دليل المُعلِّم

علوم الأرض والبيئة

الصف العاشر

الفصل الدراسي الثاني

10

صقر الجنوب
منتديات

إضاءة للمُعلِّم

نشأة المحيطات:

وضع العلماء كثيرًا من النظريات المتعلقة بنشأة الأرض، ومنها نشأة المحيطات، ومن هذه النظريات الانجراف القاري لفغنر، ونظرية انفصال القمر عن الأرض. وأما عملية تشكل مياه المحيطات فأفضل التفسيرات المقبولة التي وضعت أن بخار الماء والغازات الأخرى التي نتجت من الصخور المصهورة في بداية تكون الأرض قد انطلقت إلى الغلاف الجوي البدائي، وعندما بدأت درجة حرارة الأرض بالانخفاض تكاثف بخار الماء، ثم بدأت الأمطار بالهطول وبدأت تتكون المحيطات البدائية في المناطق المنخفضة من الأرض أي أن الماء الموجود على الأرض قد أتى من باطنها. ومع الزمن تغيرت مواقع المحيطات في خلال الزمن الجيولوجي وقد أطلق علماء الجغرافيا أسماء المحيطات عليها؛ بحسب مواقعها بين القارات.

أتأمَّل الصورة

المحيطات:

- وجِّه الطلبة إلى تأمُّل الصورة في مقدمة الوحدة، وإجابة السؤال الآتي في بند (أتأمَّل الصورة):

  – تغطي المحيطات مناطق واسعة من سطح الأرض، فما أهمية المحيطات؟

- استمع إلى إجابات الطلبة، وناقشهم فيها للتوصل إلى أن للمحيطات أهمية كبيرة في مجالات عدة، منها:

  ذوبان ثاني أكسيد الكربون الزائد في الغلاف الجوي في المحيطات، وتحرر الأكسجين الناتج عن عمليات البناء الضوئي في العوالق النباتية إلى الغلاف الجوي، والمساعدة في اتزان المناخات على سطح الأرض، وتوفير الغذاء للإنسان، كذلك تعد إحدى وسائل نقل البضائع.

- اطرح على الطلبة السؤال الآتي:

  – ما خصائص مياه المحيطات؟

- ناقش الطلبة في خصائص مياه المحيطات؛ لتتوصل معهم إلى أن المحيطات تتميز بالملوحة لوجود الأيونات الذائبة فيها، وأنهم سوف يتعرفون خصائص مياه المحيطات في هذه الوحدة.

المناقشة:

بحر لجي:

- اطلب إلى الطلبة قراءة الآية الكريمة في بداية الوحدة، وناقشهم في معاني الكلمات، وأخبرهم أن الآية الكريمة تقارن أعمال الكفار بظلمات البحار والمحيطات، ثم أخبرهم أن هذه الآية فيها إعجاز؛ حيث تحدد بعض خصائص المحيطات، ثم اسأل:

  – ما خصائص المحيطات التي يمكن استنتاجها من الآية الكريمة؟

  أولًا: أنه بحر لجي أي واسع كبير وعميق.

  ثانيًا: أنه يحتوي على أمواج تتحرك فيه بعضها فوق بعض، ويدل هذا على أن المحيطات مقسمة إلى طبقات، وأن الطبقة السفلية العميقة طبقة مظلمة جدًّا حتى إن الانسان لا يستطيع رؤية يده فيها، ووجد العلماء أن هناك أمواجًا داخلية مشابهة للأمواج السطحية، وأنها أكبر حجمًا منها. وأخبرهم أن المنطقة السطحية التي تصل إلى 300 m في المحيطات هي فقط التي يخترقها الضوء.

صقر الجنوب
منتديات

الفكرة العامـة:

المحيطات.

- اعرض أمام الطلبة خريطة للعالم، أو استخدم نموذج الكرة الأرضية، ثم اسألهم أسئلة متنوعة، منها:

– مم يتكون سطح الأرض؟ من يابسة ومسطحات مائية.

– ما أكبر المسطحات المائية على الأرض؟ المحيطات

– ما المناخ؟ حالة الطقس في منطقة ما لفترة زمنية طويلة نسبيًّا.

– هل هناك تأثير للمحيطات في مناخات الأرض؟ نعم.

- استمع إلى إجابات الطلبة، ثم ناقِشهم فيها، وأخبرهم أنهم سوف يتعرفون كثيرًا من خصائص المحيط وكيفية تأثير المحيطات في المناخ في هذه الوحدة.

مشروع الوحدة

الحزام الناقل العالمي في المحيطات:

قسم الطلبة إلى مجموعات، ووجههم إلى عمل نموذج يمثل حركة تيار الحزام الناقل العالمي في المحيطات مستخدمين فيها منحى STEAM في التدريس، وذلك بربط العلوم بالفن والهندسة والرياضيات. اطلب إليهم عمل النموذج متتبعين التعليمات الآتية:

- استخدام مواد من البيئة المحلية لتصميم مجسم للكرة الأرضية مثبت عليه تيارات الحزام الناقل مع تصميم قاعدة له، ويمكن تصميم لوحة تمثل خريطة العالم تحتوي على تيارات الحزام الناقل بدلًا من مجسم الكرة الأرضية.
- استخدام البرامج الحاسوبية وشبكة الإنترنت لتصميم خريطة العالم ورسمها، والحزام الناقل العالمي لتيارات المحيط، ولصقها على المجسم أو على اللوحة.
- توضيح حركة الحزام الناقل عن طريق عمل دارة كهربائية مكونة من أسلاك ذات إضاءة متحركة وتثبيت هذه الأسلاك على تيارات الحزام الناقل؛ بحيث يجري استخدام أسلاك ذات إضاءة حمراء للتيارات السطحية، وأسلاك ذات إضاءة زرقاء للتيارات العميقة.
- بعد الانتهاء من عمل النموذج، والتأكد من دقة صنعه اطلب إلى كل مجموعة عرض نموذجها وتوضيح حركة تيارات الكثافة.

الفكرةُ العامةُ:

معرفةُ خصائصِ مياهِ المحيطاتِ تساعدُنا على فهمِ تأثيرِ المحيطاتِ على المناخِ، والبيئةِ المحيطةِ بِها.

الدرسُ الأولُ: خصائصُ مياهِ المحيطاتِ.

الفكرةُ الرئيسةُ: تختلفُ مياهُ المحيطاتِ في خصائصِها التي منْها: درجةُ الحرارةِ، والملوحةُ، والكثافةُ.

الدرسُ الثاني: أمواجُ المحيطِ.

الفكرةُ الرئيسةُ: تنشأُ معظمُ الأمواجِ البحريةِ بفعلِ الرياحِ، وتختلفُ خصائصُها؛ اعتمادًا على قوةِ الرياحِ ومدةِ تأثيرِها.

الدرسُ الثالثُ: تياراتُ المحيطِ والمناخُ.

الفكرةُ الرئيسةُ: تنشأُ تياراتُ المحيطِ بسببِ حركةِ الرياحِ، أوِ اختلافِ الكثافةِ، أوِ المدِّ والجزرِ، وتؤثرُ بشكلٍ كبيرٍ في توزيعِ المناخاتِ على سطحِ الأرضِ.

طريقة أخرى للتدريس المحيطات

استخدم جدول التعلم (What I already Know/ What I Want to Learn / What I Learned) في التمهيد لوحدة المحيطات ولمعرفة الخبرات السابقة. وزع جدول التعلم على الطلبة في مجموعات واطلب إليهم كتابة ما يعرفون عن المحيطات، وعلاقتها بالمناخات على سطح الأرض في العمود الأول من جدول التعلم. ثم اطلب إليهم كتابة ما يرغبون في معرفته حول المحيطات في العمود الثاني. استعرض معهم خبراتهم السابقة وناقشهم فيها. استلم منهم جداول التعلم على أن توزعها عليهم في نهاية تدريس الوحدة؛ ليكملوا تعبئة العمود الثالث بشكل فردي، ويمكن استخدامه أيضًا بصفته تقويمًا لما تعلموه.

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

* **القضايا ذات العلاقة بالعمل: إدارة المشاريع.**

وضِّح للطلبة قبل البدء بالعمل في مشروعهم أن عليهم إدارة المشروع الذي سينفذونه بواسطة تنظيم الموارد التي يحتاجونها، وتحديد المتاح منها، والتخطيط لآلية التنفيذ بشكل دقيق، وأن يراعوا عوامل الوقت وجودة المنتج وتكلفة المشروع قبل التنفيذ.

صقر الجنوب منتديات

توزيعُ المحيطاتِ على سطحِ الأرضِ

يتكونُ سطحُ الأرضِ منْ مجموعةٍ منَ القاراتِ تحيطُ بها المسطحاتُ المائيةُ المختلفةُ منْ بحارٍ ومحيطاتٍ، وقدْ أظهرتْ صورُ الأقمارِ الصناعيةِ أوِ المركباتِ الفضائيةِ المحيطاتِ وهيَ تغطي مساحاتٍ واسعةً منَ الأرضِ. فما نسبةُ مساحةِ المحيطاتِ على سطحِ الأرضِ؟

الموادُّ والأدواتُ:

خريطةٌ صماءُ للعالمِ، مسطرةٌ، قلمٌ.

خطواتُ العملِ:

1. أقسمُ باستخدامِ المسطرةِ والقلمِ خريطةَ العالمِ الصماءَ إلى مربعاتٍ متساويةٍ، وأحسبُ عددَها، وأسجلُهُ في جدولٍ.
2. أعدُّ المربعاتِ التي تحتوي القاراتِ بشكلٍ كاملٍ، وأسجلُ عددَها في الجدولِ.
3. أعدُّ المربعاتِ التي تحتوي جزءًا من القارةِ - آخذًا بالحسبانِ تقريبَ المساحاتِ؛ بحيثُ تمثلُ مربعاتٍ كاملةً، وأسجلُ عددَها في الجدولِ.
4. أجمعُ المربعاتِ التي حصلتُ عليها في الخطوتيْنِ السابقتيْنِ.
5. أكررُ الخطواتِ 2، 3، 4، للمناطقِ المغطاةِ بالبحارِ والمحيطاتِ.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1- أحسبُ نسبةَ مساحةِ اليابسةِ على سطحِ الأرضِ.

2- أحسبُ نسبةَ مساحةِ المحيطاتِ والبحارِ على سطحِ الأرضِ.

