# CB3

## Report 2021

# الحقيبة التعليمية الخاصة
# بالإستدامة البيئية

# كلمة معالى وزيرة البيئة

أن المنظومة التعليمية بجميع عناصرها إحدى ركائز تحقيق التحول للاقتصاد الأخضر، لأن تشكيل الشخصية والوعى يعدان القوة الدافعة والقادرة على إحداث التغيير فى أنماط الإنتاج والاستهلاك المستدامين وخلق كوادر فى كل التخصصات تتمتع بقيم وأسس أخلاقية وعلمية تؤهلها لحماية وإدارة الموارد الطبيعية المتاحة بكفاءة من خلال التقنيات والأدوات الحديثة والمعتمدة على العقول والقدرات الوطنية .

هذا وتعد الشراكة بين وزارة البيئة ووزارة التربية والتعليم والتعليم الفنى فى مصر وخاصة فى مجال العمل البيئى من الأمور بالغة الأهمية والذى أدرك العالم بأسره أنه لن يتم الحفاظ على الموارد الطبيعية والحياة على كوكب الأرض دون الاهتمام بدور المجتمع وخاصة النشء ،حتى تتمكن الأجيال القادمة من التعامل مع تلك العلاقة المعقدة والمتشابكة بين الأنشطة الإنسانية والطبيعة.

هناك العديد من المصطلحات الجديدة التى طرأت على الساحة خلال السنوات القليلة الماضية كالاقتصاد الأخضر وتغير المناخ والتنوع البيولوجى والتى تشير جميعها الى تحقيق الأهداف الوطنية للتنمية المستدامة مع مراعاة حقوق الأجيال القادمة فى الثروات الطبيعية وضمان استدامة تقديمها لنفس الخدمات البيئية ما تطلب تضمينها داخل المناهج التعليمية وتقديمها بشرح مبسط وميسر على الطلاب لإدراك أهمية الحفاظ عليها، كما تطلب الأمر تطوير وزارة التربية والتعليم للمناهج والنظم التعليمية لمواكبة المستجدات العالمية والتحديات القومية من خلال طالب يدرك تلك القضايا وتداعياتها وتأثيراتها على حياته وأهمية دوره فى التصدى لتلك القضايا وتأثير كل سلوك يتبعه على استدامة الحياة.

وأعرب عن سعادتى بإنتاج مثل تلك الحقائب التعليمية التى ستساهم بشكل كبير فى تنمية الانتماء البيئى فى صدور وعقول الاجيال الجديدة، وأوجه الشكر لمركز تطوير المناهج التعليمية الذى تبنى هذا الموضوع منذ طرحه.

**معالى الدكتورة / ياسمين فؤاد**

**وزيرة البيئة**

# كلمة معالى وزير التربية والتعليم والتعليم الفنى

تسعى وزارة التربية والتعليم والتعليم الفنى سعياً دؤباً نحو تطوير التعليم بمصر وتوفير خدمات مجتمعية متميزة بكافة جوانب منظومة التعليم الأساسى من طلاب ومعلمين وهيئات معاونة ومديرين وفصول. كما ترنو الوزارة إلى خلق مناخ ثقافى لدى الطلاب والمعلمين يتيح لهم الإطلاع على مستجدات القضايا الدولية والإقليمية والقومية والمشاركة فى مواجهتها.

وتأتى موضوعات البيئة فى مقدمة تلك القضايا وعلى رأسها المشكلات الخاصة بالتغيرات المناخية والتنوع الإحيائى والتصحر. ومن خلال التعاون مع وزاراة البيئة تم إعداد ثلاث حقائب تعليمية تخاطب السادة المعلمين وتوفر لهم معلومات أساسية وأنشطة جانبية ورسائل مجتمعية و وسائل إيضاح من مواد فيلمية ومقالات ثقافية وملفات عرض مصحوبة بتسجيلات صوتية حول القضايا السالف ذكرها.

ونأمل من خلال الجهد المبذول تحقيق الأهداف المرجوة من زيادة وعى المعلمين والطلاب بمشكلات البيئة وحلولها وتوفير معلومات تستند إلى الفهم دون الحفظ راجين الله تعالى أن ينعكس ذلك على سلوكيات المجتمع المصرى نحو الحفاظ على الموارد الطبيعية والحد من التلوث والعمل على صون الطبيعة التى حباها الله لنا.

مع خالص شكرى لكل من ساهم فى تلك المخرجات وأصدق تمنياتى بمستقبل أفضل لبلادنا العزيزة وشعوبنا العظيمة.

**معالى الأستاذ الدكتور / طارق شوقى**

**وزير التربية و التعليم و التعليم الفنى**

## تمهيد من مشروع بناء القدرات الثالث

من اجل جيل جديد له الحق فى الحياة الكريمة،
من أجل جيل جديد له الحق فى نصيب عادل من الموارد الطبيعية لبلاده،
من أجل جيل جديد له الحق فى أن يأمن شر الجوع والفقر والجهل والمرض،
من أجل جيل جديد له الحق فى إستنشاق هواء نقى والتمتع ببيئة نظيفة،
من أجل جيل جديد سيتحمل أعباء التعايش مع ما أهدره الجيل السابق،
ومن أجل تنشئة أجيال تتبنى مفاهيم الإستخدام الرشيد للثروات الطبيعية ببلادنا وإستغلال موارد حباها الله لنا دون إستنزافها بما يحقق التنمية المستدامة،
و أخيرا من أجل تحقيق التزاماتنا القومية نحو المعاهدات البيئية الدولية

يتقدم مشروع بناء القدرات الثالث (CB3) التابع لوزارة البيئة والمدعوم من مرفق البيئة العالمية والبرنامج الإنمائى للأمم المتحدة بهذا الجهد تعزيزا لقدرات السادة المعلمين وإتاحة لمصادر المعرفة والمعلومات الأساسية حول القضايا البيئية وعلى رأسها تغير المناخ وصون التنوع البيولوجى ومجابهة التصحر وتحقيق الإستدامة البيئية.

ويطيب لنا أن نساهم فى جهود توطين الوعى البيئى داخل شخصية طلاب المدارس ضمن منظومة التحول الأخضر داخل المجتمع المصرى.

**حفظ الله بلادنا والله ولى التوفيق**

**الأستاذ الدكتور / أحمد وجدى**

**مدير مشروع تعزيز القدرات**

# الحقيبة التعليمية الخاصة بالاستدامة البيئية

تم تطوير هذه الحقيبة من
مركز البحوث التطبيقية للبيئة والاستدامة _ CARES
بالجامعة الأمريكية بالقاهرة كجزء من مشروع:

## "تعزيز القدرات الوطنية لتحسين المشاركة العامة في تنفيذ اتفاقيات ريو" (CB3)

بتمويل من مرفق البيئة العالمية / (GEF) برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP) وتنفذه وزارة البيئة

**Citation:** El-Awamri, Y. [1], Maher, L. [1], Tamer, N. [1], Omara, M. [1], Wagdy, A.[2,3], Saleh, S.[3], Omar, K.[3], and Sayed, A.[3] (2021). Educational Package for Environmental Sustainability. Enhancing National Capacities for Improved Public Participation for Implementing Rio Conventions Project (CB3)". Global Environment Facility (GEF) / United Nations Development Program (UNDP) and Ministry of Environment. Report 202113ES, Arabic version, 198 pp.

[1] the Center for Applied Research on the Environment & Sustainability – CARES
[2] Cairo University, Faculty of Engineering
[3] CB3 Project, Ministry of Environment

**حقوق النشر:** © وزارة البيئة المصرية – برنامج الأمم المتحدة الإنمائى (UNDP)
**النسخ:** يسمح بإعادة نسخ أو إنتاج هذه الوثيقة للأغراض التعليمية وغيرها من الأغراض غير التجارية الأخرى دون الحصول على إذن خطي مسبق من صاحب حقوق النشر، شريطة توثيق حقوق المصدر بصورة كاملة.
**البيع:** يحظر إعادة نسخ أو إنتاج هذه الوثيقة لأغراض البيع أو غير ذلك من الأغراض التجارية دون الحصول على إذن خطي مسبق من صاحب حقوق النشر.

**متوفر من:** جهاز شئون البيئة، وزارة البيئة، القاهرة، جمهورية مصر العربية
30 طريق مصر/حلوان الزراعى، خلف فندق هوليداى أن المعادى، المعادى، القاهرة، جمهورية مصر العربية.
الموقع الالكتروني: www.eeaa.gov.eg

# جدول المحتويات


**رسالة 1: الزيادة السكانية والتنمية المستدامة** ..... 11

**رسالة 2: التنمية المستدامة في مقابل النمو الاقتصادي** ..... 19

**رسالة 3: احتياجات غير محدودة مقابل موارد محدودة/الاقتصاد الأخضر، والاقتصاد الدوار** ..... 29

**رسالة 4: شح المياه والمياه الافتراضية** ..... 38

**رسالة 5: تلوث المياه** ..... 46

**رسالة 6: تحلية المياه** ..... 55

**رسالة 7: مصادر الطاقة المتجددة مقابل مصادر الطاقة الغير المتجددة** ..... 63

**رسالة 8: مصادر الطاقة النظيفة** ..... 81

**رسالة 9: كفاءة استخدام الطاقة وحفظها** ..... 91

**رسالة 10: التصحر: تدهور التربة** ..... 100

**رسالة 11: الزراعة المستدامة / استزراع الغابات** ..... 109

**رسالة 12: استخدام الأراضي بطريقة مستدامة** ..... 119

**رسالة 13: الأنواع المهددة بالانقراض** ..... 130

**رسالة 14: التأثير الذي يحدثه البشر على طبقة الأوزون** ..... 144

**رسالة 15: التوازن البيئي، دورة الكربون** ..... 152

**رسالة 16: المياه في الزراعة** ..... 167

**رسالة 17: دور المناطق المحمية في الحفاظ على التنوع البيولوجي** ..... 176

**رسالة 18: القدرة على التكيف مع المناخ** ..... 187

## رسالة 1: الزيادة السكانية والتنمية المستدامة

1. خريطة التصميم:

| | |
|---|---|
| كود النشاط | S.1 |
| عنوان النشاط | الزيادة السكانية نعمة أم نقمة؟ |
| نوع النشاط | مناقشة - مشاهدة فيديو - عمل جماعي |
| مكان النشاط | معمل كمبيوتر/الفصل |
| مدة النشاط | 120 دقيقة |
| العدد الأمثل للمتعلمين/تقسيم المتعلمين | 40 متعلمًا/تضم المجموعة 5 متعلمين |
| المتطلبات المسبقة | لا يوجد |
| شرح مبسط للنشاط | سيشاهد المتعلمون مقطع فيديو عن الزيادة السكانية ثم يفكرون في أسباب الزيادة السكانية وعواقبها. |
| مخرجات التعلم | 1. سيتمكن المتعلمون من استكشاف تأثير الزيادة السكانية على نوعية الحياة.<br>2. سيربط المتعلمون بين الزيادة السكانية وعدم توفر حياة صحية ومستدامة ومستقرة.<br>3. سيتمكن المتعلمون من استكشاف العلاقة بين المستويات السكانية العالية ومستويات الاستهلاك. |
| المهارات المكتسبة | العمل الجماعي والتواصل والتفاوض ومهارات التفكير النقدي |
| القيم المكتسبة | التعاطف، المسؤولية، الثقة بالنفس، العدالة، الدفاع عن الحقيقة، المسؤولية الاستباقية، المسئولية الجماعية، الانفتاح والقدرة على التفكير المنطقي، الحساسية للقضايا الاجتماعية في المجتمع |
| الكلمات المفتاحية/المصطلحات المستخدمة | السنة الدراسية: 6 إلى 9، الزيادة السكانية، معدلات المواليد، العواقب، نوعية الحياة. |
| المواد المطلوبة | سبورة بيضاء، وأقلام ماركر، ومواد فيديو، وجهاز عرض البيانات "داتا شو"، ورسوم بيانية، ونسخ من سلسلة why-why-why chain التي تساعد على التفكير النقدي "انظر الملحقات" |
| أسلوب التقييم | مشاركة التأملات، مصفوفة التقييم |
| الرابط بمنهج وزارة التربية والتعليم: | مادة: الدراسات الاجتماعية، الموضوع: الدول المتقدمة والنامية<br>مادة: العلوم، الموضوع: الصحة الوقائية |
| المراجع | YouTube. (.(2019 Overpopulation and Africa. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=NMo3nZHVrZ4.<br>(Why-why-why chain, 2020), (Overpopulation - Definition, Effects, Causes and Solutions \| Biology, 2019). |

2. خطة الدرس:

| الهدف من النشاط | المدة المُقدَّرة | التعليمات | الموارد/الأدوات اللازمة |
|---|---|---|---|
| التهيئة | 25 دقيقة | • قسّم المتعلمين إلى مجموعات من 5 متعلمين.<br>• اطلب من المتعلمين تخمين معنى الزيادة السكانية (يكتب المتعلمون التعريفات في فقاعات/دوائر على السبورة البيضاء).<br>• اطرح سؤالاً ليقود إلى موضوع الفيديو "هل الزيادة السكانية جيدة أم سيئة لنا ولبلدنا؟". يمكن العثور على التعريف في الملحق S.1.1. | سبورة بيضاء، وأقلام ماركر<br>"الملحق S.1.1" |
| استكشاف العلاقة بين المستويات السكانية العالية ومستويات الاستهلاك | 8 دقائق | • يشاهد المتعلمون الفيديو الخاص على جهاز العرض "الداتا شو".<br>• قم بتلخيص بعد الفيديو باستخدام المعلومات الأساسية لما بعد المناقشة بالفيديو في الملحق S.1.1<br>• اسأل المتعلمين عما إذا كانوا يؤيدون أو يعارضون التحكم بمعدلات الانجاب وإيجاد حلول للحد من النمو السكاني؟ "لا تجبرهم على إجابة معينة. شجعهم على التعبير عن آرائهم وتحدي الآخرين إذا كان لديهم رأي مختلف في مناقشة متقدمة" | فيديو في الملحق S.1.1 وعرض البيانات. |
| استكشاف تأثير الزيادة السكانية على نوعية الحياة | 30 دقيقة | • استخدم سلسلة why-why-why chain لتحديد الأسباب وراء الزيادة السكانية في إفريقيا.<br>"يمكن العثور على نموذج why why why في الملحق S.1.2." | نموذج وإرشادات سلسلة why why why chain "الملحق S.1.2". |
| تقييم التعلم | 50 دقيقة | • اطلب من المتعلمين طرح الأفكار بشأن حملات فعالة لزيادة الوعي بمخاطر الزيادة السكانية وتأثيرها على الناس والبلاد بأسرها والبيئة.<br>• اطلب من المتعلمين العمل في مجموعات لابتكار حملات على ان تعرض كل مجموعة تصميم حملتهم إلى الفصل. | ورق وقلم |
| التأملات الختامية والملاحظات الختامية | 7 دقائق | • يجري تشجيع المتعلمون على مشاركة أفكارهم وآرائهم.<br>• يشير المعلم إلى مصادر التعلم الإضافية التي يمكنهم الاطلاع عليها في المنزل كما هو موضح في الملحق S.1.3 | الملحق S.1.3 |

3. التقييم

- اطلب من المتعلمين تبادل الأفكار حول فكرة حملة توعية في مجموعات.
- امنح كل مجموعة 5 دقائق لتقديم فكرتها.
- اطلب من الفصل بعد ذلك التصويت دون الكشف عن هوية المصوتين للحصول على أفضل فكرة.
- شجع المتعلمين على الجمع بين الأفكار ومناقشتها بمزيد من الإسهاب.
- اطرح أسئلة متابعة لتقييم التعلم باستخدام معيار التقييم أدناه لتسجيل الدرجات.
- قم بتقييم المتعلمين حسب كل مجموعة، سيحصل المتعلمون على نفس الدرجة التي تحصل عليها مجموعتهم.
- ستكون تقييم درجات النشاط من 20 نقطة.

| المعايير | متقدم (5) | متطور (4) | محدود (3) |
|---|---|---|---|
| **العرض التقديمي** | عرض تقديمي واضح ومفصل وجرى تقديمه بشكل جيد | لا يذكر 1-2 من التفاصيل بشكل جيد ولكنه كان واضحًا وجرى تقديمه بشكل جيد | يفتقر العرض التقديمي لبعض التفاصيل وكان مستوى التقديم متواضعًا |
| **العمل الجماعي** | تعاون الفريق بأكمله في الفكرة | لم يشارك شخص أو اثنان في المناقشة وكانوا يلاحظونها بصمت | لم يكن الفريق قادرًا تمامًا على التعاون، لكن تمكن من تقديم العمل مع ذلك |
| **الإطار الزمني** | تمكن من تقديم العرض التقديمي في غضون 5 دقائق | تمكن من تقديم العرض التقديمي لكنه تجاوز الوقت لمدة 1-2 دقيقة | لم يتمكن المتعلمون من إدارة وقتهم أو ترتيب تسلسل العروض التقديمية |
| **الابتكار** | توصل إلى حملة مبتكرة يمكن تنفيذها | توصل إلى فكرة مبتكرة ولكنها تحتاج إلى الكثير من العمل لتنفيذها | استخدم فكرة قائمة دون تعديلها أو محاولة فعل شيء خلاق |

## 4. اقتراحات إضافية للنشاط/لمد الأنشطة في المنزل

بهدف تغيير التصورات والسلوكيات على المدى الطويل

يجري تشجيع المتعلمين على قراءة المزيد عن الزيادة السكانية وتأثيرها والبحث في سبل التطوع في حملات التوعية في مصر. يتم توجيههم أيضًا إلى بعض مواقع الويب والموارد التي قد تكون مفيدة لمعرفة المزيد عن الزيادة السكانية. يمكن العثور على هذه المصادر في الملحق S.1.3.

## 5. تعديلات ممكنة للنشاط

يمكن تعديل هذه الرسالة بسهولة لتلائم المتعلمين الأصغر والأكبر سنًا.

**الفئات العمرية الأكبر سنًا:** تتطلب حملة أكثر تفصيلاً ونموذجًا لتصميم الحملة. كما سيكون نموذج التقييم للمتعلمين الأكبر سنًا أكثر تفصيلاً وفقًا لذلك.

**الفئات العمرية الأصغر سنًا:** يمكن توصيل الرسالة إلى الفئات العمرية الأصغر من خلال تقديم سيناريوهات تقمص الأدوار حيث يمثل المتعلمون الشعوب في بلد ما وتمثل مساحة الفصل المختلفة أراضٍ شتى من العالم. يمكنهم رؤية تأثير وجود عدد كبير من الأشخاص في مساحة صغيرة، ويتم إعطاؤهم أدوارًا كمسرحية. يُطلب منهم القيام بكل ما يرونه مناسباً للشعور بالراحة والتمكن من البقاء على قيد الحياة. سيتم إعطاؤهم موارد محدودة أيضًا لمعرفة كيفية تمكنهم من استخدامها. هل سيختارونها لأنفسهم؟ هل سيتنازعون على الموارد؟ هل سيتعاونون لزيادة الموارد والمحافظة عليها بطريقة ما؟

# ملحق "المعلومات الأساسية التي يقدمها المعلم"

S.1.1. الزيادة السكانية:

- تعريف الزيادة السكانية:

تشير الزيادة السكانية إلى تجاوز عدد السكان المدى والحجم المناسب للاستدامة/للاستمرار داخل بيئة أو موطن معين. وتنتج الزيادة السكانية بسبب زيادة معدل المواليد، وانخفاض معدل الوفيات، والهجرة إلى بيئات إيكولوجية جديدة بها عدد أقل من الحيوانات المفترسة، أو انخفاض مفاجئ في الموارد المتاحة. ومن ثم، تصف الزيادة السكانية حالة يعمل فيها السكان في نظام بيئي معين على الحد من استخدام الموارد المتاحة للبقاء على قيد الحياة.

المصدر:

https://biologydictionary.net/overpopulation/

- أسئلة محتملة لتهيئة المتعلمين:
  - من منكم يعرف عدد الإخوة والأخوات لأجدادكم؟ "إجابة متوقعة: 6-8 أشقاء"
  - كم عدد الاخوة والاخوات لآبائكم وأمهاتكم؟ "إجابة متوقعة: 3-6 أشقاء"
  - كم عدد إخوتكم وأخواتكم؟ "إجابة متوقعة: 2-4 أشقاء"
  - هل تعتقدون أن الأجيال تنجب عدد أكثر أو أقل من الأبناء مع مرور الزمن؟
  - لماذا تعتقدون أن الأمر كذلك؟
  - ماذا يعني النمو السكاني؟ "قد يكون هجرة جماعية - أحياء فقيرة مكتظة - أمراض وتلوث - فوضى وعنف على الطاقة والمياه والغذاء"
  - هل النمو السكاني شيء جيد أم سيء؟

- رابط لفيديو عن الزيادة السكانية:

https://youtu.be/NMo3nZHVrZ4

**معلومات أساسية للمناقشة بعد الفيديو:**

شهد عدد متزايد من البلدان المراحل الأربع التالية: أولا، وجود العديد من المواليد والعديد من الوفيات بسبب الظروف المعيشية السيئة. ثانيًا، ظروف معيشية أفضل تؤدي إلى تقليل الوفيات وانفجار سكاني. ثالثًا، انخفاض عدد الوفيات يفضي إلى انخفاض عدد المواليد، ووضع نهاية للنمو السكاني.

ولكن إذا انخفضت معدلات المواليد كثيرًا، فلماذا لا يزال عدد السكان ينمو بهذه السرعة؟ حسنًا، الأطفال الذين ولدوا في الانفجار السكاني في السبعينيات والثمانينيات بات لديهم أبناء الآن، ما أدى إلى ارتفاع ملحوظ في إجمالي عدد السكان. لكنهم في المتوسط ينجبون أطفالا أقل بكثير من آبائهم. إذ بات معدل الإنجاب اليوم 2.5، بعدما كان 5 قبل 40 عامًا.

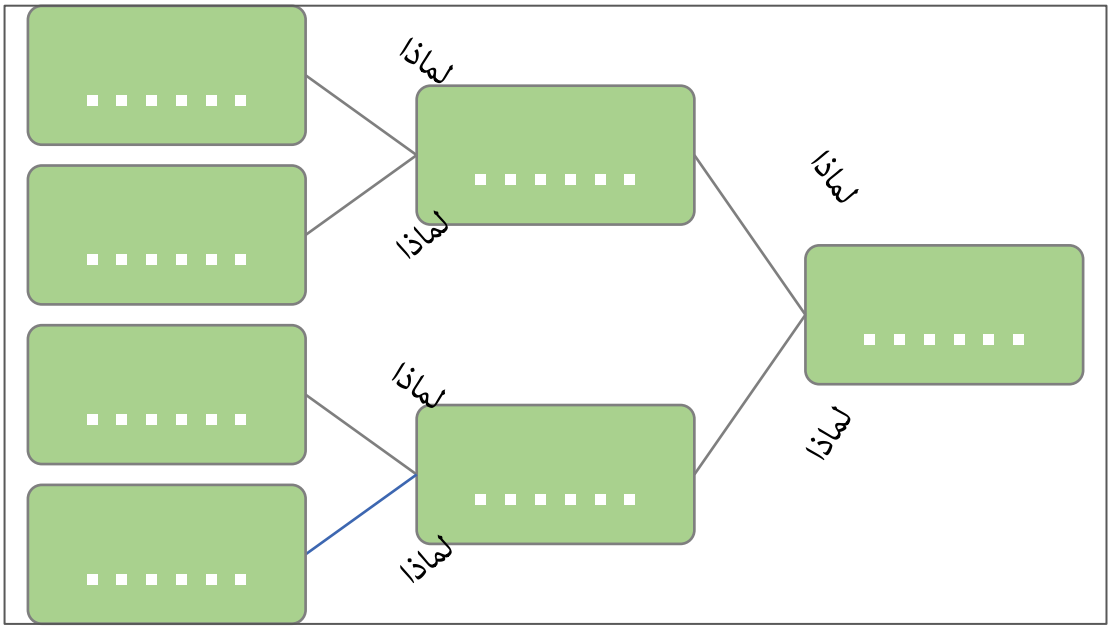
لذلك مع تقدم هذا الجيل في السن، وتراجع الخصوبة بشكل أكبر، سيستمر معدل النمو السكاني في التباطؤ. وينطبق ذلك على كل البلدان؛ ففي الغرب، نميل إلى التغاضي عن التقدم الذي أحرز في مناطق أخرى من العالم. لكن في الواقع، وصلت معظم دول العالم إلى المرحلة الرابعة. على سبيل المثال بنغلاديش، ففي عام 1971، كانت المرأة العادية تنجب 7 أطفال، لكن 25٪ منهم يموتون دون سن الخامسة. وفي عام 2015، انخفض معدل الوفيات إلى 3.8٪ وكانت النساء تنجب 2.2 طفل فقط في المتوسط. هذه هي القاعدة وليست استثناءً. نحن لسنا في وضع مميز أو استثنائي، بل فقط كان لنا السبق.

لقد استغرق الأمر من الدول المتقدمة حوالي 80 عامًا لخفض معدلات الخصوبة من أكثر من 6 أطفال إلى أقل من 3. بيد أن هناك بلدان أخرى تلحق بها بسرعة. إذ نجحت ماليزيا وجنوب إفريقيا في خفض معدلات الخصوبة في 34 عامًا فقط؛ بينما استغرقت بنغلاديش 20 عاما فقط. ونجحت إيران في تحقيق ذلك في 10 أعوام.

لم يكن على كل هذه البلدان التي تلحق بالركب أن تبدأ من الصفر، فكلما زاد الدعم الذي تحصل عليه، زادت سرعة نجاحها في الوصول لتلك المعدلات. وهذا سبب الأهمية البالغة للبرامج التي تساعد على خفض معدل وفيات الأطفال أو تساعد الدول الفقيرة على التطور، بغض النظر عن الدوافع لديك، سواء كنت تحلم بعالم يعيش فيه جميع الناس في حرية وينعمون بالثروة، أو تريد فقط عدد أقل من اللاجئين القادمين إلى بلدك. والحقيقة المجردة هي أنه من المفيد لك شخصيًا أن ينعم البشر على الجانب الآخر من الكرة الأرضية بحياة جيدة. ونحن في طريقنا لتحقيق ذلك، فنسبة الأشخاص الذين يعيشون في فقر مدقع لم تكن أبدًا منخفضة كما هو الحال عليه اليوم. لذا، فإن مستقبل النمو السكاني العالمي ليس نبوءة مروعة، بل وعدا! سيقترب النمو السكاني من نهايته. إذ تتوقع الأمم المتحدة بعدم وصول تعداد البشر إلى 12 مليار إنسان على الإطلاق.

ومع ارتفاع مستويات التنمية في العالم، سيزداد عدد الأشخاص الذين يحصلون على تعليم عالٍ بمقدار عشرة أضعاف. كما أن البلدان التي اعتادت أن تركن إلى المساعدات، ستساعد بدلاً من ذلك في دفع عجلة التنمية. سيعني وجود المزيد من البشر أن المزيد من الناس قادرين على تطوير جنسنا البشري.

S.1.2. نموذج النشاط والمبادئ التوجيهية لماذا لماذا لماذا:




2020. *Why-why-why chain*. [PDF] Edinburgh: Stride online magazine, p.1. Available at: <http://www.stridemagazine.org.uk/images/winter-2020/activity-why-why-why.pdf>
https://wosdec.org.uk/methodologies/why-why-why-chains/

S.1.3. مصادر مفيدة:

Overpopulation - The human explosion explained

صندوق الأمم المتحدة للسكان

حجة مضادة: Overpopulation is not the problem it once was

التطوع في مصر: http://www.oneworld365.org/volunteer/egyp

## رسالة 2: التنمية المستدامة في مقابل النمو الاقتصادي

1. خريطة التصميم:

| | |
|---|---|
| كود النشاط | S.2 |
| عنوان النشاط | اقتصاد واعى |
| نوع النشاط | مشروع جماعي |
| مكان النشاط | فناء المدرسة، في الخارج |
| مدة النشاط | 290 دقيقة / مقسمة على يومين |
| العدد الأمثل للمتعلمين/تقسيم المتعلمين | 40 متعلم / مجموعات من 5 |
| المتطلبات المسبقة | لا يوجد |
| شرح مبسط للنشاط | يُقسم الطلاب إلى مجموعات للعمل في مشروع تجاري صغير، وبعد ذلك سيقيمون مدى نجاح مشروعهم ليس فقط من الناحية الاقتصادية ولكن أيضًا من حيث الآثار البيئية والاجتماعية |
| مخرجات التعلم | 1. يتمكن الطلاب من التمييز بين التنمية الاقتصادية والتنمية المستدامة.<br>2. يفهم الطلاب الآثار المباشرة للتركيز فقط على الاقتصاد دون مراعاة البيئة والمجتمع. |
| المهارات المكتسبة | القيادة، العلاقات الشخصية، التواصل، التفكير الإبداعي، العمل الجماعي، حل المشكلات |
| القيم المكتسبة | التعاطف، المسؤولية، الثقة بالنفس، الاعتراف بالخطأ، الالتزام بالوقت، المسؤولية، الجدارة بالثقة، المسؤولية الجماعية، مساعدة الأخرين، الانفتاح والقدرة على التفكير المنطقي، الحساسية للقضايا الاجتماعية في المجتمع |
| الكلمات المفتاحية/المصطلحات المستخدمة | السنة الدراسية: 6 إلى 9، التنمية المستدامة، الناتج المحلي الإجمالي |
| المواد المطلوبة | مظاريف تحتوي على تمويل أولي، بطاقات التصميم صديق البيئة "انظر الملحق 1.2.2"، اتصال بالإنترنت |
| أسلوب التقييم | ملاحظة، مناقشة شفهية، تقييم ذاتي |
| الارتباط بمناهج وزارة التربية والتعليم | مادة الدراسات الاجتماعية والاقتصاد |
| المراجع | 14ideas. ( ,2017April 1). Every Business Should Be a Sustainable Business. Medium. https://medium.com/@14ideas/every-business-should-be-a-sustainable-business-48ccf91ae386.<br>YouTube. (.(2015 Macroeconomics: Crash Course Economics #5. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=d8uTB5XorBw. |

Haanaes, K. (2018, August 16). Why all businesses must embrace sustainability and lead the way. IMD business school. https://www.imd.org/research-knowledge/articles/why-all-businesses-should-embrace-sustainability/.

YouTube. (.(2016 Little Green Bags: True Business Sustainability. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=AEFqUh4PMmI.

SwitchMed. (n.d.). SwitchMed. https://2014-2019.switchmed.eu/en/corners/start-up/Porlets/training-materials.html.

2. خطة الدرس:

| الهدف من النشاط | المدة المُقدَّرة | التعليمات | الموارد/الأدوات اللازمة |
|---|---|---|---|
| التهيئة | "اليوم الأول" 70 دقيقة | • قسّم المتعلمين إلى مجموعات من 5 متعلمين<br>• اطلب من المتعلمين البحث عن معنى الناتج المحلي الإجمالي وكيفية قياسه.<br>• اطلب من كل مجموعة من المتعلمين إجراء عرض توضيحي سريع مدته 3 دقائق حول الناتج المحلي الإجمالي وكيفية قياسه "يمكنهم تقديم أو تمثيل أو استخدام أي أداة أثناء العرض التوضيحي"<br>• تولى قيادة مناقشة حول الناتج المحلي الإجمالي. "انظر الملحق S.2.1" | اتصال بالإنترنت/أجهزة الكمبيوتر |
| تجربة الشروع في عمل تجاري | "اليوم الأول" 150 دقيقة | • اعط كل مجموعة مظروفًا به تمويل أولي قدره 100 جنيه مصريًا<br>• وجه المتعلمين لاستخدام الـ 100 جنيه مصري لبدء مشروع تجاري وتحقيق أكبر قدر ممكن من الأرباح في غضون 24 ساعة من خلال توفير منتج أو خدمة "إشارة الي المناقشة السابق يجب ان تكون الخدمة تُحتسب في الناتج المحليالإجمالي".<br>• أخبر المتعلمين أنهم سيتنافسون لتحقيق أعلى ربح. ومع ذلك، لن يكون هذا المعيار الوحيد لتقييم نجاحهم ولن يجري إخبارهم بالعوامل الأخرى في هذه المرحلة.<br>• يمكن للمتعلمين القيام بنشاط المشروع التجاري في ساحة المدرسة في أثناء فترة الأستراحة المدرسية، أو خلال فعالية مدرسية أو في الخارج. | مظاريف تمويل أولي |
| تقييم استدامة الأعمال التجارية | "اليوم الثاني" 30 دقيقة | • بعد النشاط، تحقق من مدى تقدم كل فريق. اكتب اسم كل فريق وإيراداته وأرباحه على السبورة. يجب على الطلاب إعادة ما حصلوا عليه من تمويل أولي والاحتفاظ بالأرباح لأنفسهم<br>• امنح كل مجموعة من المتعلمين بطاقات التصميم صديق للبيئة "انظر الملحق S.2.2" واطلب منهم الإجابة على الأسئلة المذكورة بناءً على أعمالهم وامنحهم درجة واحدة لكل إجابة بنعم. | بطاقات بتصميم صديق للبيئة "الملحق 1.2.2" |
| التفكير في الكيفية التي يمكن أن تؤدي الاستدامة فيها إلى ازدهار الأعمال التجارية | "اليوم الثاني" 20 دقيقة | • تولى قيادة مناقشة حول سبب عدم استدامة النمو الاقتصادي. "انظر الملحق 1.2.3" | "الملحق 1.2.3" |
| تقييم التعلم | "اليوم الثاني" 20 دقيقة | • اطلب من كل طالب مشاركة فكرة يمكن أن تجعل العمل أكثر استدامة "أكثر وعيًا بالجوانب البيئية والاجتماعية" | لا يوجد |

3. التقييم

- قم بتقييم مشاركة المتعلمين وتفاعلاتهم في الأنشطة
- اطلب من كل طالب مشاركة فكرة يمكن أن تجعل العمل أكثر استدامة "أكثر وعيًا بالجوانب البيئية والاجتماعية"
- اطرح أسئلة للمتابعة تتحدى فهمهم.
- التقييم الذاتي باستخدام بطاقاتالتصميم صديق للبيئة

## 4. اقتراحات إضافية للنشاط/لمد الأنشطة في المنزل

بهدف تغيير التصورات والسلوكيات على المدى الطويل

قم بإنشاء قائمة بالأنشطة الاقتصادية المستدامة البسيطة التي يمكن للمتعلمين القيام بها في المنزل مع إحداث تأثير بيئي واجتماعي إيجابي أيضًا. يجب أن تركز الأنشطة الاقتصادية علىتعزيز القيمة أو حل مشكلة وتوفير الموارد وتحقيق الإيرادات. ثم اطلب من كل طالب اختيار أحد الأنشطة لينفذها في المنزل. يمكنك إنشاء مجموعة على مواقع وسائل التواصل الاجتماعي "مثل واتس آب" حيث يمكن للمتعلمين تبادل خبراتهم والتقدم المحرز والتحديات التي تواجههم والطريقة التي تنجح معهم أثناء القيام بالنشاط الاقتصادي المستدام الذي يختارونه.

مثال للأنشطة الاقتصادية:

- منصة للتجارة الإلكترونية على وسائل التواصل الاجتماعي
- حرف يدوية
- خدمات "تسهيل الوصول، وتربية الحيوانات الأليفة، والخدمات القائمة على العمولة، وما إلى ذلك"
- الفنون والإعلام "التصوير والرسم والتحرير وما إلى ذلك"
- البرمجة
- غير ذلك

## 5. تعديلات ممكنة للنشاط

يمكن إجراء النشاط دون منح المتعلمين تمويلًا أوليًا على الإطلاق. قدينطوي الأمر على تحديات. ومع ذلك، يعزز قدرتهم على الابتكار والإبداع. وبالنسبة للطلاب الأصغر سنًا، يمكن تنظيم يوم عمل في المدرسة بالتنسيق مع إدارة المدرسة. حيث يقوم المتعلمون في فرقهم بعمل مشروع تجاري والبيع لأقرانهم. بهذه الطريقة سيكون الوصول إلى العملاء المحتملينأسهل وأكثر أمانًا.

## ملحق "المعلومات الأساسية التي يقدمها المعلم"

### 1.2.1. ما تعريف الناتج المحلي الإجمالي؟

يشكل الناتج المحلي الإجمالي أهم مقياس للاقتصاد. يمثل الناتج المحلي الإجمالي القيمة الإجمالية لجميع السلع والخدمات النهائية التي تقوم بإنتاجها أي دولة في فترة زمنية محددة، عادةً ما تكون سنةً. الآن هناك بعض التفاصيل الجديرة بالذكر. لا يشمل الناتج المحلي الإجمالي كل معاملة في الاقتصاد. على سبيل المثال، إذا اشتريت سيارة محلية مستعملة، فلن تُحتسب ضمن الناتج المحلي الإجمالي لأنه ليس هناك شيء جديد جرى إنتاجه. الآن ينطبق المنطق ذاته على شراء الأصول المالية مثل الأسهم، أو عندما تشتري شركة أو تستحوذ على شركة أخرى، على سبيل المثال عندما اشترت شركة "جوجل" موقع "يوتيوب". ومن ثم، لا يحتسب ذلك في الناتج المحلي الإجمالي لأنه لم تُنتج سلع أو خدمات جديدة. كما لا يتضمن الناتج المحلي الإجمالي غالبًا نشاطًا غير قانوني، نظرًا لأن تجار المخدرات لا يبلغون عادةً عن حجم مبيعاتهم للحكومة، أو نشاطًا من الأنشطة الاقتصادية غير التقليدية مثل الأسر المنتجة. على سبيل المثال، إذا كان السباك يتقاضى 100 دولار من شخص ما نظير إصلاح سخان المياه، فإن ذلك يُحتسب في الناتج المحلي الإجمالي، بينما عندما يصلح سخان المياه الخاص به، لا يتم احتساب ذلك ضمن الناتج المحلي الإجمالي. يقاس الناتج المحلي الإجمالي بالدولار وليس بإجمالي عدد الأشياء المنتجة. إذا قمنا بتحليل الرقم الإجمالي للمنتجات فحسب، فإن الدولة التي تنتج خمسة ملايين دبوسًا ستبدو وكأنها تضاهي تمامًا مثل دولة أنتجت خمسة ملايين سيارة، ولكن هناك أيضًا مشكلة تتعلق باستخدام الدولار فقط باعتباره المرجع الوحيد المعبر عن الناتج المحلى. ومع ذلك، يمكنك ان تطلب منالمتعلمين العمل بمفردهم لاحقًا للتحقق من ذلك.

المصدر:Macroeconomics: Crash Course Economics #5

### 1.2.2. بطاقات التصميم الصديق للبيئة

| |
|---|
| **موقع المصادر:** |
| 1. هل جميع المواد التي أحتاجها شائعة ويسهل العثور عليها في منطقتي؟ |
| **المحتوى المعاد تدويره والقابلية لإعادة التدوير:** |
| 1. هل منتجي مصنوع بالكامل من محتوى معاد تدويره؟ |
| 2. هل منتجي مصنوع من مواد قابلة لإعادة التدوير بالكامل؟ |
| **القابلية للتجديد** |
| 1. هل يستخدم المنتج الخاص بي مواد عضوية قابلة للتحلل العُضوي أو مواد القابلة للتحلل البيولوجي؟ |
| 2. هل اخترت مادة عضوية * متجددة؟ (* سرعة استخراج المادة أبطأ بكثير من احتياجات الطبيعة لتجديدها) |
| 3. تجري الزراعة والحصاد والمعالجة بدون مواد سامة أو مواد كيميائية محظورة أو غير معروفة. هل هذه العبارة صحيحة؟ |
| **إدارة الطاقة** |
| 1. "تأتي معظم الطاقة المطلوبة (75٪ على الأقل) من مصادر متجددة"، هل هذه العبارة صحيحة؟ |
| 2. هل أقدر استهلاك الطاقة حسب كل وحدة مصنعة؟ |
| 3. "لا يمكنني تحسين كفاءة نظام الإنتاج الخاص بي أكثر، فأنا أستخدم بالفعل أحدث التقنيات". هل هذه العبارة صحيحة؟ |
| **إدارة المياه** |
| 1. هل أقدر استهلاك المياه حسب كل وحدة مصنعة؟ |
| 2. "أنا متأكد من عدم وجود تسريبات في جميع مراحل العمليات. هل هذه العبارة صحيحة؟ |
| 3. "إمداد المياه وتصريفها لا يلحق ضررًا بالبيئة المحلية أو يغيرها". هل هذه العبارة صحيحة؟ |

**إدارة النفايات**

1. "لا يولد إنتاجي أي نفايات ويُعاد استخدام معظم منتجي وتجديده داخل الورشة". هل هذه العبارة صحيحة؟

2. لا يمكنني الحد من توليد مزيدٍ من النفايات، وتدار النفايات من قبل منظمة مرخص لها وفقًا للوائح، هل هذا صحيح؟

3. "لقد شجعت سياسة لإدارة الجودة التي قلصت المنتجات المستبعدة/المتروكة وغير المتوافقة عند الحد الأدنى. هل هذه العبارة صحيحة؟

**العمليات والتكنولوجيا**

1. "لا يمكنني تقليل عدد خطوات الإنتاج بشكل أكبر"، هل هذه العبارة صحيحة؟

2. هل اخترت استخدام تقنية معالجة آمنة وسهلة الإصلاح والصيانة والاستخدام؟

3. "أقوم بتكييف الإنتاج وفقالمتطلبات السوق، وتجنب مخزونات كبيرة من المنتجات"، هل هذه العبارة صحيحة؟

**مواد التغليف**

1. "أختار مادة متجددة في التغليف للاستخدام لمرة واحدة" هل هذه العبارة صحيحة، أم أختار مادة شديدة المقاومة وقابلة لإعادة التدوير لاستخدامات متعددة وأنظمة قابلة للإرجاع. هل هذه العبارة صحيحة؟

2. "على أي حال، لا يمكنني جعل التغليف أبسط، باستخدام عدد أقل من العناصر، وأنواع مواد أقل"، هل هذه العبارة صحيحة؟

3. "على أي حال، لا يمكنني جعل التغليف أخف"، هل هذه العبارة صحيحة؟

**وسيلة النقل**

1. "للحصول على المواد الخام وتوزيع المنتج، أستخدم في الغالب القدرة البشرية (السير على الأقدام والدراجات)، أو السفن العابرة للمحيطات أو المركبات الكهربائية"، هل هذه العبارة صحيحة؟

2. هل أختار في الغالب مركبات متطوره ذات كفاءة عالية أو شاحنات كبيرة (40 طنًا) أو دراجات بخارية (سكوتر) لتوصيل منتجي؟

3. هل أستفيد من رحلات العودة لنقل أشياء أخرى؟

المصدر: البطاقات مستمدة من: The Workbook for Green Entrepreneurs in the Mediterranean by Switchmed

### 1.2.3. لماذا يعد النمو الاقتصادي غير كافٍ؟

لقد بات كوكبنا في حالة يرثى لها. إذ باتت لدينا في الوقت الحالي شراهة استهلاك الموارد؛ فبتنا نستهلك بالفعل ما يعادل موارد الكوكب مرة ونصف المرة. ويصل معدل الاستهلاك لمرتين ونصف المرة إذا كان الجميع يعيشون وفقًا للمعايير الأوروبية، ولا يزداد الأمر إلا سوءً إذا كان معدل استهلاكنا كالأمريكيين. وخلصت دراسات إلى أننا تجاوزنا إلى حدٍ بعيد حدود تحمُّل الكوكب التسعة الضرورية لحياة آمنة ومستدامة.

ومن ثم، نريد أن نتسآئل حول الكيفية التي يمكن للشركات والمؤسسات من خلالها تعزيز التنمية المستدامة، وما الاستدامة الحقيقية للأعمال التجارية التي تساعد في التغلب على مشكلات المجتمع طويلة الأجل.

تعد الأعمال التجارية والاستدامة نقيضان لا يتلازمان؛ نعم، هذا ما يبشر به النموذج الاقتصادي التقليدي، بأن الأعمال التجارية تأتي فوق كل اعتبار. إذ قال الاقتصادي الأمريكي "ميلتون فريدمان" ذات مرة إن ما يهم هو الشواغل الاقتصادية فحسب مثل أرباح المبيعات أو الحصة السوقية أو قيمة المساهمين. وينبغي ألا تصرف الشواغل المجتمعية أو البيئية اهتمام الشركات الخاصة عنها، لأن تلك الشواغل المجتمعية أو البيئية تقع على عاتق الحكومات. ومن ثم، نطلق على هذا النهج نقطة الصفر في استدامة الأعمال التجارية.

ولنضرب مثالًا بجاك ويلش الذي كان أحد أبرز داعمي هذا النموذج التقليدي عندما شغل منصب الرئيس التنفيذي لشركة جنرال إلكتريك، إذ كان يقيس كل شيء من حيث القيمة العائدة على المساهمين. ولذا، فصل عشرات الآلاف من الموظفين بينما حظي بإعجاب واحتفاء على نطاق واسع بسبب نجاحه الاقتصادي.

لكن، كيف دخلت الاستدامة إلى عالم الأعمال التجارية؟ وما الدور الذي تؤديه؟

في المرحلة الأولى من استدامة الأعمال التجارية، تستجيب الشركات للشواغل الاجتماعية والبيئية. ومع ذلك، تظل الأهداف الاقتصادية الأولوية القصوى وشغلها الشاغل. لقد أدركت الشركات أن اتباع الاستدامة في الإدارة قد يساعدها على توفير التكاليف وتقليل المخاطر ويمنح بيئة العمل

لديها جاذبية ويميزها عن منافسيها السيئين. وتتمحور إدارة الاستدامة حول إدارة الفرص والمخاطر التي تنجم عن مسائل تتعلق بفرص اقتصادية وبيئية واجتماعية، وهذا هو المجال الذي توجد فيه معظم الشركات اليوم على مستوى استدامة الأعمال التجارية. بيد أن الغاية تكمن في تحقيق النجاح الاقتصادي في نهاية المطاف. وخير مثال على ذلك هو سلسلة "وول مارت" الشهيرة، التي تعد أكبر متاجر التجزئة في العالم. إذ تركز استراتيجيتها المتعلقة بالاستدامة على الحد من الأشياء والطاقة والمياه ومواد التغليف وطرق النقل، وهو ما يتناسب تمامًا مع إستراتيجية وول مارت في الأسعار المُخفضة اليومية.

أما في المرحلة الثانية من إدارة الاستدامة، تعيد الشركات التفكير في هدفها المتمثل في تحقيق أقصى قدر ممكن من الربح باتباع نهج قائم على ثلاثة أسس. إذ يتجاوز إيجاد القيمة الآن إلى ما هو أبعد من المساهمين. ولا تقتصر الأعمال التجارية على النواحي الاقتصادية فحسب، بل تتعلق أيضًا بالأهداف البيئية والاجتماعية. وبغية تحقيق تلك الأهداف، تنفذ المنظمات استراتيجيات وخطط الاستدامة باستخدام نظم إدارة الاستدامة وإعداد التقارير على النحو الملائم، وهذه هي استدامة الأعمال التجارية. وتدرج المنظمات النهج القائم على ثلاثة أسس في هيكلها وتحدد المسؤوليات والبرامج وتنفذها، وفقًا لذلك. على سبيل المثال في عام 2010 أطلقت شركة "يونيليفر"، عملاق السلع الاستهلاكية السريعة التطور، خطة سبل العيش المستدامة، وشملت أهدافها الطموحة لعام 2020 مضاعفة المبيعات مع تقليص بصمتها البيئية إلى النصف وتحسين الظروف المعيشية لملايين الأشخاص على امتداد سلسلة الإمداد لها.

ولتلخيص الموضوع بإيجاز، فإن ثمة ثلاثة مستويات لاستدامة الأعمال التجارية: 1) لا تشمل الإدارة التقليدية الاستدامة على المستويين الاجتماعي والاقتصادي، بل تتعلق بالمساهمين في استدامة الأعمال التجارية. وتعد الشواغل الاجتماعية والبيئية وسيلة لتحقيق غاية. 2) تتعزز استدامة الأعمال التجارية بافتراض ثلاثة أسس لا تشمل الأهداف الاقتصادية فحسب، بل تشمل أيضًا أهداف بيئية واجتماعية. تشترك الاسس الثلاثة في التركيز على العوامل الداخلية بشأن تجنب الآثار الجانبية السلبية. ورغم أهمية هذا التوجه بالطبع، لكنه لا يذهب بعيداً بالقدر الكافي. 3) لا تتعلق الاستدامة الحقيقية للأعمال بالحد من الآثار السلبية، بل تتعلق بإيجاد تأثيرات إيجابية. كما تتعلق بالإسهام الفعال في مشكلات الاستدامة العالمية، الأمر الذي يتطلب التحول في التفكير من التركيز على الداخل إلى إلقاء نظرة ثاقبة نحو الخارج. بالنظر أولًا إلى التحديات في الخارج، ثم بدء معالجتها باستخدام مواردك الخاصة. على وجه الخصوص، ترى الشركات الناشئة والأعمال التجارية ذات المنحى الاجتماعي هذه التحديات باعتبارها فرصًا. إذ تعالج القضايا المجتمعية والبيئية دون أن يغيب عن بالها أنه في مرحلة ما يجب أن تصير تدرّ ربحًا وتكتفي اكتفاءً ذاتيًا بين الشركات الأكبر حجماً والأكثر استقرارًا. بيد أن عددًا قليلًا فقط من الشركات جددت نماذج أعمالها من خلال تحول نمط تفكيرها من الداخل إلى الخارج. أحد أبرز الأمثلة على ذلك هو مجموعة "إس في"، وهي مزود لخدمات تقديم وجبات الطعام للشركات في سويسرا. إذ نجحت بالتعاون مع صندوق عالمي، في إطلاق برنامج "وان تو وي" مؤخرًا، وهو برنامج غذائي جديد يساعد العملاء على توفير طعام صحي لموظفيهم وتقليل انبعاثات الكربون في الوقت ذاته. ومن خلال هذا البرنامج، تعالج مجموعة "إس في" بشكل مباشر قضية الاستدامة وتغير المناخ بجعلها جزءًا لا يتجزأ من العرض الذي تقدمه. ولنضرب مثالًا ثانيًا بشركة "ايكيا"، عملاق صناعة الأثاث السويدي عن طريق مؤسستها وبالتعاون مع المفوضية السامية للأمم المتحدة لشؤون اللاجئين، إذ نجحت في تطوير ملجأ متنقلًا للاجئين في حالات الطوارئ بتكلفة ألف يورو فقط للقطعة الواحدة، ويزن مائة كيلوغرامًا، ويوفر مأوى لخمسة أشخاص على مساحة 17.5 متر مربع. ويتميز بأنه قابل للطي وسهل النقل ويستخدم بالفعل في العراق وإثيوبيا وسوريا وأجزاءًا من أوروبا.

تواجه مجتمعاتنا تحدياتٍ متعددة الجوانب وتمتد عبر العديد من المجالات؛ مثل التغذية والطاقة والتنقل والاقتصاد والزراعة. على سبيل المثال لا الحصر، لا تتطلب النهج التي تهدف إلى إيجاد حلول، نماذج أعمال مختلفة فحسب، بل تتطلب أيضًا أشكالًا جديدة من التعاون. ويؤدي التعاون داخل سلاسل الإمداد، بين الجهات الفاعلة الخاصة والعامة وغير الحكومية، في نهاية المطاف في الصناعات كافة إلى تغيير قواعد اللعبة. وربما سيكون ذلك مفاجأة، لكن الاستدامة الحقيقية للأعمال التجارية ليست بالفكرة الجديدة. إذ أشار خبير الإدارة "بيتر دراكر" إلى أن كل مشكلة اجتماعية وعالمية في عصرنا هي فرصة عمل مُتنكرة. ودعونا نلقي نظرة على شركات تاريخية مثل نستله ويونيليفر والتي تعود فكرة إنشائها فقط إلى أن مؤسسيها شرعوا في معالجة مشكلات اجتماعية ملحة، مثل وفيات الرضع في سويسرا والمشاكل الصحية في إنجلترا الفيكتورية. وهذا هو السبب في أن العودة إلى الغرض الأصلي من العمل لن يضر. ولا بد أن نربط بشكل مباشر أهداف الاستدامة للشركات بتحديات الاستدامة في العالم، ثم نتحدث بعدها عن الاستدامة الحقيقية للأعمال التجارية.

الكاتب: توماس ديللبك، أستاذ إدارة الاستدامة في جامعة سانت غالن

المصدر:Little Green Bags: True Business Sustainability

1.2.4. روابط مفيدة

- Every Business Should Be a Sustainable Business
- Little Green Bags: True Business Sustainability
- Why all businesses should embrace sustainability
- Tina Seelig: Classroom Experiments in Entrepreneurship
- Macroeconomics: Crash Course Economics #5

## رسالة 3: احتياجات غير محدودة مقابل موارد محدودة/الاقتصاد الأخضر، والاقتصاد الدوار

1. خريطة التصميم:

| | |
|---|---|
| كود النشاط | S.3 |
| عنوان النشاط | حياة مستدامة |
| نوع النشاط | لعبة، مناقشة جماعية |
| مكان النشاط | الفصل الدراسي / فناء المدرسة / في الخارج |
| مدة النشاط | 75 دقيقة |
| العدد الأمثل للمتعلمين/تقسيم المتعلمين | 40 متعلم / تضم المجموعة 8 متعلمين |
| المتطلبات المسبقة | لا يوجد |
| شرح مبسط للنشاط | يشارك المتعلمون في لعبة حيث يتعين على المجموعات المختلفة، في أوقات متعاقبة، العثور على عدد محدد من "ملصقات صفراء" تمثل الموارد موزعة في مواقع مختلفة من الفصل أو فناء المدرسة. تصبح المهمة أكثر صعوبة لكل مجموعة عندما يكون أمامها عدد أقل من الموارد للعثور عليها مع تعاقب الادوار. تصور هذه اللعبة مدى تسبب الاستخدام غير المستدام للموارد في استنزافها، وبالتالي يجب أن نكون مدركين لتأثير أفعالنا على العالم. كما تسلط الضوء على الاقتصاد الدوار باعتباره إجراء فعال من أجل تحقيق الاستدامة. |
| مخرجات التعلم | 1. يستكشف المتعلمون كيفية تأثير السلوكيات غير المستدامة على توافر الموارد في العالم في الحاضر وفي المستقبل.<br>2. يتوصل المتعلمون لفهم بشأن مفاهيم مثل الاقتصادات الخضراء والدوارة |
| المهارات المكتسبة | الاتصال مع النفس، التواصل مع الآخرين، التواصل، التفكير الإبداعي، العمل الجماعي، حل المشكلات |
| القيم المكتسبة | الرحمة، الكرم، احترام الآخرين، احترام الحقوق الفردية، الالتزام بالوقت، تقدير احترام الذات، العدل، الحرية داخل القانون، المسؤولية، المسؤولية الجماعية، الامتنان، الانفتاح والقدرة على التفكير المنطقي، الحساسية تجاه القضايا الاجتماعية في المجتمع |
| الكلمات المفتاحية/المصطلحات المستخدمة | السنة الدراسية: من 6 إلى 9، التنمية المستدامة، الموارد، الاقتصاد الدوار، الاقتصاد الأخضر |
| المواد المطلوبة | جهاز عرض البيانات "داتا شو"، 80 ملصق اصفر "انظر الملحق " S.3.1، أوراق، أقلام |
| أسلوب التقييم | الملاحظة، مناقشة شفهية، العمل الجماعي |
| الرابط بمنهج وزارة التربية والتعليم: | المواد: اللغة العربية والدين والعلوم الاجتماعية، الموضوعات: حماية البيئة |
| المراجع | Ludwig, V. (2021, March 5). How can an individual contribute to a circular economy? - EPALE - European Commission. EPALE. https://epale.ec.europa.eu/en/blog/wie-kann-jede-und-jeder-zu-einer-kreislaufwirtschaft-beitragen.<br><br>Jones, K. (2021, February 10). Why the Circular Economy is Important to Everyone. Medium. https://medium.com/climate-conscious/why-the-circular-economy-is-important-to-everyone-1e18664ab0e3.<br><br>YouTube. (2018). What is the circular economy? \| Cnbc Explains. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=__0Spwj8DkM. |

2. خطة الدرس:

| الهدف من النشاط | المدة المُقدَّرة | التعليمات | الموارد/الأدوات اللازمة |
|---|---|---|---|
| إعداد النشاط | 10 دقائق | • قبل الدرس، قم بإعداد 80 ملصق أصفر "يرجى الاطلاع على الملحق S.3.1". تمثل هذه الملصقات الموارد، والتي يمكن أن تكون الطاقة والمياه والمنتجات الغذائية وتوافر الأراضي وما إلى ذلك.<br>• قبل وصول المتعلمين إلى مكان إجراء النشاط، ضع هذه العناصر في مواقع مختلفة في جميع أنحاء الغرفة "أو في المكان الذي يعقد فيه الدرس". حاول التأكد من أن بعض الموارد قَدْ لَا ينْتَبِهُ المتعلمون لَهَا مِنَ ٱلْوَهْلَةِ ٱلْأُولَى مع وجود بعضها في أماكن غير واضحة، على سبيل المثال، أعلى السبورة، أسفل الكراسي، على حافة النافذة، على إطار الباب وما إلى ذلك. | 80 ملصق أصفر |
| التهيئة | 10 دقائق | • قم بدمج المتعلمين من خلال إخبارهم بأنهم سيشاركون في نشاط مليء بالتحدي حيث سيقومون بالتفكير والاسقاط عليه لاحقًا.<br>• قسّم المتعلمين إلى مجموعات من 8. أعط كل مجموعة رقمًا، أي المجموعة 1، المجموعة 2، إلخ. | لا يوجد |
| تجربة الاستهلاك اللاواعي | 10 دقائق | • أخبر المتعلمين أن هناك عناصر مخبأة في الفصل وأعرض لهم نموذج من العنصر "الملصق الأصفر"<br>• أخبر المتعلمين أنه سيتم استدعاء كل مجموعة حسب رقمها. وعند استدعاء المجموعة، سيكون أمامها 20 ثانية لجمع أكبر عدد ممكن من العناصر.<br>• ابدأ باستدعاء المجموعة الأولى وامنحها 20 ثانية لجمع العناصر ثم اطلب منهم العودة إلى أماكنها والاحتفاظ بالعناصر.<br>• افعل الشيء نفسه مع كل المجموعات على التوالي<br>• اطلب من كل مجموعة أن تحسب عدد العناصر التي جمعتها وأن تكتب عددها على السبورة إن أمكن. لا بد أن تحصد المجموعات الأولى أكبر عدد من العناصر ويجب أن يقل عدد العناصر التي جمعتها كل مجموعة تليها. | صندوق صغير لكل مجموعة للاحتفاظ بالملصقات الصفراء التي جرى جمعها |
| التفكير في كيفية تأثير السلوكيات غير المستدامة على توافر الموارد في العالم في الوقت الحالي وفي المستقبل | 15 دقيقة | • نظم مناقشة واطلب من المتعلمين التفكير في الأسئلة التالية في مجموعاتهم:<br>▪ ما الذي يمكن أن تمثله العناصر المستخدمة في هذه اللعبة في العالم؟<br>▪ لماذا أصبح العثور على عناصر أكثر صعوبة مع التقدم في النشاط؟<br>▪ إذا أضفنا 5 مجموعات أخرى. هل ستتمكن من العثور على عناصر "موارد" متبقية؟<br>▪ هل لديك فكرة ما الذي تمثله المجموعة 1 وما الذي تمثله المجموعة 2، إلخ؟<br>▪ ما الذي يصوره هذا النشاط فيما يتعلق باستخدام كل جيل للموارد؟ | يرجى الاطلاع على الإجابات المحتملة "الملحق S.3.2" |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | ▪ كيف يمكن تغيير اللعبة لتكون منصفة لجميع المجموعات.<br>▪ اطلب من المتعلمين اقتراح طرق يمكن من خلالها تطبيق هذه النظرية على عالمنا اليوم | |
| تفسير التأثير الإيجابي للاقتصاد الدوار | 30 دقيقة | ● أخبر المتعلمين أن إحدى طرق الحفاظ على الموارد هي التحول من الاقتصاد الخطي إلى الاقتصاد الدوار.<br>● دع المتعلمين يعرفون أنهم سيعملون في إطار مجموعاتهم للتوصل إلى مثال لدورة حياة منتج تطبق الفلسفة التي يرتكز عليها الاقتصاد الدوار. لكنهم سيشاهدون أولاً مقطع فيديو يشرح الاقتصاد الدوار.<br>● عليك إجراء مناقشة للتأكد من فهم جميع المتعلمين للمقصود من الاقتصاد الدوار وأهميته<br>● اطلب من المتعملين بدء العمل في مجموعة لتخيل دورة حياة منتج من اختيارهم في اقتصاد دائري ورسم شكل توضيحي له<br>● دع كل مجموعة ترسم دورة حياة المنتج وتوضحها على السبورة وشرحها للفصل | فيديو "الملحق S.2.3" |

3. التقييم

- قم بتقييم استجابات المتعلمين لمهمة المجموعة والمناقشة حيث يستكشفون تأثير السلوكيات غير المستدامة على العالم.
- قم بتقييم مساهمات المتعلمين في المناقشة بشأن التنمية المستدامة، وما إذا كان بإمكانهم تقديم تفسير لما يعنيه الاقتصاد الدوار بعد مشاهدة الفيديو والتفكير في النشاط.
- لاحظ مستوى مهارات التواصل التي أظهرها المتعلمون في أثناء النشاط، أي هل يشاركون في مناقشة الفصل، هل يستمعون إلى بعضهم بعضًا.

