كوكب العلم

عين على العلوم

النظم البيئية والحياة:
تحت الماء

العدد ١٥ | يناير ٢٠٢٢ | مجلة فصلية
مكتبة الإسكندرية | مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار

رسالة رئيس التحرير

تحت المحيط

بقلم: مايسة عزب

منذ طفولتي وحتى يومنا هذا تبهرني أفلام التحريك، وقد أصبحت بعضها ضمن أفلامي المفضلة على الإطلاق والتي لا أملُّ أبدًا من مشاهدتها. كان أول تلك الأفلام التي أغرمت بها «حورية البحر الصغيرة» *The Little Mermaid* الذي لا يزال له مكانة خاصة في قلبي.

مع ذلك، فأنا أتفق مع الشعور الحديث ضد رسالة الفيلم: فتاة صغيرة تترك كل شيء وتضحي بنفسها لتسعى وراء حب شخص وقعت في غرامه عن بعد. لقد طرح الفيلم عندما كنت مراهقة، ولم يكن له أي تأثير في قناعاتي بأي شكل؛ فلا أستطيع أن أجزم مدى تأثير قصته في الأطفال الصغار. ما أحبه في الفيلم شخصياته الفكاهية التي يظهر مرحها في كلمات أغاني الفيلم وهي أكثر ما أحبه فيه.

«حورية البحر الصغيرة» لم يكن له تأثير في تفكيري فيما يتعلق بالحب أو كيف أعيش حياتي، ولكنه أثار فضولي حول السحر الكامن «جوَّه المحيط». فمن المدهش حقًّا أن نفكر في وجود عالم مختلف تمامًا تحت سطح المياه التي تغطي أكثر من ٧٠٪ من كوكب الأرض. في الواقع، بأخذ هذا الرقم في الاعتبار، فإن ذلك العالم المختبئ عميقًا تحت سطح البحار عالم أكبر بكثير من العالم الذي نألفه فوق سطح الأرض. وهذا العالم ليس أكبر فحسب، بل إن أسراره مخبأة منَّا بإحكام بفعل التحديات العديدة التي تحول دون استكشافنا لهذا الوسط الذي لا نملك القدرة الطبيعية على العيش فيه.

في العدد الأول من عددين مخصصين للأنظمة البيئية وأشكال الحياة نظرنا عن كثب على الحياة على الأرض، وهي الأسهل في استكشافها. فتحدثنا عن أشكال الحياة الغازية والمنقرضة والمهددة والمعافاة؛ كما تطرقنا إلى موضوعات مثل تأثير التلوث، وفيروس كورونا، والمناخ، بالإضافة إلى العلاقة بين التنوع الحيوي والرفاهة، ضمن موضوعات شائقة أخرى.

في هذا العدد الثاني نغطس عميقًا في رحلة مشابهة وإن كانت أكثر تحديًا لسبر أغوار البحار. فننظر إلى المسطحات المائية المختلفة والبيئات المتنوعة المتعددة التي تكمن داخلها وحولها. كذلك نتناول مجموعة متنوعة من أشكال الحياة البحرية في الماضي والحاضر، بما في ذلك حوريات البحر، بالإضافة إلى التحديات التي واجهتها أو تواجهها. وأخيرًا، نتطرق إلى موضوعات ثقافية وتكنولوجية شائقة ذات صلة.

وكما هو الحال دائمًا، نتمنى أن تستمعوا بقراءة العدد ونأمل أن يكون ملهمًا لكم. نرجو ألا تنسوا زيارة موقع مجلتنا الإلكتروني: www.bibalex.org/sciplanet، وأن تتابعوا صفحاتنا على مواقع التواصل الاجتماعي: فيسبوك، وإنستجرام، وتويتر.

BIBLIOTHECA ALEXANDRINA
مكتبة الإسكندرية

كوكب العلم

صيف وخريف ٢٠٢٢
السنة الخامسة عشرة، العدد الثاني

قطاع التواصل الثقافي
وحدة الإصدارات التعليمية والدعائية

رئيس التحرير
ورئيس وحدة الإصدارات
مايسة عزب

فريق التحرير والترجمة
شاهندة أيمن
سارة خطاب
هند فتحي
إسراء علي

محررون مشاركون
سمر أشرف
نجلاء حسن
جيلان سالم
بسمة فوزي
أحمد عادل
سهام الشريف

المراجعة اللغوية
محمد البرسيجي

فريق التصميم الجرافيكي
مها شرين
فاتن محمود

شكر خاص
د. عماد خليل
محمد خميس
محمود هجرس
مروة جابر
نادين السراج

راسلونا

copu.editors@bibalex.org
www.bibalex.org/SCIplanet
SCIplanet
sciplanet.magazine
SCIplanet_COPU

في هذا العدد

٤ عندما تفقد المحيطات ذاكرتها

٥ النزوح نحو القطبين

٦ في العمق: حوار مع الدكتور عماد خليل

٩ أسماك عاملة بدوام كامل

١٠ الحيتان تتناقص وكوكب الأرض في خطر

١١ وادي الحيتان: من محيط إلى صحراء

١٢ حورية البحر بين الأسطورة والثقافة والحقيقة

١٤ غابات أعشاب البحر: دُرَّة النظم البيئية البحرية

١٥ النباتات المائية: عدو أم صديق؟

١٦ ولا تزال المياه تتدفق بعمق

١٨ سمكة هنية ومغذية

١٩ الطحالب وتطوير الأدوية

٢٠ اللون السري للأعماق

٢٢ السمكة الآلية قادمة للنجدة

٢٣ ابتكارات من وحي الأسماك

٢٤ حدائق الأحياء المائية: عالمٌ يموج بالمتناقضات

٢٦ المتاحف الغارقة

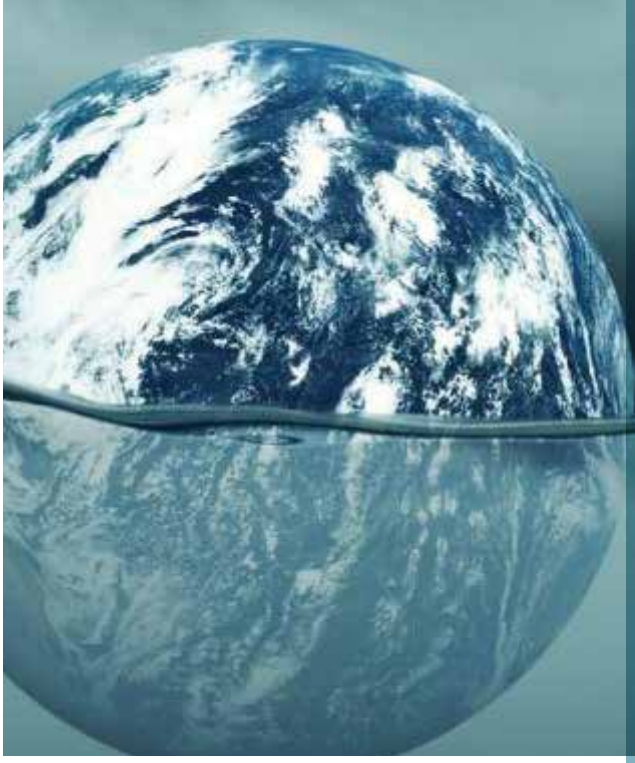
٢٨ رحلة عبر البحار والمحيطات بالقبة السماوية

٣٠ وقت المرح مع العلوم

قد تهتم أيضًا بقراءة مزيد من الموضوعات في المجلة الإلكترونية عن

البيئة وتغير المناخ

الآن وقد أصبح الجميع حول العالم على دراية بمخاطر تغير المناخ وتأثيره في مختلف جوانب الحياة، فإننا ندعوك إلى تصفح هذا الموضوع وقراءة مختلف المقالات التي تستعرض تأثيرات تغير المناخ في البيئة وكيف يمكن لكل فرد منّا أن يؤدي دورًا في مواجهة هذه المشكلة التي تهدد حياتنا.



عندما تفقد المحيطات ذاكرتها

بقلم: سمر أشرف

تغطي المحيطات أكثر من ثلثي سطح الأرض، مع طبقة رقيقة (عمقها قرابة ٥٠ مترًا فقط) من المياه الدافئة القريبة من السطح تغطي من تحتها المياه العميقة الباردة. على الرغم من أن عمق هذه الطبقة السطحية قليل نسبيًّا، إلا أن الحرارة النوعية الكبيرة للماء، بالمقارنة مع حرارة الغلاف الجوي الذي يعلوها، تحافظ على ثبات درجة حرارة الماء لوقت أطول، والحرارة النوعية هي كمية الطاقة الحرارية اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من المادة بمقدار درجة مئوية واحدة.

بينما نشهد تقلبات الطقس السريعة في الغلاف الجوي، نجد على الجانب الآخر أن درجة حرارة المحيطات تتغير ببطء؛ فمن المرجح أن تكون درجة حرارة المحيط غدًا قريبة جدًّا مما هي عليه اليوم -مع بعض التغيرات الطفيفة- لأنها تتمتع بذاكرة جيدة، وغالبًا ما تُستخدم تلك الذاكرة للتنبؤ بالأحوال المستقبلية للمحيطات. ووفقًا لدراسة حديثة نشرتها دورية «ساينس أدفانسيس» Science Advances، فإن معظم المحيطات تفقد ذاكرتها من سنة إلى أخرى، في ظل الاحترار العالمي واستمرار ارتفاع تركيزات غازات الدفيئة.

توجد غازات الدفيئة في الغلاف الجوي لكوكب الأرض، وتتميز بقدرتها على امتصاص الأشعة تحت الحمراء المرتدة من سطح الأرض فتحتفظ بها وترفع درجة حرارة الهواء؛ ما يزيد ظاهرة الاحتباس الحراري والاحترار العالمي. ومن خلال دراسة النماذج المناخية، وجد الباحثون أن ذاكرة المحيطات تتدهور في رد فعل للاحترار العالمي الناجم عن النشاط البشري. ومع استمرار ارتفاع تركيزات تلك الغازات، يتوقع العلماء أن التدهور في ذاكرة المحيطات سيتجلى أكثر في العقود القادمة، إذ أشارت النماذج إلى أن هذه الذاكرة سوف تتلاشى بحلول نهاية هذا القرن. وقد اكتشف الباحثون تلك الظاهرة من خلال فحص الاختلاف في درجة حرارة سطح المحيط من عام إلى آخر بوصفه مقياسًا بسيطًا لذاكرة المحيط.

جديرٌ بالذكر أن النماذج المناخية تمثيلات رياضية للتنبؤ بحالة المناخ وتوقع التغيرات البيئية في العقود القادمة. وتوجد أنواع عديدة من النماذج المناخية التي تختلف في تعقيدها، وقد تشمل عدة متغيرات؛ مثل: حالة الغلاف الجوي، والمحيطات، وسطح الأرض، وتطور التربة، والغطاء النباتي، والبنى التحتية البشرية، وآليات الإدارة البيئية والاجتماعية، والقرارات السياسية البيئية.

يرجع الباحثون ظاهرة تراجع ذاكرة المحيطات إلى أن الطبقة العليا من معظم المحيطات ستتضاءل وتغدو ضحلة استجابةً لاستمرار الاحترار البشري المنشأ المستمر.

تساهم أيضًا التغيرات في تيارات المحيطات والتغيرات في تبادل الطاقة بين الغلاف الجوي والمحيطات في إحداث تغييرات في ذاكرة المحيطات.

تضع هذه التغيرات العلماء أمام تحدٍّ كبير؛ إذ يتحتم عليهم عمل تغييرات جوهرية في نماذج نظم المناخ، كي يتمكنوا من التنبؤ بحالة المناخ في ظل الاحتباس الحراري مستقبلًا. ويتمثل التحدي أيضًا في انخفاض قدرتنا على التنبؤ والاستعداد للتغيرات التي تطرأ على المحيطات بما في ذلك موجات الحر البحرية، التي من المعروف أنها تسببت في تغيرات مفاجئة وواضحة في النظم البيئية للمحيطات حول العالم. ولا يقتصر تأثير فقدان ذاكرة المحيط على ذلك فقط، بل قد يؤثر أيضًا في الطريقة التي ندير بها مصايد الأسماك، وهي مناطق يكثر فيها وجود الأسماك التي تستخدم لأغراض تجارية.

على سبيل المثال، يحتاج الباحثون إلى تقييم المخزون السمكي في تلك المصايد. وتتحدد العوامل المستخدمة لتقدير المخزون على أساس أن الظروف البيئية مستقرة. فقد يؤدي تراجع ذاكرة المحيطات إلى جعل مثل هذا التقدير غير دقيق ويدعو إلى اتباع نهج جديدة في إدارة مصايد الأسماك.

قد يمتد أثر تدهور ذاكرة المحيطات إلى حدوث تأثيرات في الكائنات المختلفة في النظم الحيوية، اعتمادًا على ما إذا كانت هذه الكائنات تستطيع التكيف مع الظروف البيئية المتغيرة. وقد يتأثر التنبؤ كذلك بدرجة الحرارة وتساقط الأمطار والثلوج، بسبب اعتماده على الثبات الحراري لسطح البحر بوصفه مصدرًا للتنبؤ.

مع استمرار تراجع ذاكرة المحيطات، سيواجه الباحثون تحديًا للبحث عن طرق بديلة للتنبؤ بحالة المحيطات. وبينما يبذل الباحثون جهدًا كثيرًا لضمان دقة التنبؤات بحالة المناخ، فإن المعلومات التي نحصل عليها من النماذج المناخية لا تزال تجريبية ولا أحد يعرف على وجه اليقين كيف يبدو المستقبل، ولكن هذه النماذج تساعدنا على أن نكون أكثر استعدادًا لمواجهة ما قد يكون في انتظارنا.

المراجع

fisheries.noaa.gov
nature.com
science.org
weather.gov

رسوم: لويزا ريفرايلي/ E360

النزوح نحو القطبين

بقلم: نجلاء حسن

جعل الله العناصر الطبيعية والحياتية الموجودة حول الكرة الأرضية على سطحها في ترابط وثيق ومستمر؛ فتوجد علاقة قوية تربط بين مكونات البيئة الطبيعية الحية وغير الحية، وتبرز من خلال عوامل وظيفية متعددة، بما يعرف بالنظام البيئي، في حين يعبر مصطلح التوازن البيئي عن بقاء تلك العناصر على حالها. يوجد أسباب كثيرة يمكنها أن تخل بالتوازن البيئي، وتشمل ما تحدثه تغيرات الطبيعة، وما يحدث بيد البشر.

تهاجر أعداد كبيرة من الأسماك في البحار والمحيطات لعدة أسباب، مثل: البحث عن الغذاء، أو التزاوج، أو التعشيش، أو الولادة أو وضع البيض، أو تغير ظروف المناخ، أو التهديدات البشرية. ويتغير توزيع الأنواع البحرية، بما في ذلك تلك التي نعتمد عليها في الغذاء. فطبقًا لتحليلات توزيع أنواع الحيوانات البحرية الأدق، فإن توزيع الكائنات البحرية يتحول تدريجيًا خلال العقود الأخيرة بعيدًا عن خط الاستواء، وباتجاه قطبي الأرض.

ترتبط الحياة على الأرض ارتباطًا وثيقًا بالمسطحات المائية على الكوكب؛ إذ توفر البحار، والأنهار، والمحيطات وفرة من الموارد للبشر، مثل الأكسجين، والغذاء، والطاقة، والترفيه. فكيف يمكن أن تؤثر ظاهرة توجه الأنواع البحرية نحو القطبين في هذا الترابط؟

لاحظ الصيادون في نارانجانسيت بولاية رود آيلند الأمريكية انخفاض كميات أسماك الرنجة في الأطراف الجنوبية من نطاق انتشارها، وهي أسماك صغيرة تتحرك في أسراب وتمثل حلقة أساسية في سلسلة الطعام في المنطقة، في حين زاد ظهورها في الشمال، مما أثر سلبًا في نشاط مصايد أسماك الرنجة في الطرف الجنوبي. ولا يقتصر الأمر على أسماك الرنجة فحسب، بل تتكرر الظاهرة مع كثير من الكائنات البحرية التي تمضي قدمًا نحو القطبين.

يُعدُّ السبب الرئيسي لهذه الظاهرة الارتفاع التدريجي لدرجة حرارة المحيط بفعل الاحترار العالمي. فتؤثر درجات الحرارة المرتفعة في قدرة بعض الأنواع البحرية على العيش؛ إذ تتكيف وتتآلف مع درجة حرارة معينة للماء. تؤدي درجات الحرارة المرتفعة أيضًا إلى استنفاد العناصر الغذائية الحيوية، مما يدفع الكائنات إلى الهجرة بحثًا عن الغذاء والمناخ الأنسب للبقاء. وتحقق العوالق النباتية والحيوانية والأسماك العظمية أكبر نسبة للاستجابة لهذه التغيرات، في حين تواجه الأنواع التي تعجز عن التكيف أو الهجرة باتجاه أحد القطبين خطرًا حقيقيًا للانقراض.

تزحف الحياة البرية أيضًا نحو القطبين، ولكن بوتيرة أقل من سكان المحيطات. وربما تشمل الأسباب أن الهواء ينقل قدرًا أقل من الحرارة مقارنة بالماء، أي أن تغيُّر مناخ المحيطات يحدث بوتيرة أسرع مقارنة بمناخ المناطق اليابسة، أو أن الأنواع البرية يمكنها تنظيم درجة حرارة أجسادها بسهولة. علاوة على ذلك، فإن الأنواع البحرية تستطيع الانتقال لمسافات بعيدة بسهولة؛ فلا وجود للتلال والوديان والمدن والطرق والأنشطة البشرية الأخرى التي تعيق الطريق، كما هو الحال على اليابسة.

يقول الباحثون إن ارتفاع درجات حرارة المحيطات يؤدي إلى إعادة ترتيب التكوين الحيوي للمحيطات، ويدفع الأنواع البحرية نحو قطبي الأرض بمقدار ستة كيلومترات سنويًا. على صعيد آخر، تتحرك الأنواع الأرضية نحو القطبين بمعدل ١,٨ متر سنويًا. ويمكن أن يكون لظاهرة هجرة الأنواع البحرية إلى القطبين آثار متعاقبة في التوازن البيئي، أبرزها تهديد أنشطة مصائد الأسماك المحلية التي يعتمد عليها ملايين البشر. بالإضافة إلى ذلك، فإن معظم الحيوانات البحرية الأشد حساسية للحرارة تشكل قواعد السلاسل الغذائية للمفترسات في البحار والمحيطات، ما يعني أن بعض المفترسات قد تفقد مصادر غذائها الأساسية وتصبح عرضة للتهديد.

لمواكبة هذه الظاهرة والتعامل مع تأثيراتها السلبية، يعتمد العلماء على التقنيات التي طوروها واستخدموها في الأبحاث المعنية بتلك الظاهرة، ومنها: تقنية الاستشعار الصوتي لتتبع الحيوانات البحرية على نطاقات كبيرة، وتوظيف أجهزة وضع العلامات عبر الأقمار الصناعية التي يمكنها دراسة تاريخ حياة الحيوانات، وتجارب قياس تأثير تغير المناخ في الحياة البحرية، ودراسات جمع البيانات الفيزيائية والكيميائية في المحيطات لتتبع طرق الهجرة وتحديد نقاط التغذية والتزاوج.

تساعد هذه الإجراءات على حماية الأنواع البحرية، وتمكن مديري موارد المحيطات والمُشرِّعين من إنشاء مناطق محمية، وتعديل ممرات الملاحة، وتنظيم الثروة السمكية. وجدير بالذكر أن الأنواع البحرية تتعرض لعوامل إجهاد أخرى بالإضافة إلى تغير المناخ، مثل التهديدات البشرية المتمثلة في الصيد الجائر ومظاهر التلوث. ولهذا، ينبغي أيضًا تطوير برامج للتصدي لتلك العوامل، وتوفير الحماية اللازمة للموارد البحرية، ربما يتطلب الأمر تغييرًا جذريًا في طرق التعامل مع البيئة البحرية.

المراجع

scientificamerican.com
smithsonianmag.com
theguardian.com

في العمق:

حوار مع الدكتور عماد خليل

بقلم: شاهندة أيمن

الدكتور عماد خليل
كبير باحثين، ومشرف على مركز الإسكندرية للدراسات الهلينستية ومركز دراسات الإسكندرية وحضارة البحر المتوسط بمكتبة الإسكندرية.