3- ألاحظُ: أيُّ جزأيْ سطحِ الأرضِ مساحةُ البحارِ والمحيطاتِ فيهِ أكبرُ: الشماليُّ أمِ الجنوبيُّ؟

4- أحددُ: إذا علمتُ أنَّ مساحةَ الكرةِ الأرضيةِ تساوي $510.072.000\ km^2$؛ فما المساحةُ التقريبيةُ لكلٍّ منَ: اليابسةِ والمسطحاتِ المائيةِ؟

مساحة البحار والمحيطات = مساحة الكرة الأرضية × نسبة البحار والمحيطات

$= 0.71 \times 510.072.000$

$= 362151120\ Km^2$

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء. **أداة التقويم**: سُلَّم تقدير.

الرقم	معيار الأداء	التقدير 1	2	3	4
1	يقسم باستخدام المسطرة خريطة العالم إلى مربعات متساوية.				
2	يحسب نسبة اليابسة والمسطحات المائية على الأرض بشكل صحيح.				
3	يتعاون مع زملائه في أثناء تنفيذ التجربة.				
4	يجد مساحة اليابسة والبحار والمحيطات بدقة.				

زمن التنفيذ: 25 دقيقة

الهدف: تحديد نسبة مساحة المحيطات واليابسة على سطح الأرض.

المهارات العلمية: الملاحظة، الاستنتاج، القياس.

الإجراءات والتوجيهات:

- وزِّع الطلبة إلى مجموعات، ووجِّههم إلى الرجوع إلى كتاب الأنشطة والتجارب العملية في أثناء تنفيذ التجربة، واستخدام الخريطة الصماء للعالم الموجودة في صفحة 15 في نهاية التجربة.
- تابع الطلبة في أثناء تقسيم خريطة العالم إلى مربعات متساوية، وتأكد من أنهم يرسمونها بدقة وبالشكل الصحيح.
- راجع الطلبة في مفهوم النسبة وكيفية حسابها؛ وضِّح لهم أن نسبة مساحة اليابسة تمثل مجموع المربعات التي تمثل مساحة اليابسة مقسومًا على مجموع المربعات الكلي، وبالكيفية نفسها يجري قياس نسبة مساحة المحيطات.

النتائج المتوقعة:

سيتوصل الطلبة إلى أن نسبة مساحة اليابسة تساوي تقريبًا 29%، ونسبة مساحة البحار والمحيطات تساوي تقريبًا 71%، وسوف يحسب الطلبة مساحة اليابسة والمسطحات المائية.

التحليل والاستنتاج:

1. سيختلف عدد المربعات التي تمثل اليابسة، وعدد المربعات الكلي بحسب طول ضلع المربع الذي يرسمه الطلبة، ولكن يجب أن تكون نسبة اليابسة قريبة من 29%.
2. سيختلف عدد المربعات التي تمثل البحار والمحيطات وعدد المربعات الكلي؛ بحسب طول ضلع المربع الذي يرسمه الطلبة، ولكن يجب أن تكون نسبة البحار والمحيطات قريبة من 71%.
3. في الجزء الجنوبي.
4. المعطيات: مساحة الكرة الأرضية

$= 510.072.000\ km^2$

المطلوب: مساحة كل من اليابسة والبحار والمحيطات

مساحة اليابسة = مساحة الكرة الأرضية × نسبة اليابسة

$= 0.29 \times 510.072.000$

$= 147920880\ km^2$

صقر الجنوب منتديات

الدرس 1

خصائص مياه المحيطات
Properities of Oceans Water

1 تقديم الدرس

الفكرة الرئيسة:

خصائص مياه المحيط:

- اطلب إلى الطلبة كتابة قائمة بأشياء يعرفونها عن المحيطات، ثم لخص ما كتبوه على اللوح على شكل جدول يحتوي على عدد الطلبة الذين ذكروا أن مياه المحيطات مالحة، وعدد الطلبة الذين حددوا مصادر الأملاح في المحيطات. ستجد أن هناك معلومات عامة يعرفها جميع الطلبة، ومنها أن البحار والمحيطات مالحة. أخبر الطلبة أنهم سوف يتعرفون كثيرًا من الخصائص المتعلقة بالمحيطات؛ ومنها سبب ملوحة مياه المحيطات.

الربط بالمعرفة السابقة:

دورة الماء في الطبيعة:

- استخدم نموذج الكرة الأرضية أو فلمًا يمثل توزع المحيطات على سطح الأرض أو الشكل (1) من الكتاب، ثم اطرح على الطلبة أسئلة، منها:

- ما دور المحيطات في دورة الماء؟ ماذا يحدث للمياه عندما تسقط على سطح الأرض؟ هل تؤثر العمليات التي تحدث في دورة الماء في خصائص مياه المحيطات؟

تؤثر العمليات التي تحدث في دورة الماء في الطبيعة، ومنها التبخر والهطل على تغيير خصائص مياه المحيطات السطحية، وخاصة ملوحة الطبقة السطحية منها.

2 التدريس

استخدام الصور والأشكال:

توزع المحيطات:

- وجِّه الطلبة إلى دراسة الشكل (1)، ثم اسألهم:

- ما المحيطات الرئيسة على سطح الأرض؟

المحيط الهادي، والمحيط الأطلسي، والمحيط الهندي والمحيط المتجمد الجنوبي، والمحيط المتجمد الشمالي.

- ما علاقتها بالقارات؟

تحيط المحيطات بالقارات.

- ما أكبر المحيطات مساحة؟

المحيط الهادي.

- هل خصائص مياه المحيطات متشابهة؟

بشكل عام تتشابه مياه المحيطات في احتواءها على الأملاح ؛ لأنها مرتبطة مع بعضها، ولكن تختلف خصائص مياه المحيطات؛ بحسب عمقها وبعدها عن خط الاستواء من حيث: الملوحة ودرجة الحرارة.

✓ **أتحقَّقُ:** مساحة المحيطات من الأكبر للأصغر: المحيط الهادي، المحيط الأطلسي، المحيط الهندي، المحيط المتجمد الجنوبي، المحيط المتجمد الشمالي.

معلومة إضافية

المحيطات: اختلفت مواقع المحيطات خلال الزمن الجيولوجي. وقد كانت المحيطات قديمًا محيطًا ضخمًا يسمى محيط التيثس الذي كان يفصل القارات القديمة عن بعضها، ومع حركة الصفائح أخذت القارات الشكل الحالي تشكلت المحيطات بينها، وأطلق الجغرافيون عليها أسماء بحسب مواقعها بين القارات، وفي الوقت الحاضر فإن جميع المحيطات متصلة مع بعضها. ويبلغ متوسط عمق المحيطات حوالي 3682 m، بينما يبلغ الحجم الكلي لمياه المحيطات حوالي 1.35 بليون كيلومتر مكعب.

الفكرة الرئيسة:
تختلفُ مياهُ المحيطاتِ في خصائصِها، التي منْها: درجةُ الحرارةِ، والملوحةُ، والكثافةُ.

نتاجاتُ التعلُّمِ:
- أبينُ بعضَ صفاتِ مياهِ المحيطاتِ.
- أرسمُ مقطعًا رأسيًّا لتغيرِ درجةِ الحرارةِ في مياهِ المحيطِ، موضحًا على الرسمِ: الكتلَ المائيةَ، وبعضَ خصائصِها الطبيعيةِ.

المفاهيمُ والمصطلحاتُ:

الملوحةُ	Salinity
الميلُ الحراريُّ	Thermocline
النطاقُ المختلطُ	Mixed Zone
النطاقُ الانتقاليُّ	Transition Zone
النطاقُ العميقُ	Deep Zone

✓ **أتحقَّقُ:** أرتبُ المحيطاتِ منَ الأكبرِ مساحةً إلى الأقلِّ مساحةً.

توزُّعُ المحيطاتِ على سطحِ الأرضِ
Oceans Distribution on the Earth's Surface

تُشكِّلُ المحيطاتُ حوالي 71٪ منْ مساحةِ سطحِ الأرضِ، ويوجدُ معظمُها في الجزءِ الجنوبيِّ منْ سطحِ الأرضِ، وترتبطُ المحيطاتُ ببعضِها مشكلةً جسمًا واحدًا يحيطُ بالقاراتِ، ويوضحُ الشكلُ (1) المحيطاتِ الرئيسةَ على سطحِ الأرضِ، وهيَ: المحيطُ الهادي، والمحيطُ الأطلسيُّ، والمحيطُ الهنديُّ. ويعدُّ المحيطُ الهادي أكبرَ المحيطاتِ مساحةً؛ حيثُ تساوي مساحتُهُ وحدَهُ تقريبًا نصفَ مساحةِ المحيطاتِ جميعِها. ثمَّ المحيطُ الأطلسيُّ فالمحيطُ الهنديُّ. ويوجدُ أيضًا محيطانِ أحدُهما بالقربِ منَ القطبِ الجنوبيِّ يسمى المحيطَ المتجمدَ الجنوبيَّ، والآخرُ بالقربِ منَ القطبِ الشماليِّ يُسمّى المحيطَ المتجمدَ الشماليَّ، وهوَ أصغرُ المحيطاتِ مساحةً.

مكوناتُ مياهِ المحيطاتِ Compositions of Oceans Water

تتكونُ مياهُ المحيطاتِ منْ موادَّ ذائبةٍ وموادَّ غيرِ ذائبةٍ، تشتملُ الموادُّ الذائبةُ على أيوناتِ العناصرِ المكونةِ للأملاحِ، وبخاصَّةٍ عناصرُ الكلورِ والصوديومِ والمغنيسيومِ، وعلى غازاتٍ ومنْها الأكسجينُ وثاني أكسيدِ الكربونِ، وعلى موادَّ عضويةٍ مثلِ بعضِ الأحماضِ الأمينيةِ. أما الموادُّ غيرُ الذائبةِ فتشملُ الموادَّ الصلبةَ، وتختلفُ كمياتُ هذهِ الموادِّ منْ منطقةٍ إلى أخرى في المحيطاتِ؛ اعتمادًا على: الحركةِ الرأسيةِ للمياهِ، وحركةِ الأمواجِ، ونشاطِ الكائناتِ الحيةِ.

الشكلُ (1): توزُّعُ المحيطاتِ الرئيسةِ على سطحِ الأرضِ.

