفة هي فن تزيين وتجميل، وإكمال حُسن الأشياء بالنقش، أو الرقش، أو الحفر، أو التطعيم، أو التطريز، أو التلوين وغير ذلك، مما يُسهم في إضفاء لمسات جمالية ولمحات فنية. وقبل تبلور نظريات الفن قديمها وحديثها، يبقى الفن رؤية أو حدساً، صوراً ذهنية يراها الفنان أو الصانع، ومن ثم يختار للتعبير عنها وسائل مادية لتخرج للواقع عملاً منظوراً أو ملموساً أو مسموعاً. ولا يكتمل رونق تلكم الأعمال إلا بلمسات إبداعية، وتنوعات زخرفية تترك في الذائقة

(١) نشر هذا المقال في العدد ٧٦ من مجلة حراء سنة ٢٠٢٠.

البشرية مشاعر شتى وتوحدات جمّة وأفكاراً عدّة. ومن ثم بناء المعيار الجمالي الذي يقاس به صدق الأحكام الخاصة، بالقيمة الجمالية والبراعة الفنية. وتتطابق هذه الأمور وغيرها -أيما تطابق- مع فنون الزخرفة التي هي أحد مكونات التشكيل، وجانب مهم من جوانب الهوية القيمة، والخصوصية المجتمعية لكل المجتمعات البشرية. ولقد توالى إبداعها -كمًا وكيفًا شكلاً ومضمونًا- لتضفي مظهرًا جماليًا، وتشخيصًا لأفكار ومعتقدات، ورغبات ومخاوف، وأفراح وأتراح، وآمال وآلام، اقتراب وابتعاد من تحقيق الأهداف والغايات، والأمنيات البشرية.

وفضلاً عن كونها تعبر عن ملامح تتصل بحياة الإنسان العامة، وتعكس عاداته وتقاليده، وطرائق معيشته وأنشطته البيئية الخاصة، فإن ملامح وتفصيل تلك الزخرفة البشرية، بادية -أيضاً- في المساجد والبنائات، وفي المعمار والطرقات، والأخشاب والأثاثات، والأزياء والمنسوجات، والسجاد والمفروشات، والحلي والزينات، والخزف والزجاجيات، والأواني والمشغولات، والكتب والمجلدات.. ولقد أتى الفنان أو الزخرفي أو الصانع، في التعبير الفني والجمالي، عن تلك الجوانب بعناصر مُشاهدة ومتنوعة ومتغيرة حسب الأزمنة والأمكنة.. فقلّد المظاهر الزخرفية الطبيعية من حوله، ثم راح يطور ويبدع، اختياراً، وتخطيطاً، وتصميمًا، وتنفيذًا.. وأعاد تنظيم وترتيب تلك العناصر معتمداً على التكرارات المنتظمة وغير المنتظمة من عنصر واحد أو عدة عناصر متنوعة متألّفة أو متباينة. كما أنه مع مرور الوقت، عمّد إلى إضافة شيء جديد مُبتكر، لكنه -أحياناً- لا

يولد من فراغ. فتقليدًا وابتكارًا، تنتظم فنون الزخرفة لتشكّل نظامًا جماليًا بشريًا متكاملًا، يحقق فكرة معينة من خلال مفردات تشكيلية.

### عراقة الزخرفة

تركت الحضارات الإنسانية والجماعات البشرية في فنونها المختلفة، تصاميم ومفردات زخرفية متعددة، أصبحت منهالاً خصبًا تمد برصيد وافر ومتنوع من العناصر الفنية. ففي البدايات زخرف الإنسان أدواته من العظم والخشب والحجر.. فجملها بمفتاح الحياة، والغزلان، والطيور، والأزهار، والنخل، وأوراق التين، والمثلثات، والمربعات، والسداسيات، والمثلثات.. ثم لَوّن عناصره الزخرفية، فاستخدم لوني الأحمر والأسود بدرجاتهما المتفاوتة، لتوافرهما وسهولة استخدامهما.