منذ بدء الخليقة، ومنذ أن وهب الله الإنسان الأرض ليعيش عليها جنبًا إلى جنب مع باقي المخلوقات، لم يكن الإنسان إلا مدمرًا لكل ما هو جميل حوله. فالتلوث الذي يسببه الإنسان للبيئة يدمرها بشكل لا يوصف وهذا التدمير يؤثر بالسلب في حياته هو شخصيًا وعلى حياة الحيوانات والنباتات التي تشاركه الأرض. وفي السطور التالية نكشف لكم كيف أن الإنسان هو العدو الأول والمؤذي الأوحد لنفسه، ولكل من يشاطره الحياة على كوكب الأرض من خلال هذا الحوار الشائق مع الدكتور عماد خليل الذي شاركنا معلوماته القيمة عن موضوع التلوث والاحتباس الحراري والتحديات التي تواجهها البيئة والكائنات البحرية بشكل خاص جراء هذه المشكلة العالمية.

الدكتور عماد خليل، أستاذ بقسم الآثار والدراسات اليونانية والرومانية بكلية الآداب، جامعة الإسكندرية، ومدير مركز الآثار البحرية والتراث الثقافي الغارق بجامعة الإسكندرية، وأستاذ كرسي اليونسكو للتراث الثقافي المغمور بالمياه. إلى جانب ذلك، انتُخب نائبًا للّجنة العلمية والفنية لمنظمة اليونسكو الخاصة باتفاقية عام ٢٠٠١ لحماية التراث الثقافي المغمور بالمياه. كان الدكتور عماد من أوائل المصريين الذين تدربوا على الغوص، وعملوا في مجال اكتشاف الآثار الغارقة في مصر منذ أوائل التسعينيات.

في البداية، نود أن نستهل الحوار بمعرفة تأثير النشاط البشري في الحياة البحرية؟

في الماضي، اقتصر الصيد على استخدام الشبكة والصنارة، وكانت مراكب الصيد صغيرة في الحجم

وسعة التخزين، ولكن مع التقدم التكنولوجي الذي يشهده عالمنا الآن، تطورت بالتبعية تقنيات وأدوات الصيد؛ فأصبحت المراكب أضخم وسعة تخزينها أكبر. كذلك باتت مزودة بأجهزة تستطيع معرفة أماكن تجمع الأسماك تحت الماء وأحجامها، وعمق المياه، وطبيعة قاع البحر، وغيرها من المعلومات؛ كل ذلك ساهم في استمرار رحلات الصيد لشهور في البحر على عكس الماضي.

ومع عدم وجود رقابة على المسطحات المائية وما يحدث بها، ظهرت كثير من الممارسات المضرة بشدة للمسطحات والكائنات البحرية على حدٍّ

سواء. ففي شرق آسيا تُصاد عشرات آلاف القروش من أجل زعانفها التي يُعدُّ منها حساء زعانف القرش، وهو طبق يرمز إلى الثروة والمكانة في عدد من دول تلك المنطقة. وتُلقى القروش مرة أخرى بعد قطع زعانفها، فلا تستطيع البقاء بدونها وتموت؛ وهذا يؤثر سلبًا في النظام البيئي البحري ومجتمعات الصيد في المنطقة، لأن القروش لها أهمية بالغة في بيئاتها.

ويُعد التلوث وجهًا آخر من أوجه الأنشطة البشرية الضارَّة بالبيئة البحرية، سواءً كان نتيجة لتسرب المواد البترولية جراء حوادث السفن، أو التلوث بمياه الصرف الصحي أو المخلفات غير العضوية مثل البلاستيك. فيستخدم البلاستيك بكميات هائلة حول العالم، وغالبًا ما ينتهي به الأمر في البحار والمحيطات، سواءً من خلال إلقائه مباشرة في المياه أو وصوله إلى المياه محمولًا مع الرياح. وتكمن خطورة البلاستيك في كونه مادة غير قابلة للتحلل؛ لكنه يتفتت إلى ميكروبلاستيك تتناوله الأسماك، ثم نتناوله نحن البشر بعد ذلك.

على المستوى العالمي، ومع زيادة استهلاك الإنسان للأسماك باعتبارها طعام صحي ومفيد وآمن مقارنة باللحوم الحمراء والدواجن، أصبحنا نواجه خطر تناول البلاستيك من خلال الأسماك. وبالعودة إلى الكائنات البحرية، فإن تناول الأسماك للبلاستيك يسبب مشكلات كبيرة في جهازها الهضمي يمكن أن تؤدي إلى نفوقها. وتخلط بعض الكائنات –مثل السلحفاة البحرية– بين الأكياس البلاستيكية التي تطفو على سطح الماء وبين قناديل البحر التي تمثل وجبتها المفضلة، فتهرع لتناولها، ومن ثم تختنق وتموت. كذلك يتسبب البلاستيك في موت الشعب المرجانية أيضًا عندما يغطيها، فلا تستطيع التنفس جيدًا وبالتالي تموت أيضًا.

لذلك فلابد من الحد من استخدام البلاستيك أو تقنينه من خلال عدم إتاحة الأكياس البلاستيكية مجانًا كما هو معتاد في الأسواق المصرية، والاستعانة بالأكياس القابلة لإعادة الاستخدام التي بدأت فعليًا في الانتشار في بعض المتاجر، أو استخدام أكياس مصنوعة من القماش أو الورق.

إلى جانب ذلك، تؤثر حركة المركبات البحرية في هجرة الأسماك، فتخلط الدلافين والحيتان على سبيل المثال بين الاهتزازات الناتجة عن رفاصات ومحركات السفن والغواصات وبين الموجات التي تصدرها للتواصل بعضها مع بعض. فيؤثر هذا في طريقة تمييز تلك الكائنات للاتجاهات، فتحيد عن وجهاتها المقصودة في أثناء هجرتها من مكان إلى آخر، أو قد تتجه خطأً إلى الشاطئ وتموت في نهاية الأمر، وهي ظاهرة نشهدها منذ سنوات في اقتراب الحيتان من سواحل البحر المتوسط.

وهل تؤثر الأنشطة البشرية في سلوك الكائنات البحرية؟

إن سلوك الكائنات البحرية تجاه الإنسان بوجه عام ما هو إلا رد فعل لسلوك الإنسان؛ فالأسماك التي تحفزها الأجسام اللامعة يمكن أن تهاجم الغواصين الذين يرتدون معدات لامعة، والأسماك التي تحفزها رائحة مستحضرات الوقاية من الشمس يمكن أن تهاجم السباحين الذين تصدر عنهم الرائحة، ناهيك بأن بعض الأسماك تموت بسب المواد الكيميائية الموجودة في تلك المستحضرات. ومن أخطر السلوكيات الخاطئة التي لها تأثير سلبي ومميت للغاية إلقاء الأطعمة للأسماك في البحر الأحمر. فهذا السلوك يدمر طبيعة الكائنات البحرية ويجعلها اعتمادية على الإنسان فيما يتعلق بالتغذية، وقد تفقد قدرتها الفطرية على الصيد وتموت إذا لم تجد من يقدم لها الطعام.

كذلك فإن أنواع الأطعمة التي يلقيها الإنسان للأسماك ليست من ضمن حميته الطبيعية، فلا يوجد أي نوع سمك يأكل الخبز أو البيض مثلًا، وغيرها من أطعمة البشر. هذه العادة أدت إلى نتائج كارثية، كما جاء في تقرير نُشر بعد حادثة مهاجمة القروش لبعض هواة الغطس في البحر الأحمر عام ٢٠١٢. فعند إلقاء الإنسان الطعام للأسماك الصغيرة تتجمع أعداد كبيرة منها لتناوله، ويؤدي هذا التجمع إلى حركة غير عادية في المياه، ويُحدث موجات تحفز الأسماك الكبيرة لمهاجمة هذه الأسماك الصغيرة التي تُعد غذاء لها. وعندما تصل الأسماك المفترسة إلى هذه التجمعات تتناول ما تجده إلى جانب الأسماك، أو بمعني آخر تهاجم البشر على اعتبار أنهم غذاء. بعد تكرار هذه الحوادث، مُنع هذا السلوك المميت في المسطحات المائية في البحر الأحمر للحفاظ على الأرواح وعلى فطرة الأسماك وقدرتها على الصيد مجددًا.

ماذا عن التصريحات القائلة بغرق الإسكندرية بعد ٣٠ عامًا، ما مدي صحة هذا الكلام؟

وفقًا للدراسات والأبحاث التي أجريت على مدار السنوات الماضية، من المتوقع أن تتعرض عدد من المدن الساحلية في البحر المتوسط، ومن بينها الإسكندرية لموجات مد شديدة (تسونامي)، والتي عادة ما تعقب الهزات الأرضية، ولكن لا يمكن التنبؤ بقوتها أو الآثار التي يمكن أن تخلفها. ولكن مما لا شك فيه أن كل المنشآت الموجودة بالقرب من الشاطئ تكون معرضة للغرق؛ فعندما حدث تسونامي الإسكندرية الشهير في القرن الرابع عشر الميلادي، غرقت أجزاء كبيرة من الإسكندرية، وتهدَّم عديد من المباني بما فيها فنار الإسكندرية الشهير.

على مدار السنوات الماضية، غيَّر الإنسان في شكل الساحل السكندري بشكل مدمر، سواءً بردم الشاطئ أو إقامة منشآت قريبة جدًا من الساحل، وتلك المنشآت تغمر سنويًا بالمياه في أثناء النوّات الشديدة التي تتعرض لها المحافظة. فإلى جانب حرمان أهالي الإسكندرية من رؤية البحر الذي اعتادوا رؤيته منذ قديم الأزل، تزيد المنشآت القريبة من الشاطئ

وأعمال ردم الشواطئ طبيعة التيارات البحرية في المنطقة، الأمر الذي يتسبب في النحر والترسيب على طول الساحل، ويُعرِّض أجزاء أكبر من الساحل للغرق في حالة تعرض المدينة لموجات المد (التسونامي).

هذا وقد هبط قاع البحر ٦ أمتار خلال الألفي عام المنصرمة بسبب الزلازل التي تعرضت لها الإسكندرية، وفي المقابل ارتفع مستوى سطح البحر مترين نتيجة الاحترار العالمي وذوبان الجليد.

بالعودة إلى التصريحات عن غرق المدينة، فلا أحد يمكنه الجزم بأن ذلك سيحدث خلال ٣٠ عامًا أو أقل أو أكثر. ولكن بالنظر إلى الوضع الحالي والممارسات الحالية، فالوضع خطير، ويجب على جميع الجهات المعنية الاستعداد لمواجهة هذه الكارثة التي تبدو حتمية الحدوث سواءً بعد ٣٠ عامًا أو أكثر.

عند حدوث التسونامي، هل ستصبح الإسكندرية التي نعرفها الآن تحت سطح البحر كما حدث مع الإسكندرية القديمة؟

بالطبع لا، فمدينة الإسكندرية مشيدة فوق تل من الحجر الجيري، وبالتالي إذا تعرضت السواحل لموجات المد الناتجة عن هزات أرضية، فإن المنشآت الساحلية هي فقط التي تتأثر بذلك. من ناحية أخرى كثيرًا ما يصاحب الهزات الأرضية هبوط في سطح الأرض، الأمر الذي قد يتسبب في غرق أجزاء من الساحل. وبالعودة إلى التسونامي الذي ضرب الإسكندرية القديمة في القرن الرابع عشر، فقد سببه زلزال قوي حدث في البحر المتوسط، نتج عنه تصدعًا في قاع البحر، الذي أدى بدوره إلى حركة في القشرة الأرضية ودفع طبقة من مياه البحر إلى أعلى، ما تسبب في تكون موجات تسونامي عملاقة تحركت نحو السواحل لتغمر كل ما يقابلها. ولأن أغلب أجزاء المدينة حينذاك كانت مشيدة بالقرب من الساحل، فقد أدي ذلك إلى غرق أجزاء كبيرة من الإسكندرية القديمة.

من ناحية أخرى، يتسبب الاحتباس الحراري حاليًا في زيادة معدلات الارتفاع التدريجي لمستوى سطح البحر، الأمر الذي يهدد أيضًا بغرق السواحل، خاصة المنخفضة منها. ومن بين أكثر المناطق عرضة لهذا النوع من المشكلات منطقة شمال الدلتا على سبيل المثال.

وعلى الرغم من وجود أجهزة ومعدات متنوعة تتنبأ بحدوث الكوارث الطبيعية، فمن المستحيل التكهن من الآن بمكان حدوثها على سبيل الدقة في السنوات القادمة، غير أنه من الضرورة حشد جهود جميع الأطراف من الآن للحد من الاحتباس الحراري وذوبان الجليد بكل الطرق الممكنة لحماية هذه المناطق والحفاظ على حياة الأجيال القادمة.

بمناسبة الاحتباس الحراري وآثاره، كيف تأثر سلوك الكائنات البحرية بهذه الظاهرة؟

تعيش الكائنات البحرية جميعها في بيئة ثابتة منذ ملايين السنين قبل وجود البشر على سطح الأرض. ويُسبب أي تغير في البيئة البحرية خللًا في النظام البيئي البحري. فمثلًا، ارتفاع درجة حرارة المياه نصف درجة يعرض الشعب المرجانية للابيضاض، ويصبح موتها واردًا. علاوة على هذا، يدفع تغير درجة حرارة المياه عمومًا –سواءً بالارتفاع أو الانخفاض– الكائنات البحرية إلى الهجرة من بيئتها إلى أماكن جديدة أكثر ملائمة لها، وبعض الأسماك التي لا تتحمل تلك التغيرات تموت.

على سبيل المثال، تعيش أغلب القروش في المياه الاستوائية الدافئة ولا تنتشر في المياه الباردة، ولكن مع الاحترار العالمي وارتفاع درجة الحرارة في كل مكان أصبحت معظم المسطحات المائية دافئة، مما أعطى القروش الفرصة للتحرك بأريحية في مناطق لم تكن تقترب منها من قبل. ويسري ذلك المثل على جميع الكائنات البحرية التي كانت تعيش في المياه الدافئة فقط. وسمكة الأسد مثال آخر؛ إذ كانت تعيش في البحر الأحمر ولم يكن لها وجود في البحر المتوسط نهائيًا، إلا أنها الآن للأسف منتشرة بشكل وبائي في البحر المتوسط. هذه السمكة تتغذى على زريعة الأسماك في البحر المتوسط، وتوجد مطالبات دولية بصيد سمكة الأسد في البحر المتوسط لأنها أصبحت خطرًا يهدد نظامه البيئي. والمثال الثالث نجوم البحر التي غزت الشواطئ بشكل وبائي، ولأنها تتغذى على الشعب المرجانية والقواقع، فإنها تمثِّل تهديدًا كبيرًا للكائنات البحرية في البحر الأحمر.

كلمة السر في هذه المعضلة هي الوعي؛ فلا يمكن حل أي مشكلة بدون نشر الوعي عن خطورتها. لا بد من سن قوانين وعقوبات لمحاربة تلوث المسطحات المائية، كما إنه من الضروري العثور على بدائل لاستخدام البلاستيك، والأهم من هذا وذاك نشر الوعي بين الناس من خلال كل القنوات المتاحة لتعريف الشعوب بالمشكلة ومخاطرها وعواقبها الوخيمة. لا ينبغي الاعتماد على المؤسسات الحكومية فقط، ولكن على كل مواطن أن يشارك في نشر الوعي من موقعه ومحاولة تغيير السلوكيات والعادات الخاطئة التي لا تضر من يقوم بها فقط، بل تضر العالم أجمع وتهدد مستقبل أبنائنا الذي نعيش من أجل تأمينه.

أسماك عاملة بدوام كامل

بقلم: سارة خطاب

لا تُعد الأسماك مصدرًا لغذاء البشر فقط، بل تُعد مصدرًا غذائيًا للكائنات البحرية الأخرى أيضًا. وبخلاف ذلك، فإن بعض أنواع الأسماك لها دور مهم في النظام البيئي المائي؛ فيساهم بعضها بشكل مباشر في صحة الأسماك الأخرى، وخاصة أسماك الشعب المرجانية. في هذا المقال، نقدم نوعين من الأسماك المكلفة بوظائف مهمة بدوام كامل.

سمكة الراس المنظفة

يُعد تكافل التنظيف أمرًا شائعًا بين الأسماك؛ إذ يوجد تعاون متبادل مفيد للطرفين من أنواع الأسماك: الطرف الأول (عادة ما يُسمى بالمنظف) يزيل الطفيليات ويأكلها من على جسم الطرف الثاني (والمعروف عادة باسم العميل). ومثال على ذلك العلاقة بين سمكة الراس المنظفة والأسماك الأخرى؛ إذ تحصل سمكة الراس على غذائها من الطفيليات الموجودة على جسم الأسماك الأخرى بينما تنظفها.

تزيل سمكة الراس المنظفة الحراشف والأنسجة الميتة من على أجسام الأسماك الأخرى، والتي يمكن أن تكون وسيطًا جيدًا لبعض مسببات الأمراض. وذلك يحفز إنتاج المخاط، وهو خط الدفاع الأول في الجهاز المناعي للأسماك. على هذا النحو، أثبتت الدراسات العلمية أن سمكة الراس المنظفة لها دور حيوي في الحفاظ على صحة الأسماك والشعاب المرجانية. حتى أنه تزداد أعداد الأسماك في الأماكن التي توجد فيها أسماك الراس المنظفة.

تعيش معظم أسماك الراس المنظفة في المياه الاستوائية وشبه الاستوائية للمحيطات الأطلسي والهندي والهادئ. وتقيم أسماك الراس المنظفة محطات تنظيف؛ حيث تعمل لساعات في تنظيف أكثر من ٢٠٠٠ عميل من الأسماك الكبيرة. ويدخل أحد أنواع أسماك الراس المنظفة إلى أفواه أسماك القرش ليأكل بقايا الطعام التي لم تبتلعها أسماك القرش. الأمر المثير للدهشة أن أسماك القرش لا تبتلع أسماك الراس في أثناء تنظيف أسنانها.

يمكن الاستعانة بأسماك الراس المنظفة في مزارع السلمون لمكافحة قمل البحر ومكافحة الآفات. علاوة على ذلك، ينقل بعض الناس أسماك الراس إلى أحواض السمك الضخمة للحفاظ على نظافتها. وهذا يقلل من أعداد الأسماك التي تعتمد على وجود أسماك الراس، وكذلك يؤثر في تنوع أسماك الشعب المرجانية.

ومن المفارقات أنه يوجد نوعًا آخر من الأسماك التي تشبه أسماك الراس المنظفة ذات الخطوط الزرقاء، وهي سمكة البلوني ذات الأسنان الحادة، والمعروفة باسم سمكة الراس المزيفة. من أجل الحصول على خدمات التنظيف، تقترب الأسماك الأخرى منها وتخلط بينها وبين أسماك الراس؛ وعندما تقترب الأسماك من سمكة الراس الزائفة، تقضم قطعة من لحمها وتهرب.

سمكة الببغاء

أسماك الببغاء أسماك ملونة تنتمي إلى فصيلة السكاريداي؛ وعادة ما توجد هذه الأسماك حول الشعاب المرجانية الاستوائية في جميع محيطات العالم. يوجد نحو ٨٠ نوعًا من أسماك الببغاء، ويتراوح حجمها بين ٣٠ إلى ١٢٠ سم، ويمكن أن يصل متوسط عمرها إلى ٧ سنوات. إن مهمة هذه الأسماك الأساسية هي تنظيف الشعاب المرجانية؛ حيث تحافظ على صحتها. ولأسماك الببغاء تأثير مباشر في حجم الشعب المرجانية وكثافة مستعمراتها، وبالتالي فإنها تحافظ أيضًا على صحة الأسماك وازدهارها حول الشعاب المرجانية.

تعتمد أسماك الببغاء بشكل أساسي على الطحالب التي تنمو على الشعاب المرجانية؛ حيث تقضي معظم يومها في كشط الأجزاء الصلبة من الشعاب المرجانية وأكل الطحالب من عليها. وبفضل منقارها القوي المدبب الذي يشبه منقار الببغاء، الذي يستطيع الوصول إلى المناطق التي يصعب الوصول إليها من الشعاب المرجانية، وباستخدام أسنانها القوية، يمكن للأسماك أن تقضم الطحالب من داخلها.