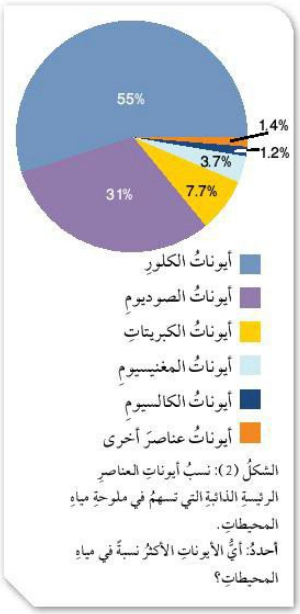
صقر الجنوب
منتديات

خصائصُ مياهِ المحيطاتِ Properties of Oceans water

تتصفُ مياهُ المحيطاتِ بعددٍ منَ الخصائصِ، بعضُها خصائصُ كيميائيةٌ، مثلُ: الملوحةِ وبعضُها خصائصُ فيزيائيةٌ، مثلُ: درجةِ الحرارةِ والكثافةُ.

الملوحةُ Salinity

تُعرَّفُ الملوحةُ Salinity بأنَّها مجموعُ كمياتِ الموادِّ الصلبةِ الذائبةِ في الماءِ، ويُعبِّرُ علماءُ المحيطاتِ عنِ الملوحةِ بأنَّها النسبةُ بينَ كتلةِ الموادِّ الذائبةِ مقيسةً بالغرامِ إلى كتلةِ 1 كيلوغرامٍ منَ الماءِ، وتقاسُ بوحدةِ (g/kg)، وقدْ يعبَّرُ عنْها بوحداتِ قياسٍ مختلفةٍ منْها جزءٌ منَ الألفِ (‰) أوْ نسبةٌ مئويةٌ (٪). ويساوي متوسطُ الملوحةِ لمياهِ المحيطِ ‰35 أوْ ٪3.5 ، ويوضحُ الشكلُ (2) نسبَ أيوناتِ العناصرِ الرئيسةِ الذائبةِ في 1Kg منْ مياهِ المحيطاتِ التي تسهمُ في الملوحةِ. نلاحظُ أنَّ أكثرَ أيوناتِ العناصرِ وفرةً في مياهِ المحيطاتِ هيَ أيوناتُ الكلورِ، ومنْ ثَمَّ أيوناتُ الصوديومِ، وهذا يفسرُ سببَ وفرةِ أملاحِ كلوريدِ الصوديومِ (ملحِ الطعامِ) في مياهِ المحيطاتِ. ويوضحُ الجدولُ (1) نسبَ الأملاحِ في مياهِ المحيطاتِ.*



الشكلُ (2): نسبُ أيوناتِ العناصرِ الرئيسةِ الذائبةِ التي تسهمُ في ملوحةِ مياهِ المحيطاتِ.
أحددُ: أيُّ الأيوناتِ الأكثرُ نسبةً في مياهِ المحيطاتِ؟

الجدولُ (1): نسبُ الأملاحِ في مياهِ المحيطاتِ.

الملحُ	النسبةُ المئويةُ (٪)
كلوريدُ الصوديومِ	2.6
كلوريدُ المغنيسيومِ	0.3
كبريتاتُ المغنيسيومِ	0.2
كبريتاتُ الكالسيومِ	0.1
كلوريدُ البوتاسيومِ	0.1
بروميدُ البوتاسيومِ	0.01
عناصرُ أخرى	0.01

* للاطِّلاعِ فقطْ

مصادرُ أملاحِ مياهِ المحيطاتِ Sources of Oceans Salts

ما المصادرُ الأساسيةُ للأملاحِ الذائبةِ في المحيطاتِ؟

يوجدُ مصدرانِ أساسيانِ للموادِّ الذائبةِ في مياهِ المحيطاتِ، أحدُهما البراكينُ الموجودةُ تحتَ الماءِ، حيثُ تنبعثُ منَ البراكينِ موادُّ محددةٌ وخاصَّةً ثانيَ أكسيدِ الكبريتِ وغازَ الكلورِ اللَّذينِ يذوبانِ في المياهِ مكوِّنَيْنِ أيوناتِ الكبريتاتِ وأيوناتِ الكلورِ. أما المصدرُ الآخرُ فهوَ التجويةُ الكيميائيةُ لمعادنِ صخورِ القشرةِ الأرضيةِ، ومنْها معدنُ الفلسبارِ حيثُ تصلُ معظمُ الأيوناتِ الذائبةِ في مياهِ المحيطِ، ومنْها: الصوديومُ والكالسيومُ إلى المحيطِ بواسطةِ مياهِ الأنهارِ والجداولِ.

العملياتُ المؤثرةُ في الملوحةِ Processing Affecting Salinity

على الرغمِ منْ أنَّ متوسطَ ملوحةِ مياهِ المحيطاتِ يساوي ‰35، إلَّا أنَّ الملوحةَ الفعليةَ تتغيرُ منْ مكانٍ إلى آخرَ، وتتراوحُ الملوحةُ السطحيةُ في مياهِ المحيطاتِ عادةً ما بينَ ‰33 إلى ‰38.

29

نشاط سريع مصادر أملاح المحيط:

- وضِّح للطلبة في البداية أن أيونات الأملاح والتربة تنتج بسبب التجوية الكيميائية والفيزيائية للصخور، وأننا في هذا النشاط سوف نعمل نمذجة لكيفية دخول أيونات الأملاح إلى المحيط. اطلب إلى الطلبة في مجموعات ثنائية عمل مخلوط مكون من التربة والملح بالتساوي. ثم اطلب إليهم إحضار كأس ورقية وعمل خمسة ثقوب في قاعها، ووضع ورقة ترشيح فيها، ثم وضع ملعقتين من المخلوط فوق ورقة الترشيح.
- اطلب إلى الطلبة حمل الكأس وجعلها على ارتفاع 2cm فوق قطعة من الكرتون سوداء اللون، ثم سكب ثلاث ملاعق كبيرة من المياه في الكأس، سوف يبدأ الماء بالتسرب على قطعة الكرتون. وعندما يتسرب جميع الماء اطلب إليهم وضع قطعة الكرتون في الشمس حتى تجف. وسوف يجد الطلبة أملاحًا جافة متبقية على قطعة الكرتون. اطلب إليهم تفسير النتائج التي توصلوا إليها.

تعزيز:

حساب الملوحة:

- اطرح على الطلبة السؤال الآتي:

– إذا جرى تبخير 10 kg من مياه المحيطات، فكم غرامًا من الملح سوف يتبقى؟ ناقش الطلب في كيفية حل السؤال، والفت انتباههم إلى أن 10 kg تساوي 10000 g، وأن نسبة الملوحة في المحيطات تساوي 35‰.

$$10000 \times \frac{35}{1000} = 350$$

ثم اطرح السؤال التالي:

– كم نسبة كلوريد الصوديوم التي يمكن أن تنتج من عينة ماء المحيط نفسها؟ اطلب إليهم استخدام الجدول (1).

بما أن نسبة كلوريد الصوديوم تساوي 2.6 فإن كمية كلوريد الصوديوم تساوي:

$$10000 \times \frac{26}{1000} = 260\ g$$

أكد لهم أن ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) يمثل المركب الأكثر وفرة في مياه المحيطات؛ وذلك بسبب ذائبية الكلور والصوديوم العالية في الماء.

المناقشة:

تحلية مياه المحيطات.

- اطرح على الطلبة السؤال الآتي:

– على الرغم من أن المحيطات تغطي 71% من سطح الأرض؛ فإن هناك نقصًا في كمية مياه الشرب في العالم، فما سبب ذلك؟

- استمع إلى إجاباتهم، ثم ناقشهم فيها للتوصل إلى أن: مياه المحيطات مياه مالحة، بينما المياه العذبة الصالحة للشرب التي يمكن استخدامها فتوجد في بعض مصادر المياه السطحية كالأنهار والبحيرات، أو على صورة مياه جوفية. ثم اسألهم:

– كيف يمكن الاستفادة من مياه المحيطات في الشرب؟ من خلال تحلية المياه المالحة.

حل سؤال الشكل (2):

أيونات الكلور ثم أيونات الصوديوم.

صقر الجنوب منتديات

◄ استخدام الصور والأشكال:

توزيع الملوحة في المحيطات:

- وجِّه الطلبة إلى دراسة الشكل (3)، ثم اسألهم:

– ما أعلى قيمة ملوحة في مياه المحيطات؟ وما أقل قيمة؟

أعلى قيمة هي 37 %. وأقل قيمة تقريبًا 32 %.

– ما المناطق التي تمثل أعلى قيم للملوحة في المحيطات؟

المناطق شبه المدارية.

– ما المناطق التي تمثل أقل قيم للملوحة؟

عند خط الاستواء، وقريبًا من الأقطاب.

– فسر: لماذا تنخفض قيم الملوحة عن خط الاستواء وعند الأقطاب؟

على امتداد خط الاستواء؛ بسبب معدلات الهطل العالية، وعند الأقطاب بسبب انصهار الجليد في فصل الصيف.

– ما سبب ارتفاع نسبة الملوحة في المناطق شبه المدارية؟

بسبب عملية التبخر العالية في تلك المناطق.

◄ بناء المفهوم:

درجة حرارة مياه المحيط:

- اعرض خريطة العالم، أو استخدم الشكل (3)، واطرح على الطلبة الأسئلة الآتية:

– أين سُجِّلت أعلى درجة حرارة للمياه السطحية في المحيطات؟ لماذا؟

قرب خط الاستواء. لأن أشعة الشمس تكون عمودية في تلك المناطق وتمثل أعلى درجات حرارة جوية.

– أين سُجِّلت أدنى درجات حرارة؟

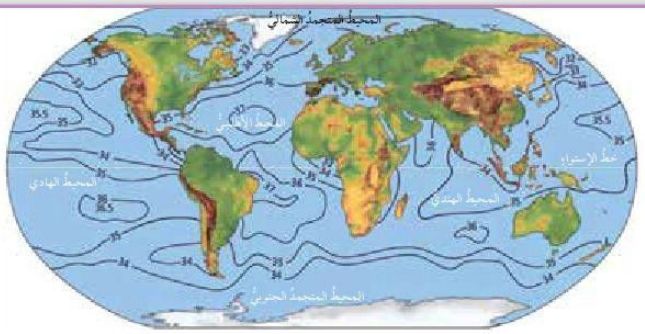
عند الأقطاب.

– هل تخترق أشعة الشمس المياه إلى الأعماق؟ لا.

- ناقشهم في درجات حرارة المياه في أعماق المحيطات جميعها لتتوصل معهم إلى أن درجة حرارة مياه المحيط في الأعماق منخفضة، وقيمها متقاربة في جميع المناطق. وأنهم سيتوصلون إلى ذلك عن طريق تنفيذ نشاط تغير درجة الحرارة مع العمق.