## 4. اقتراحات إضافية للنشاط/لمد الأنشطة في المنزل

بهدف تغيير التصورات والسلوكيات على المدى الطويل

كن ملهمًا للمتعلمين للمشاركة في الاقتصاد الدوار من خلال:

- التقليل من الاستهلاك، مثل استخدام الأكياس القماشية عند التسوق، واختيار منتجات تدوم طويلًا أو يمكن إصلاحها، واشترِ فقط ما تحتاجه حقًا وكن مبدعًا في إعادة استخدام المنتجات
- الاستهلاك بشكل أفضل، مثل اختيار إصدارات من المنتجات التي جرى إنتاجها بطرق أكثر استدامة أو التي يمكن إعادة تدويرها. يمكن أن يعني أيضًا تغيير ما نستهلكه، على سبيل المثال تجنب الشراء تمامًا والتحول إلى النماذج التي تعتمد على الاقتصاد الدوار مثل المنصات المعنية بتشارك الموارد كنظام تشارك السيارات او ايجار المنتجات بدلاً من شرائها.

ملاحظة: من المقاربات الجيدة ان يتم تبادل الأفكار مع المتعلمين للمساهمة في الاقتصاد الدوار، ثم تشجيعهم ان يتفقون معًا على إجراء واحد سيقومون به للشهر القادم لاكتساب عادة ما. يمكنك أيضًا المتابعة مع المجموعة أسبوعيًا أو استخدام لوحة لمتابعة التقدم للتحفيز. يمكن أن يكون حساب النقاط بتسجيل كل متعلم نقطة واحدة عن كل يوم يجري فيه اتخاذ إجراء حاسم ومشاركة مجموع النقاط التي تحصل عليها المجموعة أسبوعيًا.

## 5. تعديلات ممكنة للنشاط

يمكن إجراء الانشطة في الفصل الدراسي أو في الخارج. في حالة تنظيم أنشطة خارجية، يمكن استبدال مشاهدة فيديو قبل المناقشة بقراءة مقال عن الاقتصاد الدوار. تأكد عند تشغيل الفيديو من تنشيط العناوين الفرعية، وزيادة حجم الخط لتكبيره بما يكفي بما يتناسب مع الجميع.

## ملحق "المعلومات الأساسية التي يقدمها المعلم"

S.3.1. مثال للملصقات الصفراء

القطر ~ 1 سم

S.3.2. إجابات محتملة:

- ما الذي يمكن أن تمثله العناصر المستخدمة في هذه اللعبة في العالم؟

إجابة محتملة: يمكن أن تمثل هذه العناصر الموارد المتاحة لدينا في العالم. يمكن أن تكون أشكال الطاقة وتوافر المياه العذبة، ومصادر الغذاء التي يمكننا استخدامها، ومساحة الأرض الصالحة للسكن

- لماذا أصبح العثور على عناصر/موارد أكثر صعوبة مع التقدم في النشاط؟

إجابة محتملة: كان لدى المجموعة الأولى المزيد من العناصر/الموارد للاختيار من بينها. كان عدد العناصر أكثر وكانت العناصر/الموارد متاحة أكثر للمجموعات القليلة الأولى. ومع تقدم اللعبة، حصلت المجموعات السابقة على أكبر عدد ممكن من العناصر ما جعل من الصعب على المجموعات المتبقية التي تلتها الحصول على الكثير من العناصر حيث كان هناك عدد أقل من العناصر المتبقية للمجموعات الأخرى. وهذا وضع غير قابل للاستدامة حيث نفد عدد الموارد في النهاية ما يعني أن المجموعة الأخيرة لم يكن لديها أي عناصر أو عدد قليل جدًا من العناصر.

- ما الذي يمكن أن تمثله المجموعة 1، وما الذي تمثله المجموعة 2، إلخ؟

تمثل المجموعة 1 الناس في يومنا هذا (أو الأجيال السابقة)، بينما المجموعة 2 تمثل الجيل القادم (أطفالنا)، والمجموعة 3 تمثل الجيل الذي يلي ذلك (أحفادنا) وهكذا.

- ما الذي يصوره النشاط فيما يتعلق باستغلال كل جيل للموارد؟

إجابة محتملة: يوضح النشاط الصعوبات التي قد تنشأ إذا استغل الجيل الحالي الموارد المتاحة لدينا حاليًا بأي طريقة يريدونها ودون التفكير في الجيل القادم. إذا كان الجيل الحالي يستغل الموارد (الماء والغذاء والطاقة والأرض وما إلى ذلك) دون التفكير في سبل لاستمرارها، لن يتبقى سوى القليل من هذه الموارد للأجيال القادمة. وهذا يعني أن جوانب الحياة قد تكون أكثر صعوبة بالنسبة للأجيال القادمة، أي أن توفر المياه العذبة لسكان العالم قد يصبح أكثر صعوبة مما هو عليه الآن.

S.2.3. الفيديو: What is the circular economy? | CNBC Explains

S.2.4. الاقتصاد الدوار:

يركز الاقتصاد الدوار في المقام الأول على التغيير المنهجي: أي معالجة مشاكل الإفراط في استخدام الموارد وإهدارها عند مصدر توليدها، وليس عند نهاية الحياة. وتتضمن عوامل هذه التغييرات: الحكومات (لوضع القواعد والأطر)، والصناعة (لتنفيذ التغييرات)، والأوساط الأكاديمية (لاختبار الأفكار الجديدة وتقييم التقدم).

ومع ذلك، أنا من أشد المؤمنين بفكرة أن الاقتصاد الدوار لديه أيضًا الكثير ليقدمه للأفراد: أنت وأنا وكل شخص آخر. يمكن أن يساعدنا نهج الاقتصاد الدوار في توجيهنا في الأشياء التي نشتريها، وكيفية استخدمها، وكيفية التخلص منها.

- ما الاقتصاد الدوار؟

أولا التعريف. يُعرّف الاقتصاد الدوار غالباً بثلاثة مبادئ:

  - الحفاظ على المنتجات والمواد قيد الاستخدام؛
  - الحد من النفايات والتلوث؛ و
  - تجديد النظم الطبيعية.

في الأقسام التالية، بالنسبة لكل مبدأ من مبادئ الاقتصاد الدوار، سأشرح سبب أهميتها لكل واحد منا وكيف يمكننا استخدامها للعيش بشكل أكثر استدامة ومساعدة كوكبنا.

عندما يتعلق الاقتصاد الدوار بإعادة تصميم النظم والشركات، فكر في هذا النهج على أنه إعادة تصميم حياتنا لاستخدام الأشياء بشكل أفضل، وإيجاد نفايات أقل، ومساعدة البيئة.

- الحفاظ على المنتجات والمواد قيد الاستخدام

ماذا يعني ذلك؟

إحدى الطرق الرئيسية التي يمكننا من خلالها إصلاح مجتمعنا الذي يسم بعدم المبالاة هو استخدام الأشياء لأطول فترة ممكنة. بالنسبة للمصنعين، يعني ذلك استخدام مواد أكثر متانة، وتصميم عناصر قابلة للإصلاح بسهولة، وتصميم المكونات بحيث يمكن إعادة استخدامها أو إعادة استخدامها لأغراض أخرى.

كيف يمكننا تطبيقه؟

يمكننا استخدام هذا المبدأ للاستنارة بقراراتنا المتعلقة بالمشتريات: من الملابس إلى أدوات المطبخ، ومن الإلكترونيات إلى معدات الحدائق. يوجد حكمة تقول "اشتري مرة واحدة، واشتري جيدًا"، وهو شيء يمكننا جميعًا تخيله. اعتدنا شراء الأشياء التي تدوم طويلًا، والاعتناء بها، لكننا تَغاضينَا عن ذلك في الآونة الأخيرة. اعتدنا على تقدير ممتلكاتنا. يجب أن نكون مستعدين، حيثما أمكننا ذلك، لدفع المزيد مقابل الحصول على شيء جيد الصنع يدوم. يجب أن نسأل أنفسنا ما إذا كان من الممكن إصلاح أحد العناصر في حالة كسره أو تردي مكوناته.

انظر إلى الشركات التي نشتري منها. هل تعمل وفق مبادئ الاقتصاد الدوار؟ ليس من السهل دائمًا معرفة ذلك، ولكن يمكننا البحث عن سياساتهم المتعلقة بالتصليح والتجديد. اسألهم عن موقفهم وكيف يضمنون استمرار منتجاتهم لفترة طويلة.

هل هناك بدائل لمشترياتنا المعتادة تجعل استخدام الموارد أكثر مسؤولية؟ يمكن أن يكون متجرنا المحلي الذي يتخلص من النفايات نهائياً مكانًا رائعًا للبدء في ذلك ولمساعدتنا في تجنب الأصناف التي تُستخدَم لمرة واحدة فقط.

استفد من خدمات المجتمع المحلي. هناك مسألتان لهما صلة خاصة بالاقتصاد الدوار هما محلات استعارة الأشياء وورش التصليح. محلات استعارة الأشياء هي جهة يمكننا فيه استعارة الأجهزة المنزلية أو أدوات الحدائق. يمكن للموظفين في المحلات في كثير من الأحيان تقديم إرشادات ونصائح واسعة.

ويتزايد شيوع ورش التصليح، إذ تمنحنا طريقة لإطالة أمد منتجاتنا. يمكن أن تكون أيضًا بمثابة محاور مجتمعية ذات قيمة، ما يمنح الأشخاص المحتاجين أو الذين يشعرون بالوحدة مكانًا للالتقاء وتبادل المهارات والتعلم.

الأسئلة الجوهرية التي يجب إثارتها:

بعض الأسئلة الرئيسية التي يجب أن نطرحها على أنفسنا عند السعي لتطبيق هذا المبدأ هي:

- هل ستدوم هذه المادة أو المنتج؟
- هل يمكن إصلاح هذا المنتج؟
- هل يمكنني استعارة أو تأجير هذا العنصر بدلاً من شرائه؟
- هل تنتهج هذه الشركة فلسفة الاقتصاد الدوار؟

- الحد من النفايات والتلوث

ماذا يعني ذلك؟

يتعين علينا استبدال كل شيء نتخلص منه. ويحتاج استخراج المعادن أو زراعة مواد جديدة وما يتبعها من تصنيع لمنتجات إلى قدر كبير من الطاقة.

كما أن إعادة التدوير ليست أفضل بكثير. ومن الصعب إيجاد مادة ذات جودة "كالجديدة" من مواد قديمة، فضلاً عن كونها تحتاج إلى قدر كبير من الطاقة. على الرغم من أنه أصبح من السهل على الشركات إثبات إنجازاتها البيئية، فمن الأفضل تقليل أو تجنب إعادة التدوير تمامًا.

فمن الناحية الصناعية، نسعى للحد من الطاقة التي نستخدمها، وبالتالي نختار إجراء عمليات منخفضة الطاقة مثل إعادة الاستخدام والتجديد وإعادة التصنيع. كما نريد أيضًا تقليل المنتجات الثانوية الضارة والانبعاثات المرتبطة بالاستخراج والتصنيع.

كيف يمكننا تطبيق ذلك؟

عندما نتخلص من شيء ما، يتعين علينا أن نحاول عدم إلقاء العنصر في سلة النفايات أو إعادة تدويره. فأفضل شيء يمكننا فعله هو عدم إنتاج نفايات من الأساس. الشيء الأساسي الذي يجب تذكره هو أنه نظرًا للمتطلبات المتعلقة بالطاقة، يجب أن تكون إعادة التدوير دائمًا الملاذ الأخير.

يجب أن نسعى جاهدين لتحقيق استخدامات متعددة للمواد. ومن المهم ملاحظة أن المواد البلاستيكية ليست فقط هي التي يمكن استخدامها مرة واحدة. فكل ما يوضع في إحدى سلات المهملات مستخدم لمرة واحدة، سواء سيكون مصيره في نهاية المطاف إعادة التدوير أو دفنه في مطامر النفايات أو حرقه. ورق الألومنيوم والكرتون والزجاج وما إلى ذلك - نحن بحاجة إلى إدارة كل هذه الأمور.

ضع في اعتبارك الشعار التالي: كل ما لا يلقى في سلة المهملات يعد مكسباً.

وبينما نتناول موضوع الاستعمال لمرة واحدة: يجب أن نتجنب اقتناء الملابس الرخيصة أو ما يسمى الموضة السريعة. فلا تشتري شيئًا لمجرد ارتدائه لمناسبة واحدة. اشترِ ملابس يمكن تعديلها ومتعددة الاستخدامات تدوم طويلًا. اشترِ الملابس المصنوعة من مواد طبيعية بدلًا من المواد الاصطناعية. إذ تتفكك المواد الاصطناعية وتتخلص من الألياف البلاستيكية التي ينتهي بها المطاف في بيئتنا.

يجب أن نفكر في الحد من التلوث الذي نحدثه، من الألياف البلاستيكية، نعم، ولكن أيضًا الانبعاثات المرتبطة بالمنتجات التي نشتريها: تلك المرتبطة بالاستخراج والتصنيع، ولكن أيضًا، بشكل أساسي، النقل. وحيثما ترددت، فمن الأفضل دائمًا شراء المنتجات المحلية والمستعملة أو المجددة أو المعاد تدويرها.

قلل من التنقل بالسيارة واستبدلها حيثما أمكن ببدائل أكثر استدامة (النقل العام، أو السير أو الدراجة).

الأسئلة الجوهرية التي يجب إثارتها:

- هل يمكن إعادة استخدام هذا العنصر أو استخدامه لأغراض أخرى؟
- هل يمكنني تجنب التخلص من هذا العنصر؟

- هل يمكنني الحصول على هذا المنتج من مصدر محلي؟
- هل سأستخدمه أكثر من مرة؟

- تجديد النظم الطبيعية

ماذا يعني ذلك؟

لا يكفي التقليل من الضرر الذي يلحق بالبيئة الطبيعية؛ بل ينبغي أن نهدف إلى الحفاظ عليها وحتى تحسينها. بالنسبة للشركات، يعني هذا تعويض الضرر الذي تسببه واستخدام المنتجات الثانوية بطرق مبتكرة للمساعدة في استعادة البيئات الطبيعية.

كيف يمكننا تطبيق ذلك؟

نحن بحاجة إلى التوقف وإمعان الفكر قبل تدمير أي شيء في البيئة الطبيعية. إذا كان هدفنا هو زيادة المنفعة إلى أقصى حد، فعندئذٍ يبدو التقليل من الضرر الذي نفعله وكأنه نِطَاق واضح لنبدء منه. سواء كانت مهمة اعتيادية أو لمرة واحدة، يجب أن نسأل عما إذا كان هناك بديل للإزالة أو التشذيب أو القص.

إذا كانت لدينا أرضًا، فيمكننا التفكير في ترك بعض منها للطبيعة. دع العشب ينمو كما يشاء، أو ازرع الزهور البرية. إذا لم يكن لدينا أرض، فيمكننا فعل الشيء نفسه على نطاق صغير باستخدام أحواض الزهور على النّافذة أو أواني الزهور.

استخدم بقايا الطعام لإطعام الطيور أو الحيوانات البرية المحلية الأخرى. يمكن أن يكون هذا مهمًا بشكل خاص لتعويض القصور في الشتاء الناجم عن فقدان الموائل.

أخيرًا، يمكننا أن ننظر إلى مجتمعاتنا المحلية. هل هناك مبادرات يمكننا دعمها أو المساعدة في تحسينها، مثل الحدائق الطبيعية أو مناطق الحياة البرية؟ إذا لم يكن كذلك، فهل يمكننا إيجاد مبادرة؟

الأسئلة الجوهرية التي يجب إثراتها:

- هل هذا الإجراء يضر بالبيئة أم يساعدها؟
- هل يمكنني مساعدة هذه البيئة على النمو والازدهار؟
- ماذا يحتاج هذا النظام البيئي مني؟

المصدر: Why the Circular Economy is Important to Everyone

S.2.5. روابط مفيدة

- How can an individual contribute to a circular economy?
- Why the Circular Economy is Important to Everyone?

## رسالة 4: شح المياه والمياه الافتراضية

1. خريطة التصميم:

| | |
|---|---|
| كود النشاط | W.4 |
| عنوان النشاط | مياهنا |
| نوع النشاط | مناقشة |
| مكان النشاط | الفصل الدراسي |
| مدة النشاط | 100 دقيقة |
| العدد الأمثل للمتعلمين<br>/تقسيم المتعلمين | 40 متعلم/ مجموعات من 10 |
| المتطلبات المسبقة | لا يوجد |
| شرح مبسط للنشاط | يستعرض المعلم مع المتعلمين بعض الحقائق المهمة عن شح المياة وتسعير المياه والمياه الافتراضية والبصمة المائية. وسيكون بإمكانهم بعد ذلك النقاش وإيجاد روابط بين هذه المفاهيم وعلاقتها بالفقر. |
| مخرجات التعلم | 1. سيتمكن المتعلمون من تكوين فهم حقيقي لوضع شح المياه في العالم، وفي مصر.<br>2. سيتمكن المتعلمون من التمييز بين مفاهيم متعددة جديدة مثل تسعير المياه والمياه الافتراضية والبصمة المائية. |
| المهارات المكتسبة | مهارات المناقشة والحوار والتفكير النقدي والشامل والتحليلي ومهارات حل المشكلات. |
| القيم المكتسبة | التعاطف، المسؤولية، الثقة بالنفس، الأدب، احترام الآخرين، احترام الحقوق الفردية، احترام الذات، العدل، الشجاعة، التسامح، الامتنان، الانفتاح والقدرة على التفكير المنطقي، الحساسية للقضايا الاجتماعية في المجتمع |
| الكلمات المفتاحية/المصطلحات المستخدمة | السنة الدراسية: من 6 إلى 9 ندرة المياه، العلاقة السببية، تسعير المياه، خط الفقر المائي، المياه الافتراضية. |
| المواد المطلوبة | نموذج السبب والنتيجة، وأقلام، وورق، ولوح أبيض وأقلام ماركر. |
| أسلوب التقييم | مصفوفة التقييم |
| الرابط بمنهج وزارة التربية والتعليم: | المادة: الدراسات الاجتماعية، الموضوع: الرابط بين شح المياه والفقر، تسعير المياه. |
| المراجع | (Water Footprint Comparisons by Country, 2017), (Srinivas, n.d.), EDUCAMP Kit 3 level 3. |

3. خطة الدرس:

| الهدف من النشاط | المدة المُقدَّرة | التعليمات | الموارد/الأدوات اللازمة |
|---|---|---|---|
| التهيئة | 20 دقيقة | • قسّم المتعلمين إلى مجموعات من 10 متعلمين.<br>• عرّف التعريفات الرئيسية للمتعلمين: شح المياه والمياه الافتراضية. "انظر الملحق W.4.1"<br>• اشرح للمتعلمين تعريفات البصمة المائية والمياه الافتراضية والفرق بينهما، "انظر الملحق W.4.1" | سبورة، أقلام ماركر، الملحق W.4.1 |
| استكشاف واستيعاب مفهوم البصمة المائية | 15 دقيقة | • اجعل كل مجموعة تفترض البصمة المائية لخمسة عناصر من تلك الموجودة في الملحق "انظر الملحق W.4.1".<br>• راجع كل رقم تقديري واطرح أسئلة حول سبب اختيارهم لهذا الرقم على وجه التحديد.<br>• اعرض لهم البصمة المائية الفعلية للمنتجات التي تم تخصيصها لهم. | أقلام وأوراق والملحق W.4.1. |
| تسعير المياه | 20 دقيقة | • قدم تعريفات "تسعير" المياه والصرف الصحي ولماذا نستخدمها.<br>• دع المتعلمين يشحذون أفكارهم حول مزايا وعيوب تعريفات "تسعير" المياه. "انظر الملحق W.4.2" | الملحق W.4.2 |
| نشاط تسعير المياه | 35 دقيقة | • يُطلب من كل مجموعة استخدام البيانات المقدمة حول تسعير المياه والتوصل إلى رأي "مع/ضد تسعير المياه"، ولماذا؟ وكيف يمكننا حل المشكلات الحالية المرتبطة بتسعير المياه.<br>• قسمهم الى مجموعتان تؤيدان ومجموعتان تعارضان. تتناوب المجموعات الأدوار بالإدلاء برأيهم وتقديم حججهم.<br>• يجري استخلاص الحلول النهائية وتقديمها. | أقلام وورق. |
| الأفكار والاستنتاجات النهائية | 10 دقائق | • قدم الجدول الخاص باستهلاك المياه لكل بلد حتى يفهم المتعلمون أن مستويات الاستهلاك مرتفعة على المستوى العالمي وأن تعريفات المياه ضرورية للطلب المتزايد.<br>• تتاح لكل متعلم فرصة لطرح الأسئلة والتعبير عن مشاعرهم وقول ملاحظاتهم الأخيرة. | الملحق W.4.3 |

## 4. التقييم

سيتم تقييم المتعلمين بناءً على مشاركتهم ومساهمتهم خلال أنشطة المجموعة. تأكد من إشراك المجموعة بالكامل من خلال التعليمات وطرح الأسئلة عليهم للتأكد من انخراطهم جميعًا في النشاط. تُمنح الدرجات من 5 باستخدام معيار التقدير التالي:

- نقطتان على العمل الجماعي.
- نقطتان على إثارة نقاط قوية تثري المناقشة.
- نقطة حول جدوى الحلول المقترحة.

## 5. اقتراحات إضافية للنشاط/لمد الأنشطة في المنزل

بهدف تغيير التصورات والسلوكيات على المدى الطويل

يُحث المتعلمين على رصد استهلاكهم للمياه في المنزل والبحث عن حاسبة للبصمة المائية عبر الإنترنت واستخدامها، لحساب البصمة المائية للعناصر/الطعام المستخدم يوميًا، وما إلى ذلك، ويمكنهم أيضًا رصد المبلغ المدفوع شهريًا لفواتير المياه ورؤية كيفية تقليصه من خلال تقليل استخدام المياه.

للحصول على حاسبة البصمة المائية عبر الإنترنت: https://www.watercalculator.org/wfc2/q/household/

## 6. تعديلات ممكنة للنشاط

- الفئات العمرية الأصغر سنًا: يمكن أن تكون الحلول للأنشطة المتزايدة المتعلقة باستخدام المياه نشاطًا رائعًا للفئات العمرية الأصغر سنًا، فهم يميلون إلى أن يكونوا مبدعين للغاية وستجعلهم يتناقشون معًا. ومع ذلك، بالنسبة للفئات العمرية الأصغر، ستكون المجموعات الأصغر من 5 أشخاص/مجموعة أنسب.
- الفئات العمرية الأكبر سنًا: يمكن أن ينطوي نشاط البصمة المائية على المزيد من التعقيد إذا طُلب منهم إجراء الحساب الفعلي من خلال دراسة حالة حيث يجري إطلاعهم على المياه المستخدمة في كل مرحلة من مراحل الإنتاج.

## ملحق "المعلومات الأساسية التي يقدمها المعلم"

W.4.1.

- المياه الافتراضية

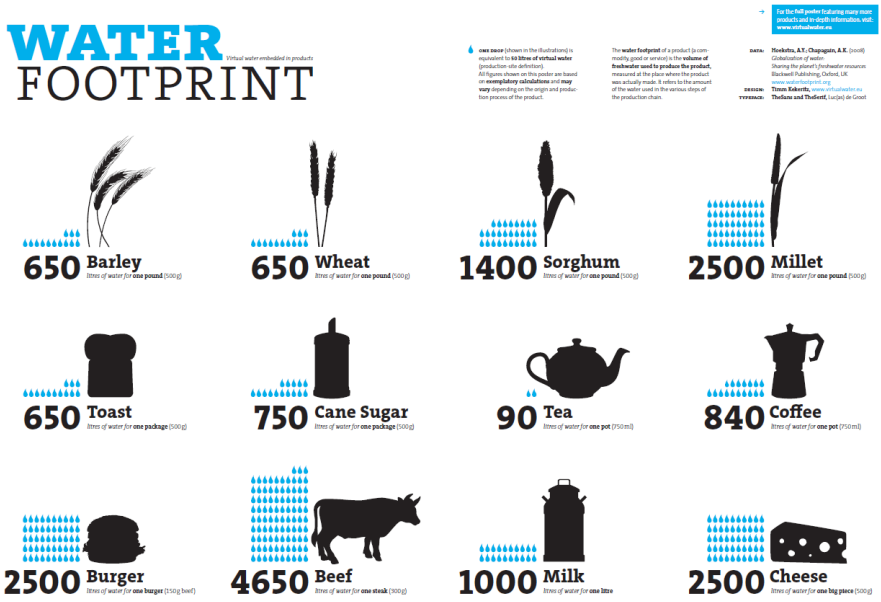
تشكل المياه الافتراضية كمية المياه المضمنة في الطعام أو المنتجات الأخرى اللازمة لإنتاجها. تسمح التجارة في المياه الافتراضية للبلدان التي تعاني من شح المياه باستيراد منتجات عالية الاستهلاك للمياه مع تصدير منتجات ذات استهلاك منخفض للمياه، وبهذه الطريقة، إتاحة المياه لأغراض أخرى [المجلس العالمي للمياه].

- البصمة المائية

تمثل البصمة المائية حجم المياه المستخدمة، على المستوى الفردي، ويجري التعبير عنها باللترات. ولكن على المستوى الوطني، يصبح هذا الأمر معقدًا - فالبصمة المائية لدولة ما = استخدام موارد المياه المحلية - تدفقات صادرات المياه الافتراضية + تدفقات واردات المياه الافتراضية.

يعد إجمالي "البصمة المائية" لبلد ما مؤشرًا مفيدًا لدعوة البلاد بشأن موارد مياه عالمية. وترتبط البصمة المائية للبلد بالعادات الغذائية لشعبها. إذ يؤدي الاستهلاك العالي للحوم إلى ترك بصمة مائية كبيرة. كذلك، كلما زاد إنتاج الغذاء من الأراضي التي جرى ريها، زادت البصمة المائية. أخيرًا، تتمتع الدول الواقعة في المناطق المناخية التي تشهد ارتفاع درجات الحرارة باستهلاك مرتفع نسبيًا للمياه لإنتاج أغذيتها المحلية، ما يؤدي إلى زيادة البصمة المائية. وعلى المستوى الفردي، من المفيد إظهار البصمة كدالة للنظام الغذائي وأنماط الاستهلاك.

المصدر: Srinivas, H., n.d. Water Footprints and Virtual Water. [online] Gdrc.org. Available at: https://www.gdrc.org/uem/footprints/water-footprint.html .




*البصمة المائية لمنتجاتنا اليومية. المصدر: شبكة البصمة المائية*

W.4.2 تعريفات المياه والصرف الصحي:

- تعريفة المياه

تعريفة المياه هي السعر المخصص للمياه التي توفرها المرافق العامة بشكل عام لكل من إمدادات المياه العذبة ومعالجة مياه الصرف الصحي. غالبًا ما يتم تطبيق المصطلح أيضًا على تعريفات مياه الصرف الصحي. تحدد تعريفة المياه والصرف الصحي شروط الخدمة والفواتير الشهرية التي يدفعها مستخدمي المياه بمختلف فئاتهم وطبقاتهم. غالبًا ما تحدد وكالة تنظيمية لتجميع وتنقية وتوزيع المياه العذبة التعريفات والرسوم، وما يتبع ذلك من جمع ومعالجة وتصريف المياه المستعملة.

- هل يجب أن تكون هناك تعريفة نظير الحصول على المياه؟

في كثير من الأحيان، يدفع المستهلكون القليل جدًا مقابل خدمات المياه والصرف الصحي التي يحصلون عليها. لا يدرك الناس التكاليف الحقيقية لتوفير خدمات المياه والصرف الصحي لأنها طالما كانت من الناحية التاريخية مدعومة بشكل كبير من قبل الحكومات. وذلك لأن المياه سلعة اجتماعية وكانت تعتبر مورداً رخيصاً ومتوفراً. ومع ذلك، فإنه مع النمو السكاني وتزايد عدد المجتمعات التي تتطلب الحصول على خدمات المياه، يتناقص توافر المياه العذبة بشكل كبير في العديد من مناطق العالم.

- تشكل تعريفات المياه أدوات اقتصادية تساعد على مواجهة تحديات توفير خدمات المياه والصرف الصحي لجميع المواطنين بأسعار في متناول الجميع والحفاظ على موارد المياه.

اكتشف أدناه مزايا وعيوب تعريفات المياه والصرف الصحي.

| **المزايا** | **العيوب** |
|---|---|
| تقديم حوافز للاستخدام الفعال للمياه ولحماية جودة المياه. | ثمة خلاف حول أهداف تسعير المياه وتصميم تعريفاتها. |
| ترسل الرسوم إشارات ملائمة للأسعار للمستخدمين بشأن العلاقة بين استخدام المياه وشح المياه. | تحديد التعريفات هي عملية سياسية حافلة بالجدل. |
| ويوفر تسعير المياه الأموال اللازمة لتطوير البنية التحتية اللازمة وتوسيعها. | غالبًا ما تكون عملية تحديد التعريفات غير شفافة. |
| يضمن تسعير المياه على المدى المتوسط والطويل توفير خدمات المياه لجميع المواطنين بأسعار في متناول الجميع. | ويشكل تصميم التعريفات عملية معقدة تحتاج إلى حجم كبير من البيانات. |
| | وغالبًا ما يصعب على المستهلكين فهم تعريفات المياه. |

المصدر: EDUCAMP Kit 3 level 3

W.4.3

المصدر: .2017Waterfootprint.org. *مقارنة للبصمة المائية حسب البلد. تتاح على[عبر الإنترنت]:* <https://waterfootprint.org/en/>.

| البلد | استهلاك المياه (بالجالون /للشخص/يوميًا) |
|---|---|
| الإمارات العربية المتحدة | 2,270 |
| الولايات المتحدة الأمريكية | 2,200 |
| كندا | 1,687 |
| البرازيل | 1,466 |
| روسيا الاتحادية | 1,341 |
| الدانمارك | 1,183 |
| أستراليا | 1,156 |
| ألمانيا | 1,032 |
| جُمْهُورِيَّة الدُّومِنِيكَان | 1,014 |
| كولومبيا | 995 |
| مصر | 971 |
| المملكة المتحدة | 910 |
| جمهورية جنوب أفريقيا | 908 |
| الصين | 775 |
| بنغلاديش | 557 |

W.4.4 روابط مفيدة:

https://www.watercalculator.org/

https://www.youtube.com/watch?v=Wpm7cvGqI8g

## رسالة 5: تلوث المياه

1. خريطة التصميم:

| | |
|---|---|
| كود النشاط | W.5 |
| عنوان النشاط | تلوث المياه |
| نوع النشاط | تجربة |
| مكان النشاط | الفصل الدراسي ومختبر العلوم |
| مدة النشاط | 80 دقيقة - تتبع النبات لمدة أسبوعين (5 دقائق كل يوم) |
| العدد الأمثل للمتعلمين/تقسيم المتعلمين | 40 متعلم / 5 مجموعات تضم المجموعة 8 متعلمين |
| المتطلبات المسبقة | لا يوجد |
| شرح مبسط للنشاط | سيجري المتعلمون في هذا النشاط تجربة في المعمل لمعرفة تأثير الأمطار الحمضية على تلوث مصادر المياه، وبالتالي على نمو النباتات وحيويتها. يتابع المتعلمون نمو النباتات المروية بمياه مشابهة للأمطار الحمضية ومقارنتها بالنباتات الأخرى التي تسقى بمياه طبيعية غير ملوثة، مع مقارنة النتائج. |
| مخرجات التعلم | 1. فهم مصادر تلوث المياه وكيفية مساهمتها في التخفيف من هذه المشكلة<br>2. القدرة على فهم خطورة تغير المناخ على المياه وارتفاع مستوى البحر واقتراح حلول للتخفيف من ظاهرة تغير المناخ.<br>3. مناقشة كيفية تحرك المياه عبر طبقات المياه الجوفية، وفهم كيفية تسبب الأنشطة البشرية في تلوث المياه الجوفية والتفكير في طرق الحد منها. |
| المهارات المكتسبة | العمل الجماعي ومهارات الخطابة وإلقاء العروض ومهارات البحث والملاحظة العلمية المباشرة. |
| القيم المكتسبة | الالتزام بالوقت والمسؤولية والنظافة الشخصية والنظافة البيئية والجدارة بالثقة والاستباقية والمسؤولية الجماعية والصبر والانفتاح والقدرة على التفكير المنطقي والحساسية للقضايا الاجتماعية في المجتمع |
| الكلمات المفتاحية/المصطلحات المستخدمة | السنة الدراسية: 6 إلى 9، تلوث المياه، الأمطار الحمضية، أوراق عباد الشمس، أحماض، قلويات، طبقة مياه جوفية |
| المواد المطلوبة | جهاز عرض البيانات "داتا شو"، خمسة أواني نباتات عباد الشمس مزروعة مسبقًا من نفس الحجم والحالة، وحاويات تخزين سعة 4 لتر، وزجاجة خل، وقلم وأوراق، وملصقات. |
| أسلوب التقييم | الملاحظة، الكتابة |
| الرابط بمنهج وزارة التربية والتعليم: | مادة: العلوم، موضوعات: الأمطار الحمضية وتلوث المياه. |

| | |
|---|---|
| (Using the Scientific Method Science Experiment Form, n.d.), (What is Acid Rain? \| Acid Rain \| Video for Kids, 2021),(Water pollution \| Water Contamination \| Video for kids, 2018).<br><br>Lesson plans. Wisconsin Geological Natural History Survey. (n.d.). https://wgnhs.wisc.edu/education-resources/lesson-plans/. | المراجع |

2. خطة الدرس:

| الهدف من النشاط | المدة المُقدَّرة | التعليمات | الموارد/الأدوات اللازمة |
|---|---|---|---|
| مقدمة | _ | • قبل أسبوعين من النشاط، اطلب من مجموعة من المتعلمين التطوع للمشاركة في تنفيذ مشروع لبناء نموذج للمياه الجوفية وتقديمه إلى زملائهم في الفصل لاحقًا. "لا تحتاج سوى إلى 3 متطوعين للعمل في المشروع، إذا تطوع المزيد من المتعلمين، يمكنك إنشاء مجموعات من 3 حيث تعمل كل مجموعة على نموذج"<br>• اجتمع بالمتعلمين الذين تطوعوا بعد الفصل الدراسي وأخبرهم أنهم سيصممون نموذجًا يوضح كيفية دخول المياه "تتسرب" إلى طبقة مياه جوفية وكيفية "ترشح" المياه عبر طبقة المياه الجوفية.<br>• قم بإعداد ورقة تعليمات وإعطائها للمتعلمين وأطلعهم على مقطع الفيديو إرشادي "يرجى الاطلاع على الملحق W.5.4 للحصول على الإرشادات ورابط الفيديو"<br>"سيتم استخدام هذا النموذج لاحقًا خلال يوم النشاط. تأكد من أنه سيكون جاهزًا في الفصل بحلول الوقت" | الملحق W.5.4 |
| التهيئة | 15 دقيقة | • اسأل المتعلمين عن معنى تلوث المياه وأسبابه والحلول لهذه المشكلة<br>• شجع المتعلمين على مشاهدة مقطع فيديو حول هذا الموضوع وتدوين الملاحظات "رابط الفيديو موجود في الملحق W.5.1".<br>• قسّم المتعلمين إلى 5 مجموعات تضم كل مجموعة 8 متعلمين<br>• عليك إدارة المتعلمين في التناوب على ذكر بعض الأسباب والحلول المقترحة في الفيديو للتأكد من استيعابهم للمعلومات. | الملحق W.5.1 وجهاز العرض "الداتا شو". |
| الأمطار الحمضية وتلوث المياه | 20 دقيقة | • اعرض للمتعلمين مقطع فيديو عن الأمطار الحمضية حتى يتعرفوا على كيفية تشكلها وأسبابها، وكذلك الآثار السلبية للأمطار الحمضية على تلوث المياه وتغير المناخ والحياة المائية. " يرجى الاطلاع على الملحق "W.5.2<br>• اطلب من المتعلمين تدوين الملاحظات حول ما تعلموه من الفيديو، للرجوع إليه لاحقًا.<br>• دع المجموعة/المجموعات التي قامت ببناء نموذج المياه الجوفية تشرح كيفية دخول المياه "تسرب" إلى طبقة المياه الجوفية وكيفية تحرك المياه "ترشح" عبر طبقة المياه الجوفية.<br>• دع جميع المتعلمين يفكرون في هذا العرض التوضيحي. تكمن النقطة الأساسية في الارتباط بين المياه الجوفية والمياه السطحية. يمكن أن يؤدي الإفراط في ضخ المياه الجوفية إلى تجفيف المياه السطحية، بينما تؤدي المياه السطحية الملوثة إلى تلوث احتياطيات موارد المياه الجوفية. "يرجى الاطلاع على الملحق "W.5.5 | الملحق W.5.2 وجهاز عرض "داتا شو". |
| تجربة | 30 دقيقة | • حدد رقمًا لكل مجموعة من المتعلمين واطلب منهم أخذ المواد الموضوعة على مكتب المختبر. | 5 خزانات و 5 أواني نباتات عباد الشمس |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | يتم تقسيم المواد على النحو التالي: المجموعتان 1 و 2 "تملأ وعاء تخزين بـ 3.8 لترًا من ماء الصنبور وتضع ملصق عليه بأنه بماء الصنبور"، والمجموعتان 3 و 4 "تضيف 0.5 لتر من الخل إلى 3.3 لتر من الماء في وعاء تخرين وتضع ملصق عليها بأنها حمضية "والمجموعة 5" تضيف 0.9 لترًا من الخل إلى 2.9 لترًا من الماء في وعاء تخرين وتضع ملصق عليها بأنها على درجة عالية من الحموضة".<br>● يستخدم المتعلمون وعاء التخزين لسقي 5 أواني نباتات عباد الشمس المزروعة مسبقًا من نفس الحجم والحالة والطبيعة كل 2-4 أيام ويتم وضع جميع أواني النباتات في نفس المنطقة جيدة التهوية مع تعرضها للشمس "يجب أن تخضع جميع الأواني لنفس الشروط الدقيقة لاختبار العنصر المتغير بكفاءة".<br>● يُطلب من المتعلمين سقي النباتات ومراقبتها لمدة أسبوعين والتقاط الصور وتدوين التغييرات لكل ملاحظة. | وماء وخل وملصقات وقلم. |
| رصد ومراقبة تأثير المياه الملوثة على النباتات | 5 دقائق | ● سيقدم المتعلمون بعد ذلك ملاحظاتهم واستنتاجاتهم بعد أسبوعين في تقرير "تقرير واحد لكل مجموعة" وسيقدمون أيضًا ورقة الأسئلة التي تمت الإجابة عليها "انظر الملحق W.5.3" | الملحق W.5.3 |
| فهم أهمية الحفاظ على نقاء المياه لتقليل التأثير السلبي على البيئة | 10 دقائق | ● يُطلب من المتعلمين التفكير في ما تعلموه وما يتوقعون حدوثه لكل عينة ويتم تدوين الفرضية النهائية للعودة إليها بعد أسبوعين.<br>● امنح المتعلمين نشاطًا يأخذونه إلى المنزل لإيجاد روابط بين تغير المناخ وتلوث المياه. كيف يأثر كليهما على الآخر. تؤدي زيادة درجة الحرارة العالمية إلى زيادة مفرطة في نمو بعض الأنواع وانقراض أنواع أخرى. هل يمكن أن يؤدي هذا الخلل إلى تلوث المياه؟ يمكنك بعد ذلك إجراء مناقشة حول الموضوع في الحصة التالية. | لا يوجد |

## 3. التقييم

يُطلب من المتعلمين ملء نموذج الملاحظة أدناه والإجابة على الأسئلة التي يمكن العثور عليها في الملحق W.5.3.

| | |
|---|---|
| التساؤل: ما الذي تريد ان تكتشفه؟<br>.....<br>الفرضيات: ما الذي تتوقع ان يحدث ولماذا؟<br>.....<br>المواد: اكتب كل المواد التي ستحتاجها؟<br>.....<br>الخطوات: اكتب ما ستفعله خطوه بخطوه<br>1. .....<br>2. .....<br>3. .....<br>4. .....<br>5. ..... | النتائج: ما الذي تريد حدث بالفعل؟<br>" قارن حالة النبات قبل التجربة وبعدها. هل تغير لون النبات؟ هل سقطت أوراقها؟ هل تبدو طازجة وصحية؟"<br>.....<br>.....<br>.....<br>الاستنتاج: هل كانت افتراضاتك صحيحة ام لا بناءً علي النتائج؟ اشرح لماذا؟ وما الذي تعلمته؟<br>"اكتب استنتاجك حول كيفية تأثير الأمطار الحمضية على النباتات ومدى أهمية جودة المياه لحياتنا على الأرض"<br>.....<br>..... |

## 4. اقتراحات إضافية للنشاط/لمد الأنشطة في المنزل

بهدف تغيير التصورات والسلوكيات على المدى الطويل

يمتد هذا النشاط لمدة أسبوعين حتى يشارك المتعلمون لفترة ما. كما يتم حث المتعلمين على تجربة الأنشطة الأخرى المتعلقة بالزراعة وممارسة العادات المستدامة للحد من تلوث المياه.

5. تعديلات ممكنة للنشاط

- يمكن تعديل نفس النشاط ليلائم المجموعات الأصغر سنًا باستخدام هذا الفيديو عن تلوث المياه. يمكنهم أيضًا استخدام هذا الفيديو لتوضيح الأمطار الحمضية.
- يمكن للمعلم إجراء التجربة مع فئات عمرية أصغر ويمكن للمتعلمين تدوين الملاحظات ومراقبتها.

## ملحق "المعلومات الأساسية التي يقدمها المعلم"

W.5.1. فيديو عن تعريف تلوث المياه وأسبابه والحلول المتاحة. (

Water Pollution

W.5.2.

فيديو عن أسباب تكوين الأمطار الحمضية وتأثيراتها والحلول الممكنة.

Acid rain

W.5.3.

أجب عن كل سؤال بعد كل ملاحظة وأضف صور حال توفرها (الملاحظة كل 2-4 أيام، 2-3 ملاحظات)

- هل تغير لون النبات؟ هل سقطت أوراقها؟ هل تبدو طازجة وصحية؟
- قارن حالة النبات قبل التجربة وبعدها.
- اكتب استنتاجك حول كيفية تأثير الأمطار الحمضية على النباتات ومدى أهمية جودة المياه لحياتنا على الأرض.

W.5.4. نموذج المياه الجوفية

تعليمات حول تصميم نموذج للمياه الجوفية:

فيديو إرشادي: Shoebox Groundwater Model

- املأ نصف علبة الأحذية بالرمال والحصى.
- تأكد من انحدار الجزء العلوي من الرمال مع وجود تجويف في أحد الزوايا (لعمل بحيرة). يمثل هذا سطح الأرض المنحدر نحو بحيرة ما.
- ضع شكل منزل صغير من البلاستيك أو حيوانًا أو ما إلى ذلك على "سطح الأرض". هذا يجعل العلبة "نموذجًا".
- اثقب الكوب البلاستيكي بالعديد من الثقوب الصغيرة في الجزء السفلي ومن الجوانب وقم بتعليم حلقات داخل الكوب تبعد عن بعضها بحوالي نصف بوصة.
- كون تجويفًا صغيرًا في الحصى وضع الكوب في الحصى بحيث يلامس قاع العلبة تقريبًا. سيمثل هذا الكوب بئرًا بسعة عالية لإمداد المياه.
- استخدم السحاحة مع محقن/حقنة لرش المياه على السطح، ما يمثل هطول الأمطار. ثم، أضف المزيد من الماء (بالمحقن) بالقرب من التل. تشكل المياه التي جرى رشها على السطح تساقط المياه والتي تتسرب إلى باطن الأرض، وهي مصدر تكون المياه الجوفية.
- املأ العلبة والحصى بالماء ببطء حتى يبدأ ملء البحيرة في الزاوية المقابلة. احرص على عدم سكب الماء بسرعة كبيرة! أحيانًا يستغرق الأمر وقتًا لانتقال المياه عبر الحصى إلى الجانب الآخر من العلبة. وعندما يتحرك الماء للأسفل في الحصى نزولًا من الأعلى، فهذا تَسَرُّب. أما عندما يتحرك الماء جانبياً لملء الحصى في العلبة، فإن هذا يسمى الترشيح. وغالبًا ما تتحرك المياه الجوفية ببطء شديد.
- ضع علامة على جانب العلبة عند أعلى البحيرة وضع علامة على الجانب الآخر عند الجزء العلوي من الماء في الرمل والحصى (منسوب المياه الجوفية). انظر إلى البئر (الكوب البلاستيك) وحدد مستوى الماء داخل البئر.

- أعد ملء السحاحة بمحقن، ثم أضف الماء إلى "جانب التل" في العلبة لمحاكاة إعادة تغذية طبقة المياه الجوفية. لاحظ ودون ما يحدث لمستوى المياه في البحيرة وفي البئر.
- استخدم السحاحة مع محقن لإزالة الماء من الكوب البلاستيكي الزائد عن ما أضفته في الخطوة 9. تمثل هذه الخطوة ما يحدث عند ضخ المياه من طبقة المياه الجوفية. راقب ولاحظ ما يحدث لمستوى المياه في البحيرة وفي البئر.

المواد المطلوبة:

- علبة أحذية من البلاستيك بسعة 5 لتر أو حاوية بلاستيكية كبيرة مستطيلة الشكل
- رمل خشن وحصى ناعم لملء حوالي نصف العلبة (طبقة المياه الجوفية). وسيكون من الجيد توفر حصى حوض سمك
- حقيبة 10 كيلو تكفي لثلاثة نماذج.
- كوب بلاستيكي سعة 5 أونصات (بئر)
- لعبة صغيرة من البلاستيك ناس ومنازل وسيارات
- سحاحة مزودة بمحقن (مضخة)

مصدر النشاط: Shoebox Groundwater Model

W.5.5. نقاط مناقشة نموذج المياه الجوفية

يوضح هذا النشاط العديد من المفاهيم الأساسية حول كيفية انتقال المياه إلى داخل طبقات المياه الجوفية ومن خلالها. يجب أن يفهم المتعلمون الآن أن المياه تتسرب إلى باطن الأرض، وإلى طبقة المياه الجوفية في النهاية، من السطح. يمكن أن يكون مصدر المياه الذي يدخل إلى الأرض هو هطول الأمطار، ويمثل في هذا النموذج بالمياه التي يتم رشها على السطح أو سكبها على جانب التل. ومن خلال قوة الجاذبية، تتحرك المياه عبر طبقة المياه الجوفية. كان من المفترض أن يلاحظ المتعلمون ذلك عندما شاهدوا المياه تتحرك من الجانب الذي يسكبون الماء منه على الحصى، إلى الحصى الجاف والتَجوِيف (البحيرة) على الجانب الآخر من العلبة. وثمة ارتباط بين المياه الجوفية والمياه السطحية. ويزيل الضخ المياه من طبقة المياه الجوفية ويمكن أن يخفض منسوب المياه في البحيرات ومجاري المياه القريبة.

أفكار عظيمة

- تأتي المياه الجوفية من التساقط/هطول الأمطار.
- تتحرك المياه الجوفية عبر الفراغات بين حبيبات الرمل (المسام). ومن ثم، فلا حاجة لوجود الجداول الموجودة في باطن الأرض أو البحيرات تحت الأرض لتدفق المياه الجوفية.
- هناك ارتباط بين المياه الجوفية والمياه السطحية. يمكن أن يؤدي الإفراط في ضخ المياه الجوفية إلى تجفيف المياه السطحية.

## رسالة 6: تحلية المياه

1. خريطة التصميم:

| | |
|---|---|
| كود النشاط | W.6 |
| عنوان النشاط | تحلية المياه |
| نوع النشاط | تجربة |
| مكان النشاط | الفصل الدراسي/ فناء المدرسة |
| مدة النشاط | 70 دقيقة |
| العدد الأمثل للمتعلمين/تقسيم المتعلمين | 40 متعلم/4 مجموعات تضم المجموعة 10 متعلمين. |
| المتطلبات المسبقة | الرسائل W.1 و W.2 |
| شرح مبسط للنشاط | بمساعدة المعلم، سيجري المتعلمون تجربة تثبت أن تسخين المياه من خلال ضوء الشمس يساعد في فصل الملح عن الماء. |
| مخرجات التعلم | 1. يفهم المتعلمون عملية تحلية المياه وأهميتها. |
| المهارات المكتسبة | الملاحظة المباشرة والعمل الجماعي. |
| القيم المكتسبة | الالتزام بالوقت والمسؤولية والنظافة الشخصية والنظافة البيئية والجدارة بالثقة والاستباقية والمسؤولية الجماعية والصبر والانفتاح والقدرة على التفكير المنطقي والحساسية للقضايا الاجتماعية في المجتمع |
| الكلمات المفتاحية/المصطلحات المستخدمة | السنة الدراسية: 6 إلى 9، تحلية، بخار، تكثيف، مياه عذبة، مياه مالحة. |
| المواد المطلوبة | جهاز عرض البيانات "داتا شو"، ملح الطعام، 4 أوعية بلاستيك كبيرة، 4 أكواب، غطاء بلاستيكي شفاف، 4 قطع من الطماطم، حجر/صخر بوزن ¼ كجم، مُلوِّن غذائي. |
| أسلوب التقييم | دقة النموذج والملاحظات المسجلة. |
| الرابط بمنهج وزارة التربية والتعليم: | مادة: العلوم، الموضوع: تحلية مياه البحر |
| المراجع | *What does desalination mean?* [DVD]. United Kingdom., Coral .(2015Veolia Water Technologies. ( [Ebook] (pp. 1-3). Retrieved from .(2012Walker & Melissa Christensen. ( http://josephminato.com/sci580/lesson-plans/earth--space-science/ desalination.pdf., *All Laboratory Water Is Initially Sourced From A Potable - Natural Water Cycle Diagram*. [Image]. Retrieved from <ahref="https://www.nicepng.com/ourpic/u2q8u2t4t4q8q8e6_all-laboratory-water-is-initially-sourced-from-a/" target="_blank">All Laboratory Water Is Initially Sourced From A Potable - Natural Water Cycle Diagram @nicepng.com</a> |

3. خطة الدرس:

| الهدف من النشاط | المدة المُقدَّرة | التعليمات | الموارد/الأدوات اللازمة |
|---|---|---|---|
| مقدمة | 15 دقيقة | • ابدأ الدرس بمراجعة سريعة لدورة المياه بتقديم الرسم التوضيحي لدورة المياه في الطبيعة في الشكل 1 في الملحق W.6.1، مع التركيز على الدور المهم للتبخر في دورة المياه، والذي ينتج من ارتفاع درجة حرارة الشمس. | أجهزة عرض "داتا شو" والملحق W.6.1. |
| التهيئة | 15 دقيقة | • راجع التعريفات المهمة التي يمكن العثور عليها في الملحق W.6.2. | الملحق W.6.2 |
| تحلية المياه | 30 دقيقة | • أخبر المتعلمين عن ملاحظة تحول المياه المالحة في دورة المياه إلى مياه عذبة صالحة للشرب في مرحلة من دورة المياه وهذا جزء من التحلية، والتي تشير إلى عمليات متعددة تزيل كمية من الأملاح والمعادن الأخرى من المياه المالحة لإنتاج مياه عذبة صالحة لأغراض التنمية أو الاستهلاك أو الري. | الملحق W.6.1 |
| تجربة عملية تحلية المياه وأهميتها | 30 دقيقة | • قسّم المتعلمين إلى 4 مجموعات تضم كل مجموعة 10 متعلمين. ثم اشرح لكل مجموعة الخطوات التي ستنفذها "يرجى الاطلاع على خطوات التجربة في الملحق W.6.3".<br>• وفي اليوم التالي، اطلب من كل مجموعة تقديم النتائج أمام الفصل، وشرح ما حدث؟ "هل المياه الموجودة في الكوب آمنة للشرب والاستخدام؟ هل تأثرت المياه بقطع الطماطم وألوان الطعام؟" | ملح الطعام، 4 أوعية بلاستيك كبيرة، 4 أكواب، غطاء بلاستيكي شفاف، 4 قطع من الطماطم، صخر بوزن ¼ كجم، مُلوِّن غذائي. |
| اكتشاف وسائل تحلية المياة | 15 دقيقة | • اعرض للمتعلمين مقطع فيديو عن تحلية المياه "يرجى الاطلاع على الملحق W.6.1"، ثم قم بإجراء مناقشة حول طرق وأنواع تحلية المياه "يرجى الاطلاع على الملحق W.6.4" | لا يوجد |

## 4. التقييم

قم بتقييم دقة تطبيق النموذج وتدوين الملاحظات وتقديمها للمتعلمين الآخرين. يمكنك استخدام قاعدة تقييم.

## 5. اقتراحات إضافية للنشاط/لمد الأنشطة في المنزل

تمثل المياه أحد المصادر النادرة في حياتنا. كما أن تحلية المياه تتطلب جهدًا وطاقة ناهيك عن كلفتها المالية الباهظة. حفز المتعلمين على اكتساب العادات التالية لتوفير الموارد.

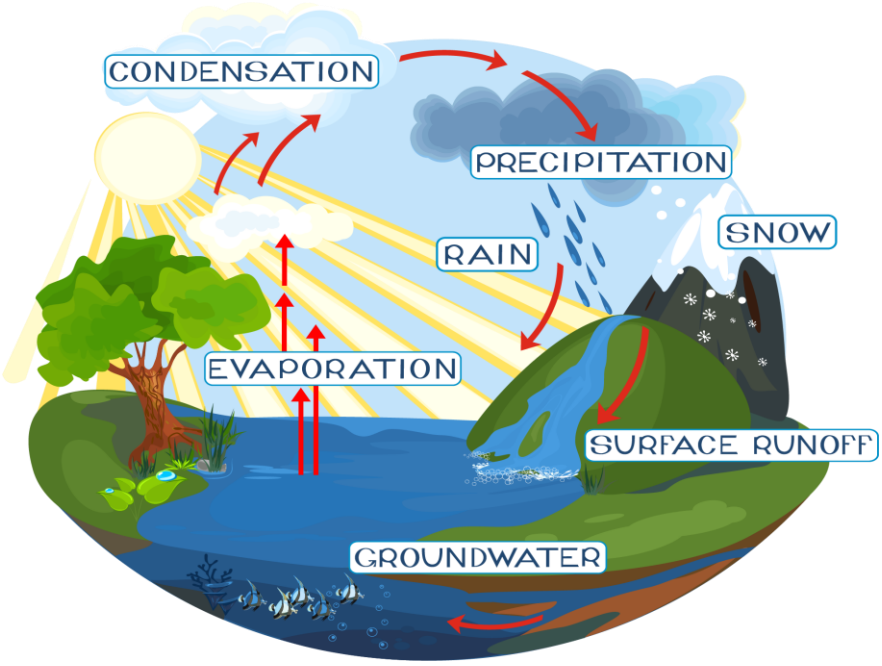
- المعرفة ونشر الوعي
- إغلاق صنابير المياه أثناء تنظيف الأسنان
- الاستحمام سريعاً
- إصلاح أي صنابير تتسرب منها المياه في المنزل
- استخدام إناء واحد لمياه الشرب
- عدم سكب مياه الشرب الزائدة في الحوض
- غسل الفاكهة في وعاء من الماء

## 6. تعديلات ممكنة للنشاط

يمكن ان تستبدل مشاهدة الفيديو مع الطلاب الأكبر سناً بان يقوموا ببحث عن الوسائل المختلفة لتحلية المياه وامثلة لمشاريع تحلية ناجحة واقتراح طرق لتطبيق مثل تلك المشاريع في مصر. بالإضافة لذلك يمكنهم البحث عن كيفية جعل عملية تنقية المياه مستدامه وما هي طرق التحلية التي لا تهدر الكثير من الطاقة.

ملحق "المعلومات الأساسية التي يقدمها المعلم"

W.6.1.




الشكل 1: دورة المياه في الطبيعة

مقطع فيديو حول تحلية المياه بالرسوم المتحركة: What does desalination mean?

W.6.2. تعريفات مهمة

**التبخر:**

يتحول الماء من حالته السائلة إلى حالة غازية أثناء انتقاله من الأرض أو المسطحات المائية إلى الغلاف الجوي العلوي. تعد الشمس مصدرًا لطاقة التبخر.

**الارتشاح:**

- هو انبعاث بخار الماء من النباتات والتربة إلى الهواء.
- بخار الماء هو غاز لا يمكن رؤيته في الغلاف الجوي.

**التكاثف:**

هو تحول بخار الماء إلى قطرات ماء سائلة في الهواء مكونة السحب والضباب.

**التساقط**:

يتساقط بخار الماء المكثف على سطح الأرض. ويحدث معظم التساقط على شكل هطول أمطار، ولكن هطول الأمطار يتضمن أيضًا سقوط الثلوج والضباب والصقيع.

W.6.3. خطوات التجربة:

- أعط كل مجموعة إناء يضعون فيه ماء على ارتفاع 3 سم من قاع الإناء من خلال المجموعات على النحو التالي:
  - المجموعة الأولى تضع كمية صغيرة من الملح على الماء وتقلبها في الإناء.
  - المجموعة الثانية تضع مجموعة متنوعة من ألوان الطعام على الماء.
  - المجموعة الثالثة تضع قطع الطماطم في الماء.
  - المجموعة الرابعة تضع ملحًا أكثر من المجموعة الأولى.
- عندما تؤدي جميع المجموعات مهمتها، ضع الكوب الزجاجي في منتصف كل وعاء وقم بتغطية الوعاء ببلاستيك شفاف بإحكام وضع الحجر في منتصف البلاستيك ليمثل ضغطًا شديدًا يسمح لقطرة الماء بالتكثف – عند تسخينه في الكوب في منتصف الوعاء.
- دع كل مجموعة تضع الوعاء في مكان يسلط عليه ضوء الشمس بشكل مباشر. اطلب من المتعلمين متابعة الأواني الثلاثة في اليوم التالي حيث يستغرق تسخين المياه وتبخرها من خلال ضوء الشمس بعض الوقت.

ماذا حدث؟

عندما يتم تسخين المياه عن طريق أشعة الشمس التي تمر عبر البلاستيك الشفاف، وهو مشابه لتأثير الاحتباس الحراري، تتحول المياه إلى بخار يلتصق بالبلاستيك الشفاف، وهو أكثر برودة بسبب الاتصال مع الهواء الخارجي. ومن ثم، تحدث عملية التكثيف وعندما تصبح القطرات المتاخمة للبلاستيك ثقيلة تسقط في الكوب وتصبح مياه شرب نقية خالية من الأملاح أو الروائح.