وفي مجالات مختلفة انتشر استعمال الزخارف النباتية والتوريق أو الأرابيسك، فتم بها تزيين الجدران والقباب، والتحف المختلفة، وصفحات الكتب وأغلفة تجليدها. وكانت أهم عناصره الزخرفية الزهور والأشجار والأوراق المتموجة، أو المنبسطة، أو المستديرة، أو المسننة، وأشكالها المتشابكة أو الحلزونية بين فجوات التشبيك الهندسي. ولا شك أن أشكال الزخارف كثيرة، وتخضع في أغلبها لبنية أولية تأخذ صيغًا متعددة حسب رغبة المزخرف وأسلوبه. وقد تكون هذه الزخرفة ثنائية الاتجاه، كما هو الغالب في زخرفة الحوائط، والأبواب، والسقوف، والسجاد.. وقد تكون ثلاثية الاتجاه، كما في الأعمدة أو العقود، وفي المقرنصات في أعالي البوابات أو جدران القباب.

## زخارف بصرية

تشكيلات زخرفية بصرية متنوعة أبدعتها يد الفنان والمعماري في الجوامع والمساجد والقباب والمدارس، والبيمارستانات والبيوت، والمشربيات والطرق، والأزقة والحارات.. وكثيراً ما استُخدمت المواد البيئية الأولية وأدوات بسيطة في تزيين البيوت والأسبله؛ فاستُعمل الجير الأبيض -مثلاً- مخلوطاً بأكاسيد المعادن وغيرها من الألوان، لدهان الحوائط الخارجية، ونقشها بعناصر زخرفية، وفنون خطية كتابية. أما في المدن والبيئات الساحلية، يكثر زخرفة الأبواب والنوافذ والطرق باللون الأزرق والأبيض، ليتواءم ولون السماء الصافية وزرقة الماء الساحرة.

وثمة الرسومات الشعبية واللوحات الجدارية التي تُعدّ احتفالاً واحتفاءً برحلات الحج والعمرة، فأينما حللت وارتحلت تجد مظاهر الاحتفال والتوثيق الزخرفي العريق بالرحلة المقدسة. بالإضافة إلى تزيين جدران منازل الحجيج والمعتمرين التي تُوضع إعلاناً للفرحة، وإشاعة للبهجة، ومشاركة وجدانية، وأبهة اجتماعية، وتذكيراً بالرحلة المقدسة من جانب، ومن جانب آخر لتعكس موهبة وإبداعاً فطرياً للفنانين.

وفي عالمنا العربي الإسلامي، ما زال يتواجد الحرفي الذي يحوّل خامة الخشب إلى قطعة رائعة تموج بالفن وتجذب عشاقها. ولقد أظهر هؤلاء الصناع، المهارة والبراعة في تزيين، وزخرفة الأخشاب، والأثاث، والمشربيات. إنه أسلوب حياة بكل ما تنطوي عليه من تراث مادي ومعنوي حي، يعكس آثار منتجات هذه الصنائع على

السلوك الإنساني في إثراء الذائقة الجمالية والمتعة البصرية، لتتشي الحواس بما تدركه من علاقات جمالية بين الأشكال والتكوينات، التي تعكس وجدان ومهارة الصانع الفنان.

إن أغلب سيدات الريف والبدو، وبعض سيدات الحضر، يحترفن التطريز اليدوي، ويحرصن على تصنيع ملابسهن، وأثواب زفاف بناتهن.. كما يتميز الزي الريفى والبدوي بغرز خيوطه الفريدة وتناسق ألوانه الرائعة، مما يجعله بطاقة تعريف للشخصية والقبيلة والمنطقة. وغالبًا ما يكون لون الزي النسوي وأماكن توزيع ألوانه، محددًا للمرحلة العمرية للمرأة أو الفتاة. وفي كثير من المناسبات ترتدي المرأة ثوبًا خاصًا مطرزًا بالكامل، لتبقي تلك الأزياء التقليدية كقطع من ذهب على أطباق من فضة، لذا فقد تنامى الأثر الجمالي والزخرفي للأزياء البدوية والريفية العربية الإسلامية. وتنتجت تشكيلة حديثة من الأزياء غاية في الإبداع والتطريز الزخرفي، لتكمل لوحة فنية رسمت بأرقى التصاميم ممتزجة بأصالة الذوق الأصيل.