✓ **أتحقَّقُ:** العمليات التي تؤثر في الملوحة:

1. العمليات التي تقلل الملوحة هي: الهطل عند خط الاستواء، وانصهار الجليد عند الأقطاب في فصل الصيف.
2. العمليات التي تزيد من الملوحة هي: التبخر في فصل الصيف في المناطق شبه المدارية، وتشكّل الجليد في فصل الشتاء في المناطق القطبية.



الشكلُ (3): خطوطُ تساوي الملوحةِ التي تصلُ بينَ المناطقِ المتساويةِ في ملوحتِها. إذْ تختلفُ قيمُ الملوحةِ منْ مكانٍ إلى آخرَ؛ اعتمادًا على عملياتٍ متنوعةٍ منْها التبخرُ.

✓ **أتحقَّقُ:** أحددُ العملياتُ التي تؤثرُ في ملوحةِ المياه.

أعملُ فلمًا قصيرًا باستخدامِ برنامجِ صانعِ الأفلامِ (movie maker) يوضحُ كيفَ تؤثرُ العواملُ الآتيةُ: الهطلُ والتبخرُ وانصهارُ الجليدِ وتشكلهُ في ملوحةِ البحارِ والمحيطاتِ، وأحرصُ على أنْ يشملَ الفلمُ صورًا توضيحيةً، ثمَّ أشاركهُ معلمي وزملائي في الصفِّ.

وتؤثرُ في الملوحةِ عملياتٌ مختلفةٌ، منْها: الهطلُ والتبخرُ وانصهارُ الجليد وتشكلهُ. ففي عمليةِ الهطلِ تضافُ كمياتٌ كبيرةٌ منَ المياهِ العذبةِ إلى مياهِ المحيطاتِ؛ مما يؤدي إلى تقليلِ الملوحةِ. كما يحدثُ في المناطقِ الاستوائيةِ؛ حيثُ نجدُ أنَّ درجةَ الملوحةِ هناكَ أقلُّ منَ المعدلِ وتساوي تقريبًا ..34٪، أنظرُ الشكلَ (3) الذي يمثلُ توزيعَ نسبِ الملوحةِ في العالمِ . وتقلُّ الملوحةُ أيضًا في فصلِ الصيفِ في المناطقِ القطبيةِ؛ بسببِ انصهارِ الجليد.

وتزدادُ الملوحةُ بسببِ عمليةِ التبخرِ كما في المناطقِ شبهِ المداريةِ التي يتجاوزُ فيها معدلُ التبخرِ معدلَ الهطلِ، حيثُ تصلُ الملوحةُ في الطبقاتِ السطحيةِ للمحيطِ هناكَ حوالي ..37٪، كذلكَ تزدادُ الملوحةُ بسببِ تشكُّلِ الجليدِ في الشتاءِ في المناطقِ القطبيةِ؛ فعندَما تتجمدُ مياهُ المحيطِ السطحيةُ تبقى الأملاحُ، وتزدادُ ملوحةُ المياهِ المتبقيةِ.

درجةُ حرارةِ مياهِ المحيطاتِ Oceans Water Temperature

تختلفُ درجةُ حرارةِ مياهِ المحيطاتِ اعتمادًا على موقعها بالنسبةِ إلى خطوطِ العرضِ، وتتراوحُ درجاتُ حرارةِ سطحِ المحيطِ منْ 2 °C– في المناطقِ القطبيةِ إلى حوالي 30 °C في المناطقِ الاستوائيةِ، ويبلغُ متوسطُ درجةِ حرارةِ مياهِ المحيطِ حوالي 15 °C. ويؤثرُ العمقُ في درجةِ حرارةِ مياهِ المحيطِ فتقلُّ درجةُ حرارةِ المياهِ معَ العمقِ، ولهذا فإنَّ المياهَ في أعماقِ المحيطاتِ دائمًا باردةٌ حتى في المناطقِ الاستوائيةِ. وتختلفُ درجةُ حرارةِ المياهِ أيضًا بحسبِ الوقتِ الذي قيستْ فيهِ منَ السنةِ. ويمكنُ تعرُّفُ كيفَ تتوزعُ درجاتُ الحرارةِ معَ العمقِ في المحيطاتِ بتنفيذِ النشاطِ الآتي:

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

* **بناء الشخصية: المشاركة.**

حُثَّ الطلبة في أثناء تنفيذ الأنشطة على المشاركة بفاعلية، ووضح لهم أن المشاركة تعزز الثقة في النفس وتغذي روح المسؤولية، وأن الثقة بالنفس سلوك مُكتسَب يمكن تطويره وتعزيزه؛ بالمشاركة في الأنشطة الجماعية التي تعطي الشخص الفرصة للتواصل مع الآخرين، وإبداء رأيه بحرية.

التدريس المدمج: ملوحة مياه المحيط

- قسم الطلبة في مجموعات، ووضِّح لهم المطلوب من النشاط، وبيِّن للطلبة أن عليهم الحصول على صور تتعلق بالملوحة أو مقاطع يوتيوب، وتصميم فلم منها يوضح تأثير بعض العوامل في الملوحة، وبعد الانتهاء من صنع الفلم اطلب إليهم عرضه أمام زملائهم.
- تأكد قبل البدء بالنشاط من أنهم يعرفون كيفية استخدام برنامج صانع الأفلام (Movie Maker)، ويمكنك الاستعانة بمعلم الحاسوب للمساعدة في توضيح آلية عمل البرنامج.

صقر الجنوب منتديات

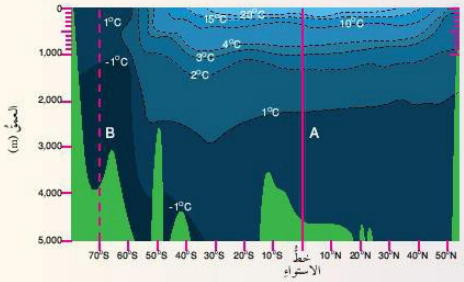
نشاطٌ

تغيرُ درجةِ حرارةِ المحيطِ معَ العمقِ

تتأثرُ درجةُ حرارةِ مياهِ المحيطاتِ بحسبِ الموقعِ نسبةً إلى خطوطِ العرضِ؛ لذلكَ تختلفُ درجاتُ الحرارةِ في المناطقِ القطبيةِ عنْها في المناطقِ الاستوائيةِ، كذلكَ تختلفُ درجةُ الحرارةِ معَ العمقِ، فكيفَ تختلفُ معَ العمقِ؟ وما شكلُ الرسمِ البيانيِّ الذي يمثلُها؟

الموادُّ والأدواتُ:

خريطةٌ تمثلُ التوزيعَ الرأسيَّ لدرجةِ الحرارةِ في المحيطِ الهادي في فصلِ الصيفِ، ورقُ رسمٍ بيانيٍّ أوْ برمجيةُ إكسل، قلمُ رصاصٍ، مسطرةٌ.



خطواتُ العملِ:

1. أُنشئُ رسمًا بيانيًّا للعلاقةِ بينَ درجةِ الحرارةِ والعمقِ بحيثُ يمثلُ المحورُ الأفقيُّ درجةَ الحرارةِ، والمحورُ العموديُّ العمقَ مستخدمًا برمجيةَ إكسل أوْ ورقَ رسمٍ بيانيٍّ منْ خلالِ تطبيقِ الخطواتِ الآتيةِ:
   أ - ألاحظُ الخطَّ (A) الذي يمثلُ خطَّ عرضٍ صفرٍ (خطَّ الاستواءِ) الذي يمتدُّ بشكلٍ رأسيٍّ على خريطةِ توزيعِ درجةِ حرارةِ مياهِ المحيطِ.
   ب- أُمثلُ درجةَ حرارةِ مياهِ المحيطِ نسبةً إلى العمقِ على الرسمِ البيانيِّ؛ عنْ طريقِ تحديدِ قيمةِ نقطةِ تقاطعِ خطوطِ تساوي درجةَ الحرارةِ معَ الخطِّ (A)، وتحديدِ العمقِ الممثلِ لكلٍّ منْها، وأرسُمُها على الرسمِ البيانيِّ.
   ج- أَصلُ بينَ النقاطِ للحصولِ على رسمٍ بيانيٍّ.
2. أكررُ الخطواتِ (أ، ب، ج) باستخدامِ الخطِّ (B) الذي يمثلُ خطَّ عرضِ 70° جنوبًا (المنطقةَ القطبيةَ) الذي يمتدُّ بشكلٍ رأسيٍّ على خريطةِ توزيعِ درجةِ حرارةِ مياهِ المحيطِ.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1 – أحددُ قيمةَ أعلى درجةِ حرارةٍ للمياهِ، وعمقَها، وأدنى (أقلَّ) درجةٍ، وعمقَها عندَ خطِّ عرضٍ صفرٍ.
2 – أحددُ قيمةَ أعلى درجةِ حرارةٍ للمياهِ، وعمقَها، وأدنى درجةٍ، وعمقَها عندَ خطِّ عرضٍ 70°.
3 – أقارنُ بينَ منحنى توزيعِ درجةِ الحرارةِ معَ العمقِ في كلا الموقعيْنِ.
4 – أستنتجُ أكثرَ الأماكنِ ملوحةً في مياهِ المحيطِ؛ اعتمادًا على منحنى درجةِ الحرارةِ.

التحليل والاستنتاج:

1. أعلى درجة حرارة عند خط عرض صفر هي (20° C)، وتقع على عمق 150 m، وأدنى درجة حرارة عند خط عرض صفر هي (1° C)، وتقع على عمق 2300 m.
2. أعلى درجة حرارة عند خط عرض 70° هي تقريبًا (1° C)، وتقع من سطح مياه المحيط وتمتد الى الأسفل حتى تصل تقريبًا إلى عمق 200 m، وأدنى درجة حرارة عند خط عرض 70° هي (-1°C) وتقع على عمق 1200 m.
3. عند خط الاستواء تتناقص درجات الحرارة مع العمق بشكل تدريجي حتى عمق حوالي 800 m ثم يصبح تغير درجة الحرارة مع العمق قليلًا ليصل إلى (-1°C) على عمق 2200 m ثم تثبت مع العمق. بينما تكون درجات حرارة المياه السطحية في المناطق القطبية منخفضة، وتساوي تقريبًا (1°C) وعند عمق 1200 m تصبح (-1°C) تقريبًا، وتثبت مع العمق.
4. تنخفض قيم الملوحة مع العمق مع انخفاض درجة الحرارة، وولكن بما أن الخريطة تمثل توزيع درجة الحرارة في الصيف فإن هناك عوامل أخرى تؤثر في الملوحة منها: انصهار الجليد عند الأقطاب؛ لذلك قد يحدث تغير في قيم الملوحة مع العمق في الأقطاب؛ بحيث تزداد الملوحة قليلًا مع العمق ثم تثبت.