W.6.4. المعلومات الأساسية

**أساليب تحلية المياه:**

تتمحور الأساليب المتبعة لتحلية المياه حاليًا حول منظورين:

- استخدام الأغشية وتسمى أحيانا طريقة التناضح العكسي وهي تعمل بالكهرباء.
- التحلية بالطرق الحرارية وتعرف أيضاً بالتقطير (تكمن هذه العملية في رفع درجة حرارة المياه المالحة إلى درجة الغليان وتكوين بخار الماء الذي يتم تكثيفه بعد ذلك إلى ماء مقطر فيكون الماء المقطر خاليا من الملح).

**استخدام الأغشية**

يستخدم في عملية التحلية غشاء شبه منفذ يعرف بغشاء التناضح العكسي. ويسمح هذا الغشاء للمياه العذبة بالمرور في اتجاه الضغط المنخفض ويمنع مرور الأملاح والبكتيريا من خلاله. وهذا يتطلب ضغطًا متزايدًا على جانب الغشاء المملوء بمياه البحر، ويبلغ هذا الضغط حوالي 70 بارًا (70 ضغطًا جويًا). وينتج هذا الضغط عادة من خلال مضخات تعمل بالكهرباء. تُستخدم أغشية أخرى أيضًا في هذه العملية مثل الفصل الكهربائي. وثمة أنواع أخرى من طرق استخدام الأغشية يجري البحث عليها، والمتمثلة في التناضح الأمامي، وفلتر النانو، وغشاء التحلية. ومع ذلك، تركز معظم الأبحاث الحالية على إيجاد أغشية أفضل وأكثر فعالية. ومن المتوقع أن يتم استخدام تحلية المياه في العديد من الأماكن على مدار الـ 25 عامًا المقبلة.

**التقطير**

تكمن هذه العملية في رفع درجة حرارة المياه المالحة إلى درجة الغليان وتكوين بخار الماء الذي يتم تكثيفه بعد ذلك إلى ماء مقطر فيكون الماء المقطر خاليا من الملح. هذا الماء المقطر ليس له طعم، ومن ثم يعالج بإضافات ليكون ماء صالحا للشرب. وغالبًا ما تستخدم هذه التقنية عندما يتطلب الأمر معالجة مياه شبه خالية من الأملاح للاستخدامات الصناعية والكيميائية والحيوية.

يمكن أن تكون الطاقة الحرارية المستخدمة ناجمة عن الغاز الطبيعي أو الفحم أو مفاعل النووي، كما تُستخدم أيضًا في عملية التبخر.

**طرق تحلية المياه المالحة**

- التقطير العادي:

يجري غلي الماء المالح في خزان ماء دون ضغط. ويُترك حتى يبدأ بخار الماء بالتصاعد وصولاً إلى أعلى الخزان، ثمّ يخرج من خلال مسار موصول بالمكثف الذي بدوره يكثف بخار الماء، ويحوله إلى قطرات من الماء تجمع في خزانٍ من الماء المقطّر. وتُستخدم هذه الطريقة في محطات التحلية ذات الطاقة الإنتاجيّة الصغيرة.

- التقطير الومضي متعدد المراحل:

اعتمادًا على الحقيقة التي تشير إلى أن درجة غليان السوائل تتناسب طرديًا مع الضغط الواقع عليها، فكلما قل الضغط على السائل، انخفضت

درجة غليانه. وفي هذه الطريقة تمر مياه البحر بعد تسخينها إلى غرف متتالية ذات ضغطٍ منخفض، ثمّ تتحول إلى بخار يتكثف على أسطح باردة، ويُجمع، ويُعالج بعد ذلك بكميّات صالحة للشرب. ويشار إلى استخدام هذه الطريقة في محطات التحلية التي تتميّز بطاقتها الإنتاجيّة الكبيرة. (30,000 متر مكعب أي حوالي 8 ملايين جالون مياه يوميا)

- التقطير متعدد التأثير (متعدد المراحل):

تعمل هذه الطريقة من خلال الاستفادة من تصاعد الأبخرة من المبخر الأول، وتكثيفها في المبخر الثاني. ومن ثم، تُستخدم حرارة التكثيف في غلي الماء المالح في المبخر الثاني، الذي بدوره يعمل كمكثف للأبخرة القادمة من المبخر الأول، وبالتالي تعمل هذه الأبخرة في المبخر الثاني باعتبارها بخار التسخين في المبخر الأول. وبالمثل، فإن المبخر الثالث يعمل كمكثف للمبخر الثاني وهكذا ويسمى كل مبخر في تلك السلسة بالتأثير.

- التقطير بالطاقة الشمسيّة:

تعتمد هذه الطريقة على الطاقة المتولدّة من أشعة الشمس في تسخين ماء البحر حتى تبخره، وتكثيفه بعد ذلك على أسطح باردة، وتجميعه في مواسير.

المصدر: https://www.lenntech.com/processes/desalination/general/desalination-key-issue.htm

W.6.5. مصادر مفيدة

مواقع الكترونية

- 'تحلية المياه.. حل أم مشكلة؟'
- Sustainability in Desalination
- Towards sustainable desalination

فيديوهات

- What does desalination mean?
- Can desalination solve the global water crisis?
- Making Desalination More Sustainable

## رسالة 7: مصادر الطاقة المتجددة مقابل مصادر الطاقة الغير المتجددة

1. خريطة التصميم:

| | |
|---|---|
| كود النشاط | E.7 |
| عنوان النشاط | منتدى الطاقة |
| نوع النشاط | ندوة سقراطية |
| مكان النشاط | حجرة الدراسة / غرفة متعددة الأغراض "مجهزة للندوة السقراطية، انظر الملحق E.7.1" |
| مدة النشاط | 80 دقيقة |
| العدد الأمثل للمتعلمين/تقسيم المتعلمين | 40 متعلم/ فريقين من 6 متعلمين/ باقي المتعلمين يشكلون الجمهور |
| المتطلبات المسبقة | يجري المتعلمون أبحاثًا حول مصادر الطاقة المتجددة وغير المتجددة لدراسة الآراء المختلفة والأسباب المنطقية المعارضة والمؤيدة لمصادر الطاقة غير المتجددة. |
| شرح مبسط للنشاط | سيتعرف المتعلمون من خلال هذا النشاط، على مصادر الطاقة المتجددة وغير المتجددة وأيضًا مقارنة مزايا وعيوب كل منها من خلال حوارٍ بالفصل بنهجٍ يحفز مهاراتهم التنافسية وحماسهم. |
| مخرجات التعلم | يحدد المتعلمون مصادر مختلفة للطاقة ويقارنوا بين مزايا وعيوب مصادر الطاقة المتجددة وغير المتجددة |
| المهارات المكتسبة | الاتصال مع النفس، التواصل مع الآخرين، العمل الجماعي، التفكير التحليلي |
| القيم المكتسبة | التعاطف، التفاهم، الثقة بالنفس، الأدب، الاعتراف بالخطأ، احترام الآخرين، تقدير احترام الذات، العدل، الدفاع عن الحقيقة، الانفتاح والقدرة على التفكير المنطقي، الحساسية للقضايا الاجتماعية في المجتمع |
| الكلمات المفتاحية/المصطلحات المستخدمة | السنة الدراسية: 6 إلى 9، الطاقة، الطاقة المتجددة، الطاقة غير المتجددة |
| المواد المطلوبة | كراسي للتحضير للندوة، أوراق، حامل أوراق لكل متعلم "يُفضل توفره" |
| أسلوب التقييم | الملاحظة، شفهي |
| الرابط بمنهج وزارة التربية والتعليم: | مادة: العلوم، الموضوع: مصادر الطاقة |
| المراجع | Davenport, M. (2016, September 22). Socratic Seminars: Building a Culture of Learner-Led Discussion. Edutopia. https://www.edutopia.org/blog/socratic-seminars-culture-learner-led-discussion-mary-davenport.<br><br>Ritchie, H. (n.d.). Energy mix. Our World in Data. https://ourworldindata.org/energy-mix. |

2. خطة الدرس:

| الهدف من النشاط | المدة المُقدَّرة | التعليمات | الموارد/الأدوات اللازمة |
|---|---|---|---|
| التحضير | 15 دقيقة | • قبل أسبوع من النشاط، اسأل المتعلمين عما إذا كانوا يعرفون الفارق بين مصادر الطاقة المتجددة وغير المتجددة. ثم أبلغهم أنهم سيجرون حوارًا حول من يتفق أو يختلف مع هذه العبارة: الطاقة المتجددة لا يمكن أن تحل محل الوقود الحفري<br>• اشرح للمتعلمين أن هذا الحوار سيكون من خلال ندوة سقراطية، ثم اشرح للمتعلمين ما هي الندوة السقراطية "الملحق E.7.2"<br>• حدد الأدوار وضع التوقعات. سيحصل المتعلمون على مواد للقراءة استعدادًا للندوة. يمكنهم دراسة رأي واحد فقط مؤيد/معارض من القراءة في "الملحق E.7.3"<br>• قم بتحويل مادة القراءة "الملحق E.7.3" إلى ملف "PDF" ومشاركتها مع المتعلمين للدراسة والاستعداد للنشاط وأبلغهم أيضًا بأن لهم حرية جمع البيانات من الإنترنت حول موضوع مصادر الطاقة المتعلق بالحوار. | نسخة مطبوعة "PDF" من "الملحق E.7.3" |
| التهيئة | 15 دقيقة | • تأكد من استعداد المتعلمين<br>• قد ترغب في تكوين فريقين، كل فريق يتكون من ستة متعلمين. الفريقان هما: فريق إيجابي يدعم استخدام مصادر الطاقة المتجددة وفريق تحدي يدعم استخدام الوقود الأحفوري ويشكلان معا الدائرة الداخلية. يمثل باقي المتعلمين الجمهور، ويمكنهم إرشاد أفراد الدائرة الداخلية وتوجيههم من خلال تمرير الملاحظات، وإبداء التعليقات على الخطابات التي يلقيها المتحاورون سواءً البناءة والقابلة للدحض، وإبداء آرائهم حول القضايا المطروحة، ووجهات نظرهم حول الحجج المقدمة، وما إلى ذلك. | إعداد الندوة السقراطية، انظر الملحق E.7.1 |
| قارن بين مزايا وعيوب مصادر الطاقة المتجددة وغير المتجددة من خلال الحوار | 50 دقيقة | • ابدأ الحوار وتأكد من مشاركة الجميع. يمكنك الاستعانة بالمعلومات الواردة في الملحق "E.7.2" لتنظيم مناقشة ناجحة. | أوراق، حامل أوراق لكل متعلم "يُفضل توفره" |

## 3. التقييم

- استخدم المناقشة كوسيلة لملاحظة وتقييم فهم المتعلمين العميق لموارد الطاقة المختلفة والتحديات أمام استخدام مصادر الطاقة المتجددة المستدامة.
- رسخ مقاييس واضحة للنجاح (على سبيل المثال، استخدام الاقتباسات وشرحها، والإسهاب بشأن أفكار الزملاء، وطرح الأسئلة التي تبقى المحادثة مستمرة) وتأكد من دراية الفصل بها.

## 4. اقتراحات إضافية للنشاط/لمد الأنشطة في المنزل

بهدف تغيير التصورات والسلوكيات على المدى الطويل

بعد نشاط الندوة السقراطية، اسأل المتعلمين عما إذا كان من الممكن استبدال مصدر الكهرباء غير المتجدد الذي يزود منازلهم بالطاقة بمصدر متجدد وتوفير المال في نفس الوقت. دعهم يشاركون أفكارهم ثم اقترح مثالًا بألواح الطاقة الشمسية كمصدر متجدد ونظيف للكهرباء.

شجع المتعلمين على الاطلاع على قصة شركة «سولاريز إيجيبت». تعد «سولاريز إيجيبت» شركة مصرية تقدم بديلاً أرخص وأنظف للطاقة التقليدية. حثهم على لتقديم أفكار الأسبوع المقبل لمساعدة الأفراد على استبدال مصادر الطاقة غير المتجددة بمصادر متجددة.

Solarize website

Solarize intro

## 5. تعديلات ممكنة للنشاط

بالنسبة للمتعلمين الأصغر سنًا، يمكنك تلخيص القراءة وتبسيطها أو البحث عن موارد مرئية أخرى مثل مقاطع الفيديو "يرجى الرجوع إلى الملحق E.7.4".

## ملحق "المعلومات الأساسية التي يقدمها المعلم"

E.7.1. الإعداد لعقد ندوة سقراطية

الشكل 1

ندوة سقراطية

ملاحظة: "Socratic Seminar - FUHS Ms. Alexander's Room at Lunch 1-12-11" by slimlibrary is licensed under CC BY-NC-SA 2.0

E.7.2. ندوة سقراطية

- الأساس المنطقي للندوة:

في نشاط الندوة السقراطية، يساعد المتعلمون بعضهم بعضًا على فهم الأفكار والقضايا والقيم التي تنعكس في نص ما من خلال تنسيق مناقشة جماعية. ويتولى المتعلمون مسؤولية تيسير مناقشاتهم الجماعية حول الأفكار الموجودة في النص؛ لا ينبغي لهم استخدام المناقشة لتأكيد آرائهم أو إثبات حجة بعينها. يتدرب المتعلمون من خلال هذا النمط من المناقشة على كيفية الإصغاء إلى بعضهم بعضا، وإيجاد أرضية مشتركة أثناء المشاركة في محادثة ما.

- الإجراء:

1. اختر نصًا مناسبًا

تعتمد استراتيجية الندوة السقراطية على تحليل وثيق للنص، لذلك من المهم اختيار نصًا يتيح مجالًا واسعًا للتفسير والمناقشة. إذا اخترت نصًا بسيطًا يكون المعنى فيه واضحًا إلى حد ما، فلن يتاح للمتعلمين الكثير لمناقشته. كذلك، يجب ألا يكون النص طويلاً جدًا بحيث لا يتسنى لهم قراءته عن كثب في الوقت المخصص. في كثير من الأحيان، يختار المعلمون نصًا يتراوح بين فقرة واحدة إلى صفحة واحدة.

2. امنح المتعلمين وقتًا للاستعداد

قبل بدء الندوة، من الضروري إتاحة الوقت للمتعلمين لترتيب أفكارهم. يجب على المتعلمين وضع تعليقات أو علامات توضيحية على النص قبل بدء مناقشة الفصل. غالبًا ما يتولى المعلمون تنظيم المناقشة أو يعينون منظم لها يضع بعض الأسئلة المفتوحة التي يمكن طرحها لبدء الندوة.

3. وضع إطار للقواعد داخل الفصل: تحتوي هذه الندوات على قواعد قد لا تنطبق على أشكال أخرى من المناقشة، لذلك قبل بدء الندوة، من المهم أن يكون الجميع على دراية بالمعايير. فيما يلي القواعد النموذجية المستخدمة في تنظيم ندوة سقراطية. بالطبع، يمكنك تعديل هذه القواعد لتناسب احتياجات المتعلمين لديك.
   - التحدث إلى بعضكم بعضا، وليس توجيه الحديث فقط إلى منظم المناقشة أو المعلم.
   - الإشارة إلى الدلائل المستمدة من النص لدعم أفكارك.
   - طرح أسئلة حال تعذر فهم ما قاله شخص ما، أو يمكن إعادة صياغة ما قاله متعلم آخر لمزيد من التوضيح ("أعتقد أنك قلت هذا، هل هذا صحيح؟").
   - لست بحاجة إلى رفع يدك للتحدث، ولكن يرجى الانتباه إلى "الوقت المتاح للحديث" - ما حيز الوقت الذي تحدثت قياسا على المتعلمين الآخرين.
   - لا تقاطع أحدًا.
   - لا "تقلل" من أفكار متعلم آخر. إصدار أي أحكامٍ مسبقة على المتعلم الذي لا تتفق معه، اذكر تفسيرك البديل أو اطرح سؤال متابعة للمساعدة في استكشاف فكرة ما أو توضيحها.
   - تشمل العبارات أو الأسئلة الشائعة المستخدمة أثناء نشاط الندوة السقراطية ما يلي:
     - ما موضع هذه الفكرة في النص؟
     - ماذا تعني هذه الكلمة أو العبارة؟
     - هل يمكنك التعبير عن ذلك بطريقة أخرى؟
     - هل هذا ما تقصد قوله ...؟
     - ما الذي تعتقدُ أن المؤلف يحاول قولهُ؟
     - ماذا يمكن أن يعني ذلك أيضًا؟
     - من الجمهور الموجه إليه هذا النص؟ كيف يشكل ذلك تفسيرنا لهذه الكلمات؟
     - من مؤلف هذا النص؟ ماذا نعرف عنه/عنها؟ كيف يشكل ذلك فهمنا لهذه الكلمات؟
   - قبل بدء الندوة، من المهم أيضًا تذكير المتعلمين بأن الغرض من الندوة ليس مناقشة أو إثبات نقطة بعينها ولكن الغرض في التوصل لفهم أكثر عمقًا لما كان المؤلف يحاول التعبير عنه في النص. إذا لم تكن معتادًا على ممارسة أنشطة تنظيم ندوة سقراطية مع المتعلمين من قبل، فقد تقضي بضع لحظات في تبادل الأفكار حول الخصائص التي يلزم توفرها لعقد ندوة رائعة. يمكن شرح هذه الخصائص أو المعايير في نموذج تقييم واستخدامها لتقييم الندوة في نهاية وقت الفصل. تشمل المعايير التي قد تستخدمها لتقييم نشاط ندوة سقراطية المشاركة (إصغاء الجميع ومشاركتهم)، والاحترام (عدم المقاطعة أو الاستخفاف)، وفهم المعنى (يفهم المتعلمون النص بشكل أعمق في نهاية الندوة)، وإبراز الأدلة (الإشارة في التعليقات دائمًا إلى النص).

4. الندوة السقراطية

غالبًا ما يبدأ نشاط الندوة السقراطية مع منظم المناقشة أو أحد المتعلمين أو المعلم، بطرح سؤال مفتوح. ويكون السؤال المعتاد هو: ماذا يعني هذا النص برأيك؟ قد يكون الصمت جيدًا. قد يستغرق المتعلمون بضع دقائق للتحضير. من الأفضل إجراء الندوة السقراطية في شكل دائرة، حيث يكون المتعلمون في الجلسة في نفس مستوى مدير المناقشة خارجها. وثمة طريقتان لتنظيم حلقة دائرية بناءً على حجم الفصل وديناميكياته: مثلًا دائرة ضخمة واحدة لجميع المتعلمين، أو استراتيجية حوض السمك (حيث يجري المشاركون في دائرة داخلية مناقشة ويوجه المشاركون في دائرة خارجية زملائهم في الدائرة الداخلية). يجب تخصيص 15 دقيقة على الأقل لهذا النشاط، ويمكن أن يستمر لمدة 30 دقيقة أو أكثر في كثير من الأحيان. وعندما يصبح المتعلمون أكثر دراية ومتمرسين في نمط الندوة السقراطية، سيكونون قادرين على مناقشة نص ما لفترات أطول من الوقت دون تدخل المعلم.

5. التأمل والتقييم

بعد نشاط الندوة السقراطية، امنح المتعلمين الفرصة لتقييم العملية بشكل عام وأدائهم بشكل خاص. يساعد التأمل في شكل الندوة المتعلمين على تحسين قدرتهم على المشاركة في المناقشات المستقبلية. فيما يلي بعض الأسئلة التي قد تناقشها أو تطلب من المتعلمين الكتابة عنها عند التفكير بشأن الندوة:

- هل تناولت الندوة في أي وقت شيء آخر خارج الحوار؟ إذا كان الأمر كذلك، كيف تعاملت المجموعة مع هذا؟
- هل لك أن تعطينا بعض الادلة على أن المتعلمين يستمعون بنشاط ويبنون مناقشتهم على أفكار الآخرين؟
- كيف تأثر فهمك لهذا النص بالأفكار التي جرى بحثها في هذه الندوة؟
- ما الأجزاء الأكثر إثارة للاهتمام التي وجدتها في المناقشة؟ ما الأجزاء التي قل انخراطك فيها خلال المناقشة؟
- ما الذي تود أن تفعله بصورةٍ مغايرة باعتبارك مشاركًا في المرة القادمة التي تشارك فيها في ندوة ما؟

المصدر: Socratic Seminar

E.7.3. المناقشة بشأن الطاقة: التحدي: الطاقة المتجددة لا يمكن أن تحل محل الوقود الحفري

يتكون الوقود الأحفوري (الفحم والنفط والبترول والغاز الطبيعي) في الأصل من النباتات والحيوانات البائدة منذ مئات الملايين من السنين ودُفنت في أعماق الأرض. ثم تحولت بشكل جماعي إلى مواد قابلة للاحتراق نستخدمها اليوم كوقود. تعود أقدم رواسب الوقود الأحفوري المعروفة إلى حوالي 500 مليون سنة، عندما ظهرت معظم المجموعات الرئيسية من الحيوانات لأول مرة على ظهر البسيطة. وبدأ تكون الوقود الأحفوري المتأخر، مثل الفحم البني أو اللّيجنيت أو الخُثّ، منذ حوالي خمسة ملايين سنة.

وفي الوقت الحالي، نعتمد بشكل مفرط في تدفئة منازلنا وتشغيل سياراتنا وتزويد مكاتبنا وصناعتنا وتصنيعنا بالطاقة والاستجابة لرغبتنا التي لا تُشبَع في تشغيل جميع سلعنا الكهربائية على الوقود الأحفوري. إذ تأتي كل الطاقة اللازمة لتلبية مطالبنا تقريبًا - 80 في المائة من الطاقة العالمية - من حرق الوقود الأحفوري. وفي ظل المعدل الحالي للطلب العالمي على الطاقة، لا يمكن أن يتجدد الوقود الأحفوري بالسرعة الكافية لتلبية هذه الاحتياجات المتزايدة. ويرتبط الاستهلاك المفرط لهذه الأنواع من الوقود غير المتجدد بانبعاث غازات الدفيئة والملوثات في الغلاف الجوي - السبب الرئيسي للاحتباس الحراري وتغير المناخ.

- الطاقة المتجددة

تمثل الطاقة المتجددة الطاقة المستمدة من عمليات تتعلق بالطبيعة (مثل ضوء الشمس والرياح). تعد الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الحرارية الأرضية والطاقة الكهرومائية والطاقة الحيوية وطاقة المحيطات مصادر للطاقة المتجددة. تُستخدم مصادر الطاقة المتجددة حاليًا في قطاعات الكهرباء والتدفئة والتبريد والنقل. ولا توفر مصادر الطاقة المتجددة مجتمعة سوى حوالي 11.41 في المائة فقط من احتياجات الطاقة في العالم. هذا يعني أن الوقود الأحفوري، إلى جانب الطاقة النووية - مصدر طاقة غير متجدد - يوفران 88.59٪ من موارد الطاقة في العالم. في المقابل، توفر الطاقة النووية (مصدر طاقة مثير للجدل في أوساط الرأي العام) حاليًا 4.27٪ من إمدادات الطاقة في العالم.

- المشكلات

"تتوقع النماذج المناخية ارتفاع درجة حرارة الأرض بين درجتين و6 درجات مئوية في القرن المقبل. وعندما حدث احتباس حراري في أوقات مختلفة خلال المليوني سنة الماضية، فقد استغرق كوكب الأرض حوالي 5,000 سنة ليدفأ 5 درجات. ويبلغ المعدل المتوقع للاحترار للقرن القادم أسرع 20 مرة على الأقل. وهو معدل غير معتاد للغاية". - مرصد ناسا الأرضى

ينتج عن حرق الوقود الأحفوري ثاني أكسيد الكربون، وهو المصدر الرئيسي لانبعاث غازات الدفيئة الذي يساهم في حدوث الاحتباس الحراري، والذي بلغ ذروته في عام 2012. إذ ارتفعت درجات الحرارة في السنوات الثلاثين الماضية إلى أقصى مستوى لها منذ بدء تسجيل البيانات الدولية لدرجات الحرارة. وإذا واصلنا إطلاق غازات الدفيئة في بيئتنا، فقد يرتفع متوسط درجة الحرارة العالمية بمقدار 1 درجة مئوية إلى 4 درجات

مئوية بحلول عام 2100. وحتى لو استطعنا إحداث تغيير اليوم لاستخدام المزيد من الموارد المتجددة بدلاً من الوقود الأحفوري على سبيل المثال، فقد تتراوح الزيادات بين 1 إلى 2.5 درجة مئوية.

وشهد القرن العشرين أكبر نمو سكاني وتطور صناعي، والذي كان ولا يزال يعتمد كليًا على استخدام الوقود الأحفوري للحصول على الطاقة.

وتتراوح تقديرات نضوب احتياطيات الوقود الأحفوري بين 50-120 سنة. بيد أن هذه التوقعات لا تثير اهتمام مجتمع عالمي يعتمد بشدة على الطاقة لتلبية احتياجاتنا البشرية الأساسية - الاحتياجات التي تستمر في النمو.

ويؤكد العلماء أن تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري على البيئة واسع الانتشار. إذ تؤدي درجات الحرارة الأكثر دفئًا إلى ذوبان الجليد في القارة القطبية الجنوبية المتجمدة (أنتاركتيكا) والقطب الشمالي، ما يؤدي إلى زيادة مستويات سطح البحر وتغيير تكوين مياه البحر المحيطة. ويؤثر ارتفاع مستوى سطح البحر على المستوطنات البشرية والزراعة وصيد الأسماك من الناحية التجارية والترفيهية. كما يعد تلوث الهواء نتيجة مباشرة لاستخدام الوقود الأحفوري، ويؤدي إلى الضباب الدخاني، وتدهور صحة الإنسان ونمو النبات. وثمة تأثير سلبي على النظم البيئية الطبيعية ينجم عن جمع الوقود الأحفوري، ولا سيما الفحم والنفط. هناك أيضًا التهديد المستمر المتمثل في الانسكابات النفطية التي تدمر النظم البيئية ناهيك عن تأثير التعدين على حيوية الأرض.

- المستقبل

تتمحور المناقشات المتعلقة بمشاكل الطاقة وتغير المناخ اليوم حول الحلول التقنية المحتملة لمتطلبات الطاقة التي تكون فعالة في الوقت نفسه من حيث التكلفة. وحتى الآن، كان البديل للوقود الأحفوري يدور حول مصادر الطاقة المتجددة، والتي من المتوقع أن تؤدي دوراً متزايد الأهمية في مزيج توليد الطاقة خلال القرن المقبل. وبات الطلب على مصادر الطاقة البديلة مفرطًا – فلم تعد بحاجة إلى مواكبة النمو السكاني المتزايد فحسب، ولكن أيضًا تجاوز هذه المطالب من خلال المساهمة في استبدال إنتاج طاقة الوقود الأحفوري من أجل تلبية احتياجاتها من الطاقة في المستقبل مع أخذ الاعتبارات المتعلقة بالبيئة الطبيعية بعين الاعتبار.

ومع ذلك، فإن الحجة التي تسوقها الحكومات وشركات النفط والفحم والغاز الطبيعي هي أنه لحين تمكن مصادر الطاقة المتجددة أن تكون أكثر قدرة على الاستمرار كمزود رئيسي للطاقة، فإن البديل الوحيد في تلبية الطلب المتزايد على الطاقة من عدد سكان العالم المتنامي الذي يتطلب المزيد والمزيد من الطاقة، هو الاستمرار في استخراج احتياطيات الوقود الأحفوري.

- **تحديات مطروحة للمناقشة: الطاقة المتجددة لا يمكن أن تحل محل الوقود الحفري**

**رأي مؤيد 1: التحول إلى الطاقة المتجددة ليس بهذه البساطة التي يتم تصورها. بل العكس تماماً.**

"من المفترض بصفة عامة حل مشاكل الغازات الدفيئة والطاقة عن طريق التحول من مصادر الوقود الأحفوري إلى مصادر الطاقة المتجددة. ومع ذلك، لم يوجه اهتمام كبير لاستكشاف حدود الطاقة المتجددة. ولسوء الحظ، يميل الأشخاص الذين يعملون على تقنيات الطاقة المتجددة إلى عدم إلقاء نظرة انتقادية على الصعوبات والقيود التي تواجهها أو غض الطرف عنها. وعادة ما تغلب عليهم الحماسة في إدعاءاتهم فيما يتعلق بإمكانيات تلك التكنولوجيات المحددة". (أليكس إبستاين)

إن فكرة استخلاص طاقتنا من مصادر متجددة ومستقلة عن الدول الأجنبية ولا تنبعث منها غازات الدفيئة لها جاذبية قوية. غير أن التحكم في ريع هذه الموارد مكلف، ناهيك عن كون الطاقة المستمدة من العديد من تلك المصادر متقطع، ما يعقد استخدامها على نطاق واسع. علاوة على ذلك، يستغرق الأمر وقتًا ومالًا لتغيير توزيع الطاقة واستهلاكها، ما يعني أننا سنعتمد على الوقود الأحفوري حتى نتمكن من تحمل الكلفة الباهظة لهذا التحول. وأخيرًا، يتسبب جلب تقنيات الطاقة المتجددة الجديدة إلى السوق في حدوث مشكلات فيما يتعلق بالتكلفة والراحة، ما يعني أن التحول من الوقود الأحفوري إلى الطاقة المتجددة ليس بالمهمة اليسيرة.

"سيكون من الصعب إيجاد افتراض مسلم به بشكل أكبر ولا يدع مجالا للشك من أنه سيكون من الممكن استبدال مصادر الطاقة المتجددة بالوقود الأحفوري، بينما يواصل المجتمع الرأسمالي الاستهلاكي بكل مرحٍ سعيه نحو تحقيق ثراء ونمو لا حدود لهما. وبالتالي، فهناك مبررات قوية على أن هذا الافتراض مغلوط إلى حد خطير." (تيد ترينر)

**رأي مؤيد 2: لا يمكن لمصادر الطاقة المتجددة توفير الكمية المطلوبة من الطاقة لتزويد الطلب (تَقَطُّع الطاقة)**

بعد مرور 50 عامًا من الدعم، لا تنتج مصادر الطاقة المتجددة سوى أقل من 11.4 في المائة من طاقة العالم - ولأن مصادر الطاقة المتجددة توفر طاقة متقطعة فقط، فإنها لا تزال تتطلب احتياطات من الوقود الأحفوري.

تعني مسألة تقطع الطاقة الشمسية وطاقة الرياح صعوبة الحصول على طاقة موثوقة من أي منهما لأنها تعتمد على الطقس - وهو أمر لا يمكن التنبؤ به، ولا سيما في العديد من الأماكن في العالم، ما يُوجِد الحاجة إلى تخزين الطاقة (وهو حاليا غير فعال بالقدر الكافي من حيث التكلفة) أو يتطلب الاحتياج إلى الوقود الأحفوري التقليدي أو الطاقة النووية لسد العجز في الطاقة.

> "عندما تنظر إلى الإندفاعات غير المتكافأة للتيار الكهربائي وغير الكافية إلى حد يرثى له من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، تذكر أنه: يلزم بعض المصادر الموثوقة للطاقة لرفع الأحمال الثقيلة. ففي حالة ألمانيا، يُشكل الفحم العنصر الغالب من هذه الطاقة. وبينما انفقت ألمانيا عشرات المليارات من الدولارات لدعم الألواح الشمسية وطواحين الهواء، إلا أن سعة انتاجها للكهرباء من الوقود الأحفوري، وخاصة الفحم، لم تتوقف - بل زادت. ما السبب؟ لأن الألمان يحتاجون إلى المزيد من الطاقة، ولا يمكنهم الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة". (أليكس إبستاين)

> "ويُستنتَج أنه على الرغم من أن الأرقام السابقة ليست دقيقة أو مُعْتَدّة، إلا أن حجمها يشير إلى أنه لن يتسنى تلبية الهدف في مجال الطاقة المتمثل في تحقيق 1000 كونتليون جول/عام من مصادر الطاقة البديلة بحلول العام 2050، ضمن مستويات مأمونة من انبعاثات غاز الدفيئة. ولا يمكن تحقيق هذا الهدف من دون حدوث تغيرات جذرية في النظم الاجتماعية والاقتصادية والسياسية والثقافية". (تيد ترينر)

يتعلق الكثير من الجدل حول مصادر الطاقة المتجددة بمتطلبات الطاقة "الحالية"، حيث من المتوقع تضاعف الطلب على الطاقة في المستقبل بحلول عام 2050. "ويبقى السؤال المهم الذى نطرحه هو: هل تلبي الطاقة المتجددة الطلب المستقبلي على الطاقة في مجتمع يلتزم التزامًا صارمًا وبشكل أعمى بزيادة لا حدود لها في "مستويات المعيشة" والناتج الاقتصادي. وتظهر عبثية هذا الالتزام بسهولة. وإذا ما قُدر لنحو 9 مليارات شخص الارتقاء إلى "مستويات المعيشة" التي سنكون قد حصلنا عليها في البلدان الغنية عام 2070 نظراً للنمو الاقتصادي بمعدل 3٪ سنويًا، فإن إجمالي الناتج الاقتصادي العالمي سيكون 60 مرة أكبر مما هو عليه الآن! ويستنتج أن كلفة الاستثمار المعنية بتحقيق إجمالي إمداد الطاقة في العالم من مصادر متجددة ستكون باهظة الثمن. لا يمكن الاعتماد الكامل على الطاقة المتجددة إلا إذا انتقلنا إلى أنماط الحياة والأنظمة التي لا تتطلب سوى جزء صغير من استهلاك الفرد من الطاقة في بلدان العالم الغنية.

يمكن أن توفر مصادر الطاقة المتجددة حوالي 25٪ من احتياجات الطاقة في بعض البلدان، ولكن لا بد من مضاعفة جزء كبير من قدرة توليد الكهرباء في شكل وقود أحفوري أو المحطات النووية لاستخدامها عندما يكون هنالك القليل من الشمس أو الرياح؛ وستظل الحاجة قائمة لكمية الفحم المستخدمة والتي ستواصل تجاوز الحدود الآمنة لانبعاثات الغازات الدفيئة." يرجى الاطلاع على Ted Trainer, The Simpler Way

وكما نوقش أعلاه، ثمة قيود على مصادر الطاقة المتجدّدة، لكنها تختلف بناءً على نوع الطاقة المتجددة التي يجري تناوله. فيما يلي العوائق المحددة أمام كل منها.

الطاقة الشمسية

تكون الكهرباء المتولدة من الخلايا الفولطائية الضوئية الشمسية متقطعة. تعد مساهمتها المحتملة في توفير الطاقة المتجددة على نطاق واسع محدودة بدون القدرة على التخزين على نطاق واسع للغاية. حتى لو أصبحت أرخص من الوقود الأحفوري، فإن جوانب القصور الرئيسية بها تكمن في أنه لا يمكنها تزويد أي شيء بالكهرباء لمدة 16 ساعة تقريبًا في اليوم، أو في حالة الأيام المتتالية الملبدة بالغيوم. يمكن أن تزويد الفوائض من أسطح المنازل وما إلى ذلك، في شبكة تعمل بالفحم (على الرغم من أن هذا مكلف)، بينما تستمد الطاقة من تلك الشبكة في الليل. لكن هذا لا ينجح إلا عندما تعمل الكثير من محطات الطاقة النووية أو الفحم طوال الوقت لتعمل بمثابة "بطارية" عملاقة يمكن أن ترسل إليها الطاقة الشمسية الفوائض.

ولا بد من إنشاء محطات طاقة شمسية حرارية - في منطقة الصحراء. بينما يمكنها تخزين الطاقة كحرارة لتوليد الكهرباء ونقلها عند الحاجة إليها، فإن العائق الأكبر أمامها يتمثل في الفقد الكبير في نقل الكهرباء ناهيك عن أن حجم الطاقة المحتمل المستمد من هذا النوع من الطاقة المتجددة غير مؤكد، ومشكوك فيه بشكل خاص في فصل الشتاء، حيث يكون الإنتاج بشكل عام حوالي 20٪ من الإنتاج في فصل الصيف. وهذا يعني أنه سيلزم وضع نظم حرارية شمسية في أكثر مناطق العالم احترارًا، وستحتاج إلى تزويد المراكز الرئيسية للطلب على الطاقة بخطوط نقل طويلة، بيد أنها لن تتمكن من تقديم إسهام كبير خلال فصل الشتاء.

الكتلة الحيوية

بالنسبة لإنتاج الكتلة الإحيائية على نطاق واسع جدًا، سيحتاج كل شخص في العالم إلى حوالي 2.6 هكتار من مزارع (إنتاج) الكتلة الإحيائية فقط لتوفير استهلاكهم من السوائل والغاز (على شكل شبكة إيثانول، وليس كمية الطاقة الأولية). ولتزويد 9 مليارات شخص يتوقع أن يعيشوا على وجه البسيطة بحلول عام 2060 بالطاقة، سنحتاج إلى 24 مليار هكتار من مزارع (إنتاج) الكتلة الإحيائية.

تبلغ المساحة الإجمالية للأراضي في العالم 13 مليار هكتار، ويضيف إجمالي الغابات والأراضي الزراعية والمراعي إلى حوالي 8 مليارات هكتار فقط، وكلها تقريبًا مستغلة بالفعل بشكل مفرط. لكننا إذا قمنا بتغيير الافتراضات المذكورة أعلاه، فليس هناك إمكانية لشرح كيفية تمكن جميع الناس من الحصول على شيء يماثل استهلاك العالم الغني للوقود السائل من الكتلة الحيوية.

**رأي مؤيد 3: الطاقة المتجددة ليست فعالة من حيث التكلفة**

تكون مصادر الطاقة المتجددة في إمداداتها الحالية غير فعالة من حيث التكلفة بدون إعانات حكومية هائلة، أو تستخدم مساحات هائلة من الأراضي، أو تضر بالبيئة بطريقة ما. (Quora.com)

ويعد حساب تكلفة الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة أمرًا صعبًا للغاية. إذ تعتمد على الوقود المستخدم، وتكاليف رأس المال (تستغرق محطات الطاقة سنوات لبنائها وتستمر لعقود)، ومقدار الوقت الذي تعمل فيه المحطة، وما إذا كان بإمكانها توليد الطاقة في أوقات ذروة الطلب. وعند قياس التكاليف، يستخدم الاقتصاديون "التكلفة المستوية للطاقة" (صافي القيمة الحالية لجميع التكاليف - رأس المال والتشغيل - وحدة توليد الكهرباء على مدار دورة حياتها، مقسومة على عدد ميغاواط/ساعة من الكهرباء التي يُتوقع توفيرها). بيد أن ما لا تأخذه التكلفة المستوية للطاقة في الحسبان هو مسألة تقطع الإمداد بالكهرباء - إذ لا يتم توليد طاقة الرياح في يوم هادئ، أو الحصول على طاقة شمسية في أثناء الليل، ما يؤدي إلى الحاجة إلى إبقاء محطات الطاقة التقليدية في وضع الاستعداد.

يتفاوت معدل الطلب على الكهرباء خلال اليوم بطرق قد لا يكون بوسع الإمداد بالطاقة من الرياح والشمس توفيره، لذلك حتى لو كانت أشكال الطاقة المتجددة تتساوى من حيث التكلفة المستوية للطاقة مثل التكلفة التقليدية، فقد تكون قيمة الطاقة التي تنتجها أقل.

وثمة طريقة أخرى لقياس التكاليف من خلال "تحليل التكلفة والفائدة" الذي ينظر في فوائد الطاقة المتجددة بما في ذلك قيمة الوقود الذي كان من المفترض أن يستخدم إذا كانت محطات توليد الطاقة بالغاز أو الفحم قد أنتجت نفس الكمية من الكهرباء وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون التي تتجنبها. وطبقا لتلك الحسابات، يبدو أن طاقة الرياح والطاقة الشمسية باهظة التكلفة أكثر بكثير عن حسابها على أساس التكلفة المستوية.

ولتحديد التكلفة أو الفائدة الإجمالية، يجب مراعاة تكلفة محطات الوقود الأحفوري التي يجب أن تظل في حالة تأهب لمشكلة التقطع. على سبيل المثال، تعمل المزارع التي تستخدم الطاقة الشمسية بحوالي 15٪ فقط من سعة محطات الوقود الأحفوري. ستكون هناك حاجة إلى سبع محطات شمسية أو أربع مزارع رياح لإنتاج نفس الكمية من الكهرباء على مدار الوقت مثل محطة تعمل بالفحم تشبهها في الحجم. وكل هذه الطاقة الشمسية وطاقة الرياح الإضافية باهظة الثمن.

ففي أوروبا، بدلاً من السعي إلى زيادة توافر كهرباء منخفضة التكلفة، تفرض الحكومات مبدأ التعامل مع ندرة الموارد من خلال تطويع العوامل التي تؤثر على أسعار الكهرباء مثل "الهياكل التنظيمية - بما في ذلك الضرائب ورسوم أخرى على المستخدم، والاستثمار في تكنولوجيات الطاقة المتجددة، ومزيج الوقود وتكلفته."

وتتدخل حكومات الاتحاد الأوروبي في أسواق الكهرباء، وتفرض استخدام مصادر كهرباء أقل مثل طاقة الرياح والطاقة الشمسية، ما يؤدي إلى تقديم إعانات مالية وفرض ضرائب وتعريفات على إمدادات الطاقة المتجددة، ناهيك عن المواد والعمالة، وإجبار المستهلك على دفع التكاليف النهائية. فبدلاً من السعي إلى زيادة توافر كهرباء منخفضة التكلفة، تفرض الحكومات مبدأ التعامل مع ندرة الموارد من خلال تطويع العوامل التي تؤثر على أسعار الكهرباء مثل "الهياكل التنظيمية - بما في ذلك الضرائب ورسوم أخرى على المستخدم، والاستثمار في تكنولوجيات الطاقة المتجددة، ومزيج الوقود وتكلفته." في ألمانيا على سبيل المثال،

"تمثل الضرائب والرسوم نحو نصف أسعار الكهرباء بالتجزئة، [و] يفرض مشغلو شبكة نقل الطاقة على المستهلكين المقيمين ضريبة طاقة متجددة تُستخدم لدعم بعض مرافق توليد الطاقة المتجددة." هذا بالإضافة إلى السياسات التي تفرض جزاءات على مولدات الكهرباء التي تعمل بالفحم والطاقة النووية. (أليكس إبستاين)

**رأي مؤيد 4: تستخدم الطاقة المتجددة مساحة كبيرة جدًا من الأراضي، ما يعني مشاكل في إمكانية التوسع والتخزين.**

تتمثل مشكلة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في الحجم الهائل من الأراضي اللازمة للحصول على نفس القدر من الطاقة التي يمكن أن تنتجها مجرد محطة صغيرة لتوليد الطاقة من الفحم. يمكن أن يصبح تخزين الطاقة المتجددة بشكل أكثر فعالية والحصول على طاقة رخيصة من الرياح أو الطاقة الشمسية أكثر قابلية للاستمرار مما عليه الوضع الآن. ومع ذلك، لا توجد في الوقت الحالي أشكالًا من تخزين الطاقة فعالة الكلفة، ولا تُعَد متوقعة.

تبلغ مساحة الأرض المنتجة المطلوبة لتوفير الطاقة للشخص الأسترالي الواحد أكثر من 7 هكتارات للفرد. بينما تقترب الأرقام في الولايات المتحدة من 12 هكتارا. ومع ذلك، تبلغ مساحة الأرض التي تنتج طاقة تكفي للشخص الواحد على ظهر هذا الكوكب حوالي 1.3 هكتار، وبحلول الوقت الذي نصل فيه إلى 9 مليارات نسمة، ستقترب من 0.8 هكتار. بعبارة أخرى، يتمتع الأستراليون ببصمة أكبر بحوالي 10 أضعاف مما يمكن للجميع تقاسمه.

> "تكون مصادر الطاقة المتجددة أقل كثافة بكثير من حيث الطاقة من توليد الطاقة التقليدية، ما يعني أن هناك حاجة إلى المزيد من الأراضي. وقدر الخبير الاقتصادي البريطاني ديفيد مكاي أن تلبية احتياجات المملكة المتحدة من الكهرباء من الرياح البحرية تتطلب 44,000 توربين بسعة 3 ميجاواط في نطاق عرضه 4 كيلومترات حول الشريط الساحلي للبلاد البالغ طوله 3,000 كيلومتر. لكن إذا سَكَنَتِ الرِّيحُ، حسنًا ... " (تيد ترينر)

ويتمثل الخيار الأفضل في استخدام الكهرباء لضخ المياه إلى السدود، ثم توليد الكهرباء منها لاحقًا. ويؤتي هذا الخيار ثماره جيدًا، لكن سعته محدودة للغاية. وتبلغ قدرة توليد الطاقة الكهرمائية العالمية حوالي 7-10٪ من الطلب على الكهرباء، لذلك غالبًا ما تكون هناك أوقات لا يمكنها الاقتراب من الإمداد بالسعة الكاملة. وعلى الرغم من أن الطاقة الكهرومائية فعالة من حيث التكلفة ولا تعاني من الإمداد المتقطع، إلا أنها مرتبطة بالتأثير على النظم البيئية التي يجري تركيبها فيها والتأثير على المستوطنات البشرية وسبل العيش بها.

سيشمل إنتاج الطاقة المتجددة على نطاق واسع، ولا سيما عبر مزارع الطاقة الشمسية الحرارية والألواح الشمسية الموجودة في أكثر المناطق ملاءمة، نقل الطاقة لمسافات طويلة. ومن المحتمل أن تأتي الإمدادات الأوروبية من الطاقة الكهربائية من الحقول الحرارية الشمسية عبر عدة آلاف الكيلومترات على تيار مباشر عالي الفولطية من شمال إفريقيا والشرق الأوسط. ومن المتوقع أن يبلغ فقد الطاقة المتوقع من نقلها لمسافات طويلة بالإضافة إلى توزيعها محليًا حوالي 15 بالمائة. وهذا يجعلها مختلفة عن توليد الطاقة من الفحم والغاز الطبيعي والطاقة النووية، وأسوأ بشكل أو بآخر. هذا يعني أنه لا يمكنها توفير 100 في المائة من احتياجاتنا، ويجب أخذ تقطع التيار في الاعتبار في أي تصميم لنظام كهربائي. يمكن لنظام الطاقة المصممة تصميمًا ذكيًا باستخدام تقنية "الشبكة الذكية" الأساسية جدًا أن يدعم بسهولة ما يصل إلى 25 في المائة من الإنتاج من مصادر الطاقة المتجددة المتقطعة دون تشكيل ضغط شديد على مواردها.

**رأي مؤيد 5: الطلب آخذ في الازدياد عالميًا**

يبلغ إجمالي الطلب العالمي على الطاقة حوالي 400 كوادريليون وحدة حرارية بريطانية (BTU) سنويًا. وتبلغ "الوحدة" الواحدة مقدار الطاقة والحرارة الناتجة عن إشعال عود ثقاب. يوفر النفط والفحم والغاز الطبيعي حوالي 350 كوادريليون وحدة حرارية بريطانية. ويوفر النفط معظمها، حوالي 41 في المائة من إجمالي إمدادات الطاقة في العالم (164 كوادريليون وحدة حرارية بريطانية). بينما يوفر الفحم 24 في المائة (96 كوادريليون وحدة حرارية بريطانية)، ويوفر الغاز الطبيعي نسبة 22 في المائة المتبقية (88 كوادريليون وحدة حرارية بريطانية).

. وكما هو موضح في النقاط السابقة، لن يكون بمقدور أشكال الطاقة المتجددة تلبية هذا الطلب المتزايد في المستقبل.

**رأي معارض 1: ترك الوقود الأحفوري في باطن الأرض يصب في مصلحة الجميع**

"لتقديم احتمال بنسبة 50٪ (وهو أمر ليس مُطمئناً تماماً) بارتفاع درجات الحرارة بنحو لا يزيد عن درجتين مئويتين في هذا القرن، سيتعين على العالم أن يترك ثلثي احتياطياته من الوقود الأحفوري دون استغلال. يجب أن أشير إلى أن الاحتياطيات ليست سوى جزء صغير من الموارد (ما يعني جميع الموارد المعدنية الموجودة في القشرة الأرضية). ويمثل الاحتياطي تلك النسبة من الموارد المعدنية التي تم اكتشافها وتحديد مقدارها وقابلة للاستغلال في الظروف الحالية: بعبارة أخرى، من الجيد أن يترك... يجب ترك ثلث احتياطيات النفط في العالم، ونصف احتياطيات الغاز و 80٪ من احتياطياته من الفحم، دون مساس لتجنب مستويات خطيرة للغاية من الاحتباس الحراري. يعد بلوغنا درجتين مئويتين ارتفاعٌ خطير بما فيه الكفاية؛ في الوقت الحالي، نحن في طريقنا إلى حوالي 5 درجات مئوية بحلول نهاية القرن، بلا نهاية واضحة تلوح في الأفق لتلك الأزمة بعد عام 2100." (جورج مونبيوت، الجارديان، 2015)

[و]

"القوة الدافعة الرئيسية للمطالبات بشأن تغير المناخ هو أن الإنسان يدمر الكوكب. هناك الكثير من الأدلة التي تثبت أننا أكبر عبء يضطر كوكبنا لتحمله. إن مجرد تجريد الأرض من كل أنواع الوقود الأحفوري بها سيكون حماقة فادحة". (الدكتور بيتر لانجدون)

والوقود الأحفوري غير قابل للتجديد، ولا يمكن إنتاجه مرة أخرى. فحالما ينتهي، لن نجده مجددًا.

**رأي معارض 2: يمكن أن تلبي الطاقة المتجددة احتياجات الطاقة بطريقة آمنة وموثوقة**

"... لذا فإن الحل يكمن في أن يكون لديك مزيج من المصادر منتشرة على مساحة واسعة: الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، والغاز الحيوي، والكتلة الحيوية، ومصادر الطاقة الحرارية الأرضية. وفي المستقبل، يمكن أن يكون لطاقة المحيط إسهام. يمكن للتقنيات الذكية تتبع وإدارة أنماط استخدام الطاقة، وتوفير طاقة مرنة تتبع الطلب خلال اليوم، واستخدام خيارات تخزين أفضل، وتجميع المنتجين معًا لتشكيل محطات طاقة افتراضية. ومع كل هذه الحلول يمكننا تأمين مستقبل الطاقة المتجددة المطلوب. نحتاج فقط إلى شبكات ذكية لتجميعها معًا و"إبقاء الأضواء مضاءة" على نحو فعال. (Greenpeace.org 2014)

[و]

"لا يوجد نقص في الطاقة المتجددة من الشمس والرياح والمياه وحتى الأشياء التي يُعتقد عادةً أنها قمامة - الأشجار الميتة، وأغصان الأشجار، والقُصاصات من الفناء، والمحاصيل المتبقية، ونشارة الخشب، وحتى روث الماشية، يمكن أن تنتج الكهرباء والوقود – وتسمى هذه الموارد مجتمعة "الكتلة الحيوية" ... تحتوي أشعة الشمس ... في يوم واحد على أكثر من ضعف الطاقة التي نستهلكها في عام كامل. ... يمكن تسخير مصادر الطاقة النظيفة لإنتاج الكهرباء، ومعالجة الحرارة، والوقود والمواد الكيميائية ذات القيمة التي لها تأثير أقل على البيئة." ( California Energy Commission 2006)

جعلت الأبحاث المستمرة الطاقة المتجددة ميسورة الكلفة اليوم أكثر مما كانت عليه منذ 25 عامًا. وانخفضت تكلفة طاقة الرياح من 40 سنتًا للكيلوواط/ساعة إلى أقل من 5 سنتات. بينما انخفضت تكلفة الكهرباء من الشمس، من خلال الخلايا الفولتضوئية (التي تعني حرفيًا بـ"الكهرباء الخفيفة") من أكثر من دولار واحد للكيلوواط/ساعة في عام 1980 إلى ما يقرب من 20 سنتًا/كيلوواط/ساعة اليوم. وانخفضت تكاليف وقود الإيثانول من 4 دولارات للغالون في أوائل الثمانينيات إلى 1.20 دولار اليوم.

كما انخفضت كمية الطاقة المستخدمة في المنازل الأيرلندية بنسبة 32 في المائة منذ عام 1990 على الرغم من زيادة بنسبة 50 في المائة في متوسط المساحة الأرضية للعقارات السكنية. وشكلت الطاقة المتجددة العام الماضي 21٪ من الكمية المستخدمة في قطاع الكهرباء و5.7٪ من الكمية المستخدمة للتدفئة و4.9٪ من الكمية المستخدمة في النقل.

وبحلول عام 2050، يمكن تلبية جميع احتياجات الطاقة العالمية تقريبًا من خلال حصة الطاقة المتجددة: 41٪ بحلول عام 2030 و82٪ بحلول عام 2050. وسيمثل ذلك إمدادات الكهرباء العالمية - الطاقة المستخدمة في المباني والصناعة، ستأتي من مصادر الطاقة المتجددة. وسيكون قطاع النقل، ولا سيما الطيران والشحن، القطاع الأخير الذي يصبح خاليًا من الوقود الأحفوري.

تلتزم بالفعل العديد من البلدان في جميع أنحاء العالم بمستقبل يستمد الطاقة من مصادر الطاقة المتجددة. على سبيل المثال:

- تولد ألمانيا حاليًا 25 في المائة من احتياجاتها من الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة وتهدف إلى 80 في المائة بحلول عام 2050

- شكلت طاقة الرياح أكبر مصدر للكهرباء في إسبانيا عام 2013، متقدمة على الطاقة النووية والفحم والغاز. كما زودت مصادر الطاقة المتجددة إسبانيا بـ 42 في المائة من الكهرباء في نفس العام

- في عام 2012، زاد توليد الطاقة من الرياح في الصين أكثر من توليدها من الفحم

- تنتج الفلبين 29 في المائة من احتياجاتها من الكهرباء باستخدام مصادر الطاقة المتجددة، وتستهدف 40 في المائة بحلول عام 2020

- تهدف الدنمارك إلى إنتاج 100 في المائة من توليد الحرارة والطاقة باستخدام الطاقة المتجددة بحلول عام 2035 وجميع الطاقة بحلول عام 2050.

- تحدد الاقتصادات الناشئة مثل جنوب أفريقيا والصين والبرازيل وتيرة الطاقات المتجددة. إذ بلغت الاستثمارات في مصادر الطاقة المتجددة من هذه الاقتصادات 112 مليار دولار أمريكي في عام 2012، وهو ما يقارب مبلغ الـ 132 مليار دولار أمريكي التي استثمرتها البلدان المتقدمة.

ولا تحتاج الاقتصادات الناشئة إلى أن تسلك مسار الاعتماد على الوقود الأحفوري. فمثلما تجاوزت العديد من البلدان النامية استخدام الخطوط الهاتفية الأرضية وتحولت مباشرة إلى الهواتف المحمولة، يمكن لهذه البلدان تحقيق قفزات كبيرة في الحصول على طاقة نظيفة ميسورة التكلفة. لقد استفاد الكثيرون بالفعل من فوائد الطاقة المتجددة وأدركوا فوائدها على المدى الطويل. على سبيل المثال، في أوغندا، يحصل أقل من 15٪ من إجمالي عدد السكان البالغ 38 مليون نسمة، على الكهرباء. ويعتمد غالبية السكان على الكيروسين أو الفحم للحصول على طاقتهم والإضاءة، وكلاهما باهظ الثمن وضار بالبيئة. ومع ذلك، يتبنى السكان إمكانات بدائل الطاقة النظيفة التي يتم الترويج لها داخل البلاد.

يعد التقطع مشكلة في الوقت الحالي حيث تتوسع التكنولوجيا، ولكن يمكن إدارتها من خلال التفكير في النظام الشامل للطاقة. يمكن أن يؤدي الاعتماد المفرط على تكنولوجيا واحدة متجددة إلى تباين هائل في الإنتاج خلال فترات زمنية قصيرة وإلى مخاطر شديدة لحدوث فجوات كبيرة في توليد الطاقة.

ولتجنب هذه المشكلة يتعين توفير:

أ) حوافظ استثمار مُتَفَرّقة في قطاع توليد الطاقة متصلة بشبكة واسعة النطاق و

ب) توفر غاز نظيف اِحتِيَاطِيّ

**رأي معارض 3: لا تأخذ تكاليف طاقة الوقود الأحفوري في الاعتبار جميع التكاليف "المستترة"**

"الاستثمار في الطاقة النظيفة ليس مفيدًا للنمو الاقتصادي فحسب، بل إنه مفيدًا للبشر أيضًا. بيد أن الحقيقة المؤسفة تكمن في أن الناس الذين يعيشون في أكثر بقاع الأرض فقرًا هم في الغالب الأكثر عرضة لتغير المناخ - سواء من ارتفاع منسوب البحار الذي يهدد منازلهم وإمدادات المياه أو الجفاف الذي يؤدي إلى ارتفاع أسعار الغذاء. وتشكل هذه الكلفة البشرية للوقود الأحفوري التي غالبًا ما لا يتم ذكرها في الميزانيات العمومية وإحصاءات الناتج المحلي الإجمالي".

وإذا جرى تضمين التكلفة الكاملة لتوليد الوقود الأحفوري (بما في ذلك تأثيراته على المناخ)، فستكون التكاليف قابلة للمقارنة.

"عادةً، أولئك الذين يدّعون أن طاقة الرياح والطاقة الشمسية ستجلب المتاعب للشبكة هم اللاعبون القدامى، الذين فشلوا في التعامل مع الطاقة المتجددة على محمل الجد وأفرطوا بدلاً من ذلك في الاستثمار في قدرات الوقود الأحفوري. تلتهم الطاقة المتجددة الآن أرباحهم وتجعل نماذج أعمالهم القديمة وكأنها عفا عليها الزمن"(Greenpeace.de)

"أولئك الذين يجادلون بأن طاقة الرياح باهظة الثمن وغير ضرورية هم ببساطة مخطئون تمامًا. نظرًا لأن أيرلندا تتمتع بمثل هذا المورد الجيد لطاقة الرياح، فيمكننا الحصول على كهرباء نظيفة رخيصة منه. بيد أن إجراء مقارنات مع البلدان الأخرى حول فعالية طاقة الرياح ليس صحيحًا دائمًا. وتمتلك أيرلندا موردًا قويًا بشكل فريد. وبات لدينا واحدًا من النظم الأقل دعمًا، ولا تؤدي طاقة الرياح إلى رفع أسعار الطاقة الكهربائية". (هيئة الطاقة المستدامة في أيرلندا 2014)

تعتمد أيرلندا بشكل كبير على الوقود الأحفوري المستورد - بالنسبة لـ 89 في المائة من طاقتها، وتنفق 6.5 مليار يورو سنويًا على وارداتها منه - ويتحول ما يزيد قليلاً عن نصفها إلى النقل. في السنوات الخمس الماضية، وفرت الطاقة المتجددة أكثر من مليار يورو من واردات الوقود الأحفوري؛ وخفضت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بمقدار 12 مليون طن ولم تتم إضافتها إلى فواتير المستهلكين. توفر إمكانات طاقة الرياح وغيرها فرصة لمزيد من الاستقلال في مجال الطاقة، والحد من انبعاثات الكربون، والقدرة التنافسية الوطنية ما يؤدي إلى مزيد من السيطرة على أسعار الطاقة.

ويمثل زيادة استخدامنا للطاقة المتجددة مسألة حيوية أيضًا لقدرتنا التنافسية الوطنية، ما يمنحنا سيطرة أكبر على أسعار الطاقة لدينا.

"تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري يمنحنا قدرًا أكبر من اليقين بشأن أسعار الطاقة لدينا، بدلاً من تركنا تحت رحمة ارتفاع أسعار السلع الأساسية الدولية. كما أنه يساعد في جذب الاستثمار الأجنبي، حيث تسعى المزيد من الشركات العالمية إلى الوصول إلى الطاقة النظيفة كجزء من قراراتها المتعلقة باختيار المواقع." هيئة الطاقة المستدامة في أيرلندا

انخفضت تكاليف بعض مدخلات الطاقة المتجددة مثل الألواح الشمسية التي تنتج الطاقة الفولطاضوئية إلى النصف منذ عام 2008، وانخفضت التكلفة الرأسمالية لمحطة الطاقة الشمسية الواحدة - التي تمثل الألواح أقل من النصف بها بقليل - بنسبة 22 بالمائة بين عامي

2010 و2013. في بعض المناطق المشمسة، توفر الطاقة الشمسية الكهرباء للشبكة بتكلفة زهيدة مثل محطات الطاقة التقليدية التي تعمل بالفحم أو الغاز.