وتعد مواد الزينة -أدواتها وأشكالها وطقوسها- تعبيرًا فنيًا راقياً ورائعًا عن مظاهر التحضر وقيم الحضارة، سواء في شقها المادي (عالم الأشياء)، أو في شقها المعنوي (عالم القيم والأفكار)، ومنها قيمة الجمال. وقديمًا وحديثًا يزداد الولع بالوشم والحناء، ولعل السر يكمن في تصميماتها المعقدة التي يستغرق نقشها أو رسمها ساعات، ولونها الأحمر القاني الذي يتوهج، ورائحتها العطرة التي تفوح بعبق الطبيعة.

هذا وقد ظهرت صالونات متخصصة في نقش الحناء وتخطيطها

على الأيدي والأرجل، كما ظهرت كتالوجات تحمل أشهر النقوش والتصاميم. ويسري الحال على زخرفة الخزف والزجاجيات، والأواني والمشغولات، والكتب والمجلدات، وتزيين الدمى والعرائس الشعبية كعروسة المولد وغيرها.. لتبقى قيم الجمال والزينة الحسية والمعنوية، حاجة فطرية جُبل عليها البشر، لتسكن نفوسهم ويبتهج مارتهم ويتمتع ناظرهم.

إذن، من خلال فنون الزخرفة، يستطيع الإنسان التعرف على الذائقة الجمالية العامة والمشاركة، فضلاً عن تبيين هوية وخصوصية جماعات بشرية بعينها، وتواصلها وتلاحمها فنياً مع غيرها من المجموعات الأخرى. وهذا التراث الزخرفي من الأهمية والثراء بمكان، بحيث يدعو للتأمل والتذوق والتمسك بخصوصياته والإسهام الوافر فيه، إثراء للحضارة الإنسانية. فكم هو مبهر عالم الزخرفة، لا تنتهي ولا تنضب إبداعاته ودلالاته المتنوعة.. يريح النفوس ويجردها من أشباح عالم ظاهري، تجرئاً يدفع إلى التأمل والتدبر؛ فتسمو الروح، وترتاح النفوس، وتتداوى من مراراتها اليومية، وقلقها الوجودي.. إذا ما كان في جوهره سباحة للعين، فإنه سباحة للنفوس. وأمثال تلكم الفنون المتوازنة ورسالتها السامية، مدعاة لتكريس فنون أصيلة ذات هوية، ورؤية يحتاجها المشروع الساعي لانتشال الإنسانية من أزمته الفنية الراهنة.





## خواطر حضارية<sup>(١)</sup>

التحضر وضع كسبي يستحدثه الإنسان بإرادته الحرة وفق عوامل ذاتية وموضوعية تفضي إليه. وهو جهد جماعي مدفوع بتصور حقيقة الوجود وموجهًا بالغاية من الحياة. فهو في مبدئه واطراده محكوم بتلك الغاية وقائم من أجل تحقيقها. ومن ثم فإن قومًا لا يملك تصورًا بيّنًا لحقيقة الوجود، ولا تصورًا واضحًا لغاية الحياة، لا تنمو حياته إلى وضع من التحضر، بل يبقى على حال من البداوة أو ما هو شبيه بحال البداوة.

### الحضارة والثقافة أبة علاقة؟

قال بعضهم إن الحضارة Civilization والثقافة Culture مصطلحان يحملان معنىً واحدًا كما قال بذلك "تايلور" عالم الأنثروبولوجيا البريطاني، وذهب البعض الآخر إلى أن المصطلحين يختلفان عن بعضهما ولكل منهما معنى محدد؛ حيث بينوا أن الحضارة تقتصر على التقدم المادي للمجتمع، في حين تقتصر الثقافة على أفكار وعقائد الإنسان. وتحدّث "ترفيتيان تودوروف" عن أنهما مستقلتان في مفهوميهما لكن غير متعارضتين، فوجود الثقافة شرط أساس

<sup>(١)</sup> نشر هذا المقال في العدد ٧٩ من مجلة حراء سنة ٢٠٢٠.