يوجد نوع آخر من أسماك الببغاء يعرف بسمكة الببغاء الخضراء حدباء الرأس يمكنه في أثناء أكله للطحالب قضم الأجزاء الميتة من الشعب المرجانية. فلديها مجموعة من الأسنان، تسمى بالأسنان البلعومية، تكسر هذه القطع من الشعاب المرجانية في حلق السمكة. فتتحول الشعاب المرجانية المهضومة إلى رمال تخرجها الأسماك مرة أخرى إلى الشعاب المرجانية والبحر. وتشير التقديرات إلى أن سمكة واحدة كبيرة من أسماك الببغاء الخضراء حدباء الرأس يمكنها أن تكسر الشعاب المرجانية بما يكفي لتكوين ما يصل إلى ٣٦٠ كيلوجرامًا من الرمال البيضاء سنويًّا. فاكتشف العلماء والباحثون أن أسماك الببغاء تساهم بنسبة تصل إلى ٧٠٪ من الرمال البيضاء الموجودة على بعض الشواطئ في هاواي ومنطقة البحر الكاريبي.

مثل معظم الكائنات البحرية والأسماك، تواجه أسماك الببغاء خطر الصيد الجائر في جميع أنحاء منطقة البحر الكاريبي، مما يؤثر سلبًا في صحة الشعاب المرجانية. ويوجد برامج عديدة مخصصة لحماية أسماك الببغاء وزيادة الوعي بأهمية حمياتها.

إنه لأمر رائع أن تكتشف وجود كائنات صغيرة في أعماق البحار لديها وظائف بدوام كامل وأدوار حيوية تؤثر في النظام البيئي البحري. وعلى الرغم من عدم حصولها على راتب في مقابل عملها، فإنها بالتأكيد تستفيد في مقابل وظيفتها.

المراجع

nationalgeographic.com
nature.org
ncbi.nlm.nih.gov
reefbuilders.com

الحيتان تتناقص وكوكب الأرض في خطر

بقلم: نجلاء حسن

تشتهر الحيتان بكونها أكبر المخلوقات في المحيطات وأذكاها، وهي تجول جميع محيطات العالم، وتتواصل بأصوات معقدة وغامضة. تتميز بعض أنواع الحيتان بحجمها الهائل، فيمكن أن يتعدى طول الحوت الأزرق -أكبر مخلوقات الكوكب- الـ٣٠ مترًا، وأن يبلغ وزنه ٢٠٠ طن. تنتمي الحيتان إلى رتبة الحيتانيات من طائفة الثدييات، وتضم تلك الرتبة الحيتان، والدلافين، وخنازير البحر. ومن أهم الأشياء المشتركة بين تلك الأنواع أنها جميعًا بحاجة إلى مساعدتنا.

أدت الثورات الصناعية والمنافع الاقتصادية للبشرية إلى تصويب سهام الخطر المحقق نحو الحيتان؛ إذ أُدرجت أكثر من نصف الأنواع بالقائمة الحمراء للأنواع المهددة بالانقراض في أواخر القرن الماضي، بما في ذلك الحيتان الحدباء، والزرقاء، وحيتان الزعنفة، وحيتان الصائبة الجنوبية. فما أثر هذا الخطر في البيئة؟ وكيف يمكن التصدي له والحفاظ على قيمة طبيعية هائلة داعمة للبيئة؟ لنستكشف هذا في السطور التالية.

دور الحيتان في حماية الأرض

تؤدي الحيتان دورًا مُهمًّا في دعم النظام البيئي البحري، والتصدي لتغيرات المناخ، والحفاظ على الغلاف الجوي وصحة المحيطات. فتوفر فضلات الحيتان الغنية بالحديد والنيتروجين الغذاء اللازم للعوالق النباتية، التي تمتص ٤٠٪ من إجمالي ثاني أكسيد الكربون على كوكب الأرض.

علاوة على هذا، تختزن أجسام تلك الثدييات البحرية العملاقة قرابة ٣٣ طنًّا من ثاني أكسيد الكربون للحوت الواحد، وهو ما يعادل ١,٥٠٠ ضعف متوسط ما تمتصه شجرة كل عام. تقدر هذه الخدمة الاقتصادية بقيمة تريليون دولار أمريكي. إن قدرة الحيتان على احتجاز الكربون مذهلة حقًّا، إذ يتراكم الكربون في أجسامها الضخمة خلال حياتها الطويلة، التي يمتد بعضها إلى ٢٠٠ عام. ثم تموت الحيتان وتغرق في قاع المحيط حاملة معها أطنان من انبعاثات الكربون بشرية المنشأ. ببساطة، نحن بحاجة إلى مزيد من الحيتان في المحيطات. فكلما زاد عدد الحيتان، قلت كمية ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، وتمتعت المحيطات وجميع الأنواع البحرية بصحة أفضل.

لماذا تتناقص الحيتان؟

يُقدر الباحثون أن قدرة الحيتان الطبيعية على اختزان الكربون قد انخفضت بنحو ٩ ملايين طن، وهذا نتيجة لعدة أسباب أبرزها الصيد التجاري للحيتان الذي قتل نحو ثلاثة أرباع أعدادها الموجودة بنهاية القرن الماضي. ويمكن أيضًا لتصادمات السفن الضخمة بأجساد الحيتان أن تكون قاتلة. ويتمثل التهديد الأكبر للحيتان في الصيد العرضي، وخطر الوقوع في شراك معدات الصيد الضخمة، التي تجبرها على جرِّ معدات الصيد الثقيلة لمسافات طويلة، مما يستهلك طاقتها، ويقلل من احتياطيات الدهون التي تحتاجها للتكاثر، ويجعلها أكثر عرضة للإصابة بمجموعة من الأمراض.

يضع تشابك الحيتان المتكرر في معدات الصيد إناث الحيتان أمام تحديات إنجابية أيضًا. فقد أثبتت دراسة نُشرت في دورية «كَرنت بيولوجي» *Current Biology* -اختصت حوت شمال الأطلسي الصائب- أن معدات الصيد قد تعلق حول أجسام الحيتان وتعوق نموها لتؤدي إلى انكماش حجمها. وقد أفضى ذلك إلى انخفاض معدلات المواليد في السنوات الأخيرة؛ فتحتاج أنثى الحوت أن تكون بالحجم المناسب للتكاثر وإرضاع الصغار. وحتى إن نجحت الحيتان في إنجاب نسل، فإنها تنجب عجولًا أضعف وأقصر بنحو مترٍ عن حجمها الطبيعي، ما يقلل فرصتها في البقاء.

وقد أكد جوشوا ستيوارت الباحث البحري المشارك في الدراسة في إفادته لجريدة «جارديان» أنه شاهد صورًا لحيتان تبلغ من العمر ١٠ سنوات لها حجم حيتان تبلغ عامين، ما يثبت أن تلك الحيتان أضحت ضعيفة النمو.

تتناقص أعداد الحيتان أيضًا نتيجة للتغيرات السريعة في درجة حرارة البحار والمحيطات، بالشكل الذي لا يعطي الوقت الكافي لبعض مجموعات الحيتان للتكيف مع المناخ الجديد، بالإضافة إلى زيادة حموضة مياه البحر، وتلوث المياه، وانخفاض مصادر الغذاء الذي يُعدُّ دافعًا لرحلات الهجرة الطويلة، التي بدورها تعرض الحيتان لمزيد من التهديدات.

جهود وسياسات الحماية

منذ نهايات القرن الماضي، تبذل عدة دول حول العالم جهودًا حثيثة لحماية أنواع الحيتان والحفاظ عليها من خطر الانقراض. وقد نجحت تلك الجهود بالفعل في حذف بعض الأنواع من قائمة الأنواع المهددة بالانقراض. وما زالت المساعي قائمة من خلال الضغط على الحكومات وصانعي السياسات، لاتخاذ الإجراءات وزيادة التوعية بالدور الذي تؤديه الحيتان في استعادة صحة المحيطات وحياة الكوكب.

تشجع برامج منظمات الحماية إنشاء آليات مالية لتعزيز استعادة أعداد الحيتان في العالم، من خلال دعم محميات الحيتان، ومراقبة الحيتان، وتتبع بيانات النمو والتكاثر الطبيعية. وتباشر الحكومات جهودها في التصدي للتهديدات الكامنة للسفن الكبيرة وموانئ الصيد، وفرض العقوبات الشديدة لتحريم قتل الحيتان أو جرحها.

يمكننا أيضًا على المستوى الشخصي إجراء تغييرات صغيرة في حياتنا سيكون لها تأثير مهم، منها تقليل كمية البلاستيك المستخدمة يوميًّا، أو تقليل استخدام السيارات، أو ترشيد استهلاك الكهرباء. فمن شأن تلك السلوكيات البسيطة أن تحدث تغييرًا كبيرًا إلى الأفضل في حال البيئة من حولنا.

المراجع

bostonglobe.com
euronews.com
imf.org
theswaddle.com
unep.org

وادي الحيتان: من محيط إلى صحراء

بقلم: هند فتحي

تتغير ملامح كوكب الأرض على مرِّ العصور، وخير مثال على ذلك وادي الحيتان الذي يقبع في قلب صحراء مصر الغربية. فما كان يومًا ما جزءًا من محيط، أضحى الآن صحراء قاحلة، ولكنها ليست خاوية؛ إذ تأوي كنوزًا من الأحافير التي مكنت العلماء من سبر أغوار الماضي واستكشاف التاريخ الجيولوجي والأحيائي لكوكب الأرض.

يقع وادي الحيتان في الجزء الشمالي الغربي لمحمية وادي الريان بمحافظة الفيوم بالصحراء الغربية لمصر. وقد شهد الوادي أعظم الاكتشافات الخاصة بأحافير أسلاف الحيتان عند اكتشافه في بداية القرن العشرين. ووفقًا لمنظمة الأمم المتحدة للثقافة والعلوم والفنون (اليونسكو)، يعدُّ الوادي موقعًا مرجعيًّا عالميًّا استثنائيًّا لدراسة تطور الحيتان، لما يضم من أعداد كبيرة من هياكل عظمية كاملة في حالة جيدة يسهُل دراستها ودراسة بيئتها المحيطة.

يعود تاريخ وادي الحيتان إلى ٤٠-٥٠ مليون سنة، حين كانت مياه بحر تيثس القديم تغطي جنوب البحر المتوسط حاليًّا، وتحولت المنطقة التي كانت تجوبها أسلاف الحيتان إلى بيئة بحرية تُعج بمختلف أشكال الحياة. ثم انحسرت المياه مخلفة طبقات من الرواسب حفظت حفريات تلك الكائنات في حالة جيدة إلى يومنا هذا. فإلى جانب الحيتان، توجد حفريات لبقر البحر، وأسنان القروش، والسلاحف البحرية، والتماسيح. وقد بقيت أحافير تلك الكائنات محتفظة بشكلها وخصائصها إلى اليوم، حتى أن بطون بعض الحيتان ما زالت محتفظة بمحتوياتها التي مكنت باحثي علم الأحياء القديمة أو علم الإحاثة من دراستها.

ربما تتساءل كيف أمكن لتلك الكائنات البحرية العملاقة التي نعهدها اليوم أن تعيش على اليابسة؟ في الواقع، يضم الوادي مئات الهياكل العظمية لأسلاف حيتان تنتمي إلى رتبة الحيتان القديمة، التي تمثل المراحل الأولية البرمائية في تطور الحوتيات. وهذا يعني أن الحيتان كانت ثدييات برية تمشي على أطرافها، ثم تطورت شيئًا فشيئًا حتى فقدت أطرافها تدريجيًّا وتحولت إلى حيوانات بحرية ذات زعانف. ولكن لم تفقد الحيتان رئتيها ولا تغيرت طريقة تكاثرها، وهما الشيئان اللذان يميزاها عن الكائنات البحرية الأخرى التي تتنفس الأكسجين الذائب في الماء عن طريق الخياشيم وتتكاثر عن طريق وضع البيض. هكذا، تبقى حفريات وادي الحيتان دليلًا دامغًا يوثق ظاهرة تطور الكائنات وتكيفها مع تغيرات البيئة المحيطة من أجل البقاء.

أبرز اكتشافات الأحافير في وادي الحيتان

بدأت الاكتشافات الأحفورية في وادي الحيتان في أوائل القرن العشرين، ثم نشطت بشكل كبير ابتداءً من ثمانينياته. ونسلط الضوء فيما يلي على اثنين من أبرز تلك الاكتشافات.

في عام ٢٠٠٥، أُعلن استكمال أعمال الاستكشاف الخاصة بحفرية كاملة لحوت باسيلوصورس إيزيس، في تعاون بحثي بين جامعة متشجن وجهاز شئون البيئة المصري. وقد بلغ طول الحوت ١٨ مترًا، وكان يسبح في المياه على هيئة حرف S مثل الثعابين. وقد اختيرت تلك الحفرية المميزة لتكون المعروضة الأساسية في متحف الحفريات وتغير المناخ الذي افتُتح في وادي الريان عام ٢٠١٦، ليكون الأول من نوعه في منطقة الشرق الأوسط.

وفي عام ٢٠٠٨، اكتشف فريق بحثي مصري بمركز جامعة المنصورة للحفريات الفقارية أحفورة لجنس ونوع جديد من الحيتان في الوادي. الأحفورة لحوت برمائي مفترس ذي أربع أقدام، وهي الأكثر بدائية في إفريقيا من فصيلة الحيتان الأولية. بلغ طول الحوت ثلاثة أمتار، في حين بلغ وزنه قرابة ٦٠٠ كيلوجرام. وقد أسموه فيوميسيتوس أنوبيس، تيمنًا بإله الموت والتحنيط لدى المصريين القدماء ذي رأس حيوان ابن آوى، نظرًا لتشابه جمجمة الحوت مع جمجمة ابن آوى. وقد بذل الفريق جهدًا بحثيًّا كبيرًا قبل نشر اكتشافه في ورقة بحثية في دورية «وقائع الجمعية الملكية» *Proceedings of the Royal Society*، في أغسطس ٢٠٢١.

حقًّا، إن وادي الحيتان موقع بالغ الأهمية والتميز. فقد أعلنته الحكومة المصرية في عام ١٩٩٧ منطقة محمية خاصة، رغم وقوعه داخل محمية وادي الريان. أعلنت منظمة اليونسكو أيضًا وادي الحيتان أحد مواقع التراث الطبيعي في عام ٢٠٠٥. وسُجلت المنطقة في موسوعة جينيس للأرقام القياسية لاحتوائها أكبر عدد من هياكل حيتان عصر الأيوسين في العالم في عام ٢٠١٠. وبالإضافة إلى أهمية الموقع لدراسة التاريخ الطبيعي، فإنه أيضًا موطن لمجموعة من الحيوانات المهددة بالانقراض؛ مثل الغزال المصري وثعلب الفنك، وموقعًا مهمًّا للطيور المهاجرة النادرة مثل صقر الشاهين والعقاب النساري.

المراجع

euronews.com
geologypage.com
livescience.com
phys.org
scientificarab.com
whc.unesco.org
world-heritage-datasheets.unep-wcmc.org

*شكر خاص للأستاذة فاطمة أصيل.

حورية البحر بين الأسطورة والثقافة والحقيقة

بقلم: جيلان سالم

لطالما ألهمت الكائنات البحرية الأساطير والخرافات لدورها المحوري الذي تؤديه في معظم المجتمعات. وتختلف الأساطير عن القصص الشعبي في أن الناس كانت تصدقها في وقتٍ ما ولارتباطها بكيفية سرد التاريخ القديم وكيفية توارثه من جيل إلى آخر. على الجانب الآخر، فإن القصص الشعبي قصص خيالية تسرد إما إشارة لدرس أخلاقي أو للتعليق على أحوال المجتمع أو لاستكشاف معاني الإنسانية ويمكن أن تتضمن عناصر خيالية وسحرية.

إحدى الأساطير الخالدة أسطورة حورية البحر. فعلى الرغم من وجود مخلوقات أسطورية عدة استحوذت على مخيلتنا، إلا أن حوريات البحر ظلت متربعة على عرش الأساطير حتى يومنا هذا. وفكرة وجود مخلوق نصفه إنسان ونصفه سمكة هي فكرة موجودة في كثير من الثقافات حول العالم. فكان يُعتقد أن حوريات البحر مخلوقات مقدسة. وإحدى أقدم الأساطير التي ترجع إلى القرن الألف قبل الميلاد كانت عن الإلهة أتارجيتس؛ إذ نشأت في سوريا الحديثة حيث عثر علماء الآثار على عملات معدنية تصور أتارجيتس كحورية بحر.

سواءً في الأساطير أو في القصص الشعبي، فإن رمزية حوريات البحر لم تكن أبدًا متشابهة. في بعض الأحيان، كان ظهورها ينذر بسوء الحظ؛ فتستدرج البحارة إلى هلاكهم أو تتنبأ بحدوث فيضانات أو عواصف، ولكن في أحيان أخرى، كانت رمزًا للحظ الجيد، والخصوبة، والوفرة. ومن المثير للاهتمام أن ألاوس ماجنس –رسام الخرائط السويدي من القرن الرابع عشر– اعتاد رسم حوريات ووحوش البحر للإشارة إلى المناطق الجغرافية الخطرة. لاحقًا، من القرن السادس عشر حتى القرن العشرين، تبنى البحارة الأوروبيون نظرة أكثر إيجابية بشأن حوريات البحر وكثيرًا ما استخدموها رمزًا لسفنهم. فاعتقدوا أن حوريات البحر ستساعدهم على الإبحار بسلام وستسهل الملاحة.

وُصفت حوريات البحر بشكل مختلف في الثقافات المختلفة؛ ففي بعضها وصفت بذيل سمكة وفي بعضها الآخر وصفت بذيلين. وكان بعضها يشبه البشر تمامًا ولكن مع إمكانية الحياة تحت الماء، كما في قصة «جولنار» بنت البحر وولدها «الملك بدر باسم» ملك بلاد فارس، وهي قصة من ضمن قصص «ألف ليلة وليلة». فتحكي الراوية «شهرزاد» قصة «جولنار» حورية البحر التي انتهى بها المطاف بمغادرة المملكة التي كانت تعيش فيها تحت الماء لتتزوج بملك يعيش على الأرض وتنجب ملكًا مستقبليًا يستطيع الانتقال بين المملكتين البحرية والأرضية. هكذا أنشأت جسرًا بين العالمين؛ ومن خلال قصتها نرى كيف يمكن للأشخاص من خلفيات مختلفة التوافق وإقامة علاقة قائمة على الاحترام المتبادل.

في الأدب والسينما

القصة الشعبية المذكورة أعلاه والمنتشرة في منطقة الشرق الأوسط مختلفة كليًا عن قصة حورية البحر الأوروبية الشهيرة التي ألفها الكاتب الدنماركي هانز كريستيان أندرسون ونشرت عام ١٨٣٧. فتتناول القصة الأوروبية قصة حورية بحر صغيرة تقع في غرام

أمير من بني الإنسان؛ فتتناول شرابًا سحريًّا ليتحول ذيلها إلى أرجل في مقابل أن تصبح بكماء. ولتبقى على قيد الحياة عليها أن تجعل الأمير يقع في حبها؛ ولكن مع الأسف، لم يفعل. لاستعادة ذيلها والحفاظ على حياتها كان عليها قتل الأمير؛ إلا أنها لم تستطع إتمام الأمر وماتت. تسلط هذه القصة الضوء على موضوعات مختلفة؛ أحدها التضحية بالنفس من أجل الحب، والآخر هو كيف يمكن لاختلاف الفرد عن الآخرين أن يهمشه.

نظرًا لشعبيتها حول العالم ولترجمتها إلى مختلف اللغات، كان لهذه القصة تأثيرًا عالميًّا؛ فأثرت في طرق سرد حكايات حوريات البحر. وفي الثقافة الشعبية، عندما نفكر في حوريات البحر يتبادر إلى أذهاننا على الفور فيلم «حورية البحر الصغيرة» الذي أنتجته شركة ديزني وأصدر في عام ١٩٨٩. وعلى الرغم من أن قصته مستوحاة من قصة أندرسون، فقد تم التصرف قليلًا في سردها لتنتهي نهاية سعيدة.

لقاءات واكتشافات

في الحياة الواقعية، ظهرت روايات عديدة عن مشاهدات حورية البحر من قبل البحارة والصيادين. إحدى أشهر الروايات قصة المستكشف الشهير كريستوفر كولومبوس المذكورة في كتاب «رحال الشمال، كولومبوس وكابوت»، ٩٨٥-١٥٠٣. فكتب: «في اليوم السابق، عندما ذهب قائد الأسطول البحري إلى وادي الذهب (ريو ديل أورو)، شاهد ثلاث حوريات تخرج من البحر، ولكنها ليست جميلة مثلما يتم رسمها، على الرغم من أن وجهها يشبه وجه البشر بعض الشيء. ويقول قائد الأسطول أنه شاهد بعضها في أوقات أخرى في غينيا على ساحل مانيكيتا».