نظرًا لأن محطات الوقود الأحفوري والمحطات النووية الخاصة بالمرافق الكبيرة أصبحت أكثر كلفة فيما باتت البدائل لها أرخص، يتطلع المستهلكون الفطنون إلى تقليل اعتمادهم على إمدادات الطاقة للمرافق. وللتغلب على ذلك، تحاول المرافق فصل تكاليفها المتزايدة عن كمية الكهرباء التي تبيعها، ما يزيد من مزايا تكلفة مصادر الطاقة المتجددة والبدائل الأخرى. وساعدت مصادر الطاقة المتجددة، بتكلفة هامشية تكاد تكون صِفرا، على خفض أسعار الكهرباء بالجملة إلى أدنى مستويات لها في 8 سنوات في عام 2013.

حظيت معظم مصادر الكهرباء، بما في ذلك الفحم والغاز الطبيعي والنووي، بالدعم على مر التاريخ، من خلال الإعانات الضمنية والصريحة، بما في ذلك نفس أنواع الإعفاءات الضريبية الممنوحة لطاقة الرياح والطاقة الشمسية. على سبيل المثال:

الإعانات الصريحة: تحصل الطاقة النووية على الائتمان الضريبي الإنتاجي، على غرار طاقة الرياح. بينما يحصل الغاز الطبيعي على الإعانات المالية لاستكشاف النفط والغاز وتنمية مصادره.

الإعانات الضمنية من خلال دافعي الضرائب على سبيل المثال في الولايات المتحدة، تغطي الإعانات تكاليف التأمين ضد الكوارث للمحطات النووية، لأنه ليس هناك مجال لأصحابها لتتحمل تكلفة التنظيف بعد كارثة على غرار المفاعل النووي في فوكوشيما. وبالطبع، الإعانة الضمنية النهائية - تكلفة الأضرار البيئية بسبب التلوث وإنتاج ثاني أكسيد الكربون، والتي ندفع جميعًا كلفتها وسنواصل دفع كلفتها لأجيال.

كما تقدر التكاليف المستترة مثل مدفوعات المكافآت للرؤساء التنفيذيين لأكبر 5 شركات نفط بمبلغ 1 تريليون دولار أمريكي (650 مليار جنيه إسترليني أو 888 مليار يورو) للتنقيب عن الوقود الأحفوري واستخراجه على مدى تسع سنوات، ما يعكس ثقة شركات النفط الكبرى في استمرار ارتفاع الطلب لعقود مقبلة.

تبلغ فاتورة إنفاق رأس المال للشركات الخمس الكبرى المجمعة للتنقيب والإنتاج المتعلق بالنفط والغاز لعام 2014 (تتعامل عمليات التنقيب والإنتاج بشكل أساسي مع مراحل التنقيب في صناعة النفط والغاز، مع اتخاذ شركات التنقيب والإنتاج الخطوات الأولى لتحديد موقع النفط والغاز واختباره والتنقيب عنه. ولاحقًا، بمجرد إثبات الاحتياطيات، ستستخرج شركات التنقيب والإنتاج أي نفط وغاز من الاحتياطي)، تبلغ ثلاثة أضعاف ونصف المبلغ المخصص للبحث والتطوير من قبل أكبر خمس شركات أدوية في العالم إنفاقًا. كما أنها تعادل أكثر من 14٪ من قيمة سوق الأسهم المجمعة لشركات إكسون موبيل وشل وشيفرون وتوتال وبي بي.

وتعد مصادر الطاقة المتجددة في الوقت الحالي أغلى من الوقود الأحفوري. لكن هذه الحالة آخذة في التغير بسرعة. فثمة أنواع مختلفة من مصادر الطاقة المتجددة - طاقة الرياح الساحلية تعد الأكثر تنافسية من حيث التكلفة والرياح البحرية تتجه في هذا المنحى ولكن من المرجح أن تظل أكثر كلفة؛ كما تتناقص تكاليف الطاقة الشمسية على نطاق واسع بسرعة، بجانب الطاقة الكهرمائية - البحرية، وتيارات المد والجزر، والسدود، وجريان النهر - باتت في الوقت الحالي أكثر كلفة ولكن صارت هناك قدرة تنافسية لبعض المشروعات واسعة النطاق مثل سد سيفرن في المملكة المتحدة.

ونظرًا للاهتمام بالقطاع الخاص في الطاقة المتجددة - لا بد أن يكون قطاعًا تجاريًا كبيرًا، من خلال عمالقة الأعمال مثل وولمرت وجوجل وجينرال إلكتريك التي زادت استثماراتها في مجال الطاقة النظيفة. وأنفق الملياردير وارن بافيت مؤخرًا 5.6 مليار دولار أمريكي على شركة للطاقة المتجددة في ولاية نيفادا واستثمارًا بقيمة 2.4 مليار دولار أمريكي في مزرعة رياح في كاليفورنيا. كما تشارك العديد من شركات النفط في تطوير تقنيات طاقة متجددة أكثر موثوقية. وبالفعل أصبحت شركة الطاقة البريطانيّة العملاقة بريتش بتروليوم "بي بي"، على سبيل المثال، واحدة من الشركات الرائدة في العالم في مجال توفير الطاقة الشمسية من خلال شعبة المنظومة الشمسية التابعة لها. كما أنشئت شركة الطاقة الدنماركية العملاقة "دونغ إنيرجي" وشركة "إي دي بي" البرتغالية حوافظ استثمار متوازنة في قطاع الطاقة تشمل حصصًا أعلى من مصادر الطاقة المتجددة. وتحقق أصولهم في الطاقة المتجددة مزيدًا من الأرباح عن أصولهم في الطاقة الحرارية.

وتستفيد شركات الوقود الأحفوري من دعم عالمي يبلغ 5.3 تريليون دولار أمريكي (3.4 تريليون جنيه إسترليني) سنويًا، أي ما يعادل 10 ملايين دولار أمريكي للدقيقة كل يوم. هذا الدعم المقدّر لعام 2015 أكبر من إجمالي الإنفاق على الصحة لجميع حكومات العالم و6.5٪ من الناتج المحلي الإجمالي العالمي. ويعزى المبلغ الضخم إلى حد كبير إلى عدم قيام الملوثين بدفع التكاليف التي يفرضها حرق الفحم والنفط والغاز على الحكومات. وتشمل هذه الأضرار التي لحقت بالسكان المحليين بسبب تلوث الهواء وكذلك للأشخاص في جميع أنحاء العالم المتضررين من الفيضانات والجفاف والعواصف الناجمة عن تغير المناخ.

"هذا التحليل المهم للغاية يحطم الأسطورة القائلة بأن الوقود الأحفوري رخيص من خلال إظهار مدى ضخامة تكاليفه الحقيقية. لا يوجد أي مبرر لهذه الإعانات الهائلة للوقود الأحفوري، والتي تشوه الأسواق وتضر بالاقتصادات، لا سيما في البلدان الفقيرة ... سيظهر تقدير أكثر اكتمالاً للتكاليف الناجمة عن تغير المناخ أن الإعانات الضمنية للوقود الأحفوري أكبر بكثير حتى مما ذهب إليه هذا التقرير." (صندوق النقد الدولي 2015)

ستختفي الحاجة إلى دعم الطاقة المتجددة - 120 مليار دولار سنويًا - إذا عكست أسعار الوقود الأحفوري التكلفة الكاملة لتأثيراتها.

**رأي معارض 4: العديد من التكنولوجيات المتجددة قابلة للتطوير، ويمكن التغلب على المشكلات المتصورة المتعلقة بالأراضي والضوضاء والرفق بالحيوان.**

تعد العديد من التكنولوجيات المتجددة قابلة للتطوير بشكل كبير. وأشار مشروع ديزرتيك والذي حظي بقدر كبير من الصخب إلى نموذج جديد لتوليد الكهرباء لأوروبا مع مصفوفات لوحات شمسية ضخمة في شمال إفريقيا. صعب، مكلف ... ولكننا نستطع فعله.

يمكن التغلب على جميع المشكلات التي يمكن أن تتوسع. يتطلب القيام بذلك نظام طاقة جديد أكثر تعقيدًا بتكنولوجيات جديدة وأدوات سياسية جديدة.

"سيأتي الشيء الممتع حقًا عندما تصبح السيارات الكهربائية وإدارتها من ناحية الطلب حقيقة سائدة. أخيرًا، سيكون لدينا بدايات لنظام طاقة مستدام".

استخدام الأراضي: لا يزال من الممكن استخدام الأراضي المستخدمة في مشاريع الطاقة المتجددة، مثل مزارع الرياح، للزراعة ورعي الماشية. أظهرت التجارب الدولية عدم تأثر الماشية تمامًا بوجود مزارع الرياح وغالبًا ما تُرعى الماشية حتى عند قاعدة توربينات الرياح.

الضوضاء: أظهرت الدراسات أن الشكاوى من الضوضاء، لا سيما تلك المتعلقة بمزارع الرياح، ليست لها علاقة بضوضاء فعلية. وتبيّن معظم الحالات أن معارضة الأشخاص لها هو من الناحية الجمالية – والتي قد تكون مماثلة لمحطات الفحم أو المحطات النووية. كما تبيّن أيضًا أن الشكاوى المتعلقة بـ"الضوضاء" سرعان ما تقلصت عندما باتت المجتمعات المحلية تدر دخلًا من مشروعات الطاقة المتجددة المعنية.

الطيور والخفافيش: ثمة حجة شائعة تعارض مزارع الرياح من منظور أنها تقتل الطيور والخفافيش. ومع ذلك، إذ أجريت تقييمات للتأثيرات البيئية وتقييم أنماط تجمعات الطيور المهاجرة والمحلية قبل إنشاء تلك المشروعات، كان من الممكن تماماً تفاديها. ولذا، من الأهمية إجراء تلك التقييمات لضمان سلامة الطيور والخفافيش، عند إجراء أي مشروع تنموي.

**رأي معارض 5: يتناقص الطلب في أجزاء كبيرة من العالم، على سبيل المثال الاتحاد الأوروبي.**

بدأت وتيرة إجمالي الطلب على الكهرباء وذروته في التباطؤ في تسعينيات القرن الماضي، وبدأ المعدل في الإنحدار منذ عام 2007 (باستثناء العام 2009). وتقلص الطلب في الكتلة الأوروبية بمعدل 2.5% من 2007 إلى 2012. كما تقلص الطلب في العديد من الأسواق الوطنية الكبرى: بمعدل 7.5% في المملكة المتحدة، و4.3% في إيطاليا، و3.4% في إسبانيا، و3.2% في ألمانيا. وتقلص الطلب في الإحدى عشر شهرًا الأولى من عام 2013، بمعدل 2.6% في إسبانيا، و3.5% في إيطاليا، (أشارت تقارير شركة إنيل، المنتج الرئيسي للكهرباء، تقلص أكبر في تقريرها للتسعة أشهر الأولى)؛ كما تقلص الطلب في التسعة أشهر الأولى بمعدل 1.1 بالمائة.

وبات لدى القارة الأوروبية اليوم ضعف قدرة توليد الطاقة التي تقتضيها فترات الذروة.

Source: The energy debate: Renewable energy cannot replace fossil fuels

States were edited reference to: Energy mix, Our world in data

E.7.4. روابط مفيدة

The Engineering Challenges of Renewable Energy

http://simplicityinstitute.org/ted-trainer

## رسالة 8: مصادر الطاقة النظيفة

1. خريطة التصميم:

| | |
|---|---|
| كود النشاط | E.8. |
| عنوان النشاط | الطاقة المستمدة من النفايات |
| نوع النشاط | عمل جماعي، تجربة |
| مكان النشاط | المعمل |
| مدة النشاط | 75 دقيقة |
| العدد الأمثل للمتعلمين/تقسيم المتعلمين | 50 متعلم/ مجموعات من 6 |
| المتطلبات المسبقة | لا يوجد |
| شرح مبسط للنشاط | يتلقى كل فريق مظروفًا يحتوي على بطاقات لبعض مراحل تحويل الطاقة الشمسية/طاقة الرياح/الطاقة المائية إلى طاقة كهربائية. يعمل المتعلمون ضمن مجموعات لترتيب المراحل. يستكشف المتعلمون كيفية استخدام أشكال معينة من القمامة (الكتلة الحيوية) كمصدر للطاقة، من خلال تجربة توضح أشكال الكتلة الحيوية التي تنتج اكثر كمية من الغاز - والتي يمكن استخدامها بعد ذلك كشكل بديل للطاقة المتجددة. |
| مخرجات التعلم | 1. يشرح المتعلمون المراحل الرئيسية التي ينطوي عليها تحويل الطاقة الشمسية/طاقة الرياح/الطاقة الكهرومائية/طاقة الكتلة الحيوية إلى طاقة كهربائية.<br>2. يناقش المتعلمون فوائد مصادر الطاقة النظيفة/المتجددة.<br>3. يستكشف المتعلمون كيفية استخلاص الطاقة من الأشكال الشائعة للنفايات المنزلية (مثل بقايا الطعام، وقصاصات العشب، وأوراق الأشجار). |
| المهارات المكتسبة | القيادة، العلاقات الشخصية، التواصل، التفكير التحليلي، العمل الجماعي |
| القيم المكتسبة | الالتزام بالوقت والمسؤولية والنظافة الشخصية والنظافة البيئية والجدارة بالثقة والاستباقية والمسؤولية الجماعية والصبر والانفتاح والقدرة على التفكير المنطقي والحساسية للقضايا الاجتماعية في المجتمع |
| الكلمات المفتاحية/المصطلحات المستخدمة | السنة الدراسية: من 6 إلى 9، الطاقة، الكتلة الحيوية، تحويل الطاقة |
| المواد المطلوبة | شرائح العرض التقديمي، بطاقات تحويل الطاقة الملحق "E.8.1"، زجاجات بلاستيكية، بقايا طعام، قصاصات عشب، أوراق أشجار، روث الحيوانات |
| أسلوب التقييم | الملاحظة، شفهي |

| | |
|---|---|
| الرابط بمنهج وزارة التربية والتعليم: | المواد: الجغرافيا، الزراعة |
| المراجع | Benefits of Renewable Energy Use. Union of Concerned Scientists. (2017). https://www.ucsusa.org/resources/benefits-renewable-energy-use.<br>National Geographic Society. (2012, November 14). biomass energy. National Geographic Society. https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/biomass-energy/. |

2. خطة الدرس:

| الهدف من النشاط | المدة المُقدَّرة | التعليمات | الموارد/الأدوات اللازمة |
|---|---|---|---|
| التحضير | 10 دقائق | • تحضير بطاقات تحويل الطاقة "انظر الملحق E.8.1" | مجموعات من بطاقات الطاقة لكل مجموعة متعلمين |
| شرح المراحل الرئيسية التي ينطوي عليها تحويل الطاقة الشمسية/طاقة الرياح/الطاقة الكهرومائية/طاقة الكتلة الحيوية إلى طاقة كهربائية | 15 دقيقة | • قسّم المتعلمين إلى مجموعات تضم كل منها ستة متعلمين<br>• أعط كل مجموعة مجموعات البطاقات الثلاث؛ بطاقة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الكهرومائية<br>• اطلب من المتعلمين العمل ضمن مجموعات لترتيب مراحل تحويل الطاقة بحيث تظهر بوضوح مراحل تحول الطاقة من صورها المختلفة إلى طاقة كهربائية.<br>• اطلب من إحدى المجموعات على حدة تقديم مرحلة واحدة. بمجرد أن تقترح المجموعة المرحلة التالية، اسأل بقية الفصل عما إذا كانوا يتفقون معها أم لا، وما إذا كانوا وضعوها على نحوٍ مختلف بحيث يتسنى للفصل بأكمله العمل معًا لاستكمال المهمة.<br>• نظم المناقشة لتشجيع المتعلمين على التفكير في فوائد الطاقة المتجددة "انظر الملحق E.8.2" | عرض تقديمي |
| التهيئة | 10 دقائق | • ادعُ المتعلمون للنظر في الأسئلة التالية إما بشكل فردي أو في مجموعاتهم، ثم اطلب من المتعلمين مشاركة إجاباتهم مع الفصل بأكمله. اكتب الأفكار الأساسية على السبورة.<br>• ما كمية القمامة التي تتخلص منها بمنزلك؟ • ما نوع الأشياء التي تتخلص منها؟<br>• هل يمكن استخدام أي من هذه المواد بطريقة ما لتوليد الطاقة؟<br>• هل هناك نفايات أخرى قد تستخدمها كشكل من أشكال الطاقة؟ على سبيل المثال، من الحديقة؟ (قصاصات عشب، خشب، أوراق، إلخ.)<br>"الفكرة الأساسية هي حث المتعلمين على تحديد تلك الأشكال المعينة من النفايات العضوية التي يمكن استخدامها كمصدر للطاقة" | عرض تقديمي |
| التفكير في طبيعة الكتلة الحيوية | | • شجع المتعلمين على تقديم اقتراحات بشأن ما يعتقدونه عن الكتلة الحيوية، ثم اشرح لهم معنى الكتلة الحيوية "الملحق E.8.3" | لا يوجد |
| استكشاف كيفية استخلاص الطاقة من الأشكال الشائعة للنفايات المنزلية (مثل بقايا الطعام، وقصاصات العشب، وأوراق الشجر). | 40 دقيقة | • أخبر المتعلمين أنهم سيختبرون أنواعًا مختلفة من القمامة لمعرفة أي منها ينتج معظم الغاز الحيوي، وبالتالي الأفضل لاستخدامه كمصدر للطاقة.<br>• أبلغ المتعلمين أنه سيكون لديهم المواد التالية لإجراء التجربة: زجاجات بلاستيكية، وبالونات، وأشكال مختلفة من القمامة | زجاجات بلاستيكية، بقايا طعام، قصاصات عشب، أوراق شجر، روث الحيوانات |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | (أوراق الشجر، وقصاصات العشب، وأشكال مختلفة من بقايا الطعام).<br>• امنح المتعلمين خمس دقائق لمعرفة كيفية إجراء التجربة ولماذا، ثم اطلب من المجموعات تقديم اقتراحاتهم.<br>• اطلب من المتعلمين وضع أشكال مختلفة من القمامة في كل زجاجة (زجاجة واحدة لكل نوع من أنواع القمامة التي تستخدمها). يجب أيضًا تضمين زجاجة مرجعية واحدة بدون أي شيء بداخلها.<br>• يجب وضع ملصق مناسب على كل زجاجة يوضح ما بداخل الزجاجة.<br>• توضع البالونات أعلى كل زجاجة ويحكم إغلاقها لضمان عدم دخول غاز أو خروجه منها. تعمل هذه التجربة بشكل أفضل في بيئة لاهوائية، ما يعني خلوها من الأكسجين، وبالتالي كلما قل الأكسجين الموجود في الزجاجة أو الذي يمكن أن يدخل الزجاجة، كان ذلك أفضل.<br>• تُترك الزجاجات لعدة أيام أو أسبوع ويفحصها المتعلمون يوميًا. يلاحظ المتعلمون اختلافات في الزجاجات و/أو البالونات. إذ يتم نفخ بعض البالونات بينما لم يتم نفخ البعض الآخر (مثل زجاجة التحكم).<br>• ادعُ المتعلمين لتقديم اقتراحات حول ما حدث ولماذا تم نفخ بعض البالونات دون غيرها. "حولت البكتيريا الكتلة الحيوية إلى غاز. يسمى هذا الغاز الميثان ويمكننا أن نشير إليه بالغاز الحيوي. وقد حدث ذلك في بيئة لاهوائية - ما يعني أنه لم يكن هناك أي أكسجين"<br>• بناءً على النتائج (البالونات التي تحتوي على معظم الغازات فيها)، يُشجَّع المتعلمين على تحديد أشكال القمامة التي ستوفر أفضل شكل من أشكال الطاقة (الكتلة الحيوية). كلما زادت الطاقة التي تتولد من عينة القمامة، زاد حجم الغاز المنبعث منها، وبالتالي زاد تضخم/نفخ البالون المقابل لها.<br>• عليك قيادة المناقشة للتأكد من استيعاب المتعلمين | | |

## 3. التقييم

- اطلب من المجموعة شرح المراحل الرئيسية التي ينطوي عليها تحويل الطاقة الشمسية/طاقة الرياح/الطاقة الكهرومائية/طاقة الكتلة الحيوية إلى طاقة كهربائية.
- لاحظ مستوى مشاركة المتعلمين في الأنشطة الجماعية.
- عليك أن تملأ استمارة تقييم ذاتي بشأن مستوى العمل الجماعي في مجموعاتهم.
- قيم قدرات المتعلم على التخطيط وإجراء التجربة واستخلاص النتائج من التجربة
    - إجراء التجربة: هل كان بإمكان المتعلمون التحكم في المتغيرات؟ - على سبيل المثال، استخدام الكمية ذاتها من القمامة في كل زجاجة، وترك جميع الزجاجات نفس الفترة الزمنية، وما إلى ذلك.
    - الخلاصة: مصدر الطاقة الأفضل هو المصدر الذي ينجح في نفخ البالون أكثر مما سواه.
- اطلب من المتعلمين شرح ما تعنيه الكتلة الحيوية.

## 4. اقتراحات إضافية للنشاط/لمد الأنشطة في المنزل

بهدف تغيير التصورات والسلوكيات على المدى الطويل

كن مصدر إلهام للمتعلمين للعمل مع عائلاتهم للتبرع بالزيت المستعمل بدلًا من التخلص منه. ساعدت بعض الشركات مثل «جرين بان» الناس على التخلص من زيت الطعام المستعمل بطريقة صحيحة، بدلًا من التخلص منه فى الصرف، بإعادة تدويره لإنتاج منتجات الوقود الحيوى ومنتجات أخرى مثل الصابون.

«جرين بان»: https://www.facebook.com/Greenpan.service/

## 5. تعديلات ممكنة للنشاط

ومن أجل تسريع العملية، يمكنك تجهيز الزجاجات بالمحتوى المطلوب لهذه التجربة قبل إجرائها مع المتعلمين بأسبوع أو اثنين. وبعد تجهيز المتعلمين لإجراء التجربة بأنفسهم، استخدم الزجاجات التي جرى تحضيرها قبلها ببضعة أسابيع لعرض النتائج. ما يعني أنه يمكن إكمال التجربة برمتها في جلسة واحدة/ يوم بدلًا من أن تستغرق بضعة أسابيع.

ملحق "المعلومات الأساسية التي يقدمها المعلم"

E.8.1. بطاقات تحويل الطاقة "يجب تقطيع كل جدول لتقسيمه إلى عدد من البطاقات المنفصلة تشكل مجموعة"

| | | |
|---|---|---|
| **الطاقة الشمسية** | تنتج الشمس طاقة. | يتكون ضوء الشمس من فوتونات تضرب سطح الألواح الشمسية (الخلية الكهروضوئية) ويجري امتصاصها. |
| يسمح هيكل الأقطاب الكهربائية في الخلية الكهروضوئية لهذه الإلكترونات بالتحرك إلى داخل أشباه الموصلات وتزويد الحمل بالطاقة ونقل الكهرباء. | تصل أشعة الشمس إلى الأرض. | تحرر الفوتونات الإلكترونات في الخلية الكهروضوئية. |
| ومن ثم، يتم توليد الطاقة الكهربائية. | | |

| | | |
|---|---|---|
| **طاقة الرياح** | تنتج الشمس طاقة. | يسخن الهواء فوق اليابسة أسرع من الهواء فوق الماء. |
| تحرك الرياح توربينات الرياح. | تصل أشعة الشمس إلى الأرض. | يتمدد الهواء الأكثر دفئًا فوق اليابسة ويرتفع ويتحرك الهواء البارد فوق الماء |
| تتدفق الرياح فوق شفرات التوربينات ما يؤدي إلى دورانها. | تتصل الشفرات بعمود تدوير الذي يعمل على تشغيل مولد كهربائي. | ومن ثم، يتم توليد الطاقة الكهربائية. |

| | | |
|---|---|---|
| **الطاقة الكهرومائية** | تنتج الشمس طاقة. | تعمل الطاقة المنبعثة من الشمس على تسخين الماء ما يؤدي إلى تبخره. |
| في السد الكهرمائي، يتدفق الماء عبر الأنابيب إلى التوربينات. | تصل أشعة الشمس إلى الأرض. | يتكثف بخار الماء على شكل غيوم ثم يسقط على الأرض في صورة مطر. |
| يدفع الماء ريش التوربين ويدورها. | عندما تتحرك الشفرات يدور المولد. | ومن ثم، يتم توليد الطاقة الكهربائية. |

E.8.2. فوائد استخدام الطاقة المتجددة

- تقليل الاحتباس الحراري

تثقل الأنشطة البشرية كاهل غلافنا الجوي بثاني أكسيد الكربون وغيره من انبعاثات الاحتباس الحراري. تعمل هذه الغازات كدِثار/بطانية، يحتجز الحرارة. وتفضي النتيجة إلى شبكة من التأثيرات الكبيرة والضارة، تتراوح بين عواصف أشد وبوتيرة متزايدة إلى الجفاف وارتفاع مستوى سطح البحر والانقراض.

- تحسين الصحة العامة

يرتبط تلوث الهواء والماء المنبعث من مصانع الفحم والغاز الطبيعي بمشاكل تلحق بالجهاز التنفسي وأضرار في الجهاز العصبي والأزمات القلبية والسرطان والوفاة المبكرة ومجموعة من المشاكل الخطيرة الأخرى.

- طاقة لا تنضب

يمكن أن توفر كل من الرياح القوية والسماء المشمسة ووفرة المواد النباتية وحرارة الأرض والمياه سريعة الحركة إمدادًا واسع النطاق ومتجدد من الطاقة باستمرار.

- الوظائف والمزايا الاقتصادية الأخرى

بالمقارنة مع تقنيات الوقود الأحفوري، والتي عادة ما تستخدم فيها المعدات الآلية وتعتمد على كثافة رأس المال، فإن صناعات توليد الطاقة المتجددة تتطلب جهداً بشرياً أكثر عن طريق العمالة. تحتاج الألواح الشمسية إلى بشر لتركيبها؛ بينما تحتاج مزارع الرياح إلى فنيين لصيانتها.

- أسعار مستقرة للطاقة

توفر الطاقة المتجددة الكهرباء بأسعار معقولة في جميع أنحاء البلاد في الوقت الحالي، ويمكن أن تساعد في استقرار أسعار الطاقة في المستقبل. على الرغم من أن المرافق المتجددة تتطلب استثمارات أولية للبناء، إلا أنها يمكن أن تعمل بتكلفة منخفضة جدًا (بالنسبة لمعظم تقنيات الطاقة النظيفة، يكون "الوقود" مجانيًا). نتيجة لذلك، يمكن أن تكون أسعار الطاقة المتجددة مستقرة للغاية بمرور الوقت.

- الموثوقية والمرونة

تعد طاقة الرياح والطاقة الشمسية أقل عرضة للفشل على نطاق واسع لأنها موزعة ومعيارية. إذ تنتشر النظم الموزعة على مساحة جغرافية كبيرة، لذا فإن حدثت ظواهر مناخية متطرفة في مكان ما، فلن يؤدي ذلك إلى انقطاع التيار الكهربائي عن المنطقة بأكملها. تتكون النظم المعيارية من العديد من توربينات الرياح الفردية أو مصفوفات الخلايا الشمسية. حتى في حالة تلف بعض المعدات في النظام، يمكن للباقي الاستمرار عادةً في العمل.

المصدر: Benefits of Renewable Energy Use

E.8.3. الكتلة الحيوية

لقد استخدم الناس طاقة الكتلة الحيوية - الطاقة من الكائنات الحية - منذ أن نجح "رجال الكهوف" الأوائل في أن يوقدوا نارًا من الحطب لأول مرة لطهي الطعام أو للتدفئة. وتعد الكتلة الحيوية عضوية، بمعنى أنها مصنوعة من مواد تأتي من كائنات حية، مثل النباتات والحيوانات. وتشكل النباتات والخشب والنفايات أكثر مواد الكتلة الحيوية شيوعًا المستخدمة لتوليد الطاقة. وتسمى هذه المواد الخام للكتلة الحيوية. ويمكن أن تكون طاقة الكتلة الحيوية أيضًا مصدرًا غير متجدد للطاقة. إذ تحتوي الكتلة الحيوية على الطاقة المشتقة أولاً من الشمس: تمتص النباتات طاقة الشمس من خلال عملية التمثيل الضوئي، وتحول ثاني أكسيد الكربون والماء إلى مواد مغذِّية (كربوهيدرات). ويمكن تحويل الطاقة من هذه الكائنات إلى طاقة قابلة للاستخدام من خلال وسائل مباشرة وغير مباشرة. يمكن حرق الكتلة الحيوية لتوليد حرارة (مباشرة)، أو تحويلها إلى كهرباء (مباشرة)، أو معالجتها إلى وقود حيوي (غير مباشر).

المصدر: Biomass energy

E.8.4. روابط مفيدة

What Is Biomass?

## رسالة 9: كفاءة استخدام الطاقة وحفظها

1. خريطة التصميم:

| | |
|---|---|
| كود النشاط | E.9 |
| عنوان النشاط | مبددات الطاقة |
| نوع النشاط | عمل جماعي |
| مكان النشاط | الفصل الدراسي |
| مدة النشاط | 65 دقيقة |
| العدد الأمثل للمتعلمين/تقسيم المتعلمين | 40 متعلم/ مجموعات من 5 |
| المتطلبات المسبقة | فهم بعض المفاهيم الأساسية حول الطاقة مثل تحويل الطاقة |
| شرح مبسط للنشاط | يناقش المتعلمون عاداتهم اليومية عند استخدام موارد الطاقة ويفكرون في بعض الأنشطة التي لا تستفيد من استخدام الطاقة وتؤدي إلى إهدارها. |
| مخرجات التعلم | 1. يحدد المتعلمون جميع الطرق المختلفة التي يجرى فيها إهدار الطاقة.<br>2. يفكر المتعلمون في سلوكهم ومستوى استخدام الطاقة.<br>3. أن يقدر المتعلمين الحفاظ على الطاقة من خلال تحديد التغييرات الرئيسية التي يمكنهم إجراؤها على مستوى استخدامهم للطاقة. |
| المهارات المكتسبة | الاتصال مع الذات، التواصل مع الآخرين، التواصل، العمل الجماعي، الملاحظة، التفكير التحليلي |
| القيم المكتسبة | الكرم، الثقة بالنفس، الاعتراف بالخطأ، العدل، المسؤولية، المسؤولية الجماعية |
| الكلمات المفتاحية/المصطلحات المستخدمة | السنة الدراسية: 6 إلى 9، الطاقة، الإهدار |
| المواد المطلوبة | مجموعة ورقي قلاب، ورق ملاحظات لاصقة، شرائح "تيك إت" لاصقة (مادة لاصقة يستخدم للهوايات والحرف اليدوية والتزيين) |
| أسلوب التقييم | ملاحظة، كتابي، شفهي |
| الرابط بمنهج وزارة التربية والتعليم: | المادة: التربية الدينة، الموضوعات: الحفاظ على البيئة |

| | |
|---|---|
| المراجع | Brasler, K. (2021, March 16). Perspective \| 15 painless ways to reduce your home's energy use. The Washington Post. https://www.washingtonpost.com/business/2021/03/22/15-painless-ways-reduce-your-homes-energy-use/. |

2. خطة الدرس:

| الهدف من النشاط | المدة المُقدَّرة | التعليمات | الموارد/الأدوات اللازمة |
|---|---|---|---|
| التحضير | 10 دقائق | • قسّم المتعلمين إلى مجموعات من خمسة متعلمين<br>• اعط كل مجموعة فرخ ورقي قلاب، ورقة ملاحظات لاصقة، شرائح "تيك إت" لاصقة | لا يوجد |
| التفكير في سلوك الفرد فيما يتعلق باستخدام الطاقة | 40 دقيقة | • اعقد جلسة لإثارة الأفكار (عصف ذهني). حيث يتعين على كل متعلم في مجموعته أن يفكر في يومه السابق حول استخدام الطاقة الخاصة به وأن يناقش مع المجموعة ما إذا كان هناك إهدار غير ضروري في استهلاك الطاقة.<br>• عين عضوًا واحدًا من كل مجموعة لتدوين الملاحظات. يجب أن يتأكد هذا الشخص من تسجيل النقاط الرئيسية من المناقشات الجماعية بدقة باستخدام جدول تتبع استخدام الطاقة "انظر الملحق E.9.1". يجب أن تدور المناقشة حول مقدار الوقت الذي يقضونه في استخدام الطاقة، والأشياء التي كانوا يفعلونها، ومصدر الطاقة المستخدمة إن أمكن. يمكن للمجموعة استخدام أسئلة تثير التفكير، والتأمل "انظر الملحق E.9.1"<br>• اطلب من كل مجموعة كتابة كل الطرق التي أهدرت بها طاقتها على ورقة لاصقة ولصقها على اللوح الورقي<br>• أخيرًا اطلب من كل مجموعة تعليق اللوح الورقي والبدء في عرض جميع الطرق التي يعتقدون أنها تهدر الطاقة لزملائهم في الصف | لوح ورقي قلاب، ورقة ملاحظات لاصقة، شرائح تيك إت لاصقة |
| تقدير الحفاظ على الطاقة من خلال تحديد التغييرات الرئيسية التي يمكنهم إجراؤها على مستوى استخدامهم للطاقة | 15 دقيقة | • قم بقيادة مناقشة جماعية حول سبل إهدار الطاقة وكيف أنها أكثر بكثير مما نعتقد "الملحق E.9.2"<br>▪ ما الهدر الذي يحدث عندما نتخلص من بقايا الطعام<br>▪ ما الهدر الذي يحدث عند الاعتماد على منتجات من الخارج، بعيد جدًا عن المكان الذي نعيش فيه | لا يوجد |

3. التقييم

- استعرض جدول كل مجموعة وناقشه معهم
- تأكد من أن كل مجموعة قاموا باقتراح خمسة إجراءات يمكنهم اتخاذها لتقليل مستوى استخدامهم للطاقة. وتكتب على ملصق/لوحة ويعيد المعلم النظر فيها خلال الأسابيع القادمة.
- قيم تفاعل المتعلمين أثناء المناقشة الجماعية والعرض التقديمي

## 4. اقتراحات إضافية للنشاط/لمد الأنشطة في المنزل

بهدف تغيير التصورات والسلوكيات على المدى الطويل

وجه الفصل بأكمله أو المجموعات للقيام بعصف ذهني لبعض الإجراءات الرئيسية التي يمكنهم تبنيها في المستقبل بناءً على استنتاجاتهم من النشاط (يمكن إكمال هذا كنشاط للفصل بأكمله أو العمل في نفس المجموعات مرة أخرى). هل هناك تغييرات يمكنهم إجراؤها في استخدامهم للطاقة في المستقبل؟ ما الذي سيكونون مستعدين لفعله لتقليل كمية الطاقة التي يستخدمونها؟

## 5. تعديلات ممكنة للنشاط

للمتعلمين الأصغر سنًا، يمكن استبدال الجدول بصورة. حيث يعمل المتعلمون إما بمفردهم أو في مجموعات لتحديد كل أمثلة إهدار الطاقة في الصورة.

## ملحق "المعلومات الأساسية التي يقدمها المعلم"

E.9.1. تتبع استخدام الطاقة

| # | نوع النشاط | مصدر الطاقة | المدة الزمنية | هل يعتبر هذا إهدارًا للطاقة |
|---|---|---|---|---|
| 1 | مشاهدة التلفاز | الطاقة الكهربائية | 50 دقيقة | نعم لم أكن أشاهد التلفاز حقًا، كنت استخدم هاتفي |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| .. | | | | |
| 30 | | | | |

أسئلة تثير التفكير والتأمل

- هل هناك جوانب من الجدول تشترك فيها المجموعة، أي هل استخدمت الطاقة في فعل الأشياء ذاتها؟
- هل ثمة اختلاف في جوانب من الجدول بين أعضاء المجموعة؟ (هل استخدم البعض الطاقة أقل بكثير من غيرهم؟
- من الأكثر استخدامًا للطاقة؟ ما الأسباب التي دفعتهم لاستخدام الطاقة أكثر من غيرهم؟
- ما مدى احتياجك فعليًا إلى استخدام الكثير من الطاقة التي استهلكتها، أي هل كان بإمكانك الاستغناء عن بعض الأنشطة؟
- كم عدد مصادر الطاقة غير المتجددة التي استخدمتها؟ هل استخدمت أي طاقة متجددة (تعرفها)؟
- هل تعتقد أنك تهدر الطاقة؟ هل يمكنك تقليل كمية الطاقة المستخدمة إذا كنت ستعيد كتابة هذا الجدول مرة أخرى؟
- هل تعتقد أن كمية الطاقة التي استخدمتها يمكن أن تؤدي إلى زيادة مستويات التلوث؟

E.9.2. مبددات طاقة غير مألوفة

نحن البشر جنسٌ متعطش للطاقة، وعندما يتعلق الأمر بتلبية متطلبات الغد، فإننا نميل إلى التركيز على أشياء مثل المزيد من الوقود والتقنيات الجديدة وتحسين كفاءة الطاقة. لكننا لا نبالي بذلك. فنحو 40٪ من الطعام في بعض البلدان لا يؤكل، إذ يتخطى مائدة العشاء ليذهب مباشرة إلى سلة المهملات. إلى جانب ذلك، نهدر ربع مياهنا العذبة، وثلث الأسمدة لدينا، جنبًا إلى جنب مع جميع وسائل النقل والتعبئة والمعالجة في كل خطوة، يشكل ما مجموعه 2٪ من إجمالي الطاقة التي نستهلكها. فالسير من ثلاجتك إلى الأريكة لتحضر وجبة ليس بعيدًا جدًا، لكن الوجبة المتوسطة قد تسافر نحو 1500 ميلًا للوصول إلى أطباقنا. وتترجم السعرات الحرارية التي نتخلص منها إلى 600 دولار لكل أسرة سنويًا. ويعني هذا الكثير من المال. فاحياناً نزرع كثيرًا، ونترك الطعام في الحقل. بعضنا لا يعي ما يعنيه التاريخ المكتوب على علبة الحليب، فلا تستهلك حتى تفسد. نحو 60٪ من نفاياتنا الغذائية تتولد في الخطوة الأخيرة: عندما لا نستهلكها. ويشكل إهدار الطاقة مشكلة كبيرة ولا تقتصر على الطعام. إذ يهدر أكثر من نصف الطاقة التي ننتجها بسبب عدم الكفاءة في استخدامها. بعضها لا مفر منه بفضل صديقنا المزعج الإنتروبيا (القصور الحراري)، ولكن يمكن تجنب الكثير. فكل شيء من محطات توليد الطاقة إلى المصابيح الكهربائية ينبعث منها حرارة لا يتم استخدامها في العادة. وهل سبق لك أن نظرت إلى المباني في مدينتك في الليل؟ ألم تعلمك والدتك إطفاء الأنوار؟ 40٪ من طاقتنا تذهب إلى وسائل النقل، عادة في صورة وقود أحفوري، و75٪ منها يضيع مباشرة خارج أنبوب العادم. وتبين أن حرق البنزين للتحرك بكتلة كبيرة من المعدن "مثل

السيارة" لحمل شخص واحد وسيلة غير فعالة إلى حد ما للتنقل. بيد أن الطائرات والسفن ليست أفضل بكثير. إذ يتطلب الأمر الكثير من الطاقة لإبقاء أنبوب معدني مثل الطائرة يحلق في عنان السماء، وسفينة حاويات واحدة تتعطش للوقود بما يعادل 50 مليون سيارة. ويعد الماء مصدر طاقة صعب بحد ذاته. إذ يتطلب الحصول عليه طاقة، بيد أننا نحتاج إلى الماء لتوليد الطاقة كذلك. ويستخدم الماء في التعدين والتكسير، ولتبريد المفاعلات، ولتوليد البخار، ولزراعة المحاصيل للوقود الحيوي، ولمجرد تشغيل التوربينات. المياه حولنا في كل مكان دون استغلالها لتتحول إلى طاقة كهربائية "السد العالى من امثلة الاستخدام الجيد للمياه في توليد الكهرباء". هناك الكثير من الأشياء يتوجب علينا فعلها، ولكن إليك بعض الأفكار: يبحث المهندسون عن سبل لتحويل الحرارة المهدرة من السيارات ومحطات الطاقة إلى كهرباء. وإذا كنا سنستمر في التخلص من الأشياء، فيجب علينا تسخير غاز مطامر النفايات وإعادة تحويله إلى طاقة قابلة للاستخدام. دعونا نصمم مباني ذكية بحيث تستخدم الطاقة حينما وحيثما تبرز الحاجة إليها. وربما نتمكن من إطفاء بعض الأضواء. نحن بحاجة إلى تغيير طريقة إنتاجنا وتوزيعنا للغذاء والماء. فلنثقف الناس بشأن اتخاذ خيارات ذكية تتعلق بالغذاء، حتى نتخلص من كميات أقل ونأكل أكثر، ونقتنيها من الجهات الأقرب إلى منازلنا. وبالطبع، أغلق الماء عندما تغسل أسنانك. إذا كان لديك المزيد من الأفكار، اتركها في التعليقات. أو الأفضل من ذلك، انطلق وابتكرها. نحن الجنس البشري عطشى وجوعى أيضًا. ومن أجل مستقبلنا، فلنكف عن الإهدار، ونريد القليل.

الكاتب: Joe Hanson, Ph.D

المصدر: The Surprising Places We Waste Energy

E.9.3. طرق سهلة للحد من استخدام الطاقة في منزلك

- الفحص للتحقق من أي تسريب

ابدأ بتقييم كيفية إهدار منزلك للطاقة بشكل سلبي. تحتوي معظم المنازل على ثقوب وشقوق وفجوات تسمح بدخول الهواء البارد والهواء الدافئ في الشتاء - وتقوم بالعكس في الصيف.

- قم بتغيير مصابيح الإضاءة التي تفتقر إلى الكفـاءة

سيوفر استخدام مصابيح LED أو المصابيح الفلورية المتضامة CFL الفعالة بدلاً من المصابيح المتوهجة، في المتوسط 35 بالمائة من تكاليف الإضاءة كل عام.

- انزع القابس

تستهلك معظم الأجهزة الموصولة بالكهرباء الكهرباء حتى في حالة عدم استخدامها.

- استبدل مرشحات نظم التدفئة والتهوية وتكييف الهواء (HVAC)

يجعل المرشح المتسخ نظامك يعمل بجهد أكبر مما ينبغي، ما يقلل من الأداء وكفاءة الطاقة. ناهيك عن أنه يؤدي إلى انتشار الغبار والأتربة.

- تخلص من الثلاجات والمجمدات الزائدة عن حاجتك
- اطفى الأضواء!

يمكنك تثبيت مفاتيح بتقنية استشعار الحركة تعمل على إطفاء الأنوار تلقائيًا عندما لا يكون هناك أحد في الغرفة - أو إذا كنت تظل ساكنًا لفترة طويلة. تعد أجهزة الاستشعار التي تطفئ المصابيح تلقائيًا إذا لم يكن المكان مأهولا؛ أقل إحباطاً؛ إذ تضئ الأضواء عندما يدخل أحد، ثم تنطفئ مرة أخرى عند مغادرته.

- اغسل الملابس بالماء البارد

ووفقًا لبرنامج "Energy Star" الأمريكي المعني باستهلاك الطاقة، فإن ما يصل إلى 90 في المائة من الطاقة المستخدمة لغسل الملابس تأتي من تسخين المياه. وأثبتت اختبارات منظمة "Consumer Reports"، أن الماء البارد يستطيع تنظيف معظم حمولات الغسيل بالقدر الكافي.

- اغسل الأطباق بحرص

المصدر: 15 painless ways to reduce your home’s energy use

S.2.4. روابط مفيدة

- نصائح لتوفير استهلاك الطاقة في المنازل
- الطاقة المتجددة: فرصة لحياة أفضل
- طاقة المستقبل

## رسالة 10: التصحر: تدهور التربة

1. خريطة التصميم:

| | |
|---|---|
| كود النشاط | D.10 |
| عنوان النشاط | تربة مصر |
| نوع النشاط | مناقشة وتجربة |
| مكان النشاط | الفصول الدراسية/مختبر العلوم |
| مدة النشاط | 120 دقيقة |
| العدد الأمثل للمتعلمين/تقسيم المتعلمين | 40 متعلم / تضم المجموعة 6 متعلمين |
| المتطلبات المسبقة | درس أنواع التربة، منهج وزارة التربية والتعليم |
| شرح مبسط للنشاط | سيتعرف المتعلمون على أنواع مختلفة من التربة وقيمة كل منها وتوزيعها في مصر ثم سيحددون التربة الأفضل للزراعة من خلال التجارب والأنشطة العملية. |
| مخرجات التعلم | 1. يقوم المتعلمون بفحص وتحليل والتعرف على أنواع مختلفة من التربة، ويصفون خصائصها وقوامها وقدرتها على الاحتفاظ بالمياه.<br>2. سيتعرف المتعلمون على النباتات المناسبة لكل نوع من أنواع التربة.<br>3. سيتمكن المتعلمون من الربط بين الزيادة السكانية في مصر والضغط على الأراضي الزراعية.<br>4. سيتمكن المتعلمون من استكشاف العلاقة بين المستويات السكانية العالية ومستويات الاستهلاك. |
| المهارات المكتسبة | العمل الجماعي والتواصل والملاحظة والفحص ومهارات التفكير النقدي |
| القيم المكتسبة | المسؤولية، والثقة بالنفس، والالتزام بالوقت، وتقدير احترام الذات، والنظافة الشخصية، والنظافة البيئية، والاستباقية، والامتنان، والعقل المنفتح والقدرة على التفكير المنطقي، والحساسية للقضايا الاجتماعية في المجتمع |
| الكلمات المفتاحية/المصطلحات المستخدمة | التصحر، التربة، الزراعة |
| المواد المطلوبة | 3 حاويات تحتوي كل منها على أنواع مختلفة من التربة "تربة رملية، وطينية، ومن الطمي" لكل مجموعة، 6 برطمانات لكل مجموعة؛ خريطة كبيرة لمصر، صورة مطبوعة لمثلث قِوام التربة لكل مجموعة "انظر الملحقات" ؛ ورقة ترشيح أو مرشح قهوة؛ بذور الجرجير، أواني أو غيرها من حاويات الزراعة |
| أسلوب التقييم | الملاحظة، نص موجز مكتوب |
| الرابط بمنهج وزارة التربية والتعليم: | مادة: الدراسات الاجتماعية، موضوع: توزيع السكان في مصر.<br>مادة: العلوم، درس: أنواع التربة |
| المراجع | Jar Test: https://growitbuildit.com/mason-jar-soil-test-clay-sand-silt/ |

2. خطة الدرس:

| الهدف من النشاط | المدة المُقدَّرة | التعليمات | الموارد/الأدوات اللازمة |
|---|---|---|---|
| التحضيرات | _ | • قم بإعداد 3 عينات من التربة و6 برطمانات و3 أوراق ترشيح وصورة لمثلث قوام التربة "يرجى الإطلاع على الملحق S.2.1". يلزم تعليق خريطة كبيرة لمصر في الفصل الدراسي | 3 عينات من التربة و6 برطمانات و3 أوراق ترشيح ونسخة لمثلث قوام التربة "يرجى الإطلاع على الملحق S.2.1"، خريطة كبيرة لمصر |
| التهيئة | 15 دقيقة | • قسّم المتعلمين إلى مجموعات من 5 متعلمين.<br>• اطلب من المتعلمين التفكير في دروس "أنواع التربة" في المناهج الدراسية أو معلوماتهم السابقة حول التربة<br>• اكتب الكلمات الرئيسية من إجابات المتعلمين على السبورة | سبورة، أقلام للسبورة |
| الفحص والتحليل والتعرف على أنواع التربة المختلفة | 30 دقيقة | • اطلب من المتعلمين لمس أنواع التربة المختلفة ووصف ملمسها ولونها وقوامها وحجم جزيئاتها<br>• قم بعمل جدول من 3 أعمدة لكل نوع تربة على السبورة واكتب آراء المتعلمين.<br>• فرق بين الأنواع الثلاثة بناءً على تأملات المتعلمين. | عينة من أنواع التربة الثلاث |
| ملاحظة قدرة كل تربة على الاحتفاظ بالماء وربط هذا المعيار بتركيب التربة | 30 دقيقة | • اسأل المتعلمين عن نوع التربة التي يعتقدوا أنها ستحتفظ بأكبر قدر من المياه؟<br>• بعد ذلك، اطلب من المتعلمين إجراء اختبار لقدرة التربة على الاحتفاظ بالمياه "يجب وضع كل نوع من أنواع التربة الثلاثة على ورق ترشيح فوق كوب فارغ ويجب سكب نفس الكمية من الماء فوقها". الهدف من الاختبار إثبات أن التربة الرملية تحتفظ بكمية أقل من الماء عن التربتين الأخريين.<br>• بعد ذلك، اطلب من المتعلمين إجراء اختبار مكونات التربة (اختبار البرطمان). "يرد شرح اختبار البرطمان في الملحق D.10.2".<br>• اربط بين نتائج (اختبار البرطمان) ومثلث قوام التربة. "الملحق D.10.1 و D.10.2 " لتحديد نوع التربة | 6 برطمانات لكل مجموعة، ورق ترشيح؛ ماء |
| تحديد مكان أنواع مختلفة من مواقع التربة على خريطة مصر<br><br>الربط بين الزيادة السكانية في مصر والضغط على الأراضي الزراعية | 15 دقيقة | • اطلب من المتعلمين استخدام خريطة مصر للبحث عن الأراضي الصحراوية ودلتا النيل والأراضي الزراعية بجانب النيل. ثم اربط هذه الأجزاء بعينات التربة. وقد يكون مفاد الاستنتاج الذي يمكن الخروج به أنه من أجل زراعة المواد الغذائية في الوقت الحالي، فإن المنطقة المناسبة صغيرة جدّاً لإطعام 100 مليون شخص، لذلك من الضروري تحويل أجزاء من الصحراء إلى أراضٍ خضراء.<br>• أشر إلى منطقة في مصر، مثل الدلتا واسأل المتعلمين عن المحاصيل التي تنمو هناك. اجمع الإجابات على السبورة. افعل الشيء نفسه مع وادي النيل وسيناء والواحات.<br>أمثلة عن المحاصيل في كل منطقة:<br>▪ تربة الدلتا السوداء: أرز، قطن<br>▪ التربة الرملية في الواحات في الغالب: التمر، العرقسوس، البطاطس، اللفت<br>▪ الأرض المزروعة في التربة الصفراء: الخضار والفواكه | خريطة مصر "يجب أن تُظهر الخريطة الموارد الطبيعية بالإضافة إلى بعض الخصائص الديموغرافية مثل السكان" |

| | | | |
|---|---|---|---|
| اكتشاف كيفية تأثير نوع التربة على معدل نمو المحاصيل | 30 دقيقة | • أرشد المتعلمين لتحضير الأنواع الثلاثة للتربة<br>▪ التربة المالحة "يمكن تحقيق ذلك بإضافة الملح إلى الرمل أو التسميد الكيميائي الذي يزيد من ملوحة التربة"<br>▪ التربة الطبيعية<br>▪ تربة مزودة بسماد بجودة عالية: إضافة السماد إلى التربة<br>• يجب أن تزرع بذور الجرجير في ثلاثة أنواع من التربة ويجب على المتعلمين الخروج بافتراضات حول نتيجة الاختبار وملاحظتها في الأسابيع المقبلة | ملح؛ سماد، بذور جرجير، أواني زراعية |

## 3. التقييم

قم بتقييم مشاركة المتعلمين في الفصل وفي مناقشاتهم. كلفهم بكتابة جزء موجز عما لاحظوه أثناء التجارب وما تعلموه.

## 4. اقتراحات إضافية للنشاط/لمد الأنشطة في المنزل

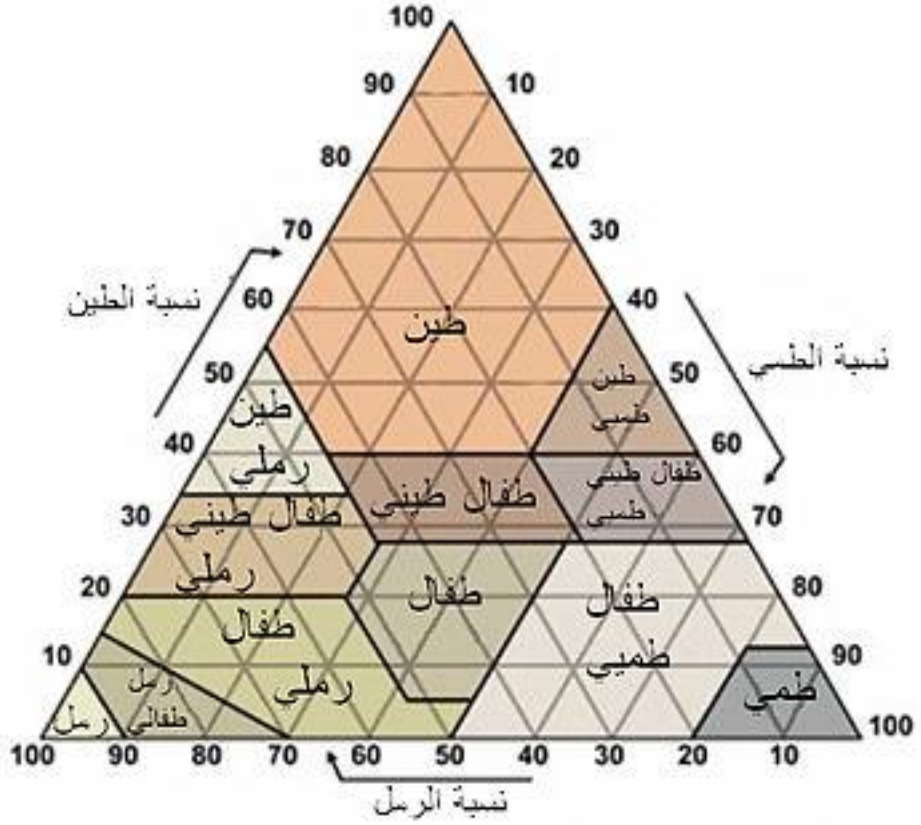
ينشئ المتعلمون أصيصًا مناسبًا للتربة في المنزل ويبدأوا في زراعة بعض البذور. بعد ذلك يمكن نقل النبات الي حديقة المنزل او فناء المدرسة مع إضافة السماد لمساعدة التربة.

## 5. تعديلات ممكنة للنشاط

يمكن ان تقسم المتعلمين إلى مجموعات بحيث تركز كل مجموعة على نوع معين من التربة. بعد القيام ببعض البحوث، تقوم كل مجموعة بعرض تقديمي عن نوع تربتها. أين توجد؟ ما نوع التنوع البيولوجي الذي يعيش فيها؟ ما هي الخصائص الأساسية لها؟ إذا وجدت هذه التربة في منطقتهم قد يحضروا عينة للعرض مع عرضهم التقديمي.

ملحق "المعلومات الأساسية التي يقدمها المعلم"

D.10.1 مثلث قوام التربة




Rhodes, C. (n.d.)، رسم تخطيطي لقوام التربة به أنواع التربة حسب الطمي الطيني وتكوين الرمال. «ريسيرش جيت». https://www.researchgate.net/profile/Christopher-Rhodes-5/publication/235884102/figure/fig2/AS:601683109351428@1520463840129/A-soil-texture-diagram-soil-types-according-to-their-clay-silt-and-sand-composition-as.png .

D.10.2. اختبار قياس قوام التربة (اختبار البرطمان):

**خطوات إجراء "اختبار البرطمان" لقياس قوام التربة**

1. جمع المواد

احصل على المواد التالية قبل البدء. ستحتاج إلى برطمان زجاجي يتميز بجوانب مستقيمة ومسطرة وقلم ماركر أسود ومسحوق غسيل أطباق محبب. واحفر التربة لديك.

لحفر التربة، تأكد من أخذ مقطع عرضي بعمق ستة بوصات (15 سم) على الأقل. لا تكشط السطح فقط، لأنك تريد الحصول على صورة كاملة للتربة.

2. غربلة التربة

ضع مصفاة أو غربال مطبخ فوق دلو وضع التربة عليه. سيساعد ذلك على تفتيت الجزيئات وإزالة أي حجارة أو جذور أكبر وأي مواد عضوية أخرى. (للحصول على نتائج دقيقة، خذ وقتك في غربلة التربة!)

3. أضف التربة والماء والمنظفات إلى البرطمان

املأ البرطمان الزجاجي لما يقرب من ثلثه بالتربة المغربلة جيدًا. أضف ملعقة كبيرة من مسحوق غسيل الأطباق الحبيبي. ثم املأ البرطمان بالماء إلى الأعلى تقريبًا، مع ترك فجوة في البرطمان.

4. رج البرطمان

ثبت الغطاء على البرطمان بإحكام. ثم رج الخليط حتى يصبح الخليط متجانسًا ولزجًا.

ثم ضع البرطمان على سطح مستوٍ

5. ضع علامة على الطبقة الرملية

بعد ترك الخليط لمدة دقيقة واحدة، ضع علامة على جانب البرطمان بقلم أسود. هذا يمثل المكون الرملي.

6. ضع علامة على طبقة الطمي

بعد ترك الخليط لمدة ساعتين، ضع علامة على جانب البرطمان. وهذا يمثل طبقة الطمي.

7. ضع علامة على طبقة الطين

بعد ترك الخليط يتماسك لمدة 2-3 أيام ويصبح الماء صافياً، ضع علامة على الطبقة النهائية. هذه هي طبقة الطين.

من المثير للاهتمام أن عينة التربة الموجودة على اليمين لا تحتوي على طبقة طينية يمكن تحديدها. على الرغم من أخذها على بعد حوالي 15 قدمًا فقط من العينة الموجودة على اليسار. لاحظ أيضًا الاختلاف في حجم جزيئات الرمل

8. حدد كميات الرمل والطمي والطين.

استخدم المسطرة لتحديد الارتفاع الكلي للتربة. ولكن سجل أيضًا ارتفاعات كل طبقة على حدة.

بعد ذلك، لحساب النسب (النسب المئوية) للرمل والطمي والطين، استخدم تلك القاعدة أدناه. بالإضافة إلى ذلك، أود أن أشير إلى أن الارتفاع "الكلي" للخليط هو نفس ارتفاع طبقة الطين.

النسبة المئوية للرمال = (ارتفاع الرمل) / (إجمالي ارتفاع الخليط)

النسبة المئوية للطمي = [(ارتفاع الطمي) - (ارتفاع الرمل)] / (إجمالي ارتفاع الخليط)

النسبة المئوية للطين = 1 - النسبة المئوية للرمال - النسبة المئوية للطمي

9. حدد نوع التربة باستخدام مثلث قوام التربة

يمكنك استخدام حاسبة قوام التربة التابعة لوزارة الزراعة الأمريكية USDA soil texture calculator لتحديد تصنيف التربة لديك بدقة.

المصدر: Testing Soil Texture – The Mason Jar Test

**ماذا يعني قوام التربة؟**

تتكون التربة من 3 مكونات غير عضوية، الرمال، والطمي، والطين. يمكن أن تساعدك معرفة نسب كل مكون بشكل كبير في تحسين تربتك لإنتاج الخضروات أو إضافة تعديلات.

يعتبر أي مزيج من هذه العناصر الثلاثة التي تندرج في فئة "التربة الطفالية" أساسا جيدا لزراعة حديقة ناجحة.

الرمال

تشكل أكبر حجم جسيم لمكونات التربة (0.10 إلى 2.0 مم). سيستنفذ الرمل النقي الماء ولا يحتفظ بالمغذيات. فقط فكر في مدى ضآلة الحياة النباتية التي تجدها على الشاطئ! ستكون التربة الرملية عرضة للجفاف ولن تحتوي إلا على القليل من العناصر الغذائية.