نشاط:

تغير درجة حرارة المحيط مع العمق

زمن التنفيذ: 30 دقيقة

الهدف:

تعرُّف التوزيع الرأسي لدرجة حرارة مياه المحيط مع العمق.

المهارات العلمية:

الملاحظة، المقارنة، الاستنتاج.

الإجراءات والتوجيهات:

- وجِّه الطلبة إلى استخدام كتاب الأنشطة والتجارب العملية في أثناء تنفيذ النشاط.
- قبل البدء بتنفيذ النشاط- ناقش معهم مفهوم خطوط تساوي درجة الحرارة؛ مبينًا أن كل خط يمثل الأعماق المتساوية في درجة الحرارة، وأن المحور الرأسي في الشكل يمثل العمق، بينما يمثل المحور الأفقي قيم خطوط العرض.
- تأكد من أن الطلبة يعرفون أن خط عرض (صفر) يمثل خط الاستواء وخط عرض (70°) شمالًا وجنوبًا يمثل المنطقة القطبية، وأن القطب الشمالي والقطب الجنوبي للأرض تقع على خط عرض (90°).
- تابع الطلبة في أثناء تنفيذ الرسم البياني وساعدهم في العمل.

النتائج المتوقعة:

سيُظهر الرسم البياني أن درجة الحرارة عند خط الاستواء تتغير مع العمق بشكل مختلف عن تغير درجة الحرارة عند خط عرض 70°، حيث تتغير عند خط الاستواء بشكل تدريجي في البداية، ثم تتغير بشكل سريع، ثم تثبت، أما في المناطق القطبية فيكون التغير قليلًا، ومن ثم تثبت درجة الحرارة مع العمق.

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء. **أداة التقويم:** سُلَّم تقدير.

الرقم	معيار الأداء	التقدير 1	2	3	4
1	ينشئ رسمًا بيانيًّا يمثل العلاقة بين درجة الحرارة والعمق بشكل سليم.				
2	يتعاون مع زملائه في أثناء تنفيذ النشاط.				
3	يقارن بين منحنيات توزيع درجة الحرارة مع العمق في مواقع مختلفة من المحيط.				
4	يستنتج أكثر الأماكن ملوحة في مياه المحيطات.				

صقر الجنوب منتديات

المناقشة:

الكثافة:

- أدر نقاشًا مع الطلبة بطرح الأسئلة الآتية:

– ما الكثافة؟ ما العلاقة بين الكثافة ودرجة الحرارة؟

– ما العلاقة بين الكثافة والملوحة؟

– أي المناطق في المحيط كثافتها أكبر: السطحية أم العميقة؟

ثم لخص ما جرى التوصل إليه على اللوح. يمكن عرض أشكال بيانية تمثل التوزيع الرأسي لدرجة الحرارة، والملوحة والكثافة مع العمق لتوضيح العلاقات.

الكثافة هي النسبة بين الكتلة والحجم، وتتناسب عكسيًّا مع درجة الحرارة؛ حيث تقل الكثافة بزيادة درجة الحرارة، وتتناسب طرديًّا مع الملوحة؛ حيث تزداد الكثافة بزيادة الملوحة. وبذلك تزداد الكثافة مع زيادة العمق.

طريقة أخرى للتدريس — الكثافة

- استخدم **جدول التعلم**:

«ماذا أعرف؟ ماذا أريد أن أعرف؟ ماذا تعلمت؟»

(What I already Know/ What I Want to Learn / What I Learned)

في تدريس مفهوم الكثافة وعلاقتها بدرجة الحرارة والملوحة. اطلب إلى الطلبة كتابة ما يعرفون عن مفهوم الكثافة، وعلاقتها بدرجة الحرارة والملوحة في العمود الأول من جدول التعلم. ثم اطلب إليهم كتابة ما يريدون معرفته حول كثافة مياه المحيطات في العمود الثاني.

- اعرض على الطلبة ثلاثة منحنيات تمثل كلًّا من: (تغير الكثافة ودرجة الحرارة والملوحة) مع عمق المحيط، وناقشهم في شكل المنحنيات، والعلاقة بين تغير منحني الملوحة ودرجة الحرارة مع التغير في كثافة مياه المحيط مع العمق. يمكن الحصول على صورة من خلال الدخول للموقع الإلكتروني:

https://gotbooks.miracosta.edu/oceans/images/clines.jpg

- بعد الانتهاء من توضيح المفهوم اطلب إلى الطلبة تعبئة العمود الثالث من جدول التعلم: «ماذا تعلمت»؟

أبحثُ:

كيفَ تتغيرُ درجةُ حرارةِ مياهِ المحيطِ في المناطق المعتدلة (خط عرض 40°)؟ أبحثُ في مصادرِ المعرفةِ المختلفةِ ثمَّ أقارنُ النتائجَ التي توصلتُ إليْها بدرجةِ حرارةِ مياهِ المحيطِ في كلٍّ منْ: خطِّ الاستواءِ والمناطقِ القطبيةِ.

يتبينُ مما سبقَ أنَّ درجةَ الحرارةِ بالقربِ منْ خطِّ الاستواءِ في فصلِ الصيفِ تكونُ بشكلٍ عامٍّ مرتفعةً نسبيًّا في طبقةِ المياهِ السطحيةِ التي تصلُ إلى حوالي 200 m، ثمَّ تتناقصُ بشكلٍ كبيرٍ حتى عمقِ 1000 m، ثمَّ تثبتُ بعدَ هذا العمقِ وتتراوحُ بينَ (1° إلى 4°) سلسيوس. أما في المنطقةِ القطبيةِ فتكونُ درجةُ الحرارةِ منخفضةً وثابتةً نسبيًّا، وتتراوحُ بينَ (1° إلى 1°-) سلسيوس.

كثافةُ مياهِ المحيطاتِ Oceans Water Density

تعدُّ الكثافةُ إحدى الخصائصِ الفيزيائيةِ المهمةِ لمياهِ المحيطاتِ، وتؤدي إلى حركةِ المياهِ ونشوءِ تياراتٍ محيطيةٍ مختلفةٍ. وتعتمدُ كثافةُ مياهِ المحيطِ على عاملينِ رئيسيْنِ، هما: الملوحةُ ودرجةُ الحرارةِ.

تزدادُ الكثافةُ بزيادةِ الملوحةِ، فكثافةُ المياهِ النقيةِ تساوي $1.00\ g/cm^3$ بينَما يبلغُ متوسطُ كثافةِ مياهِ المحيطاتِ حوالي $1.025\ g/cm^3$ بسببِ ذوبانِ أيوناتِ الأملاحِ فيها. وكلَّما زادتِ الملوحةُ زادتِ الكثافةُ. وتؤثرُ درجةُ الحرارةِ أيضًا في الكثافةِ؛ فالمياهُ الباردةُ أكثرُ كثافةً منِ المياهِ الدافئةِ؛ لذلكَ تتحركُ المياهُ الباردةُ إلى أسفلِ المياهِ الدافئةِ لأنَّ كثافتَها أكبرُ.

✓ **أتحقَّقُ:** أفسرُ كيفَ تؤثرُ الملوحةُ في كثافةِ مياهِ المحيطاتِ.

طبقاتُ المحيطِ Ocean Layers

قسَّمَ علماءُ المحيطاتِ مياهَ المحيطِ رأسيًّا؛ اعتمادًا على التغيرِ في الكثافةِ إلى ثلاثِ طبقاتٍ رئيسةٍ في معظمِ المحيطاتِ، يُسمّى كلٌّ منْها نطاقًا، وهي: النطاقُ المختلطُ (الطبقةُ السطحيةُ) Mixed Zone والنطاقُ الانتقاليُّ Transition Zone والنطاقُ العميقُ Deep Zone أنظرُ الشكلَ (4).

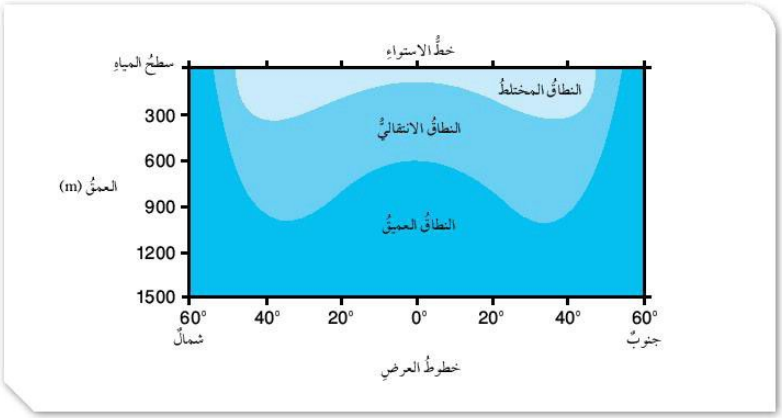
✓ **أتحقَّقُ:** تؤدي زيادة ذوبان أيونات الأملاح في المحيطات إلى زيادة قيم ملوحة مياه المحيطات، وبزيادة الملوحة تزداد كثافة مياه المحيطات.

أبحث:

تغير درجات الحرارة في المناطق المعتدلة:

وجِّه الطلبة في مجموعات إلى البحث في مصادر المعرفة المختلفة؛ لتعرُّف درجة حرارة مياه المحيطات مع العمق في المناطق المعتدلة بخط عرض (40°)، ومقارنة النتائج التي يحصلون عليها مع قيم درجات الحرارة في المناطق القطبية وعند خط الاستواء ثم تصميم عرض تقديمي يلخصون فيه النتائج التي يحصلون عليها وأخيرًا عرضها أمام زملائهم الطلبة. سيجد الطلبة أن تغير درجة الحرارة في المناطق المعتدلة يشابه التغير الذي يحصل في المناطق الاستوائية، ولكن ستكون درجات الحرارة قريبًا من سطح المحيط في المناطق المعتدلة أقل ولا تتعدى (15°C).

