



# أهم الأبحاث التي يشهدها علم المناخ

كتابة: د. ياعيل زيلبرشتاين كارا، مديرة مشروع "فرونترز – علوم للعقول الشابة"  
المدير العلمي: البروفيسور عيدان سيفغ، الجامعة العبرية

بالتعاون مع متحف العلوم على اسم بلومفيلد في القدس

“ فرونتيرز – علوم للعقول الشابة ” هي مجلة دولية تُنشر فيها بانتظام مقالات علمية كتبها علماء بارزون من إسرائيل والعالم. يتم نشر المجلة في إسرائيل بالتعاون مع متحف بلومفيلد للعلوم في القدس بإشراف علمي من البروفيسور عيدان سيغف من الجامعة العبرية. تعرض المقالات أحدث الأخبار العلمية بطريقة تتلائم مع القراء الشباب، وهي متاحة للإطلاع مجاناً للطلاب والمعلمين وعامة الجمهور. قبل النشر، تتم مراجعة المقالات وتحريرها من قبل الشباب، وبالتالي تكون المقالات مناسبة بلغتها ومحتواها لجمهور الشباب.

يعد **تغير المناخ** هو القضية “الساخنة” على جدول الأعمال العام، وهو يؤثر على حياتنا ومستقبلنا ومستقبل أطفالنا. تشغل هذه القضية حاليًا العالم بأسره، وهي مرتبطة بشكل خاص بحياة المراهقين. تتعلق قضية أزمة المناخ بالعديد من مجالات العلوم، وتشوبها حاليًا كمية كبيرة من المعلومات غير الصحيحة والمعلومات المضللة و”الأخبار الكاذبة”. لذلك، من المهم جدًا إطلاع الطلاب والطالبات على البحوث الأكاديمية في هذا المجال.

**يعتمد سيناريو التعلم** المتعلق بتغير المناخ على مقالات “ فرونتيرز – علوم للعقول الشابة”، والتي تم ترتيبها كسلسلة من الدروس الملائمة لطلاب المدارس الإعدادية. يهدف سيناريو التعلم إلى تطوير مهارات القرن الحادي والعشرين ومنها: تطوير المعرفة العلمية والرقمية، وتطبيق هذه المعرفة، والتفكير النقدي، والإبداع والتشارك. يتطرق السيناريو إلى مجالات مختلفة، وتستند الأنشطة فيه إلى التعلم التفاعلي والتجريبي. تشمل المواضيع التي تظهر في السيناريو شرحًا لأزمة المناخ؛ والطقس القاسي الذي نجم عنها؛ والخطر الكامن في التلوث البلاستيكي وكذلك مسألة الطاقة المتجددة. تجمع الدراسة المعروضة في السيناريو بين التعلم المستقل الموجه والتعلم المشترك الجماعي والتعلم داخل الصفوف، مع التركيز على المشاركة النفسية والاجتماعية. فالمتعلم هو باحث نشط يطرح الأسئلة ويبحث في بيئته عن إجاباتها ثم يعرضها ويقيمها.

## فرونتيرز هي سلسلة دولية من المجلات العلمية المتاحة للجميع.

في السنوات الأخيرة، وضعت منظمة فرونتيرز نصب أعينها هدفًا مركزيًا يتمثل في العمل للحد من أزمة المناخ. وقد أطلقت مؤخرًا برنامجًا فريدًا يمنح جوائز لتمويل البحث العلمي من أجل حياة صحية على كوكب صحي. ستمنح جائزة “**نجمة فرونتيرز**” هذا العام لعلوم الاستدامة.

قررت فرونتيرز العمل للمساعدة في الحفاظ على الكوكب من خلال تشجيع الحفاظ على الحدود في تسع فئات مختلفة من المعايير، كما تم تحديدها من قبل علماء رائدين في هذا المجال: (1) تغير المناخ - الحفاظ على مستويات منخفضة من ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، من أجل تحقيق هدف احتباس حراري أقل من 1.5- درجة حتى نهاية القرن الحالي (2) الحفاظ على التنوع البيولوجي؛ (3) منع تدفقات الكيمياء الجغرافية البيولوجية (البيوجيوكيميا) (4) الحفاظ على المحيطات، والتي تمتص حوالي ربع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون؛ (5) ضمان التوزيع المناسب للأرض بين النظم البيئية المختلفة؛ (6) حماية مصادر المياه العذبة؛ (7) حماية طبقة الأوزون الستراتوسفيرية؛ (8) الحد من الهباء الجوي (الايروسول – الجزيئات العالقة في الهواء) إلى الحد الأدنى؛ (9) تقليل إنتاج المواد الكيميائية الاصطناعية، مثل البلاستيك، الملوثة للبيئة إلى الحد الأدنى.

## ما هو سيناريو التعلم؟

سيناريو التعلم هو سلسلة من الوحدات الدراسية، تتكون من مجموعة متنوعة من الأنشطة التعليمية.

يمكن للموجه أن يختار تدريس أنسب الوحدات والأنشطة لمجموعته بحسب عددها ومستواها وفي الإطار الزمني المناسب لهم. السيناريو هو إطار داعم للمربين يزودهم بالمحتوى والأدوات والسياق للتعلم في الصف أو في مجموعات صغيرة، سواء عبر التعلم الواجهي أو بالتعلم عبر الإنترنت. للموجهين الحرية في اختيار وحدات الدراسة وكذلك الأنشطة من وحدات الدراسة، ودمجها في دروسهم، أو اعتماد سيناريو التعلم بأكمله.

