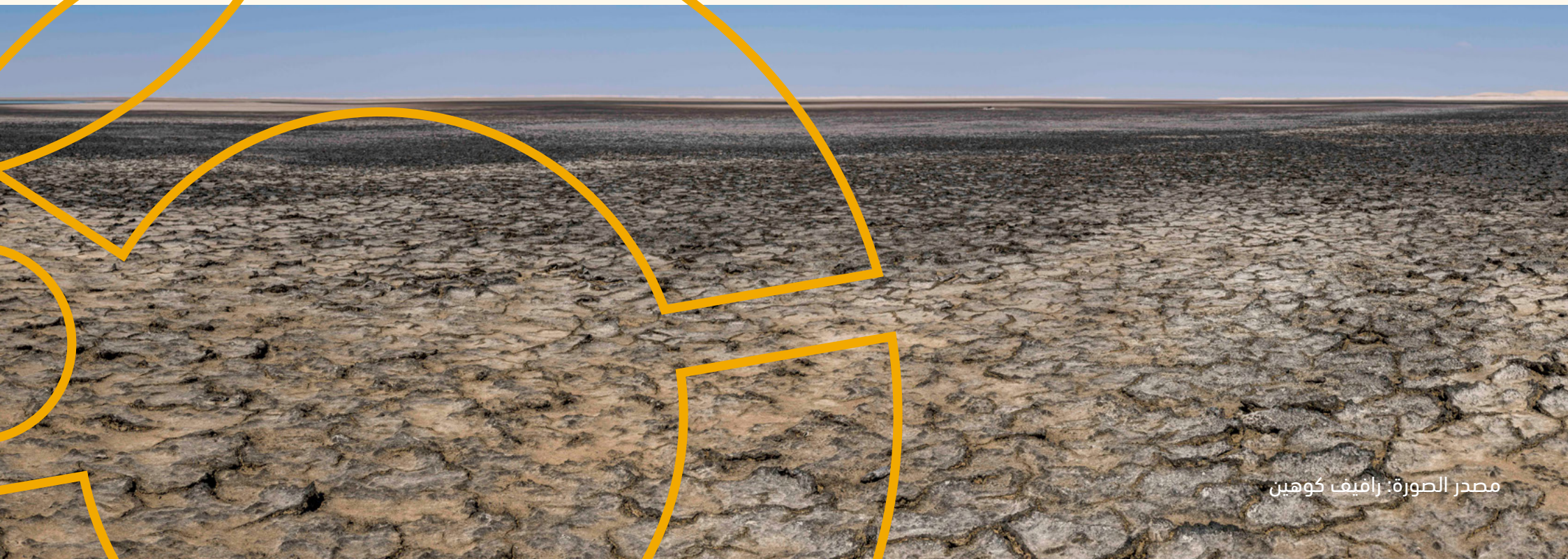
Eco-Schools

إرثنا
earthna
عضو في مؤسسة قطر
Member of Qatar Foundation

النظام البيئي للسَّبْخة

خطة الدرس وأنشطة استكشاف الطبيعة
من إعداد: الدكتورة أسبا شاتزيفثيميو

تحرير: ربى حناوي



مصدر الصورة: رافيف كوهين

النظام البيئي للسَّبْخة

خطة الدرس وأنشطة استكشاف الطبيعة

نوفمبر 2023

نبذة عن مركز إرثنا

مَركَز إرثنا لمُستقبَل مستدام (إرثنا) هو مُنظَّمة غير ربحية أنشأتها مُؤسَّسة قَطَر مختصة بإقرار السياسات، وإجراء الأبحاث، والعمل الدعوي لتعزيز وتمكين الجهود الرامية للوصول إلى نَهج مُنسَّق لتحقيق الاستدامة البيئية، والاجتماعية، والاقتصادية، والازدهار.

يعمل إرثنا على تسهيل جهود وإجراءات الاستدامة في قَطَر وغيرها من البلدان الحارة والجافة بالتركيز على أطر الاستدامة، والاقتصادات الدائرية، والانتقال في أنظمة الطاقة، وتغير المناخ، والتنوع البيولوجي والنظم البيئية، والمدن والمباني والمنشآت، والتعليم، والأخلاق، والإيمان. تعمل إرثنا على تعزيز التعاون، والابتكار، والتغيير الإيجابي من خلال الجمع بين الخبراء الفنيين، والأكاديميين، والمنظمات الحكومية وغير الحكومية، والشركات والمجتمع المدني.

باستخدام موطنها - المدينة التعليمية - كقاعدة اختبار، تقوم إرثنا بتطوير وتجربة حلول مستدامة وسياسات قائمة على الأدلة لدولة قَطَر والمناطق الحارة والجافة. تلتزم المُنظَّمة بالجمع بين التفكير الحديث والمعارف التقليدية، مما يساهم في رفاهية المجتمع من خلال خلق إرث من الاستدامة في بيئة طبيعية مزدهرة.

لمزيد من المعلومات عن إرثنا وللاطلاع على أحدث مبادراتنا، يرجى زيارة الموقع الإلكتروني: www.earthna.qa

الفريق المعني بالتقرير

الدكتورة أسبا شاتزيفثيميو
الدوحة، قطر

ربى حناوي
إرثنا- مؤسسة قطر
الدوحة- قطر

هيئة التحرير

الدكتور غونزالو كاسترو دي لا ماتا
إرثنا، مؤسسة قطر
الدوحة، قطر

سيباستيان توربوت
إرثنا، مؤسسة قطر
الدوحة، قطر

الدكتور أليكس أماتو
إرثنا، مؤسسة قطر
الدوحة، قطر

نهال محمد آل صالح
إرثنا، مؤسسة قطر
الدوحة، قطر

الدكتورة منى مطر الكواري
إرثنا، مؤسسة قطر
الدوحة، قطر

© إرثنا 2023
صندوق بريد: 5825، الدوحة، قطر
تيليفون: 0242 4454 (974+) ، الموقع الإلكتروني: www.earthna.qa