صقر الجنوب منتديات



الشكلُ (4): توزيعُ طبقاتِ المحيطِ منَ الأعلى إلى الأسفلِ.
أوضحُ خصائصَ النطاقِ الانتقاليِّ.

النطاقُ المختلطُ Mixed Zone: يمثلُ هذا النطاقُ الطبقةَ السطحيةَ منَ المحيطاتِ التي تتأثرُ بأشعةِ الشمسِ، وتعملُ حركةُ الأمواجِ البحريةِ على خلطِ المياهِ فيها. يتميزُ هذا النطاقُ بتجانسِ الكثافةِ وارتفاعِ درجةِ الحرارةِ فيهِ. ويمتدُّ إلى حوالي 300 m ، ويمثلُ حوالي 2٪ منْ مياهِ المحيطِ.

النطاقُ الانتقاليُّ Transition Zone: يمتد هذا النطاقُ منْ نهايةِ النطاقِ المختلطِ إلى حوالي 1000 m حيثُ تنخفضُ درجةُ الحرارةِ فيهِ بشكلٍ مفاجئٍ وسريعٍ معَ العمقِ. ويُسمّى هذا النطاقُ طبقةَ الميلِ الحراريِّ Thermocline، ويمثلُ حوالي 18٪ منْ مياهِ المحيطِ.

النطاقُ العميقُ Deep Zone: يقعُ هذا النطاقُ أسفلَ النطاقِ الانتقاليِّ حيثُ لا تصلُ أشعةُ الشمسِ إليهِ، لذلكَ يتميزُ هذا النطاقُ منَ المحيطِ بأنَّهُ طبقةٌ باردةٌ ومظلمةٌ، ودرجةُ الحرارةِ فيها قريبةٌ منْ درجةِ التجمدِ. ونتيجةً لذلكَ؛ فإنَّ كثافةَ الماءِ تبقى ثابتةً ومرتفعةً في هذهِ الطبقةِ. ويمثلُ هذا النطاقُ حوالي 80٪ منْ مياهِ المحيطِ.

لمحةٌ هلْ تتشكلُ النطاقاتُ الثلاثةُ في منطقتَيْ القطبيْنِ الشماليِّ والجنوبيِّ؟ ولماذا؟ أدرسُ الشكلَ (4) وأحدِّدُ عددَ النطاقاتِ في الأقطابِ، وأفسّرُ سببَ ذلكَ، ثم أعرضُ ما توصلتُ إليهِ أمامَ زملائي في الصفِّ.

✓ **أتحقَّقُ**: أذكرُ الأنطقةَ الرئيسةَ لمياهِ المحيطاتِ في المناطقِ الاستوائيةِ.

33

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

* **التفكير: التحليل.**

الفت انتباه الطلبة – في أثناء دراسة الشكل (4) إلى أنَّ مهارة التحليل هي إحدى مهارات التفكير وأنَّه يتعيَّن عليهم في أثناء تحليل الشكل تفحُّص المعلومات، وتفكيكها إلى أجزائها الرئيسة، ثم تحديد أوجه التشابه والاختلاف بينها؛ للتوصُّل إلى استنتاجات منطقية صحيحة.

حل سؤال الشكل (2):

يتميز النطاق الانتقالي بأنه يمتد من (300 m -1000 m) وتنخفض فيه درجة الحرارة بشكل سريع ومفاجئ مع العمق.

✓ **أتحقَّقُ**: الأنطقة الثلاثة هي: النطاق المختلط، والنطاق الانتقالي، والنطاق العميق.

◄ استخدام الصور والأشكال:

طبقات المحيط:

- وجِّه الطلبة إلى دراسة الشكل (4)، ثم اسألهم:

– كم عدد طبقات المحيط؟ ثلاث طبقات.

– ما الأساس الذي اعتمد عليه العلماء في تقسيم المحيط رأسيًّا؟ التغير في الكثافة مع العمق.

– لماذا سميت الطبقة العلوية بالنطاق المختلط؟ لأن الأمواج البحرية تعمل على خلط المياه فيها فتكون متجانسة.

– هل تتكرر الطبقات الثلاث رأسيًّا في جميع المناطق في المحيطات؟ لا.

– كم طبقة في المنطقة الاستوائية؟ وما هي؟ ثلاث طبقات: النطاق المختلط، والنطاق الانتقالي، والنطاق العميق.

◄ بناء المفهوم:

خصائص طبقات المحيط:

- استخدم استراتيجية (اثن ومرر) (Fold and Pass) عن طريق تقسيم الطلبة إلى مجموعات، ثم توزيع ورقة على كل مجموعة مكتوب فيها السؤال الآتي:

– اذكر إحدى الخصائص التي تتميز فيها أي من طبقات المحيط الثلاثة.

- اطلب إلى أحد أفراد المجموعة الإجابة، ثم يثنيها ويمررها إلى أحد زملائه، ويتكرر الأمر إلى أن تصدر أمرًا بالتوقف. اطلب إلى كل مجموعة استعراض خصائص المجموعات، وناقشهم في ما توصلوا إليه.

لمحةٌ نطاقات المحيط الثلاثة:

- وجِّه الطلبة في مجموعات إلى الإجابة عن السؤال الآتي:

– هل تتشكل النطاقات الثلاثة في منطقتي القطبين الشمالي والجنوبي؟ ولماذا؟ اطلب إليهم استخدام الشكل (4)، والبحث في شبكة الإنترنت لتفسير عدم تكرار النطاقات الثلاثة. ثم إعداد عرض تقديمي أو تقرير وعرضه على الطلبة. لا تتشكل الطبقات الثلاث في مناطق الاقطاب؛ لأن درجة حرارة الماء عند القطبين تقريبًا ثابتة ومتساوية؛ فلا يظهر التمايز في درجات الحرارة كما في باقي المناطق؛ فتظهر أشبه بطبقة واحدة.

صقر الجنوب منتديات

مراجعة الدرس

1 تتكون مياه المحيطات من مواد ذائبة، منها: أيونات العناصر كأيونات الكلور والصوديوم، ومواد غير ذائبة صلبة، وغازات مثل الأكسجين، ومواد عضوية مثل بعض الأحماض الأمينية .

2 تعمل عملية الهطل على إضافة كميات كبيرة من المياه العذبة إلى مياه المحيطات؛ مما يؤدي إلى تقليل الملوحة. بينما تعمل عملية التبخر على فقد كميات من المياه على شكل بخار؛ ما يؤدي إلى زيادة الملوحة.

3 تعمل التجوية الكيميائية على تحليل المعادن الأصلية المكونة للصخور وتفتيتها، وإنتاج معادن جديدة مختلفة عن المعادن الأصلية، وإنتاج العديد من العناصر الجديدة التي تذوب أيوناتها في مياه المحيطات؛ ما يفضي إلى زيادة الملوحة.

4 لأن كثافة مياه البحر الميت أكبر بحوالي 10 أضعاف كثافة باقي البحار والمحيطات؛ فيسهل على السباحين الطفو فيه.

5 تنخفض درجة الحرارة في النطاق الانتقالي بشكل مفاجئ وسريع معَ العمقِ. بينما يتميز النطاق العميق بثبات درجةُ الحرارةِ فيه حيث تكون درجة الحرارة فيه قريبةٌ منْ درجةِ التجمدِ.

6 أ . أيون الكلور أكثر الأيونات وفرة في مياه المحيط.

ب. 30.11 = 10.76 + 19.35 جزءًا من ألف (PPT)

ج. بما أن (1Kg) يحتوي على 30.11g

فإن 60.22g = 2 × 30.11 = 2Kg

مراجعةُ الدرسِ

1. أحددُ المكوناتِ الرئيسةَ لمياهِ المحيطاتِ.
2. أُقارِنُ بينَ تأثيرِ كلٍّ منَ: الهطلِ والتبخرِ في ملوحةِ مياهِ المحيطاتِ.
3. أوضحُ كيفَ تؤثرُ التجويةُ الكيميائيةُ في ملوحةِ مياهِ المحيطاتِ.
4. أتنبأ لماذا تُعدُّ السباحةُ في البحرِ الميتِ أكثرَ سهولةً منْ باقي البحارِ.
5. أقارنُ بينَ النطاقِ الانتقاليِّ والنطاقِ العميقِ منْ حيثُ التغيرُ في درجةِ الحرارةِ معَ العمقِ.
6. يمثلُ الجدولُ الآتي أيوناتِ العناصرِ الرئيسةَ الذائبةَ في مياهِ المحيطاتِ (بالنسبةِ المئويةِ وبالجزءِ منْ ألفٍ)، أدرسُ الجدولَ ثمَّ أجيبُ عنِ الأسئلةِ التي تليهِ:

أيونُ العنصرِ	الكلورُ	الصوديومُ	الكبريتاتُ	المغنسيومُ	الكالسيومُ	عناصرُ أخرى	المجموعُ
النسبةُ المئويةُ (٪)	55	31	7.7	3.7	1.2	1.4	100
الجزءُ بالألفِ ppt (٪.)	19.35	10.76	2.71	1.29	0.41	0.64	35.16

أ - أذكرُ أكثرَ أيوناتِ العناصرِ وفرةً في مياهِ المحيطِ.

ب- أحسبُ: ما كميةُ ملحِ كلوريدِ الصوديومِ (ملحِ الطعامِ) في مياهِ المحيطِ بالجزءِ بالألفِ؟

ج - أحسبُ: إذا حصلتُ على 2 Kg منْ ماءِ المحيطِ، فكمْ كميةُ ملحِ كلوريدِ الصوديومِ التي يمكنُ الحصولُ عليْها بالجزءِ بالألفِ؟

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

* **التفكير: التنبؤ.**

وضِّح للطلبة أن التنبؤ العلمي عملية تهدف إلى توقع نتائج تجربة أو حدث أو ظاهرة إذا ما توافرت شروط معينة، وهو يختلف جذريًّا عن التخمين؛ حيث يعتمد التنبؤ على صحة عمليات الملاحظة والقياس والاستنتاج المرتبطة بالظاهرة أو الحدث الذي يجري التنبؤ بشأنه.

صقر الجنوب منتديات

الفكرة الرئيسة:
تنشأُ معظمُ الأمواجِ البحريةِ بفعلِ الرياحِ، وتختلفُ خصائصُها اعتمادًا على قوةِ الرياحِ، ومدةِ تأثيرِها.

نتاجاتُ التعلُّمِ:
- أذكرُ أنواعَ الأمواجِ البحريةِ.
- أشرحُ تشكلَ الأمواجِ البحريةِ.
- أقارنُ بينَ الأمواجِ البحريةِ؛ بحسبِ أسبابِ حدوثِها.