لتكوّن الحضارة. ويرى المفكر "حسين مؤنس" أن الثقافة هي ما تُميّز كل بلد عن آخر، فهم -مثلاً- يجتمعون في العلم، وهذه العلوم لا تختلف من بلد إلى آخر؛ فالطب في فرنسا هو نفسه في إنجلترا، فصميم العلوم وقواعده واحدة، ولا تختلف من بلد إلى آخر رغم اختلاف اللغة بينهم.. أما إذا نظر الإنسان إلى ناحية أخرى، فسنجد الأدب في بلد يختلف من ناحية الموضوعات واللغة المُستعملة من الأدب في دولة أخرى، فالأدب يختلف باختلاف البلد، والأديب نفسه وذوق البلد وأهله.. وهكذا الحضارة والثقافة هي الأمر نفسه؛ ذلك أن العلوم تعبّر عن الحضارة وليس عن الثقافة، أما الأدب الذي يختص به بلدٌ عن آخر ويختلف من شعب لآخر، فهو الذي يحدّد ثقافة بلد معين أو أمة معينة من الأمم.

### عوامل قيام وسقوط الحضارات

إن حركة الوجود تخضع لسنن ونواميس إلهية، ولقد عالج القرآن الكريم إشكالية السنن التي تحكم حركة الوجود حفظاً له من الفوضى والفساد. ولما كان عمران الأرض مقصداً من مقاصد الرسائل السماوية، كانت سنن المداولة والمدافعة والاستبدال والاستدراج وغيرها من السنن الحضارية، هي الحاكمة على الواقع. ومن ثم فإن السيرورة الحضارية للأفراد والأمم، محكومة بهذه السنن الشاملة والثابتة والقوانين المضطردة، وهي سنن محايدة، وهذه السنن المحايدة تعتبر سنناً جزئية تعطي كل من يوظفها على قدر سعيه في تسخيرها والتعامل معها. غير أن هناك سنناً كلية هي السنن التي جعلها الله مفتاحاً لقيام الحضارات بمفهومها الشامل كسنة الإيمان.

وما ينبغي ملاحظته، أنه لا غنى للسنن الجزئية عن السنن الكلية، ولا غنى للسنن الكلية عن الجزئية. فحضارة تؤمن بالله، ولكنها لا تكتشف سنن الآفاق والأنفس، هي حضارة عاطلة؛ و حضارة تستنطق السنن الجزئية يومًا بعد يوم، هي حضارة تائهة ضارة لنفسها نافعة لغيرها عند اكتشافها لسنن الرقي المادي، وهذا يعني أن لهذه الدنيا مقاييسها التي تجري على الجميع. وفي كل أمر جعل الله له في هذا الكون الحسي -عالم الشهادة- سنة يجري عليها، والإنسان مهما تكن عقيدته ومهما تكن نيته وباعته، يمكن أن يستثمر هذا الكون ويستفيد من هذه السنن. ويعتبر التحضر مظهرًا للسلوك الجمعي، فالحضارة ظاهرة إنسانية إرادية قيامًا وانحدارًا، وتدخل هذه الظاهرة ضمن دائرة محكومة بقانون الأسباب الإرادية؛ فإذا شاء الإنسان أن يتحضر فإنه يتحضر، وإذا شاء أن ينحدر فإنه ينحدر، تلك مسؤوليته التكليفية في نطاق القدر الإلهي العام الذي يدور فيه الوجود كله.

ومن يلاحظ عوامل قيام وسقوط الأمم والحضارات، يجدها تكمن في صميم الموقف البشري، مع الأخذ بعين الاعتبار العلاقات المادية. فأى تغيير ناجح في عالم الشهادة لإحداث التحضر أو استعادته، لا بد أن يبدأ من تغيير ما بالأنفس، ويتحقق هذا عبر المنظومة الإيمانية التي تنبثق عن شرعة الإسلام وعقيدة الإيمان بالله وتوحيده.