PI: EEF-2023-003

الوصول المفتوح، أُصدِر هذا التقرير بموجب شروط الترخيص الدولي لمؤسسة المشاع الإبداعي ("Creative Commons") 4.0 (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)، والذي يسمح بأي حال من الأحوال باستخدام غير تجاري، أو المشاركة والتوزيع والاستنساخ بأي وسيلة أو تنسيق، طالما تُقدِّم الإسناد المناسب للمؤلف (أو المؤلفين) الأصليين والمصدر، وتقديم رابط إلى ترخيص لمؤسسة وبيان إذا تم تعديل المواد ، ("Creative Commons") المشاع الإبداعي المرخصة. لا يحق لك بموجب هذا الترخيص نشر مواد مُعدَّلة مستمدة من هذا التقرير أو أجزاء منه.

يفترض الناشر، والمؤلفين، والمحررين أن النصائح والمعلومات الواردة في هذا التقرير صحيحة ودقيقة من تاريخ النشر. لا يُقدِّم الناشر، ولا المؤلفون، أو المحررون ضماناً، صريحاً أو ضمنياً، فيما يتعلق بالمواد الواردة هنا أو بأي أخطاء أو سهو يمكن أن يكون قد حدث. سيظل الناشر طرفاً محايداً في الدعاوى القضائية المتعلقة بالخرائط المنشورة والانتماءات المؤسسية.

المحتويات

المهمة الأولى: موجز سريع

مقدمة

المهمة الثانية: الأنشطة الصفّيّة

9-6 سنوات
- مقدمة
- المراجعة البيئية
- خطة العمل
- المصادر

13-10 سنة
- مقدمة
- المراجعة البيئية
- خطة العمل
- المصادر

17-14 سنة
- مقدمة
- المراجعة البيئية
- خطة العمل
- المصادر

المهمة الثالثة: أنشطة استكشاف الطبيعة

9-6 سنوات
- مقدمة
- المراجعة البيئية
- خطة العمل
- المصادر

13-10 سنة
- مقدمة
- المراجعة البيئية
- خطة العمل
- المصادر

17-14 سنة
- مقدمة
- المراجعة البيئية
- خطة العمل
- المصادر

المهمة الأولى

النظام البيئي للسَّبْخة: موجز سريع

المهمة الأولى: موجز سريع

السَّبْخة (وجمعها سَبْخات) هي نظام بيئي يؤدّي عادةً إلى تكوين مساحة غير مميّزة الأبعاد تفصل البيئة البحرية الساحلية –التي هي جزءٌ منها– عن البيئة البرّية. وفي بعض الحالات، تنتشر السبخات عشوائيًا وسط الأراضي البرّية، وتُعرف باسم السبخات الداخلية؛ وهي موجودة في دولة قطر في الجانب الغربي منها، بدايةً من القمّة العُلوية لشبه جزيرة رأس بروق نزولاً إلى مدينة أم باب. ومصطلح "السَّبْخة" كلمة عربية الأصل، وتعني المنطقة المالحة أو المسطّح المُغلف بطبقة مِلحية. ولمّا كان هذا النظام البيئي يقع بمحاذاة السواحل أو المناطق الداخلية كالأراضي الجافّة والصحاري الحارّة في العديد من البُلدان على مستوى العالم، فإن مصطلح السبخة يُستخدم على نطاق عالمي لا يقتصر فحسب على شبه الجزيرة العربية التي يعود إليها أصل هذه التسمية.

يرتبط التكوين والشكل الخارجي للسبخة بنوع مياهها ومعدّل تدفقها، وكذلك الجُسيمات والكائنات المترسبة داخلها بفعل دورات المدّ والجزر، إلى جانب حرارة الجوّ. وتتعرض الحافّة عالية الملوحة في السبخة لتدفقات المياه الجوفية المالحة من باطن الأرض وكَمِّيّات قليلة من المياه العذبة الناتجة عن هطول الأمطار. كما تتكون السبخة من الرواسب التي تشبه في طبيعتها الرمال المتحركة عند المشي عليها. ومع ارتفاع حرارة الشمس تتبخر المياه الموجودة في السبخة مخلّفةً وراءها بلورات الملح البيضاء في شكل ترسّبات يندر أن تعيش النباتات والحيوانات بها، باستثناء البكتيريا عالية المقاومة والتكيّف مع هذه البيئة. ولتقريب الصورة إلى الأذهان، يمكن مطالعة صور بحيرة يوتا المالحة في الولايات المتحدة الأمريكية، التي تشبه مظهر السبخات البيضاء الموجودة في دولة قطر ومنطقة الخليج.

وفي حوافّ السبخات التي لا يصل إليها سوى كمِّيّات ضئيلة من مياه الأمطار، تكون السبخة ذات تربة رملية جافّة صفراء اللون. وفي هذه البيئة يمكن مشاهدة وزغة رمال الخليج، التي قد تكون النوع الوحيد من الزواحف المُشاهَدَة حول حافة السبخات؛ إذ يُعتقد أن أصابعها المنتفخة وحراشفها الشوكية الممتدة على الجانب السفلي بمثابة وسائل تكيّف مباشرٍ تعينها على تحمّل الحياة في هذا النظام البيئي. ومع التحرّك باتجاه مناطق السبخة المُعرّضة لفيضانات المدّ والجزر، يصبح سطح السبخة أكثر قتامة وذا مظهر متموّجٍ وجافٍ في معظم الأوقات. ويُشاهد في هذه البيئة أيضًا الحُصُر الميكروبية جلدية الملمس والمُبطّنة للسبخة بالقرب من مناطق المدّ والجزر فيها. كما تحمل تدفقات المدّ والجزر الأعشاب البحرية والعوالق النباتية والروبيان وغيره من القشريات، ممّا يعمل على جذب العديد من الطيور البحرية وطيور النُّحام المهاجرة المعروفة باسم "الفلامنجو". وهذه الطيور بديعة الألوان تنتمي إلى أنواع الكائنات المتغذيات بالترشيح، وتحصل على لون ريشها الزاهي من أصباغ الروبيان والبكتيريا الزرقاء التي تتغذى عليها.