المفاهيمُ والمصطلحاتُ:

ارتفاعُ الموجةِ	Wave Height
سعةُ الموجةِ	Amplitude
الطولُ الموجيُّ	Wavelength
تكسرُ الأمواجِ	Breaking Waves
أمواجُ تسونامي	Waves Tsunami
المدُّ والجزرُ	Tides

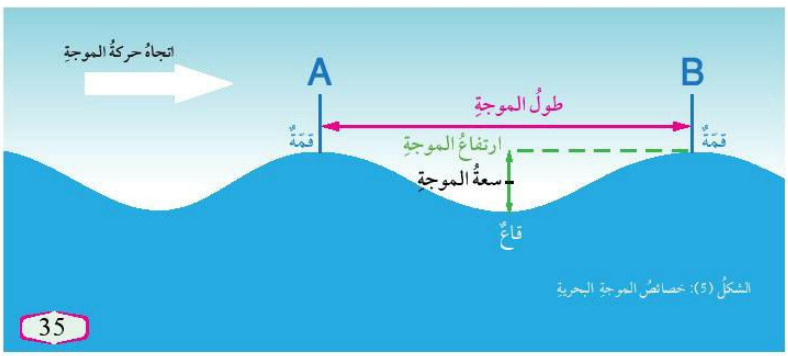
أمواجُ المحيطِ Ocean Waves

تقسمُ الأمواجُ التي تتكونُ في المحيطاتِ بحسبِ القوةِ المسببةِ لها إلى ثلاثةِ أنواعٍ: هيَ الأمواجُ الناتجةُ عنْ حركةِ الرياحِ، وأمواجُ تسونامي الناتجةُ عنِ الزلازلِ البحريةِ، والمدُّ والجزرُ الناتجانِ عنْ قوةِ جذبِ القمرِ والشمسِ للأرضِ.

خصائصُ الموجةِ Wave Characteristic

تُسمّى أعلى نقطةٍ في الموجةِ قمةَ الموجةِ Wave Crest، وأدنى نقطةٍ فيها قاعَ الموجةِ Wave Trough. أما المسافةُ الرأسيةُ بينَ قمةِ الموجةِ وقاعِها فهوَ ارتفاعُ الموجةِ Wave Height، ويُطلقُ على منتصفِ ارتفاعِ الموجةِ سعةُ الموجةِ Amplitude، بينَما تُسمّى المسافةُ بينَ أيِّ قمتَيْنِ متتاليتَيْنِ أوْ قاعَيْنِ متتاليَيْنِ الطولَ الموجيَّ Wavelength، أنظرُ الشكلَ (5) الذي يوضحُ تلكَ الخصائصَ.

تنشأُ معظمُ الأمواجِ التي نشاهدُها في المحيطاتِ بفعلِ الرياحِ، وتعتمدُ خصائصُ الموجةِ التي تنشأُ بفعلِ الرياحِ على ثلاثةِ عواملَ رئيسةٍ هيَ:



الشكلُ (5): خصائصُ الموجةِ البحريةِ

استخدام الصور والأشكال:

خصائص الموجة:

- وزِّع الطلبة إلى مجموعات، واعرض عليهم باستخدام جهاز العرض الشكل (5)، ثم وزِّع عليهم ورقة عمل تحتوي على الأسئلة الآتية:
  - ما خصائص الأمواج الظاهرة في الشكل؟
  - ما الفرق بين طول الموجة وارتفاع الموجة؟
  - ما الفائدة من دراسة ارتفاع الموجة؟
- تابع الطلبة في أثناء الحل، ثم اطلب إليهم عرض ما توصلوا إليه أمام زملائهم، وتحديد أجزاء الموجة على الشكل، وصحح الأخطاء إن وجدت.

من خصائص الأمواج: القمة، والقاع، وطول الموجة، وارتفاعها، وسعتها. ويمثل طول الموجة المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين، بينما يمثل ارتفاع الموجة المسافة الرأسية بين القمة والقاع. ويستدل من ارتفاع الموجة على قوة الرياح المسببة للأمواج البحرية السطحية ويطلق على منتصف المسافة بين القمة و القاع سعة الموجة، وتمثل سعة الموجة مستوى البحر الحقيقي وهو هادئ.

1 تقديم الدرس

الفكرة الرئيسة:

تشكُّل الأمواج:

- اسأل الطلبة: هل زار أحدهم العقبة أو البحر الميت؟ وهل شاهد الأمواج البحرية فيه؟ أو شاهد أمواجًا محيطية في التلفاز؟ ثم اسأل: كيف تتشكل الأمواج؟ وما سبب تشكلها؟
- اكتب إجاباتهم على اللوح، وناقش الطلبة فيها. أخبرهم أنهم سوف يتعرفون كثيرًا من خصائص الأمواج في هذا الدرس.

الربط بالمعرفة السابقة:

خصائص الموجة:

- راجع الطلبة بمفهوم الموجة بأن تطلب إلى أحدهم الإمساك بطرف حبل، وأمسك أنت بطرفه الآخر، ثم اصنع موجة بواسطة تحريك الحبل للأسفل وللأعلى. واطلب إلى الطلبة ملاحظة القمم والقيعان المتشكلة، وكيفية تحرك الموجة خلال الحبل. ناقش الطلبة في مفهوم الموجة وخصائصها، وأخبرهم أن الأمواج البحرية لها الخصائص نفسها.

2 التدريس

عمل نموذج:

الأمواج البحرية:

- وجِّه الطلبة إلى عمل نموذج يمثِّل أمواجًا بحرية باستخدام مواد من البيئة مثل قطع من الأسفنج أو الخشب، وأن يحددوا عليه خصائص الموجة الرئيسة، ومنها: القمة، والقاع، وطول الموجة، وارتفاع الموجة، وسعة الموجة. ثم استخدم النموذج لتوضيح المفاهيم المطلوبة.

توظيف التكنولوجيا ابحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن مقاطع فيديو تعليمية، أو عروض تقديمية جاهزة عن موضوع أمواج المحيط، علمًا بأنه يمكنك إعداد عروض تقديمية تتعلق بموضوع الدرس. شارك الطلبة في هذه المواد التعليمية عن طريق الصفحة الإلكترونية للمدرسة، أو تطبيق التواصل الاجتماعي (الواتس آب)، أو إنشاء مجموعة على تطبيق (Microsoft Teams)، أو استعمل أية وسيلة تكنولوجية مناسبة بمشاركة الطلبة وذويهم.

صقر الجنوب
منتديات

◄ المناقشة:

العوامل المؤثرة في الموجة:

- اطرح السؤال الآتي على الطلبة:

– ما العوامل المؤثرة في الموجة التي تنشأ بفعل الرياح؟

استقبل إجاباتهم وسجلها على اللوح. تعتمد الموجة على: سرعة الرياح، ومدة هبوبها، والمسافة التي تقطعها الرياح.

- ناقش الطلبة في تأثير تلك العوامل على نشأة الموجات. وأخبرهم أن جميع العوامل السابقة تؤثر تأثيرًا طرديًّا في نشأة الرياح.

طريقة أخرى للتدريس العوامل المؤثرة في الموجة

- قسم الطلبة إلى مجموعات، ووزع على كل مجموعة ورقة عمل تتكون من الأسئلة الآتية:

– ما العوامل المؤثرة على الموجة التي تنشأ بفعل الرياح؟

– هل يؤثر كل عامل على نشأة الرياح تأثيرًا طرديًّا أم عكسيًّا؟

- تابع المجموعات في أثناء الحل، ثم اطلب إليهم عرض نتائجهم، واكتب ما يتوصلون إليه على اللوح.

◄ استخدام الصور والأشكال:

خصائص الموجة:

- وجِّه الطلبة إلى دراسة الشكل (6)، واعرضه بجهاز العرض ما أمكن، ثم اسألهم:

– ماذا تمثل الدوائر في الشكل؟

حركة جزيئات الماء.

– ماذا يحدث لحركة جزيئات الماء مع العمق؟

تقل حركة جزيئات الماء مع العمق حتى تتلاشى.

– ماذا يسمى العمق الذي تتلاشى فيه حركة جزيئات الماء؟

قاعدة الموجة.

– كيف يمكن الاستدلال على قاعدة الموجة.

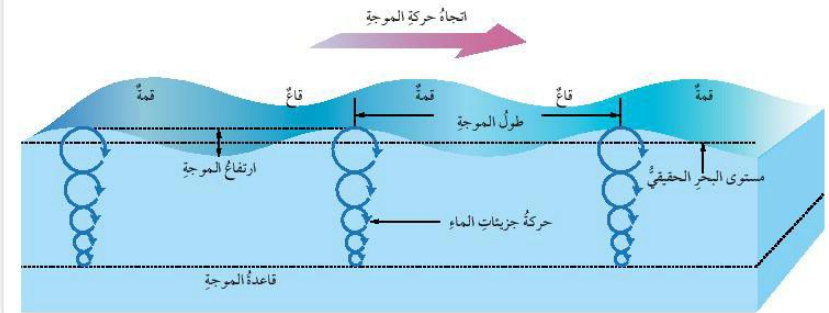
بمعرفة طول الموجة حيث تساوي قاعدة الموجة منتصف طول الموجة.

- راجع الطلبة في مفهوم ارتفاع الموجة وسعة الموجة، ولماذا يتم تحديد سعة الموجة؟

سرعةُ الرياحِ، ومدةُ هبوبِها، والمسافةُ التي تقطعُها الرياحُ في المحيطاتِ. وتؤثرُ هذهِ العواملُ تاثيرًا طرديًّا في خصائصِ الموجةِ. ويفسرُ العلماءُ كثيرًا منَ المظاهرِ التي تتعلقُ بأمواجِ المحيطِ منْ خلالِ دراسةِ خصائصِ الموجةِ الفيزيائيةِ؛ فمثلًا يستدلُّ العلماءُ منْ قياسِ سعةِ الموجةِ على المستوى الحقيقيِّ لمياهِ المحيطِ عندَما يكونُ هادئًا بلا أمواجٍ.