## تتضمن مقدمة كل وحدة شرحاً عن الوحدة:

- أهداف الوحدة
- تسلسل الأنشطة
- توزيع الوقت
- الدمج الموصى به للمقالات في عملية التعلم.

تتضمن بعض الأنشطة إشارات إلى مقاطع من المعلومات من وسائل الاعلام المختلفة. يخضع دمج هذه المقاطع لقرار المربين وفقاً لسياسة المدرسة وأعمار الطلاب. كما توجد أيضاً روابط لمشاهدة مقاطع فيديو علمية قصيرة. تظهر مقاطع الفيديو باللغة الإنجليزية، ويمكنك إضافة ترجمات بالعربية لها عند فتح الرابط (الإعدادات، الترجمة، الترجمة الآلية واختيار اللغة المطلوبة).

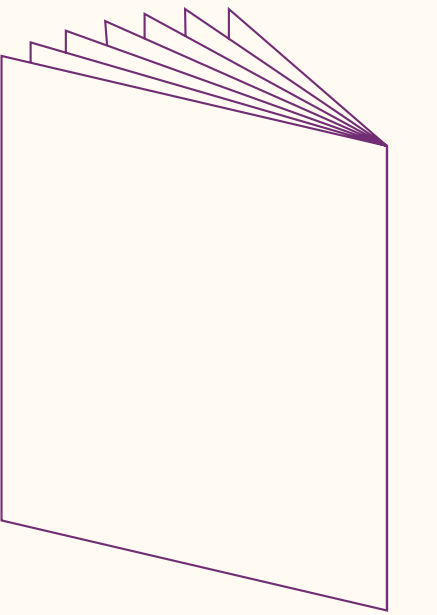
## وحدات الدراسة

تتعامل الوحدات الدراسية مع مواضيع فرعية مختلفة، بناءً على مقالات علمية مخصصة للشباب، والتي تتلاءم مع الموضوع (يوجد رابط لهذه المقالات في الصفحة الافتتاحية لكل وحدة).

# نتائج التعلم

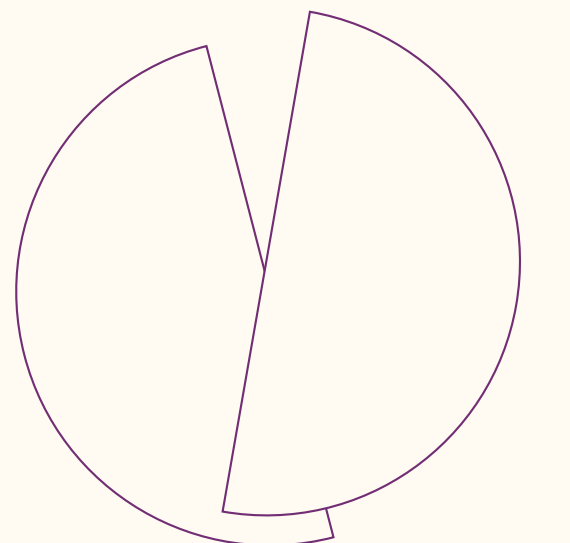
## ثقافة ومهارات أخرى للقرن الحادي والعشرين

1. سيتمكن الطلاب من تصنيف النصوص المختلفة وتقييم مصداقيتها.
2. سيتمكن الطلاب والطالبات من تأليف مقال يدمج بين نصوص، مع فهم الصورة الكاملة.
3. سيتم تزويد الطلاب بأدوات تسمح لهم باستخراج المعلومات ذات الصلة من النص.
4. سيعرف الطلاب والطالبات كيفية استخراج المعلومات الموضحة في رسم بياني والتنبؤ باستمرارية الرسم البياني.
5. سيقوم الطلاب باستخلاص العبر فيما يتعلق بالطريقة العلمية وخطوات عمل العلماء.
6. سيتمكن الطلاب من عرض مواقفهم بوضوح وإيجاز وبشكل مقنع كتابياً وشفهياً.
7. سيتمكن الطلاب من التعاون مع فرق متنوعة والتواصل معها بشكل فعال.
8. سيتعرف الطلاب على كيفية إنشاء معرفة مشتركة والتعلم من بعضهم البعض.



## أزمة المناخ

1. سيقوم الطلاب بتحديد المشكلة ومناقشة أسبابها وتأثيراتها.
2. سيقوم الطلاب بتقييم تأثير الأنشطة اليومية على تغير المناخ.
3. سيجد الطلاب الطرق المناسبة لهم لتطبيق الأفكار التي وضعوها بعد النشاط في بيئتهم المباشرة، بما في ذلك الانضمام إلى مجموعات ناشطة في الموضوع وإحداث تغيير في المجتمع.





# القسم 1

## الاطلاع على نصوص مختلفة وعرض الأزمة درسان

المقال المرفق

التغير المناخي الراهن ومستقبل الحياة على الكوكب

نسمع عن تغير المناخ في مجالات متنوّعة. كمية المعلومات المتاحة للطلاب هائلة - بدءًا من المعلومات في الكتب المدرسية والمقالات العلمية، وانتهاءً بشبكات التواصل الاجتماعي ولافئات الشوارع. الغرض من هذا القسم هو تطوير أدوات للتعامل مع المعلومات المتعلقة بالمجال والتي تأتي من مصادر مختلفة، وكذلك لفهم ما هو التغيير في عصرنا بشكل عام، وما هي آثاره وكيفية التعامل مع هذا التغيير على المستوى الشخصي والاجتماعي. يمكن أن نطلب من الطلاب قراءة المقال المرفق تحضيراً للقاء، أو الاطلاع عليه (خاصة الموضوع الفرعي الأول في المقال) خلال المناقشة بعد الافتتاحية.