أمّا المجتمع النباتي في السبخة فيتألف من الأنواع المُحبّة للملوحة (أو القادرة على النمو في البيئة الملحية)، مثل الثليث المخروطي (Halocnemum strobiolaceum) والخريز (Halopeplis perfoliata) وأنواع أخرى، في حين تُشاهد الأنواع التالية، من بينها خزامى البحر أو "القطف" (Limonium axillare) والعكرش (Aeluropus lagopoides). كما يتألف مجتمع الحشرات التي تعيش في بيئة السبخات من الفراشات والنمل والعناكب والعقارب الكاذبة وغيرها.

مصدر الصورة: موقع شترستوك (Shutterstock)

المخاطر:

تشكّل الظواهر الناشئة بفعل تغيّر المناخ تهديدًا لسلامة السبخات كنظام بيئي والكائنات التي توجد به. كما أن تدمير هذا المجتمع من الكائنات الحيّة عن طريق قيادة المركبات وممارسة الأنشطة الترفيهية الأخرى في البرّ تشكّل أيضًا أحد التهديدات الرئيسة التي يتعرض لها هذا النظام البيئي.

المراجع

Ahour MM.
2013. Sabkhas in Qatar Peninsula. Landscape and Geology. 1: 10-35.

http://geoland.spiruharet.ro/upload/I1_a2_ashour.pdf

Al-Shirhan et al. 2022.
Birds of the Middle East. A photographic guide. Bloomsbury Publishing: London.

https://books.google.gr/books?id=HO1UEAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=el&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Belnap J. 2002.
Biological Soil Crusts in the Arabian sabkha, in Sabkha Ecosystems: Volume I: The Arabian Peninsula and Adjacent Countries. Editors: H.-J. Barth, Benno Böer. Kluwer Academic Publishers. London.

https://books.google.gr/books?hl=en&lr=&id=O7fIy_Rwgc8C&oi=fnd&pg=PA63&dq=the+coastal+and+sabkha+flora+of+qatar&ots=mSN-41R5I1t&sig=3Gq4DcnXxzJVnTY79qEsccsD4q4&redir_esc=y#v=onepage&q=the%20coastal%20and%20sabkha%20flora%20of%20qatar&f=false

Boer B and Al Hajiri S. 2002.
The coastal and sabkha flora of Qatar, in Sabkha Ecosystems: Volume I: The Arabian Peninsula and Adjacent Countries. Editors: H.-J. Barth, Benno Böer. Kluwer Academic Publishers. London.

https://books.google.gr/books?hl=en&lr=&id=O7fIy_Rwgc8C&oi=fnd&pg=PA63&dq=the+coastal+and+sabkha+flora+of+qatar&ots=mSN-41R5I1t&sig=3Gq4DcnXxzJVnTY79qEsccsD4q4&redir_esc=y#v=onepage&q=the%20coastal%20and%20sabkha%20flora%20of%20qatar&f=false

المراجع

Metallinou M et al, 2014.
Filling in the gap: two new records and an updated distribution map for the Gulf Sand gecko Pseudoceramodactylus khobarensis Haas, 1957. Biodiversity Data Journal 2: e4011.

https://doi.org/10.3897/BDJ.2.e4011

Richer R. 2009.
Conservation in Qatar: impacts of increasing industrialization.
Center for International and Regional Studies, Georgetown University Publication.

https://repository.library.georgetown.edu/bitstream/handle/10822/558296

المهمة الثانية

المدارس الصديقة للبيئة
6-9 سنوات

مقدمة

السَّبْخة هي إحدى النظم البيئية المنتمية إلى البيئة الساحلية البحرية مثل المناطق الواقعة بين المدّ والجذر، والتي تتسم بقدرتها على مواجهة الظروف القاسية. وممّا يشيع خطأً عن السبخات أنها مناطق مجدِبة تمامًا كالصحراء القاحلة؛ ويُعزى ذلك نسبيًا إلى عدم وفرة غطائها النباتي، وكذلك غموض نمط العيش لمعظم الكائنات في هذه البيئة أو اتبّاعها أسلوب التمويه بغرض التخفّي والاختباء، ممّا يُعطي صورة خادعة عن غياب أي شكلٍ للحياة بها. إلّا أن العين الخبيرة تستطيع اكتشاف الكائنات الحيّة المتنوعة التي تعيش في السبخة إلى جانب تقييم مدى هشاشة هذا النظام البيئي عند تعرّضه للمخاطر، ذلك أنه يستغرق وقتًا طويلًا للعودة إلى حالته الأصلية.

تهدف خطة الدرس إلى تعريف الطلاب بالنظام البيئي للسبخة وتنوعها الأحيائي من خلال دراسة وزغة رمال الخليج وصور تكيّفها مع هذه البيئة.

وتشتمل عملية التعلّم على تبادل المعلومات حول الموضوع، والتفاعل بين الطلاب، وإذكاء مهارة التصوّر، والتعبير عن هذا الموضوع باستخدام الفن.