الطمي

تعتبر جزيئات التربة الأصغر التالية طميًا، ويتراوح قطرها بين 0.002-0.05 مم. يعد الطمي بشكل عام السيليكا أو الصخور أو بعض الجسيمات غير العضوية الصغيرة الأخرى. سيحتفظ الطمي بالمواد المغذية والماء جيدًا، لكنه لا يزال يستنفد الماء.

الطين

الطين هو أصغر حجم لجزيئات التربة، ويتكون في أي شيء أقل من 0.002 مم. سوف يُدمج/يُضغط الطين بسهولة تامة ويمنع تصريف المياه. وعلى الجانب الآخر، يحتفظ بالماء والعناصر الغذائية جيدًا.

D.10.3. روابط مفيدة:

Soil Jar test video

مقطع فيديو بديل باللغة العربية

https://www.nationalgeographic.com/culture/article/141205-world-soil-day-soil-agriculture-environment-ngfood

## رسالة 11: الزراعة المستدامة / استزراع الغابات

1. خريطة التصميم:

| | |
|---|---|
| كود النشاط | D.11. |
| عنوان النشاط | شجرتي الحبيبة |
| نوع النشاط | مناقشة / مشروع زراعة |
| مكان النشاط | الفصل الدراسي/ معمل كمبيوتر/ فناء المدرسة |
| مدة النشاط | 175 دقيقة |
| العدد الأمثل للمتعلمين/تقسيم المتعلمين | 40 متعلم/ مجموعات من 6 متعلمين |
| المتطلبات المسبقة | يجب أن يعرف المتعلمون تأثير غرس الأشجار في الحد من آثار تغير المناخ وتداعياته على موارد المياه |
| شرح مبسط للنشاط | سيحصل المتعلمون على معلومات عن الأشجار وأهميتها للبشر والتنوع البيولوجي والكوكب بأسره من خلال المناقشات والأنشطة العملية |
| مخرجات التعلم | 1. يفهم المتعلمون تأثير قطع الأشجار وإزالة الغابات على الكائنات الحية.<br>2. يحدد المتعلمون جميع العوامل التي تحتاجها الشجرة لكي تعيش وتزدهر.<br>3. يستكشف المتعلمون جميع النباتات والحيوانات المختلفة التي تعتمد على الأشجار في بقائها على قيد الحياة.<br>4. يشارك المتعلمون في حملات لزراعة الأشجار والمساهمة في الحد من الآثار السلبية لتغير المناخ في مجتمعاتهم. |
| المهارات المكتسبة | التواصل، العمل الجماعي، الملاحظة |
| القيم المكتسبة | التعاطف، المسؤولية، الثقة بالنفس، احترام الحقوق الفردية، تقدير احترام الذات، النظافة الشخصية، النظافة البيئية، التصرف الاستباقي، المسؤولية الجماعية، مساعدة الاخرين، الامتنان، الحساسية تجاه القضايا الاجتماعية في المجتمع |
| الكلمات المفتاحية/المصطلحات المستخدمة | السنة الدراسية: من 6 إلى 9، الأشجار، التنوع البيولوجي، الحيوانات، تغير المناخ، الزراعة. |
| المواد المطلوبة | أوراق ملاحظات لاصقة، رسمتان مطبوعتان لأشجار على ورق A3 لكل مجموعة، شتلة أشجار لكل مجموعة، أدوات زراعة |
| أسلوب التقييم | ملاحظة |
| الرابط بمنهج وزارة التربية والتعليم: | المواد: العلوم، الموضوع: النباتات |
| المراجع | Parts of a tree and their functions. Science Facts. (2020, July 3). https://www.sciencefacts.net/parts-of-a-tree.html. |

What Makes Plants Grow: Plant Growing Needs. gardening know how. (n.d.). https://www.gardeningknowhow.com/special/children/how-plants-grow.htm.
YouTube. (2020). YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=lOy5wh9Ul40.
Kerr, J. (2019, November 22). The Parts of Trees and Their Functions. Sciencing. https://sciencing.com/spanish-moss-poisonous-5717155.html.

2. خطة الدرس:

| الهدف من النشاط | المدة المُقدَّرة | التعليمات | الموارد/الأدوات اللازمة |
|---|---|---|---|
| التهيئة | 25 دقيقة | • قسّم المتعلمين إلى مجموعات من 6<br>• قُد مناقشة حول الأجزاء الرئيسية لأي شجرة "الجذور والجذع والأوراق والزهور والثمار" والعناصر التي تحتاجها الأشجار للنمو "الشمس، ودرجة الحرارة، والتربة، والماء، والأسمدة، والهواء (أكسجين + ثاني أكسيد الكربون" | لا يوجد |
| لمعرفة أهمية الأشجار للبشر وللتنوع البيولوجي وللكوكب | 40 دقيقة | • أعط كل مجموعة رسمتين مطبوعتين لشجرتين مقاس A3 واوراق لاصقة "يرجى الاطلاع على الملحق D.11.2 "<br>• اطلب من المتعلمين كتابة أكبر عدد ممكن من الأسماء لأي كائنٌ حَيّ "حيوان أو حشرة" كانوا قد رأوه من قبل على الأشجار حيث يقومون بكتابة كائن على كل ورقة لاصقة ولصقه على واحدة من رسمتي الشجرة.<br>• اطلب من المتعلمين أن يفكروا فيما نحصل عليه من الأشجار (فوائد الأشجار)، واطلب منهم كتابة كل فائدة على ورقة لاصقة ثم ألصقها على الشجرة الأخرى<br>• احسب الفوائد التي أضافتها كل مجموعة إلى الشجرة وتكون المجموعة الفائزة هي التي أضافت العدد الأقصى منها.<br>• اطلب من المتعلمين تعليق اللوحتين الفائزتين على جدار الفصل<br>• قم بعرض مقطعي الفيديو:<br>▪ Who lives in trees?، " انظر الملحق D.11.3 "<br>▪ فوائد الأشجار، "انظر الملحق D.11.3 "<br>ثم أكمل المناقشة بشكل أعمق | رسم شجرة مطبوع A3، وملاحظات لاصقة، وجهاز عرض وجهاز كمبيوتر |
| فهم تأثير قطع الأشجار وإزالة الغابات على الكائنات الحية | 30 دقيقة | • تشغيل مقطع فيديو " What will happen if we cut all the trees down :"يرجى الاطلاع على الملحق.3D.11<br>• قم بقيادة مناقشة حول تفكير المتعلمين في إزالة الغابات | جهاز عرض وجهاز كمبيوتر |
| اتخاذ إجراءات تجاه إزالة الغابات "التحضير للنشاط" | 20 دقيقة | • أخبر المتعلمين أنهم سيعملون معًا في مشروع لزراعة الأشجار في منطقة المدرسة<br>• كلف المتعلمين في مجموعاتهم بالمهام التالية:<br>▪ تحديد أفضل مكان لزراعة الأشجار. وتحديد اليوم .<br>▪ إعداد الخدمات اللوجستية (بذور او شتلات الأشجار وأدوات الزراعة التي تتكون من السماد العضوي وفأس ومجرفة وقفازات) وذلك بدعم من مدرس الزراعة<br>▪ الحصول على إذن من مدير المدرسة، وإخبار الجيران بالنشاط، ومطالبتهم بالاعتناء بالأشجار "مثل سقيها باستمرار".<br>"قبل إبلاغ المتعلمين بالمهام، يمكنك إشراكهم في التفكير بشأن المهام التي يتعين عليهم القيام بها لتنفيذ المشروع. سيساعدهم ذلك على التخطيط، وتنظيم المهام بالترتيب وإضافة أي مهمة مفقودة" | لا يوجد |
| اتخاذ إجراءات تجاه إزالة الغابات "النشاط الرئيسي" | 60 دقيقة | • في نفس مجموعة المتعلمين، سينفذ المتعلمون نشاط الزراعة بدعم من معلمي العلوم والدراسات الاجتماعية والزراعة. | شتلات نباتية، أدوات زراعة |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | • اطلب من المتعلمين إعطاء أسماء للأشجار التي زرعوها واعتنوا بها. | |
| المشاركة في حملات لزراعة الأشجار والمساهمة في الحد من الآثار السلبية لتغير المناخ في مجتمعاتهم | الأسبوع المقبل | • اطلب من المتعلمين إجراء بحث حول جاداف باينج. واستخدم النتائج التي توصلوا إليها من البحث والموارد الأخرى للقيام بحملة ملهمة لزراعة الأشجار والمساهمة في الحد من الآثار السلبية لتغير المناخ في مجتمعاتهم.<br>• عليك المتابعة مع مجموعات المتعلمين لمعرفة التقدم الذي أحرزوه بعد أسبوع | لا يوجد |

## 3. التقييم

- قيم تفكير المتعلمين من كل مجموعة بشأن ما تعلموه وفوائد الأشجار
- لاحظ تفاعل المتعلمين في الأنشطة وتجميع المشروع
- استخدم قاعدة تقييم لتقييم حملة توعية المتعلمين. قد تشمل معايير التقييم العثور على معلومات موثوقة وتصميم الحملة وتنفيذها ووصول الحملة والمشاركة فيها والعمل الجماعي.

"جاداف باينج هو رجل هندي كان يبلغ من العمر 16 عامًا عندما حدثت سلسلة من الفيضانات أعقبها جفاف شديد في عام 1979 في مسقط رأسه ماجولي (أكبر جزيرة نهرية في العالم) في ولاية آسام، بالهند. كان للدمار من حوله تأثير على مشاعره، ما دفعه إلى قطع العهد على نفسه بزراعة شجرة كل يوم، وباتت مساحة غابته اليوم، بعد 39 عامًا، 1,360 فدانًا، أي أكبر من مساحة منتزه "سنترال بارك" الشهير في نيويورك، والذي تبلغ مساحته 840 فدانًا".

لمزيد من المعلومات حول جاداف باينج "يرجى الاطلاع على 1.2.3."

## 4. اقتراحات إضافية للنشاط/لمد الأنشطة في المنزل

بهدف تغيير التصورات والسلوكيات على المدى الطويل

اطلب من المتعلمين إخبار عائلاتهم بما تعلموه وفوائد الأشجار، وشجعهم أيضًا على زراعة الأشجار في المنطقة المحيطة بمنازلهم.

يمكنهم أيضًا العمل معًا لتدشين حملة على مواقع وسائل التواصل الاجتماعي حول التهديدات المتعلقة بإزالة الغابات والاشجار. افسح المجال أمامهم للابتكار واستخدام أي أداة تقنية لنشر رسالتهم. يمكن أن يشمل ذلك أي نوع من الوسائط، مثل الصور وأشكال إيمائية وصور متحركة ومقاطع الفيديو والبودكاست وما إلى ذلك وأي منصة تواصل اجتماعية أو واتس آب أو فيسبوك أو تيكتوك، إلخ.

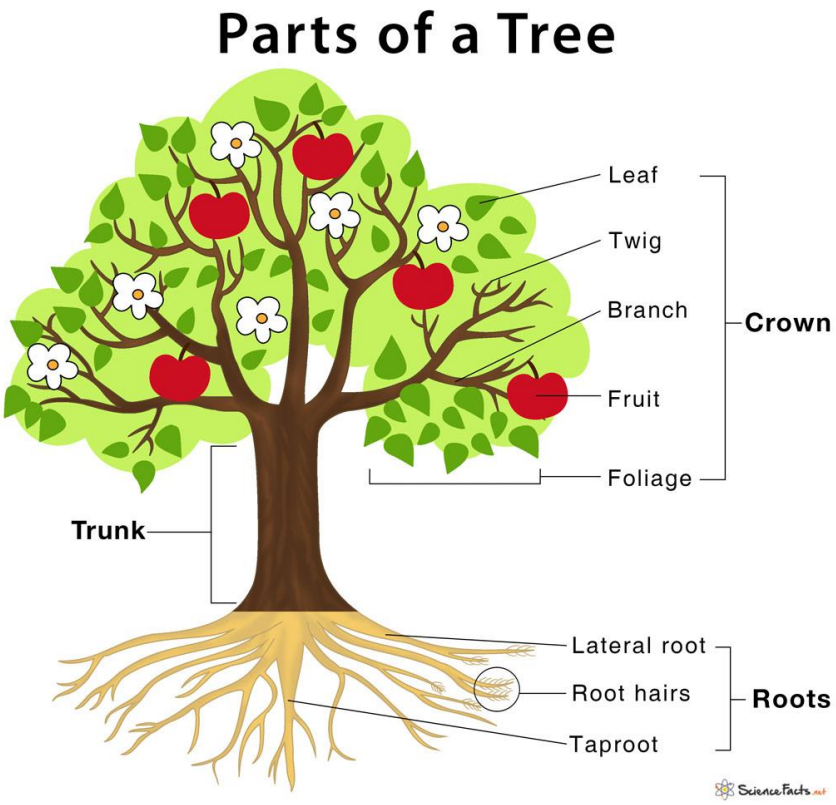
يمكنك أيضًا أن تجعل من حملة وسائل التواصل الاجتماعي بمثابة ميدان منافسة بين مجموعات المتعلمين. حيث يتم اكتساب النقاط بناءً على المشاركة في الحملة، مثال "مشاركة: 4 نقاط، تعليق: 3 نقاط، تفاعل: نقطتان، مشاهدة: نقطة واحدة"

## 5. تعديلات ممكنة للنشاط

يمكن للمتعلمين الأكبر سنًا الذهاب مع معلميهم خارج المدرسة ولكن حول مبانيها ومحيطها. بينما يمكن للمتعلمين الصغار القيام بالنشاط داخل المدرسة لزراعة الأشجار بجانب الجدران ومباني المدرسة

ملحق "المعلومات الأساسية التي يقدمها المعلم"

D.11.1 أجزاء الشجرة:




مصدر الصورة: https://www.sciencefacts.net/parts-of-a-tree.html

تشترك الأشجار جميعًا في هذه الأجزاء الثلاثة الأساسية، بغض النظر عن نوع الشجرة التي تتناولها. من أشجار النخيل ذات نظام الجذور الليفية الضحلة المتسعة إلى أشجار أحمر الخشب الضخمة التي يبلغ ارتفاعها مئات الأقدام، إذ تحتوي كل شجرة على نفس العناصر الثلاثة: نظام الجذر والجذع والتاج. تبدأ معظم الأشجار بنظام الجذر الرئيسي وتطور نظام جذور ليفية أثناء نموها. هناك أيضًا اختلافات كبيرة في نوع أوراق الأشجار، من البسيط إلى المدبب كالإبر. يوجد داخل كل جزء من الأجزاء الثلاثة اختلافات، ولكن هذه العناصر الأساسية الثلاثة موجودة بغض النظر عن حجم الشجرة أو المناخ الذي تعيش فيه.

- الجذور

يسحب نظام جذر الشجرة العناصر الغذائية والمياه من التربة ويحملها إلى الجذع لتوزيعها عبر الشجرة. تحتاج الشجرة التي تنمو طولاً وتتميز بسمكها مثل أشجار السكويا العملاقة إلى نظام جذور ينمو بشكل كثيف وعميق لترسيخه. تميل الأشجار التي تنمو في المناخات الصحراوية إلى أن تكون لها جذور طويلة تشبه الخيوط الدقيقة تبقى بالقرب من سطح التربة للسيطرة على الأمطار بسهولة أكبر. تميل الجذور إلى النمو بالحجم والعمق اللازمين للتكيف مع مستويات المياه في التربة. عندما تتشكل الشتلة فإن الجذع ينمو مباشرة لأسفل وتنمو جذوره الفرعية. وعندما تنمو الشجرة ينمو عدد من الجذور المركزية ويصبح نظام الجذر نظام جذر ليفي به العديد من الفروع التي تدعم الشجرة وتغذيها.

- الجذع

بمجرد أن تمر المياه والمعادن عبر الجذور وتصل إلى الجذع، تُحمل من خلال الطبقات الخارجية للشجرة أسفل لحاء الشجرة مباشرةً. لا ينقل الجذع المياه والمعادن من الأرض فحسب، بل يحمل أيضًا السكريات من الأوراق إلى الجذور لدعم وتغذية نظام

الجذور. ويمثل الجذع نظام الدعم المركزي لكل ما يحدث في الشجرة. كما يشكل أيضًا جزء الشجرة الذي يُحصد من أجل الحصول على الخشب ولصنع الورق.

الطبقات الأربع

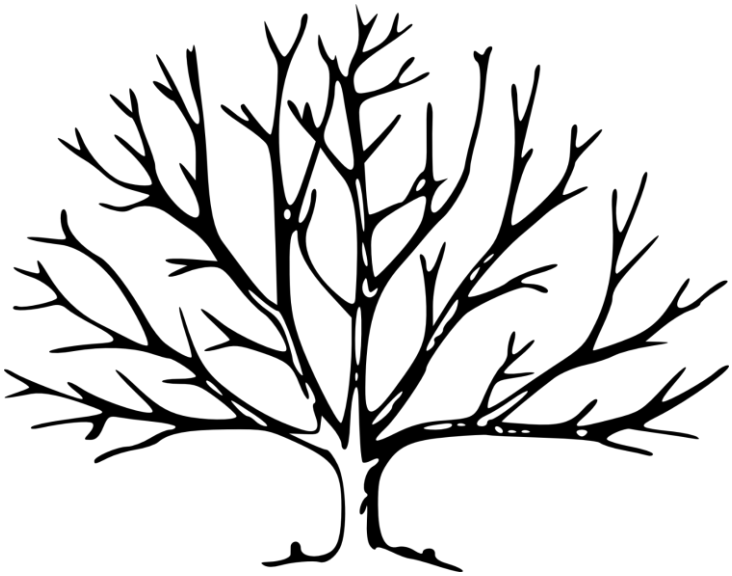
داخل الجذع هناك أربع طبقات. بدءًا من المركز يوجد خشب القلب ونَسيجُ الخَشَب (الزيليم) والكامبيوم واللحاء. ويعد خشب القلب النواة الصلبة من طبقات نسيج الخشب القديم التي ماتت وأصبحت مضغوطة بواسطة الطبقات الخارجية الأحدث. يسمى نسيج الخشب أيضًا خشب النُّسغ ويحمل الماء والمعادن إلى الجذع. أما الكامبيوم فهو طبقة رقيقة حيث تتطور خلايا جديدة لتصبح إما نسيج الخشب، أو اللحاء أو المزيد من الكامبيوم. يتم تحويل طبقة الكامبيوم إلى الزيليم مرة واحدة في السنة وهذا يخلق حلقة سنوية حول الجذع. فقط خارج الكامبيوم، ينقل اللّحاء الداخليّ السكريات من الأوراق إلى الجذور وعندما تموت تشكل اللحاء.

- التاج

يوجد التاج فوق الجذع. ويشكل التاج كل الفروع والأوراق على الشجرة. فهو مصدر القوة للشجرة. تمتص الأوراق ضوء الشمس الذي يتفاعل مع الكلوروفيل الأخضر لتحويل الضوء إلى السكريات. وتسمى هذه العملية عملية التمثيل الضوئي وينتج المنتج الثانوي الأوكسجين في الهواء. يحدث التمثيل الضوئي سواء كانت الأوراق عريضة ومستوية مثل ورقة بسيطة أو رقيقة ومدببة مثل الإبر. وتختلف الأوراق على نطاق واسع، لكنها جميعًا تقوم بعملية التمثيل الضوئي لإطعام الشجرة. ولا ينتج التاج السكريات التي تحتاجها الشجرة للبقاء على قيد الحياة فحسب، بل إنه يقوم أيضًا بتصفية الغبار من الهواء ويحمي التربة من التآكل الشديدة بسبب الأمطار.

المصدر: https://sciencing.com/spanish-moss-poisonous-5717155.html

D.11.2 Tree painting for printing https://www.pngwing.com/en/free-png-ikkpc



D.11.3 . روابط مفيدة:

من يعيش في الأشجار: https://www.youtube.com/watch?v=lOy5wh9Ul40

فوائد الأشجار:

English Video: https://www.youtube.com/watch?v=vu97CRuXI9c

مقطع فيديو باللغة العربية: https://www.youtube.com/watch?v=_LZLoNvpyMQ

What will happen if we cut all the trees down:

https://www.youtube.com/watch?v=nUstYj4o2VQ

https://www.youtube.com/watch?v=Nc7f5563azs

How to plant a tree:

https://www.youtube.com/watch?v=PQwuog7_wmg

قصة جاداف باينج:

https://www.alaraby.co.uk/%D9%82%D8%B5%D8%A9-%D8%B1%D8%AC%D9%84-%D8%B2%D8%B1%D8%B9-%D9%88%D8%AD%D8%AF%D9%87-%D8%BA%D8%A7%D8%A8%D8%A9-%D8%AA%D8%B3%D9%83%D9%86%D9%87%D8%A7-%D9%85%D8%A6%D8%A7%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D8%AD%D9%8A%D9%88%D8%A7%D9%86%D8%A7%D8%AA

https://www.youtube.com/watch?v=zGStrdQ5odo

https://www.youtube.com/watch?v=HkZDSqyE1do

## رسالة 12: استخدام الأراضي بطريقة مستدامة

1. خريطة التصميم:

| | |
|---|---|
| كود النشاط | D.12 |
| عنوان النشاط | صحافة بيئية |
| نوع النشاط | مناقشة/مناظرة |
| مكان النشاط | الفصول الدراسية/مختبر الكمبيوتر |
| مدة النشاط | 140 دقيقة |
| العدد الأمثل للمتعلمين/تقسيم المتعلمين | 40 متعلم / تضم المجموعة 5 متعلمين |
| المتطلبات المسبقة | لا يوجد |
| شرح مبسط للنشاط | سيتم تقسيم المتعلمين إلى مجموعات للعمل على إجراء مقابلة معنية بالشؤون البيئية حول استخدام الأراضي بطريقة غير مستدامة |
| مخرجات التعلم | 1. يذكر المتعلمون دور ومساهمة الأفراد والحكومات في تحقيق استخدام الأراضي بطريقة مستدامة.<br>2. يدرك المتعلمون ويقدرون أهمية استخدام الأراضي بطريقة مستدامة. |
| المهارات المكتسبة | التواصل، التفكير الإبداعي، العمل الجماعي، مهارات التفاوض |
| القيم المكتسبة | التعاطف، المسؤولية، الثقة بالنفس، الالتزام بالوقت، تقدير احترام الذات، الشجاعة، أن تكون استباقيًا، مساعده الأخرين، حساسية تجاه القضايا الاجتماعية في المجتمع |
| الكلمات المفتاحية/المصطلحات المستخدمة | غير مستدام، إزالة الغابات، التصحر، تغير المناخ، ندرة المياه |
| المواد المطلوبة | بطاقات معلومات مطبوعة، سبورة، أقلام ماركر، جهاز عرض بيانات |
| أسلوب التقييم | مصفوفة التقييم |
| الرابط بمنهج وزارة التربية والتعليم: | مادة: الدراسات الاجتماعية، موضوع: الثروات الطبيعية |
| المراجع | YouTube. (.(2018 Journey 2050: Land Use. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=RMu7NtScdhU.<br>Climate change: The biggest human rights violation in history? Climate Change \| Amnesty International. (n.d.). https://www.amnesty.org/en/what-we-do/climate- |

change/?utm_source=google&utm_medium=cpc&gclid=CjwKCAiAv4n9BRA9EiwA30WND6rv.

YouTube. (.(2017 Causes and Effects of Climate Change | National Geographic. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=G4H1N_yXBiA.

Soil, land and climate change. European Environment Agency. ( ,2021May 11). https://www.eea.europa.eu/signals/signals-2019-content-list/articles/soil-land-and-climate-change.

Nunez, C. (2021, May 3). Desertification facts and information. National Geographic. https://www.nationalgeographic.com/environment/article/desertification.

Encyclopædia Britannica, inc. (n.d.). deforestation. Encyclopædia Britannica. https://kids.britannica.com/kids/article/deforestation/443116.

Sustainable development and challenging deforestation in the Brazilian Amazon: the good, the bad and the ugly. FAO. (n.d.). http://www.fao.org/3/i0440e/i0440e03.htm.

2. خطة الدرس:

| الهدف من النشاط | المدة المُقدَّرة | التعليمات | الموارد/الأدوات اللازمة |
|---|---|---|---|
| التهيئة | 20 دقيقة | • قسّم المتعلمين إلى مجموعات من 5 متعلمين<br>• أخبر المتعلمين أنهم سيشاهدون مقطع فيديو عن استخدام الأراضي ومناقشته بعد ذلك "الملحق D.12.2 " | أدوات العرض |
| تحديد أهمية الأرض | 20 دقيقة | • اسأل المتعلمين ما أهمية الأراضي في حياتنا؟ اجمع الإجابات الرئيسية واكتبها على السبورة<br>• اسأل المتعلمين عن آرائهم حول استخدام الأراضي بطريقة غير مستدامة. اجمع الإجابات الرئيسية واكتبها على السبورة | سبورة، أقلام ماركر |
| إدراك وتقدير أهمية استخدام الأراضي بطريقة مستدامة | 80 دقيقة | • قم بتعيين الشخصيات الخمسة التالية لـ 8 مجموعات:<br>▪ صحفي مختص في الشؤون البيئية<br>▪ مسؤول واضع للسياسات<br>▪ عالم<br>▪ شخصية مؤثرة (ممثل، رياضي، إلخ.)<br>▪ مواطن مصري<br>• قم بتحديد الموضوعات التالية للمجموعات:<br>▪ المجموعة "أ" و"ب": تغير المناخ<br>▪ المجموعة "ج" و"د": التصحر<br>▪ المجموعة "هـ" و"و": إزالة الغابات<br>• اطلب من المتعلمين كتابة سيناريو مقابلة تلفزيونية بمساعدة بطاقات المعلومات. يجب عليهم كتابة سيناريو كامل يتضمن الشخصيات الخمسة خلال 30 دقيقة "استعن بالملحق D.12.1 بملف تصميم الرسالة لتصميم بطاقات المعلومات<br>• اطلب من المتعلمين تنفيذ سيناريو المقابلة أمام الفصل الآخر. (5 دقائق لكل مجموعة)<br>• قم بتقييم كل مجموعة واطلب من أفضل مجموعة إجراء المقابلة عبر الإذاعة المدرسية. | لا يوجد |
| تأمل نهائي | 10 دقائق | • لمدة 10 دقائق، فكر مع المتعلمين بشأن تأثير كل موضوع على استخدام الأراضي. "الملحق D.12.3" | لا يوجد |
| ذكر دور ومساهمة الأفراد والحكومات في تحقيق استخدام الأراضي بطريقة مستدامة | 10 دقائق | • يقوم المتعلمون بتبادل الأفكار حول الطرق التي يمكن للأفراد من خلالها المساهمة في الحفاظ على الأراضي وحمايتها وتنميتها | لا يوجد |

## 3. التقييم

- استخدم مصفوفة التقييم أدناه لتقييم عمل المتعلم

معيار التقييم

| | مشاركة جميع الشخصيات في المقابلة | | | تناول السيناريو لجميع نقاط الموضوع والعناوين الفرعية | | | إجراء المقابلة بطريقة إبداعية | | | الإجمالي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | نعم (3) | الي حد ما (2) | لا (1) | نعم (3) | الي حد ما (2) | لا (1) | نعم (3) | الي حد ما (2) | لا (1) | |
| المجموعة أ | | | | | | | | | | |
| المجموعة ب | | | | | | | | | | |
| المجموعة ج | | | | | | | | | | |
| المجموعة د | | | | | | | | | | |
| المجموعة ه | | | | | | | | | | |
| المجموعة و | | | | | | | | | | |
| مجموعة ص | | | | | | | | | | |
| مجموعة ط | | | | | | | | | | |

الفريق الفائز، هو الفريق الذي سيحصل على أعلى الدرجات

- اطلب من المتعلمين تقديم التحسينات التي يريدون إدخالها على مدينتهم لتحسين استدامتها (الاضطلاع بدور مخطط مدن). يقوم أقرانهم بتقييم هذه الاقتراحات على أساس

1) الأثر الإيجابي المحتمل على المجتمع من حيث الاستدامة

2) الجدوى الاقتصادية

3) متوسط العمر المتوقع (إلى متى من المحتمل أن يستمر/يعمل. نتيجة لهذا التقييم، يجري الاعتراف بأهم الاقتراحات ومناقشتها من قبل الفصل.

## 4. اقتراحات إضافية للنشاط/لمد الأنشطة في المنزل

اطلب من المتعلمين استخدام محركات البحث على الإنترنت أو صور خرائط جوجل للحصول على صور الأقمار الصناعية لمحافظات مصر، خاصة الأماكن التي عانت من إساءة استخدام الأراضي واستخدام الأراضي على نحو غير مستدام. ثم يمكنهم العمل في مجموعات صغيرة لإنشاء حملة توعية عبر وسائل التواصل الاجتماعي باستخدام صور الأقمار الصناعية قبل أي حدث وبعده ومعلومات حول كيفية تأثير هذه الممارسات سلبًا على حياة الناس الآن وفي المستقبل.

## 5. تعديلات ممكنة للنشاط

للمتعلمين الأصغر سنًا، يمكنك أن تطلب منهم استكشاف السلوكيات غير المستدامة لاستخدام الأراضي ومناقشة تأثيرها على الأشخاص والحيوانات والنباتات والاقتصاد والبيئة والزراعة واستهلاك الطاقة. يمكن أن تكون الأدوار التي تمارس داخل المجموعة: قائد المجموعة، ومدون ملاحظات، وضابط للوقت، ومتحدث رسمي. امنح كل مجتمع عددًا من الصور التي توضح مختلف السلوكيات غير المستدامة لاستخدام الأراضي والموارد. ثم اطلب منهم تحديد هذه السلوكيات وكتابة تعليقاتهم وآرائهم على السبورة. اطلب منهم تخيل عمل كل مجموعة كمجلس تحرير صحيفة. يجب أن يتفق مجلس التحرير على اختيار صورة واحدة تمثل أسوأ السلوكيات غير المستدامة لاستخدامها كصورة في صدارة الصفحة الأولى لصحيفتهم. اسمح لكل مجموعة/مجتمع بإجراء مناقشة حول الإجراءات التي سيتبنونها والقرارات التي سيتخذونها لمواجهة هذه الحالة الطارئة. وفي الختام، يجب على كل مجموعة مشاركة أفكارها في مناقشة مفتوحة مع الفصل بأكمله.

© wikimedia

© wikimedia

© wikimedia

© wikimedia

ملحق "المعلومات الأساسية التي يقدمها المعلم"

D.12.1. بطاقات المعلومات:

**أ - تغير المناخ:**

**ما هو تعريف تغير المناخ؟**

يتغير مناخ الكوكب تغيراً مستمراً على مدى الزمن الجيولوجي، وسط تقلبات كبيرة في متوسط درجات الحرارة العالمية.

ومع ذلك، فإن هذه الفترة التي نشهدها حاليًا من الاحترار تحدث بسرعة أكبر من أي أحداث سابقة. لقد بات جليًا أن الجنس البشري كان سببًا في غالبية معدل الاحترار خلال القرن الماضي بإطلاق الغازات المسببة للانحباس الحراري - والتي يشار إليها عادةً باسم غازات الدفيئة – في سبيل تزويد حياتنا المعاصرة بالطاقة. ويتسبب في ذلك حرق الوقود الأحفوري والزراعة واستخدام الأراضي وغيرها من الأنشطة التي تؤدي إلى تغير المناخ. وقد بلغت غازات الدفيئة أعلى مستوياتها منذ 800,000 عام. ويمثل هذا الارتفاع السريع مشكلة لأنه يغير مناخنا بمعدل سريع جدًا يتعذر على الكائنات الحية التكيف معه.

ولا يشمل تغير المناخ ارتفاع درجات الحرارة فحسب، بل يشمل أيضًا الظواهر المناخية المتطرفة، وارتفاع مستويات سطح البحر، وتحول الأحياء البرية وموائلها، ناهيك عن مجموعة من التأثيرات الأخرى.

ويمكن للباحثين بالفعل رؤية آثار تغير المناخ على مستوى العالم وفي التربة الأوروبية. على سبيل المثال، وفقًا لأحدث تقرير صادر عن المنطقة الاقتصادية الأوروبية بشأن تغير المناخ، فيما يتعلق بالتأثيرات والقابلية للتأثر في أوروبا، انخفضت رطوبة التربة بشكل كبير في منطقة البحر الأبيض المتوسط وزادت في أجزاء من شمال أوروبا منذ الخمسينيات من القرن الماضي. ويتوقع التقرير آثارًا مماثلة في العقود المقبلة، كاستمرار ارتفاع متوسط درجات الحرارة والتغيرات في أنماط هطول الأمطار.

كما يمكن أن يؤدي استمرار تدني مستوى رطوبة التربة إلى زيادة الحاجة إلى الري في الزراعة ما يؤدي إلى انخفاض في المحاصيل الزراعية بل وحتى التصحر، مع تأثيرات مأساوية محتملة على إنتاج الغذاء. وأعلنت 13 دولة عضو في الاتحاد الأوروبي تأثرها من جراء التصحر. لكن على الرغم من هذا الإقرار، خلص تقرير صدر مؤخرًا عن ديوان المحاسبة الأوروبي إلى أن أوروبا ليس لديها صورة واضحة عن التحديات المرتبطة بالتصحر وتدهور الأراضي وأن الخطوات المتخذة لمكافحة التصحر تفتقر إلى الاتساق.

يمكن للتغيرات في درجات الحرارة الموسمية أيضًا أن تغير الدورات السنوية للنباتات والحيوانات، ما يؤدي إلى انخفاض إنتاجيتها. على سبيل المثال، يمكن أن يصل الربيع مبكرًا ويمكن للأشجار أن تزهر قبل تفتح الملقحات. وفي ظل النمو السكاني المتوقع، لا بد من زيادة إنتاج المواد الغذائية العالمية وليس تناقصها. وهذا يتوقف إلى حد كبير على الحفاظ على تربة سليمة وإدارة المناطق الزراعية بطريقة مستدامة. في الوقت نفسه، هناك طلب متزايد على الوقود الحيوي وغيره من المنتجات النباتية، مدفوعًا بالحاجة الملحة إلى استبدال الوقود الأحفوري ومنع انبعاثات غازات الدفيئة.

ويسلط تقرير المنطقة الاقتصادية الأوروبية عن التأثيرات والقابلية للتأثر أيضا الضوء على الآثار الأخرى على التربة المتعلقة بتغير المناخ، بما في ذلك التعرية، والتي يمكن أن تسرع وتيرتها الظواهر المناخية المتطرفة، مثل الأمطار الغزيرة والجفاف والموجات الحارة والعواصف. بالإضافة إلى التسبب في فقدان الأراضي، قد يغير ارتفاع مستويات البحر التربة في المناطق الساحلية أو يجلب الملوثات، بما في ذلك الأملاح من البحر. وفيما يتعلق باستخدام الأراضي، فإن تغير المناخ قد يجعل بعض المناطق الزراعية، وخاصة في الجنوب، غير صالحة للاستخدام أو أقل إنتاجية مع فتح المجال أمام إمكانيات جديدة أكثر شمالا. وبالنسبة للغابات، قد يقلل انخفاض أنواع الأشجار ذات القيمة الاقتصادية من القيمة الحقيقية للأراضي الحرجية في أوروبا بين 14 و50٪ بحلول عام 2100. ويبرز تقرير صدر حديثًا عن المنطقة الاقتصادية الأوروبية بشأن التكيف مع تغير المناخ والزراعة أن الآثار الشاملة لتغير المناخ يمكن أن تنتج خسارة كبيرة للقطاع الزراعي الأوروبي: ما يصل إلى 16٪ خسائر للدخل الزراعي في الاتحاد الأوروبي بحلول عام 2050، مع أوجه تباين إقليمية كبيرة.

ومع ذلك، ربما يمثل ثاني أكسيد الكربون وغاز الميثان المخزن في الأراضي الدائمة التجمد في المناطق الشمالية، وخاصة في سيبيريا، أكبر الشواغل المناخية المتعلقة بالتربة. ومع ارتفاع درجات الحرارة العالمية، تذوب الطبقة الجليدية الدائمة التجمّد. ويؤدي هذا الذوبان إلى تفكك المادة العضوية العالقة في التربة المجمدة، والتي يمكن أن تؤدي إلى إطلاق كميات هائلة من غازات الدفيئة في الغلاف الجوي، والتي يمكن أن تؤدي إلى تسريع ارتفاع الاحتباس الحراري بشكلٍ يخرج عن سيطرة البشر.

المصادر:

https://www.eea.europa.eu/signals/signals-2019-content-list/articles/soil-land-and-climate-change

https://www.amnesty.org/en/what-we-do/climate-change/?utm_source=google&utm_medium=cpc&gclid=CjwKCAiAv4n9BRA9EiwA30WND6rv

https://www.youtube.com/watch?v=G4H1N_yXBiA

**ب. التصحر**

في ظل ارتفاع درجات الحرارة العالمية وتوسع السكان البشري، فإن المزيد من بقاع الكوكب باتت عرضة للتصحر، والتدهور الدائم للأراضي التي كانت ذات يوم صالحة للزراعة.

وفي حين تتباين تفسيرات مصطلح التصحر، تنصبُّ الاهتمامات على تدهور الأراضي التي يسببها الإنسان في المناطق ذات الأمطار المنخفضة أو المتغيرة المعروفة باسم الأراضي الجافة: الأراضي القاحلة، وشبه القاحلة، والأراضي شبه الرطبة. تمثل هذه الأراضي الجافة أكثر من 40 في المائة من مساحة الأرض في العالم.

في حين وقع تدهور الأراضي على مر التاريخ، فقد تسارعت وتيرته، حيث وصلت 30 إلى 35 ضعف المعدلات التاريخية، وفقًا للأمم المتحدة. ويميل هذا التدهور للأراضي إلى أن يكون مدفوعًا بعدد من العوامل، بما في ذلك التحضر والتعدين والزراعة وتربية المواشي. وفي سياق هذه الأنشطة، يجري إزالة الأشجار والنباتات الأخرى، وتسحق حوافر الحيوانات الأتربة، وتستنزف المحاصيل المغذيات في التربة. ويضطلع تغير المناخ أيضًا بدور مهم، حيث يزيد من مخاطر الجفاف.

كل هذا يساهم في تآكل التربة وعدم قدرة الأرض على الاحتفاظ بالمياه أو إعادة نمو النباتات. ويعيش حوالي ملياري شخص في الأراضي الجافة المعرضة للتصحر، ما قد يؤدي إلى نزوح ما يقدر بنحو 50 مليون شخص بحلول عام 2030.

**أين يحدث التصحر وما أسباب حدوثه؟**

ينتشر خطر التصحر على نطاق واسع ويمتد إلى أكثر من 100 دولة، ويصيب أكثر السكان فقراً واستضعافاً، حيث تعد زراعة الكفاف شائعة في العديد من المناطق المتضررة.

ويعد أكثر من 75 في المائة من مساحة الأرض متردية بالفعل، وفقًا للأطلس العالمي للتصحر التابع للمفوضية الأوروبية، ويمكن أن يتدهور أكثر من 90 في المائة من الأراضي بحلول عام 2050. كما وجد مركز البحوث المشترك التابع للمفوضية الأوروبية أن نصف مساحة الاتحاد الأوروبي (1.61 مليون ميل مربع، أو 4.18 مليون كيلومتر مربع) تتدهور سنويًا، بيد أن إفريقيا وآسيا تعد الأكثر تضررًا.

وتختلف العوامل المؤثرة في تدهور الأراضي باختلاف المواقع، وغالبًا ما تتداخل الأسباب مع بعضها بعضًا. ففي مناطق أوزبكستان وكازاخستان المحيطة ببحر آرال، كان الاستخدام المفرط للمياه لأغراض الري الزراعي هو السبب الرئيسي وراء تقلص البحر، تاركًا وراءه صحراء ملحيَّة. وفي منطقة الساحل

بإفريقيا، التي تحدها الصحراء الكبرى من الشمال والساڤانا من الجنوب، تسبب النمو السكاني في زيادة قطع الأخشاب والزراعة غير القانونية وإخلاء الأراضي من أجل بناء المنازل، ضمن تغييرات أخرى.

وقد يؤدي احتمال تغير المناخ وارتفاع متوسط درجات الحرارة إلى تفاقم هذه التأثيرات. وستشهد منطقة البحر الأبيض المتوسط تحولًا جذريًا مع ارتفاع درجات الحرارة بمقدار درجتين مئويتين، وفقًا لإحدى الدراسات، مع تحول جنوب إسبانيا بالكامل إلى صحراء. في المقابل، وجدت دراسة حديثة أخرى أن نفس المستوى من الاحترار قد يؤدي إلى "تقحّل" أو جفاف ما يصل إلى 30 بالمائة من سطح الأرض.

وعندما تتحوّل الأرض إلى صحراء، تنخفض بشكل حاد قدرتها على دعم السكان المحيطين والحيوانات. كما لا تنمو المحاصيل الغذائية غالبًا ولا يمكن جمع المياه وتتحول الموائل. غالبًا ما يتسبب ذلك في حدوث العديد من المشاكل للصحة البشرية التي تتراوح بين سوء التغذية وأمراض الجهاز التنفسي التي يسببها الجو المغبّر وأمراض أخرى ناجمة عن عدم وجود المياه الصالحة للشرب.

**الحلول المتعلقة بالتصحر**

في عام 1994، أنشأت الأمم المتحدة اتفاقية مكافحة التصحر، والتي من خلالها التزمت 122 دولة بأهداف تحييد أثر تدهور الأراضي، على غرار الطريقة التي اتفقت بها البلدان في اتفاقية باريس للمناخ على أهداف للحد من التلوث الكربوني. تتضمن هذه الجهود العمل مع المزارعين لحماية الأراضي الصالحة للزراعة، وإصلاح الأراضي المتدهورة، وإدارة إمدادات المياه بشكل أكثر فعالية.

وعززت اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر أيضًا مبادرة "الجدار الأخضر العظيم"، وهي محاولة لاستعادة 386,000 ميل مربع (100 مليون هكتار) عبر 20 دولة في إفريقيا بحلول عام 2030. وثمة جهود مماثلة تسير على قدم وساق في شمال الصين، حيث تزرع الحكومة الأشجار على طول حدود صحراء غوبي لمنعها من التوسع حيث أدت الزراعة ورعي الماشية والتحضر، إلى جانب تغير المناخ، إلى إزالة الغطاء النباتي العازل.

ومع ذلك، فإن نتائج هذه الجهود المبذولة لإصلاح الأراضي بقيت حتى الآن متفاوتة. فقد ثبت أن أحد أنواع أشجار الِمسكيت المزروعة في شرق إفريقيا للوقاية من التصحر قد يسبب أضرارًا وينطوي على مشكلات. كما تطورت مبادرة السور الأخضر العظيم في إفريقيا بعيدًا عن فكرة مجرد زراعة الأشجار واتجهت نحو فكرة "إعادة التخضير" أو دعم صغار المزارعين في إدارة الأراضي بغرض تحقيق أقصى قدر من تجميع المياه (عبر حواجز حجرية تقلل من جريان المياه، على سبيل المثال) ورعاية النمو الطبيعي للأشجار والغطاء النباتي.

"يعتبر العدد المطلق للمزارعين في هذه المناطق الريفية [المعرضة للخطر] كبيرًا جدًا لدرجة أنه حتى التدخلات البسيطة وغير المكلفة يمكن أن يكون لها تأثيرات إقليمية،" كما كتب مؤلفو الأطلس العالمي للتصحر، مشيرين إلى أن أكثر من 80 في المائة من مزارع العالم تدار من قبل فرادى الأسر المعيشية، في المقام الأول في إفريقيا وآسيا. "ويُنظر الآن إلى صغار المزارعين على أنهم جزء من الحل لتدهور الأراضي وليس مشكلة رئيسية، وهي الآراء التي كانت سائدة في الماضي".

المصادر:

( https://www.nationalgeographic.com/environment/article/desertification)

**ج. إزالة الغابات**

**مقدمة:**

إزالة الغابات هي اقتلاع الغابات أو قطعها. وتستخدم الكلمة عادةً لوصف الأفعال التي يرتكبها البشر في إزالة الغابات من الكوكب، بدلاً من الدمار الناجم عن أحداث طبيعية مثل الأعاصير.

لطالما دأب الناس منذ آلاف السنين على قطع الأشجار. لكن في الآونة الأخيرة، زاد عدد الغابات المفقودة بسبب إزالة الغابات زيادة هائلة. ويُنظر إلى هذه الزيادة على أنها مشكلة كبيرة تؤثر على البيئة من نواح كثيرة مهمة.

ويقدر الخبراء أن حوالي 500,000 ميل مربع (1,3 مليون كيلومتر مربع) من الأراضي تقتلع منها الأشجار كل 10 سنوات، نصفها عبارة عن غابات أولية، ما يعني أنه لم تقتلع من قبل. يحدث أكبر قدر من إزالة الغابات في المناطق الاستوائية، حيث يتم قطع الغابات المطيرة. تحدث معظم عمليات إزالة الغابات بصفة دائمة. ويمكن أن تتعافى بعض المناطق من هذا الضرر، لكن قد يستغرق الأمر سنوات عديدة.

**أسباب إزالة الغابات:**

تُقطع الأشجار بحيث يمكن حرق خشبها أو استخدامه في صنع الأشياء، مثل المباني أو الأثاث أو الورق. ويجري إزالة مساحات كبيرة من الأشجار بحيث يمكن استخدام الأرض لزراعة المحاصيل أو لتوفير أماكن يمكن أن ترعى فيها حيوانات المزرعة. كانت معظم الأراضي المخصصة لزراعة المحاصيل على كوكب الأرض ذات يوم غابات، وكانت تغطي 4.2 مليون ميل مربع (11 مليون كيلومتر مربع). أما في المناطق الاستوائية، تجري إزالة مساحات كبيرة من الغابات من أجل زراعة محاصيل مثل البن أو أشجار المطاط أو أشجار النخيل. وتزرع هذه المحاصيل في مزارع كبيرة تسمى مزارع شجرية. ويجني الأشخاص الذين يزرعونها قدرًا كبيرًا من المال من بيع حبوب البن، والنسغ من أشجار المطاط، والزيت من أشجار النخيل. كما تحدث إزالة الغابات أيضًا عندما يريد الناس إخلاء منطقة ما لبناء مستوطنات بشرية جديدة.

**كيفية قطع الغابات**

**القطع والحرق:** في بعض البلدان، ولا سيما في المناطق الاستوائية وجنوب شرق آسيا، يقوم المزارعون بقطع الأشجار الكبيرة ثم إشعال النار في مناطق الغابة لقتل جميع الحيوانات والنباتات التي تعيش هناك. يساعد الرماد الناتج عن النار في تسميد الأرض، ويمكن زراعة المحاصيل لبضع سنوات قبل أن تصبح التربة ليست ذات فائدة. ثم يغادر المزارعون المنطقة وينتقلون إلى مكان جديد. هذا الأسلوب التقليدي لإزالة الغابات يسمى القطع والحرق.

قد تعود نباتات وحيوانات الغابات إلى الأرض، لكن الأمر يستغرق سنوات عديدة. فبعض الأماكن لا تتعافى أبدًا.

**قطع الأشجار:** يجري قطع مساحات كبيرة من الغابات من خلال عملية تسمى قطع الأشجار. إذ أسقطت الآلات أو البشر المئات، أو أحيانًا الآلاف من الأشجار وأزالتها لاستخدامها كخشب.

**المشاكل الناجمة عن إزالة الغابات**

تنتج الأشجار والنباتات الخضراء الأخرى الأكسجين، وهو الغاز الذي يحتاجه الإنسان والحيوانات الأخرى للبقاء على قيد الحياة. وعندما يتم قطع الأشجار، يجري إطلاق كمية أقل من الأكسجين في الغلاف الجوي.

كما تمتص الأشجار ثاني أكسيد الكربون، وهو أحد الغازات التي تساهم في مشكلة تُعرف باسم الاحتباس الحراري. وعندما يتم حرقها، تطلق الأشجار ثاني أكسيد الكربون مرة أخرى في الغلاف الجوي.

**تآكل التربة:** يمكن أن تؤدي إزالة الغابات على سفوح التلال الجبلية الشديدة الانحدار إلى تآكل التربة. يمكن أن تتآكل التربة لعدم وجود الأشجار لتماسك التربة معًا. ويمكن للأمطار الغزيرة في مثل هذه المناطق أن تسبب في أن تجرف المياه أسفل المنحدرات في انهيارات أرضية مسبِّبة للكوارث تدمر الحقول والمنازل والأرواح البشرية.

**فقدان الموائل**: العديد من الغابات أماكن سلمية وهادئة يمكن للناس الاستراحة والمرح بها. لكن عند قطع الأشجار، يُفقد هذا الاستخدام الترفيهي للغابات.

وتعد الغابات موطنًا لمجموعة هائلة من الكائنات الحية. وعندما يتم إزالة الغابات من منطقة ما، تُقتل العديد من النباتات والحيوانات. بينما يفقد البعض الآخر موائلها. كما تنقرض بعض أنواع الكائنات الحية بسبب إزالة الغابات، ولا سيما تلك التي تعيش في الغابات الاستوائية المطيرة. ويمكن أن تتأثر طريقة العيش التقليدية لشعوب الغابات المطيرة بشكل كبير بإزالة الغابات.

المصادر:

(https://kids.britannica.com/kids/article/deforestation/443116)

http://www.fao.org/3/i0440e/i0440e03.htm

D.12.2. مقاطع فيديو:

Land Use: https://www.youtube.com/watch?v=RMu7NtScdhU

D.12.3 روابط مفيدة:

- تأثير تغير المناخ على استخدام الأراضي:

فيديو: https://www.youtube.com/watch?v=G4H1N_yXBiA

- تأثيرات نُدرة المياه:

فيديو: https://www.youtube.com/watch?v=J5WMyD9-CHs

مقال: https://www.worldwildlife.org/threats/water-scarcity

عندما تنضب المياه، لا يستطيع الناس الحصول على ما يكفيهم للشرب أو الغسل أو محاصيل الأعلاف، وقد يحدث تدهور اقتصادي. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يؤدي عدم توفر مرافق صحية كافية - والتي تعد مشكلة تواجه 2.4 مليار شخص - إلى أمراض الإسهال المميتة، بما في ذلك الكوليرا وحمى التيفوئيد وغيرها من الأمراض المنقولة بالمياه.

https://www.youtube.com/watch?v=q94Lm79nrds

## رسالة 13: الأنواع المهددة بالانقراض

1. خريطة التصميم:

| | |
|---|---|
| كود النشاط | B.13 |
| عنوان النشاط | الحيوانات المهددة بالانقراض |
| نوع النشاط | عمل جماعي، لعبة |
| مكان النشاط | الفصل المدرسي |
| مدة النشاط | 60 دقيقة |
| العدد الأمثل للمتعلمين/تقسيم المتعلمين | 40 متعلم/مجموعات من 6 |
| المتطلبات المسبقة | لا يوجد |
| شرح مبسط للنشاط | يوجد عدد من الحيوانات المهددة بالانقراض المتشبثة بالحياة، ومن أمثلتها الذئب الرمادي وأسماك القرش والحيتان والفيلة. إن وضع حيوان في القائمة يجذب الانتباه إلى ذلك النوع المعرض للخطر ويمكن أن يقلل من احتمالية صيده بطرق غير مشروعة وتدمير موطنه. وهنا عبر لعبة ألغاز تفاعلية سيتم تعليم الأطفال حول الأنواع المهددة بالانقراض من أجل مساعدتهم في فهم كيفية تأثير الأنشطة البشرية على البيئة، وأهمية تحقيق التوازن العددي في مواطن الحيوانات على حدة. يركز النشاط على الأنواع التي انقرضت مؤخرًا أو اقتربت من الانقراض. |
| مخرجات التعلم | 1 . يربط المتعلمون بين نجاة نوع أو انقراضه بالتنوع في الخصائص الجسدية/السلوكية في مجتمعٍ ما ونجاح التأقلم في بيئة متغيرة<br>2. يفكر المتعلمون في كيفية تأثير السلوك البشري على البيئة من نباتات وحيوانات والنظام البيئي في المجمل. |
| المهارات المكتسبة | القيادة، العلاقات الشخصية، التواصل، التفكير التحليلي |
| القيم المكتسبة | التعاطف، المسؤولية، الثقة بالنفس، الاعتراف بالخطأ، الدفاع عن الحقيقة، النظافة البيئية، المسؤولية الجماعية، التسامح، الامتنان، الحساسية تجاه القضايا الاجتماعية في المجتمع |
| الكلمات المفتاحية/المصطلحات المستخدمة | السنة الدراسية: من 6 إلى 9، التنوع الحيوي، مهدد بالانقراض، الأنواع، البيئة |
| المواد المطلوبة | بطاقات معلومات الحيوانات المهددة بالانقراض |
| أسلوب التقييم | تقرير |
| الرابط بمنهج وزارة التربية والتعليم: | المادة: العلوم، الموضوع: الكائنات الحية |
| المراجع | Glenn، C. R. 2006. "مخلوقات الأرض المهددة بالانقراض" (على الإنترنت). تاريخ الوصول 2021/07/13 عبر http://earthsendangered.com.<br>ناشيونال جيوغرافيك. (داكوتا الشمالية) https://www.nationalgeographic.com/. |

2. خطة الدرس:

| الهدف من النشاط | المدة المُقدَّرة | التعليمات | الموارد/الأدوات اللازمة |
|---|---|---|---|
| ربط المتعلمين بين نجاة نوع أو انقراضه بالتنوع في الخصائص المادية / السلوكية في مجتمعٍ ما ونجاح التكاثر في بيئة متغيرة | 40 دقيقة | • ابدأ هذا النشاط بتقديم موضوع الحيوانات المنقرضة، والتأكيد على أهمية الموضوع وما يحظى به باهتمام كبير على الصعيد الدولي. تم تجميع قائمة يُطلق عليها "القائمة الحمراء" تضم الحيوانات المهددة بالانقراض في فئات خاصة مصنفة وفق النوع والمنطقة.<br>• جهز قائمة بحيوانات منقرضة حديثًا أو حيوانات في القائمة الحمراء للأنواع المهددة بالانقراض وأنشئ بطاقة معلومات عنها ثم ضع مجموعة البطاقات بحيث يكون وجهها إلى الأسفل "راجع الملحق B.13.1 للاطلاع على معلومات قد تساعد في اعداد بطاقات المعلومات". من الأفضل إضافة صورة للحيوان إلى كل بطاقة، ويجب أن تشتمل بطاقات المعلومات على ما يلي:<br>▪ المعلومات الأساسية ووصف للحيوان<br>▪ الموطن<br>▪ النطاق<br>▪ البيئة<br>▪ أسباب تعرض الحيوان لخطر لانقراض<br>• قسِّم الفصل إلى مجموعات كل مجموعة من 6 متعلمين. أعط كل مجموعة بطاقة معلومات واطلب منهم دراستها جيدًا ثم استخدم أسلوب جيكسو في تشكيل مجموعات جديدة والتأكد من أن جميع المتعلمين يعرفون عن جميع الحيوانات "راجع الملحق B.13.2"<br>• اكتب نوع كل حيوان من الحيوانات المعرضة للانقراض التي قمت باختيارها سابقاً في ورقة صغيرة<br>• اطلب من أحد المتعلمين من كل مجموعة أن يختار قطعة ورق ويحاول تمثيل الحيوان المكتوب فيها لباقي الفصل، ويحاول باقي المتعلمين تخمين ذلك الحيوان. يجب ان يكونوا أكثر قدرة على تخمين الحيوان بعد ممارسة النشاط السابق | بطاقات معلومات |
| فهم المتعلمين للسلوك البشري وكيف يؤثر على البيئة والبشر والنباتات والحيوانات ونظامها البيئي. | 20 دقيقة | • قم بإدارة مناقشة بسيطة تطلب فيها من المتعلمين التفكير في بعض الأسباب التي قد تؤدي إلى انقراض بعض الحيوانات، وبهذا سيشجعهم ذلك على البحث عن ارتباطها بالأنشطة البشرية. "على سبيل المثال: يصطاد البشر بعض الحيوانات بهدف تربيتها كحيوانات أليفة أو صيدها فقط. أيضًا الصيد الجائر والضرر الثانوي من الأسباب الأخرى للانقراض الذي يسببه الإنسان" | لا يوجد |

## 3. التقييم

يُطلب من المتعلمين زيارة الموقع الإلكتروني للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة " IUCN" حيث يوفر قائمة بالأنواع المهددة بالانقراض اسمها "القائمة الحمراء". تكمن مهمة المتعلمين في معرفة أسباب إدراج تلك الأنواع في القائمة الحمراء، ويمكنهم العمل على فئات مختلفة من الأنواع، مثل الحيوانات "طيور، ثدييات، حشرات، ..." ونباتات وما إلى ذلك. يكتب المتعلمون تقريرًا بناءً على النتائج التي توصلوا إليها ويقوم المعلم بتقييم التقرير.

## 4. اقتراحات إضافية للنشاط/لمد الأنشطة في المنزل

بهدف تغيير التصورات والسلوكيات على المدى الطويل

شارك مع المتعلمين بعض الإجراءات التي تساعد في إنقاذ الأنواع المهددة بالانقراض. يمكن للإجراءات أن تشمل ما يلي:

- إعادة التدوير وشراء منتجات مستدامة.

شراء ورق معاد تدويره ومنتجات مستدامة، مثل منتجات أخشاب الخيزران ومنتجات خشبية تفي بمعايير مجلس رعاية الغابات لحماية أنواع الغابات. عدم شراء أي أثاث مصنوع من أخشاب من الغابات المطيرة. إعادة تدوير الهواتف المحمولة لأنه يوجد معدن مستخدم في الهواتف المحمولة وبعض الأجهزة الإلكترونية الأخرى يتم التنقيب عنه في مواطن الغوريلا. التقليل من استخدام زيت النخيل لأنه يتم تقطيع الغابات التي تعيش فيها النمور من أجل زراعة مزارع النخيل.

- عدم شراء أي منتجات مصنوعة من أنواع مهددة بالانقراض.

يمكن للرحلات إلى بلاد أخرى أن تكون مثيرة وممتعة، وسيرغب الجميع في الحصول على هدية تذكارية، لكن أحيانًا يتم صناعة الهدايا التذكارية من أنواع على وشك الانقراض. تجنب دعم أي سوق يبيع أشياء من الحياة البرية بطريقة غير قانونية، ويشمل ذلك صدف السلاحف والعاج والمرجان. يجب كذلك الحذر من المنتجات التي بها فرو من النمور أو الدببة القبطية أو القضاعة البحرية أو حيوانات برية أخرى مهددة بالانقراض، مثل جلود التماسيح والقرود الحية ومعظم الطيور الحية مثل الببغاوات وطيور المكاو والكوكاتو وطيور الشرشوريات وبعض الثعابين والسلاحف والسحالي وبعض زهور الأوركيد والصبار والسيكاد، والمنتجات الطبية التي يتم تصنيعها من وحيد القرن أو النمر أو الدب الأسود الآسيوي.

ويمكن الحصول على مصدر هذين الإجراءين من الموقع التالي: https://www.endangered.org/. لمزيد من التفاصيل عن الإجراء التي يمكن اتخاذها لإنقاذ الأنواع المهددة بالانقراض، يُرجى الاطلاع على 10أشياء سهلة يمكنك القيام بها لإنقاذ الأنواع المهددة بالانقراض

## 5. تعديلات ممكنة للنشاط

يمكن تطبيق هذا النشاط على النباتات كذلك، كما يمكن استخدام صور الحيوانات في الشرح لتقديم تصنيف الحيوانات بناءً على خطر الانقراض إلى المتعلمين، ويمكن تقسيم هذا إلى فئات مختلفة.

# ملحق "المعلومات الأساسية التي يقدمها المعلم"

B.13.1. بطاقات معلومات الحيوانات

- البطاقة 1: الضأن البربري

الضأن البربري (والمعروف كذلك باسم الكبش البربري) هو نوع من الوعليات موطنه الأصلي الجبال الصخرية في شمال إفريقيا، وتم التعرف على ستة أنواع فرعية منه. وعلى الرغم من ندرة وجوده في موطنه شمال إفريقيا، عرف وجوده في كذلك إلى أمريكا الشمالية وجنوب أوروبا وأماكن أخرى. هذا الحيوان معروف في لغة البربر باسم اوداد أو الأروي.