## مبنى الوحدة:

**التمهيد -** سيتم تزويد الطلاب بمقاطع من المعلومات حول الموضوع من مصادر مختلفة، دون التمييز بينها. تدريجيًا - ومن خلال مشاهدة الفيديو ومهمة التصنيف والأسئلة الموجزة التي ستتم مناقشتها، سيتعرف الطلاب على خصائص مصادر المعلومات هذه ويعرفون أيضًا كيفية التعامل مع المعرفة من مصادر مختلفة في المستقبل أيضًا.

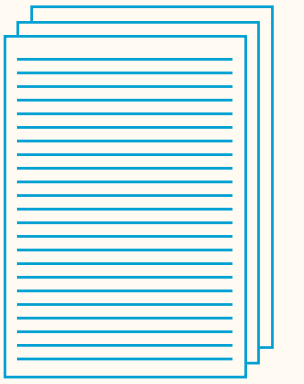
**تغير المناخ -** سينظر الطلاب معاً إلى الرسم البياني (الشكل 1)، وسوف يرون أن المناخ يتغير باستمرار، لكن معدل التغير اختلف مؤخرًا نتيجة للنشاط البشري بعد الثورة الصناعية كما هو موضح في المقال (الموضوع الفرعي الأول).

**في** النشاط الجماعي، سيتعرف الطلاب على مزايا الثورة الصناعية (والتي تم تعلمها في دروس التاريخ في المرحلة الإعدادية)، وسيفهمون أيضًا الجانب الآخر من العملة، والذي يتمثل في عواقب تغير المناخ.

**معنى تغير المناخ -** سنتوسع في التعلم عن طريق إضافة البعد العاطفي لمعنى التغيير ونطاقه. هناك مجال للإبداع وإطلاق الخيال سواء في الكتابة أو اللعب.

**التعامل مع تغير المناخ -** تجنيد الطلاب للعمل الإعلامي حول الموضوع، مما سيعكس تفاعلًا وإدراكًا بأنه من الممكن ومن المطلوب أن نعمل من أجل تغيير وتقليل الضرر.

1

بطاقات  
المعلومات

تغريدة على تويتر

أخبار في الصحافة

مقالات من موقع مواطنون من أجل البيئة

مقال رأي

يوست على الفيسبوك

تحدد كل مجموعة موضوع النص -

تحديد المشكلة؛ العنوان؛ الرسوم التوضيحية؛ الشعور الناشئ بعد القراءة

السريعة ومن هو الجمهور المستهدف من النص. مثال على بطاقة /

شريحة في العرض التوضيحي المشترك.

ملاحظة

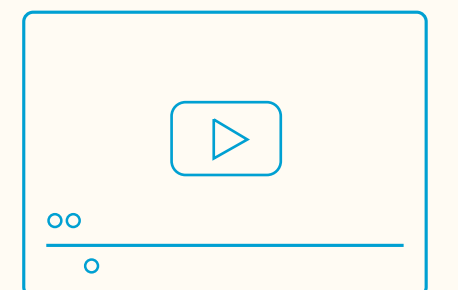
هذه الروابط هي أمثلة مقترحة.  
يمكنك استبدالها بأي معلومات أخرى عن الموضوع

ملاحظة

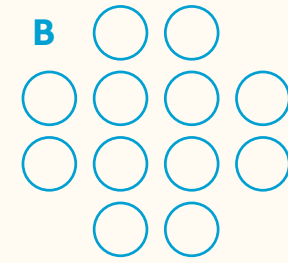
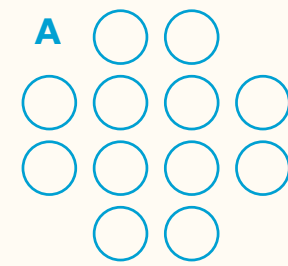
في هذه المرحلة، ليس من الضروري قراءة النص بأكمله، لذلك  
يتم إعطاء نفس الوقت للمجموعات المختلفة التي تحصل  
على أخبار مختلفة الطول.

مشاهدة فيديو حول تقييم المعلومات.

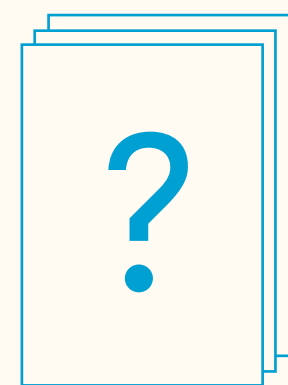
2

مشاهدة  
مقطع  
الفيديو

3

التقييم  
والتصنيف

4

أسئلة  
للمناقشة

ملاحظة

يشير محور المصداقية إلى كاتب المعلومات (أدلة تكميلية: الخلفية المهنية للكاتب، الغرض من الكتابة، وكذلك مكان نشر النص وتاريخ النشر). وفي المقابل يتطرق محور الموضوعية - الدقة إلى المعلومات نفسها (تحديد الرسالة الأساسية من المعلومات والفصل بين المهم وغير المهم، سيوفر التفكير النقدي والمقارنة بين مصادر المعلومات الأخرى التي تتناول نفس الموضوع معطيات تتعلق بطبيعة النص - سواء كان يمثل حقائق أو آراء أو محتوى تسويقيًا أو أدبيًا.