فالدين طاقة دائمة، وحافزية متجددة، وقابلية انبعائه أمر واقع لا مراء فيه، من هنا كان الدين يمثل أكبر مُقدِّرات التجيش، وأنفس ذخائر التحشيد التي يمكن أن يرصدها الإنسان للرهانات الحضارية الكبرى، والتحديات المجتمعية المصيرية. ودين الإسلام بما هو

مكوّن تعبدي وسلوكي يومي، بات هو مَحْضَن القيم ومستزرعها، والنسيج العضوي الذي تنمو فيه وتشكل، وتأخذ صورها وألوانها. وأمور الإيمان به التي تقوم عليها الحضارة، فيها من جانب القوى التي تحلّي الإنسان بالأخلاق الجميلة والملكات الحميدة وتعمل على تنميتها والمحافظة عليها، وفيها من جانب آخر جميع القوى التي تحرضه على الرقي والتقدّم في الدنيا وتؤهله لاستثمار أسباب الدنيا ووسائلها، وهي إلى هذا، تنشئ فيه الأخلاق الفاضلة التي لا بد منها لإحراز الرقي والتقدم الحقيقي، وفيها أكمل قدرة على أن تنظم قوى الإنسان العملية، وتحركها بنظام وتصونها من عوامل السقوط.

### الأخلاق والأمراض الحضارية

يقوم الصالحون المصلحون عند النهوض والإقلاع الحضاري، بنشر صلاحهم ليشمل مجتمعاتهم. فكونهم صالحين هذا شأن خاص بهم، أما أن يكونوا صالحين مُصلحين فهذه رسالتهم لتجنب الهلاك. ومن رسالتهم الأخلاقية الحضارية، التأكيد على أن البر بالأوطان امتداد للبر بالوالدين، والتوعية المستتيرة بخريطة الفروض الحضارية، وتنمية التأهب لفروض الكفاية كما الحال سواء بسواء عند القيام بفروض العين. والعمل على تكريس ازدواج قيم العلم والدراية، والحفظ والأمانة، عند تولي أمور الحياة العامة، مع استمرار المحاولات الدؤوبة، والفكر الأبواب كثير الرجوع إلى الحق والصواب.. ففي النظم الحضارية تحتل قضية الفكر الأبواب مركز الثقل اعترافاً بالقصور الإنساني وعدم الإحاطة بكل شيء، وتبقي القيمة، والمكانة ليست بقيمة ممتلكات الناس ومظاهرهم، بل بقيمة

أعمالهم وجوهرهم ومحاولاتهم الدؤوبة وفكرهم الأواب. ذلك لأنه إن لم يتم تشخيص أسباب العلة وتوفير سبل العلاج، ستبقي كل الأدوية موجودة، بل مُستفحلة. إنها سنن الفطرة، وأسس الطب والمداواة، ومدار العلاقات الأسرية والاجتماعية والحضارية.. وإن تشخيص العلة الجيد، يتبعه علاج جيد، وما لم تعالج أسباب المرض، سيبقي الداء مستشرياً وعضالاً. ينطبق هذا على أدواء المخلوقات، وأمراض المجتمعات، ولعل أمراض المجتمعات أشد خطراً لعموميتها وضراوة خطرها، من أمراض أفرادها، لأنها تأخذ وقتاً لعلاجها وكلفة لالتئامها.. ومن ذلك أن الله ﷻ وضع لكل غريزة فطرية مثل الرغبة في الطعام، والشراب، والتناسل، والمال.. في نفس الإنسان وظيفَةً محددةً، بغية بناء الجسم والانتشار والتكاثر وعمارة الأرض، والإنفاق في سبيل الله تعالى.. فمن فصل الغرائز البشرية عن وظائفها الفطرية، وطلبها لذاتها منفصلة عن غاياتها المنشودة، فقد تعدى على أمور الفطرة وميزان الحياة، مما يؤدي إلى ارتكاسات فردية ومجتمعية وحضارية خطيرة. يؤدي كذلك إلى ضعف بذل الجهد الجماعي لإنجاز الترقى المادي والمعنوي، وإلى إشكالية عرقله التوجه المجتمعي نحو التعاون، والتحاور، والتعايش الداخلي، والخارجي. لقد بات من المتعارف عليه، أن الكلمة يرد عليها بالكلمة، والفكر يحتاج بالفكر.. لكن العيب كل العيب والفشل كل الفشل، أن يرد على كلمة اللسان باللسان، أو أن يواجه الفكر بالقهر، تلك سنة ماضية يقاس عليها في عالم الأفكار والأفراد، والمجتمعات، والثقافات والحضارات. ولقد نحت المفكر الجزائري الكبير "مالك