يُعتقد أن ما رآه البحارة هي أبقار البحر وليست حوريات؛ وأبقار البحر هي ثدييات بحرية تنتمي إلى عائلة الخيلانيات. تصعد أبقار البحر إلى السطح لتتنفس، ويتم الخلط بينها وبين حوريات البحر بسبب رؤوسها المستديرة وقدرتها على إدارة رؤوسها وذيولها التي تشبه ذيول الحيتان. فإذا رأى أحد البحارة -في الظلام أو من نقطة بعيدة- رأس تصعد لتتنفس ثم رأى الذيل وهو يسبح مرة أخرى للأعماق، ليس من المستبعد أن يعتقد أن ما رآه كان ذلك الكائن الذي نصفه إنسان ونصفه الآخر سمكة والمتأصل في الثقافات القديمة: حورية البحر.

تعيش أبقار البحر في المياه الساحلية الضحلة الدافئة في المحيطين الهندي والهادئ. وموطنها الأصلي في البحر الأحمر في مصر ويمكن رؤيتها أحيانًا في مرسى أبو دباب. يمكن أن يصل طول أبقار البحر

إلى ٣ أمتار ويصل وزنها إلى ٥٠٠ كيلوجرام؛ ويمكنها أن تعيش أكثر من ٥٠ عامًا. وعُرفت أبقار البحر بهذا الاسم لأنها تتغذى على أعشاب قاع البحر.

ولسلوكها الغذائي دور رئيسي في النظام البيئي البحري الساحلي الذي تعيش فيه. فيعمل الرعي المستمر للأعشاب البحرية على إعادة نموها، مما يحافظ على هذا الموطن الحيوي، كما يوفر مواقع التغذية للأنواع البحرية الأخرى، بما في ذلك السلاحف البحرية. ومع ذلك، نظرًا لبطء معدل تكاثرها وفقدان موائلها، تتقلص أعدادها وتُصنف من الأنواع الضعيفة.

في مصر، تشكل التنمية الساحلية المستمرة دون الاكتراث لأثرها البيئي تهديدًا على جموع أبقار البحر. فتحتاج هذه المخلوقات إلى كميات كافية من أعشاب البحر لتتغذى عليها، ولكن الملوثات الكيميائية الناتجة عن التنمية الساحلية ينتهي بها المطاف في مياة البحر؛ مما يضر بنظامها البيئي الحساس ويهدد إمداداتها الغذائية. ينتهي الأمر بتأجيل أبقار البحر للتزاوج والتكاثر، مما يسبب مشكلات جمة في حجم عشيرتها وتتضاءل أعدادها بشكل كبير.

تدعم بعض المنظمات أبقار البحر في مصر، ومن بينها منظمة غير حكومية تُعرف باسم مؤسسة الغردقة لحماية وحفظ البيئة HEPCA. في عام ٢٠٠٧، تعاونت المؤسسة مع محافظة البحر الأحمر ووزارة البيئة لتطوير استراتيجية إدارة لحماية خليج مرسى أبو دباب. فاتفق جميع الأطراف على منع انتشار الزوارق ذات المحركات في المنطقة، حتى لا تصطدم بأبقار البحر أو يتم اصطيادها في شباك الصيد. كذلك وضعوا حراس مهمتهم تطبيق استراتيجية الإدارة ورفع مستوى الوعي العام حول أبقار البحر والحاجة إلى حماية بيئتها والحفاظ عليها.

البحر مصدر رائع للأساطير وللحياة البحرية. وبينما تأسرنا القصص عبر العصور، ينبغي ألا ننسى المصدر الفعلي الذي ألهمها في المقام الأول؛ خاصة عندما تكون في حاجة ماسة إلى الحماية من التلوث وتغير المناخ اللذان يؤثران سلبًا فيه. ورغم أن حوريات البحر ليست حقيقية، إلا أن أبقار البحر حقيقية، ونحن ندين لها بالحماية.

المراجع

britannica.com
gutenberg.org
hepca.org
instagram.com
nationalgeographic.com
oneearth.org
rmg.co.uk
worldwildlife.org

Braham, Persephone, et al. *Scaled for Success: The Internationalisation of the Mermaid*. Edited by Philip Hayward, Indiana University Press, 2018.

Bacchilega, Cristina, and Marie Alohalani Brown. *The Penguin Book of Mermaids*. Penguin Classics, 2019.

©2022 Hearst

دُرَّة النظم البيئية البحرية

بقلم: بسمة فوزي

متى يُذكر مصطلح النظام البيئي، يفكر أغلب الناس في النظم البيئية الأرضية؛ فقد يغفل كثيرون أن النظم البيئية موجودة أيضًا تحت الماء. وفقًا للجمعية الجغرافية الوطنية National Geographic Society، فإن النظام البيئي «منطقة جغرافية تعمل فيها النباتات والحيوانات والكائنات الأخرى، إلى جنب المناخ والمحيط الطبيعي، مجتمعة لتشكيل فقاعة حياة». ورغم اختلاف النظم البيئة المائية عن الأرضية، فإنها لا تقل عنها أهمية. دعونا نستكشف مزيدًا عن النظم البيئية الموجودة تحت الماء؛ ونعرف أين توجد وكيف تبدو.

تُعرف النظم البيئية الموجودة تحت سطح البحار والمحيطات بالنظم البيئية البحرية؛ ولكل منها مجموعة من الحيوانات والنباتات والميكروبات التي تميزها عن غيرها. وترجع الاختلافات الموجودة بين النظم البيئية البحرية إلى كمية ضوء الشمس التي تصلها، وما إذا كانت قريبة من اليابسة أو من أعماق المحيط، ودرجة الحرارة، وغيرها. ورغم وجود خلاف بين العلماء حول تحديد أنواع النظم البيئية البحرية، تشمل بعض النظم المتفق عليها: مصبات الأنهار، وغابات المنغروف، والشعب المرجانية، وغابات أعشاب البحر، والمستنقعات المالحة، والطبقة العميقة، والبحر المفتوح.

إن كنت قد شاهدت فيلم «البحث عن دوري» *Finding Dory*، فسيكون شكل غابات أعشاب البحر مألوفًا على الأغلب بالنسبة لك. نعم، إنه ذلك المكان ذو النباتات الطويلة الكثيفة في خليج مورو بكاليفورنيا، المجاور لمعهد الحياة البحرية التخيلي حيث كانت «دوري» تبحث عن والديها. في الواقع، غابات أعشاب البحر موجودة في المكان نفسه، على طول السواحل الغربية للأمريكتين، إلى جانب مواقع أخرى حول العالم. تعتمد أعشاب البحر على ضوء الشمس للقيام بعملية البناء الضوئي، ولهذا فإنها توجد بشكل أساسي في المياه الضحلة نسبيًا.

وغابات أعشاب البحر نوع من أنواع الطحالب البحرية العملاقة سريعة النمو، وتنتمي إلى مجموعة الطحالب البنية التي تُسمى فيوفيتا *Phaeophyta*. هذا، وتُعدُّ غابات أعشاب البحر نظمًا بيئية مفعمة بالنشاط وعالية الإنتاجية، تؤمن بيئة معيشية للأفقاريات والأسماك والثدييات البحرية، وتستخدمها الحيتان الرمادية ملجأً لصغارها.

أعشاب البحر تغطيها مادة مخاطية غنية بالمركبات العضوية التي تشجع نمو البكتيريا وتؤسس وحدات بناء السلسلة الغذائية تباعًا. فلعل الكلمة الأدق لوصف غابات أعشاب البحر كلمة «التنوع»؛ إذ تأوي أنواعًا عديدة من الحيوانات والنباتات البحرية.

من أشهر غابات أعشاب البحر وأكثرها تفرُّدًا غابة أعشاب البحر الإفريقية الكبرى، التي تمتد لأكثر من ألف كيلومتر طولًا من كيب تاون بجنوب إفريقيا إلى ناميبيا، في حين يبلغ عرضها قرابة ١٠٠ متر. إنها إحدى أهم الغابات البحرية في العالم؛ إذ توفر المأوى والغذاء لأنواع عديدة مثل: القروش، وآذان البحر، وأحد أنواع حلزونات البحر المهددة بالانقراض. وفي مقال منشور على الموقع الإلكتروني لشبكة سي إن إن، تحدث كريج فوستر -صانع أفلام وغواص- عن عجائب الغابة البحرية والحاجة إلى صونها. فما سر تفرُّد غابة أعشاب البحر الإفريقية الكبرى؟ الإجابة ببساطة إنها «غابة أعشاب البامبو العملاقة الوحيدة على الكوكب».

لسوء الحظ، فقد شهدت الأعشاب البحرية انخفاضًا بنسبة ٧٥٪ في بعض المناطق بسبب التلوث، وتغير المناخ، وغيرهما من الأسباب. وأحد الأخطار المحدقة بالأعشاب البحرية «مرض هزال نجم البحر». فتتغذى القنافذ البحرية على أعشاب البحر، وعادة ما يتغذى نجم البحر على فرائسه من القنافذ البحرية؛ ليُبقي على أعدادها تحت السيطرة. إلا أن هذا المرض يتسبب في خفض أعداد المفترس وزيادة أعداد فرائسه التي تلتهم أعشاب البحر.

مثل الغابات الأرضية، تُعدُّ الغابات البحرية مواطن لأعداد ضخمة من المخلوقات البحرية، وتُمثِّل مصدرًا حيويًّا لغذاء الكائنات البحرية. علاوة على هذا، فإنها مهمة للمستوطنات البشرية ومواقع تعشيش الطيور القريبة من السواحل؛ حيث تحميها من خلال تخفيف حدة الأمواج وحماية الخط الساحلي من التآكل. لا شك أن غابات أعشاب البحر تحتاج إلى حمايتنا، وتستحقها.

المراجع

aquarium.co.za
edition.cnn.com
nationalgeographic.com
oceanservice.noaa.gov
workingabroad.com

النباتات المائية: عدو أم صديق؟

© LG Sonic B.V.

بقلم: أحمد عادل

النباتات المائية نباتات تستطيع العيش في البيئات المائية المالحة أو العذبة؛ حيث تنمو في الماء أو بالقرب منه. تُعرف أيضًا أحيانًا بالنباتات الكبيرة، لتمييزها عن النباتات الدقيقة الشائعة في البيئات المائية. النباتات المائية المحلية عنصر جوهري في الحياة في البحار والأنهار، وتؤدي دورًا مهمًا في حفظ توازن النظم البيئية المائية. فتُعدُّ أحد مصادر الأكسجين في الماء اللازم لتنفس الكائنات البحرية، والذي تنتجه من خلال عملية البناء الضوئي؛ كما تُشكِّل جزءًا كبيرًا من قاعدة السلاسل الغذائية.

علاوة على هذا، فإنها تؤدي مهمات رئيسية لخدمة الإنسان والحياة البرية، منها: مقاومة تآكل الشواطئ؛ إذ تحمي النباتات المائية الشواطئ من الأمواج وغيرها من عوامل التعرية. وتساعد أيضًا على الحفاظ على الرواسب في القاع، ما يجعل المياه أكثر نقاءً. وتمتص النباتات المائية الملوثات من المياه، وتنافس الطحالب الضارة على المغذيات، ما يقلل تكاثرها. وتُمثِّل النباتات المائية كذلك مصدرًا لغذاء كائنات أخرى غير الأسماك، مثل: السلاحف، والضفادع، والبط، والطيور. أخيرًا وليس آخرًا، عادة ما تكون أفضل أماكن الصيد بالقرب من أماكن نمو النباتات المائية؛ حيث تتغذى الأسماك على يرقات الحشرات والقواقع والكائنات الأخرى التي تعيش على النباتات. كذلك، تتخذها بعض الأسماك ملاذًا للاختباء من الكائنات المفترسة، أو للتفريخ.

أنواع النباتات المائية

توجد اختلافات كبيرة بين أنواع النباتات المائية؛ فبعضها يتشابه تمامًا مع النباتات الأرضية، في حين يختلف عنها بعضٌ آخر تمامًا. ويمكن تقسيم النباتات المائية إلى أربعة أنواع وفقًا لموضع جذورها وأوراقها في الماء: الطحالب، والنباتات العائمة، والنباتات المغمورة، والنباتات المنبثقة.

- تُعدُّ **الطحالب** أقدم أنواع النباتات المائية وأكثرها شيوعًا، وليس لها جذور أو سيقان أو أوراق. ورغم أن الطحالب بالغة الصغر، فإنها أساس السلسلة الغذائية في المحيطات؛ ومن أمثلة طحالب المياه العذبة عشب المسك.
- وتطفو أوراق **النباتات العائمة** فوق سطح الماء وتمتص جذورها الماء، وتعيش في المياه العذبة أو المالحة. وأوراق هذه النباتات صلبة ومسطحة، مما يساعدها على امتصاص مزيدٍ من ضوء الشمس. ومن أمثلة نباتات المياه العذبة العائمة زنبق الماء.
- وتكون **النباتات المغمورة** مغمورة بالكامل تحت سطح الماء، وتكون أوراقها رقيقة؛ ومن أمثلة نباتات المياه العذبة المغمورة نبات الهيدريلا.
- و**النباتات المنبثقة أو الناشئة**، نباتات متجذرة في قاع المسطح المائي، ولكن معظم أوراقها فوق سطح الماء؛ إذ تحتاج إلى التعرض المستمر لأشعة الشمس؛ ومن أمثلتها عشبة العُقَد.

متى تكون النباتات المائية عدوًا؟

يمكن أن يسبب النمو المفرط للنباتات المائية مشكلات في البيئة المائية، خاصة عند موتها وتحللها. وتُمثِّل النباتات الغازية –ومن أشهر أمثلتها الطحلب المائي الأوراسي– مشكلة كبرى في البيئات المائية أيضًا. والنباتات الغازية هي النباتات غير الأصيلة في النظام البيئي، التي قد يتسبب إدخالها فيه في حدوث ضرر. تشمل الأنواع الغازية الطحالب الدقيقة والنباتات الكبيرة بأنواعها، وقد تغزو كلًّا من بيئات المياه العذبة والبحرية، بالإضافة إلى الأراضي الرطبة، والبحيرات، والأنهار، ومصبات الأنهار، والمناطق الساحلية، بل وتمتد إلى أنظمة الري، والأنظمة الكهرومائية، ومرافق تربية الأحياء المائية.

على عكس النباتات المحلية التي هي جزء مهم من بيئتها المائية، فإن النباتات المائية الغازية تُمثِّل تهديدًا كبيرًا. فهي سريعة الانتشار بدرجة تجعلها تشكل حصائر كثيفة من النباتات، ما يضر الأسماك والبيئة المائية، ويعيق الملاحة والسباحة وغيرها من الأنشطة البشرية. ويمكِّنها انتشارها الكبير من حلول محل أنواع النباتات المفيدة الأصيلة في المنطقة؛ والأخطر من ذلك هو صعوبة –بل وربما استحالة– السيطرة عليها.

من أشهر النباتات المائية الطافية الغازية في مصر نبات ورد النيل، الذي يفقد النهر بسببه عشرات الملايين من الأمتار المكعبة من الماء سنويًّا جرّاء النتح. فيفقد المتر المربع الواحد الملوث بورد النيل قرابة مائة ضعف كمية المياه التي تُفقد بفعل حرارة الشمس من المساحة نفسها الخالية من ورد النيل. وإلى جانب الخسارة الكبيرة في المياه، يؤدي هذا إلى زيادة الرطوبة النسبية للهواء.

المراجع

aquaplant.tamu.edu
aspdkw.com
britannica.com
floweraura.com
invasivespeciesinfo.gov
nyis.info
oceanservice.noaa.gov
sciencing.com
snohomishcountywa.gov

ولا تزال المياه تتدفق بعمق

إن المحيطات والبحار والأنهار أشهر المسطحات المائية على سطح الأرض؛ ومع ذلك، فهي حتمًا ليست الوحيدة التي تستحق الإعجاب. والمسطحات المائية مساحات كبيرة أو صغيرة من الماء المالح أو العذب، تتميز بعضها عن بعض بطرق عدة.

وبما أننا لا نستطيع تغطية جميع أنواع المسطحات المائية، قررت أن أركز على تلك التي جذبتني من خلال أعمال أدبية محببة مستوحاة من غموض تلك المسطحات المائية وسحرها.

بقلم: مايسة عزب

حكايات البحيرة

يصعب أحيانًا تمييز نوع المسطح المائي؛ فعلى سبيل المثال، يصنف بعضهم بحر قزوين على أنه بحيرة. والبحيرات بشكل عام مسطحات من الماء المالح أو العذب تحيطها الأرض بالكامل. وقد تكون البحيرات كبيرة جدًّا -مثل البحيرات العظمى في أمريكا الشمالية أو بحيرة بايكال الروسية، وهي الأعمق- أو صغيرة جدًّا، ولا يوجد فاصل محدد بين «البحيرة» و«البركة». وتتسبب عمليات عدة في تشكيل البحيرات؛ من التآكل الجليدي والثورات البركانية، إلى حجز الأنهار عن طريق السدود الطبيعية أو الاصطناعية.

إحدى أشهر الكلمات الغيلية الإسكتلندية كلمة «لوخ» loch، وغالبًا ما يكون اللوخ بحيرة؛ ففي الواقع يطلق هذا المصطلح على أغلب المسطحات المائية العذبة في إسكتلندا. ومع ذلك، فإن بعض البحيرات التي يطلق عليها «لوخ» ليست عذبة؛ بل بحيرات بحرية، وهي أساسًا مداخل للمد والجزر. ويوجد بحيرات بحرية كثيرة في إسكتلندا، معظمها على طول الساحل الغربي للجزيرة.

تعود التقارير عن الوحش القاطن بحيرة «لوخ نيس» إلى قديم الزمان. فكان أبرزها منحوتات صخرية محلية تصور وحشًا غامضًا بزعانف. ثم ظهر أول ما كتب عن الوحش في السيرة الذاتية لسانت كولومبا في عام ٥٦٥ ميلاديًّا. وعلى مر القرون لم يتم الإخبار إلا عن بعض المشاهدات المتفرقة. كان يبدو أن كثيرًا من تلك المشاهدات المزمعة مستوحاه من التراث الشعبي الإسكتلندي، الذي يعج بالكائنات البحرية الأسطورية.

في عام ١٩٣٣، بدأت أسطورة وحش بحيرة «لوخ نيس» في النمو، عندما شاهد زوجان حيوانًا ضخمًا قارناه بـ«تنين أو وحش تاريخي». فكُلف صياد طرائد كبيرة بالعثور على ثعبان البحر؛ إذ وجد على طول شاطئ البحيرة آثار أقدام اعتقد أنها تنتمي إلى «حيوان قوي جدًّا ذي أقدام ناعمة طوله ستة أمتار تقريبًا»، ولكن بالمعاينة الدقيقة، وجد علماء الحيوان بمتحف التاريخ الطبيعي أن الآثار متطابقة وقد صنعت باستخدام موقف مظلة أو مرمدة قاعدتها على شكل ساق فرس نهر.

في عام ١٩٣٤، ظهرت الصورة الأيقونية المسماة «صورة الجرّاح»؛ حيث أظهرت رأس الوحش الصغيرة ورقبته. فظن كثيرون أن الكائن «بليزيصور»: نوع من الزواحف البحرية انقرض منذ ٦٥,٥ مليون سنة تقريبًا. وقد أجريت عدة استكشافات باستخدام السونار، بالأخص عامي ١٩٨٧ و٢٠٠٣، لتحديد مكان الكائن، ولكن لم تنجح أي منها. وفي عام ١٩٩٤، تبين أن الصورة كانت خدعة؛ فكان «الوحش» عبارة عن رأس من البلاستيك والخشب مركبة على غواصة لعبة.

في عام ٢٠١٨، أجرى باحثون استقصاء حمض نووي لبحيرة «لوخ نيس» لتحديد الكائنات الحية التي تعيش في مياهها. فلم يُعثر على أي أثر «بليزيصور» أو أي حيوان ضخم مشابه، وإن أشارت النتائج إلى وجود عدة ثعابين. فترك ذلك الاكتشاف احتمالية أن يكون الوحش ثعبانًا ضخمًا. ورغم غياب الأدلة دامغة، إلا أن وحش بحيرة لوخ نيس لا يزال شائعًا ومربحًا.