على اللوح أو على الأرض في وسط الصف، يتم رسم محورين متعامدين:

- المصداقية

- الموضوعية - الدقة

تضع كل مجموعة البطاقة التي حصلت عليها على المحورين. سيتعرف الطلاب على الاختلاف والتنوع بين مقاطع المعلومات المختلفة - لا تعني القيمة العالية على أحد المحاور بالضرورة قيمة عالية على المحور الآخر.

- ما هي العلامات التي تميز النصوص الموثوقة أو الموضوعية؟

إجابات ممكنة

مكان نشرها، عدم احتوائها على كلمات تعبر عن المشاعر،  
علامات الترقيم، مؤلف النص، الرسوم التوضيحية

- متى يكون من المهم تحديد المعلومات الموثوقة والموضوعية؟

إجابات ممكنة

المعلومات العلمية، الطبية

- متى لا يكون هذا مهما؟

إجابات ممكنة

القصص، منشورات الفيسبوك، تغريدات

ملاحظة

يمكن أن نشرح للطلاب أن إحدى طرق التحقق من موثوقية المقالات العلمية هي من خلال عملية نقد الأقران وملاحظاتهم. في هذه العملية، يطلب العلماء ملاحظات من مجموعة من الخبراء ويجب عليهم مراجعة ملاحظاتهم والتعديل وفقًا لها. تمت مراجعة مقالات "فرونثيرز - علوم للعقول الشابة" من قبل الطلاب، بالإضافة إلى أن معظمها يعتمد على مقالات تمت مراجعتها مسبقاً من قبل الأقران ونشرت في مجلات علمية مهمة.

## 1

### نقاش

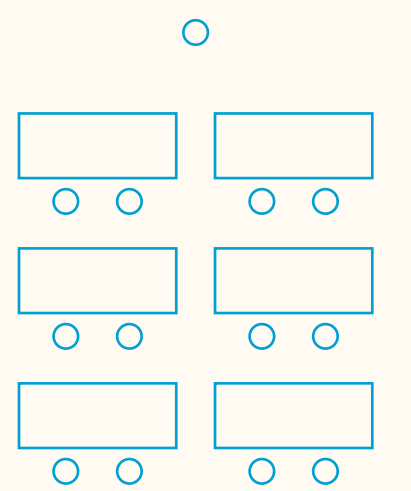
في الأسئلة التالية، يجب السماح للطلاب والطالبات محاولة الوصول إلى الإجابات الصحيحة خلال إجراء نقاش فعّال:

**سؤال:** متى يحدث تغير المناخ؟ منذ متى يعتبر تغير المناخ أزمة؟  
**الجواب:** يحدث تغير المناخ في كل وقت. زاد معدل التغير بشكل كبير بسبب الثورة الصناعية التي بدأت في منتصف القرن الثامن عشر، والمستمرة في عصرنا الحالي.

**سؤال:** ماذا تسمى هذه التغيرات المناخية؟  
**الجواب:** تسمى التغيرات المناخية التي تنشأ عن الإنسان (تأثير الانسان على البيئة).

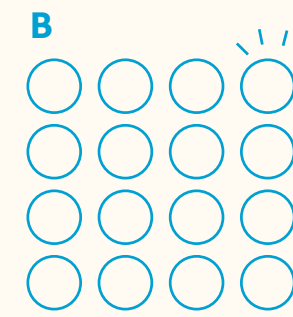
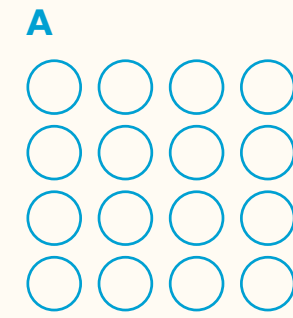
**سؤال:** هل كان المناخ سيتغير حتى بدون تدخل الإنسان؟  
**الجواب:** نعم بسبب كمية الطاقة القادمة من الشمس وتركيز الغازات المختلفة في الغلاف الجوي.

**سؤال:** إذا كان الأمر كذلك، وإذا كان التغير سيحدث أيضًا بدون الإنسان، فهل هناك شيء يمكننا القيام به؟  
**الجواب:** نعم، فمعظم التغير الذي أدى إلى الأزمة نتج عن أفعال بشرية.



## 2

### مسابقة جماعية



أمثلة

السفر بالقطار البخاري؛ معالجة كميات كبيرة من القطن؛ نسج وغزل الصوف والكتان بكفاءة؛ إنتاج الحديد والفولاذ بكميات كبيرة؛ استخدام المخارط الآلية؛ الإضاءة بالغاز؛ تطوير آلات الإنتاج المستمر للورق.

ملاحظة

الميزة الرئيسية هي الانتقال إلى الإنتاج الصناعي الذي تحركه الآلات والذي أدى إلى قفزة هائلة في استهلاك الطاقة.

في هذه المهمة، يجب تشجيع المنافسة بين المجموعات لتقديم أكبر عدد ممكن من الإجابات الصحيحة للخيارات والمجالات التي ستصبح ممكنة أو تتطور بعد الثورة الصناعية. سيتم تنفيذ المهمة بمساعدة البحث عن معلومات حول الثورة الصناعية على الإنترنت.

**المجالان اللذان يجب العثور على إجابات بشأنهما هما:**

ما الذي يمكن فعله بعد الثورة الصناعية ولم يكن من الممكن القيام به قبلها؟

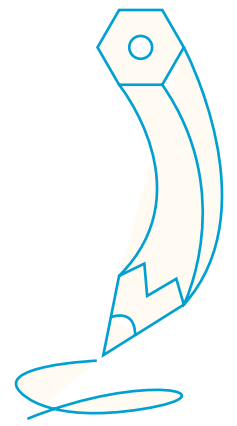
ما هي العواقب البيئية للإنتاج الصناعي الهائل الذي بدأ مع الثورة الصناعية؟ التلوث؛ الأمراض؛ الاحتباس الحراري؛ ذوبان الجبال الجليدية وغيرها.