بن نبي" مصطلح "القابلية للاستعمار"، إشارة لتوافر أمور من شأنها تيسير استعمار الشعوب، بيد أن الاستعلاء النفسي المنبثق عن الثقة بالله تعالى، ثم المستمد من الإيمان بعظمة القيم الحضارية النابعة من الإسلام، ستقاوم تلکم الظاهرة (القابلية للاستعمار).

### جناح الإقلاع الحضاري

للإقلاع الحضاري جناحان لا غنى عنهما؛ جناح المعاني والأفكار والبشر، وجناح الماديات، والحرف، والحجر. فمن استثمر في الحجر فقد أضاع البشر، ولن ينهض من كبوته وتخلفه عن الركب، ومن نهض بالبشر دون الحرف والحجر فقد بات مكتوفاً، لا يجد ما يسد رمقه، ولا ما يستر جسده، ولا يداوي علته.. ولقد كانت تجربتنا الحضارية السابقة، -والمأمول استعادة انطلاقتها- لم تحدث إلا في إطار مفهوم "الأمة"، وهو مفهوم قرآني إسلامي، متجاوز لمفاهيم أخرى كالقابلية، والعشائرية، والقومية، والأيدولوجية. لذا ستنهض الأمة من كبوتها، وتفيق من غفوتها، وتتجاوز تأخرها، وتداوي علتها عندما تستثمر في إنسانها وتماسك مجتمعاتها، كما تحافظ على مواردها وثرواتها، وتصون عقيدتها وقيمها، وتشحذ فكرها وتستلهم تاريخها، وتنهض بعمرانها وعمارتها، وإصلاح تعليمها وتنمية وعيها، وتعالج أمراضها ومثالبها، وتضبط بوصلتها نحو أهدافها العليا، وتستشرف -بعلم وعمل وعزم وصبر- مستقبلها، وتستعيد ريادتها، وتنشر رسالتها، وتحقق خيريتها.. ولا يظن ظاناً أن التغيير المجتمعي الحضاري يسير في نهج خطي مستقيم، بل إنه فعل دائري تراكمي.

ولعل ما لحق بنسقتنا الحضاري الشامل، إنما هو انعكاس للحال

التي وصل إليها إنسان الحضارة الإسلامية أفرادًا ومجتمعات ودولاً. بيد أن عوامل الإقلاع الحضاري متوافرة للنهوض من جديد متى ما تم الاستعانة بها. والحضارة لا تتجدد ولا تعاود النهوض مرة أخرى، إلا في إطار منطلقها الأول وخصائصها الذاتية واستحضار ماضيها وربطه بحاضرها؛ لأنه من المحال الانسلاخ عن منجزات التاريخ. ولن تستطيع تدمير أمة علمت وعرفت ووعت تاريخها.. فهو وقودها لصنع حاضرها واستشراف مستقبلها.

بعد طول بحث وتفكر من خلاصة ما توصل إليه الفلاسفة وأصحاب الماورائيات، أنه بدون "وحي سماوي" سيظل العقل البشري في حيرة واضطراب وذهول وبعد عن اليقين والسعادة، وما قيمة الدين إن لم تُنظم وتهيمن شرائعه وشعائره على الحياة والدين هو الحياة، كما أنه لا عقل ولا علم إلا بصلاح الدارس والمدرس، والعالم والمتعلم، والمنهج والمنهجية، ومن قبل وبعد الرؤية والإستراتيجية. كذلك علينا تقبل تنوع مشارب من نعيش معهم، حتى يتحول تنوعنا إلى تنوع مثمر لا إلى تصادم مدمر. فكل ذلك وغيره، يقوم على تهذيب الملكات، وقيام الحضارات، وإرشاد النفوس، وإشراق الشمس، والهداية إلى صراط مستقيم، وانعقاد ميزان العدل والحق.