سحر الأهوار

بدأت قراءاتي الصيفية هذا العام برواية لاقت إشادة كبيرة فتحولت إلى فيلم سينمائي أطلق هذا العام. «حيث يغني جراد البحر» *Where the Crawdads Sing* قصة آسرة عن طفلة صغيرة تُهجر وحيدة في أهوار كارولينا الشمالية في خمسينيات القرن الماضي. وتربي «فتاة الأهوار» نفسها مختبئة من المجتمع؛ حيث تقضي أيامها في استكشاف وتوثيق مشاهد الحياة البحرية والطيور المحيطة بها.

بالطبع تجري أحداث أخرى في الرواية، إلا أن هذه الأجواء قد أدت دورًا رئيسيًّا في سحر القصة.

© 2019 Williamsburg Regional Library

الأهوار نوع من الأراضي الرطبة، وهي نوع فريد من المسطحات المائية إذ تغطي المياه الراكدة مساحات كبيرة من التربة المحلية على مدار العام أو معظمه. والأراضي الرطبة ليست ما يفكر فيه أغلبنا عندما نتصور مسطحًا مائيًّا؛ ومع ذلك، فقد تكون كبيرة جدًّا، وعادةً ما تدعم حيوانات مائية، لذلك يمكن حتمًا تصنيفها مسطحات مائية. والأهوار موائل مهمة لعدة أنواع؛ فهي حيوية بالأخص للطيور المائية، والبرمائيات، وحتى الأسماك، فكلها تجد ملاذًا آمنًا في مياه الأهوار الهادئة.

على عكس المستنقعات التي تهيمن عليها الأشجار، تكون الأهوار غالبًا بلا أشجار وتغلب فيها النباتات العشبية: نباتات بلا سيقان خشبية فوق الأرض، تنمو وتذبل في دورات منتظمة. وتشيع الأهوار في مناطق الدلتا؛ حيث تفضي الأنهار إلى مسطح مائي أكبر. وتنمو نباتات الأهوار في التربة الغنية المثقلة بالمياه التي تلقي بها الأنهار؛ فترتبط الجذور بالتربة الموحلة لتبطئ تدفق المياه، مما يحفز انتشار الأهوار. على الرغم من أن جميعها مثقلة بالمياه وتهيمن عليها النباتات العشبية، إلا أن كل من الأهوار له نظام بيئي فريد.

دروع الأهوار

تشكل أهوار المد والجزر المالحة هامشًا عشبيًّا بالقرب من أفواه الأنهار والخلجان وعلى طول السواحل المحمية من المحيط المفتوح. فيملأ المد والجزر المحيطي الأهوار بالمياه المالحة، متسببًا في ارتفاع مستوى المياه وانخفاضه مرتين يوميًّا. يمكن لنباتات مثل السوجراس والساليكورنيا تحمل مياه المد والجزر المتقلبة، التي تكون مالحة جدًّا بالنسبة إلى معظم الأشجار والشجيرات.

تقع أهوار المد والجزر العذبة أبعد داخل اليابسة، ولكنها قريبة ما يكفي من الساحل لتتأثر بتقلبات المد والجزر. فتغذيها تيارات مياه عذبة ليس بها محتوى ملحي كبير؛ وتشكل حدودًا شائعة بين الغابات والأنهار. تهيمن نباتات عشبية تسمى نباتات السعادي على النظام البيئي لأهوار المد والجزر العذبة، وتشمل الكستناء والبردي.

بردي الأهوار أحد أهم النباتات في تطور الحضارة؛ فقد جفف المصريون القدماء البردي الذي نما في أهوار دلتا نهر النيل وعالجوه، ثم استخدموه كشكل مبكر من الورق.

تؤدي كل من أهوار المد والجزر المالحة والعذبة عدة وظائف مهمة؛ فتعزل البحار العاصفة، وتبطئ تآكل السواحل، وتوفر مأوى وأماكن تعشيش الطيور المائية المهاجرة، وتمتص المغذيات الفائضة التي يمكن أن تقلل مستويات الأكسجين في البحر وتضر بالحياة البرية.

© Evening Shire. LLC

وبينما تنضب الأهوار من أجل التنمية الصناعية والزراعية، تتضاءل طبقة الحماية تلك. فلا تجد العواصف العارمة «إسفنجات» الأهوار لتمتص المياه والرياح. وتقل أيضًا مصايد الأسماك؛ فيؤدي تضاؤل موائل الأسماك إلى انخفاض تعدادها بينما تتنافس حيوانات أكثر على موارد أقل.

كذلك يؤدي إنضاب الأهوار إلى زيادة تسرب المياه المالحة، مما يقلل كمية المياه العذبة الضرورية للنظافة والشرب والصناعة والري. هذا ويغير تسرب المياه المالحة كيمياء أهوار المد والجزر، جاعلًا إياها مالحة أكثر. فتستطيع بعض الأنواع، مثل العشب الحبلي، التكيف مع هذه التغيرات؛ ولكن الأنواع الأضعف لا يمكنها التكيف بسرعة، فتصبح مهددة.

أخيرًا، فإن إنضاب الأهوار يزيد الجريان المباشر المتدفق إلى المحيط. فيمكن للأهوار امتصاص الكيماويات السامة التي تترشح إلى المجاري المائية من المبيدات المستخدمة في الزراعة، وكذلك الملوثات الصناعية. وبدون إسفنجة الأهوار تتدفق المياه الجارية إلى المحيط مباشرة، مما يتسبب عادةً في تكوُّن «مناطق ميتة» ساحلية تندر فيها الحياة تحت سطح الماء.

عجائب الأهوار

تتكون أهوار المياه العذبة الداخلية على طول حدود البحيرات والأنهار؛ حيث يكون منسوب المياه –السطح العلوي للمياه الجوفية– عاليًا جدًّا. وتتنوع أحجامها، من منخفضات على شكل وعاء تسمى حفر البراري، إلى المراعي المائية الشاسعة في مناقع فلوريدا. ويعتمد الغطاء النباتي في أهوار المياه العذبة على وجود المياه. المروج الرطبة، على سبيل المثال، لا يكون بها مياه راكدة معظم العام؛ لذلك لا تدعم النباتات المائية. وترسخ النباتات البذور كل عام؛ فلا تزهر إلا مع فيضان المروج سنويًّا أو كل عامين. أما أهوار المياه العذبة الأخرى فتحتوي كميات أكثر من المياه.

دلتا أوكافانجو. @Frans Lanting

دلتا أوكافانجو في بوتسوانا هي غالبًا أكبر أهوار المياه العذبة في العالم. فيفضي نهر أوكافانجو إلى صحراء كالاهاري، مشكلًا دلتا في منطقة جافة عوضًا عن بالقرب من محيط أو بحيرة. تتكون دلتا أوكافانجو من سلسلة من الأهوار مساحتها مجتمعة قرابة ١٥،٠٠٠ كيلومتر مربع. أهوار أوكافانجو تتشكل من غطاء كثيف من البردي وزنابق الماء ونباتات تحت الماء مثل نبات بلاديرورت. ودلتا أوكافانجو ملاذ لعدد من الأنواع الحيوانية المتنوعة. فتعيش بعض الحيوانات داخل الأهوار أو حولها، مثل أفراس النهر والتماسيح. بينما تستخدم حيوانات أخرى، مثل الزرافات والفيلة، الأهوار كمورد للمياه العذبة في وسط صحراء كالاهاري الجافة.

Vietravel ® Copyright 2016.

المراجع

sciencing.com
outforia.com
britannica.com
education.nationalgeographic.org

سمكة هنية ومغذية

بقلم: أحمد عادل

إن تناول الأسماك من العادات الصحية، إذ توفر الأسماك العناصر الغذائية والبروتينات والأحماض الدهنية الأساسية التي يحتاجها الجسم. وتوفر الأسماك مستويات عالية من فيتامين د وفيتامين ب١٢ والسيلينيوم والبروتين. علاوة على هذا، فإنها غنية بمستويات عالية من أحماض أوميجا ٣، وهي دهون أساسية لا تنتجها أجسامنا وتؤدي دورًا أساسيًا في صحة الدماغ والقلب، كما ثبت أنها مضادة للالتهاب وتقلل من خطر الإصابة بأمراض القلب، ولها أهمية أيضًا لنمو الأجنة.

توجد فوائد صحية عديدة لتناول الأسماك بانتظام، مثل القدرة على تقليل الاكتئاب، وتقليل خطر الإصابة بأمراض المناعة الذاتية، وزيادة التركيز، ومقاومة مرض الزهايمر، وتقليل مخاطر الإصابة بالنوبات القلبية والسكتات الدماغية، وتحسين نوعية النوم، ومنع الأرق، وخفض ضغط الدم، والوقاية من السرطان. ونظرًا لأن الأسماك مصدر للبروتين منخفض الدهون، فإن دمجها في النظام الغذائي يمكن أن يؤدي أيضًا إلى فقدان الوزن. وتوصي جمعية القلب الأمريكية بتناول الأسماك مرتين أسبوعيًا على الأقل، وخاصة الأسماك الدهنية التي تحتوي نسبة عالية من أوميجا ٣.

ولكن على ناحية أخرى، ينطوي تناول بعض أنواع الأسماك الأخرى على مخاطر، منها احتواءها نسب عالية من الزئبق أو تلوُّثها ببعض أنواع البكتيريا أو المركبات الضارة التي يمكن أن تسبب مشكلات صحية. ولذا يجب الحذر عند تناول هذه الأنواع، خصوصًا بالنسبة للمرضعات والحوامل. ومن أمثلة أنواع الأسماك الخطيرة على صحة الإنسان سمك المكاريل الإسباني، والجريث، والقرميد، والقرش، وأبو سيف.

فيما يلي نستعرض أفضل أنواع الأسماك التي يمكن تناولها:

١) **السلمون:** تحتوي جميع أنواع السلمون أحماض أوميجا ٣ الدهنية المفيدة لصحة القلب، وهي أيضًا مصدر جيد لفيتامين د والكالسيوم.

٢) **التونة:** من الآمن تناول التونة باعتدال، فهي منخفضة السعرات الحرارية وغنية بالفيتامينات والبروتينات. تحتوي بعض أنواع التونة مثل التونة البيضاء المعلبة أو الباكورة نسبة زئبق أعلى من التونة المعلبة الخفيفة أو التونة الوثابة. لذا، يجب على المستهلكين التأكد من عدم الإفراط في تناول الأصناف التي تحتوي نسبة أكبر من الزئبق.

٣) **القد:** هذه السمكة مصدر جيد للفوسفور والنياسين وفيتامين ب١٢، وهي أيضًا غنية بالبروتين ومنخفضة الدهون والسعرات الحرارية، مما يجعلها خيارًا مثاليًا للأشخاص الذين يحاولون التحكم في وزن أجسامهم. وتحتوي كل ٨٥ جرامًا من لحم سمكة القد المطبوخ على ١٥ إلى ٢٠ جرامًا من البروتين.

٤) **الماكريل:** تحتوي أسماك الماكريل النسب الأعلى من أوميجا ٣ وفيتامين ب١٢ مقارنة بأنواع الأسماك الأخرى. إلا أن سمكة الماكريل كينج تحتوي نسبة عالية من الزئبق، لذا يلزم الحذر من الإفراط في تناولها، ويفضل اختيار الماكريل الأصغر حجمًا.

٥) **الرنجة:** تُعدُّ مصدرًا جيدًا لأحماض أوميجا ٣ الدهنية، ويحتوي كل ١٠٠ جرام من لحم الرنجة قرابة ١٨ جرامًا من البروتين و١٤ ميكروجرام من فيتامين ب١٢. ولكن، ينبغي الحذر عند تناول الرنجة المخللة أو المدخنة لاحتوائها على نسبة عالية من الصوديوم.

أشهر الأسماك على المائدة المصرية

تتنوع الأسماك المصرية ما بين أسماك المياه المالحة من البحر الأحمر والبحر المتوسط وأسماك المياه العذبة ومصدرها نهر النيل والبحيرات المصرية والمزارع السمكية. وقد بلغ الإنتاج السمكي في مصر عام ٢٠٢٠ مليوني طن أسماك من المزارع والمصايد، وهي تحتل المرتبة الأولى إفريقيًا والسادسة عالميًا في الإنتاج من الاستزراع السمكي.

من أنواع أسماك المياه المالحة في مصر: السردين، والبوري الرمادي، والمرجان، والبربوني الأحمر، واللوت، والمكرونة، والهامور، والشعري. ومن أمثلة أسماك نهر النيل وبحيرات مصر: البلطي النيلي، والقرموط الإفريقي، ومبروك الحشائش، والبياض الإفريقي. وبالنسبة إلى أسماك الاستزراع المائي في مصر: فمنها البلطي، والبوري، والقاروس الأوروبي، والدنيس.

تُعدُّ سمكة البلطي من أشهر الأسماك المصرية، فهي رخيصة الثمن وتحتوي نسبة عالية من البروتين؛ إذ يحتوي كل ١٠٠ جرام ٢٦ جرامًا من البروتين و١٢٨ سعرًا حراريًا فقط. علاوة على هذا، يحتوي البلطي كمية جيدة من الفيتامينات والمعادن، فهو غني بالنياسين وفيتامين ب١٢ والفوسفور والسيلينيوم والبوتاسيوم، ولكن الأمر السيئ أن الـ١٠٠ جرام تحتوي فقط ٢٤٠ ملليجرامًا من أحماض أوميجا ٣ الدهنية، أي أقل عشر مرات من كميتها في السلمون. ويحتوي البلطي أيضًا أحماض أوميجا ٦ الدهنية غير المفضلة لمرضى الكوليسترول والقلب أكثر مما يحتويه من أوميجا ٣. وأسماك المياه العذبة عمومًا تحتوي نسبة منخفضة من أوميجا ٣ المفيدة، بعكس معظم أسماك المياه المالحة.

الآن وقد صرت تّعرِف الفوائد الصحية العديدة لتناول الأسماك، أنصحك عزيزي القارئ بأن تجعلها جزءًا أساسيًا من نظامك الغذائي. ومن المهم الحذر بشأن الأسماك ذات نسب الزئبق العالية، ناهيك بأهمية اتباع تعليمات الجهات الصحية المحلية فيما يتعلق بتجنب تناول بعض أنواع الأسماك السامة، وخير مثال عليها في مصر سمكة القراض أو الأرنب.

المراجع

fao.org
healthfully.com
healthline.com
medicalnewstoday.com
organicfacts.net
researchgate.net

بقلم: سهام الشريف

الطحالب وتطوير الأدوية

يزخر عالم البحار والمحيطات بكنوز دفينة لم يكتشفها الإنسان بعد، ويمتاز بتنوع كائناته الحية سواء كانت نباتية أو حيوانية. ومع ازدهار التكنولوجيا وتطور معدات الغوص تحت الماء، أصبح أمام الإنسان فرصة أكبر من ذي قبل لاستكشاف هذا العالم. وفي خلال الأعوام الأخيرة، تمكن الباحثون من استخراج كثير من الأدوية من الكائنات البحرية، مثل الإسفنج والمرجان والطحالب.

تنتمي الطحالب إلى مملكة الأوليات، وهي إما تكون وحيدة الخلية مثل الدياتومات أو متعددة الخلايا مثل الأعشاب البحرية، ومن أنواعها الطحالب البنية، والحمراء، والخضراء. تتشابه الطحالب مع النباتات في أنها تحتوي البلاستيدات الخضراء وتقوم بعملية البناء الضوئي للحصول على الطاقة، ولكنها لا تمتلك جذور وسيقان وأوراق مثلها. وبعض الأنواع لها أوجه تشابه مع الحيوانات؛ إذ تتحرك بالأقدام الكاذبة أو الأسواط.

تعيش الطحالب الدقيقة معلقة في الماء، مكونةً العوالق النباتية التي هي الغذاء الرئيسي لمعظم الأنظمة البيئية. أما الطحالب متعددة الخلايا، فقد تنمو ويصبح حجمها في مثل حجم الأشجار، مكونةً غابات أعشاب البحر وهي مصدر رئيسي للغذاء للأنظمة البيئية في المياه الباردة. وتستطيع الطحالب العيش في الظروف القاسية، بسبب المواد الكيميائية المترسبة بجدار الخلية.

وللطحالب دور حيوي على كوكب الأرض، فهي تحافظ على مستوى ثاني أكسيد الكربون، وتقي من تغيرات المناخ. أما عن استخداماتها في الصناعة، فهي تدخل في صناعة الوقود الحيوي، والغذاء، والأدوية، ومستحضرات التجميل، والمكملات الغذائية. تستخدم الطحالب مكملاتٍ غذائية نظرًا لاحتوائها مواد مثل الكاروتينات، وهي ذات خصائص مضادة للأكسدة. كما تحتوي الطحالب جميع أنواع الأحماض الأمينية التي لا يصنعها جسم الإنسان، وهي ضرورية للوقاية من الجذور الحرة.

تُستخدم الطحالب أيضًا في تطوير الأدوية نظرًا لاحتوائها مركبات كيميائية وحيوية ذات خصائص متنوعة. وتحتوي بعض الطحالب أليافًا وبروتينات مضادة للالتهاب وأخرى مضادة للبكتيريا والفطريات والفيروسات. علاوة على هذا، تحتوي عديدًا من المركبات مثل: الدهون، والستيرويدات، وعديد السكلايد، والأحماض الدهنية، والفيتامينات، لكن ما زال مجال تطوير الأدوية المعتمد على الطحالب في مهده، وفيما يلي نستعرض بعض الدراسات المختلفة عن الطحالب واستخدامها في تطوير الأدوية.

عكف باحثون في جامعة فلوريدا والمتحف الوطني للتاريخ الطبيعي التابع لمؤسسة سميثسونيان على دراسة الطحالب الخضراء المزرقة، وهي كائنات وحيدة الخلية تعيش في المياه وعلى اليابسة. تتواصل هذه الطحالب وتدافع عن نفسها من خلال إفراز المركبات الكيميائية. وبدراسة هذه المركبات وخصائصها الطبية، اكتشفوا أن أحد أنواع الطحالب الخضراء المزرقة يفرز مادة تسمى «جاتروبيولين ١» Gatrobuli-1، لها تأثير مضاد للسرطان. درس الباحثون هذا المركب وطريقته في القضاء على السرطان، فوجدوا أنه يستهدف بروتين الـ«تيوبيولين» Tubulin الذي له دور في انقسام الخلية. وعلى الرغم من توافر دواء مضاد للسرطان يستهدف التيوبيولين، فقد وجد الباحثون أنه يعمل بطريقة مختلفة.

يُمكن استخدام الطحالب في إنتاج بروتينات معينة تُستخدم في صناعة الأدوية الحيوية. فاستخدم باحثون في جامعة كاليفورنيا بسان دييجو تقنيات الهندسة الوراثية لإدخال بعض الجينات إلى الطحالب الخضراء *Chlamydomonas reinhardtii* بهدف إنتاج عدة بروتينات.

وقد بدأ دخول الأدوية البيولوجية المعتمدة على البروتين معاد التركيب أو المأشوب إلى السوق في عام ١٩٨٢. ولإنتاج هذه الأدوية، تُستخدم مزارع خلايا بكتيرية أو خميرة أو مزارع خلايا ثديية مثل خلايا مبيض الهامستر الصيني. ويتكلف إنشاء المصنع الواحد ٤٠٠ مليون دولار، أما تكلفة المصنع المعتمد على الطحالب فهي ٢٠ مليون دولار فقط، إذ أنه لا يحتاج إلا ما هو لازم لإتمام عملية البناء الضوئي من ضوء الشمس وثاني أكسيد الكربون والماء إضافة إلى رخص ثمن الطحالب الخضراء. وإذا استخدمت الطحالب في إنتاج الأدوية البيولوجية المعالجة للسرطان والتصلب المتعدد، فإن ثمن تلك الأدوية سيقل.

وفي دراسة بجامعة جنوب أستراليا، تمكن باحثون باستخدام الهندسة الوراثية من استخدام الطحالب لتوصيل أدوية السرطان إلى الخلايا المستهدفة. وعادة، تستخدم أنظمة توصيل الأدوية المعتمدة على تكنولوجيا النانو جرافين، ولكن في تلك الدراسة استخدم الباحثون نوعًا من الدياتومات بدلًا من الجرافين. لهذه الدياتومات هيكل مكون من السليكا، وهي مادة لا تتآكل بسرعة وقابلة للتحلل. عُدلت الدياتومات وغُطت بطبقة من الأجسام المضادة تستهدف الخلايا السرطانية. أُختبر هذا النظام معمليًا وعلى الفئران، وأشارت النتائج إلى فاعليته.