ملاحظة

هذه فرصة رائعة للدمج بين التخصصات (التاريخ والعلوم).



## 1 | كتابة إبداعية



يواجه عالم الحيوان ثلاثة خيارات:

1. الهجرة
2. التطور
3. الانقراض

تخيل أنك جزء من عالم الحيوان، وأن تغير المناخ لم يترك لك سوى اختيار أحد هذه الخيارات. اكتب صفحة تصف فيها اختيارك.

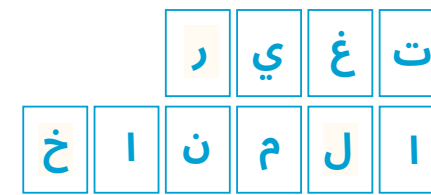
المهمة

ملاحظة

- يوصى بتوضيح أن الخيارات المعروضة غير متاحة للاختيار فعلاً في عالم الحيوان، فهذا مجرد تمرين إبداعي فكري.

- يوصى أولاً بقراءة الموضوع الفرعي "ماذا يحدث للكائنات الحية عند تغير المناخ" في المقالة المرفقة.

## 2 | لعبة



في كل مرة يتم سحب / اختيار بطاقة تحمل مصطلحاً. سيصف أحد المتطوعين تأثير أزمة المناخ على المصطلح في البطاقة المختارة. بدلاً من البطاقات الورقية، يمكنك اللعب بدولاب الحظ (املاً أسماء البطاقات على [الموقع المجاني](#)، وفي كل مرة اضغط لتدوير الدولاب وسيتم اختيار بطاقة جديدة).

**المصطلحات المقترحة للبطاقات** (يمكن اقتراح بطاقات إضافية)

- الأزهار
- الأسماك
- الغابات
- كبار السن
- السياح
- الكائنات الدقيقة المسببة للأمراض
- المواشي

**في إجاباتهم، سيستعين الطلاب بالمقالة المرفقة وسيتطرقون إلى ظواهر تتعلق بالمناخ مثل:**

- فترات الجفاف
- الفيضانات
- التصحر؛ موجات الحر
- الحرائق
- العواصف

سيشير الطلاب أيضًا إلى التأثير على البشر بعد انقراض أنواع الحيوانات - من حيث جودة الهواء والماء والطعام، بالإضافة إلى الاكتشافات والاختراعات التي تم تحقيقها بفضل الحيوانات.

# التعامل مع تغير المناخ

طرق مقترحة للعمل على المستوى  
الشخصي والاجتماعي

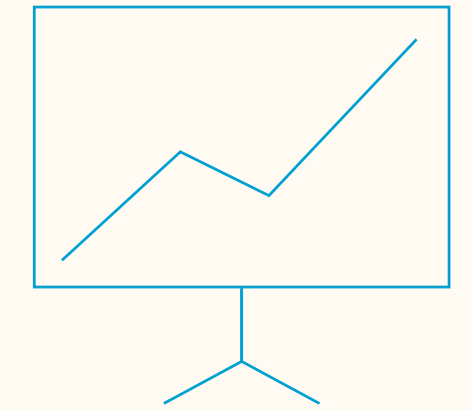
30 دقيقة

ما هي الإجراءات والخطوات التي يمكننا اتخاذها للحد من الأزمة -

سيتطرق نصف الصف إلى الجانب الاجتماعي، والنصف الآخر إلى الجانب الشخصي.

ثلاثة خيارات مقترحة للنشاط:

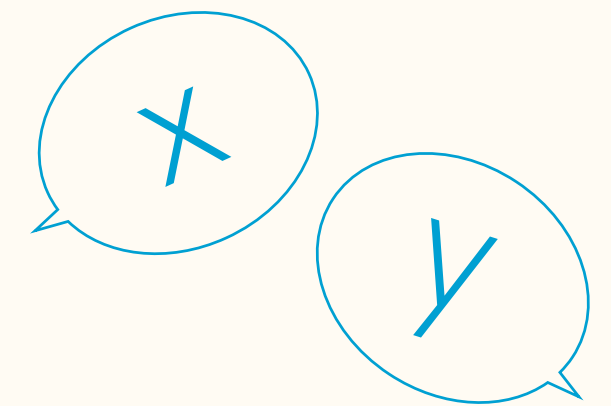
## 1 | عرض توضيحي



تنفيذ عمل جماعي وعرضه.

[شرح حول تحضير العرض](#)

## 2 | مناظرة



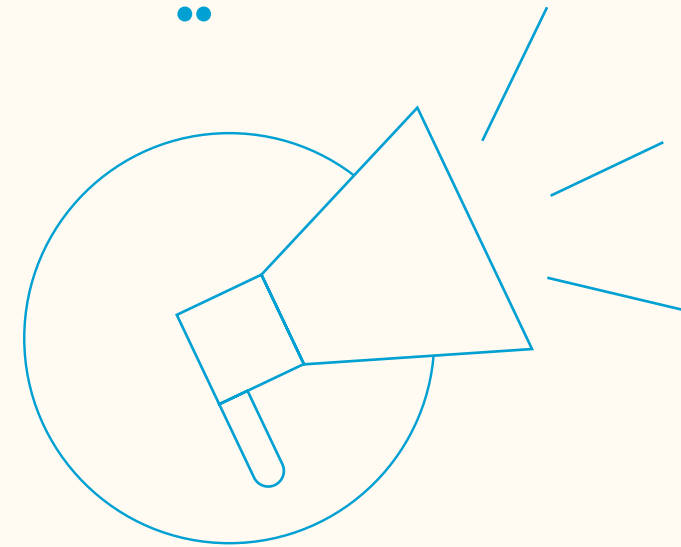
عقد مناظرة بين المجموعات:

- ما هو الأهم - النشاط الاجتماعي أم الشخصي بشأن قضية المناخ؟  
- ما هو تأثير إهمال أحد هذين الجانبين؟

يجب على الطلاب إنشاء عرض تقديمي مقنع فيما يتعلق بتأثير التخلي عن نوع النشاط الذي يمثلونه في نفس الوقت الذي يقدمون فيه الفوائد، وكذلك كيف تكون الفوائد / التأثيرات أكثر أهمية من تلك الخاصة بالجانب الآخر من المناظرة. يمكنك قراءة المزيد حول عقد المناظرة في الصف هنا

[يمكنك قراءة المزيد حول عقد المناظرة في الصف هنا](#)

## 3 | المشاركة في النشاط البيئي



الإجراءات والخطوات الممكنة

### اقتراحات لمتلقي الرسالة:

مسؤول في سلطة محلية أو في وزارة حكومية، أو أحد العلماء. سيصفون في الرسالة أكثر الإجراءات الضرورية التي يجب عليهم القيام بها ولماذا. سيتم إرسال الرسالة إلى الجهة المختارة عن طريق البريد الإلكتروني.

- سيقوم الطلاب والطالبات الذين يتعاملون مع الجانب الشخصي بكتابة ورقة موقف يقدمون فيها بالنقاط كيفية قيامهم بالعمل للحد من أزمة المناخ. سيتم تعليق ورقة الموقف في مكان بارز عند مدخل الصف أو المدرسة. [شرح حول كتابة ورقة الموقف.](#)

### على المستوى الاجتماعي

- اتفاقية باريس - أول اتفاقية مناخية شاملة في العالم وقعت عليها حوالي 200 دولة.

**الهدف:** الحد من ظاهرة الاحتباس الحراري عن طريق منع ارتفاع درجة الحرارة بما يتجاوز درجتين مئويتين بحلول عام 2050.

**الوسائل:** تقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري مثل ثاني أكسيد الكربون (CO2).

- دولة خالية من الكربون - الدنمارك - إنتاج الطاقة البديلة

(من الرياح، من الحيوانات أو من مخلفات النباتات).

- الدراسات العلمية - تصفية ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي، باستخدام البكتيريا التي تحول ثاني أكسيد الكربون إلى وقود، وغير ذلك.

### على المستوى الشخصي

إجراءات خاصة لتقليل **البصمة الكربونية** (انبعاثات ثاني أكسيد الكربون):

تقليل الاستهلاك؛ توفير الكهرباء والمياه والوقود (المشي، ركوب الدراجات، استخدام المواصلات العامة)، إعادة التدوير، تقليل استهلاك اللحوم، الشراء من متاجر المنتجات المستعملة.



## القسم 2

# الطقس القاسي - الفيضانات، فترات الجفاف، التصحر درسان

المقالات المرفقة

تغيّر المناخ: خطر داهم يُحدق بغابات الأمازون ويهدد مستقبل الحياة

لماذا يجب أن يعترينا القلق بشأن تغير مستوى سطح البحر؟ (+ بودكاست)

كيف تتنفس المحيطات؟

الفيضان وفترات الجفاف والتصحر هي ظواهر نسمع عنها بشكل متزايد في السنوات الأخيرة. التغييرات المتطرفة التي نشعر بها في الطقس يومياً هي جزء من التغيير الواسع في المناخ. في هذا القسم، سيتعرف الطلاب على حجم هذه الظاهرة، ويصفون آثارها على البحار والغابات، ويفهمون الدائرية المغذية التي تسبب تغييراً مناخياً أكثر اتساعاً، وتأثيره على حياتنا.

## مبنى الوحدة:

**تمهيد** - من خلال التعلم من الأقران، سيشارك الطلاب في عرض ظواهر الطقس القاسي التي تسود حولنا في جميع أنحاء العالم، وسوف يكتشفون حجم هذه الظاهرة. يمكن تقديم هذه الفعالية كنشاط منفرد تحضيراً للقاء الجماعي (استخدام لوحة على الإنترنت مثل لوحة "بادلت" لتبادل الخبرات).

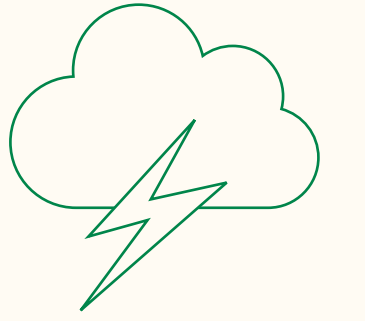
**وصف الظاهرة** - اخترنا أن نتطرق هنا إلى جانبين - ارتفاع مستوى سطح البحر، وعواقب ذلك على أكبر الغابات المطرية في العالم (غابة الأمازون). يمكنك اختيار جانب واحد والتركيز عليه. في فعالية قراءة الرسم البياني، يستنتج الطلاب من الرسم البياني المرفق بالمقال كيف تغير مستوى سطح البحر. حسب الوقت،، يمكنك الاستماع إلى البودكاست المرفق بالمقال، أو مقتطفات منه. نشرح الآن للطلاب أن غابة الأمازون لها دور مهم في النظام البيئي - تؤثر الأحداث المناخية المتطرفة عليها، وقد تؤثر حالتها أيضاً على الطقس مرة أخرى (كما هو موضح في المقالة).