## الخاتمة

تعتبر مقارنة جوانب العلم المختلفة وبحثها من العمليات المعرفية التي تشكل فكر وعقل ووجدان الأفراد والمجتمعات والأمم، وتعكس الأسس العقدية للبنية الكلية (الهوية) للمجتمعات. وتهيمن تلك "الهوية" على أطر التعلم والتفكير والتربية الثلاثة: الإطار المعرفي، والإطار الوجداني، والإطار النفس-حركي/التغييري. لذا تؤكد الشواهد التاريخية والاجتماعية أن "تقليد واستيراد" هذه الأطر -وفلسفتها- لا ينشئ حضارة أو يداوي علل تأخرها. وإنما قد يصنع "مدنية مادية" و"فلكاً ثقافياً تابعاً ومرتهناً" للآخر "المُتَحَصِّن برؤية: "المعرفة قوة، والقوة معرفة". والحريص -لغايات شتى- على اتساع "الفجوة الحضارية" مع غيره.

ولعل أجمل لحظة يعيشها المؤمن عندما يتَّخذ من العلم طريقاً للإيمان بالله تعالى، واليقين بعظمة كتابه الخالد. وبهذا يجني المرء الإيمان ويدحض الشبهات. كما يفهم الكون والمادة وسُننهما وقوانينهما، فيتطور حضارياً ومادياً. والواقع أن فاقد البصر ومهارات التأمل والتدبر في الكون لا يُنتظر منه إيمان سليم. فمن لم يُحسن النظر في نفسه وفي أجهزة بدنه (والإنسان وحده كون صغير)، ويعي الموازين السارية بين المخلوقات، لا يُتوقع منه أن يعرف الله معرفة قيمة حتى لو مشى مع المؤمنين في قوافل جمهور المُقلِّدين. إن

القرآن الكريم دليل ناطق يقود إلى الله تعالى، والكون دليل صامت - يُستنطق بالتبصر والتعقل والتدبر - ليعرفنا بالله تعالى. وكلا الدليلين يحتاج ليقظة العقل ودقة الشعور.

وقد يظن ظان أن العلوم الطبيعية والتطبيقية - مقارنة بالعلوم الإنسانية - أقل حظًا في صياغة معارفها من منظور إيماني إسلامي. فكيف يتسنى أن يكون هناك بيولوجيا وفيزياء وكيمياء إسلامية؟ وردًا على تلك الدعاوى: المراد من هذه الأنشطة العلمية، هو إعادة صياغة أهدافها ومنهجها وحقائقها المكتشفة، ومن ثم تطبيقاتها وفق توجيهات وقيم ورؤى الإسلام وحقائق الإيمان. كما أنه لم يعد أسلوب تجزئة العلوم الطبيعية أو الاجتماعية مجدياً، بل يجب تدريس فلسفتها كوحدة واحدة متكاملة، فلها جميعها سننها الكونية المتداخلة المتضافرة، ويبقى مجال التخصص الدقيق موضع تقدير واحترام. ويرى فيلسوف العلم "كارل بوبر": "ضرورة إدماج العلوم البيولوجية والفيزيائية والكيميائية مع العلوم الإنسانية والاجتماعية، كي تصبح فلسفة العلم فلسفة حقيقية شاملة".

فلا يتصورن أحد أن الإسلام جاء ليؤكد فقط - في موقفه من العمل الحضاري - على الجوانب الروحية والأخلاقية، لكننا واجدون فيه توجيهات عديدة تضع المجتمع المسلم في قلب العالم الطبيعي، وتدفعه كي يبذل أقصى جهده للتنقيب عن السنن والنواميس من الذرة إلى المجرة، ومن البذرة إلى الشجرة، ومن الحشرة إلى البقرة... إنه عقل حضاري شامل يربط بين الإيمان بالله تعالى وبين مسألة الكشف والإتقان والإحسان والإبداع، بين التلقي عنه سبحانه وبين السير قدمًا في دروب الآفاق والأنفس، بين تحقيق