تنتظر صناعة الأدوية مستقبلًا واعدًا للأدوية المعتمدة على الطحالب، ونأمل أن تنافس تلك الأدوية نظيرتها المعروفة في السوق من حيث الكفاءة والتكلفة.

المراجع

bio.libretexts.org
thoughtco.com
smithsonianmag.com
news-medical.net
nature.com
scripps.ucsd.edu
iflscience.com

اللون السري للأعماق

بقلم: مروة جابر
رئيس وحدة الأنشطة
بمركز القبة السماوية العلمي، مكتبة الإسكندرية

خلال العقد الماضي، اكتشف العلماء أن أعماق البحار التي تبدو مظلمة، في الواقع مضاءة بألوان زاهية!

يوجد التباس هائل بين ظاهرتي «التَّألُّق الفلوري» fluorescence و«الضيائية الحيوية» bioluminescence. وبالرغم من اختلافهما جوهريًّا، إلا أنهما مرتبطتان، بل ويستخدم بعض الناس مصطلح «الفلورية الحيوية» biofluorescence ليزداد اللبس بين هذه المصطلحات. ففي حين تشير ظاهرة «الضيائية الحيوية» إلى قدرة الحيوان على إنتاج الضوء في الظلام الدامس، لا تحدث ظاهرة «التألق الفلوري» إلا في وجود مثير ضوئي ساطع؛ فهي غير مرئية في الظلام القاتم.

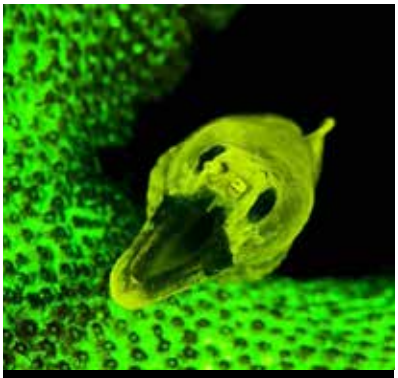
خليج جيرفيس. المصدر: InsideHook

يوضح ديفيد جروبر، عالِم الأحياء البحرية ومستكشف ناشيونال جيوجرافيك بجامعة هارفارد، أن «الضيائية الحيوية» تعادل العصي المتوهجة التي نستخدمها في الاحتفالات المختلفة، في حين أن ظاهرة «التألق الفلوري» أقرب إلى الطلاء الفلورسنتي الذي يتوهج تحت الضوء الأسود. ومن الشعاب المرجانية إلى السلاحف البحرية إلى الأنقَلَيْس (أسماك شبيهة بالثعابين)، يوجد عدد لا يحصى من الأنواع البحرية الفلورية أو التي تستطيع عكس الضوء الأزرق الذي يصطدم بالسطح وإعادة إرساله لونًا مختلفًا.

«الفلورية» خاصية فيزيائية حيادية لجزيئات عديدة، وهي مختلفة عن «الضيائية الحيوية»؛ حيث لا يمكن للحيوانات تشغيلها أو إيقافها. وفي عملية «الفلورية» يثير الضوء عالي الطاقة إلكترونات الجزيء مؤقتًا، وعندما يرتاح الجزيء، يعاد انبعاث الطاقة في صورة فوتون منخفض الطاقة ذي طول موجي أطول. على سبيل المثال، يستخدم الضوء الأزرق أو البنفسجي في إثارة الانبعاثات الفلورية الخضراء، أو الصفراء، أو الحمراء.

انظر أسفل سطح المحيط وستلاحظ على الفور كيف يحول الماء الضوء. فالألوان تظهر بشكل مختلف هنا؛ لأن الماء يمتص الألوان الدافئة مثل اللونين الأحمر والبرتقالي (تعرف بأنها أضواء ذات طول موجي طويل) وينثر الألوان الأشد برودة (تعرف بأنها أضواء ذات طول موجي قصير).

إذا أخذت معك جسمًا أحمر تحت الماء، فسيقل ظهوره باللون الأحمر كلما تعمقت. وهذا يحدث بسبب وجود قدر ضئيل من الضوء الأحمر لينعكس مرة أخرى في اتجاه عينيك. تذكر أن التفاحة الحمراء تظهر باللون الأحمر لأنها تمتص كل الألوان الأخرى فتعكس الضوء الأحمر. في حالة عدم توافر الضوء الأحمر، ستبدو التفاحة باللون الرمادي أو الأسود.


سمك الأنقَلَيْس الفلوري. تصوير: أليكس تيريل.

يمكنك إثبات ذلك بنفسك: غطِ مصباح يدوي بمرشح (فلتر) أزرق واستخدمه في النظر إلى أي جسم لونه أحمر في غرفة مظلمة؛ سيبدو الجسم الأحمر وكأنه اختفى في ضوء الخلفية السوداء. من المهم أن تتذكر هذه الحقيقة عندما ترى صورًا لحيوانات حمراء زاهية في أعماق المحيط. فبإمكاننا رؤيتها حمراء اللون لأننا نستخدم أضواء بيضاء ناصعة بالغواصات العميقة لجعلها تضيء. في حين أن الضوء الأزرق الخافت، وهو البيئة الطبيعية لهذه الكائنات، يجعلها تبدو رمادية أو سوداء اللون.

فإن الماء لا يغير لون ضوء الشمس فحسب، بل يغير من كثافته بشكل ملحوظ. في مياه المحيط الصافية، يتناقص الضوء المرئي بنحو ١٠ أضعاف لكل ٧٥ مترًا تهبطها. هذا يعني أن عند مسافة ٧٥ مترًا يكون سطوع الضوء بنسبة ١٠٪ من سطوعه على السطح؛ وعند ضعف هذا العمق، أي مسافة ١٥٠ مترًا، يكون الضوء أبهت بمقدار ١٠ أضعاف، أو يصل إلى ١٪ من ضوء السطح. وأسفل هذا العمق لا يوجد ضوء كافٍ لعملية التمثيل الضوئي، ولكن لا يزال يوجد ما يكفي من الضوء للرؤية.

روبيان السرغوف الذهبي. تصوير: أليكس تيريل.
Wet Pixel

تؤثر حالة الإضاءة في وظائف عيون الإنسان والأسماك. على سبيل المثال، تعمل عين الإنسان في ضوء الشمس الساطع في عز الظهيرة، وتحت ضوء النجوم الخافت في ليلة غير مقمرة. وهذا المدى يبلغ نحو ١٢ «قيمة أسية»؛ حيث تمثل القيمة الأسية عشرة أضعاف الفارق. تحت سطح الماء – حيث يتناقص الضوء بمقدار ١٠ أضعاف لكل ٧٥ مترًا هبوطًا– يمكن للعين البشرية نظريًا تحديد الضوء بالأسفل حتى ٩٠٠ متر تقريبًا. ومع ذلك، قد تعمل أعين الأسماك في أعماق البحر على عمق ألف متر. فتظهر أعينها تكيفات ملحوظة وقد تكون أكثر حساسية من عيوننا بنحو عشر مرات إلى مائة مرة. وتوجد حيوانات عديدة أعينها ذات كفاءة على أعماق أدنى من الألف متر؛ فقد تطورت أعينها للكشف عن ظاهرة «الضيائية الحيوية» (انبعاث الضوء من كائن حي).

حيوانات المحيط التي يمكنها صنع الضوء موجودة في كل مكان، وغالبًا ما تكون موجودة بوفرة. وتُعد «الضيائية الحيوية» ظاهرة شائعة لأنها توفر فرصًا هائلة للبقاء في الأعماق المظلمة القاتمة (تُعد هذه الظاهرة نادرة نسبيًا على الأرض، وتعد اليراعات أو الخنافس المضيئة من أشهر منتجات الضوء). فهي تساعد الحيوانات على العثور على الطعام، إما بمساعدة «المصباح اليدوي» المدمج بها أو عن طريق «الاستدراج» الذي تستخدمه في جذب الأزواج والدفاع عن أنفسها أمام الحيوانات المفترسة.

الشاطئ المُضيء في البحر الأصفر؛ أحد المناطق التي تتمتع بأروع أنظمة التيار الصاعد للمياه على الكوكب، ومن ثم هي أعلى المناطق إنتاجًا للعوالق النباتية ولظاهرة الضيائية الحيوية. وعلى الأرجح تُعرض هذه الظاهرة كآلية دفاع؛ فعندما تأتي العوالق الحيوانية وتبدأ في مضغها، تومض على أمل تخويف الحيوانات المفترسة.

لظاهرة «الضيائية الحيوية» وظائف عديدة في المحيط؛ إلا أنه لا يزال يوجد عديد من الوظائف غير المعروفة، لأن الدليل التجريبي قد جُمع عن عدد قليل من الوظائف العديدة المقترحة. ويمكن أن تؤدي خاصية «الضيائية» لدى الكائن الحي الواحد وظيفتين أو أكثر، سواء كانت هجومية أو دفاعية. وهنا نلخص مجموعة الوظائف المقترحة لخاصية الضيائية الحيوية.

قناديل البحر تصنع ضوءها الخاص
المصدر: جامعة كاليفورنيا

إن الضوء نتاج تفاعلات كيميائية عالية الفاعلية؛ حيث تنتج الكائنات الحية المواد الكيميائية. يشار إلى تلك المواد الكيميائية باسمي «لوسيفيرين» luciferin و«لوسيفيراز» luciferase؛ مما يدفع بعض الناس في أحيان كثيرة إلى افتراض أن جميع الحيوانات تنتج المواد الكيميائية الباعثة للضوء نفسها. ومع ذلك، يوجد عدد من مواد «لوسيفيرين» و«لوسيفيراز» المختلفة؛ مما يشير إلى أن «الضيائية الحيوية» تطورت عدة مرات في خلال التاريخ التطوري، ودلالة واضحة على فرص البقاء المهمة التي توفرها.

هذه الظاهرة الفريدة تظهرها أنواع معينة من القروش القطية وتصدرها فصيلة جديدة من المركبات الأيضية (المواد الكيميائية المنتجة في الجسم نفسه في أثناء عمليات مثل التنفس أو الهضم) ولم تحدد حتى وقت قريب، وتكون موجودة حصريًا في الخطوط المظلمة من جلد هذه القروش، وتحديدًا القرش القطي المتسلسل (سيليورينوس ريتيفر *Scyliorhinus retifer*) وسمك القرش المنتفخ (السيفالوسيليوم البطني *Cephaloscyllium ventriosum*).

ظاهرة «الضيائية الحيوية» لسمك القرش المنتفخ
المصدر: ويكيميديا

إن فرصة البقاء التي توفرها ظاهرة «الضيائية الحيوية» لدى حيوانات عديدة في منطقة منتصف المياه تبدو واضحة، ولكن لا يمكننا قول المثل على الحيوانات التي تعيش عند قاع المحيط أو بالقرب منه. ولا زال علينا تعلم أشياء كثيرة عن كيفية تكيف الحيوانات مع البقاء في هذه الأعماق القاتمة.

المراجع

earthtouchnews.com
nationalgeographic.com
oceanexplorer.noaa.gov

السمكة الآلية قادمة للنجدة

بقلم: جيلان سالم

إن كوكبنا مُبتلى بمشكلات عديدة؛ بعضها قديمة وبعضها حديثة، وكثير منها من صنع الإنسان. الأنواع الغريبة الغازية إحدى المشكلات التي نواجهها، وهي النباتات والحيوانات والكائنات التي تجد طريقها إلى نظم بيئية لا تنتمي إليها. أحيانًا تدخل صدفةً، وأحيانًا يتم إدخالها عمدًا بغرض مكافحة الآفات مثلًا.

المشكلة التي قد تطرأ -كما يشير الاسم- أنها تغدو أنواعًا غازية وآفات في حدِّ ذاتها. فمن شأن الأنواع الغازية أن تؤثر سلبًا في النظام البيئي حين تهاجم الأنواع الأصيلة أو تنافسها على موارد الغذاء. ونتيجة لهذا، تواجه الكائنات الأصيلة في النظام البيئي خطر الانقراض، أو تضطر إلى الانتقال لمكان آخر لأن مواطنها تبدلت بدرجة لا تسمح لها بالاستمرار فيها. باختصار، الأنواع الغريبة الغازية لها تأثير ضار في التنوع الحيوي.

سمكة البعوض من الأنواع الغريبة الغازية التي أُدخلت عمدًا في عدة أماكن حول العالم. كما يشير اسم السمكة، كان يُعتقد أنها يمكن أن تساعد على خفض أعداد البعوض لأنها تتغذى على بيضه. وعليه، فقد أُدخلت في أوائل القرن العشرين في مسطحات مائية عذبة بهدف الحدِّ من انتشار البعوض الناقل لمرض الملاريا.

ولكن كيف أمكن لتلك السمكة الصغيرة التي كان من المفترض أن تمد يد العون أن تُدرج على قائمة الاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة لأسوأ ١٠٠ نوع غازي في العالم؟ اتضح أن سمكة البعوض لم تكن خيارًا أفضل لمكافحة البعوض من مفترسات البعوض الطبيعية. بل على العكس، ما تفوقت فيه كان استعمار النظم البيئية الجديدة، ومنافسة الأنواع الأصيلة على الطعام، ومهاجمة الضفادع الصغيرة والأسماك والإضرار بذيولها. إن سمكة البعوض مفترسة جدًّا، وتأكل بيض الأسماك ذات الأهمية الاقتصادية، ما أثر سلبًا في صناعة الصيد. وقد دفعت أيضًا كثيرًا من الأنواع النادرة والأصلية إلى حافة الانقراض في بلاد مثل أستراليا وإسبانيا.

الطريقة المُثلى للتعامل مع الأنواع الغريبة الغازية هي منعها من دخول النظام البيئي من الأساس، لأنها فور توطنها يصبح إخراجها مكلفًا وصعبًا جدًّا. أحد أسباب تحول سمكة البعوض إلى نوع غريب غازي في النظم البيئية الجديدة غياب مفترساتها الطبيعية، التي من شأنها الإبقاء على أعداداها تحت السيطرة. ولكن مع تقدم التقنيات المبتكرة، يجد الباحثون طرقًا جديدة للتعامل مع المشكلة.

فقد طوَّر فريق دولي من الباحثين من جامعة أستراليا الغربية، وجامعة بادوفا، وجامعة نيويورك -بقيادة الدكتور جيوفاني بوليفيرينو- مفترسًا آليًّا يمكنه الحدَّ من انتشار سمكة البعوض. فابتكروا سمكة آلية تشبه القاروص ذو الفم الكبير -المفترس الطبيعي لأسماك البعوض- وصمموها بحيث تُظهر سلوكيات الافتراس التي تخيف سمكة البعوض.

السمكة الآلية مزودة بخوارزمية لمهاجمة سمكة البعوض إذا اقتربت من الضفادع الصغيرة، مما يجعلها تهرب خوفًا. بهذه الطريقة، تستطيع الضفادع الصغيرة المهددة النمو في أمان دون التعرض لسلوك أسماك البعوض المفترس. رأى د. بوليفيرينو وفريقه فرصة في هذا، وصمموا السمكة الآلية للتأثير في سلوك سمكة البعوض.

بعد إدخال هذا المفترس الآلي، أصبحت أسماك البعوض أكثر انشغالًا بالبقاء، فأبدت استجابات أكثر قلقًا، وتدهورت صحتها، وانخفضت خصوبتها. والمثير للاهتمام أن تلك التأثيرات استمرت لأسابيع بعد إزالة السمكة الآلية من الحوض الذي أجريت فيه التجربة. إن استجابة القتال أو الهروب موجودة غريزيًّا في سمكة البعوض، لتتعامل بموجبها مع مفترساتها الطبيعية، حتى وإن كانت تعيش في نظم بيئية لم تصادف فيها تلك المفترسات قط. وقد نجحت السمكة الآلية في استثارة تلك الاستجابات الغريزية للخوف.

قال د. بوليفيرينو في مقابلة: «إن منهجنا أيضًا ذو تأثير غير مميت. فإننا نضغط عليها بطريقة طبيعية جدًّا من خلال محاكاة ديناميكيات المفترس والفريسة... لقد طورنا سمكة آلية وأثبتنا أيضًا أن زرع الخوف يُمكِّننا من إحداث قائمة طويلة من الآثار الجانبية على المدى الطويل».

بينما اكتشف فريق البحث طريقة فعالة للسيطرة على أعداد أسماك البعوض، بل وربما القضاء عليها، فهم ما زالوا يعملون على كيفية ترجمة تلك النتائج والحلول من المختبر إلى العالم الحقيقي. نأمل أن يؤتي هذا العمل ثماره، وإن تحقق ذلك فسيكون سبقًا كبيرًا في التصدي للأنواع الغازية يتيح إمكانية تطوير نماذج مختلفة لأنواع مختلفة من الأنواع الغريبة الغازية.

المراجع

azorobotics.com
cell.com
uwa.edu.au

ابتكارات من وحي الأسماك

بقلم: هند فتحي

ليس البشر إلا جزءًا من نظام طبيعي هائل يضم عددًا لا يحصى من الكائنات والعناصر الطبيعية. إلا أن الله اختص البشر بنعمة العقل التي مكنتنا من بناء حضارَتنا العريقة.

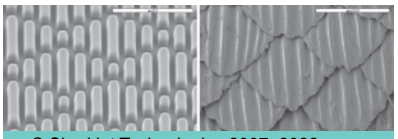
على مرِّ التاريخ، استوحت عقول البشر إلهامها من العناصر الطبيعية المحيطة، بحثًا عن حلول لمشكلاتهم ولتصميم ابتكاراتهم الجديدة التي تنوعت بين الأدوات، والاختراعات، والعمارة، والمواد، والأعمال الفنية. في الإطار العلمي، تُعرف هذه العملية بالمحاكاة الحيوية. وعلى الرغم من كون المحاكاة الحيوية ممارسة قديمة، فقد استحدث أوتو شميت، عالم الفيزياء الحيوية والمخترع الأمريكي، هذا المفهوم العلمي لأول مرة في خمسينيات القرن العشرين، ليظهر بعدها مجالًا متعدد التخصصات في البحث العلمي، قائم على فكرة أن الطبيعة أفضل معلم قد يحظى به المبتكر.

فمثلما ألهمت ديدان القز صناعة الحرير، وألهم الحمام صناعة الطيران، وألهمت أقدام الزواحف والحشرات صناعة المواد اللاصقة المتطورة، فإن مخلوقات البيئات المائية أدلت أيضًا بدولها في إلهام الابتكارات البشرية. دعونا نستكشف بعض الأمثلة.

زعانف الحيتان

كان من الرائع بالنسبة لي معرفة أن الأبحاث الرامية إلى تحسين الديناميكا الهوائية لتوربينات الرياح استُلهمت من الديناميكا المائية لزعانف الحوت الأحدب. فالنتوءات الموجودة على الحافة الأمامية تغيِّر توزيع الضغط على طول الزعنفة، ما يساعد الحيتان على تقليل مقاومة الدفع وزيادة الرفع.

وقد نشر فرانك فيس -عالم الأحياء في جامعة تشيستر- ورقتين بحثيتين عامي ٢٠٠٨ و٢٠١١، في دورية «الأحياء المتكاملة والمقارنة» *Integrative and Comparative Biology*، ناقش فيهما التحكم في التدفق الهيدروديناميكي لدى الثدييات البحرية وتطبيقات المحاكاة الحيوية التكنولوجية ذات الصلة. ثم ترجمت إحدى الشركات في أمريكا الشمالية البحثين إلى منتجات؛ إذ طورت شفرات توربينات رياح تحاكي زعانف الحيتان. وقد أفادت أن الشفرات المحاكية حيويًا أكثر استقرارًا وهدوءًا وتحملًا مقارنة بشفرات التوربينات التقليدية، بل يمكنها أيضًا إنتاج مقدار الطاقة نفسه عند سرعات رياح أقل كثيرًا.



المصدر: © Sharklet Technologies 2007–2022

جلد القروش

في صيف عام ٢٠١٨، كتبتُ مقالًا بعنوان «رياضيون بالفطرة»، تناولت فيه كيف أن جلد القروش مغطى ببنيات على شكل حرف V، تجعلها لا تقهر في السباحة. تُعرف هذه البنيات بالأسنان الجلدية، وهي تنتج دوامات تسحب القرش إلى الأمام وتزيد من قوة الدفع. هذا، وقد تمت محاولات بحثية عديدة لإنتاج أغشية تحاكي جلد القروش للاستفادة من تأثيره في زيادة سرعتها.