- الوصف

يبلغ ارتفاع الضأن البربري من 60 إلى 90 سم من عند الكتفين وبطول يصل إلى 1.5 متر تقريبًا ووزن من 40 إلى 140 كجم. يتميز بلونه البني الرملي، ويتحول لونه لدرجة أغمق أكثر مع تقدمه في العمر، وتكون منطقة أسفل البطن أفتح بعض الشيء مع وجود خط أغمق بطول الظهر. تكون الأجزاء العلوية والأجزاء الخارجية من السيقان بلون مائل للأحمر موحد أو لون بني مائل إلى الرمادي. يوجد بعض الشعر الأشعث على الرقبة (يمتد إلى أسفل الصدر عند الذكور) مع عُرْفٌ غير كثيف. تتميز قرونه بمقطع عرضي مثلثي وتنحني إلى الخارج ثم إلى الخلف ثم إلى الداخل، ويمكن أن يتجاوز طولها 76 سم. القرون ناعمة إلى حد ما مع تجاعيد خفيفة ظاهرة في قاعدتها مع نضوج الحيوان.

- النطاق

يعيش الضأن البربري بطبيعته في شمال إفريقيا في الجزائر وتونس وشمال تشاد ومصر وليبيا وشمال مالي وموريتانيا والمغرب والنيجر والسودان (غرب النيل وفي جبال البحر الأحمر شرق النيل).

- المواطن

يوجد الضأن البربري في المناطق الجبلية القاحلة حيث يتم رعي المشاية ويقتات على الأعشاب والشجيرات والأشنات. يقدر الضأن البربري على الحصول على كل ماء الاستقلاب الذي يحتاج إليه من الطعام، ولكن في حال توفر الماء السائل فإنه يشربه ويتمرغ فيه. الضأن البربري كائن شفقي، أي ينشط في الصباح الباكر وبعد الظهر عندما تهدأ الشمس ويستريح عندما تكون حرارة النهار شديدة. يتميز كذلك بأنه رشيق للغاية ويمكنه القفز من الثبات مسافة أكثر من مترين. يتكيف الضأن البربري بشكل جيد مع بيئته، والتي تتكون من جبال صخرية شديدة الانحدار ووديان، وغالبًا ما يفر الضأن البربري عند ظهور أول علامة على الخطر، وعادةً ما يركض صعودًا للجبل أو التل. يترحل الضأن البربري ويسافر باستمرار عبر سلاسل الجبال، والحيوانات المفترسة الرئيسية التي تتغذى عليه في شمال إفريقيا هي النمر البربري والأسد البربري وعناق الأرض، أما الآن غلا يوجد إلا البشر يهددون حياته وأعداده.

المصدر: Barbary Sheep

- البطاقة 2: الغزال العربي

يوجد مجموعة كبيرة متنوعة من الغزال العربي أو غزال الجبال في الشرق الأوسط، لكنه مدرج في قائمة الحيوانات المهددة بالانقراض ويحظى بالحماية في شبه الجزيرة العربية وفلسطين وسيناء. يتميز هذا النوع ببنية رفيعة وعنق طويل نسبيًا وأرجل خلفية طويلة وله فرو بني غامق وأجزاء سفلية بيضاء وذيل أسود قصير كثيف، وكل من ذكور الغزلان العربي وإناثه لهما قرون وآذان قصيرة نسبيًا، ويصل وزن البالغين إلى 51 رطلا في المتوسط، والإناث أصغر من الذكور. الغزال العربي عداء ممتاز ويمكن أن تصل سرعته إلى 80 كم في الساعة، ولديه رؤية وسمع ممتازين وحاسة شم جيدة للمساعدة في اكتشاف الحيوانات المفترسة والعثور على الطعام. يفضل الغزال العربي المواطن الجبلية والتلال التي تتكون من غابات خفيفة أو حقول أو هضاب صحراوية. يقضي الغزال العربي النهار في المعتاد في التلال، ثم في الليل أو في الصباح الباكر يخرج للحصول على الطعام. يفضل الغزال العربي تناول الحشائش والأعشاب والشجيرات كما يمكنه تناول أنواع أخرى من الطعام، حسب ما هو متاح في بيئته. تتكون المجموعات من ثلاثة إلى ثمانية غزالان، ويفضل الذكور أنثى واحدة أو أكثر في المجموعة وصغارهم. يحدث التزاوج بشكل رئيسي في أوائل الشتاء ويمكن أن يحدث كذلك على مدار السنة كلها إذا لم يكن الطعام نادرًا. تلد الأنثى صغيرًا واحدًا فقط بعد فترة حمل مدتها 180 يومًا، وقد يغادر المولود الذكر بعد ستة شهور تقريبًا، أما الأنثى فيمكن أن تبقى مع أمها مدى الحياة. التهديدات الرئيسية لهذا النوع هي فقدان المواطن، كما أن الصيد والجمع والتجارة ودخول أنواع غازية وهجينة إلى بيئته تهدد أعداد الغزال العربي. توجد قوانين صارمة حاليًا تساعد في منع الصيد الجائر لهذ النوع، لكن فقدان المواطن واستغلالها لا يزالان يشكلان تهديدًا كبيرًا.

المصدر:Arabian Gazelle

- البطاقة 3: السلحفاة المصرية

السلحفاة المصرية (أو سلحفاة كلاينمان أو سلحفاة النقب أو كما تُسمَّى في ليبيا الفكرونة) من الأنواع المهددة بخطر كبير، وهي سلحفاة لا تظهر عنقها من عائلة السلاحف البرية. الموطن الأصلي لهذا النوع هو مصر وليبيا وفلسطين، وكان فيما سبق منتشرًا للغاية، لكن أعداده تتضاءل الآن. انقرض هذا النوع تقريبًا في مصر، ويمثل الانقراض الكامل في البرية تهديدًا يلوح في الأفق ما لم يتم اتخاذ المزيد من الإجراءات لحماية هذا النوع.

- الوصف

السلحفاة المصرية هي أصفر سلحفاة في نصف الكرة الشمالي، وتتميز نساؤها بأنها أكبر من الذكور، بينما الذكور أنحف ولهم ذيل أطول. تتميز صدفتها بوجود قبة كبيرة فيها، وتختلف ألوانها من العاجي إلى الذهبي الباهت إلى البني الغامق إلى الوردي أو الأصفر الباهت، وألوانها تتبع بشدة قاعدة جلوجر حيث تساعد الألوان في تنظيم تأثير أشعة الشمس، ويتيح هذا للسلاحف الفاتحة أكثر أن تبقى في حرارة الصحراء لمدة أطول، كما أنها تكون جيدة في الاختفاء في الصحراء. أعلى صدفة السلحفاة أصفر فاتح وغالبًا ما يكون به مثلثين داكنين على كل جانب بطني. يوجد حواف داكنة في جوانب صدفة السلحفاة تبهت أكثر مع تقدم العمر، والرأس والأطراف يكونون بلون أصفر عاجي شاحب جدا إلى بني مصفر.

- المواطن والبيئة

تعيش السلحفاة المصرية في الصحراء والمواطن البحرية، وتعيش علميًا في الصحراء والمناطق شبه الجافة، وفي العادة في المواطن التي يوجد بها سهول رملية وسهول حصوية وصخور متناثرة ووديان ضحلة ورملية وغابات جافة ومناطق شجرية وسواحل مستنقعات الملح. في أماكن التربية الأليفة تتناول الأعشاب والفواكه والخضروات، أما غذائها في البرية غير معروف. تكون السلحفاة المصرية في أقل أوقاتها نشاطًا عندما يكون الطقس باردًا جدًا أو حارًا جدًا، وتخرج في منتصف النهار في الغالب في الشهور الباردة، بينما في الموسم الدافئ تكون نشطة في الصباح والمساء، وتقضي باقي اليوم تحت الشجيرات أو في جحور القوارض.

المصدر:Egyptian Tortoise

- البطاقة 4: اليربوع رباعي الأصابع
  - شكل الجسم:

يشبه هذا اليربوع أنواع اليربوع الأخرى من جنس ألاكتاجا، وهو من القوارض القافزة وله آذان كبيرة وذيل كبير مع شريط أسود بالقرب من الطرف الأبيض الريشي، ويساعد الذيل في دعم الجسم عندما يقف اليربوع منتصبًا. يمتلك اليربوع رباعي الأصابع قدمين خلفيتين طويلتين وقدمين أماميتين قصيرتين. يتميز جلده بملمس مخملي والأجزاء العلوية مرقطة باللونين الأسود والبرتقالي، والردف برتقالي اللون والجوانب رمادية. يوجد في الأطراف الخلفية لليربوع رباعي الأصابع إصبع إضافي مقارنة بأنواع اليربوع الأخرى في جنس ألاكتاجا، وهذا الإصبع الإضافي أصغر في الحجم ولا وظيفة له مقارنةً بالثلاث أصابع الأخرى.

  - النطاق الجغرافي

يعيش هذا اليربوع في المناطق الساحلية في مصر وشرق ليبيا، ويستوطن ساحل شمالي يصل عرضه تقريبًا إلى 200 كم وأقل من 100 كم داخل الأراضي (أبو بكر وباترسون 2010).

  - الموطن

يعيش اليربوع رباعي الأصابع في المستنقعات المالحة والمناطق الصحراوية الطينية في السهول الساحلية، وهو من القوارض الليلية حيث يقضي معظم ساعات النهار في جحور تحت الأرض ويخرج ليلًا بحثًا عن الطعام.

  - الغذاء

يخرج اليربوع رباعي الأصابع في الليل ويتغذى على الأعشاب وأوراق الأشجار والبذور اللينة. تساعد أضراس التاج المنخفضة والحنك الرخو اليربوع رباعي الأصابع على مضغ المواد النباتية والبذور. وهذا اليربوع مضيف مجموعة طفيلية اسمها Moniliformis aegyptiacus.

المصدر Four-toed jerboa

- البطاقة 5: الوعل النوبي

الوعل النوبي هو أحد أنواع الماعز التي تعيش في الصحراء ويوجد في المناطق الجبلية في شمال وشمال شرق إفريقيا والشرق الأوسط. كان يعتبر تاريخيًا نوعًا فرعيًا من وعل جبال الألب، ولكنه الآن نوعًا متميزًا وحده، وتُقدَّر أعداده البرية بنحو 1200 حيوان وعل.

- الوصف

يبلغ ارتفاع الوعل النوبي 65-75 سم من عند الكتفين، ويزن تقريبًا 50 كجم. لونه بني فاتح مع بطن بيضاء، ولدى الذكور كذلك شريط بني داكن أسفل ظهورهم. للوعل النوبي قرون طويلة رفيعة تمتد إلى الأعلى ثم إلى الخلف والأسفل. يصل طول الذكور إلى 1 متر تقريبًا، بينما الإناث أصغر بكثير (30 سم تقريبًا)

- الانتشار والموطن

يعيش الوعل النوبي في مصر وفلسطين والأردن وعمان والمملكة العربية السعودية والسودان واليمن. تم إبادته في لبنان، ووجوده غير مؤكد في إثيوبيا وإريتريا، كما تمت إعادة تقديمه إلى سوريا.

- البيئة

يعيش الوعل النوبي في التضاريس الوعرة الجافة الجبلية حيث يقتات بشكل أساسي على الأعشاب وأوراق الأشجار ويفترسه الفهود والذئاب والثعالب العادية والعقاب والنسر أبو ذقن. هذا حيوان اجتماعي، وغالبًا ما تتكون القطعان من إناث وصغار وذكور حتى سن ثلاث سنوات تقريبًا، أما الذكور فيميلون إلى العزلة أو يشكلون مجموعات انتقالية تصل إلى ثمانية أفراد. ينضم الذكور إلى قطعان الإناث في موسم التكاثر لمدة من ستة إلى ثمانية أسابيع، ثم يخوض الذكور الكبار معركة يكون فيها الكثير من التصادم بالقرون. الوعل النوبي كائن نهاري، أي ينشط أثناء النهار ويستريح في الليل. وفي 16 مارس 1959، أنشأ البريطانيون محمية Yob للحياة البرية في شمال إريتريا لحماية أعداد كبيرة من الوعل النوبي في تلك المنطقة.

- الحالة

صنف الاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة الوعل النوبي على أنه "مهدد بخطر الانقراض الأدنى" لأنه يوجد أقل من 10 آلاف حيوان بالغ منه وعلى أن أعداده الحالية في انخفاض. تشمل التهديدات التي يواجهها الحيوان التنافس مع الماشية على الماء والعلف والصيد الكثير وتدمير مواطنه.

المصدر:Nubian Ibex

- البطاقة 6: سمكة الشيطان

سمكة الشيطان (أو شفنين الشيطان العملاق) هو نوع من أسماك الشفنينيات ومن عائلة الشفنينيات الشيطانية، وهي مدرجة حاليًا كسمكة مهددة بخطر الانقراض، والسبب الأكبر لهذا هو وفيات الصيد العرضي في مصائد أسماك أخرى.

- الوصف

سمكة شفنين الشيطان العملاق أكبر من قريبتها سمكة الشيطان الأدنى، وتنمو حتى يصل طولها إلى 3.5 متر تقريبًا، وهذا يجعلها واحدة من أكبر أسماك الشفنينيات، وتتميز كذلك بامتلاك ذيل شوكي. هذه السمكة هي ثالث أكبر نوع في جنس الشفنين الشيطاني بعد شيطان البحر المحيطي وشيطان البحر، وهي نوع الشفنين الوحيد الذي يعيش في البحر الأبيض المتوسط. أقصى طول مسجل لجسم هذه السمكة كان 5.2 متر، لكن هذه البيانات غير موثوق بها وغالبًا تم الخلط بينها وبين شيطان البحر المحيطي العملاقة بعد أن أبحرت بالخطأ في البحر الأبيض المتوسط. من المميزات الأخرى لهذه السمكة أنها سمكة الشيطان الوحيدة التي لها ذيل شوكي، كما يُعد هذا النوع مهددًا بالانقراض بسبب قلة كثافة أعداده في وقتنا هذا.

- الانتشار والموطن

أكثر مكان توجد فيه أسماك الشيطان هو البحر الأبيض المتوسط، كما يمكن العثور عليها في أماكن أخرى شرق المحيط الأطلسي وقبالة الساحل الجنوبي الغربي لأيرلندا وجنوب البرتغال وربما شمال غرب المحيط الأطلسي. تم تسجيل رؤية هذا النوع في عددٍ من دول البحر الأبيض المتوسط مثل كرواتيا واليونان وإيطاليا وتركيا، مما يدل على أن هذا النوع منتشر بشكل واسع في البحر، كما أنها في الغالب تفضل المياه العميقة. تتنوع سمكة الشيطان في العيش من المناطق البحرية إلى مناطق الجرف القاري، ويصل مداها إلى عدة آلاف من الأمتار. يتم ملاحظتها في العادة في مجموعات صغيرة، وقد تتجمع أحيانًا في مجموعات أكبر. عادة ما تتم رؤية سمكة الشيطان العملاق في المياه الساحلية العميقة، ولكن يتم رؤيتها أحيانًا في المياه الضحلة. وفي تجربة لتحديد الموقع أجراها المعهد الوطني الإيطالي لحماية البيئة والبحوث Italian National Institute for Environmental Protection and (Research)، تم وضع جهاز تتبع على ثلاثة أسماك شيطان عملاقة وتم تسجيل العمق الذي تهبط إليه خلال أوقات مختلفة من اليوم. أقصى عمق وصلت له الأسماك من 600 إلى 700 متر، لكنها كانت تقضي معظم وقتها بين 0 و50 مترًا. تفضل هذه السمكة المياه الدافئة بدرجة حرارة تتراوح بين 20 درجة مئوية و29 درجة مئوية، كما تغوص سمكة الشيطان العملاقة بعمق في أوقات عشوائية، ولا يرتبط هذا بوقت محدد من اليوم على عكس الطريقة التي تغوص بها أنواع أخرى من الأسماك إلى عمق معين في أوقات محددة من اليوم. وفي دراسات أخرى تدرس أعداد سمكة الشيطان ومواطنها، تمت ملاحظة سمكة الشيطان العملاقة وحدها وأحيانًا في مجموعات بحد أقصى 18 سمكة، وتؤكد الدراسة نفسها كذلك أن أنواع سمكة الشيطان تجري هجرة الأنواع عبر البحر الأبيض المتوسط مع المواسم مستفيدة من المياه الدافئة عالية الإنتاجية.

- البيئة

يبلغ متوسط دورة حياة أسماك الشيطان 20 عامًا، وهو نوع يعيش في أعماق البحار وقدرته الإنجابية منخفضة للغاية، وهذا يعني أن هذا النوع يلد سمكة واحدة في المرة وعلى فترات متباعدة. من صفات هذا النوع كذلك أنه يلد عن طريق البيض، أي يفقس الصغار ويخرجون من بيضهم داخل جسم الأم ثم يخرجون منه لاحقًا عندما يكبرون أكثر. يمكن توقع أنه بهذا المعدل الذي تنخفض به أعداد هذا النوع في الوقت الحالي أن تنخفض أعداده بنسبة 50% على الأقل في ال60 عامًا التالية، وهذا بسبب وجود عدد من التهديدات التي من بينها الاحتمالية الضعيفة لعودة نوع إلى الانتشار بعد انخفاض أعداده. تتغذى أسماك الشيطان على القشريات العوالق والأسماك الصغيرة التي تسبح في أسراب ويتم اصطيادها باستخدام الأغطية الخيشومية المعدلة المسؤول عن شكلها "الذي يشبه الشيطان"، وفي الغالب تتغذى على جمبري الكريليات وأسماك الرنكات ومتوسطة العمق.

المصدر:Giant Devil ray

B.13.2. استراتيجية جيكسو للتعلم

اتباع استراتيجية "جيكسو"* في الفصل عبارة عن طريقة تعلم تعاونية مبنية على البحث.

ولتنظيم نشاط جيكسو، عليك اتباع هذه الخطوات:

1- قسِّم المتعلمين إلى مجموعات "سنطلق عليها المجموعات الأساسية" كل مجموعة من 5-6 متعلمين، ويجب أن تكون المجموعة متنوعة من ناحية الجنس والعرق والنوع والقدرات.
2- قم بتعيين أحد المتعلمين من كل مجموعة ليكون قائدًا لها، ويجب أن يكون هذا العضو هو المتعلم الأنضج في المجموعة.
3- قسِّم درس اليوم إلى 5-6 أقسام (على عدد المعلومات). على سبيل المثال: إذا كنت ترغب في أن يتعلم متعلمو مادة التاريخ عن شجرة الدر، قد تحتاج إلى نبذة مختصرة عنها وتقسيمها إلى أقسام مختلفة مثل (1) طفولتها ثم (2) حياتها مع عائلتها وزوجها ثم (3) حياتها بعد ان أصبحت ملكة ثم (4) ..... ثم (5) .....
4- قم بتخصيص قسم لكل متعلم يتعلمه ويدرسه، وتأكد أن كل متعلم لا يطلع إلا على قسمه هو فقط.
5- أمهل المتعلمين بعض الوقت الكافي لقراءة أقسامهم مرتين على الأقل وأن يتعرفوا على تفاصيلها جيدًا، لكن لا حاجة إلى أن يحفظوها.
6- قم بتشكيل "مجموعات خبراء" مؤقتة عن طريق أخذ متعلم من كل مجموعة وفق استراتيجية جيكسو واجعله ينضم إلى المتعلمين الآخرين المخصص لهم نفس القسم، وأعط المتعلمين في مجموعات الخبراء تلك الوقت الكافي لمناقشة النقاط الأساسية لقسمهم والتدرب على العروض التقديمية التي سيقدمونها للمجموعات وفق استراتيجية جيكسو التي ينتمون إليها.
7- أعد كل متعلم في مجموعة الخبراء إلى مجموعته الأساسية.
8- اطلب من كل متعلم أن يشرح قسمه إلى المجموعة، وشجع الآخرين في المجموعة على طرح أسئلة للتوضيح.
9- انتقل من مجموعة إلى أخرى وراقب المتعلمين أثناء عملهم. وفي حال مواجهة أي مجموعة لمشاكل (مثل وجود عضو مسيطر أو تخريبي)، تدخل حسبما يتطلب الموقف، ومن الأفضل على أي حال أن يتعامل قائد المجموعة مع هذا الأمر. يمكن إعطاء نصائح إرشادية للقادة عن طريق الهمس بالتعليمات في آذانهم عن كيفية التدخل حتى يعرف القائد كيف يتصرف تمامًا.
10- وفي نهاية هذه الجلسة، أعط اختبارًا صغيرًا عن المادة. سيدرك المتعلمون بسرعة أن هذه الجلسات ليست ممتعة فقط بل مفيدة كذلك.

المصدر:THE JIGSAW CLASSROOM

---

*(استراتيجية جيكسو (Jigsaw) إحدى أنماط التعلم التعاوني التي تم ابتكارها من د.أورنوسون للقضاء على التمييز العنصري بين الطلبة، حيث يجب على طلبة المجموعة الواحدة أن يتكاملوا في أداء المهام المنوطة بهم بكفاءة ويتشاركوا فيها بفعالية؛ فإن كان أحد الطلبة ضرورياً فإن الطالب الآخر ضروري أيضاً في المجموعة ذاتها)

يتم تصنيف الأنواع في القائمة الحمراء للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN) إلى تسع مجموعات، ويتم تحديدها اعتمادًا على معايير محددة مثل معدل الانخفاض وأعداد الكائن ومنطقة الانتشار الجغرافي ودرجة الأعداد وتجزئة الانتشار.

الانقراض في علم الأحياء وعلم البيئة هو نهاية كائن حي أو مجموعة من الكائنات الحية (صنف)، وهذا في العادة نوع. لحظة الانقراض بشكلٍ عام هي وقت وفاة آخر فرد من النوع، على الرغم من أنه ربما تكون القدرة على التكاثر واستعادة انتشار النوع قد ضاعت قبل هذه النقطة بفترة. ونظرًا لأن النطاق المحتمل للأنواع قد يكون كبيرًا جدًا، فإن تحديد لحظة الانقراض أمر صعب، وعادًة ما يتم تحديدها بأثر رجعي. وتؤدي هذه الصعوبة إلى ظواهر مثل تصنيف الانقراض بالخطأ (Lazarus Taxa) حيث "يظهر مرة أخرى" فجأة نوع تم افتراض أنه انقرض (عادةً في السجل الأحفوري) بعد فترة من الغياب الواضح.

الانقراض في البرية (Extinct in the Wild) هي حالة حفظ مخصصة للأنواع أو الأصناف الأدنى، ويتم الاحتفاظ بالأفراد الأحياء الباقين المعروفين من ذلك النوع في الأسر أو كمجتمع متجنس خارج نطاقه التاريخي.

الأنواع المهددة بخطر الانقراض الأقصى (Critically Endangered) هي الفئة المعرضة لأكبر خطر والتي حددتها القائمة الحمراء للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة للأنواع البرية. هذه الأنواع المهددة بالانقراض بشدة هي تلك التي تواجه خطرًا شديدًا للانقراض أو التي انخفضت أعدادها – أو ستنخفض – بنسبة 80٪ في غضون ثلاثة أجيال..

الأنواع المهددة بالانقراض (Endangered Species) هي مجموعة من الكائنات الحية تواجه خطرًا كبيرًا للانقراض لأنها إما قليلة العدد أو مهددة بتغيير المعايير البيئية أو الافتراس. قام الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة بحساب النسبة المئوية لهذه الأنواع.

الأنواع المهددة بخطر الانقراض الأدنى (Vulnerable Species) هي الأنواع التي صنفها الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة على أنها من المحتمل أن تصبح مهددة بالانقراض إذا لم تتحسن الظروف التي تهدد بقائها وتكاثرها. ينجم التعرض للخطر بشكل رئيسي بسبب فقدان المواطن أو تدميرها. يتم مراقبة الأنواع المعرضة لخطر الانقراض الأدنى، لكن لا تزال رغم ذلك بعض الأنواع المدرجة على أنها "مهددة بخطر الانقراض الأدنى" قد تكون في الواقع وفيرة في العدد في الأسر، ومن أمثلتها على ذلك الضفدع السام الأزرق.

الأنواع المعتمدة على الحفظ (LR/CD) هي فئة وضعها الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة وخصصها للأنواع أو الأصناف التي كانت تعتمد على جهود الحفظ لمنع تحولها إلى أن تصير مهددة بالانقراض. يجب أن يكون هذا التصنيف هو محور برنامج الحفاظ المستمر الذي يركز على تصنيف أو موطن معين للحفاظ على ذلك الصنف، وإيقاف هذا سيؤدي إلى تحول التصنيف إلى إحدى الفئات المهددة بالانقراض خلال فترة خمس سنوات.

الأنواع القريبة من الخطر (Near Threatened) هي حالة حفظ مخصصة للأنواع أو الأصناف الأدنى التي من الممكن اعتبارها مهددة بالانقراض في المستقبل القريب على الرغم من أنها ليست مهددة حاليًا.

الأنواع غير المهددة (Least Concern) هي فئة وضعها الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة وخصصها للأنواع أو الأصناف الأدنى المنتشرة التي تم دراسة حالتها لكنها لا يمكن إدراجها في أي فئة أخرى. بهذا لا تعتبر هذه الأنواع مهددة أو قريبة من الخطر أو معتمدة على الحفظ (قبل 2001).

الأنواع ناقصة البيانات (Data Deficient) هي فئة وضعها الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة تشمل أي نوع لا تتوفر عنه معلومات كافية لإجراء تقييم سليم لحالته. لا يشير هذا بالضرورة إلى أن النوع لم يتم دراسته على نطاق واسع، بل يشير إلى أن المعلومات المتاحة قليلة أو معدومة حول وفرة ذلك النوع وانتشاره.

الأنواع التي لم يتم تقييمها (Not Evaluated) هي فئة وضعها الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة لتشمل أي نوع لم تتم دراسته في القائمة الحمراء للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة.

المصدر: Educamp I

B.13.4. روابط مفيدة

https://www.iucn.org/regions/mediterranean

## رسالة 14: التأثير الذي يحدثه البشر على طبقة الأوزون

1. خريطة التصميم:

| | |
|---|---|
| كود النشاط | B.14. |
| عنوان النشاط | نحن وطبقة الأوزون |
| نوع النشاط | نشاط بحثي |
| مكان النشاط | معمل كمبيوتر |
| مدة النشاط | 120 دقيقة |
| العدد الأمثل للمتعلمين /تقسيم المتعلمين | 25 متعلم/مجموعات من 5 |
| المتطلبات المسبقة | دراسة طبقات الغلاف الجوي |
| شرح مبسط للنشاط | يقوم المتعلمين في هذا النشاط بإجراء بحث عبر الإنترنت حول ثقب الأوزون، تحت إشراف المعلم، لمعرفة أسبابه وأضراره والحلول الممكنة للتخفيف من وطأة هذه المشكلة. |
| مخرجات التعلم | 1. يدرك المتعلمون أهمية الغلاف الجوي<br>2. يقدر المتعلمون أهمية طبقة الأوزون في حماية جميع الكائنات الحية على الأرض<br>3. يدرك المتعلمون تأثير الأنشطة البشرية على طبقة الأوزون |
| المهارات المكتسبة | العلاقات الشخصية، التواصل، التفكير الإبداعي، العمل الجماعي |
| القيم المكتسبة | الالتزام بالوقت، الاستباقية، المسؤولية الجماعية، الحساسية تجاه القضايا الاجتماعية في المجتمع |
| الكلمات المفتاحية/المصطلحات المستخدمة | السنة الدراسية: من 6 إلى 9، التنوع البيولوجي، استنزاف طبقة الأوزون، ثقب الأوزون. |
| المواد المطلوبة | أجهزة كمبيوتر، وصول للإنترنت، ورقة A0 لكل مجموعة، قطعة قماش بيضاء، مصباح يدوي |
| أسلوب التقييم | ملاحظة، مناقشة شفهية، عرض تقديمي |
| الرابط بمنهج وزارة التربية والتعليم: | مادة: العلوم، الموضوع: طبقات الغلاف الجوي |
| المراجع | Ozone and You. Ozone and You \| Ozone Secretariat. (n.d.). https://ozone.unep.org/ozone-and-you. |

2. خطة الدرس:

| الهدف من النشاط | المدة المُقدَّرة | التعليمات | الموارد/الأدوات اللازمة |
|---|---|---|---|
| التهيئة | 10 دقائق | • اسأل المتعلمين: ما الغلاف الجوي وطبقاته وما نسب الغازات في الغلاف الجوي؟ واكتب الإجابات النهائية على الجدول "انظر الملحق .B.14.1". | لا يوجد |
| التفكير والتعرف على أهمية الغلاف الجوي | 30 دقيقة | • أحضر قطعة قماش بيضاء واطلب من اثنين من المتعلمين الإمساك بها، وجعلها مستقيمة وأفقية ثم ارفعها.<br>• أخبر المتعلمين أن هذا القماش الأبيض يمثل إحدى طبقات الغلاف الجوي "طبقة الأوزون" التي تحيط بالأرض<br>• اطلب من أحد المتعلمين حمل مصباح يدوي وتشغيله وتوجيهه إلى الجزء العلوي من قطعة القماش الأبيض. أخبر المتعلم أن أشعة الشمس تسقط على الأرض بشكل مشابه لكيفية سقوط ضوء المصباح اليدوي على قطعة القماش الذي يمثل طبقة الأوزون في الغلاف الجوي.<br>• اثقب الجزء السفلي من قطعة القماش باستخدام المفك، وليس من جانب ضوء المصباح.<br>• اطلب من المتعلمين ملاحظة ضوء المصباح الذي يمر عبر ثقوب قطعة القماش وإخبارهم أن هذا مشابه لما يحدث على أرض الواقع.<br>• اشرح للمتعلمين أن الغلاف الجوي يحتوي على طبقة الأوزون التي تمنع الأشعة فوق البنفسجية من الوصول إلى الأرض. تُلحق الأشعة فوق البنفسجية ضررًا بالغًا بجميع الكائنات الحية. لكن لسوء الحظ، هناك ثقب في طبقة الأوزون يتسبب في وصول الأشعة فوق البنفسجية إلى كوكبنا.<br>• أخبر المتعلمين أنهم في النشاط التالي سيبحثون عن أسباب تكون ثقب الأوزون. | قطعة قماش بيضاء، مصباح يدوي |
| إدراك تأثير الأنشطة البشرية على طبقة الأوزون | 50 دقيقة | • قسّم المتعلمين إلى 5 مجموعات كل مجموعة تضم 5 متعلمين<br>• اطلب من كل مجموعة استخدام جهاز كمبيوتر متصل بالإنترنت للبحث عن الموضوعات المكلفين بها.<br>▪ المجموعة 1 (دور الصناعة في ظاهرة ثقب الأوزون)<br>▪ المجموعة 2 (دور الزراعة في ظاهرة ثقب الأوزون)<br>▪ المجموعة 3 (دور العادات اليومية والمنزلية في ظاهرة ثقب الأوزون)<br>▪ المجموعة 4 (دور وسائل النقل في ظاهرة ثقب الأوزون)<br>▪ المجموعة 5 (دور البراكين والظواهر الطبيعية في ظاهرة ثقب الأوزون)<br>• اطلب من المتعلمين تسجيل البيانات التي سيحصلون عليها وقم بإنشاء ملصق برسوم توضيحية لعرضه أمام زملائهم | ورق A0 لكل مجموعة، أجهزة كمبيوتر، وصول للإنترنت |
| تقدير أهمية طبقة الأوزون في حماية جميع الكائنات الحية على الأرض | 30 دقيقة | • امنح كل مجموعة 5 دقائق لعرض نتائجها باستخدام ملصق الرسوم التوضيحية | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | • قُد مناقشة مع المتعلمين حول كيفية التخفيف من مخاطر ثقب الأوزون "انظر الملحق .B.14.2". | |

3. التقييم

- قيم تفاعل المتعلمين في المناقشة التي تجري في الفصل الدراسي
- قيم عرض المجموعات وملصقات الرسوم التوضيحية

## 4. اقتراحات إضافية للنشاط/لمد الأنشطة في المنزل

بهدف تغيير التصورات والسلوكيات على المدى الطويل

اطلب من المتعلمين زيادة وعي أسرهم ومجتمعهم بمخاطر ثقب الأوزون والاحتياطات التي يمكن اتخاذها للتخفيف من ظاهرة ثقب الأوزون.

## 5. تعديلات ممكنة للنشاط

يمكنك استبدال العرض التوضيحي بتقديم فيلم كارتون قصير، ثم متابعة تفكير الفصل حول طبقات الغلاف الجوي وطبقة الأوزون وأهميتها، وكيفية إنتاج الأوزون وتدميره في الستراتوسفير، والأشعة فوق البنفسجية وأضرارها، إلخ.

مقطع فيديو مقترح: Ozzy Ozone

## ملحق "المعلومات الأساسية التي يقدمها المعلم"

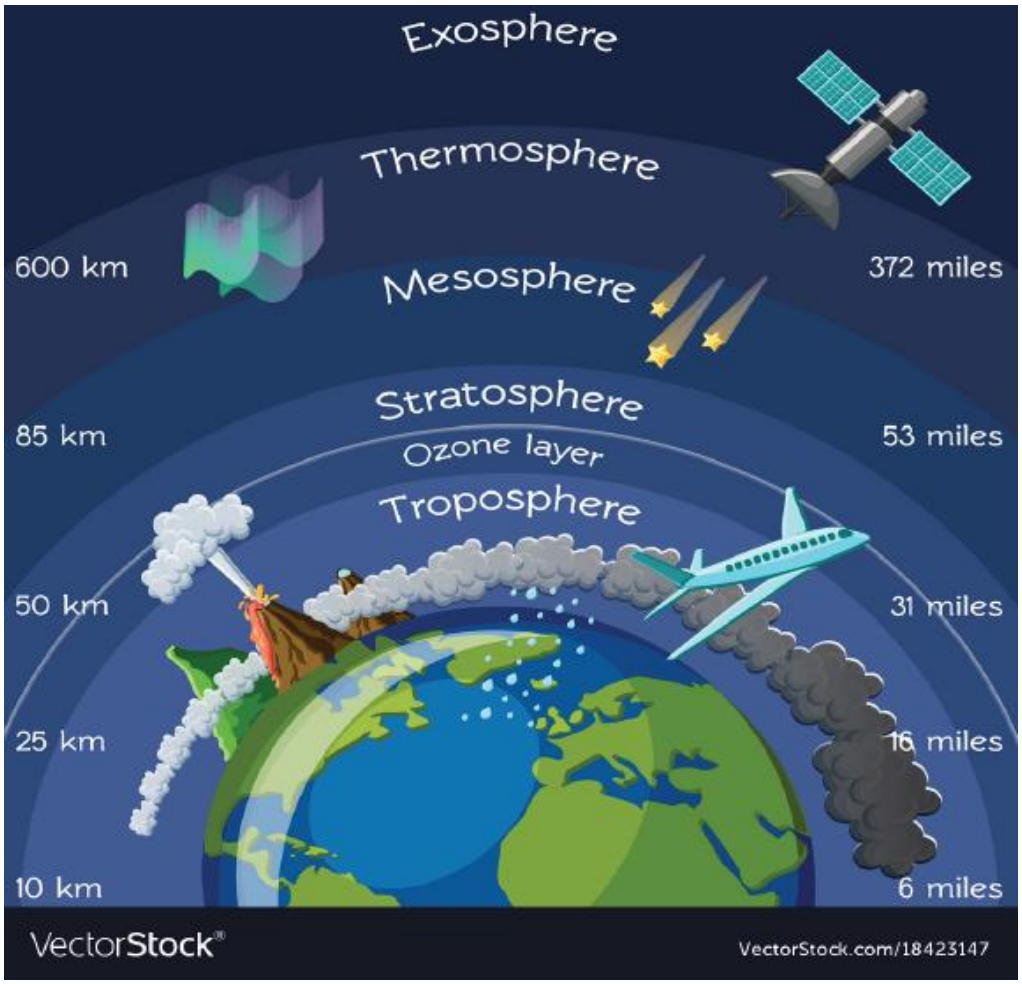
B.14.1. الغلاف الجوي

الغلاف الجوي عبارة عن مجموعة من الغازات التي تحيط بالأرض على شكل غلاف يدور مع الأرض حول محورها ويمتد إلى حوالي 1000 كم فوق مستوى سطح البحر ومن أهم مكونات الغلاف الجوي: - نيتروجين (N2) ويمثل تقريبا 78٪. - أوكسجين (O2) ويمثل تقريبا 21%. - غازات خاملة مثل الأرجون والنيون والهيليوم بنسبة 0.9٪ - ثاني أكسيد الكربون ويمثل تقريباً 0.03٪ - الأوزون - الميثان - أكاسيد الكبريت - الهيدروجين - أكاسيد النيتروجين - بخار الماء

طبقات الغلاف الجوي

التروبوسفير، والستراتوسفير، والميزوسفير، والغلاف الحراري.

تؤدي طبقة الأوزون الموجودة في الستراتوسفير دورًا مهمًا في حماية جميع الكائنات الحية على الأرض من الأشعة الشمسية فوق البنفسجية الضارة، والتي يمكن أن تحرق الجلد وتسبب في بعض الحالات سرطان الجلد وإعتام عدسة العين.



B.14.2. بعض الأسباب التي تؤدي إلى تكوين ثقب الأوزون:

- تطلق بعض الطائرات انبعاثات أكاسيد النيتروجين مثل ثاني أكسيد النيتروجين وأكسيد النيتروجين
- الاحتباس الحراري
- بعض أنواع المبيدات
- الاختبارات النووية
- الثورات البركانية حيث تسهم بدورٍ كبير في إحداث ثقب الأوزون
- تلوث الهواء الناتج عن عمليات الاحتراق ومخلفات المصانع والأبخرة المنبعثة من المصانع والسيارات والمختبرات وغيرها.

كيفية حماية طبقة الأوزون:

- زيادة الوعي بأهمية الحفاظ على طبقة الأوزون
- الحد من الأنشطة الصناعية التي تضر بطبقة الاوزون
- وقف استخدام المبيدات التي تحتوي على الكلوروفلوروكربون واعتماد الزراعة الحيوية التي لا تعتمد على المبيدات.
- الحد من إنتاج غاز الكلوروفلوروكربون وحظره في جميع أنحاء العالم
- استخدام طبقة الأوزون ومعطرات الجو الصديقة للبيئة والتوقف عن استخدام البخاخات التي تحتوي على مواد ضارة
- تجنب شراء ثلاجات التجميد (الفريزر) ومكيفات الهواء التي تحتوي على غازات ضارة بطبقة الأوزون
- تجنب تفريغ طفايات الحريق إلا إذا كانت ثمة حاجة لذلك.
- ضمان الصيانة الدورية للأجهزة التي تحتوي على مركبات تضر بطبقة الأوزون.

B.14.3. روابط مفيدة:

Ozone and You

Ozone depletion, explained

The Ozone Hole

## رسالة 15: التوازن البيئي، دورة الكربون

1. خريطة التصميم:

| | |
|---|---|
| كود النشاط | B.15. |
| عنوان النشاط | لعبة دورة الكربون |
| نوع النشاط | لعبة |
| مكان النشاط | الفصل الدراسي، فناء المدرسة، في الخارج |
| مدة النشاط | 60 دقيقة |
| العدد الأمثل للمتعلمين /تقسيم المتعلمين | 40 متعلم / تضم المجموعة 10 متعلمين |
| المتطلبات المسبقة | معرفة سابقة عن دورة الكربون. |
| شرح مبسط للنشاط | يفترض المتعلمون في هذه اللعبة التفاعلية هوية ذرات الكربون التي تُطلق في الغلاف الجوي عند حرق الوقود الأحفوري. يسافر المتعلمون عبر دورة الكربون، بزيارة مختلف المستودعات التي يتم فيها تخزين الكربون. يكمن الهدف في الوصول إلى جميع الأماكن التي يتم فيها تخزين الكربون في مختلف مراحل الدورة ومعرفة المزيد عنها. |
| مخرجات التعلم | 1. إدراك المتعلمين أن دورات الكربون تتحرك بشكل طبيعي عبر الجزأين الحي وغير الحي من النظام الأرضي بطريقة معقدة ومتفاوتة.<br>2. إدراك المتعلمين أن حرق الوقود الأحفوري يضيف الكربون إلى الدورة.<br>3. استكشاف المتعلمين تأثير المزيد من ثاني أكسيد الكربون على ظاهرة الاحتباس الحراري.<br>4. معرفة المتعلمين بأن الكربون ضروري للكائنات الحية. |
| المهارات المكتسبة | التواصل، التفكير الإبداعي، العمل الجماعي، الملاحظة، التفكير التحليلي |
| القيم المكتسبة | المسؤولية، الالتزام بالوقت، تقدير احترام الذات، المسؤولية الجماعية، مساعدة الأخرين، الامتنان، الانفتاح والقدرة على التفكير المنطقي، الحساسية للقضايا الاجتماعية في المجتمع |
| الكلمات المفتاحية/المصطلحات المستخدمة | السنة الدراسية: من 6 إلى 9، التنوع البيولوجي، الغلاف الجوي، ذرة الكربون، ذرة الأكسجين، سطح المحيط، الحياة البحرية، أعماق المحيط، مغذيات التربة |
| المواد المطلوبة | بطاقات العرض السريع مزودة بمعلومات وإرشادات "اطلع على الملحق" |
| أسلوب التقييم | كتابة |
| الرابط بمنهج وزارة التربية والتعليم: | مادة: العلوم، الموضوع: الكيمياء الحيوية |

| | |
|---|---|
| المراجع | National Geographic Society. (2019, October 29). The carbon cycle. National Geographic Society. https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/carbon-cycle/.<br>The activity is inspired from:<br>Climate Heroes Lesson Plan. BC Teachers' Federation. (n.d.). https://bctf.ca/. |

2. خطة الدرس:

| الهدف من النشاط | المدة المُقدَّرة | التعليمات | الموارد/الأدوات اللازمة |
|---|---|---|---|
| التحضير | – | • قبل اللعبة، عليك تحضير المكان، بإعداد 6 محطات. كل محطه تمثل مستودعات الكربون. وهي: الغلاف الجوي والنباتات والتربة والمياه الضحلة والمحيطات العميقة والحياة البحرية.<br>تحتوي كل محطة على 3 مجموعات من البطاقات:<br>▪ مجموعة البطاقات الأولى هي الخيارات المتاحة في دورة الكربون. تحتوي اللعبة على دورتين محتملتين. "انظر الملحق B.15.1."<br>▪ أسئلة عن مستودعات الكربون: أسئلة أكثر عمقًا عن مستودعات الكربون وذلك حتى يتعرف الطلاب أكثر على كل المستودعات. "انظر الملحق B.15.2".<br>▪ الأجوبة على الأسئلة "انظر الملحق B.15.3" | مجموعات من البطاقات |
| إدراك المتعلمون أن دورات الكربون تنتقل بشكل طبيعي عبر الجزأين الحي وغير الحي من النظام الأرضي بطريقة معقدة ومتفاوتة. | 40 دقيقة | • ابدأ تنظيم اللعبة بالتعريف بموضوع دورة الكربون بإيجاز وشرح قواعد اللعبة. يمكنك مراجعة خصائص مستودعات الكربون مع المتعلمين قبل إطلاق اللعبة. "يرجى الإطلاع على الملحقين B.15.2 وB.15.3".<br>• قسم المتعلمين إلى مجموعات تضم كلٍ منها اثنين أو ثلاثة متعلمين بحيث يمكنهم التنقل من محطة لأخرى "بناءً على أي من الدورتين يختارونها" لمعرفة كل مستودع للكربون في العملية بأخذ بطاقة تحمل الأسئلة الواردة في "الملحق B.15.2" ومحاولة الإجابة على أكبر قدر منها قبل الوصول إلى بطاقة الإجابات "الملحق B.15.3". يقرر المتعلمون المحطة التالية التي سيذهبون إليها (في محاكاة لدورة الكربون) بعد ذلك ويختارون البطاقة المناسبة، إلخ، حتى يستكملوا جميع البطاقات "الملحق B.15.1.". (يحتفظ المتعلمون بجميع البطاقات التي حصلوا عليها حتى يتمكنوا من إعادة رحلتهم لاحقًا "يرجى الاطلاع على التقييم".<br>• وجه المتعلمين لبدء دورة الكربون باختيار إحدى المحطات (التي تشير إلى مستودعات الكربون) من المحيطات العميقة أو الغلاف الجوي أو الحياة البحرية واتباع الدورة. "إذا بدأوا بالغلاف الجوي، سيكون لهم الاختيار بين الدورتين اللتين يرغبون في متابعتها". ينبغي أن يحاول المتعلمون في أثناء تنقلهم خلال الدورة التفكير في مقدار الوقت الذي يقضيه الكربون في كل المستودعات. | لا يوجد |
| استكشاف تأثير المزيد من ثاني أكسيد الكربون على الاحتباس الحراري وأهمية الكربون للكائنات الحية. | 20 دقيقة | • في نهاية الوقت المحدد، ابدأ مناقشة صغيرة لمعرفة عدد المتعلمين الذين استمتعوا باللعبة والمعرفة التي اكتسبوه من خلالها. | لا يوجد |

## 3. التقييم

- اطلب من المتعلمين كتابة فقرة حول رحلتهم عبر دورة الكربون. يجب أن تشتمل الفقرة على معلومات حول (1) الوجهة التي ذهبوا إليها، و (2) كيفية وصولهم إلى كل وجهة.
- وجه المتعلمين لإنشاء "خريطة" توثق رحلتهم خلال دورة الكربون وتحديد الأسباب التي أدت إلى زيادة الكربون في الدورة، والعواقب المترتبة على زيادة الكربون.

## 4. اقتراحات إضافية للنشاط/لمد الأنشطة في المنزل

بهدف تغيير التصورات والسلوكيات على المدى الطويل

نفذ الأنشطة التالية مع المتعلمين لتغيير عاداتهم واستخدم أداة تتبع العادات اليومية المرافقة لرصد ما أحرزوه من تقدم خارج الفصل الدراسي. "يرجى الاطلاع على الملحق B.15.4"

1. تبادل الأفكار بشأن القرارات التي يتخذها المتعلمون يوميًا ويكون لها تأثير على سلامة البيئة. يرد أدناه بعض الأمثلة:
   - كل زجاجة معاد تدويرها تعادل توفير 0.5 كجم من الكربون.
   - لا تنسى أن تشغيل الطاقة = توفير 30 كجم من الكربون. "كل... يوم/ساعة/..."
   - تحويل استخدامك للورق المعاد تدويره = توفير 2.300 كجم من الكربون. "كل... أسبوع/يوم/...."
   - فكر في مدى التأثير الذي تحدثه على الأرض؛ كم أرض تحتاجها للحفاظ على نمط حياتك؟
   - كل كوب تقوم بغليه يحتوي على 25 كوب كربون إضافي، لذا، لا تغلي سوى ما تحتاجه.
   - القيادة لمدة عام واحد = 5000 كيلوجرام من الكربون المستخدم.
   - كل مرة ترمي فيها كيس قمامة = 20 كجم من الكربون المستخدم.
   - 1 كجم من اللحم البقري = 5 كجم من مكافئ الكربون المستخدم.
   - رحلة واحدة من القاهرة إلى أسوان = 900 كجم من الكربون المستخدم.

2. صنف القرارات على أنها إما ضارة أو مفيدة. أضف المزيد من الإجراءات على نفس السطر.
3. تتبع الإجراءات المحلية التي يكون لها عواقب بعيدة. اسأل الطلاب حول كيفية تأثير قراراتنا في المنزل على الناس في بلادهم؟ أو الأجيال القادمة؟ وكيف تأثر قراراتهم علينا؟ ناقش دورنا باعتبارنا مستهلكين وما مدى تأثير ذلك على كيفية استخدام الموارد حول العالم.

أ. هل نعتزم إيجاد حلول؟ يرد أدناه بعض الأمثلة:

- استغراق وقت أقل في الاستحمام والذي يشكل 3/2 من جميع تكاليف تسخين المياه؛
- استخدام الماء البارد لغسل ملابسك - يقلل من البصمة الكربونية بمقدار 226 كجم في السنة؛
- غرس شجرة لأن الأشجار تستهلك ثاني أكسيد الكربون وتعمل على إيجاد هواء نقي نتنفسه؛
- شراء منتجات ذات تغليف أقل وإعادة تدوير الورق والبلاستيك والزجاج - والذي من شأنه أن يقلل من نفاياتنا بنسبة 10٪ والبصمة الكربونية بمقدار 544 كجم سنويًا؛
- شراء المنتجات المحلية وتقليل كمية الطاقة المطلوبة لشحن المنتجات إلى متاجرنا؛
- مشاركة المركبات (الاعتماد على توصيلة) أو استخدام وسائل النقل العام أو قيادة سيارات تتميز بكفاءة استهلاكها للوقود - يقلل من البصمة الكربونية بمقدار 0.5 كجم لكل 2 كم لا يجري قيادة السيارات خلالها؛
- غسيل حمولة كاملة فقط من الملابس لتوفير المياه والطاقة؛
- إبقاء سخان الماء معزولًا ولا يزيد منظم الحرارة عن 50 درجة مئوية؛
- تنظيف أو استبدال مرشحات تكييف الهواء المتسخة على النحو الموصى به؛
- استخدام رأس دش بتدفق منخفض للمياه لأنه كلما قل استخدام المياه، قلت الطاقة اللازمة لتسخين المياه - وهذا يقلل من البصمة الكربونية بآلاف الكيلوغرامات سنويًا؛
- تناول الأغذية العضوية لأن المواد الكيميائية المستخدمة في الزراعة الحديثة تلوث إمدادات المياه وتتطلب طاقة لإنتاجها.

ب. انتقل من الإجراءات الأكبر إلى العادات السلبية اليومية، باتباع ورقة العادات اليومية أدناه. يمكن للمتعلمين القيام بذلك إما بشكل فردي أو في مجموعات "يحدد المعلم عددها".

ت. ضع قائمة بالموارد المتاحة في المدرسة/المنزل وأضف اقتراحات حول كيفية تقليل استهلاكها. شارك القائمة مع الفصل.

**ورقة العادات اليومية**

**ما عاداتي السلبية؟ لماذا يجب علي تغييرها؟**

لنبدأ الآن يومًا جديدًا في حياتنا. إليك ما يمكنك فعله للإقلاع عن هذه العادة ... فلنبدأ من لحظة استيقاظك:

### 07:00 ص: في الحمام

**ما كمية المياه التي تستخدمها؟**

الاستحمام لمدة خمسة دقائق (بدون تدفق شديد للمياه) 35 لترًا

الاستحمام لمدة خمسة دقائق (بتدفق شديد للمياه) 90 لترًا

تنظيف الأسنان بالفرشاة بتدفق مياه من الصنبور 1 لتر/دقيقة

تنظيف الأسنان بالفرشاة بتدفق مياه من الصنبور 6 لتر/دقيقة

يستنفذ نظام شطف المرحاض "السيفون" الواحد 9 لترات مياه

**هل ترى كم الماء المهدر ؟!**

**ماذا يمكن أن تفعل؟**

- اجعل وقت الغسيل بالحد الأدنى الممكن. استخدم رأس دش موفر للمياه.
- أعد تدوير زجاجات الشامبو الفارغة والعبوات الأخرى الموجودة في الحمام.
- ضع زجاجة رمل داخل السيفون.
- لا تترك الصنبور مفتوحًا عند تنظيف أسنانك.
- إذا لم يكن لديك مرحاض مزود بنظام شطف يوفر في استهلاك المياه، ضع زجاجة ماء فارغة مملوءة بالرمل في صهريج المرحاض.

### 08:00 ص: الإفطار

- قلل من العبوات، خاصة الأكياس البلاستيكية الكثيرة التي نستخدمها.
- حاول شراء منتجات التجارة العادلة
- احرص على اختيار الأغذية العضوية
- احرص على اختيار المطاعم والمقاهي التي تقدم عبوات معاد تدويرهم.
- تجنب إلقاء عبوات (السندويشات أو الوجبات الخفيفة) على الأرض.
- بدلًا من شراء السندويشات أو البسكويت أو الرقائق المعبأة سلفًا، حضرها بنفسك.
- اشتري المواد الغذائية المنتجة محليًا لتقليل الحاجة إلى نقل الطعام لمسافات طويلة.

### 08:30 ص: الذهاب إلى المدرسة / العمل

- أستقل حافلة أو تشارك في ركوب سيارة.
- لا تزيد السرعة أو تضغط على الفرامل بشدة.
- أطفأ المحرّكَ عندما تكون متوقفًا بالسيارة لبعض الوقت (على سبيل المثال كما في كوبري 6 أكتوبر!).
- فرغ النفايات من صندوق السيارة - فكلما زاد حمولة سيارتك، زادت الحاجة إلى مزيد من الغاز.
- ضع سلة صغيرة في سيارتك للنفايات.
- لا ترمي أكياس الطعام أو القمامة من نافذة السيارة.
- يمكن لحافلة واحدة أن تحمل عدد أشخاص يوازي 10 سيارات مشغولة بالكامل. تشغل الحافلة مساحة أقل سبع مرات من مساحة السيارات.
- هناك أكثر من 400 مليون سيارة وشاحنة خفيفة على الطرق في العالم اليوم. ومن ثم، فإنها
- تتحمل مسؤولية إنتاج كمية هائلة من غازات الاحتباس الحراري.

### 10:00 ص: حضور الفصول الصباحية/متابعة رسائل البريد الإلكتروني الخاصة بك

- إذا كنت تشتري جهاز كمبيوتر جديد، فاستخدم أكثر الأجهزة كفاءة في استخدام الطاقة (التي تحمل شعار نجمة الطاقة).
- استخدم أجهزة لاب توب  أفضل من الكمبيوتر.
- تبرع بجهاز الكمبيوتر القديم الخاص بك إلى المنظمات غير الحكومية ودور الأيتام في صعيد مصر.
- لا تترك جهاز الكمبيوتر الخاص بك يعمل لمدة 24 ساعة. قم بإيقاف التشغيل بدلاً من وضعه في وضع الاستعداد.
- قم بإيقاف تشغيل شاشة الكومبيوتر. "يمكنك طباعة 800 صفحة بالطاقة التي تهدرها من خلال ترك شاشة الكمبيوتر طوال الليل"

### 12:00 م: تَنَاوَلَ الغَداءَ

- احمل حقيبتك الخاصة لوضع وجبة خفيفة لتناول طعام الغداء.
- ضع قمامتك في سلة مهملات قابلة لإعادة التدوير 3.
- لا ترمي نفاياتك في ساحة المدرسة أو تتركها على مكتبك. "أكثر من نصف النفايات البلاستيكية التي يتم إنتاجها كل عام تأتي من العبوات. وهذا يشمل: عبوات رقائق البطاطس، وأكياس وعبوات السندويتشات، ونفايات السوبر ماركت من العبوات الكبيرة"

### 01:00 م: إجراء مكالمة هاتفية

- ملاحظة: في عام 2006، تجاوزت المبيعات العالمية للهواتف المحمولة الجديدة حاجز المليار.
- ماذا يوجد بداخل جوالك؟
  - يمكن أن يلوث الكادميوم (الموجود في بطارية الهاتف المحمول القديمة) 600,000 لتر من الماء
  - التنتالوم (في اللوحات الكهربائية للهاتف) يضر بالبيئة
  - الغطاء البلاستيكي للهاتف هذا يدوم لمئات السنين في مكب النفايات
- ماذا يمكنك أن تفعل بعد ذلك؟
  - تبرع أو قم ببيع الغطاء البلاستيك للهاتف المحمول إلى منظمة غير حكومية تعيد تدويره.
  - لا تترك شاحن هاتفك قيد التشغيل. حتى في حالة عدم توصيل الشاحن بهاتف، يستمر في سحب الكهرباء.
  - تعتبر أجهزة اللاب توب صديقة للبيئة أكثر من أجهزة الكمبيوتر المكتبية. إذ تستهلك الكهرباء أقل خمسة أضعاف.
  - إذا لم يكن لديك نظام إعادة تدوير في المدرسة أو في مكتبك، فلماذا لا تشرع في تطبيق نظام؟! كل ما يتطلبه الأمر هو جلب المزيد من سلات المهملات والتحدث إلى زملائك وأقرانك.

### 04:00 م: أداء واجبك/مراجعة التقارير النهائية

- حاول ممارسة نهج خفض النفايات وإعادة استخدامها وإعادة تدويرها:
  - قلل كمية الورق التي تستخدمها.
  - أعد استخدام كلا وجهي الورقة.
  - أعد تدوير كل نفايات الورق.
- قم بشراء ورق معاد تدويره. "يمكن أن يوفر كل طن من الورق المعاد تدويره 17 شجرة وحوالي 32,000 لتر من الماء"

### 06:00 م: عد إلى منزلك واستمتع بوقت فراغك

- قم دائمًا بإيقاف تشغيل التلفزيون ومشغل الموسيقى وأجهزة فك الشفرة وغيرها من المعدات الإلكترونية عندما
- لا تكون قيد الاستخدام. لا تكتفي بترك الأجهزة على وضع الاستعداد.
- قد تكون بعض الموديلات الجديدة أكثر كفاءة في استخدام الطاقة، ابحث عن اقتنائها عند شراء موديل جديد.
- لا تتحدث عبر الهاتف لساعات أثناء ترك التلفزيون قيد التشغيل وأنت لا تشاهده.

- تجنب ترك أضواء إحدى الغرف مضاءة عندما تكون جالسًا في غرفة أخرى.
- اشتري المصابيح الموفرة للطاقة.

### 10:00 م: الذهاب إلى النوم

- لا تترك أي أضواء طوال الليل (إلا إذا كنت مضطرًا لذلك).
- في الشتاء، استخدم زجاجة ماء ساخن وبيجامة من الصوف للتدفئة.
  في الصيف، حاول استخدام مروحة بدلاً من المكيف.

## 5. تعديلات ممكنة للنشاط

للمتعلمين الأصغر سنًا، يمكنك استخدام أحد مقاطع الفيديو في "الملحق B.15.4.". ثم قم بإرشاد المتعلمين للإجابة على الأسئلة "الملحق B.15.2" ضمن مجموعات

## ملحق "المعلومات الأساسية التي يقدمها المعلم"

ملاحظة:

من المهم تذكير المتعلمين بأن كل الكربون، حتى الكربون المحتجز في أعماق الأرض في الصخور الجيرية والفحم والوقود الأحفوري، هو جزء من دورة الكربون. تخرج هذه المستودعات، التي تُعرف غالبًا باسم أحواض الكربون العميقة، الكربون من الدوران عبر أجزاء أخرى من دورة الكربون لفترات طويلة من الوقت بحيث تُعتبر أحيانًا امتدادًا لدورة الكربون تسمى دورة الكربون البطيئة. ولتبسيط الامور، جرى حذف أحواض الكربون العميقة من هذا النشاط، ولكنها جزء مهم جدًا من الدورة طويلة المدى. في حين أن المتعلمين قد يستغرقون من 10 إلى 20 دقيقة فقط لإكمال رحلتهم كذرة كربون، فقد يستغرق الأمر من ذرات الكربون الفعلية ملايين السنين للوصول إلى جميع المستودعات في دورة الكربون.

### B.15.1. الخيارات المتاحة في دورة الكربون:

- **الدورة الأولى:**

بمجرد وصول ذرات الكربون إلى سطح المحيط من الغلاف الجوي أو الحياة البحرية أو أعماق المحيط، يجد المتعلمون بطاقة تشرح الدورة التي اتبعوها للتو. يجب جمع هذه البطاقات لتعكس المسارات المختلفة بمجرد انتهاء اللعبة.

**من الغلاف الجوي أو الحياة البحرية أو المحيط العميق إلى المحيط السطحي:**

إما أنك وصلت إلى هنا بالانتشار من الغلاف الجوي، أو عن طريق تحلل الحياة البحرية، أو من دوران المياه من أعماق المحيط. يمتص المحيط ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي أكثر مما تمتصه الأرض. ويستهلك سطح المحيط حوالي 90 جيجا طن من الكربون سنويًا. بينما يمتص الماء البارد الكربون أسرع من الماء الدافئ.