الفئة العمرية: المدارس الصديقة للبيئة (6-9 سنوات)

خطوات المدارس الصديقة للبيئة: المراجعة البيئية، خطة العمل، الصلة بالمنهج الدراسي، التوعية والمشاركة، المتابعة والتقويم

4 التعليم الجيد

14 الحياة تحت الماء

الأهداف:

سيتمكن الطلاب من:

- وصف النظام البيئي للسبخة وذكر المخاطر المحدقة بها
- بناء تصوّر حول السبخات باستخدام حواسّهم
- شرح الجوانب الأحيائية والبيئية ومظاهر التكيّف التي تمكّن وزغة رمال الخليج من الحياة في هذا النظام البيئي
- اقتراح الخطوات الإيجابية لزيادة الوعي بشأن السبخات وطرق حمايتها

الوقت المطلوب/المدة الزمنية:

جلسة النشاط الصّفّي (1): 45 دقيقة
(5 دقائق لعرض الفيلم، و10 دقائق تتيح للطلاب بناء تصوّر حول بيئة السبخات من خلال الاستعانة بحواسّهم، و25 دقيقة للتعرّف على وزغة رمال الخليج وسُبُل تكيّفها مع بيئة السبخة، إلى جانب مساعدة الطلاب في رسمها، و5 دقائق لاقتراح الخطوات الإيجابية لحماية نظام السبخات البيئي).
ويمكن مدّ الوقت المذكور حسب تقدير المنسِّق لكي يتمكن الطلاب من استيعاب المعلومات والإلمام بها واقتراح الخطوات الإيجابية الممكن تنفيذها.

المراجعة البيئية:

مصدر الصورة: رافيف كوهين

المصادر المطلوبة: "موجز سريع":
النظام البيئي للسَّبْخة
المفاهيم الأساسية: نظرة عامة على النظام البيئي للسَّبْخة مع التركيز على السبخات الموجودة في بيئة الخليج العربي؛ تكوين السبخات؛ التنوع الأحيائي؛ أماكن التفريخ؛ المناطق المالحة؛ التكيُّف مع البيئة؛ المخاطر.

المصادر الإلكترونية

www.researchgate.net
المفهوم الأساسي: وزغة رمال الخليج في دولة قطر

- تبادل الأفكار مع الطلاب حول أسباب أهمية هذا النظام البيئي؛ وما هي الأنشطة البشرية التي تهدد سلامة هذا النظام، وكيف تتسبب في ذلك؟ وما الذي بمقدورنا القيام به للمساعدة في حماية السبخات؟

- المصدر (1): (ورقة رسم وزغة رمال الخليج)
- أدوات الطلاب، وأقلام الرصاص، وأقلام التحديد الملوّنة
- لوح مخصص للعرض والكتابة

خطة العمل:

خطة العمل (1)

- شاهد مع الطلاب مقطع الفيديو بعنوان "الحياة في المسطحات المِلحية" (Life on the Salt Flats) من إعداد "أكاديمية كاليفورنيا للعلوم" (California Academy of Sciences) عبر الرابط التالي:

https://www.calacademy.org/explore-science/life-on-salt-flats

- وجّه الطلاب إلى محاولة التعرّف على الظروف البيئية للسبخات باستخدام حواسّهم، وساعدهم في تصوّر الألوان التي يمكن مشاهدتها في هذه البيئة، وكذلك معرفة الفرق بين الأشياء الجافة والمِلحية عن طريق ملمسها، إلخ.
- استخدم وزغة رمال الخليج كمثالٍ أساسي لتعريف الطلاب بالكائنات الحيّة التي تعيش في السبخات، والمخاطر التي تواجهها في هذا الموئل.
- اعرض على السبورة الصور الواردة في المصادر الإلكترونية عن وزغة رمال الخليج في دولة قطر، لكي يتعرف الطلاب على شكل هذا النوع من السحالي وتكوينه الجسماني الذي يساعده في التكيّف في بيئة السبخات.
- ساعد الطلاب في محاولة تصوّر الحياة في بيئة السبخات كما تعيشها وزغة رمال الخليج.

خطة العمل (2)

- تصفّح دليل "المبادرات المطلوبة" (What can you do) من إعداد فريق (Salt March) على الرابط التالي:

https://www.saltmarshguide.org/guide/what-can-you-do/

لتثقيف الطلاب وتقديم الأفكار لهم بشأن الخطوات الإيجابية التي يمكنهم تنفيذها بمفردهم وأيضًا ضمن الفريق المدرسي لحماية السبخات.

نشاط خطة العمل (1)

- وزّع على الطلاب ورقة رسم وزغة رمال الخليج (المصدر 1).
- وجّه الطلاب إلى طريقة رسم وزغة رمال الخليج داخل موئلها الطبيعي؛ ويمكن للطلاب أيضًا رسم وتسمية الكائنات التي تتغذى عليها هذه السحالي وأماكن اختبائها والأنواع المفترسة لها.
- اطلب إلى الطلاب رسم وتكبير بعض التكوينات الجسمانية التي تساعد وزغة رمال الخليج في التكيّف مع بيئة السبخات.

نشاط خطة العمل (2)

- وجّه الطلاب إلى ذكر إجراء يمكنهم اتخاذه بمفردهم وكذلك ضمن الفريق المدرسيّ للمساعدة في حماية السبخات والكائنات التي تعيش بها في دولة قطر.

3. **الصلة بالمنهج الدراسي:** العلوم البيئية، علم البيئة، علم الأحياء، الفنون والحرف اليدوية

4. **التوعية والمشاركة**
- يوصى بعرض رسومات الطلاب في لوحة المدارس الصديقة للبيئة بهدف توعية المجتمع المدرسي وتشجيعه على المشاركة.

التقويم

راجع رسومات الطلاب لمعرفة مدى إلمامهم بكل ما يتعلق بوزغة رمال الخليج من حيث نمطها الأحيائي والبيئي ومكانها في السلسلة الغذائية مع الكائنات الحيّة الأخرى في بيئة السبخات؛ ثمّ قيّم مدى فهم الطلاب لعمليات تكيّف الكائنات في هذا الموئل.