يتعرف الطلاب على مميزات الغابة أثناء مشاهدة الفيديو والإجابة على أسئلة للمتابعة.

**شرح هذه الظاهرة** - (سوف نفهم كيف تسبب ظواهر الطقس القاسية تغييرات إضافية. يتم عرض نشاطان اختر واحدا منهم وفقاً للإطار الزمني المناسب ومستوى الصف). يوضح النشاط التجريبي بطريقة مبسطة وفي ظل ظروف خاضعة للرقابة ظواهر طبيعية تحدث في العالم بسبب تغير المناخ. تركز كل مجموعة على ظاهرة واحدة: تنفذ التجربة وفقاً للتعليمات أثناء التوثيق، وتقرأ المقال المرتبط بالتجربة.

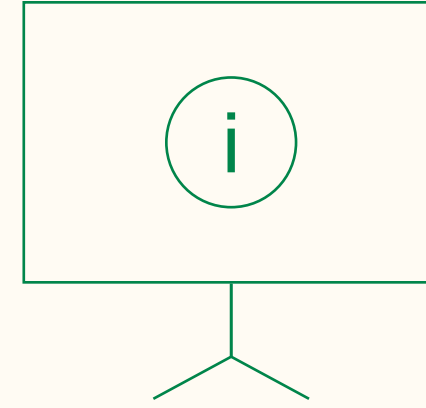
**التجارب الثلاثة الأولى** - من المقال الخاص بتغيرات مستوى سطح البحر والتجربة الأخيرة من مقالة غابات الأمازون)، وتحضير عرض تقديمي قصير للصف مع توثيق التجربة وشرح ارتباطها بالموضوع. في لعبة العبارات، يختبر الطلاب أولاً معرفتهم ثم تقرأ كل مجموعة المقال وتفهم العبارة المتضمنة فيه وتشرحها بحضور الجميع.

## 1 | المشاركة في التجربة



نطلب من الطلاب والطالبات مشاركة تجاربهم مع الطقس القاسي، الذي تواجدوا فيه أو الذي سمعوا عنه في وسائل الإعلام المختلفة.

## 2 | البحث عن المعلومات واستخراجها



عمل جماعي - عرض تشاركي - لكل مجموعة شريحة عرض تلصق عليها مقالة من السنوات الأخيرة تتناول حدثًا شديدًا للطقس، وفيها يتم شرح الظاهرة، ويتم عرض المتضررين الرئيسيين منها وكيفية تعاملهم معها. سيطلب من المشاركين استخلاص هذه التفاصيل من المقالة.

### أمثلة على المقالات:

- [كارثة طبيعية في طبريا](#)

- [فيضانات في جنوب افريقيا](#)

- [أزمة المناخ هنا الآن](#)

- [حقيقة التغير المناخي](#)

[مثال على عرض توضيحي لمجموعة من المقالات](#)



# 1

## قراءة الرسم البياني



التغير في مستوى سطح البحر - مناقشة بعد تحليل الرسم البياني:  
الشكل 1 في مقال: لماذا يجب أن يعترينا القلق بشأن تغير مستوى سطح البحر؟

**سؤال:** ما هو نمط تغير مستوى سطح البحر؟  
**الجواب:** نحو الارتفاع

**سؤال:** هل حدث مؤخرا تغير في معدل الزيادة؟  
**الجواب:** نعم، زاد المعدل - زاد الميل في الرسم البياني

**سؤال:** متى أصبحت القياسات أكثر مصداقية؟  
**الجواب:** منذ عام 1950 وخاصة منذ عام 1980

**سؤال:** كيف يمكن رؤية ذلك في الرسم البياني؟  
**الإجابة:** الانحراف المعياري صغير - الفرق بين القياسات صغير، خاصة اليوم عند القياس باستخدام الأقمار الصناعية

# 2

## مشاهدة مقطع الفيديو



مشاهدة **فيديو** عن غابات الامازون وأسئلة متابعة:  
**سؤال:** في أي قارة تقع؟  
**الجواب:** في أمريكا الجنوبية

**سؤال:** ما هي الدول المجاورة لغابات الأمازون؟ ابحث عن مكانها على الخريطة وأجب

**الجواب:** [الموقع على الخريطة](#)  
الدول المجاورة هي: فنزويلا وكولومبيا وبيرو وبوليفيا

**سؤال:** ما الذي يميزها؟  
**الجواب:** أكبر غابة مطرية في العالم، أعظم ثروة من الكائنات الحية في العالم

**سؤال:** ما هي مساحتها؟  
**الجواب:** 7 ملايين كيلومتر مربع - أكبر من قارة أوروبا!

**سؤال:** ما هو تنوع الحيوانات فيها؟  
**الجواب:** حوالي 10% من الأنواع على الأرض

# شرح الظاهرة

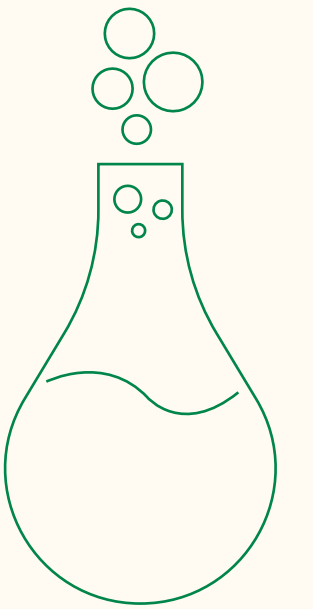
إجراء التجارب والمشاركة  
في الألعاب



55 دقيقة



## 1 | تجربة



ستجري كل مجموعة تجربة مختلفة. في النهاية، ستقدم المجموعات توثيق التجربة وعلاقتها بالموضوع في اللقاء الجماعي.