إلا أنه توجد ميزة أخرى لجلد القروش لفتت أنظار المبتكرين إليه، وهي قدرته على منع نمو البكتيريا. كان أنتوني برينان -أستاذ علم المواد والهندسة- في مهمة بحثية تهدف إلى منع اكتساء هياكل الغواصات والسفن بالطحالب، عندما لاحظ أن الكائنات الدقيقة مثل البكتيريا لا تفضل الهبوط على جلد القروش. وقد ألهمه هذا تصميم أغشية لاصقة ذات أنماط الأسنان الجلدية.

نجحت هذه الأغشية عند اختبارها في صدِّ أكثر من ٩٠٪ من البكتيريا على الأسطح التي تُلمس كثيرًا دون الحاجة إلى استخدام الكيماويات. ستكون أغشية «شاركليت» -كما أسماها برينان- مفيدة بشكل خاص في المستشفيات وغيرها من مرافق الرعاية الطبية؛ إذ تقلل مخاطر العدوى وتزيد نظافة الأسطح عامة بشكل كبير.

المصدر: EcheneisNaucrRLing

قرص سمكة اللَشَك

أسماك اللَشَك كائنات مرتحلة تعتمد على إلصاق نفسها بكائنات مضيفة؛ لتمنحها توصيلة مجانية، وملجأ آمنًا، ومصدرًا للغذاء. وهذه الأسماك مزودة بعضو التصاق على شكل قرص فوق رأسها -عوضًا عن الزعنفة الظهرية- يسمح لها بالالتصاق بالكائنات الأخرى عن طريق الشفط. يتكون هذا القرص من أغشية قوية، ولكن مرنة في الوقت نفسه، تُسمى الصفائح. وتلك الأغشية مزودة بدورها بشويكات تتحكم فيها السمكة عن طريق العضلات لإنشاء منطقة منخفضة الضغط وتوليد الشفط.

اتخذ فريق يضم باحثين صينيين وأمريكيين من سمكة اللَشَك مصدرًا للإلهام من أجل هندسة قرص شفاط يحاكيها حيويًا، ونشروا تفاصيل ابتكارهم في دورية *Science Robotics* عام ٢٠١٧. لتصنيع القرص الأساسي، استخدم الباحثون تقنيات الطباعة ثلاثية الأبعاد لمواد مختلفة، ثم أضافوا شويكات مصنوعة من ألياف الكربون.

وقد نجح النموذج الأوّلي في الالتصاق بأسطح مختلفة، وولَّد قوة شفط كبيرة بلغت قرابة ٣٤٠ مرة ضعف وزن القرص. لهذه الأداة اللاصقة تطبيقات واعدة، من أمثلتها إلصاق المستشعرات وغيرها من المعدات بأجسام الكائنات البحرية لمراقبتها ودراستها.

إن الطبيعة الأم تقوم بالأمور بأفضل طريقة ممكنة، هذا مُلخص ما سبق. والآن وقد رسَّخ مجال المحاكاة الحيوية مكانته بين مجالات البحث الأساسية وأصبح له دورياته المتخصصة وشركات التطبيقات التكنولوجية التجارية المعنية به، كل ما علينا نحن البشر البحث حولنا عن مزيد من الدروس التي يمكن للطبيعة أن تعلمنا إياها.

المراجع

biosphereonline.com
news.mongabay.com
ehistory.osu.edu
sharklet.com
gtac.edu.au
techxplore.com
whalepowercorp.wordpress.com

© copyright nausicaa 2022

حدائق الأحياء المائية: عالمٌ يموج بالمتناقضات

بقلم: إسراء علي

أسهمت ذكريات الطفولة الجميلة عن حدائق الأحياء المائية في تشكيل وعيي عن الحياة البحرية. فأتذكر زيارتي الأولى لمتحف الأحياء المائية بالإسكندرية بالقرب من قلعة قايتباي، وكيف أسرني جمال الأنواع البحرية المعروضة من المياه المالحة والعذبة، بقدر تأثري بالدلافين وهي تقفز من الماء في مدينة الترفيه «ماجيك لاند» حديثة التأسيس آنذاك بالجيزة. وكلما تقدمت في العمر، تذكرت تلك اللحظات وتساءلت: هل أخذ الكائنات البحرية من بيئتها الطبيعية وأسرها بغرض الترفيه أمر أخلاقي؟ هل لحدائق الأحياء المائية أي أغراض أخرى بخلاف الترفيه؟ دعونا نبحر في هذا العالم!

غوص عميق

لطالما فُتن الناس بالحياة تحت الماء، ورغبوا دائمًا في الحصول على فرصة النظر عن كثب إلى هذا العالم المائي العميق، ولم يكن ذلك ممكنًا قبل اختراع أدوات الغوص في القرن التاسع عشر. رغم ذلك، توصل علماء الطبيعة وغيرهم من العلماء إلى فكرة حدائق الأحياء المائية التي غيرت مفاهيم الناس عن الحياة البحرية عندما لاحظوها عن قرب؛ على سطح الأرض.

حدائق الأحياء المائية ببساطة عبارة عن وعاء، بغض النظر عن حجمه، مليء بالمياه يحاكي الموائل الطبيعية للكائنات البحرية؛ فقد يشير المصطلح إلى البلورة العادية المعروفة باسم وعاء السمكة الذهبية، أو حوض سمك صغير، أو حتى إنشاءات ضخمة؛ كما توجد أنواع أخرى من حدائق الأحياء المائية المفتوحة حيثما يسمح المناخ. وتُعرض في هذه الأوعية عدة أشكال مختلفة من الحياة المائية.

يعود تاريخ حدائق الأحياء المائية إلى الثقافات المبكرة، مثل الثقافة الصينية والمصرية والرومانية، إذ احتفظوا بالأسماك في أحواض مائية صناعية، كانت بمثابة أماكن لتربية الأسماك والترفيه. وبعد آلاف السنوات أصبح حفظ الأسماك في أحواض مائية علمًا راسخًا عززته مزيد من الدراسات عن العلاقة ما بين الأكسجين والمخلوقات البحرية. وقد استند إلى دراسات عن تفاعلات التمثيل الضوئي في النباتات، التي كانت تُجرى غالبًا باستخدام النباتات المائية.

في القرن التاسع عشر، بدأ استخدام مصطلح «أكواريوم» —كلمة لاتينية حرفيًا تعني «مكان للماء» وتشير إلى حديقة الأحياء المائية— بعدما صاغه العالم البريطاني فيليب جوس (١٨١٠-١٨٨٨) في بحث بعنوان «الأكواريوم: كشف النقاب عن عجائب أعماق البحار» (١٨٥٤). وقد وصف صنع حاوية زجاجية للحياة البحرية ليلهم علماء آخرين مهتمين بالعالم الطبيعي في استكشافاتهم. وقد طور فيليب جوس بالتعاون مع الكيميائي الإنجليزي روبرت وارينجتون (١٨٠٧-١٨٦٧) «مبدأ حدائق الأحياء المائية» عن كيفية إضافة النباتات إلى الماء لإنتاج الأكسجين الكافي لدعم الحيوانات في الحاوية، طالما لا يزداد عددها عن المطلوب.

قد طُبق هذا المبدأ على أول حديقة أحياء مائية عامة في لندن، والتي افتتحت عام ١٨٥٣ وضمت نحو ٢٠٠ عينة من الحيوانات والنباتات البحرية. وقد أثارت الدراسات التي أجريت على علم حدائق الأحياء المائية اهتمامًا واسعًا بالعالم البحري، ليتبع تأسيس حديقة الأحياء المائية العامة بلندن أخريات في برلين، ونابولي، وباريس، ليبلغ عددها ٤٥ حديقة أحياء مائية حول العالم بحلول عام ١٩٢٨. وقد أدى هذا الولع إلى زيادة اهتمام علماء الطبيعة بدراسة الحياة تحت الماء واكتشاف أنواع بحرية جديدة. واليوم، يوجد أكثر من ٢٠٠ حديقة أحياء مائية بحرية ومراكز حياة المحيطات في جميع أنحاء العالم

رسم توضيحي لشقائق النعمان (جنس من النباتات المزهرة) للعالم فيليب جوس.
المصدر: Heini Schneebeli/horniman.ac.uk

شباك الحرية

نتوق جميعًا إلى المتعة، ولكن أغراض حدائق الأحياء المائية تفوق المتعة البسيطة وزيادة الأرباح. فمما لا شك فيه أن حدائق الأحياء المائية تؤثر في درجة رفاهة الحيوانات، ولكن يوازنها أهداف حفظها في المقام الأول.

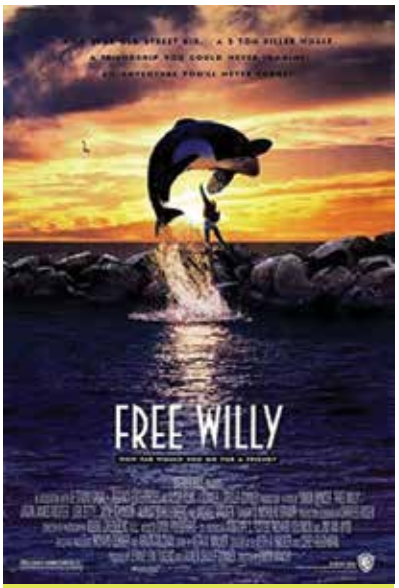
فتقدم تلك الحدائق خدمات مثل إنقاذ الحيوانات البحرية المريضة والمصابة التي تُكتشف محليًا، وإعادة تأهيلها، كما توفر لها أدق رعاية متقدمة قبل إعادتها إلى موطنها. وكذلك توفر حدائق الأحياء المائية إمكانية الوصول إلى الأنواع الحية بغرض مشروعات البحث العلمي؛ لأن دراسة الأنواع البحرية في موائلها الطبيعية يكاد يكون مستحيلًا. وهذه المشروعات تساعد أيضًا على تحسين رفاهية الحيوانات والحفاظ عليها.

إلى جانب هذا الدور البحثي، تسهم حدائق الأحياء المائية في ربط المجتمع بالطبيعة؛ فالتفاصيل وتقنيات البناء الحديثة التي تقدمها في المعروضات تتخطى أهداف العرض البحت. فهي تحاكي خصائص وجماليات الموائل الطبيعية التي تلمس الزائرين وتجعلهم يتعلقون بها، بل وقد يقدموا إليها دعمًا أكثر فعالية.

كذلك تُعد حدائق الأحياء المائية من أصلح أدوات التدريس لما توفره من تجارب تعليمية فريدة للطلاب من جميع الأعمار؛ فبين جدرانها الشفافة عالم كامل من الاستكشافات. والطفل الذي يحظى بفرصة اكتشاف جواهر هذا المكان بمساعدة أستاذه محظوظ فعلًا، فهو يتعرف العلوم ويفهم المعنى الحقيقي لتوازن الطبيعة.

أسماك في ورطة

زادت منذ تسعينيات القرن الماضي أنسنة أسماك زاهية اللون في أفلام الرسوم المتحركة العائلية، ليزاد الاهتمام العام بالحياة البحرية. وأذكر منها مثلًا الدلفين الأزرق الصغير في مسلسل «دلفي وأصدقائه» (١٩٩٢) ودفاعها عن موطنها ضد هجمات أسماك القرش الجشعة، كما أذكر سمكة البهلوان التي وقعت في أسر غواص لينقلها من المحيط الواسع إلى حوض سمك بمكتب طبيب أسنان في فيلم «البحث عن نيمو» (٢٠٠٣). وعلى المنوال نفسه، أذكر بالطبع فيلم «فري ويلي (ويلي الحر)» (١٩٩٣) عن قصة الحوت الذي ينقذه صبي صغير من حوض صغير لينضم إلى عائلته في البرية. ولكن المحزن في الأمر أن القصة الحقيقية للحوت «كيكو» الذي قدم دور «ويلي» لم تكن سعيدة كما جاء في الفيلم.



المصدر: IMDb

فقد أُسر كيكو من البرية وهو في سن الثالثة، في عام ١٩٧٩، وقضى معظم حياته في عدد من المنتزهات المائية. وقد ساعد هذا الفيلم في الالتفات إلى تلك القصة وإطلاق حملة في عام ١٩٩٨ تطالب بتحرير كيكو، وبعد خمس سنوات من إعادة تأهيل كيكو للتكيف مع بيئته الطبيعية، أُطلق سراحه في البرية. ورغم ذلك، فإن كيكو الذي اعتاد أن يطعمه البشر، رحل بعد سنة واحدة فقط من إطلاق سراحه عن عمر يناهز ٢٧ عامًا، في عام ٢٠٠٣؛ ومن الجدير بالذكر أن متوسط عمر هذا النوع من الحيتان في البرية ٣٥ عامًا.

أدى اهتمام وسائل الإعلام الواسع بعرض الحياة البحرية في قصص متنوعة إلى زيادة ملحوظة في الاهتمام بالسياحة البيئية، والعروض والزيارات البحرية. فقد بدأ زائرو حدائق الأحياء المائية يتوقعون سلوكًا معينًا من الأسماك، مثل الرقص أو أداء العروض البهلوانية؛ مما أدى إلى تزايد الضغط على الكائنات البحرية نفسها. وقد أثارت وفاة كيكو جدلًا بين مؤيدي حدائق الأحياء المائية ومعارضيهم من نشطاء حقوق الحيوان.

الفيلم الوثائقي «بلاك فيش (السمكة السوداء)» (٢٠١٣) يكشف النقاب عن الظروف المعيشية المدمرة للدلافين والحيتان في حدائق الحيوان والأحياء المائية والمنتزهات. فتتميز عديد منها بالعروض التي يتفاعل فيها المدربون مباشرة مع الحيوان أو يمتطيه كجزء من العرض. وهذه الحيل والسلوكيات غير طبيعية بالنسبة لطبيعتها الغريزية؛ مما يدفع تلك الحيوانات لإظهار ردود أفعال عنيفة مثل إصابة مدربيها أو حتى قتلهم. وكل هذا يقودنا إلى التساؤل: لم نختار إذًا أسر هذه الحيوانات الضخمة ذات الذكاء العالي وعرضها؟

السمك أصحاب...

من خلال تجربتي الشخصية، فقد اقتنيت سمكتي زينة ووضعتهما في بلورة صغيرة بالمنزل؛ ماتت الأولى بعد أسبوعين والثانية عاشت لمدة شهر كامل. ورغم حزني عندما رأيت أحلامي بتأسيس حوض أكبر تنهار، فقد أخبرني بائع الحيوانات الأليفة أن تربية سمكة زينة في بلورة صغيرة لمثل هذه الفترة معجزة. وحين أدركت لاحقًا أن عمر الأسماك المربأة في غير بيئتها الطبيعية أقصر بكثير من غيرها، تخليت على الفور عن الفكرة وأدركت أن الخطأ يكمن في قرار أخذ سمكة من موطنها الأصلي إلى منزلي.

لا شيء يضاهي الحياة في البحر؛ فالكائنات المائية قد خلقت لتستمتع بتلك المياه الساحرة، وتنتقل فيها بحرية إلى ما لا نهاية، لا أن تكون حبيسة جدران وعاء زجاجي. وعندما تتعرض الأسماك الرقيقة للسرقة من بيئتها الطبيعية تعاني من العيش في تلك السنتيمترات القليلة من الماء، مهما كان عرض الوعاء؛ مقارنة بموئلها الطبيعي. والآن بعدما عرضنا إيجابيات حدائق الأحياء المائية وسلبياتها، ما رأيك فيها؟

المراجع

advanced-aquariums.com
blog.cmog.org
gviusa.com
metro.co.uk
peta.org
qz.com
researchgate.net
thesprucepets.com

المتاحف الغارقة

بقلم: محمود هجرس
رئيس وحدة المعارض المؤقتة،
إدارة المعارض والمقتنيات الفنية، مكتبة الإسكندرية

منذ قديم الأزل، شغلت الحياة تحت الماء خيال الإنسان، وتداولت القصص القديمة والحديثة قصصًا لمدن تقع تحت مياه البحار والمحيطات، وكائنات لها حياتها وقصصها. فمن منا لم يسمع قصص مثل قصة مدينة أطلانتس المغمورة تحت المياه التي استخدم سكانها أسلحة وتكنولوجيا جبارة، أو قصص البحارة عن عروس البحر التي تناديهم بأسمائهم وتسحبهم معها إلى قاع المحيط، ومنها القصص التي اقتُبست في الأفلام السينمائية الحية أو أفلام التحريك التي تحكي عن هذا العالم الخرافي وتتخيله.

ومع تطور الإنسانية، تأثرت الكرة الأرضية بكل مكوناتها، فحتى الفضاء لم يسلم من عبث الإنسان والتلوث الرهيب الذي خلفته الثورة الصناعية المهولة بداية من القرن العشرين. وقد أدى تأثر البحار إلى تدمير مساحات شاسعة من الشعب المرجانية وما يصاحبه من آثار سلبية في الحياة البحرية. وتكمن المفارقة في إمكانية مساهمة بعض آثار التطور البشري في تعويض الشعب المرجانية، والعمل بمثابة شعب اصطناعية تعزز نمو المرجان فوقها ومن ثم تعزز التنوع الحيوي البحري. ومن أمثلة تلك الآثار التي تعمل أيضًا بمثابة متاحف تحت المياه المدن أو السفن الغارقة.

جمهورية مصر العربية غنية بهذه المناطق؛ فتوجد مدينة هرقليون التي تبعد قرابة كيلومترين ونصف من خليج أبو قير، والتي تضم بقايا قصور وكثير من التماثيل المميزة يظهر فيها الدمج بين أسلوب النحت المصري القديم والأسلوب البطلمي. وتحاول منظمة الأمم المتحدة للعلوم والتربية والثقافة (اليونسكو)، بالاشتراك مع عديد من الهيئات بالإسكندرية، إقامة متحف كبير يعرض هذه الآثار للجمهور ومحبي الغطس والباحثين. ويوجد أيضًا موقع سفينة ثيسلجورم العسكرية التي أغرقتها القوات الألمانية في الحرب العالمية الثانية بالقرب من رأس محمد في مصر، والتي تُعد من أفضل مواقع الغطس في العالم وتزخر بتنوع كبير من الكائنات البحرية مثل سمك الخفاش والباراكودا والهامور.

ومع نمو الاهتمام بالحفاظ على البيئة البحرية أجرى عديد من الباحثين والفنانين دراسات تطرقت إلى استخدام خامات صديقة للبيئة تصلح لبناء مزيد من تلك الأسطح الصلبة تحت المياه لتنمو عليها الشعب المرجانية. وفيما يلي نستعرض عددًا من المتاحف المنشأة تحت البحار حول العالم.

متحف شاطئ نصف القمر (المملكة العربية السعودية)

أنشأ فريق من الغواصين بالمنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية أول متحف لمعالم دول الخليج العربي تحت مياه شاطئ نصف القمر بالدمام. وخلال الغوص، يستطيع الزائرون رؤية مجسمات لبرجي الفيصلية والمملكة الموجودين في مدينة الرياض عاصمة المملكة، وأبراج الكويت، ومركز البحرين التجاري العالمي، وبرج خليفة بالإمارات. بالإضافة إلى دور المتحف في الجذب السياحي، فإنه يضم قطعًا جاذبة للأسماك، بهدف إحياء البيئة البحرية المحتضرة نظرًا لندرة الشعب المرجانية التي تساعد على تكاثر الأسماك في المنطقة.

متحف الكانكون الغارق (المكسيك)

في جزيرة موخيريس القريبة من سواحل مدينة كانكون المكسيكية بالبحر الكاريبي، نفَّذ النحَّات البريطاني جيسون ديكاريس تايلور -بالتعاون مع خمسة نحاتين آخرين من المكسيك- متحفًا غارقًا تحت الماء الأول من نوعه في العالم؛ إذ يعبِّر عن تفاعل خاص بين الفن والعلوم الطبيعية. يُعرف هذا المتحف بمتحف الكانكون الغارق، وقد استغرق إنشاؤه قرابة أربع أعوام، من ٢٠٠٩ إلى ٢٠١٣. يضم المتحف ثلاثة مباني، اثنان منهم تحت الماء يضمان مجموعة مكونة من ٥٠٠ تمثال.

وتعود فكرة إنشاء هذا المتحف إلى خايمي غونزاليس كانتو، مدير حديقة الكانكون البحرية الوطنية، إذ لاحظ تضرر شعب مانتشونيس المرجانية -وهي الأكبر في كانكون بالمكسيك- نظرًا لشدة إقبال السائحين والغواصين على زيارتها. فكان الغرض الأساسي من إنشاء المتحف تعزيز نمو الشعاب المرجانية؛ فشيدت التماثيل من أسمنت من نوع خاص ذي درجة حموضة تشجع على نموها، ويجذب الطحالب ومختلف الأنواع البحرية مع الوقت.