ورقة رسم وزغة رمال الخليج
اسم الطالب
الإرشادات: - ارسم في المساحة الخالية أدناه وزغة رمال الخليج داخل موئلها الطبيعي؛ وارسم أيضًا الكائنات التي تتغذى عليها هذه السحالي، واذكر اسمها وأماكن اختبائها والأنواع المفترسة لها، إلخ. - حاول بمساعدة معلمك رسم التكوين الجسماني لوزغة رمال الخليج بطريقة مكبّرة.

المهمة الثانية

المدارس الصديقة للبيئة
10-13 سنة

مقدمة

السَّبْخة هي إحدى النظم البيئية المنتمية إلى البيئة الساحلية البحرية مثل المناطق الواقعة بين المدّ والجذر، والتي تتسم بقدرتها على مواجهة الظروف القاسية. وممّا يشيع خطأً عن السبخات أنها مناطق مجدِبة تمامًا كالصحراء القاحلة؛ ويُعزى ذلك نسبيًا إلى عدم وفرة غطائها النباتي، وكذلك غموض نمط العيش لمعظم الكائنات في هذه البيئة أو اتبّاعها أسلوب التمويه بغرض التخفّي والاختباء، ممّا يُعطي صورة خادعة عن غياب أي شكلٍ للحياة بها. إلّا أن العين الخبيرة تستطيع اكتشاف الكائنات الحيّة المتنوعة التي تعيش في السبخة إلى جانب تقييم مدى هشاشة هذا النظام البيئي عند تعرّضه للمخاطر، ذلك أنه يستغرق وقتًا طويلًا للعودة إلى حالته الأصلية.

تهدف خطة الدرس إلى تعريف الطلاب بالنظام البيئي للسَّبْخة، وتنوعها الأحيائي، وهشاشة النظام وظروفه القاسية، وطرق حمايته.

وتشتمل عملية التعلّم على استقصاء المعلومات المتعلقة بالموضوع، والتفاعل بين الطلاب، والعمل الجماعي، والكتابة الإبداعية، وتوصيل الموضوع بطريقة مبتكرة من خلال اتبّاع خط السير وإرشادات الحماية المطلوبة لرحلة التخييم.

الفئة العمرية: المدارس الصديقة للبيئة (10-13 سنة)

خطوات المدارس الصديقة للبيئة: المراجعة البيئية، خطة العمل، الصلة بالمنهج الدراسي، التوعية والمشاركة، المتابعة والتقويم

الأهداف:

سيتمكن الطلاب من:

- وصف النظام البيئي للسَّبْخة وذكر المخاطر المحدقة بها
- شرح عملية تبخّر مياه البحر
- وصف مجتمع الكائنات الحيّة والظروف القاسية التي تواجهها في النظام البيئي للسَّبْخة
- وضع خط سير لرحلة التخييم بالإضافة إلى إرشادات حماية الطبيعة
- تشجيع القيام بأنشطة استكشاف الطبيعة والتعرّف عليها بهدف زيادة الوعي بشأنها

الوقت المطلوب/المدة الزمنية:

جلسة النشاط الصفّي (1): 45 دقيقة
(5 دقائق لعرض الفيلم، و5 دقائق يُشرح فيها للطلاب المفاهيم المتعلقة بتدرّج مستويات الملوحة والتبخُّر، و5 دقائق لتشجيع الطلاب على القيام بجولة افتراضية في بيئة السبخة، و25 دقيقة لمساعدة الطلاب في وضع خط السير وإرشادات الحماية لرحلة التخييم المقررة، و5 دقائق لاقتراح الخطوات الإيجابية لحماية هذا النظام البيئي). (يمكن عمل مجموعات متعددة من الطلاب في وقتٍ واحد). كما يمكن مدّ الوقت المذكور حسب تقدير المنسّق لكي يتمكن الطلاب من استيعاب المعلومات والإلمام بها واقتراح الخطوات الإيجابية الممكن تنفيذها.

المراجعة البيئية:

مصدر الصورة: رافيف كوهين

المصادر المطلوبة: "موجز سريع":
النظام البيئي للسَّبْخة
المفاهيم الأساسية: نظرة عامة على النظام البيئي للسَّبْخة مع التركيز على السبخات الموجودة في بيئة الخليج العربي؛ تكوين السبخات؛ التنوع الأحيائي؛ أماكن التفريخ؛ المناطق المالحة؛ التكيُّف مع البيئة؛ المخاطر.

المصادر الإلكترونية

www.calacademy.org
المفهوم الأساسي: استعراض الحياة البيولوجية في السبخة

www.mdpi.com
المفهوم الأساسي: استعراض خريطة تحديد مواقع السبخات في دولة قطر [الشكل (1-أ)]

- تبادل الأفكار مع الطلاب حول أسباب أهمية هذا النظام البيئي؛ وما هي الأنشطة البشرية التي تهدد سلامة هذا النظام، وكيف تتسبب في ذلك؟ وما الذي بمقدورنا القيام به للمساعدة في حماية السبخات؟

- المصدر (1): (ورقة الأسئلة الخاصة بوضع خط السير وإرشادات الحماية اللازمة لرحلة التخييم)
- الدفاتر المدرسية، وأقلام الرصاص، وأقلام التحديد الملوّنة
- لوح مخصص للعرض والكتابة

خطة العمل:

خطة العمل (1)

- شاهد مع الطلاب مقطع الفيديو بعنوان "الحياة في المسطحات الملحية" (Life on the Salt Flats) من إعداد "أكاديمية كاليفورنيا للعلوم" (California Academy of Sciences) عبر الرابط التالي:

https://www.calacademy.org/explore-science/life-on-salt-flats

- اشرح للطلاب المقصود بتدرّج مستويات الملوحة في هذا النظام البيئي، بدايةً من الحافّة البريّة وصولاً إلى الساحل، وبيّن لهم كيف تتبخر مياه البحر مخلّفةً وراءها الترسّبات الملحية.
- شجّع الطلاب على استخدام مخيّلاتهم للقيام بجولة افتراضية في بيئة السبخة؛ واطلب إليهم وصف الظروف القاسية في هذه البيئة والكائنات التي شاهدوها هناك.
- ساعد الطلاب في فهم المخاطر المحدقة بهذه النظم البيئية الهشّة.