ملاحظة

أثناء التجارب، يجب مراعاة إرشادات السلامة على النحو المفصل في تعميم المدير العام: الحفاظ على مسافة والإشراف من قبل شخص بالغ عند استخدام وسائل التسخين وعند استخدام الماء المغلي. ذوبان الجبال الجليدية: يغير مكعب الثلج شكله بسرعة عند وضعه في وعاء به ماء ساخن. توضح التجربة ذوبان الجبال الجليدية في جرينلاند والقارة القطبية الجنوبية وكذلك الجبال الجليدية الصغيرة في العالم. المعدات المطلوبة: وعاء، كوب ماء ساخن، مكعب ثلج.

**التمدد الحراري:** ضع الماء البارد في أنبوب الاختبار، وحدد مكان وصول الماء. قم بتسخين الماء في أنبوب اختبار باستخدام موقد، ثم ضع علامة مرة أخرى على المكان الذي يصل إليه الماء. توضح التجربة التمدد الحراري: ارتفاع درجة حرارة مياه المحيط < يزداد حجم الماء > يرتفع مستوى الماء. المعدات المطلوبة: أنبوب اختبار، قلم فلوماستر، كوب ماء، آلة لتسخين المياه (موقد أو غلاية كهربائية).

**يساهم ذوبان الجبال الجليدية على اليابسة في ارتفاع مستوى سطح البحر:** نقوم بتشكيل شكل جزيرة باستخدام كتل متطابقة من الصلصال في وعاءين شفافين متطابقين. نصب ماء بدرجة حرارة الغرفة في جزء الوعاء الخالي من الصلصال.. نضع 3-4 مكعبات ثلج في وعاء واحد على الجزيرة، وفي الوعاء الآخر في الماء (مكعبات الثلج تطفو). ضع علامة على ارتفاع الماء في كل وعاء. بعد حوالي ساعة عندما تكون الأوعية في درجة حرارة الغرفة، تحقق من مكان وصول الماء في كل وعاء. شاهد **فيديو للتجربة** هنا. توضح التجربة كيف يؤدي ذوبان الجبال الجليدية على الأرض إلى ارتفاع مستويات المحيط.

**المعدات المطلوبة:** وعاءان شفافان متطابقان، كتلتان من الصلصال، قلم فلوماستر، 8 مكعبات ثلج، كوبان من ماء الحنفية بدرجة حرارة الغرفة.

**اضطراب تبادل الرطوبة:** املاً الغلاية بالماء، واغليها، ثم نضع علبه بلاستيكية شفافة بغطاء مقاوم للحرارة عند فتحة الغلاية. يتم جمع القطرات في العلبه. هز العلبه بسبب نوعا من "المطر" بداخلها. نقوم الآن بتشغيل مجفف الشعر بجوار علبه البلاستيك المفتوحة. ثم نرتب البطاقات التالية في دائرة، بالترتيب التالي: انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المرتفعة < تغير المناخ < ظواهر الطقس المتطرفة < تغير في دورة الرطوبة < هطول مطر أقل وفرصة أكبر لوقوع حرائق < تغير المناخ (إغلاق الدائرة). توضح التجربة الأخطار الكامنة على مناخ الأرض بسبب تغير دورة الرطوبة. المعدات المطلوبة: غلاية كهربائية بها ماء، وعلبة بلاستيكية شفافة بغطاء مقاوم للحرارة، ومجفف شعر و بطاقات مع العبارات اعلاه.

## 2 | لعبة

لعبة العبارات  
(30 دقيقة)

ت	غ	ي	ر
ا	ل	م	ن
ا	خ	ا	خ

العبارات المقترحة (يمكن اقتراح عبارات إضافية):

- يحدث البناء الضوئي على الأرض بشكل أساسي في النباتات التي تعيش على اليابسة  
**الإجابة:** ليس صحيحًا، فعملية البناء الضوئي في المحيط تنتج ما يصل إلى 70% من الأكسجين الموجود في الأرض (كذلك عن طريق البكتيريا الزرقاء والعوالق النباتية)

- الأكسجين مهم للمحيطات

**الجواب:** صحيح

- الأوكسجين مرئي على سطح المحيط

**الجواب:** صحيح - الأمواج البيضاء

- عادة ما تكون درجة حرارة الماء الدافئ جيدة لأسماك المحيط

**الجواب:** خطأ - كلما زادت درجة حرارة الماء قلت كمية الأوكسجين التي تذوب فيه

- تمتزج المياه بشكل أفضل في المحيط مع التسخين الشمسي

**الجواب:** غير صحيح

- الماء الساخن يحتوي على أكسجين أكثر

**الجواب:** غير صحيح

- ذوبان الجبال الجليدية يجعل مياه البحر تمتص المزيد من الأكسجين

**الجواب:** غير صحيح - لأن الماء يصبح أقل ملوحة، فيمتص كمية أقل من الأكسجين

بعد قراءة المقالة - تحصل كل مجموعة على بعض العبارات من القائمة أعلاه وتشرحها

وتعرضها على الصف.

# ما رأيك في سيناريو التعلم من "فرونتيرز"؟ يسعدنا أن نعرف رأيك الصريح (التقييم باللغة العبرية) [هنا](#)