متحف أتلانتيكو (إسبانيا)

يُعدُّ متحف أتلانتيكو أول متحف تحت الماء في قارة أوروبا، وهو يقع في جزيرة لانزاروت في إسبانيا قبالة ساحل باهيا دي لاس كولورادس. يضم المتحف أكثر من ٣٠٠ تمثال بالحجم الطبيعي، وقد استغرق بنائه قرابة ثلاث سنوات وافتُتح عام ٢٠١٧. يتكون متحف أتلانتيكو من اثنتي عشرة منشأة كبيرة تحت المياه، صممها أيضًا النحَّات البريطاني جيسون ديكاريس تايلور، وهذا المتحف يُعدُّ أكبر مشروعاته.

يستطيع الغواصون القيام بجولة في المتحف تحت الماء والاستمتاع بالمنحوتات التي وضعت على عمق عشرة أمتار تقريبًا في قاع البحر. وبالطبع، نُحتت التماثيل من مواد محايدة لدرجة الحموضة لتدوم مئات السنين بمثابة شعب اصطناعية تزدهر فيها الحياة البحرية. وعلاوة على دور متحف أتلانتيكو في رفع الوعي البيئي وتسليط الضوء على القضايا البيئية البحرية، فإن بعض منحوتاته تلقي الضوء أيضًا على أزمة اللاجئين والنازحين لأوروبا، في مشاهد لأطفال تجدف في قوارب الصيد بحثًا عن الأمل. ومن المتوقع أن يكون هذا المتحف بمثابة حديقة ومحطة معيشية للأخطبوطات وقنافذ البحر والأسماك.

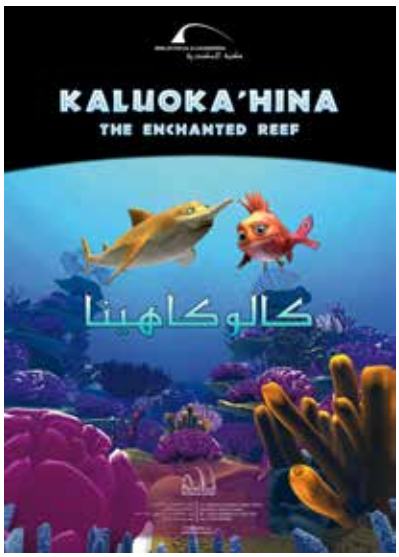
تُلقي حضارة الإنسان وإبداعاته الفنية بظلالها الطيبة تحت سطح المحيط؛ فتحمل في طياتها لمحات من تاريخ البشرية وثقافتها، وتعكس إحساس العالِم والفنان بالمسئولية البيئية، وتُعطي أملًا لمختلف أشكال الحياة البحرية ولمستقبل كوكب الأرض.

رحلة عبر البحار والمحيطات بالقبة السماوية

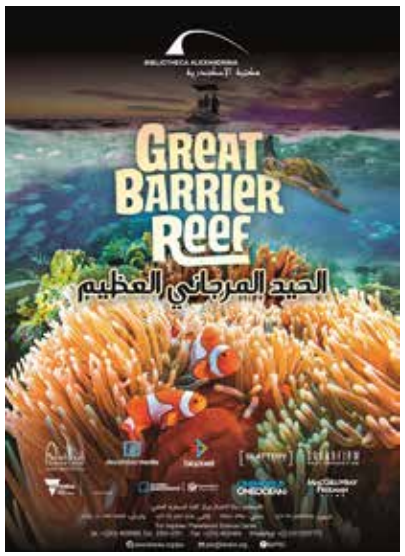
يقدم مركز القبة السماوية العلمي عروضًا أسبوعية تتضمن عرضين غاية في المتعة والتشويق يتحدثان عن العالم الخفي للبحار والمحيطات المليئة بالأسرار.

بقلم: نادين السراج
أخصائي تسويق،
مركز القبة السماوية العلمي، مكتبة الإسكندرية

يُعدُّ مركز القبة السماوية العلمي مكانًا مثاليًّا للاستمتاع بيوم كامل من التعليم الممزوج بالمرح إيمانًا بدوره الرائد كمؤسسة تعليمية غير هادفة للربح، تسعى إلى زيادة الوعي والفهم والاهتمام العام بالعلم والتكنولوجيا من خلال الأنشطة الترفيهية. ومن الجدير بالذكر أن مركز القبة السماوية العلمي التابع لقطاع التواصل الثقافي بمكتبة الإسكندرية عضوٌ في جمعية القباب الفلكية العالمية IPS، إذ تعتبر القبة السماوية مرفقًا متقدمًا يستخدم أحدث ما توصلت إليه التكنولوجيا في مجال العرض لتقديم عروض علمية مبهرة للجمهور تغطي مجموعة متنوعة من المجالات العلمية التي تناسب مختلف الفئات، وتمكن المشاهدين من استكشاف الكون عن قرب بشكل غير مسبوق، فيشعرون كأنهم يطيرون عبر المكان والزمان.



العرض الأول بعنوان «كالوكاهينا: الشِعاب المسحورة» يناسب الأطفال من ٤ سنوات إلى ما فوق. والقصة مسلية وشائقة تدور حول شِعاب «كالوكاهينا» المرجانية الاستوائية التي يغمرها السحر والسكينة، ويعيش سكانها في سلام، إذ تحرس الأعماق أسرارها الفاتنة؛ إلى أن تتسبب ثورة بركانية في فك تعويذة هذا السحر. وفي خلال الأحداث، يتعين على سمكة المنشار الصغيرة «جايك» وصديقها «شورتي»، سمكة الأعشاب المرجانية، استعادة السحر الذي يحرس موطنهما؛ شِعاب كالوكاهينا. ويُعد العرض قصة مسلية وشائقة تقدم معلومات عديدة مفيدة لهذه الفئة العمرية عن حياة المحيطات؛ عن طريق مغامرة مبهجة للصغار والكبار. وهو يُعدُّ فيلمًا تعليميًّا في الوقت نفسه؛ إذ يزيد وعي الأطفال بأهمية المحافظة على بيئتنا البحرية.



والعرض الثاني بعنوان «الحيد المرجاني العظيم» يناسب الجمهور من ١٢ سنة إلى ما فوق. وهو مغامرة ملحمية مثيرة توثِّق الجهود المبذولة للحفاظ على الشِعاب المرجانية، تساعدنا على فهم عالم المحيطات الرائع والغريب والنابض بالحياة وحمايته. احجز تذكرة العرض، وخض تجربة الغطس الافتراضي خاصتك، واستمتع بمغامرة لا تُنسى إلى الحيد المرجاني العظيم، حيث الجمال الطبيعي والكائنات الحية المذهلة في عالمنا. وسيصحبك خلالها أحد سكان الحيد الأصليين في رحلة استكشافية لكثير من العجائب الطبيعية المذهلة، وللسباحة مع أسماك شيطان البحر العملاقة، والسلاحف البحرية، وأسماك القرش، وحيتان المنك.

مركز القبة السماوية العلمي
THE PLANETARIUM SCIENCE CENTER

SCIENCE FOR ALL! العلم للجميع

عروض القبة السماوية

العجائب السبع: ٣٠ دقيقة

كالوكاهينا، الشِّعاب المسحورة: ٣٣ دقيقة

المهمة: ٢٥ دقيقة

الحَيْد المَرجاني العظيم: ٤٢ دقيقة

تكنولوجيا الفضاء: ٢٥ دقيقة

نجوم الفراعنة: ٣٥ دقيقة

واحة في الفضاء: ٢٥ دقيقة

الإسكندرية مهد علم الفلك: ٢٢ دقيقة

سر الجاذبية: ٤٥ دقيقة

مستقبل الطيران: ٢٧ دقيقة

سراب الكون: ٢٥ دقيقة

سباحة في الفضاء (عرض حي): ٤٠ دقيقة

قاعة الاستكشاف

منطقة الاستكشاف

مواعيد العمل والجولات

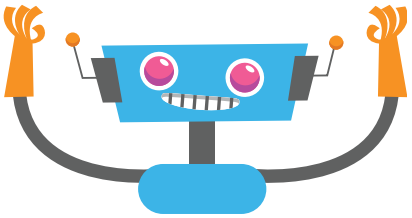
من الأحد إلى الخميس (ما عدا الثلاثاء):
١٠ صباحًا، و١١,٣٠ صباحًا، وا ظهرًا و٢,٣٠ ظهرًا.

الثلاثاء: ١٠ صباحًا، و١١,٣٠ صباحًا.

أسعار الدخول: ١٠ جنيهات (٥ جنيهات للطلبة)

قاعة الاستماع والاستكشاف

أسعار عروض المحاكي ذي الاثني عشر بعدًا 12D: ٢٠ جنيهًا



تفتح القبة السماوية أبوابها للجمهور من الأحد إلى الخميس، وتُقدم أربعة عروض يوميًا؛ ما عدا السبت والثلاثاء، تُقدم ثلاثة عروض فقط.
للاطلاع على جداول العروض والأسعار، رجاءً زيارة الموقع الإلكتروني لمركز القبة السماوية العلمي.

يدعو مركز القبة السماوية العلمي التابع لمكتبة الإسكندرية زائريه إلى قضاء يوم من المتعة والعلم؛ إذ سيمكنهم الاستمتاع بمجموعة شائقة من العروض العلمية التي تناسب فئات كبيرة من المراحل السنية بمسرح القبة السماوية.

ويمكن لزوار مركز القبة السماوية العلمي الاستمتاع بجولات متحف تاريخ العلوم الذي يُسَلِّط الضوء على إسهامات علمية عبر ثلاثة عصور: مصر الفرعونية، والإسكندرية الهلينستية، والعصر الذهبي للإسلام.

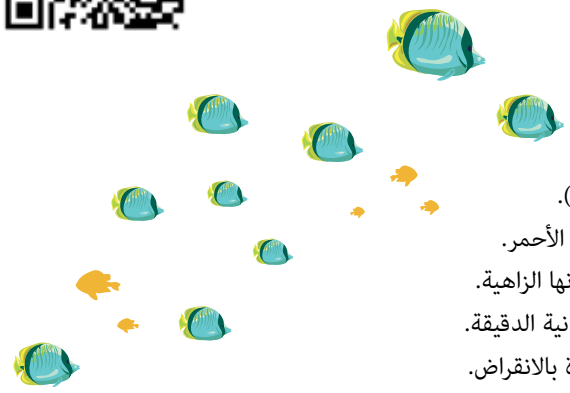
بالإضافة إلى ذلك، يتسنَّى لزوار المركز الاستمتاع بمجموعة من المعروضات التفاعلية التي تستهدف الأطفال والبالغين، وورش العمل وعروض DVD و3D في قاعة الاستكشاف؛ بالإضافة إلى مجموعة متنوعة من العروض بمسرح 12D.

مركز القبة السماوية العلمي
Planetarium Science Center

٤٨٣٩٩٩٩ (٢٠٣)+ داخلي: ٢٣٥٠، ٢٣٥١
واتساب: ٠١٠١٢٣٠٧٧٧٢ (٢)+
٤٨٢٠٤٦٤ (٢٠٣)+
psc@bibalex.org
www.bibalex.org/psc
BAPSC

ابحث عن كنوز البحر الأحمر!

إن كنت تواقًّا لمعرفة مزيد من أسرار البحار وعجائبه، تعالَ نبحث معًا عن كنوز البحر الأحمر المختبئة بين الحروف. استخدم رمز الاستجابة السريع للبحث عن إجابات الفوازير التالية في مقالات «كنوز البحر الأحمر» المنشورة على مجلة «كوكب العلم» الرقمية تحت موضوع «المحيطات والحياة البحرية».

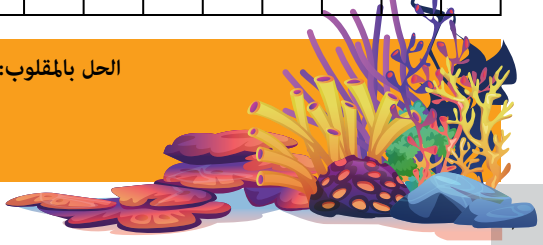


١- سمكة صفراء ناصعة تعيش في المناطق الغنية بالمرجان.
٢- من أشهر مواطن الدلافين الدوارة بمرسى علم (معكوسة).
٣- سمكة سريعة جدًّا، سوداء بلون الكهرمان، ولها ظهر مرقط.
٤- سمكة مراوغة يصعب تصويرها، سُميت تيمنًا باسم فنان شهير.
٥- كم يبلغ إجمالي عدد أنواع السلاحف البحرية على كوكب الأرض (معكوسة).
٦- سمكة صغيرة جدًّا تحمل اسم دولة أوروبية رغم أنها لا تعيش إلا في البحر الأحمر.
٧- سمكة تتميز بخطوط زرقاء أفقية تمتد بطول جسمها، وتتميز ذكورها بألوانها الزاهية.
٨- المادة الأساسية التي تتكون منها الشُّعب المرجانية وتنتجها البوليبات المرجانية الدقيقة.
٩- منطقة في جنوب البحر الأحمر تشتهر بوجود الأطوم أو أبقار البحر المهددة بالانقراض.

ا	ث	ي	و	ك	ر	ب	و	ن	ا	ت	ا	ل	ك	ا	ل	س	ي	و	م	ز	ط
ر	ف	ض	ي	ش	ل	ي	ن	و	ب	ة	غ	ط	ا	و	ش	د	خ	ز	ر	ا	ف
و	ة	ن	خ	ج	ص	ك	هـ	ظ	خ	ط	ا	ق	ج	هـ	ص	س	ا	ك	د	ي	ر
ظ	ع	ك	ا	هـ	ن	ا	ط	ق	ذ	ذ	ن	د	ص	ث	ل	ب	ر	و	س	و	ا
ج	ب	ط	هـ	م	ر	س	ى	أ	ب	و	د	ب	ا	ب	ط	ر	ج	ا	ز	ع	ش
هـ	س	خ	ط	ق	ث	و	د	ش	ح	ذ	ا	ن	ذ	هـ	خ	ن	ق	ص	ت	ش	ة
غ	ا	ت	ص	هـ	د	ش	ن	م	ا	م	د	ب	ظ	ن	ت	ج	ح	ك	ا	ل	م
ق	ج	ظ	ث	ا	ح	ي	ا	ط	س	د	ي	ح	ن	د	غ	ر	ق	هـ	س	ح	ق
ا	ك	هـ	ق	غ	ن	د	ص	ذ	ج	ب	ن	م	د	ش	ث	ظ	ج	ا	ر	د	ن
ل	خ	ت	ا	ص	هـ	ظ	ث	ت	ح	غ	ق	ن	ت	خ	ص	ك	ا	ت	ن	ر	ع
ث	ل	ا	ث	ي	ة	ا	ل	ز	ع	ا	ن	ف	ا	ل	ا	ب	س	ا	ن	ي	ة

الحل بالمقلوب:

١- فراشة مقنعة
٢- حيد سلطاني
٣- سرجيم
٤- بيكاسو
٥- سبعة
٦- نافذة الرعاف البيضاء
٧- كريوفان الكاسيوم
٨- المرجان
٩- مرسى أبو دباب



خمِّن نوع القرش

كلُّنا نعرف القرش الأبيض، ولكن توجد أنواع كثيرة جدًّا من القروش الأخرى التي تجوب المحيطات حول العالم. اقرأ المعلومات التالية عن خمسة أنواع من القروش، وصِل بين وصف القرش وصورته واسمه الشائع.

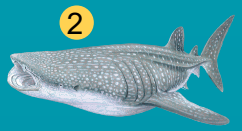
القرش الحوت

قرش النمر

القرش العفريت

القرش أبو مطرقة

القرش الدرَّاس



له بنية رأس مميزة، فالرأس مسطح وممتد ويشبه إحدى الأدوات اليدوية.

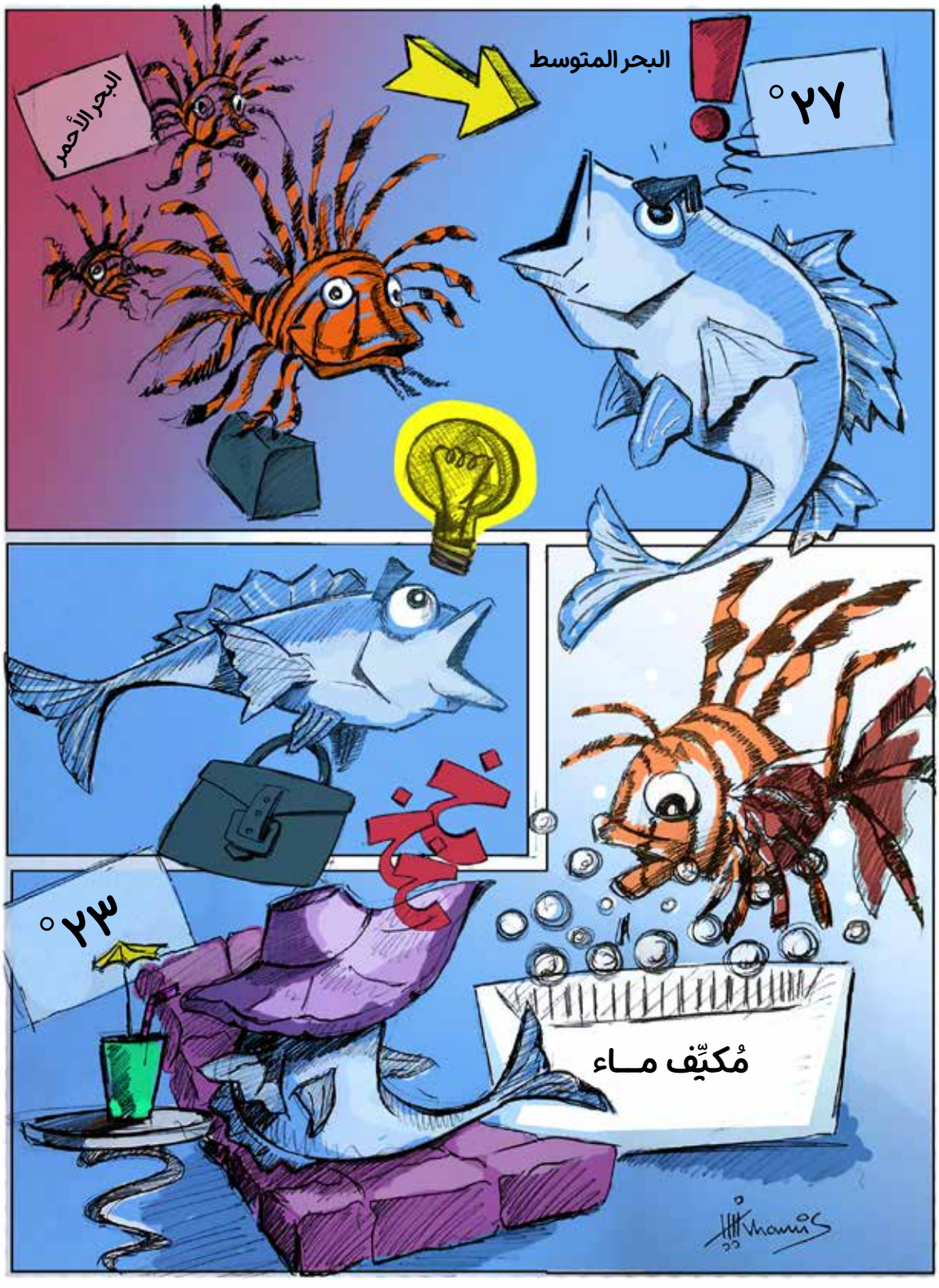
يتغذى بالترشيح، وله فم كبير جدًّا، ويعتمد في طعامه على العوالق النباتية والأسماك الصغيرة بشكلٍ كامل تقريبًا.

قرش نادر يسكن أعماق المحيط، أحيانًا يُلقَّب بالحفرية الحية. له جلد وردي اللون وخطم طويل.

يتميز بخطوط داكنة على جسمه تشبه نمط جلد إحدى القطط الكبيرة.

زعنفته الذيلية العُليا طويلة جدًّا، ويستخدمها لضرب فرائسه وتشتيتها عن السرب.

هجوم الأسُود



رسوم: محمد خميس

طالع مقال «في العمق: حوار مع الدكتور عماد خليل»، صفحة ٦.