نشاط خطة العمل (1)

- وزّع على الطلاب ورقة وضع خط السير وإرشادات الحماية اللازمة لرحلة التخييم (المصدر 1).
- اطلب إلى الطلاب تقسيم أنفسهم إلى فرق؛ على أن يتولى كل فريق وضع خط سير لرحلة التخييم المقررة وما يجب فعله وما ينبغي الامتناع عنه أثناء الرحلة.
- لإجراء هذا النشاط، وجّه الطلاب إلى الآتي: أخبرك والداك عن نيّتهما في قيام الأسرة برحلة تخييم بالقرب من بيئة السبخة، وقد أسندوا إليك مهمة تنظيم الرحلة نظرًا لما تعرفه عن هذا النظام البيئي ومدى هشاشته والكائنات التي تعيش فيه؛ فإلى أين ستأخذهم؟ وكيف تستعد لهذه الرحلة؟
- ساعد الطلاب في وضع خط السير وإرشادات الحماية اللازمة لرحلة التخييم.

خطة العمل

خطة العمل (2)

- تصفّح دليل "المبادرات المطلوبة" (What can you do) من إعداد فريق (Salt March) على الرابط التالي:

https://www.saltmarshguide.org/guide/what-can-you-do/

لتثقيف الطلاب وتقديم الأفكار لهم بشأن الخطوات الإيجابية التي يمكنهم تنفيذها بمفردهم وأيضًا ضمن الفريق المدرسي لحماية السبخات.

نشاط خطة العمل (2)

- وجّه الطلاب إلى ذكر إجراء يمكنهم اتخاذه بمفردهم وكذلك ضمن الفريق المدرسيّ للمساعدة في حماية السبخات والكائنات التي تعيش بها في دولة قطر.

3. **الصلة بالمنهج الدراسي:** العلوم البيئية، علم البيئة، الحفاظ على البيئة، الكتابة

4. **التوعية والمشاركة**
- يوصى بعرض أوراق خطوط سير رحلة التخييم وإرشادات الحماية التي أعدّها الطلاب في لوحة المدارس الصديقة للبيئة بهدف توعية المجتمع المدرسي وتشجيعه على المشاركة والحثّ على استكشاف الموائل الطبيعية والعمل على حمايتها.

التقويم

راجع أوراق الطلاب لتقييم مدى نجاحهم في تطبيق معرفتهم ببيئة السبخة من أجل تنظيم رحلة التخييم المقررة؛ ثمّ قيم مدى إلمامهم بمفهوم حماية الطبيعة والخطوات العملية المطلوبة لذلك.

المصدر (1)

ورقة الأسئلة الخاصة بوضع خط السير وإرشادات الحماية اللازمة لرحلة التخييم

فيما يلي بعض الأسئلة للمساعدة في توجيه الطلاب:

- **كيف ستحدد وجهتك النهائية؟**
(معلومة إرشادية: ابحث عن مواقع السبخات في دولة قطر).

- **كيف تستعد لرحلة التخييم؟**
(معلومة إرشادية: المياه العذبة والأماكن الظليلة محدودة في بيئة السبخات).

- **أين ستنصِّب خيمتك بالنظر إلى هشاشة بيئة السبخات؟**

- **ما الخطوات التي ستتخذها لحماية النظام البيئي وأُسرتك من الظروف القاسية في السبخات؟**

- **ما المعلومات والقصص التي ستشاركها مع أُسرتك حول هذا النظام البيئي والكائنات التي تعيش فيه؟**

المهمة الثانية

المدارس الصديقة للبيئة
14-17 سنة

مقدمة

السَّبْخة هي إحدى النظم البيئية المنتمية إلى البيئة الساحلية البحرية مثل المناطق الواقعة بين المدّ والجذر، والتي تتسم بقدرتها على مواجهة الظروف القاسية. وممّا يشيع خطأً عن السبخات أنها مناطق مجدِبة تمامًا كالصحراء القاحلة؛ ويُعزى ذلك نسبيًا إلى عدم وفرة غطائها النباتي، وكذلك غموض نمط العيش لمعظم الكائنات في هذه البيئة أو اتبّاعها أسلوب التمويه بغرض التخفّي والاختباء، ممّا يُعطي صورة خادعة عن غياب أي شكلٍ للحياة بها. إلّا أن العين الخبيرة تستطيع اكتشاف الكائنات الحيّة المتنوعة التي تعيش في السبخة إلى جانب تقييم مدى هشاشة هذا النظام البيئي عند تعرّضه للمخاطر، ذلك أنه يستغرق وقتًا طويلًا للعودة إلى حالته الأصلية.

تهدف خطة الدرس إلى تعريف الطلاب بالنظام البيئي للسَّبْخة، وتنوعها الأحيائي، والحُصُر الميكروبية، وسُبُل تعزيز الجوانب الإقناعية في حملات التوعية البيئية.

وتشتمل عملية التعلّم على استقصاء المعلومات المتعلقة بالموضوع، والتفاعل بين الطلاب، وتبادل الأفكار، والكتابة الإبداعية، وتوصيل الموضوع من خلال سرد القصص الموجزة.