**من سطح المحيط إلى الحياة البحرية:**

تمتص الكائنات البحرية الصغيرة التي تسمى العوالق النباتية (فيتوبلانكتون) الكربون لتكوين التغذية التي تحتاجها من خلال عملية تسمى التمثيل الضوئي. تتغذى الكائنات البحرية الكبيرة على العوالق النباتية. ولا يمكن أن تعيش الحياة البحرية دون الكربون، لكن المستويات العالية من الكربون المذاب في مياه المحيطات تضر بالكائنات البحرية مثل الطحالب والرخويات والشعاب المرجانية.

**من الحياة البحرية إلى أعماق المحيط:**

تحصل أعماق المحيطات على الكربون من سريانه مع المحيط السطحي والحياة البحرية الميتة والمتحللة. عندما يصل الكربون إلى أعماق المحيط، فإنه عادة ما يبقى هناك لمئات السنين قبل الانتقال منها. تحمل أعماق المحيطات أكثر من 65٪ من الكربون الموجود على الأرض.

- **الدورة الثانية:**

**من الغلاف الجوي إلى نباتات الأرض:**

يُجري سحبكمن الغلاف الجوي بواسطة نبات عند استغلال الطاقة من الشمس لصنع الغذاء الذي يحتاجه (عملية تسمى التمثيل الضوئي). أنت الآن أحد اللبنات الأساسية التي يتكون منها النبات. مع إضافة المزيد من ثاني أكسيد الكربون إلى غلافنا الجوي، ستتمكن النباتات من النمو بشكل أسرع. تعيد النباتات أيضًا الكربون مرة أخرى إلى الغلاف الجوي من خلال التنفس.

**من النباتات البرية إلى التربة:**

نأسفلأن النبات الذي كنت بداخله قد مات. لكن الأخبار السارة، أنك الآن تشكل جزءً من التربة يسمى فتات، وهو يعمل على تحليل النباتات والحيوانات. تتكون التربة أيضًا من أجزاء غير عضوية مثل الرمل والطمي والطين. تخزن التربة حوالي 3٪ من كربون الأرض. عندما تحلل البكتيريا والفطريات الفتات، يجري إرسال الكربون إلى الغلاف الجوي.

### B.15.2. الأسئلة المتعلقة بمستودعات الكربون:

اختار مسارك وأجب على الأسئلة الواردة أدناه للوصول إلى كل وجهة. ليس بالضرورة أن تتبع نفس ترتيب الأسئلة.

**الوقود الأحفوري**

1. أين كنت على مدار ملايين السنين القليلة الماضية؟
2. كيف جرى إطلاقك في الجو؟
3. ما الهدف من لعبة دورة الكربون؟

**الغلاف الجوي**

4. ما الذرات التي تحملها إلى هنا؟
5. ما الاسم الذي كان يطلق عليك عندما كنت بهذا الشكل؟
6. هل يوجد القليل أو الكثير من ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي؟

7. ما أسباب زيادة كمية ثاني أكسيد الكربون خلال الـ 150 عامًا الماضية؟
8. ما نوع المشكلة التي يمكن أن يسببها ذلك؟
9. أين كانت وجهتك بعد ذلك؟

**الحياة البحرية**

1. لماذا تحتاج العوالق النباتية أن تكون خضراء اللون مثل نباتات الأرض؟
2. كيف تخرج العوالق النباتية الكربون من الغلاف الجوي؟ ما العملية التي تعتمدها؟
3. بمجرد وجود الكربون داخل خلايا العوالق النباتية؛ كيف تحصل الحياة البحرية الأكبر (مثل الأسماك) على الكربون من العوالق النباتية؟
1. إذا كان الكربون مفيدًا للحياة البحرية، فهل المزيد من الكربون أفضل؟
2. ما هي العوالق النباتية؟

**التربة**

1. النبات الذي كنت فيه _____ للتو. أين أنتالآن؟
2. ما النفايات؟
3. ما العناصر الأخرى المكونة للتربة، بالإضافة إلى النفايات؟
4. ما كمية الكربون المخزنة في التربة؟
5. "تأكل" البكتيريا والفطريات النفايات .... ما يعني أنها تأكل (ذرة الكربون). كيف يمكن أن يؤدي تناولها لك (ذرة الكربون) إلى إطلاقك (ذرة الكربون) مرة أخرى في الغلاف الجوي؟

**المحيطات السطحية**

1. كيف وصلت إلى هنا؟
2. أي محيط قد يمتص الكربون بشكل أسرع؟ ... المحيط المتجمد الشمالي أم جنوب المحيط الهادئ؟

**المحيط العميق**

1. ما الطريقتان اللتان يحصل المحيط العميق خلالهما على الكربون؟
2. ماذا يحدث للكربون في المحيط العميق؟
3. ما العملية التي تحتفظ بأكبر قدر من الكربون الموجود على الأرض؟

**النباتات البرية**

1. كيف خرجت من الغلاف الجوي؟
2. ما مصدر الطاقة الذي استخدم لإخراجك من الغلاف الجوي؟
3. أين توجد الآن بالتحديد؟
4. لماذا تنمو النباتات بشكل أسرع إذا تمت إضافة المزيد من ثاني أكسيد الكربون إلى الغلاف الجوي؟
5. باعتبارك نباتًا لا "تمتص" ثاني أكسيد الكربون فحسب، لكن ماذا تفعل أيضًا ببعض منه؟

**B.15.3.الإجابات المتعلقة بمستودعات الكربون:**

لملايين السنين، كنت تحت الأرض في الوقود الأحفوري. الآن، أُطلقت في الغلاف الجوي بينما يحرق البشر الوقود. هل تعلم أنه يتم إطلاق 5,000 ميجا طن من الكربون في الغلاف الجوي عن طريق حرق الوقود الأحفوري كل عام؟

**مرحبًا بك في الغلاف الجوي**

أثناء وجودك هنا، كذرة كربون صغيرة، سوف تلتصق بذرتين من الأكسجين في إحدى غازات الدفيئة يسمى ثاني أكسيد الكربون. يتكون الغلاف الجوي من كمية صغيرة فقط (0.04٪) من ثاني أكسيد الكربون. بسبب حرق الوقود الأحفوري، زادت الكمية إلى 30 ٪ في الـ 150 عامًا الماضية. وتؤدي زيادة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي إلى جعل كوكبنا أكثر دفئًا.

**مرحبًا بك في النباتات البرية**

يُجري إخراجك من الغلاف الجوي بواسطة نبات باستغلال الطاقة من الشمس لصنع الغذاء الذي يحتاجه "عملية تسمى التمثيل الضوئي". وأصبحت تمثل الآن إحدى اللبنات الأساسية التي يتكون منها النبات. مع إضافة المزيد من ثاني أكسيد الكربون إلى غلافنا الجوي، ستتمكن النباتات من النمو بشكل أسرع. تعيد النباتات أيضًا إطلاق الكربون مرة أخرى إلى الغلاف الجوي من خلال التنفس.

**مرحبًا بك في التربة**

يؤسفنا القول بأن النبات الذي كنت بداخله قد مات. لكن الأخبار السارة أنك الآن جزءً من التربة يسمى النفايات، وهي تعمل على تحليل النباتات والحيوانات. تتكون التربة أيضًا من أجزاء غير عضوية مثل الرمل والطمي والطين. تخزن التربة حوالي 3٪ من كربون الأرض. عندما تحلل البكتيريا والفطريات الفتات، ينتقل الكربون إلى الغلاف الجوي.

صحيح أم خطأ: عندما تموت النباتات وتتحلل، فإنها تجلب الكربون إلى التربة.

صحيح! يصبح الكربون الموجود في النبات جزءًا من التربة عندما يموت النبات ويتحلل.

**مرحبًا بك في المحيط السطحي**

إما أنك وصلت إلى هنا بالانتشار من الغلاف الجوي، إما عن طريق عمليات تحليل في الحياة البحرية، أو من دوران المياه من أعماق المحيط. يمتص المحيط المزيد من ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي أكثر مما تمتصه الأرض. يأخذ سطح المحيط حوالي 90 جيجا طن من الكربون سنويًا. يمتص الماء البارد الكربون أسرع من الماء الدافئ.

**ما نسبة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي؟**

ذرات الكربون هي جزء من غازات الدفيئة تسمى ثاني أكسيد الكربون. يتكون ثاني أكسيد الكربون من ذرة كربون واحدة ترتبط بذرتي أكسجين.

**مرحبًا بك في الحياة البحرية**

تمتص الكائنات البحرية الصغيرة التي تسمى العوالق النباتية الكربون لتكوين التغذية التي تحتاجها من خلال عملية تسمى التمثيل الضوئي. تتغذى الكائنات البحرية الكبيرة على العوالق النباتية. ولا يمكن للحياة البحرية أن تعيش بدون الكربون، لكن المستويات العالية من الكربون المذاب في مياه المحيطات تضر بالكائنات البحرية مثل الطحالب والرخويات والشعاب المرجانية.

**العوالق النباتية هي نباتات وطحالب صغيرة تطفو في المحيط وتمتص ثاني أكسيد الكربون أثناء نموها.**

صحيح! تقوم العوالق النباتية بعملية التمثيل الضوئي، تمامًا مثل النباتات على سطح الأرض.

**مرحبًا بك في أعماق المحيطات**

تأخذ أعماق المحيطات الكربون من جريانه مع سطح المحيط ومن الحياة البحرية الميتة والمتحللة. عندما يصل الكربون إلى أعماق المحيطات، فإنه عادة ما يبقى هناك لمئات السنين قبل الانتقال منها. تحمل أعماق المحيطات أكثر من 65٪ من الكربون الموجود على الأرض.

B.15.4. مصادر مفيدة:

دورة الكربون

The carbon cycle

The Carbon Cycle Process

Simples how explains the Carbon Footprint

The Best Ways to Reduce Your Carbon Footprint | Hot Mess

Three Steps to Cut Your Carbon Footprint 60% Today | Jackson Carpenter | TEDxAsheville

حاسبة البصمة الكربونية:

- https://www.conservation.org/carbon-footprint-calculator
- https://footprint.wwf.org.uk/#/
- https://www.carbonfootprint.com/calculator.aspx

يوفر ثاني أكسيد الكربون ($CO_2$) الفقاعة في المياه الغازية و يُسبب "ارتفاع" منتجات المخبوزات. لكنه أيضًا من غازات الدفيئة المهمة جدًا. يعتبر ثاني أكسيد الكربون مهمًا في الحفاظ على متوسط درجة حرارة الأرض عند حوالي 15 درجة مئوية (59 فهرنهايت). كما يحبس طاقة الأشعة تحت الحمراء المنبعثة من سطح الأرض ويدفئ الغلاف الجوي. وبدون ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء والميثان (أهم ثلاثة غازات دفيئة منتجة بشكل طبيعي)، لكانت درجة حرارة سطح الأرض حوالي -18 درجة مئوية (0 فهرنهايت).

عند هذه الدرجة، من المشكوك فيه تطور الحياة المعقدة لما وصلت إليه. لكن من أين يأتي ثاني أكسيد الكربون؟ تطلقه النباتات والحيوانات عندما تستخرج الطاقة من طعامها أثناء التنفس الخلوي. يخرج ثاني أكسيد الكربون من الأرض منمنابع الصودا، وينبعث من البراكين، وينطلق عند احتراق المادة العضوية (مثل أثناء حرائق الغابات).

- يعتبر أي شيء يطلق ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي (حي أو ميت أو غير حي) مصدرًا.
- يعتبر أي شيء يمتص ثاني أكسيد الكربون ويحمله من الهواء أو الماء حوضًا (لأنه، مثل حوض في منزلك، يعمل بمثابة "خزان احتجاز").
- على مر الزمن الجيولوجي، كان هناك توازن بين المصادر والأحواض بشكل عام. ومع ذلك، ترتفع في الغلاف الجوي اليوم مستويات الحرارة بطريقة دراماتيكية ويمكن قياسها بسهولة، ما يوفر دليلًا على أن هناك الآن مصادر أكثر من الأحواض.
- ما مصادر هذه "الزيادة"؟ يُعتقد أن الأنشطة البشرية هي المسؤول الرئيس عن هذه الزيادة الملحوظة. ومن بين المصادر البشرية:
- يمثل احتراق الوقود الأحفوري 65٪.
- تشكل إزالة الغابات (المنبعثة من الأشجار التي تم قطعها وحرقها أو تركت لتتحلل) 33٪.
- تمثل المنتجات الثانوية في إنتاج الأسمنت أكثر من 10٪.

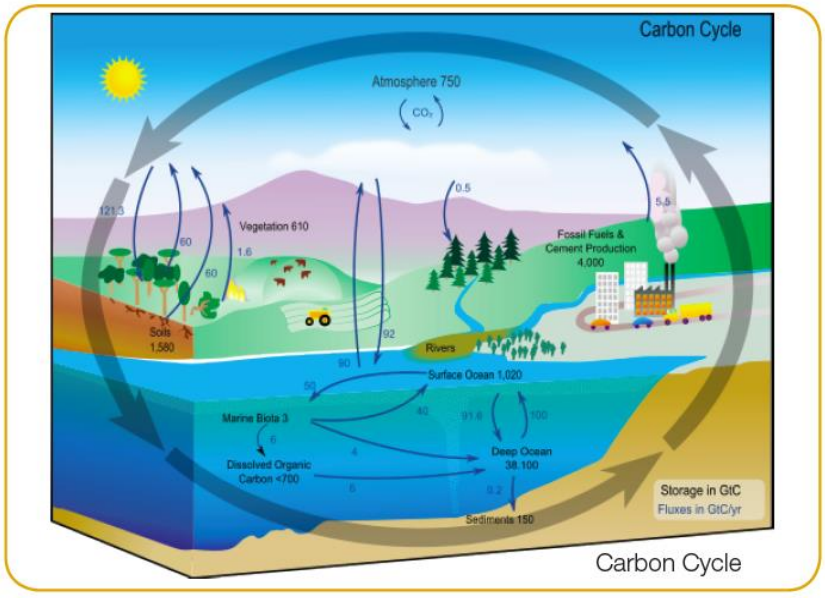
غازات الدفيئة(الاحتباس الحراري):

غاز الدفيئة هو غاز في الغلاف الجوي يمتص ويصدر الإشعاع ضمن المدى الحراري للأشعة دون الحمراء. هذه العملية هي السبب الأساسي لتأثير الاحتباس الحراري. غازات الاحتباس الحراري الأولية في الغلاف الجوي للأرض هي بخار الماء وثاني أكسيد الكربون والميثان وأكسيد النيتروز والأوزون. في النظام الشمسي، تحتوي أجواء كوكب الزهرة والمريخ وتيتان أيضًا على غازات تسبب تأثيرات الاحتباس الحراري. تؤثر غازات الاحتباس الحراري بشكل كبير على درجة حرارة الأرض؛ بدونها، سيكون سطح الأرض أبرد في المتوسط بحوالي 33 درجة (59 فهرنهايت) مما هو عليه الآن.

تأثير الدفيئة أو الاحتباس الحراري:

- تأثير الدفيئة هو عملية يتم من خلالها امتصاص الإشعاع الحراري من سطح الكوكب بواسطة غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي وإعادة إشعاعها في جميع الاتجاهات. نظرًا لأن جزءًا من إعادة الإشعاع هذا يعود نحو السطح، يتم نقل الطاقة إلى السطح والطبقة السفلى من الغلاف الجوي. ونتيجة لذلك، تكون درجة الحرارة هناك أعلى مما ستكون عليه إذا كانت التدفئة المباشرة بالإشعاع الشمسي هي آلية الاحترار الوحيدة.
- كما توجد مصادر طبيعية لثاني أكسيد الكربون. إذ ينبعث من النباتات والحيوانات عند التنفس وهي على قيد الحياة وعندما تكون ميتة ومتحللة (تتنفس البكتيريا التي تأكل الجثث أيضًا، بعد كل شيء). وتحتوي الصخور الكربونية على ثاني أكسيد الكربون الذي يمكن إطلاقه عن طريق التعرض للأحماض و/أو العوامل الجوية. كما تحتوي بعض مياه الينابيع الغازية بشكل طبيعي (على سبيل المثال، مياه بيريه المعدنية) على ثاني أكسيد الكربون لأن المياه مرت عبر الصخور الكربونية في طريقها إلى السطح. البراكين هي أيضا مصدر لثاني أكسيد الكربون. ومع ذلك، فإن هذه المصادر الجيولوجية ليست ذات أهمية عند مقارنتها بالمصادر البشرية.
- تعد النباتات (كل من النباتات الأرضية والعوالق النباتية البحرية) أهم أحواض الكربون، حيث تمتص كميات هائلة من ثاني أكسيد الكربون من خلال عملية التمثيل الضوئي. يمكن أيضًا ذوبان ثاني أكسيد الكربون الموجود في الغلاف الجوي مباشرة في مياه المحيطات وبالتالي خروجه من الغلاف الجوي. بينما تطلق النباتات أيضًا ثاني أكسيد الكربون من خلال عملية التنفس، فإن ثاني أكسيد الكربون المنبعث من الأنشطة البشرية هو حقًا "مزيد إضافي منه".

- يرصد العلماء عادةً تركيز ثاني أكسيد الكربون في عينات من الغلاف الجوي باستخدام أجهزة حساسة تسمى محلل غاز الأشعة تحت الحمراء. تقوم هذه الأجهزة بتمرير شعاع من ضوء الأشعة تحت الحمراء عبر عينة من الغاز. يمكن استخدام كمية الأشعة تحت الحمراء التي تصل إلى جهاز الكشف عن الحركة على الجانب الآخر لتحديد كمية ثاني أكسيد الكربون في العينة. شبكة عالمية من محطات الرصد تتعقب حاليًا مستويات الارتفاع في الأرض.
- يتميز ثاني أكسيد الكربون بخاصية أخرى تمكن المتعلمين من اكتشاف ثاني أكسيد الكربون بأنفسهم. عندما يذوب في الماء، يشكل ثاني أكسيد الكربون حمضًا ضعيفًا يسمى حمض الكربونيك. وتمثل مادة أزرق البروموثيمول الكيميائية (BTB) مؤشر حساس على وجود الحمض. فعندما يُكون الغاز الذي يحتوي على ثاني أكسيد الكربون فقاعات خلال محلول أزرق البروموثيمول، يتشكل حمض الكربونيك ويتحول المؤشر من الأزرق الداكن إلى الأخضر أو الأصفر أو الأصفر الشاحب جدًا اعتمادًا على التركيز (الألوان الفاتحة تعني تركيزات أعلى).
- الكربون هو العنصر الثاني عشر في الجدول الدوري. وبإمكانه الاندماج مع مجموعة كبيرة ومتنوعة من العناصر الأخرى، وبالتالي فهو موجود في بعض الأماكن المختلفة جدًا داخل المنظومة الأرضية. تتألف الكائنات الحية، بما في ذلك النباتات والحيوانات، من الكربون وتعتمد على الكربون في التغذية. كما يمثل الكربون أيضًا مكونًا مهمًا في العظام والصدفات البحرية والصخور الرسوبية الكيميائية مثل الحجر الجيري. كما يمكن أن يذوب في الماء. ويشكل الكربون في الغلاف الجوي، غازًا من غازات الدفيئة يسمى ثاني أكسيد الكربون. يتحرك الكربون باستمرار عبر هذه الأجزاء من المنظومة الأرضية. وهذا ما يسمى بدورة الكربون.
- دورة الكربون هي إحدى دورات البيولوجية الكيميائية. تشمل دورات البيولوجية الكيميائية الأخرى دورة المياه ودورة النيتروجين. في الدورات البيولوجية الكيميائية، تُنقل العناصر بين الغلاف الجوي والغلاف الحيوي (الكائنات الحية) والغلاف المائي (الماء) والغلاف الأرضي (الصخور والمعادن والتربة). وبالتالي، تعد هذه الدورات من الأمثلة الرئعة للتدريس حول الأرض كنظام. يسمح البناء الأساسي لهذه الدورات للمتعلمين في المرحلة الإعدادية باستكشاف الروابط بين الجزأين الحي وغير الحي في النظام الأرضي. يرجى ملاحظة أن الفهم المتعمق لهذه الدورات سيتطلب فهمًا للكيمياء وهو يلائم أكثر مرحلةالتعليم الثانوي.




© wikimedia

## رسالة 16: المياه في الزراعة

1. خريطة التصميم:

| | |
|---|---|
| كود النشاط | W.16. |
| عنوان النشاط | مياه أقل، محاصيل أكثر |
| نوع النشاط | مناقشة، بحث، مناظرة |
| مكان النشاط | معمل كمبيوتر |
| مدة النشاط | 120 دقيقة |
| العدد الأمثل للمتعلمين/تقسيم المتعلمين | 20 متعلم / مجموعات من 5 |
| المتطلبات المسبقة | يفضل أن يكون المتعلم نفذ رسالة رقم D.12 |
| شرح مبسط للنشاط | يهدف هذا النشاط إلى تعريف المتعلمين بنظم الري المختلفة باستخدام أنشطة البحث والنقاش |
| مخرجات التعلم | 1. سيتمكن المتعلمون من تحديد مصادر مختلفة للمياه (مثل تجميع مياه الأمطار، والقنوات، والري المتسم بالكفاءة، وما إلى ذلك).<br>2. سيتمكن المتعلمون من تحديد مصادر مياه مستدامة للزراعة.<br>3. سيتمكن المتعلمون من تعريف الري والتعرف على أنواعه المختلفة. |
| المهارات المكتسبة | البحث، المناظرة، المناقشة، المهارات التحليلية |
| القيم المكتسبة | التفاهم، الثقة بالنفس، الأدب، الاعتراف بخطأ المرء، احترام الآخرين، احترام الحقوق الفردية، الالتزام بالوقت، التسامح، الامتنان، الانفتاح والقدرة على التفكير المنطقي، الحساسية للقضايا الاجتماعية في المجتمع |
| الكلمات المفتاحية/المصطلحات المستخدمة | المياه، الري |
| المواد المطلوبة | أجهزة كمبيوتر |
| أسلوب التقييم | الملاحظة |
| الرابط بمنهج وزارة التربية والتعليم: | مادة: الدراسات الاجتماعية، الموضوع: الزراعة |
| المراجع | M.H. Ali / Agricultural Engineering Division/ Bangladesh Institute of Nuclear Agriculture<br>www.fao.org |

2. خطة الدرس:

| الهدف من النشاط | المدة المُقدَّرة | التعليمات | الموارد/الأدوات اللازمة |
|---|---|---|---|
| التهيئة | 30 دقيقة | • قسّم المتعلمين إلى 4 مجموعات<br>• اسأل المتعلمين عن موارد المياه في مصر التي درسوها بالرسالة رقم D.12. وناقش معهم أيضًا الموارد التي تعتبر مستدامة وغير المستدامة<br>• اسأل المتعلمين عما إذا كانوا يعرفون موارد مائية أخرى<br>• قم بقيادة مناقشة حول القطاع الذي يستهلك معظم المياه في مصر، وعلق على إجابتهم بأن النسبة المئوية لقطاع الزراعة تستهلك معظم مياه مصر "حوالي 70٪"<br>• تبادل الأفكار مع المتعلمين حول بعض الحلول الممكنة للحد من هذه المعدلات العالية | لا يوجد |
| تعريف الري والتعرف على الأنواع المختلفة منه | 70 دقيقة | • خصص لثلاث مجموعات من المجموعات الأربع نوعًا من أنواع الري. "المجموعات "أ" و"ب" و"ج""<br>• اطلب من كل مجموعة من المجموعات الثلاث البحث على الإنترنت للحصول على معلومات حول الموضوع حيث سيجرون مناظرة مع المجموعات الأخرى.<br>• سيتم تكليف المجموعات الثلاث بالموضوعات التالية:<br>▪ المجموعة أ: الري السطحي<br>▪ المجموعة ب: الري بالرش<br>▪ المجموعة ج: الري بالتنقيط<br>▪ يمكن للمجموعة الأخيرة "د" إجراء بحث بحرية حول جميع الموضوعات حيث ستؤدي لاحقًا دورًا تنظيميًا في المناقشة الكلمات الرئيسية للبحث:<br>▪ التعريف<br>▪ المزايا<br>▪ العيوب<br>▪ الأنواع<br>▪ أفضل المحاصيل لكل مجموعة<br>▪ الكفاءة<br>• من المجموعة المتبقية "المجموعة د"، اختر متعلمين اثنين لإدارة المناقشة، واطلب من الثلاثة الآخرين كتابة النقاط البارزة وملخص المناقشة.<br>• ساعد في تيسير المناقشة حيث يشارك المتعلمون الثلاثة النقاط البارزة ويقرر المتعلمون الآخرون أي نوع من الري أفضل. "يمكن للملحقات من W.16.1 إلى W.16.4 أن تزودك بالمعلومات المطلوبة" | أجهزة كمبيوتر واتصال بالإنترنت |
| التأمل والتفكر | 20 دقيقة | • اعرض للمتعلمين أحد مقاطع الفيديو الموجودة في "الملحق W.16.5"<br>• اختتم الجلسة بتلخيص جميع الحقائق المستفادة حول المياه "ندرة المياه، وموارد المياه في مصر، وقطاع الاستهلاك الرئيسي للمياه، وتعريف الري وأنواعه، وأسباب ضرورة استبدال الري السطحي بأنظمة الري الحديثة" | |

3. التقييم

- قيم تفاعل المتعلمين أثناء الأنشطة وتحدي فهمهم من خلال طرح أسئلة للمتابعة.

## 4. اقتراحات إضافية للنشاط/لمد الأنشطة في المنزل

بهدف تغيير التصورات والسلوكيات على المدى الطويل

أرسل رابط فيديو لنظام ري بالتنقيط منزلى الصنع "الملحق W.16.5 - E" إلى المتعلمين، واطلب منهم - بمساعدة والديهم – تطوير نظام مماثل واستخدامه الري النبات الذي زرعوه في الرسالة D.10

## 5. تعديلات ممكنة للنشاط

للمتعلمين الأصغر سناً يمكنك ان توفر لهم أوراق مطبعة بها معلومات مكتوبه ومصورة عن أنواع الري المختلفة وتأثيرها على الحفاظ على المياه.

ملحق "المعلومات الأساسية التي يقدمها المعلم"

### W.16.1. ما هو الري؟

الري هو توفير إمدادات مياه للتربة بوسائل صناعية من خلال نظم مختلفة من الأنابيب والمضخات والبخاخات. يستخدم الري عادة في المناطق التي لا ينتظم فيها سقوط الأمطار أو تشهد طقس جاف أو من المتوقع حدوث جفاف بها.

يعد توفير إمدادات كافية من المياه أمرًا مهمًا لنمو النبات. وعندما لا يكون هطول الأمطار كافياً، يجب أن تحصل النباتات على مياه إضافية من الري. ويمكن استخدام طرق مختلفة لتزويد النباتات بمياه الري. كل طريقة لها مزاياها ومساوئها. يجب أخذ ذلك في الاعتبار عند اختيار الطريقة الأنسب وفقًا للظروف المحلية.

تتمثل إحدى طرق الري البسيطة في جلب المياه من مصدر الإمداد بها، على سبيل المثال، بئر ما، إلى كل نبات باستخدام دلو أو مِرَشّة مياه.

### W.16.2. الري السطحي:

الري السطحي هو الإمداد بالمياه عن طريق نقلها من المصدر من خلال الجاذبية إلى سطح الحقل. إما أن يتم غمر الحقل بأكمله (ري بالأحواض) أو ضخ المياه في قنوات صغيرة (أخاديد) أو الري بالشرائح (الحدودية).

**أنواع الري السطحي**

1. **الري بالأحواض**: الأحواض عبارة عن مساحات من الأرض منبسطة ومحاطة بحواجز منخفضة. تمنع الحواجز تدفق المياه إلى الحقول المجاورة. ويشيع استخدام الري بالأحواض لزراعة الأرز في الأراضي المسطحة أو في المصاطب على منحدرات التلال. يمكن أيضًا زراعة الأشجار في أحواض، حيث تُغرس شجرة واحدة عادةً في منتصف حوض صغير. وبشكل عام، طريقة الحوض مناسبة للمحاصيل التي لا تتأثر بالمياه الراكدة لفترات طويلة.
2. **الري بالأخاديد:** تشكل الأخاديد قنوات صغيرة تنقل المياه إلى أسفل المنحدرات بين صفوف المحاصيل. تتغلغل المياه في التربة أثناء جريانها على طول المنحدر. ينمو المحصول عادة على الحواف بين الأخاديد. وتعد هذه الطريقة مناسبة لجميع المحاصيل الصفية وللمحاصيل التي لا يمكنها تجميع المياه لفترات طويلة.
3. **الري بالشرائح الحدودية**: تقسم الأراضي إلى شرائح مسطحة أو منحدر يكون انحداره منتظماً وتكون منفصلة بحواجز. يطلق عليه أحيانًا ري الشرائح الحدودية. يمكن توجيه مياه الري إلى الشرائح بعدة طرق: فتح ضفة القناة، وباستخدام منافذ للمياه أو بوابات مائية صغيرة، أو عن طريق أنابيب السايفون. تتدفق المياه أسفل المنحدر إلى الشرائح، بتوجيه من الحواجز على كلا الجانبين.

**المحاصيل المناسبة للري السطحي**: يعد الري السطحي مناسبًا للعديد من المحاصيل الحقلية. تنمو حبوب الأرز الكاملة بشكل أفضل عندما تغمر جذوره في الماء ولذا فإن الري بالأحواض هو أفضل طريقة تستخدم لهذا المحصول. وتتضمن المحاصيل الأخرى المناسبة للري السطحي: المراعي مثل الفصة والبرسيم، والأشجار، مثل الحمضيات والموز؛ المحاصيل التي يجري نثر بذورها، مثل الحبوب؛ إلى حد ما المحاصيل الصفية مثل التبغ.

**التربة المناسبة للري السطحي**: تعتمد التربة المناسبة للري بالأحواض على المحصول المزروع. يجب التمييز بين الأرز والمحاصيل الأخرى غير الأرز أو المحاصيل الأخرى. تزرع حبوب الأرز الكاملة بشكل أفضل في التربة الطينية التي تكاد تكون غير منفذة للماء، لأن فقدان المياه بالتسرب/الترشيح تكون ضئيلة. يمكن أيضًا زراعة الأرز في تربة رملية ولكن فقد المياه بالترشيح ستكون عالية ما لم يتم الحفاظ على منسوب مياه مرتفع. وتحدث مثل هذه الظروف في بعض الأحيان في قيعان الأودية. وعلى الرغم من إمكانية زراعة معظم المحاصيل الأخرى في تربة طينية، إلا أن التربة الطفلية تُفضل للري بالأحواض بحيث يمكن تجنب التشبع بالمياه (التشبع الدائم للتربة). كما لا ينصح باستخدام الرمال الخشنة للري بالأحواض، نظرًا لارتفاع معدل تسرب المياه، ويمكن أن يكون فقد المياه عاليًا. كما أن التربة التي تشكل قشرة صلبة عندما تجف ليست مناسبة.

### W.16.3. الري بالتنقيط

تُنقل المياه من خلال الري بالتنقيط، تحت الضغط من خلال نظام أنابيب إلى الحقول، حيث تتقطر ببطء على التربة من خلال نقاطات تقع بالقرب من النباتات. يتم ترطيب منطقة الجذور المباشرة لكل نبتة فقط. لذلك، يمكن أن تكون هذه طريقة فعالة للغاية للري. يسمى الري بالتنقيط أحيانًا ري بالرش.

**أنواع الري بالتنقيط:**

**المحاصيل المناسبة للري بالتنقيط:** يعتبر الري بالتنقيط أكثر ملاءمة للمحاصيل الصفية (الخضروات والفاكهة اللينة) ومحاصيل الأشجار والكروم حيث يمكن توفير واحد أو أكثر من نقاطات الري/المرشات لكل نبات. وبشكل عام، لا يراعى الري بالتنقيط سوى في المحاصيل ذات القيمة العالية بسبب ارتفاع تكاليف تركيب نظام تنقيط

**التربة المناسبة للري بالتنقيط**: يعد الري بالتنقيط مناسبا لمعظم أنواع التربة. في التربة الطينية، يجب استخدام الماء ببطء لتجنب تراكم المياه السطحية والجريان السطحي. أما في التربة الرملية، ستكون هناك حاجة إلى معدلات تصريف أعلى للنقاطات لضمان ترطيب جانبي مناسب للتربة.

### W.16.4. الري بالرش

يشبه الري بالرش المطر الطبيعي. إذ يتم ضخ المياه من خلال نظام أنابيب ثم رشها على المحاصيل من خلال رؤوس رشاشات دوارة.

**أنواع الري بالرش**

**المحاصيل المناسبة للري بالرش:** يعتبر الري بالرش مناسبًا لمعظم المحاصيل الصفية ومحاصيل الحقول والأشجار ويمكن رش المياه فوق أو تحت غطاء المحاصيل. ومع ذلك، لا ينصح بالرشاشات الكبيرة لري المحاصيل الحساسة مثل الخس لأن قطرات الماء الكبيرة التي تنتجها الرشاشات قد تتلف المحصول.

**التربة المناسبة للري بالرش**: تعد الرشاشات الأنسب للتربة الرملية ذات معدلات التسرب العالية على الرغم من أنها قابلة للتكيف مع معظم أنواع التربة. يجري دائمًا اختيار الرشاشات ذات معدل التسرب (بالمليمترات في الساعة) بمعدل تسريب أقل من معدل التسريب الأساسي للتربة بحيث يمكن تجنب تكوين البرك السطحية والجريان السطحي. لا تتناسب الرشاشات مع التربة التي تشكل قشرة بسهولة. وإذا كان الري بالرش هو الطريقة الوحيدة المتاحة، فيجب استخدام البخاخات التي تنتج قطرات صغيرة. ويجب تجنب الرشاشات الكبيرة التي تنتج قطرات مياه أكبر.

**W.16.5. روابط مفيدة:**

مقاطع فيديو:

A. Let's use Drip Irrigation to conserve water: https://www.youtube.com/watch?v=6tPzlh2CjWc

B. What is irrigation? https://www.youtube.com/watch?v=amrCMakolKA

C. Irrigation systems: https://www.youtube.com/watch?v=rXT5HwH-l9w

D. Modern methods of irrigation: https://www.youtube.com/watch?v=xi_CMzBQtY4

E. Home Task - bottle drip irrigation: https://www.youtube.com/watch?v=RGG3jVTWYm4

**المواقع الإلكترونية:**

https://medium.com/@hmkrishna/efficient-and-water-saving-irrigation-methods-for-2020-b49efe9d2e88

## رسالة 17: دور المناطق المحمية في الحفاظ على التنوع البيولوجي

1. خريطة التصميم:

| | |
|---|---|
| كود النشاط | B.17. |
| عنوان النشاط | رفقائنا من المخلوقات: إنقاذ الأنواع المهددة بالانقراض |
| نوع النشاط | بحث، عمل جماعي، عرض تقديمي |
| مكان النشاط | الفصل، معمل الكمبيوتر |
| مدة النشاط | 100 دقيقة |
| العدد الأمثل للمتعلمين/تقسيم المتعلمين | 40 متعلم/مجموعات من 5 |
| المتطلبات المسبقة | يفضل أن يدرس المتعلمون الموضوعات المتعلقة بتصنيف الكائنات الحية وتصنيف الأنواع |
| شرح مبسط للنشاط | يعمل المتعلمون ضمن مجموعات، حيث تقوم كل مجموعة بإجراء بحث حول الأنواع المهددة بالانقراض وتقديم عرض حول كيفية تأثير ذلك على البيئة والشبكات الغذائية وبالتالي إحداث آثار سلبية على الاقتصاد والمجتمع ورفاه الإنسان |
| مخرجات التعلم | 1. تعريف المتعلمين باتفاقية التنوع البيولوجي الدولية وخططها لمستقبل التنوع البيولوجي.<br>2. يناقش المتعلمون سبل حفظ التنوع البيولوجي ودور المحميات في ذلك. |
| المهارات المكتسبة | الاتصال مع النفس، التواصل مع الآخرين، التواصل، العمل الجماعي، الملاحظة، التفكير التحليلي، البحث |
| القيم المكتسبة | التعاطف، المسؤولية، الثقة بالنفس، الاعتراف بالخطأ، الدفاع عن الحقيقة، النظافة البيئية، المسؤولية الجماعية، التسامح، الامتنان، الحساسية تجاه القضايا الاجتماعية في المجتمع |
| الكلمات المفتاحية/المصطلحات المستخدمة | السنة الدراسية: من 6 إلى 9، التنوع البيولوجي، الأنواع المهددة بالانقراض، الشبكة الغذائية، الكائنات الذاتية التغذية، الكتلة الحيوية |
| المواد المطلوبة | وصول مستقر للإنترنت |
| أسلوب التقييم | الملاحظة، مصفوفة التقييم |
| الرابط بمنهج وزارة التربية والتعليم: | المادة: علم الأحياء، الموضوع: الأنواع الحية |
| المراجع | منظمة ناشيونال جيوغرافيك. (9 أكتوبر 2012) .الشبكة الغذائية .منظمة ناشيونال جيوغرافيك. https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/food-web/7th-grade/.<br>منظمة ناشيونال جيوغرافيك. (5 يونيو 2019). التنوع البيولوجي. منظمة ناشيونال جيوغرافيك |

| | |
|---|---|
| . https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/biodiversity/.<br><br>United Nations. (n.d.). *Convention on biodiversity*. United Nations. https://www.un.org/en/observances/biological-diversity-day/convention. | |

2. خطة الدرس:

| هدف النشاط | المدة المقدرة | التعليمات | المصادر/الأدوات المطلوبة |
|---|---|---|---|
| التهيئة | 15 دقيقة | • اسأل المتعلمين عمَّا يعرفونه عن التنوع البيولوجي. ثم اشرح لهم ما هي الاتفاقية الدولية للتنوع البولوجي. "انظر الملحق B.17.3"<br>• اجعل المتعلمين يتبادلون الأفكار مع بعضهم بعضًا في أسباب فقدان التنوع البيولوجي "مثل تدمير المواطن الطبيعية لتشييد منازل وشركات جديدة، والتغييرات التي تطرأ على المواطن الطبيعية بسبب التغير المناخي" وسبل تخفيف حدة فقدان التنوع البيولوجي" مثل إنشاء الحكومات لمناطق محمية جديدة وزراعة المواطنين لأنواع نباتية محلية في الحدائق الخاصة والعامة" وكتابة استنتاج المناقشة على السبورة. "انظر الملحق B.17.1. و B.17.2.". | سبورة |
| مناقشة طرق المحافظة على التنوع البيولوجي | 85 دقيقة | • قسِّم المتعلمين إلى مجموعات كل مجموعة من 5 أفراد<br>• اطلب من كل مجموعة اختيار إحدى المخلوقات المهددة بالانقراض (سواء حيوان أو نبات أو حشرة...) وأجراء بحثًا على الانترنت يغطي ما يلي: "اطلع على الملحق رقم B.17.3."<br>▪ تصنيف الحيوانات (مملكة، صف، إلخ).<br>▪ خصائص الحيوان "النظام الغذائي - الموطن - التكاثر - البلدان والقارات التي يعيش فيها"<br>▪ السكان والتاريخ. منذ متى وهذا الحيوان يعاني من خطر الانقراض؟<br>▪ العوامل التي ستؤدي إلى الانقراض<br>▪ كيف يمكن أن يؤثر انقراض هذا الحيوان على البيئة والشبكة الغذائية، وما يلحقه من انعكاسات على الاقتصاد والمجتمع وسلامة البشر<br>▪ إجراءات الحماية الممكنة التي يمكن أن يتخذها الأفراد والحكومات والمجتمع<br>▪ الاتفاقية الدولية الحالية والتدخلات التي تتم بهدف حماية هذا الحيوان في الوقت الحالي وفي المستقبل<br>▪ دور المحميات في الحفاظ على اعداد الحيوانات<br>• اطلب من كل مجموعة تحضير عرض تقديمي مدته 5 دقائق لمشاركة ما توصلوا إليه من نتائج مع باقي الصف<br>• أدر مناقشة في الصف مدتها 3 دقائق بعد كل عرض تقديمي لإتاحة مجال للتدبر والتفكير بين المتعلمين. | اتصال بالإنترنت |

## 3. التقييم

- لاحظ تفاعلات المتعلمين أثناء العمل على أبحاثهم وعروضهم التقديمية، وتأكد من توزيع العمل على جميع أعضاء الفريق.
- استخدم جدول التقييم أدناه في تقييم العروض التقديمية للمتعلمين

| | 4 — ممتاز | 3 — جيد | 2 — مقبول | 1 — بحاجة إلى تحسين |
|---|---|---|---|---|
| التقديم | •الانتباه إلى جميع الحضور مع استخدام التواصل بالعينين مباشرةً والنظر إلى الملاحظات نادرًا<br>•التحدث بنبرة صوت مناسبة ترتفع وتنخفض حسب الحاجة وواضحة للمحافظة على اهتمام الحاضرين والتأكيد على النقاط الأساسية | •استمرار التواصل بالعينين مع الحضور لكن يتم النظر إلى الملاحظات كثيرًا<br>•التحدث بمستوى صوت مقبول من حيث التنوع والنبرة | •التواصل بالعينين قليلاً مع الحاضرين مع القراءة من الملاحظات كثيرًا<br>•التحدث بصوت متوتر مع قلة أو عدم التنوع في النبرة | •عدم التواصل بالعينين مع الحضور مع قراءة التقرير كله من الملاحظات<br>•التحدث بصوت منخفض أو نغمة رتيبة أو الأمرين معًا، وهذا بتسبب في شعور الحضور بالملل |
| المحتوى/ التنظيم | •إظهار معرفة كاملة عن طريق الإجابة عن أسئلة الزملاء مع شرح الإجابات وتوضحيها<br>•تقديم غرض وموضوع واضحين مع ذكر أمثلة أو حقائق أو إحصائيات (أو جميعهم) بحيث يكون لهم صلة بالموضوع | •الارتياح في الحديث مع الجاهزية بإجابات متوقعة عن جميع الأسئلة لكن دون توضيح<br>•وجود إلى حدٍ ما غرض وموضوع واضحين مع ذكر مجموعة من الأمثلة أو الحقائق أو الإحصائيات (أو جميعهم) تدعم الموضوع، مع ذكر بعض البيانات أو الأدلة التي تدعم الاستنتاجات | •عدم الارتياح بشأن المعلومات وعدم القدرة على الإجابة إلا عن الأسئلة البسيطة<br>•محاولة تحديد غرض وموضوع مع إعطاء أمثلة أو حقائق أو إحصائيات (أو جميعهم) ضعيفة ومن ثم لا تدعم الموضوع دعمًا كافيًا، مع ذكر قليل للغاية للبيانات أو الأدلة | •عدم امتلاك أي معلومات متماسكة وعدم القدرة على الإجابة عن الأسئلة المتعلقة بالموضوع<br>•عدم تحديد الموضوع والغرض بوضوح مع توفير دعم ضعيف للموضوع أو عدم وجود دعم على الإطلاق، مع توفير بيانات داعمة غير كافية |
| الحماس/ وعي الحضور | •الشرح بحماس قوي عن الموضوع أطوال فترة العرض التقديمي<br>•زيادة تفهم الحضور للموضوع ومعرفتهم به زيادة واضحة، وإقناع الحضور بأهمية الموضوع وضرورته | •إظهار بعض المشاعر الحماسية تجاه الموضوع<br>•زيادة تفهم الحضور ووعيهم بمعظم النقاط المهمة | •إظهار القليل من الحماس أو مشاعر مختلطة تجاه الموضوع الذي يتم تقديمه<br>•زيادة تفهم الحضور ومعرفتهم بنقاط معينة | •عدم إظهار حماس تجاه الموضوع الذي يتم تقديمه<br>•الفشل في زيادة تفهم الحضور للموضوع أو معرفتهم به |
| التعليقات | | | | |

مصدر جدول التقييم: https://www.readwritethink.org

## 4. اقتراحات إضافية للنشاط/لمد الأنشطة في المنزل

بهدف تغيير التصورات والسلوكيات على المدى الطويل

اجعل المتعلمين يكتبون خطابًا إلى مندوب الحكومة أو وزير البيئة أو كليهما يخبرونه فيه عن شعورهم تجاه التنوع البيولوجي ومدى علاقته بحياتهم ورأيهم في دور الحكومة في مشكلات التنوع البيولوجي. يمكن مشاركة هذا الخطاب على رسائل صفحات التواصل الاجتماعي الرسمية للمؤسسة.

## 5. تعديلات ممكنة للنشاط

يمكنك مع المتعلمين الأصغر سناً توفير أوراق تحتوي على معلومات عن الكائنات المهددة بالانقراض لمساعدتهم في إجراء أبحاثهم.

# ملحق "المعلومات الأساسية التي يقدمها المعلم"

## B.17.1. الشبكة الغذائية

تتكون الشبكة الغذائية من جميع سلاسل الغذاء في نظام بيئي معين، وكل كائن حي في أي نظام بيئي يمثل جزءًا من عدة سلاسل غذائية، وكل سلسلة غذائية بمثابة مسار محتمل يمكن أن تتخذه الطاقة والعناصر الغذائية أثناء تنقلها عبر النظام البيئي، وجميع السلاسل الغذائية المترابطة والمتداخلة في نظام بيئي واحد تشكّل شبكة غذائية.

- المستويات الغذائية

تُقسم الكائنات الحية في الشبكات الغذائية إلى فئات تسمى المستويات الغذائية. وإذا تحدثنا بشكل تقريبي فإن هذه المستويات مقسمة إلى كائنات منتجِة (المستوى الغذائي الأول) ومستهلكة ومحللة (المستوى الغذائي الأخير).

- المنتجِة

تشكّل الكائنات المنتجِة المستوى الغذائي الأول، وهي معروفة كذلك باسم الكائنات ذاتية التغذية. تعمل هذه الكائنات على إنتاج غذائها بنفسها ولا تعتمد على أي كائنات حية أخرى للحصول على العناصر الغذائية. تستخدم معظم الكائنات ذاتية التغذية عملية تُسمى البناء الضوئي في إنتاج الطعام "الجلوكوز تحديداً" من أشعة الشمس وثاني أكسيد الكربون والمياه.

تعد النباتات أشهر الأنواع المعروفة من الكائنات ذاتية التغذية، لكن هذا لا ينفي وجود الكثير من الأنواع الأخرى. الطحالب – التي تُعرف الأشكال الأكبر منها باسم الأعشاب البحرية – من أمثلة الكائنات ذاتية التغذية. أيضًا العوالق النباتية هي كائنات حية ضئيلة للغاية تعيش في المحيط من أمثلة الكائنات ذاتية التغذية. يمكن لبعض أنواع البكتيريا أن تكون ذاتية التغذية، مثل البكتيريا التي تعيش في البراكين النشطة حيث تستخدم الكبريت وليس ثاني أكسيد الكربون في إنتاج طعامها الخاص، وتُعرف هذه العملية باسم التمثيل الكيميائي.

- المستهلكون

يشمل المستوى الغذائي التالي الحيوانات التي تتناول المنتجِات، وهذه الكائنات الحية معروفة باسم المستهلكة. يمكن للكائنات المستهلكة أن تكون آكلات لحوم (أي حيوانات تتغذى على حيوانات أخرى) أو قارتة (أي حيوانات تتغذى على كلٍ من النباتات والحيوانات). البشر من أمثلة الكائنات القارتة، حيث إننا نستهلك الكثير من أنواع الطعام المختلفة، فالبشر يتناولون النباتات مثل الخضروات والفواكه، كما أننا نتناول الحيوانات والمنتجات الحيوانية مثل اللحوم والحليب والبيض. نحن كذلك نتناول الفطريات (مثل عيش الغراب) وكذلك الطحالب في الأعشاب البحرية القابلة للأكل مثل نوري التي يتم استخدامها في لفائف السوشي وكذلك خس البحر الذي يتم استخدامه في السلطة. الدببة كذلك من أمثلة الكائنات القارتة لأنهم يتناولون ثمار التوت وعيش الغراب بجانب حيوانات مثل السلمون والغزلان. أما الكائنات المستهلكة الأولية هي الحيوانات الآكلة للأعشاب حيث إنها تتغذى على النباتات والطحالب وغيرها من الكائنات المنتجة، وهذه الكائنات تمثِّل المستوى الغذائي الثاني.

في الأنظمة البيئية العشبية حيوانات مثل الغزلان والفئران وحتى الفيلة من الكائنات الآكلة للأعشاب، فهي تتناول الأعشاب والشجيرات والأشجار. وفي البيئات الصحراوية، الفأر الذي يتغذى على البذور والفواكه يكون من الكائنات المستهلكة الأولية. وفي بيئات المحيطات، العديد من أنواع الأسماك والسلاحف من آكلات العشب التي تأكل الطحالب والأعشاب البحرية. وفي غابات أعشاب البحر، توفِّر الأعشاب البحرية المعروفة باسم طحلب الكلب العملاق مأوى وطعام لنظام بيئي كامل. وتعد قنافذ البحر من الكائنات المستهلكة الأولية القوية في الغابات العشبية البحرية. وتتناول آكلات العشب الصغيرة هذه عشرات الكيلوجرامات من عشبِ البحر العملاقِ كل يوم.

وتتناول الكائنات المستهلكة الثانوية آكلات العشب، وهي في المستوى الغذائي الثالث. في البيئات الصحراوية، يمكن أن يكون الكائن المستهلك الثانوي ثعبانًا يتناول فأرًا. وفي غابات عشب البحر، القضاعة البحرية من الكائنات المستهلكة الثانوية التي تصطاد قنفذ البحر.

الكائنات المستهلكة من الدرجة الثالثة تتناول الكائنات المستهلكة الثانوية، وهي في المستوى الغذائي الرابع. ويمكن في البيئات الصحراوية للبومة وطائر العقاب اصطياد الثعابين.

كما يمكن أن توجد المزيد من مستويات الكائنات المستهلكة قبل أن تصل إحدى السلاسل أخيرًا إلى أفتك الضواري المفترسين والذي يعرف كذلك باسم قمة الحيوانات المفترسة أو المفترسات العليا، وهي تتناول الكائنات المستهلكة. ويمكن أن توجد في المستوى الغذائي الرابع أو الخامس، ولا يكون لها أعداء طبيعيين باستثناء البشر. الأسود من المفترسات العليا في البيئات العشبية، أما في المحيط فسمك مثل القرش الأبيض الكبير يمثِّل المفترسات العليا. وفي الصحراء، الوشق الأحمر وأسد الجبال في مستوى المفترسات العليا.

- آكلات الحتات والمحللات

تشكِّل آكلات الحتات والمحللات الجزء الأخير من السلسلة الغذائية. آكلات الحتات هي كائنات حية تتغذى على بقايا النباتات والحيوانات غير الحية. الحيوانات القمامة (آكلة الجيف) مثل النسور تتناول الحيوانات الميتة، بينما خنافس الروث تتناول براز الحيوانات.

المحللات مثل الفطريات والبكتيريا تكمل السلسلة الغذائية بتحويل النفايات العضوية مثل النباتات المتحللة إلى مواد غير عضوية مثل تربة غنية بالعناصر الغذائية. تُكمل هذه الكائنات دورة الحياة وتعيد العناصر الغذائية إلى التربة أو المحيطات كي تتغذى عليها الكائنات ذاتية التغذية، وبهذا تبدأ سلسلة جديدة من السلاسل الغذائية .

- السلاسل الغذائية

تربط الشبكات الغذائية بين العديد من السلاسل الغذائية المختلفة والعديد من المستويات الغذائية، ويمكن للشبكات الغذائية أن تدعم السلاسل الغذائية الطويلة والمعقدة أو القصيرة للغاية.

على سبيل المثال: يعمل العشب في الغابات على إنتاج غذائه بنفسه بالاعتماد على عملية التمثيل الضوئي، وبعدها يتناول الأرنب العشب ثم يتناول الثعلب الأرنب. وعندما يموت الثعلب، تعمل الكائنات المحللة مثل الديدان وعيش الغراب على تفكيك جسمه وتحليله وإعادته إلى التربة حيث يوفر عناصر غذائية للنباتات مثل الأعشاب.

هذه السلسلة الغذائية القصيرة جزء واحد من الشبكة الغذائية في الغابة. السلاسل الغذائية الأخرى الموجودة في البيئة نفسها يمكن أن تشمل كائنات حية مختلفة تمامًا! يمكن مثلاً أن تتغذى يرقة على أوراق شجرة في الغابة ثم طائر مثل العصفور يتناول اليرقة وبعدها يصطاد ثعبان ذلك العصفور، وبعدها العُقاب – مفترس أعلى – يصطاد الثعبان. يمكن بعدها أن يلتهم طائر آخر (النسر) جثة العُقاب الميت، وأخيرًا تعمل البكتيريا في التربة على تحليل بقايا العقاب بعد موته. الطحالب والعوالق هي الكائنات المنتجة الرئيسية في البيئات المائية. الجمبري الصغير المعروف باسم الكريليات يأكل العوالق المجهرية، وأكبر حيوان على وجه الأرض (الحوت الأزرق) يفترس آلاف الأطنان من الكريليات كل يوم. تتغذى الحيوانات المفترسة الأعلى مثل حيتان الأوركا على الحيتان الزرقاء؛ وعندما تغرق أجسام الحيوانات الكبيرة مثل الحيتان في قاع البحر، تقوم الحيوانات آكلات الحتات (مثل الديدان) بتحليل الجثة، وبهذا تتوفر العناصر الغذائية التي يطلقها اللحم المتحلل وتوفر موادًا كيميائية للطحالب والعوالق لبدء سلسلة جديدة من السلاسل الغذائية

- الكتلة الحيوية

تُعرف الشبكات الغذائية بكتلتها الحيوية، وهي الطاقة في الكائنات الحية. وتعمل الكائنات ذاتية التغذية المنتجِات في الشبكة الغذائية على تحويل طاقة الشمس إلى كتلة حيوية، وتقل الكتلة الحيوية مع كل مستوى غذائي. يوجد دائمًا كتلة حيوية أكثر في المستويات الغذائية الأقل مقارنةً بالمستويات الغذائية الأعلى.

ولأن الكتلة الحيوية تقل مع كل ارتفاع في المستوى الغذائي، يوجد دائمًا كائنات ذاتية التغذية أكثر من آكلات العشب في الشبكة الغذائية الصحيحة المتوازنة، ويوجد آكلات عشب أكثر من آكلات اللحوم. كما لا يوجد نظام بيئي يمكن أن يدعم عددًا كبيرًا من آكلات الحيوانات والنباتات دون دعم عددٍ أكبر من آكلات العشب وكذلك عددًا أكبر منها من الكائنات ذاتية التغذية.

يوجد في الشبكة الغذائية الصحيحة وفرة من الكائنات ذاتية التغذية والعديد من آكلات العشب وعدد قليل نسبيًا من آكلات اللحوم وآكلات الحيوانات والنباتات. يساعد هذا التوازن النظام البيئي في البقاء وإعادة تدوير الكتلة الحيوية.

ويرتبط كل رابط في الشبكة الغذائية برابطين آخرين على الأقل. تعتمد الكتلة الحيوية في أي نظام بيئي على مدى توازن الشبكة الغذائية والترابط فيها. وعند تهديد رابط واحد في الشبكة الغذائية، يتسبب هذا في إضعاف أو إرهاق بعض أو كل الروابط الأخرى، ومن ثم تنخفض الكتلة الحيوية للنظام الغذائي.

عادةً ما يؤدي فقدان حياة النباتات إلى انخفاض في تعداد آكلات العشب مثلاً. يمكن أن تقل حياة النباتات بسبب الجفاف أو المرض أو أنشطة البشر. يتم قطع الغابات لتوفير الأخشاب من أجل البناء، ويتم تمهيد الأراضي العشبية من أجل بناء مراكز التسوق أو أماكن إيقاف السيارات .

يمكن أن يؤدي فقدان الكتلة الحيوية في المستوى الغذائي الثاني أو الثالث أيضًا إلى عدم توازن الشبكة الغذائية. فكر مثلاً فيما يمكن أن يحدث في حال حدوث انحراف أو تحويل لمجرى الأنهار التي تعوم فيها أسماك السلمون؛ يمكن أن يحدث هذا بسبب الانهيارات الأرضية والزلازل وكذلك بناء السدود والحواجز المائية.

يتم فقدان الكتلة الحيوية بسبب اختفاء أسماك السلمون من الأنهار حيث تضطر بعض الحيوانات الآكلة للحيوانات والنباتات مثل الدببة التي لم يعد سمك السلمون متوفرًا لديها، إلى الاعتماد بشكل أكثر على مصادر غذائية أخرى مثل النمل. بهذا يقل تعداد النمل في المنطقة، والنمل في المعتاد من الحيوانات القمامة وآكلات الحتات، ومن ثم يقل عدد العناصر الغذائية التي يتم تحليلها في التربة. بهذا لا تقدر التربة على دعم العدد الكافي من الكائنات ذاتية التغذية، وفي النهاية تسقط الكتلة الحيوية. سمك السلمون نفسه من الكائنات التي تتغذى على يرقات الحشرات والأسماك الأصغر؛ وبدون وجود سمك السلمون الذين يحافظ على أعداد تلك الحشرات بمستوى معين، يمكن أن تغزو الحشرات البحرية مجتمعات النباتات المحلية. هنا يقل عدد النباتات الحية ومن ثم يتم فقدان الكتلة الحيوية.

يمكن كذلك لفقدان الكائنات الحية في المستويات الغذائية الأعلى (مثل آكلات اللحوم) أن يتسبب في اختلال الشبكة الغذائية. في غابات أعشاب البحر مثلاً، قنفذ البحر هو المستهلك الأساسي لطحلب الكلب، والقضاعات البحرية تتغذى على قنفذ البحر. إذا ما حدث وقل عدد القضاعات البحرية بسبب مرض او عمليات صيد، يغزو قنفذ البحر غابات أعشاب البحر. تنهار الكتلة الحيوية عند عدم وجود مجتمع من المنتجات، وهنا تختفي غابة أعشاب البحر بأكملها، وهذه المناطق معروفة بأنها قواحل قنفذ البحر.

يمكن لأنشطة البشر أن تقلل من عدد الكائنات المفترسة. في عام 1986، قام المسؤولون في فنزويلا ببناء سد على نهر كاروني، وتسبب هذا في إنشاء بحيرة ضخمة حجمها تقريبًا ضعف حجم رود آيلاند. هنا تحولت المئات من قمم التلال إلى جزر في البحيرة. ومع قلة الكائنات الموجودة بسبب تحولها إلى جزر صغيرة، لم تتمكن العديد من الكائنات المفترسة الأرضية من العثور على طعام يكفيها. ونتيجةً لهذا، ازدهرت حيوانات مفترسة مثل سعدان العواء والنمل القاطع للأوراق والإغوانا. ازداد عدد النمل لدرجة أنهم دمروا الغابات المطيرة وقتلوا جميع الأشجار والنباتات الأخرى! بهذا تم تدمير الشبكة الغذائية المحيطة بنهر كاروني.

- التراكم البيولوجي

تقل الكتلة الحيوية عند التحرك لأعلى في المستويات الغذائية، لكن بعض أنواع المواد – لا سيما المواد الكيميائية السامة – تزيد مع كل مستوى غذائي في الشبكة الغذائية، وعادةً ما تتجمع في دهون الحيوانات .

على سبيل المثال: عندما يتغذى كائن آكل لحوم على نبات أو كائن ذاتي التغذية آخر مغطى بالمبيدات الحشرية، يتم تخزين هذه المبيدات الحشرية في دهون الحيوان. وعندما يتناول آكل لحوم عدة حيوانات من هذا الحيوان الآكل للحوم فإنه يحصل على المواد الكيميائية المبيدة للحشرات المخزنة في فريسته. هذه العملية معروفة باسم التراكم البيولوجي.

يحدث التراكم البيولوجي في البيئات المائية كذلك. يمكن للصرف السطحي من المناطق الحضرية أو المزارع أن يكون مليئًا بالمواد الملوثة. الكائنات المنتجة الصغيرة مثل الطحالب والبكتيريا وأعشاب البحر تمتص الكميات الدقيقة من هذه المواد الملوثة، ثم تأكل الكائنات المستهلكة الأولية (مثل سلاحف البحر والأسماك) هذه الأعشاب البحرية. تستخدم هذه الأسماك الطاقة والعناصر الغذائية التي توفرها النباتات لكنها تخزّن المواد الكيميائية في نسيجها الدهني. أما الكائنات المفترسة في المستوى الغذائي الثالث مثل القروش وأسمك التونة فإنها تأكل الأسماك. وعندما يتناول البشر أسماك التونة، يمكن أن تكون مخزنة في داخلها كمية كبيرة من السموم المتراكمة بيولوجيًا.