مستوى روحي عال للإنسان على الأرض وبين تسخير الطاقات لتحقيق نفس المستوى من التقدم المادي. ولم يفصل الإسلام يوماً بين هذا وذاك. نعم، إن الكون كبير كما أخبرنا الله تعالى ثم كشفه العلم الحديث، لكن "الله أكبر" كما يجب أن يوقن ويستشعر العلماء. لذا يؤكد العلماء أنه قد آن الأوان لتوحيد الشخصية المسلمة علمًا وتعليمًا، بحثًا وتدريسًا، تفكيرًا وتعقلًا، تأملًا وتدبرًا، لإبراز رؤيتنا الذاتية للكون والحياة والإحياء. وآن الأوان لتوجه عميق الفهم، وصادق العزم، لتنفيذ اختياراتنا المعرفية والعلمية والتعليمية والبحثية وفق هويتنا الإيمانية والحضارية الإسلامية. وآن رحيل الفصام النكد بين الحقيقة العلمية والإشارة الإيمانية الدينية، ليعود الوثام بين علوم الأرض وأنوارها، وإرشادات السماء وهداياتها. وعندها تطمئن القلوب بذكر ربها: ﴿الَّذِينَ آمَنُوا وَتَطْمَئِنُّ قُلُوبُهُمْ بِذِكْرِ اللَّهِ أَلَا بِذِكْرِ اللَّهِ تَطْمَئِنُّ الْقُلُوبُ﴾ (الرعد: ٢٨).

وأخيرًا، في هذه الشذرات العلمية التي تم بسطها، نرى مثلما رأى "العماد الأصفهاني" أنه: "لا يكتب إنسان كتابًا في يومه إلا قال في غده: لو غُيِّرَ هذا لكان أحسن، ولو زيد كذا لكان يُستحسن، ولو قُدِّمَ هذا لكان أفضل، ولو ترك هذا لكان أجمل. وهذا من أعظم العبر، وهو دليل على استيلاء النقص على جملة البشر". والحمد لله تعالى في الأولى، والحمد لله تعالى في الآخرة، والحمد لله تعالى الذي هدانا لهذا وما كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله، والحمد لله تعالى الذي بنعمته تتم الصالحات، والصلاة والسلام على المبعوث رحمة للعالمين الهادي البشير والسراج المنير سيد الأولين والآخرين، وعلى آله وصحبه أجمعين، ومن اهتدى بهديه إلى يوم الدين.

هذه مقالات متنوعة جمعتها مجلة "حراء" بين دفتي كتاب. وقد كانت من قبل متناثرات ضمن جواهر دفتر المجلة الرصينة. لكن في هذا الكتاب توالى نظمها ليس وفق أقدميتها الزمنية في النشر، بل وفق رؤية استلزمته حبكة الكتاب وسبكه وترابط موضوعاته. وباستقراء جهود تأمل كتاب الله المنظور بأفاهه وإنسانيته، ومعالجة قضاياهما، نجد تنوعاً وتراكماً للدفاتر والصحف والكتب انطلاقاً من تفكيك جوانب الآفاق والأنفس، ومن ثم إعادة نسج الرؤى، ونظم التأملات لتكون رؤية كلية موسوعية معرفية إيمانية.

لعل أجمل لحظة يعيشها المؤمن عندما يتخذ من العلم طريقاً للإيمان بالله تعالى، واليقين بعظمة كتابه الخالد. وبهذا يجني المرء الإيمان ويدحض الشبهات. كما يفهم الكون والمادة وسُننهما وقوانينهما، فيتطور حضارياً ومادياً. والواقع أن فاقد البصر ومهارات التأمل والتدبر في الكون لا يُنتظر منه إيمان سليم. فمن لم يُحسن النظر في نفسه وفي أجهزة بدنه (والإنسان وحده كون صغير)، ويعي الموازين السارية بين المخلوقات، لا يتوقع منه أن يعرف الله معرفة قيمة حتى لو مشى مع المؤمنين في قوافل جمهور المُقلدين. إن القرآن الكريم دليل ناطق يقود إلى الله تعالى، والكون دليل صامت يُستنتق بالتبصر والتعقل والتدبر، ليعرفنا بالله تعالى. وكلا الدليلين يحتاج ليقظة العقل ودقة الشعور.