الفئة العمرية: المدارس الصديقة للبيئة (14-17 سنة)

خطوات المدارس الصديقة للبيئة:
المراجعة البيئية، خطة العمل، الصلة بالمنهج الدراسي، التوعية والمشاركة، المتابعة والتقويم

الأهداف:

سيتمكن الطلاب من:

- وصف النظام البيئي للسَّبْخة وذكر المخاطر المحدقة بها
- وصف مجتمع الكائنات الحيّة التي تعيش في بيئة السبخات
- شرح المقصود بالحُصُر الميكروبية البحرية وطبقات الميكروبات المتراكمة المعروفة باسم "الستروماتوليت"
- تأليف قصّة تشتمل على وصف يوم في حياة أحد الكائنات المفضّلة لدى الطلاب في بيئة السبخة بهدف زيادة الوعي بشأنها
- اقتراح الخطوات الإيجابية لحماية نظام السبخة البيئي

الوقت المطلوب/المدة الزمنية:

جلسة النشاط الصفّي (1): 45 دقيقة
(5 دقائق لمشاركة الطلاب في بناء تصوّر حول الكائنات المستوطِنة لبيئة السبخة، و5 دقائق لمشاهدة مقطع الفيديو بعنوان "تسليط الضوء على عيّنات الأحياء الدقيقة" (Specimen Spotlight) عن الحُصُر الميكروبية، و30 دقيقة لمساعدة الطلاب في ابتكار عناصر القصّة وكتابتها، و5 دقائق لاقتراح الخطوات الإيجابية بهدف حماية هذا النظام البيئي). كما يمكن مدّ الوقت المذكور حسب تقدير المنسّق لكي يتمكن الطلاب من استيعاب المعلومات والإلمام بها واقتراح الخطوات الإيجابية الممكن تنفيذها.

المراجعة البيئية:

مصدر الصورة: رافيف كوهين

المصادر المطلوبة: "موجز سريع":
النظام البيئي للسَّبْخة
المفاهيم الأساسية: نظرة عامة على النظام البيئي للسَّبْخة مع التركيز على السبخات الموجودة في بيئة الخليج العربي؛ تكوين السبخات؛ التنوع الأحيائي؛ أماكن التفريخ؛ المناطق المالحة؛ التكيُّف مع البيئة؛ المخاطر.

المصادر الإلكترونية

vft.asu.edu
المفهوم الأساسي: جولة في الواقع الافتراضي لاستكشاف "الستروماتوليت" في خليج "شارك" الأسترالي

www.exploratorium.edu
المفهوم الأساسي: مثال مصّغر من عمود فينوغرادسكي لاستزراع الكائنات الدقيقة

- تبادل الأفكار مع الطلاب حول أسباب أهمية هذا النظام البيئي؛ وما هي الأنشطة البشرية التي تهدد سلامة هذا النظام، وكيف تتسبب في ذلك؟ وما الذي بمقدورنا القيام به للمساعدة في حماية السبخات؟
- المصدر (1): (ورقة وصف الحُصُر الميكروبية البحرية وطبقات "الستروماتوليت")
- المصدر (2): (ورقة كتابة القصّة)

خطة العمل:

خطة العمل (1)

- استعن بالمصادر المتاحة لمساعدة الطلاب في بناء تصوّر حول الموئل المادّي والكائنات الحيّة التي تعيش في نظام السبخة البيئي، بما في ذلك الحُصُر الميكروبية (المصدر 1).
- شاهد مع الطلاب مقطع الفيديو بعنوان "تسليط الضوء على عيّنات الأحياء الدقيقة" (Specimen Spotlight) من إعداد "متحف هارفارد للتاريخ الطبيعي" (Harvard Museum of Natural History) عبر الرابط التالي:

https://www.youtube.com/watch?v=3xDexh8vJv0

لتبيّن للطلاب الشكل الذي تبدو عليه الطبقات المختلفة من الحُصُر الميكروبية.

- اشرح للطلاب أنّ هذه التكوينات البحرية المتفرّدة في طبيعتها لا توجد إلّا في عددٍ محدودٍ من الأماكن على مستوى العالم، من بينها دولة قطر؛ وأنّ الغالبية من الناس لم يسمعوا بها من قبل.

نشاط خطة العمل (1)

- ساعد الطلاب في اختيار أحد الكائنات الحيّة المفضّلة لديهم في بيئة السبخة، والبدء في كتابة وصف ليومٍ في حياة هذا الكائن؛ وليكن الاختيار على سبيل المثال من بين وزغة رمال الخليج أو الحلزون أو الحُصُر الميكروبية أو غيرها من الكائنات.
- تبادل الأفكار مع الطلاب حول عناصر القصّة المطلوب كتابتها بحيث يتوفر فيها جوانب الإقناع التي تحقق الهدف المنشود منها متمثلاً في زيادة الوعي بشأن هذا النظام البيئي وتعريف القرّاء بخصائصه وطبيعته المتفرّدة.
- زوِّد الطلاب بنماذج سرد القصص (المصدر 1).
- وجّه الطلاب إلى طريقة كتابة القصّة.

خطة العمل

خطة العمل (2)

- تصفّح دليل "المبادرات المطلوبة" (What can you do) من إعداد فريق (Salt March) على الرابط التالي:

https://www.saltmarshguide.org/guide/what-can-you-do/

لتثقيف الطلاب وتقديم الأفكار لهم بشأن الخطوات الإيجابية التي يمكنهم تنفيذها بمفردهم وأيضًا ضمن الفريق المدرسي لحماية السبخات.

نشاط خطة العمل (2)

- وجّه الطلاب إلى ذكر إجراء يمكنهم اتخاذه بمفردهم وكذلك ضمن الفريق المدرسيّ للمساعدة في حماية السبخات والكائنات التي تعيش بها في دولة قطر.

3. **الصلة بالمنهج الدراسي:** العلوم البيئية، علم البيئة، الكتابة

4. **التوعية والمشاركة**
   - يوصى بعرض قصص الطلاب في لوحة المدارس الصديقة للبيئة في إطار توعية المجتمع المدرسي وتشجيعه على المشاركة.

التقويم
اقرأ القصص التي كتبها الطلاب لتقييم مدى إلمامهم بنظام السبخة البيئي والكائنات التي تعيش فيه؛ ثّم قيّم مهاراتهم في الكتابة وكذلك الجانب الإبداعي لديهم في سرد القصص.