وبسبب التراكم البيولوجي، من غير الآمن تناول الكائنات الحية الموجودة في بعض الأنظمة البيئية الملوثة وغير مسموح باصطيادها أو حصدها. المحار الموجود في ميناء مدينة نيويورك بالولايات المتحدة الأمريكية مثلاً غير آمن للأكل بسبب تتراكم الملوثات في المرفأ في المحار الذي يُعد من المتغذيات بالترشيح.

في أربعينات وخمسينات القرن الماضي، جرى استخدام مبيد حشري اسمه DDT (ثنائي كلورو ثنائي فينيل ثلاثي كلورو الإيثان) على نطاق واسع لقتل الحشرات التي تنشر الأمراض. وخلال الحرب العالمية الثانية، استخدم الحلفاء مادة DDT في القضاء على التيفوس في أوروبا والسيطرة على الملاريا في جنوب المحيط الهادئ. اعتقد العلماء وقتها أنهم قد اكتشفوا دواء معجزة! كان DDT مسؤولاً إلى حد كبير عن القضاء على الملاريا في أماكن مثل تايوان ومنطقة البحر الكاريبي والبلقان، لكن من المؤسف أن مادة DDT تتراكم حيويًا في النظام البيئي وتسبب ضررًا للبيئة. تتراكم مادة DDT في التربة والمياه، وتتحلل بعض أشكال DDT ببطء. تتراكم مادة DDT في الديدان والأعشاب والطحالب، وكان يوجد كميات كبيرة كميات كبيرة من مادة DDT في أجسام الحيوانات المفترسة، مثل النسور، والتي تراكمت من الأسماك والثدييات الصغيرة التي تتغذى عليها .

الطيور التي يوجد كميات كبيرة من مادة DDT في أجسامها تضع بيضًا ذا قشرة رقيقة للغاية، وغالبًا ما تنكسر هذه القشور قبل استعداد الفرخ الصغير للفقس.

كانت مادة DDT من الأسباب الرئيسية في قلة أعداد عُقاب رخماء (النسر الأصلع)، وهو من المفترسات العليا التي تتغذى في الأساس على الأسماك والقوارض الصغيرة. لقد تم حظر استخدام مادة DDT في يومنا هذا، ولقد عادت الشبكات الغذائية التي تأثرت بها إلى طبيعتها في معظم الأماكن.

المصدر: Food Web

B.17.2. التنوع البيولوجي

يشير التنوع البيولوجي إلى تنوع الكائنات الحية على الأرض، ويشمل ذلك النباتات والحيوانات والبكتيريا والفطريات. التنوع البيولوجي على الأرض غني وكبير للغاية لدرجة أنه لم يتم اكتشاف العديد من الأنواع حتى الآن، وفي الوقت نفسه يوجد أنواع كثيرة مهددة بخطر الانقراض بسبب الأنشطة البشرية التي تضع التنوع البيولوجي الرائع على الأرض في خطر كبير.

التنوع البيولوجي مصطلح مستخدم في وصف التنوع الضخم للحياة على الأرض، ويمكن استخدامه بشكل أكثر تحديدًا في الإشارة إلى جميع الأنواع في منطقة واحدة أو نظام بيئي معين. يشير التنوع البيولوجي إلى كل كائن حي، ويشمل هذا النباتات والبكتيريا والحيوانات والبشر. قدَّر العلماء أنه يوجد تقريبًا 8.7 مليون صنف من النباتات والحيوانات على ظهر الأرض. رغم ذلك، لم يتم تحديد ووصف إلا 1.2 مليون صنف فقط حتى الآن، ومعظمها من الحشرات. يعني هذا أنه يوجد ملايين الكائنات الحية الأخرى التي تزال مجهولة تمامًا .

وقد طورت جميع الأنواع التي تعيش حاليًا خصائص فريدة على مر الأجيال تجعلها متميزة عن الأنواع الأخرى، وهذه الاختلافات هي ما يستخدمه العلماء في تمييز نوع عن الآخر، والكائنات الحية التي تطورت بحيث صارت مختلفة تمامًا عن بعضها البعض بحيث لم يعد بإمكانها التكاثر مع بعضها البعض تُعد أنواعًا مختلفة. أما جميع الكائنات الحية التي يمكن أن تتكاثر مع بعضها البعض فتقع في نوع واحد.

يهتم العلماء بمدى التنوع البيولوجي الموجود على مستوى عالمي واضعين في حسبانهم أنه لا يزال أمامهم تنوع بيولوجي كبير لاكتشافه، كما أنهم يدرسون عدد الأنواع الموجودة في نظام بيئي واحد، مثل الغابة أو الأرض العشبية أو التندرا أو البحيرة. يمكن لأرض عشبية واحدة أن تحتوي على مجموعة كبيرة من الأنواع، من الخنافس إلى الثعابين إلى الظباء. الأنظمة البيئية التي تستضيف معظم التنوع البيولوجي يكون بها في الغالب ظروف بيئية مثالية لنمو النباتات، مثل الطقس الدافئ والرطب للمناطق الاستوائية. يمكن كذلك أن تحتوي الأنظمة البيئية على أنواع صغيرة للغاية بحيث لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة، والنظر إلى عينات من التربة أو المياه عبر ميكروسكوب يكشف عن عالم كامل من البكتيريا والكائنات الحية الصغيرة الأخرى.

بعض المناطق في العالم مثل مناطق في المكسيك وجنوب أفريقيا والبرازيل وجنوب غرب الولايات المتحدة ومدغشقر بها تنوع البيولوجي أكثر من غيرها. المناطق التي يوجد بها مستويات عالية للغاية من التنوع البيولوجي اسمها نقاط ساخنة، وكذلك الأنواع المستوطنة (أي الأنواع التي توجد فقط في مكان واحد معين) توجد في النقاط الساخنة.

تعمل جميع الأنواع الموجودة على الأرض مع بعضها على النجاة والمحافظة على نظامها البيئي. على سبيل المثال: العشب في المراعي يغذي الماشية، ثم تنتج الماشية السماد الذي يعيد العناصر المغذية إلى التربة، وهذا يساعد في نمو المزيد من الأعشاب كما يمكن أيضًا استخدام هذا السماد في تخصيب الأراضي الزراعية. توفر العديد من الأنواع فوائد مهمة للإنسان، بما في ذلك الطعام والملابس والأدوية.
رغم ذلك، معظم التنوع البيولوجي على الأرض معرض للخطر بسبب الاستهلاك البشري والأنشطة الأخرى التي تخلخل النظم البيئية، بل وتدمرها. التلوث وتغير المناخ والنمو السكاني كلها تهديدات للتنوع البيولوجي؛ تسببت هذه التهديدات في ارتفاع غير مسبوق في معدل انقراض الأنواع، ويقدِّر بعض العلماء أن نصف جميع الأنواع على كوكب الأرض سوف يتم القضاء عليها خلال القرن المقبل. وتعد جهود الحفظ ضرورية للغاية للمحافظة على التنوع البيولوجي وحماية الأنواع المهددة بالانقراض ومواطنها.

B.17.3. اتفاقية التنوع البيولوجي

(CBD)هي الصك القانوني الدولي لحفظ التنوع البيولوجي، والاستخدام المستدام لمكوناته والتقاسم العادل والمنصف للمنافع الناشئة عن استخدام الموارد الجينية" التي تم التصديق عليها من قبل 196 دولة .هدفها العام هو تشجيع الإجراءات التي ستؤدي إلى مستقبل مستدام.

يعتبر الحفاظ على التنوع البيولوجي من الاهتمامات المشتركة للبشرية. تغطي الاتفاقية التنوع البيولوجي على جميع المستويات: النظم الإيكولوجية والأنواع والموارد الجينية. كما أنها تغطي التكنولوجيا الحيوية، من خلال بروتوكول قرطاجنة للسلامة الأحيائية. في الواقع، إنه يغطي جميع المجالات الممكنة التي ترتبط بشكل مباشر أو غير مباشر بالتنوع البيولوجي ودوره في التنمية، بدءًا من العلوم والسياسة والتعليم إلى الزراعة والأعمال والثقافة وغير ذلك الكثير.

الهيئة الإدارية لاتفاقية التنوع البيولوجي هي مؤتمر للهيئات والحكومات المصدقة علي المعاهدة .(COP) تجتمع هذه السلطة النهائية لجميع الحكومات (أو الأطراف) التي صدقت على المعاهدة كل عامين لمراجعة التقدم وتحديد الأولويات والالتزام بخطط العمل.

يقع مقر أمانة اتفاقية التنوع البيولوجي (SCBD) في مونتريال، كندا. وتتمثل مهمتها الرئيسية في مساعدة الحكومات في تنفيذ اتفاقية التنوع البيولوجي وبرامج عملها وتنظيم الاجتماعات وصياغة الوثائق والتنسيق مع المنظمات الدولية الأخرى وجمع المعلومات ونشرها. الأمين التنفيذي هو رئيس الأمانة.

المصدر: https://www.un.org/en/observances/biological-diversity-day/convention

B.17.4. روابط مفيدة للأنشطة البحثية

- Endangered Species
- 70 species threatened with extinction in Egypt
- https://a-z-animals.com/
- https://animalia.bio/

## رسالة 18: القدرة على التكيف مع المناخ

1. خريطة التصميم

| | |
|---|---|
| كود النشاط | C18 |
| عنوان النشاط | مدن قادرة على التكيف مع تغير المناخ |
| نوع النشاط | لعبة - مناقشة جماعية |
| موقع النشاط | الفصل الدراسي |
| مدة النشاط | 80 دقيقة |
| العدد الأمثل للمتعلمين/تقسيم المتعلمين | 40 متعلما/ مجموعات من 8 |
| المتطلبات المسبقة | لا يوجد |
| شرح مبسط للنشاط | لعبة للمحاكاة والتأمل حيث سيؤدي المتعلمون دور القادة والمواطنين وصانعي السياسات وقادة الأعمال وقادة الأعمال غير الربحية والباحثين في مدينة ساحلية تواجه تحديات تتعلق بتغير المناخ وتفكر في طرق لجعل المدن أكثر تكيفاً معه. |
| مخرجات التعلم | 1- يستكشف المتعلمون وسائل مختلفة للتكيف مع تغير المناخ وكيف يمكن أن تصبح المدن أكثر تكيفاً معه. |
| المهارات المكتسبة | التعامل مع الآخرين، الاتصال الذاتي، التواصل، حل المشكلات، المرونة والقدرة على التكيف، التفكير التحليلي |
| القيم المكتسبة | التعاطف، المسؤولية، الاعتراف بخطأ المرء، الالتزام بالوقت، العدل، الحرية في اطار القانون، النظافة البيئية، التصرف الاستباقي، المسؤولية الجماعية، التسامح، الامتنان، الانفتاح والقدرة على التفكير المنطقي، الحساسية للقضايا الاجتماعية في المجتمع |
| الكلمات المفتاحية/المصطلحات المستخدمة | السنة الدراسية: من 6 إلى 9، تغير المناخ، المدن القادرة على التكيف مع تغير المناخ |
| المواد المطلوبة | راجع الملحق رقم C.18.2 |
| أسلوب التقييم | الملاحظة، شفهي، تقييم ذاتي |
| الرابط بمنهج وزارة التربية والتعليم: | المادة: الجغرافيا، الموضوع: الطقس والمناخ |
| المراجع | YouTube. (2020). Adaptation and Mitigation \| Climate Wisconsin. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=fmBDZKOdbkY.<br>US Department of Commerce, N. O. and A. A. (2018, January 25). Beat the Uncertainty: Planning Climate-Resilient Cities: Games@NOAA. https://games.noaa.gov/beat-the-uncertainty/welcome.html. |

## 2. خطة الدرس

| الهدف من النشاط | المدة المُقدَّرة | التعليمات | الموارد/الأدوات اللازمة |
|---|---|---|---|
| التحضير | - | • ستقود لعبة "التغلب على عدم اليقين: تخطيط المدن القادرة على التكيف مع تغير المناخ". راجع الملحق C.18.2 للإعداد والحصول على المواد. | الملحق C.18.2 |
| تعريف تغير المناخ وتفسير كيف يمكن للمدن التكيف مع تغير المناخ | 10 دقائق | • رحب بالمتعلمين عن طريق توجيه أسئلة لإثارة الفضول، ثم تولى قيادة المناقشة. أسئلة ممكنة:<br>▪ ما هو تغير المناخ؟<br>▪ لماذا من المهم متابعة التغيرات في المناخ؟<br>▪ كيف يمكننا التكيف مع هذه التغيرات؟<br>▪ ماذا نعني بمدن قادرة على التكيف مع تغير المناخ؟<br>▪ ما هي التدابير التي يمكننا القيام بها لجعل مدننا أكثر قدرة على التكيف مع تغير المناخ؟ | لا يوجد |
| استكشاف وسائل مختلفة للتكيف مع تغير المناخ ومعرفة كيف يمكن للمدن التكيف مع تغير المناخ | 60 دقيقة | وضح للمتعلمين أنهم سيؤدون لعبة محاكاة وسيضطلعون من خلالها بدور القادة والمواطنين وصانعي السياسات وقادة الأعمال وقادة الأعمال غير الربحية والباحثين في مدينة ساحلية.<br>● قسِّم الفصل إلى فرق يتكون كل فريق من 5 متعلمين.<br>● اشرح للمتعلمين أن السيناريو على النحو التالي: أنت متحمس لاحتمالية أن تجعل من المدينة مكاناً أفضل، لكنك تواجه أيضا العديد من التحديات. تغير المناخ هو أحد هذه التحديات. يتمثل أحد التأثيرات الناتجة عن تغير المناخ في ارتفاع مستوى سطح البحر، ما يعرض مدينتك إلى خطر التعرض للمزيد من الفيضانات وتسرب المياه المالحة إلى التربة وإمدادات المياه العذبة. تشمل الآثار الأخرى لتغير المناخ في هذه المدينة حدوث الأعاصير الأكثر حدة والمزيد من الأمواج الحارة وهطول أمطار غريزة في موسم الأمطار. تتمثل وظيفتك في اتخاذ قرارات ذكية تزيد من قدرة المدينة على التكيف مع تغير المناخ. المشكلة؟ أنت لا تعرف بالضبط ما تأثير تغير المناخ على مدينتك، ومدى خطورتها ووقت وقوعها.<br>● ابدأ النشاط. انظر الملحق C.18.2 لمعرفة نبذة عامة عن اللعبة وكيفية اللعب وكيفية تحقيق الفوز. | الملحق C.18.2 |
| التفكير | 10 دقائق | • تولى قيادة المناقشة للمتعلمين لتبادل أفكارهم وتقييم فهمهم.<br>يمكن زيارة البيانات الأساسية في الملحق C.18.2 وقسم استخلاص المعلومات في "الملحق C.18.1" | لا يوجد |

## 3. التقييم

- تقييم خيارات الفرق والأساس المنطقي وراء ذلك في قائمة التحقق من تدابير التكيف.
- التقييم الذاتي للمتعلمين باستخدام تدابير التكيف في الكتيب
- تقييم تفاعلات المتعلمين وإدراك المفاهيم الرئيسية من خلال مناقشة الآراء

## 4. اقتراحات إضافية للنشاط/لمد الأنشطة في المنزل

- بهدف تغيير التصورات والسلوكيات على المدى الطويل
- تكتسب أسطح البنايات الخضراء اهتماماً باعتبارها حلولًا قائمة على الطبيعة لمواجهة العديد من المشكلات البيئية والاجتماعية والاقتصادية المرتبطة بالزحف العشوائي للمدن وتغير المناخ. شجع المتعلمين على محاولة زراعة بعض أجزاء من أسطح منازلهم تدريجياً بالاستفادة من المساحة الحالية في الجزء العلوي من المباني، لأن دمج الأسطح الخضراء يمكن أن تدعم انتقال المدن نحو التعميم والتكيف.
- ممكن أن يبحث المتعلمون عن معلومات وأفكار على الإنترنت حول زراعة الأسطح. قد يراجعون أيضاً مبادرة "شجرها". وهي شركة مصرية ناشئة تهدف إلى تعزيز الاستدامة من خلال الزراعة.

### 5. تعديلات ممكنة للنشاط

بدلا من استخدام البلى والحاوية في النشاط، يمكنك استخدام لوحة تسجيل النقاط. لكن، اتباع الخطوات الأصلية يضمن متعة ومشاركة أكثر.

**ملحق "المعلومات الأساسية التي يقدمها المعلم"**

C.18.1 التكيف مع تغير المناخ والتخفيف من آثاره

هل لاحظت أن مناخنا يتغير؟ وعندما نقول المناخ، نحن لا نشير إلى التغيرات اليومية في الطقس. نحن نتحدث عن اتجاهات على المدى البعيد وهي التغيرات التي لا يمكنك رؤيتها إلا على مدار فترة زمنية طويلة، مثل فقدان الجليد على البحيرات وارتفاع درجات الحرارة أثناء الشتاء وطول فترة الصيف والعديد من الأمواج الحارة والفيضانات الناتجة عن العواصف الشديدة. وقد يكون من الصعب رؤية هذه التغيرات في المناخ في حياتنا اليومية، لكنها مهمة لأنها تؤثر على مجتمعاتنا واقتصادنا وثقافتنا. ونعتمد في حياتنا على المناخ الذي نعيش فيه. وتؤدي حرارة الشتاء لانخفاض أنشطة صيد الأسماك الجليدية والتزلج على الجليد والتزلج في الأراضي الوعرة، ومن ثم سيؤثر المناخ على جميع النواحي الحيوية من ثقافتنا واقتصادنا. وتؤدي طول فترة الصيف إلى طول موسم الحصاد للمزارعين، وهذا يعني مواجهة المزيد من الحشرات والأمراض. وقد تكون الموجات الحارة لطيفة إذا كنت تستجم على الشاطئ، لكنها يمكن أن تضر بالأشخاص المستضعفين مثل كبار السن والصغار أو أولئك الذين لا حيلة لهم في التواجد في أماكن باردة. ويمكن للفيضانات من الأمطار الغزيرة أن تدمر المنازل والطرق والمحاصيل. ومع استمرار تغير المناخ، أصبحت الآثار أكثر خطورة. وحتى إذا كان تغير المناخ لا يؤثر على مجتمعك في الوقت الراهن، فسوف يؤثر قريباً. ولكننا أصحاب القرار في كيفية استجابتنا وتوقيتها. ويمكننا التكيف، بمعنى أننا نغير الطريقة التي نعيش بها بناء على كيفية تأثر مجتمعاتنا. إذا كانت الفيضانات مشكلة، فيمكننا إعادة تصميم أنظمة معالجة مياه الأمطار لمواجهة المزيد من المياه، ويمكننا أن نزرع الأشجار والمحاصيل على نحو مناسب لفترة أطول وأكثر دفئاً. يمكننا زراعة النباتات لتوفير المزيد من الظل لتدفقات المياه الباردة والحفاظ على انخفاض درجات حرارة المياه، ويمكننا وضع خطط عمل طارئة للحرارة من أجل مساعدة الأشخاص المستضعفين أثناء الأمواج الحارة. "التكيف"، وهو تحديد تأثيرات تغير المناخ والإعداد لها، يساعد على المدى القصير ويمكن أن ينقذ الممتلكات والمال والحياة وحتى الحياة البرية. ولكن على المدى الطويل، إذا أردنا الحد من تغير المناخ، يجب علينا كبح انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والغازات الأخرى التي تحتجز الحرارة في محاولة للحد من الاحتباس الحراري. وهذا ما يسمى التخفيف من آثاره. وتشمل الأمثلة على التخفيف من الآثار خطوات بسيطة مثل التقليل من نشاط القيادة والطيران أو تقليل استخدام الطاقة أو تقليل الاستهلاك. ولكن لضمان فعالية التخفيف من آثار تغير المناخ، يجب أن يكون على نطاق واسع، ما يعني أننا يتعين علينا تقليل الانبعاثات الضارة كأفراد ومجتمعات وشركات ودول وبلدان العالم ككل.

المصدر: Adaptation and Mitigation

**C.18.2 التغلب على عدم اليقين: تخطيط المدن القادرة على التكيف مع المناخ**

- معلومات أساسية

جرى تعديل هذه المحاكاة وهي مستمدة من نشاط أصلي باشره تارليس تاونسيند واستريد كوزى وجرى تعديلها لاحقاً لتتناسب مع نسخة للمناطق الساحلية للجماهير الفيتنامية من خلال بيج ستيفين من الإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي ودين تاي هونج وثان نجو دوك وفين نجوين لي أي. وجرى تعديلها في عام 2015 لتناسب الجمهور الأمريكي بمساعدة سوزان فوكس في إدارة المناطق الساحلية التابعة للإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي.

- المواد المستخدمة

تلزم المواد التالية لكل مركز عمل. يمكن أن يتضمن مركز العمل الواحد خمسة لاعبين بحد أقصى، على الرغم من أن اللعبة ربما تتناسب بشكل أفضل مع ثلاثة أو أربعة لاعبين لكل مركز عمل. مراكز العمل مستقلة عن بعضها البعض، لذلك يمكن استخدام أي عدد من مراكز العمل. ويحتاج كل مركز عمل لما يلي:

- قائمة للتحقق من تدابير التكيف "راجع أدناه"
- كتيب يتعلق بأحداث المناخ "راجع أدناه"
- حاوية تخزين مواد غذائية بلاستيكية متوسطة أو كبيرة الحجم.
- حاوية بلاستيكية أصغر بوضع مستقيم ويمكنها الطفو كما يمكن وضعها داخل الإناء. هذا هو "قاربك".

▪ ما يكفي من الماء لملء الحاوية البلاستيكية لمنتصفها. هذا هو البحر الخاص بك. وسوف يتغير مستوى المياه بداخلها لتمثيل ارتفاع مستوى سطح البحر.

▪ ملون غذائي أزرق وأخضر لصبغ مياه البحر لديك إذا رغبت في ذلك.

▪ مواد يدوية لتزيين جوانب الحاوية الكبيرة لتمثيل "الحدود الساحلية" لمدينتك (وهي ورقة رقيق وغراء ومقص). يمكنك أيضا طباعة شريط ساحلي باستخدام قصاصة فنية "كليب آرت" ولصقها على جانب الحاوية.

▪ حوالي خمسة عشر من الخرز الزجاجي "بلى". سيتم وضعها تدريجياً في القارب عندما يتخذ اللاعبون قرارات غير قادرة على التكيف مع آثار تغير المناخ. القيعان المسطحة تمنع التحرك.

▪ زوج من النرد من ستة جوانب.

الإعداد

▪ زين الواجهة الخارجية لكل حاوية كبيرة لتمثيل الشريط الساحلي للمدينة. ويجب أن تكون قواعد المباني في خط مستقيم، أعلى بحوالي بوصة من منتصف الحاوية. يمكن للمدرس القيام بذلك أولاً أو يمكن للاعبين إنشاء الشريط الساحلي بأنفسهم.

▪ أضف الماء إلى الحاوية الكبيرة حتى يبلغ حوالي بوصة أسفل الحدود الساحلية، أي تكون ممتلئة لمنتصفها.

▪ أضف الملون الغذائي إلى الماء لتمثيل لون "مياه البحر" المرغوب فيه.

▪ أبدا اللعبة للتأكد من أن القوارب ستطفو عند إضافة ما يصل إلى 12 من الكرات الزجاجية. وعندما يكون أكثر من 12-15 من الكرات الزجاجية في القارب، لا بد أن يغرق القارب. ويمكنك المعايرة حسب الحاجة. 5. ضع قائمة التحقق من تدابير التكيف والكتيب في مركز العمل. تأكد من أن كتيبات اللاعبين مغلقة حتى بعد اتخاذ قراراتهم بخصوص التكيف!

- نظرة عامة

يمثل كل مركز عمل مدينة ساحلية معرضة لتغير المناخ. يؤدي اللاعبون في هذا المركز دور صانعي القرار والمواطنين وصناعي السياسات والشركات والمجتمع المدني والباحثين في المدينة - الذين يتحملون معا المسؤولية لجعل مدينتهم قادرة على التكيف مع تغير المناخ. أولا، سيعملون معا لتحديد كيفية إنفاق الأموال المحدودة المتاحة لهذا الغرض. ثم وضع تلك القرارات على محك الاختبار!

- كيفية اللعب:

▪ صمم مدينتك القادرة على التكيف مع تغير المناخ.

يتعين على كل فريق فحص قائمة التحقق من تدابير التكيف. ومتاح لكم تمويل يبلغ 70 مليونًا (افتراضيًا) للإنفاق على تدابير التكيف مع المناخ. ما أفضل مجموعة تدابير ستحمي مدينتك من الآثار الضارة لتغير المناخ؟

لدى كل فريق أكثر من عشر إلى خمس عشرة دقيقة لمناقشة الاستراتيجيات وتدوين اختياراته على قائمة التحقق. تذكر أن التكلفة الإجمالية لتدابير التكيف لا يمكن أن تتجاوز مبلغ التمويل الذي يبلغ 70 مليونًا!

اعتمادا على خلفية وسن المتعلمين، يتخذ المدربون قرارهم ما إذا كان يمكنهم تقديم المزيد من التوضيح بخصوص كل إجراء في هذه المرحلة أو إذا عليهم الاحتفاظ بما لديهم من إرشادات حتى مرحلة استخلاص المعلومات.

▪ اكتشف: ما قدرة مدينتك على التكيف؟

ارمي النرد، ثم افتح الكتيب فيما يتعلق بالتهديد المناخي وفقاً للرقم المقابل عند رمي النرد. على سبيل المثال، إذا ظهر لك رقم 4 على النردين، فعليك فتح الكتيب على رقم 8 "الفيضانات" (خطورة عادية).

الآن، انظر إلى تدابير التكيف الواردة في تلك الصفحة. تحت عنوان "التدابير الجيدة" تدرج تدابير قد اتخذتها لتجعل مدينتك أكثر تكيفاً مع تأثير المناخ. تحتوي بعض الصفحات أيضا على عنوان " التدابير السيئة" وهي تدابير ستجعل مدينتك في الواقع أقل تكيفاً مع تأثير المناخ!

ماذا اختارت مدينتك من تدابير التكيف الواردة؟ ضع علامة عليها في الكتيب. إذا اخترت فقط "الحدود الساحلية اللينة" و "السماح بالبناء في المناطق الساحلية"، فعليك وضع علامة على تلك المربعات وترك المربعات الأخرى فارغة.

في المساحة المتوفرة، اكتب عدد التدابير "الجيدة" التي اخترتها. ضع عدد الكرات الزجاجية المقابلة في قاربك. في مثالنا، عليك وضع خمس كرات في القارب لأنك اخترت تدبيراً واحداً فقط من تدابير التكيف الجيدة. أخيراً، أضف كرة أخرى إذا اخترت تدبيرا "سيئا".

وبينما تضيف المزيد من الكرات الزجاجية، لاحظ أن قاربك يستعد لدخول المزيد من الماء، ما يتسبب في غرق القارب وارتفاع مستوى البحر قليلا باتجاه الحدود الساحلية لمدينتك. ويمثل ذلك تهديداً متزايداً لتغير المناخ! وليس ذلك لأن قراراتك الأقل تكيفاً تسببت فعلياً في تغير المناخ - ولكن لأنها تجعل مدينتك أقل قدرة على تحمل آثاره. لاحظ أنه كلما زادت تدابير التكيف "الجيدة" التي تحددها، قل عدد الكرات التي يلزمك إضافتها.

ارمي النرد مرة أخرى وكرر ذلك! استمر في اللعب حتى يغرق قاربك.

- **كيفية الفوز**

كم عدد أحداث تغير المناخ (دورات/مرات رمي النرد) التي وقعت حتى غرق قاربك؟

▪ أكثر من 12 دور: أنت خبير في التكيف مع المناخ!

▪ 10-12 دور: لقد صممت مدينتك بقدرة كبيرة على التكيف مع المناخ - أراهن أنك في المرة القادمة ستكون خبيرًا في التكيف مع المناخ!

▪ 7-9 دور: صمدت مدينتك لبعض التأثيرات المناخية دون البعض الأخر. كيف يمكنك تحسين قراراتك؟

▪ 4-6 دور: كانت مدينتك أكثر تعرضاً لتغير المناخ. لماذا حدث ذلك في رأيك؟

▪ 1-3 دور: هل تحاول القفز في الماء؟

**التغلب على عدم اليقين: تخطيط المدن القادرة على التكيف مع المناخ**

**قائمة التحقق من تدابير التكيف**

لدى مجتمعك تمويل يبلغ 70 مليونًا لاستراتيجيات التكيف مع تغير المناخ. ناقش مع زملائك في الفريق وحدد اختياراتك أدناه للتحضير للمحاكاة.

| # | استراتيجية التكيف | التكلفة | اختيارك |
|---|---|---|---|
| أ أو ب | تطوير حدود ساحلية لينة (على سبيل المثال، استخدام أراضي رطبة مدارة بعناية) للحماية من آثار العواصف وارتفاع مستوى سطح البحر | 25 مليون | |
| | تطوير حدود ساحلية صلبة (على سبيل المثال، استخدام سدود) للحماية من آثار العواصف وارتفاع مستوى سطح البحر | 20 مليون | |
| ج | زيادة حجم المساحات الخضراء في المدينة لتعمل على (أ) امتصاص الحرارة/ الحد من تأثير الجزر الحرارية الحضرية، (ب) امتصاص الماء للحد من الفيضانات (ج) امتصاص الكربون. | 10 ملايين | |
| د | تصنيع أرصفة المدينة الجديدة من مواد قابلة لنفاذ الماء، من أجل امتصاص مياه الأمطار. | 5 ملايين | |
| هـ | وضع أنظمة الإنذار المبكر لتحذير المواطنين من المخاطر الوشيكة. | 10 ملايين | |
| و | وضع خطط الإخلاء والتأهب للاستجابة للظواهر الشديدة. تنظيم التدريبات والتأكد من أن الجمهور على دراية بالخطة. | 10 ملايين | |
| ز | تشييد المباني الأكثر قدرة على التكيف مع الفيضانات والعواصف، على سبيل المثال، تكون مرتفعة بشكل يسمح بتدفق الماء أسفلها. | 15 مليون | |
| ح أو ط | السماح بالبناء في المناطق الساحلية التي نادراً ما تتأثر بالفيضانات في الوقت الحالي ولكن قد تكون في العقود القادمة، من أجل تعزيز الاقتصاد استعداداً لآثار تغير المناخ | 10 ملايين | |
| | وضع سياسات لعدم التشجيع على البناء حول المناطق الساحلية وتجنب التنمية في المناطق المعرضة للفيضانات | 5 ملايين | |
| ي | عند تحديث مصارف العواصف والمجاري وغرف الصرف الصحي، إضافة بعض من المجال للمناورة في مقدار المياه التي تسمح بها - من أجل الاستعداد للزيادات غير المتوقعة في جريان مياه الأمطار. | 5 ملايين | |
| ك | بناء خزانات المياه المحمية من تسرب المياه المالحة، لأن ارتفاع مستوى سطح البحر يهدد بتسرب المياه المالحة إلى طبقات المياه الجوفية تحت الأرض | 20 ملايين | |
| ل | دعم استهلاك المياه المعبأة في زجاجات من المواطنين الذين يحصلون على المياه من طبقات المياه الجوفية المعرضة لتسرب المياه المالحة، وذلك من أجل غرس عادة الشرب منها في الوقت الحاضر. | 5 ملايين | |
| | **الإجمالي (لا يتجاوز التمويل الذي يبلغ 70 مليونًا)** | | |

**الكتيب**

| الصفحة | رقم النرد | العنوان | الموقف | التصرف |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | النمو الأخضر | لقد اتبع مجتمعك نهج النمو الأخضر، لذلك أصبح من السهل والأقل تكلفة وضع سياسات التكيف وتنفيذها | خصم 2! |
| 2 | 3 | تسرب المياه المالحة | سمح ارتفاع مستوى سطح البحر واستهلاك كمية كبيرة من المياه العذبة بتسرب المياه المالحة إلى المياه الجوفية | التدابير الجيدة<br>ك: الخزانات المحمية<br><br>الإجمالي<br>0: + 3 كرات من الرخام<br>1: +1 كرة من الرخام<br><br>التدابير السيئة (+1 الرخام)<br>ل: دعم استهلاك المياه المعبأة في زجاجات |
| 3 | 4 | الظروف الجيدة، سنوات عديدة شهدت القليل من الظواهر الشديدة الساحلية | عدد سكانك أقل عرضة للطقس القاسي، وحفظت حكومتك الموارد للتعامل مع الظواهر الشديدة المستقبلية | خصم 2! |
| 4 | 5 | عرام العواصف | خطورة شديدة. اختراق السدود وحدوث أضرار جسيمة بالمدينة | التدابير الجيدة<br>أ: الحدود الساحلية اللينة<br>ج: المساحة الخضراء<br>د: الشوارع القابلة لنفاذ الماء<br>هـ & و: خطة الإنذار المبكر والإخلاء<br>ز: المباني القادرة على التكيف<br>ح: الحث على عدم البناء الساحلي<br>ط: حواف الصرف |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | الإجمالي<br>1-0: + 5 كرات زجاجية<br>3-2: + 4 كرات<br>5-4: + 3 كرات<br>7-6: + 2 كرات<br><br>التدابير السيئة (+1 كرة)<br>ح: السماح بالبناء الساحلي |
| 5 | 6 | فقد مصايد الأسماك | تسبب تصريف مياه الأمطار والذوبان الجبلية في إنشاء منطقة ميتة، وإلحاق الضرر بمصايد الأسماك المهمة للاقتصاد | التدابير الجيدة<br>ج: المساحة الخضراء<br>د: الشوارع القابلة لنفاذ الماء<br>ط: حواف الصرف<br><br>الإجمالي<br>0: + 3 كرات<br>2-1: + 2 كرات<br>3: + 1 كرة |
| 6 | 7 | عرام العواصف | خطورة عادية. عدم اختراق السدود | التدابير الجيدة<br>أ: الحدود الساحلية اللينة<br>ب: الحدود الساحلية الصلبة<br>ج: المساحة الخضراء<br>د: الشوارع القابلة لنفاذ الماء<br>هـ: خطة الإنذار المبكر<br>ز: المباني القادرة على التكيف<br>ح: الحث على عدم البناء الساحلي<br>ط: حواف الصرف<br><br>الإجمالي |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | 0-2: + 4 كرات<br>3-5: + 3 كرات<br>6-7: + 2 كرات<br>8: + 1 كرة<br><br>التدابير السيئة (+1 كرة)<br>ح: السماح بالبناء الساحلي |
| 7 | 8 | الفيضانات | خطورة عادية - نتيجة ارتفاع مستوى سطح البحر مع هطول الأمطار الغزيرة المعتدلة | التدابير الجيدة<br>أ: الحدود الساحلية اللينة<br>ب: الحدود الساحلية الصلبة<br>ج: المساحة الخضراء<br>د: الشوارع القابلة لنفاذ الماء<br>هـ: خطة الإنذار المبكر<br>ز: المباني القادرة على التكيف<br>ح: الحث على عدم البناء الساحلي<br>ط: حواف الصرف<br><br>الإجمالي<br>0-1: + 5 كرات<br>2-3: + 4 كرات<br>4-5: + 2 كرات<br>6-8: + 0 كرة<br><br>التدابير السيئة (+1 كرة)<br>ح: السماح بالبناء الساحلي |
| 8 | 9 | التجريف | نتيجة ارتفاع مستوى سطح البحر مع العواصف الساحلية – الأضرار بالممتلكات والشركات الساحلية | التدابير الجيدة<br>أ: الحدود الساحلية اللينة<br><br>الإجمالي<br>0: + 1 كرة<br>1: + 0 كرة |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | التدابير السيئة (+1 كرة)<br>ب: الحدود الساحلية الصلبة |
| 9 | 10 | الفيضانات | خطورة شديدة؛ نتيجة ارتفاع مستويات سطح البحر مع هطول الأمطار الغزيرة | التدابير الجيدة<br>أ: الحدود الساحلية اللينة<br>ج: المساحة الخضراء<br>د: الشوارع القابلة لنفاذ المياه<br>هـ & و: خطة الإنذار المبكر وخطة الإخلاء<br>ز: المباني القادرة على التكيف<br>ح: الحث على عدم البناء الساحلي<br>ط: حواف الصرف<br><br>الإجمالي<br>0-1: + 5 كرات زجاجية<br>2-3: + 4 كرات<br>4-5: + 2 كرات<br>6-7: + 0 كرة<br><br>التدابير السيئة (+1 كرة)<br>ح: السماح بالبناء الساحلي |
| 10 | 11 | الموجات الحارة | زيادة ضربات الشمس | التدابير الجيدة<br>أ: الحدود الساحلية اللينة<br>ج: المساحة الخضراء<br>هـ: خطة الإنذار المبكر<br><br>الإجمالي<br>0-1: + 2 كرات<br>2-3: + 1 كرة |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 11 | 12 | الثقافة المناخية | المواطنون أكثر وعياً وقدرة على اتخاذ قرارات للمساعدة في حماية المجتمع | خصم 2! |

استخلاص المعلومات

ما علاقة عدم اليقين بتغير المناخ؟

في هذه اللعبة، أنت لا تعرف بالضبط ما هي أحداث المناخ التي قد تحدث لمدينتك في أي وقت معين. إذا كانت المرة الأولى التي تمارس فيها اللعبة، فأنت لم تعرف حتى مدى احتمال وجود أي حدث معين. وبالمثل، آثار تغير المناخ في العالم الحقيقي ستكون غير مؤكدة. لا يمكننا التوقع بتأكيد أي حدث مناخي سيحدث ومتى يحدث ومدى خطورته وفي أي مكان سيحدث؛ كما لا يمكننا حتى وضع احتمالات محددة للأحداث المختلفة المحتملة. نسمي هذا "عدم اليقين"، ونميزه عن "المخاطر". أنه في حالة المخاطر يمكننا حساب احتمالات نتائج مختلفة.

تحتسب شركات التأمين بانتظام احتمال وقوع حادث سيارة لشخص ما. فيستخدمون بيانات مكثفة عن الأحداث الماضية للتنبؤ بالمستقبل. ويعمل تغير المناخ على تطبيق النظام المناخي في إقليم جديد، بحيث أنه ليس شرطاً للأحداث في الماضي أن تتنبأ بالمستقبل. وأصبح من الصعوبة الحصول على الاحتمالات، ومن ثم فإننا نواجه حالة عدم اليقين أكثر من أي وقت مضى. وحيث أنه لا يمكن الافتراض بأن المستقبل سيبدو كالماضي، ترجم العلماء فهمهم للمناخ إلى نماذج، تعمل تلك النماذج على إجراء تنبؤات حول الأحداث والاتجاهات المستقبلية. ولكن المشكلة أن هناك قدر كبير من عدم اليقين أيضاً ظهر في تلك النماذج.

غالبا ما تنطوي النهج التقليدية لإدارة المخاطر على تحليل قائم على التكلفة مقابل الفائدة، يعمل على ترجيح احتمالات وتكاليف النتائج المختلفة من أجل حساب الأكثر أماناً. ومع ذلك في حالة تغير المناخ لا يمكننا عادة تحديد هذه الاحتمالات - قد يكون هناك مجموعة كبيرة من النتائج المعقولة، وليس من الواضح أي منها يجب علينا الاستعداد له.

ويترتب على ذلك جميع أنواع الآثار المترتبة على المدن. ما مدى ارتفاع السدود التي يجب بنائها إذا كنا لا نعرف ما سوف تبدو الفيضانات في العقود القادمة؟ هل سيكون ارتفاع مستوى سطح البحر سيئاً بما فيه الكفاية لفرض التراجع عن الساحل؟ هل يجب أن نستثمر في مشروع البنية التحتية باهظة الثمن ما من شأنه أن يحمي من أحداث الطقس القاسية؟ غالبا ما تكون استراتيجيات القرار التي تتطلب مخاطرة كمية غير كافية للإجابة على هذه الأسئلة. بدلاً من ذلك، نحتاج إلى استراتيجيات مرنة للتعامل مع حالات عدم اليقين. تمثل اللعبة لك تحدياً أن تفكر ما هي تلك الاستراتيجيات.

- ما هي استراتيجيات التعامل مع عدم اليقين في آثار المناخ؟

  - استراتيجيات عدم الندم: اختر الاستراتيجيات التي تعمل على الاستعداد للتنبؤات المتاحة، ولكن يوفر ذلك فوائد حتى لو كان توقعات الأحداث أو الجدول الزمني المتوقع غير دقيق. على سبيل المثال، فإن الحد من البناء في المناطق المعرضة للفيضانات من شأنه أن يقلل من الأضرار في المناخ الحالي، وسيكون أكثر فائدة في حالة ارتفاع مستوى سطح البحر. على سبيل المثال، يوفر تدبير التكيف "ج" مجموعة متنوعة من الفوائد. تمتص المساحات الخضراء المزيد من الماء أكثر من الأسطح النموذجية غير المنفذة للماء الخرسانية منها أو الممهدة، والتي يمكن أن تساعد في تخفيف أحداث الفيضانات. كما أنه يقلل من تأثير جزر الحرارة الحضرية التي تسبب في زيادة الحرارة في المدن أكثر منها في المناطق غير الحضرية. وتساعد في امتصاص الكربون، مما يساعد على تخفيف تغير المناخ، ويقدم للمواطنين مكاناً للاستجمام والتعايش والتأمل في الطبيعة وأخذ قسطاً من الراحة من ازدحام المدينة. لذلك حتى لو لم يكن الفيضانات الناتجة عن تغير المناخ شديدة في المدينة، توفر المساحة الخضراء عدداً من الفوائد الهامة الأخرى. تضرب تدابير التكيف "أ" و"د" أمثلة مهمة أخرى لاستراتيجيات عدم الندم.

  - استراتيجيات مرنة وقابلة للرجوع فيها: القرارات التي يمكن تكييفها أو التراجع عنها مع تطور المعلومات المتاحة تعد أكثر تكيفاً مع تغير المناخ أكثر من القرارات غير المرنة أو القابلة للتراجع. يبين تدبيرا التكيف "ح" و "ط" هذا التمييز. لدى كلاهما مزايا وعيوب: أعمال التطوير في المناطق التي قد تصبح أكثر عرضة للفيضانات بسبب تغير المناخ لها فوائد اقتصادية على المدى القصير ولكنها تشكل مخاطر اقتصادية وصحية على المدى البعيد. عدم التشجيع على التطوير يقصد به خسارة على المدى القصير ولكن الحد من حجم التأثر بتغير المناخ. ولما كانت التأثيرات المناخية المستقبلية غير مؤكدة، قد يكون اختيار المسار القابل للتراجع أفضل الحلول: الرجوع في قرار عدم التطوير هو أسهل بكثير من الرجوع في قرار التطوير.

▪ استراتيجيات هامش الأمان: إضافة مساحة أكبر للخطأ في مشروع التخطيط الحضري يمكن أن تكون طريقة أقل تكلفة لإضافة التكيف إلى النظام. تدبير التكيف "ي" هو مثال لاستراتيجية هامش الأمان. في مدينة من المتوقع أن تواجه المزيد من الفيضانات بسبب ارتفاع مستوى سطح البحر أو زيادة هطول الأمطار، قد تكون كمية المياه المتدفقة في البنية التحتية للصرف أعلى من المتوقع. إضافة هامش الأمان يساعد على الاستعداد لعدم اليقين في هذا الأمر.

● على أرض الواقع، هناك العديد من العوامل التي تؤدي دورها خارج النفقات الفورية والتأثر المناخي. هل يمكن أن تفكر في بعض العوامل الأخرى التي من شأنها التأثير على تدبير التكيف التي تقرر المدينة اتخاذه؟

▪ الحوافز الاقتصادية: توفر المساحة الخضراء مجموعة واسعة من الفوائد للمدينة، كما تمت مناقشته أعلاه. قد يشغل حديقة كبيرة العقارات الرئيسية، وقد يدفع المطورون الكثير من المال للبناء هناك. قد يعتقد صانعو القرار والمواطنون أن السماح بذلك من شأنه أن يجلب الموارد اللازمة إلى الجوار والمدينة بشكل عام.

▪ المصالح المتنافسة: لدى كل مدينة تحديات أكثر مما لديها من موارد. في حين أن بعض المجموعات قد تشعر بقلق بالغ إزاء آثار تغير المناخ، إلا أن البعض الآخر يعتقد أن القضايا الأخرى أكثر أهمية وتستحق اهتماماً أكبر. وقد يدافع كل منهم عن موقفهم إلى صانعي القرار. تعد عملية اتخاذ القرار بخصوص تخصيص الأموال والوقت والطاقة والخبرة في القضايا التي لا تعد ولا تحصى عملية مستمرة.

▪ التحيزات النفسية: تؤثر العديد من العوامل على مدى استجابتنا لتغير المناخ. على سبيل المثال، فإن حقيقة أن العديد من آثار تغير المناخ ستحدث على مدى عقود تعمل تظهر التحيز نحو الحاضر. يحدث التحيز نحو الحاضر عندما نعطي للحاضر (أو المدى القصير) قيمة أكبر من المستقبل (أو المدى البعيد). على سبيل المثال، قد نختار تجنب أي مشكلات تنشأ عن إنشاء مجتمعات قادرة على التكيف مع تغير المناخ الآن، على الرغم من أنه من المرجح أن ذلك يعود بمنافع كبيرة جداً في المستقبل - وعلى الرغم من أن الفوائد ستكون أكبر من التكاليف.

▪ التحيز للحالة الراهنة يؤدي أيضاً دوراً في اتخاذ القرار بخصوص تغير المناخ. التحيز للحالة الراهنة يقصد به أن الناس تفضل الوضع الراهن عن التغيير، حتى عندما يكون الوضع الراهن أقل جودة من الناحية الموضوعية. قد يفسر ذلك جزئياً لماذا من الصعب للغاية تحفيز التغيير السلوكي في مواجهة تغير المناخ.

▪ يواجه الأفراد أيضاً مسألة كره الغموض، حيث يفضلون المخاطر المعروفة على عدم اليقين - حتى لو كانت المخاطر المعروفة ليست في صالحهم. تهدف هذه اللعبة إلى جعل اللاعبين على دراية بعدم اليقين وتقديم استراتيجيات للتعامل معه، أملين أن يساعد ذلك في التخلص من ظاهرة كره الغموض في سياق تغير المناخ.

● هل النرد أفضل تشبيه لعدم اليقين في تغير المناخ؟ لما ولما لا؟

لأنك تستطيع فعلياً حساب احتمال أي لفة نرد معينة، فإن النرد لا يعكس تماماً حالة عدم اليقين في تغير المناخ إذا كنت تعرف الحدث المناخي الذي يتوافق مع كل رقم للنرد. هذا هو السبب في أنه كان من المهم لك عدم النظر في كتيب أحداث المناخ قبل اختيار تدابير التكيف! عدم معرفة احتمالية كل حدث أجبرك على اختيار تدابير التكيف مع مجموعة متنوعة من النتائج المحتملة.

● ملاحظات المناقشة بعد المحاكاة الأولى. بعد المناقشة، جرب المحاكاة مرة أخرى باستراتيجيات ساحلية مختلفة.

أ) تطوير حدود ساحلية لينة (باستخدام الأراضي الرطبة المدارة بعناية) للحماية من آثار العواصف وارتفاع مستوى سطح البحر. تقدم الأراضي الرطبة الحماية من الفيضانات والعواصف ومراقبة التآكل وامتصاص الكربون وتعد بمثابة موطناً للحياة البرية وتوفر مساحة الترفيه للمواطنين المحليين وتساعد في تصفية الملوثات من الماء قبل التدفق إلى المحيط.

ب) بناء حدود ساحلية صعبة (على سبيل المثال، باستخدام السدود والأسوار البحرية) للحماية من آثار العواصف وارتفاع مستوى سطح البحر. وتقدم السواحل الصعبة أيضاً حماية من الفيضانات والعواصف. ومع ذلك، تقدم فوائد مشتركة أقل من الحدود الساحلية اللينة، ويمكن أن تفاقم التآكل الساحلي في الواقع. قد تكون الحدود الساحلية الصعبة أيضا أقل تكيفاً مع عدم اليقين. قد تحمي المدينة حتى نقطة معينة، ولكن بعد ذلك تفشل إذا - على سبيل المثال- تجاوزت عوارم العواصف ذلك المستوى من الحماية. بمجرد حدوث اختراق، قد تعرقل الحدود الساحلية الصعبة في الواقع تدفق المياه خارج المدينة.

ج) زيادة كمية المساحة الخضراء في المدينة تعمل على (أ) امتصاص الحرارة/ الحد من تأثير جزر الحرارة الحضري، (ب) امتصاص الماء لتقليل الفيضانات (ج) امتصاص الكربون. لا يزيد هذا التدبير من التكيف مع تغير المناخ بحسب، لكنه يساعد أيضاً في جهود تخفيف آثار تغير المناخ من خلال تخزين الكربون - ناهيك عن الفوائد للمواطنين لممارسة الرياضة والترفيه في الحديقة.

د) تتطلب إنشاء أرصفة المدينة الجديدة استخدام المواد التي تقبل نفاذ الماء من أجل امتصاص مياه الأمطار. الخرسانة التقليدية والأسفلت تمتص القليل جداً من المياه. في حالة هطول الأمطار الغزيرة أو الفيضانات بسبب ارتفاع مستوى سطح البحر، تتخطى الماء هذه الأسطح وتصل إلى نظام الصرف في المدينة. يساعد إدخال الأسطح القابلة لنفاذ الماء في المدن في تقليل العبء على نظام الصرف الصحي، ومن المحتمل أن يقلل من حدوث الفيضانات أو يجعلها أقل خطورة. من خلال السماح بتسريب المياه إلى الأرض، تقلل الأسطح القابلة لنفاذ الماء أيضاً من درجات حرارة المدينة، مما يقلل من نقل الملوثات (من خلال تنقيتها في الأرض)، ويساعد في ري الأرض المحيطة.

هـ) وضع أنظمة الإنذار المبكر لتحذير المواطنين من المخاطر الوشيكة. يسلط هذا التدبير الضوء على حقيقة أن تقليل التأثر بتغير المناخ هو أكثر من مجرد التكيف الفعلي للمدينة؛ كما أنها ظاهرة اجتماعية. إن قدرة المواطنين على الاستجابة لخطر وشيك هي مجرد مثال واحد على المرونة الاجتماعية. وتشمل الأمثلة الأخرى زيادة قدرة النظام الصحي على إدارة تداعيات الظواهر الشديدة وتحسين الصحة العامة ومستوى التعليم والاستقرار الاقتصادي للسكان.

و) استكمال خطط الإخلاء والتأهب للاستجابة للظواهر الشديدة. وبدء عمل التدريبات والتأكد من أن الجمهور يعرف الخطة. في هذه اللعبة، تظهر فوائد تدبير التكيف "هـ" إذا لم يختار اللاعبون أيضا تدبير التكيف "و". إذا تلقوا المواطنون تحذيرا بشأن الخطر ولكن لا يمكنهم الإجلاء أو الرد عليه بشكل فعال، فإن الإنذار لم يكن جيداً إلى حد ما. وذكر ذلك للتأكيد على أهمية التخطيط لسلسلة كاملة من الأحداث - بدلا من مجرد حل واحد لحدث واحد في السلسلة.

ز) إنشاء المباني الأكثر قدرة على التكيف مع الفيضانات والعواصف، على سبيل المثال بناء المباني بارتفاع يسمح للمياه أن تتدفق أسفلها. ويمكن لتلك المباني أن تقلل من الضرر الناتج عن الفيضانات. ومع ذلك، فإن هذا التدبير لن يحمي المباني الحالية ولديه فوائد مشتركة أقل من بعض الاستراتيجيات الأخرى.

ح) السماح بالبناء في المناطق الساحلية التي نادراً ما تشهد فيضانات في الوقت الحالي ولكن قد تشهد ذلك في العقود المقبلة، وذلك من أجل تعزيز الاقتصاد استعداداً لآثار تغير المناخ. ويعود ذلك بفوائد اقتصادية يمكن استخدامها للاستثمار في تدابير أخرى للتكيف. ومع ذلك، سيزيد من مدى التأثر بتغير المناخ من خلال وضع منازل الأفراد والشركات تحت خطر الفيضانات. يجب على صانعي القرار أن يرجحوا المزايا على العيوب.

ط) وضع سياسات لمنع تشجيع البناء حول المناطق الساحلية ومنع أعمال التطوير في المناطق المعرضة للفيضانات. ويعد ذلك –الساري-عكس تدابير التكيف "ح". تزيد هذه التدابير الوعي بالتنازلات الاقتصادية عند الاستثمار في التكيف مع المناخ، وصعوبة مقارنة النتائج على المدى القصير والمدى البعيد.

ي) عند تحديث مصارف العواصف والمجاري وغرف الصرف الصحي، إضافة بعض من المجال للمناورة في مقدار المياه التي تسمح بها - من أجل الاستعداد للزيادات غير المتوقعة في جريان مياه الأمطار. قد تسبب الزيادة غير المتوقعة في هطول الأمطار الغزيرة في اضطراب أنظمة إدارة تدفق مياه الأمطار على أسطح المدينة، مما يزيد من احتمال وقوع الفيضانات. في المدينة التي تشهد زيادة هطول الأمطار و/ أو ارتفاع مستوى سطح البحر وينتج عنها زيادة التدفق إلى هذا النظام، يجب زيادة قدرتها. توفير "مساحة المناورة" يمكن أن يساعد المدينة في التعامل مع عدم اليقين حول مدى حجم الزيادة بالضبط.

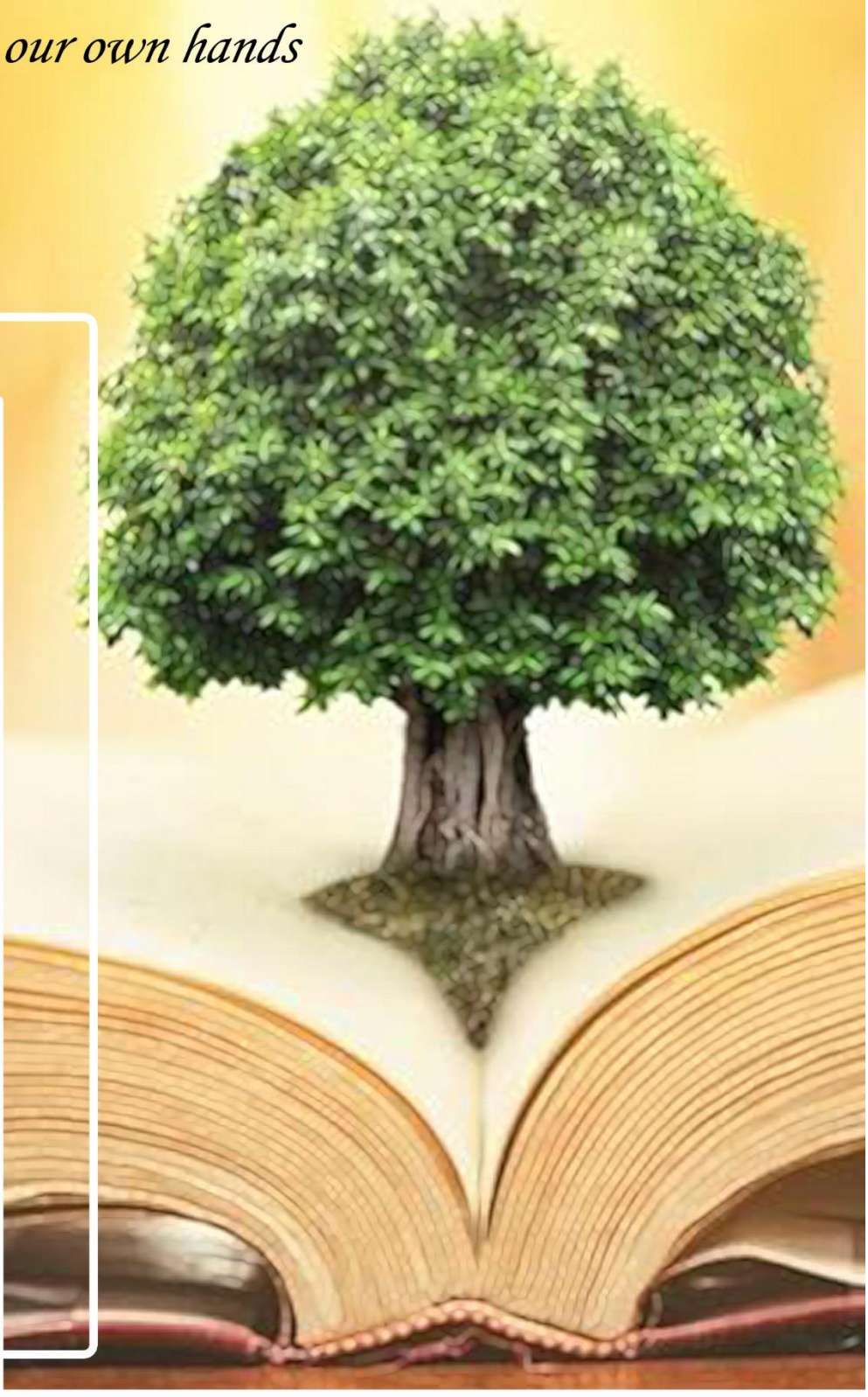
ك) بناء خزانات المياه المحمية من تسرب المياه المالحة، لأن ارتفاع مستوى سطح البحر يهدد بتسرب المياه المالحة إلى طبقات المياه الجوفية تحت الأرض. مع ارتفاع مستويات البحر، يمكن لمياه البحر التسلل إلى طبقات المياه الجوفية التي تخزن المياه العذبة تحت الأرض، مما يهدد موارد المياه اللازمة للشرب والزراعة. يتمثل أحد الحلول في تخزين المياه العذبة في عدد أكبر من الخزانات المحمية. ومع ذلك، فإن هذا التدبير مكلف وقد لا يكون الأمثل.

ل) دعم استهلاك المياه المعبأة في زجاجات للمواطنين الذين يحصلون على المياه من طبقات المياه الجوفية المعرضة لتسرب المياه المالحة، وذلك من أجل غرس عادة الشرب منها في الوقت الحاضر. هذا ليس التدبير الأمثل للتكيف. بدلاً

من العمل على منع المياه المالحة من التسرب إلى مصادر مياه الشرب، فإنه يفترض أن تتأثر طبقات المياه الجوفية وتوفر حل غير مستدام لذلك التحدي. يستخدم إنتاج المياه المعبأة في زجاجات في حد ذاته قدراً كبيراً من الماء، وبالتالي وضع المزيد من الضغط على موارد المياه العذبة الشحيحة بالفعل.

المصدر: Beat the Uncertainty: Planning Climate-Resilient Cities

*Together we protect our environment and save our lives with our own hands*



## Enhancing National Capacities for Improved Public Participation for Implementing Rio Conventions Project – CB3

CB3 project is initiated to address the critical priority capacity needs required to increase the participation of stake-holders in fulfilling the obligations of multi-lateral environmental agreements (MEAs) as committed by the govern-ment of Egypt (GoE). Three main agree-ments are of prime concern, these are:
i) The UNFCCC (related to climate change),
ii) The CBD (related to conservation of biodiversity), and
iii) The UNCCD (related to combating desertification).

The objective of the project is "to strengthen the participation of Stake-holders in the implementation of MEAs in Egypt". The CB3 Project will engage a large number of government officials, universities, representatives of line ministries, and registered NGOs to build partnerships to ensure mutual knowl-edge transfer and learning.

## CB3 Team


**Dr. Ahmed Wagdy**
General Manger

**Eng. Samah Saleh**
National Director

**Dr. Karim Omar**
Technical Officer

**Mr. Ahmed Sayed**
Accountant

15B- 106 Street - Maadi - Cairo

CB3.EGYPT@gmail.com