المصدر (1)

وصف الحُصُر الميكروبية البحرية وطبقات "الستروماتوليت" (حقوق التأليف: أسبا شاتزيفثيميو)

الاسم الشائع: الحصيرة الميكروبية البحرية

التصنيف الأحيائي: الشعبة – البكتريا الزرقاء، المتقلبات، العصوانيات، الجراثيم الثؤلولية، المستعلقات، الطحالب الداكنة، دواميّات السياط، وغيرها.

الحجم: يمكن أن يصل سُمك الحُصُر الميكروبية إلى 1 مم، وقد تنمو إلى عمق 20 سم؛ علمًا بأن قُطر الطبقة المُضلّعة الواحدة قد يبلغ 1,6 مترًا.

الموئل الطبيعي: تعيش الحُصُر الميكروبية البحرية في المناطق الجرف قارية كالسبخات والمناطق الواقعة بين المدّ والجزر وكذلك المناطق تحت المدّ والجزر.

أماكن الانتشار: تنتشر الحُصُر الميكروبية حول العالم مبطّنةً المياه البحرية الضحلة في جميع السواحل، وتظهر بوضوح في المناطق منخفضة الاضطراب.

حالة حفظ النوع: لا ينطبق

الوصف: تنتشر الحُصُر الميكروبية حول العالم مبطّنةً المياه البحرية الضحلة في جميع السواحل . يختلف مظهر هذه الحُصُر بحسب طبقاتها السفلية، ويعتمد نموها في الحجم وتحديد عمرها على مستوى الاضطراب الذي تتعرض له؛ إذ نجد على سبيل المثال أن المناطق الأقل اضطرابًا تنمو بها حُصُر ميكروبية أكبر حجمًا وأفضل نموًا. ويُعتقد أن الحُصُر سليمة النمو في التعاقب البيئي الثانوي قد يتجاوز عمرها مئات السنين.
وتشكّل الحُصُر الميكروبية مجتمعًا أحيائيًا يعجّ بمختلف الكائنات الدقيقة، حيث يضمّ مجموعة متنوعة من الأنواع الميكروبية مثل بكتيريا البناء الكيميائي، والبَدْئِيّات، والدياتوم، ودواميّات السياط، إلى جانب مشاهدة الديدان البحرية داخل هذه البيئة. واللافت للنظر أن موضع بقاء تلك الأحياء الدقيقة يتحدد في المقام الأول بحسب قدرتها على القيام بعملية البناء الضوئي في وجود الأكسجين أو في عدم وجوده، وكذلك اعتمادًا على متطلبات التمثيل الغذائي لكل كائن في مرحلة أكسدة الكبريت التي تقوم بها هذه الكائنات.

أمّا السطح جلديّ الملمس للحُصُر الميكروبية فيتكون من احتجاز جزيئات الرواسب بفعل البكتيريا الزرقاء الخيطية، وهي أنواع رائدة من الأحياء الدقيقة إلى جانب كونها البكتيريا الوحيدة المعروفة بإجراء عملية البناء الضوئي في وجود الأكسجين. وأسفل هذه البكتيريا تتشكل طبقة بكتيريا البناء الضوئي غير المؤكسد، يليها طبقة البكتيريا والبَدْئِيّات التي تختزل الكبريتات في ظروف نقص الأكسجين. وإذا استعرضنا مقطعًا عرضيًا لهذه الطبقات، فإنها تبدو وكأنها طبقات رقيقة متعددة الألوان من مخبوزات "الكريب" الفرنسي المتراكمة واحدة فوق الأخرى، وذلك بفعل صبغات البناء الضوئي والطبقة السفلية السوداء لعوامل اختزال الكبريتات.
وفي بعض الأحيان، تشكّل الحُصُر الميكروبية طبقات الستروماتوليت النشطة، التي يُطلق عليها علماء الأحياء الدقيقة مصطلح "الحفريات الحيّة"؛ في حين يُطلق علماء الجيولوجيا مصطلح "الستروماتوليت" للتعبير فقط عن الحُصُر الميكروبية البحرية المتصلّبة أو المتحجّرة.
وفي دولة قطر، عُثر على كلا الشكلين في البيئة الساحلية، فيما عُثر على تراكمات الستروماتوليت المتحجّرة في المناطق البرّية، وهي تشكّل دليلاً على أنّ شبه الجزيرة العربية كانت مغمورة بالمياه في حقب الحياة القديمة. أمّا الأماكن الأخرى التي سُجِّل فيها وجود الستروماتوليت فتشمل خليج "شارك" الأسترالي وجزيرة "هايبورن كاي" ضمن جزر البهاما وغيرها من الأماكن. ومن بين التهديدات التي تهدد بقاء الحُصُر الميكروبية تعرّضها للإغراق والتدمير جرّاء حركة المركبات في السواحل، إلى جانب تدمير موائلها الطبيعية وفقدان الخط الساحلي بفعل تغيّر المناخ.

المصدر (1)

المراجع

Stal LJ et al. 1985 Structure and development of a benthic marine microbial mat.

https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0378109785900072

Brauchli M et al. 2016. The importance of microbial mats for dolomite formation in the Dohat Faishakh sabkha, Qatar.

https://www.researchgate.net/publication/283943835_The_importance_of_microbial_mats_for_dolomite_formation_in_the_Dohat_Faishakh_sabkha_Qatar

Al Thani et al. 2014. Community structure and activity of a highly dynamic and nutrient-limited hypersaline microbial mat in Um Alhool Sabkha, Qatar.

https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0092405

المصدر (2)

ورقة كتابة القصّة
أسماء الطلاب المشاركين في الفريق:
الإرشادات: اكتب في المساحة الخالية أدناه وصفًا ليوم في حياة كائنك الحيّ المفضّل في بيئة السبخة.