تحصلُ الأمواجُ البحريةُ على الطاقةِ منَ الرياحِ؛ ما يؤدي إلى تحريكِ جزيئاتِ الماءِ في الموجةِ حركةً دائريةً، وتسمحُ الحركةُ الدائريةُ للطاقةِ بالانتقالِ خلالَ المياهِ إلى الأمامِ ؛ بينَما لا يَحدثُ تحركٌ لجزيئاتِ الماءِ نفسِها إلى الأمامِ، بلْ تعودُ جزيئاتُ الماءِ بحركتِها الدائريةِ إلى موقعِها الأصليِّ. ويُسمّى عمقُ الماءِ الذي تؤثرُ فيهِ الموجةُ قاعدةَ الموجةِ، ويساوي نصفَ الطولِ الموجيِّ، وتقلُّ حركةُ جزيئاتِ الماءِ معَ العمقِ حتى تتلاشى عندَ قاعدةِ الموجةِ. ويوضحُ الشكلُ (6) العمقَ الذي تصلهُ الأمواجُ البحريةُ. ويمكنُ تعرُّفُ حركةِ الأمواجِ بتنفيذِ التجربةِ الآتيةِ:

الشكل (6): تصلُ الأمواجُ البحريةُ إلى عمقٍ يساوي نصفَ طولِها الموجيِّ.



◄ تعزيز:

حركة جزيئات الماء:

- وضِّح مفهوم حركة جزيئات الماء في الأمواج البحرية بواسطة عرض فلم يمثل حركة الأمواج التي يصنعها الجمهور في المباريات الرياضية –والتي تسمى الأمواج المكسيكية (Mexican wave)– ثم اطرح السؤال الآتي:

– ماذا يشكل الجمهور في المباراة؟

موجة تتحرك في المدرجات حول الملعب.

– هل انتقل الجمهور من أماكنهم مع تحرك الموجة. لا.

- وضِّح لهم أن ما يحدث لانتقال جزيئات الماء في الموجة يشبه ما يحدث مع الأمواج المكسيكية؛ حيث تتحرك الجزيئات حركة دائرية في الموجة، والذي ينتقل هو الطاقة.

صقر الجنوب منتديات

التجربة 1

حركة الأمواج

زمن التنفيذ: 15 دقيقة.

الهدف: تحديد آلية حركة الأمواج البحرية.

المهارات العلمية: الملاحظة، المقارنة، التفسير.

إرشادات السلامة:

اطلب إلى الطلبة ارتداء القفازين قبل البدء بتنفيذ التجربةِ، وحذِّرهم من انسكاب الماء على الأرض.

الإجراءات والتوجيهات:

1. وزِّع الطلبة إلى مجموعات لتنفيذ التجربة، ووفِّر لكل مجموعة المواد والأدوات اللازمة.
2. وجِّه الطلبة إلى الرجوع إلى كتاب الأنشطة والتجارب العملية في أثناء تنفيذ التجربة.
3. ناقش مع الطلبة سبب وضع القطعة النقدية في منتصف قاع الحوض، ووضِّح لهم أنها توضع بصفتها مؤشرًا وعلامة لموقع قطعة الفلين قبل تنفيذ التجربة؛ لتحديد: هل تتحرك أم لا؟
4. استخدم قطعة فلين ويمكنك أيضًا استخدام مكعب خشبي.
5. استخدم حوضًا واسعًا وتأكد من أن الطلبة يضعون قطعة الفلين في وسط الحوض، واطلب إليهم إحداث أمواج خفيفة، إما باستخدام أيديهم، وإما باستخدام ملعقة، وبواسطة النقر بلطف على الماء في طرف الحوض؛ حتى لا يتم إحداث تيار مائي يسبب تحريك قطعة الفلين من مكانها.

النتائج المتوقعة:

ستتحرك الأمواج من طرف الحوض إلى الجهة الأخرى، بينما ستبقى قطعة الفلين ثابتة في مكانها، ستكون حركتها إلى الأعلى وإلى الأسفل فقط.

التحليل والاستنتاج:

1. تتحرك قطعة الفلين إلى الأعلى وإلى الأسفل، وقد تتقدم الى الأمام قليلًا.
2. تتحرك الأمواج على امتداد الحوض مبتدئة من طرف الحوض؛ حيث جرى إحداث الموجة بينما ستتحرك قطعة الفلين في موقعها إلى الأعلى وإلى الأسفل.
3. تتشابه حركة جزيئات الماء وحركة قطعة الفلين اذ تتحرك بشكل دائري الى الأعلى وإلى الأسفل ولكنها تبقى تقريبًا في موقعها.

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء. **أداة التقويم:** سُلَّم تقدير.

الرقم	معيار الأداء	1	2	3	4
1	ينفذ خطوات عمل التجربة بالترتيب وبدقة.				
2	يصنع موجات مائية بواسطة النقر الخفيف على سطح الماء من أحد أطراف الحوض.				
3	يتعاون مع زملائه في أثناء تنفيذ النشاط.				
4	يقارن بين حركة الأمواج وحركة قطعة الفلين.				
5	يفسر عدم تحرك قطعة الفلين وبقاءها تقريبًا في موقعها.				

التجربةُ 1

حركةُ الأمواجِ

المواد والأدوات:

حوضٌ واسعٌ، ماءٌ، قطعةٌ نقديةٌ، قطعةُ فلينٍ أوْ بوليسترينٍ.

إرشاداتُ السلامةِ:

- ارتداءُ القفازَيْنِ قبلَ البدءِ بتنفيذِ التجربةِ.
- الحذرُ منَ انسكابِ الماءِ على الأرضِ.

خطواتُ العملِ:

1. أملأُ الحوضَ بالماءِ.
2. أضعُ القطعةَ النقديةَ في منتصفِ قاعِ الحوضِ.
3. أضعُ قطعةَ الفلينِ بهدوءٍ على سطحِ الماءِ؛ بحيثُ تقعُ فوقَ القطعةِ النقديةِ مباشرةً.
4. أصنعُ (أُحدِثُ) أمواجًا منْ أحدِ جوانبِ الحوضِ بتحريكِ سطحِ الماءِ بهدوءٍ.
5. ألاحظُ حركةَ قطعةِ الفلينِ.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. أوضحُ حركةَ قطعةِ الفلينِ.
2. أقارنُ بينَ حركةِ الأمواجِ وحركةِ قطعةِ الفلينِ.
3. أفسرُ حركةَ جزيئاتِ الماءِ منْ خلالِ حركةِ قطعةِ الفلينِ.

يتبينُ مما سبقَ أنَّ قطعةَ الفلينِ ترتفعُ وتنخفضُ معَ حركةِ الموجةِ، ولكنَّها لا تغيرُ موقعَها إلاّ قليلًا للأمامِ وللخلفِ معَ كلِّ موجةٍ منَ الأمواجِ المتتاليةِ.

افكر

هلْ يحدثُ تكسيرٌ للأمواجِ البحريةِ في المياهِ العميقةِ؟ أم يحدثُ فقطْ في المياهِ الضحلةِ؟

أبحثُ عنْ ذلكَ ثمَّ أعرضُ ما أتوصلُ إليهِ أمامَ زملائي في الصفِّ.

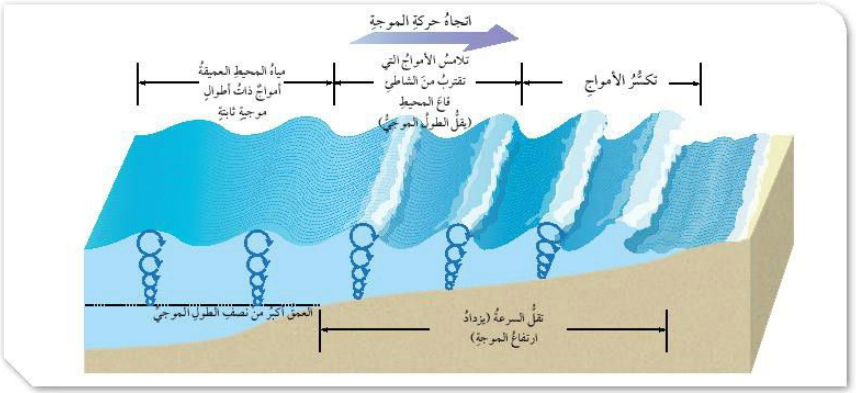
تكسُّرُ الأمواجِ Breaking Waves

يختلفُ سلوكُ الأمواجِ البحريةِ في المياهِ اعتمادًا على عمقِ الماءِ؛ فعندَما تقتربُ الأمواجُ البحريةُ منَ الشاطئِ فإنَّ عمقَ الماءِ يقلُّ؛ فيصبحُ عمقُ قاعدةِ الموجةِ أكبرَ منْ عمقِ الماءِ في تلكَ المنطقةِ؛ لذلكَ لا تستطيعُ جزيئاتُ الماءِ الحركةَ بشكلٍ دائريٍّ، الأمرُ الذي يتسببُ في إحداثِ تغيرٍ في حركتِها الدائريةِ؛ فتتحركُ بسببِ ذلكَ في مسارٍ إهليلجيٍّ، أنظرُ الشكلَ (7).

افكر تكسر الأمواج في المياه العميقة

- وضِّح للطلبة أن الأمواج في المياه العميقة قد يحدث لبعضها تكسر؛ ولكن اعتمادًا على عوامل أخرى تختلف عن ما يحدث في المياه الضحلة، وأن تكسر الأمواج في المياه الضحلة يعتمد على انخفاض عمق الماء، وقد شُرحَت في الدرس.
- بينما يعتمد تكسُّر الأمواج في المياه العميقة على انحدار الموجة wave steepness وهو يساوي حاصل قسمة ارتفاع الموجة على طول الموجة، وقد وجد أن قيمة الإنحدار القصوى التي يحدث عندها تكسر للموجة تساوي 0.14 أو $(\frac{1}{7})$؛ فعندما يؤدي هبوب الرياح القوية إلى زيادة ارتفاع الامواج أكبر من سبع طولها الموجي لا يزداد ارتفاع الموجة أكثر، وبدلًا من ذلك تتكسر الموجة وتتحول إلى زبد البحر أو تنثني قمة الموجة إلى الأمام، ثم تسقط على سطح الماء.

صقر الجنوب منتديات



الشكل (7): تتميزُ حركةُ الجزيئاتِ في المياهِ القريبةِ منَ الشاطئِ بحركتِها في مسارٍ إهليلجيٍّ، بينَما تتحركُ في المياهِ العميقةِ في مسارٍ دائريٍّ، وكلَّما اقتربتِ الأمواجُ منَ الشاطئِ تصبحُ أكثرَ ارتفاعًا وأكثرَ انحدارًا، ثمَّ تتكسرُ على الشاطئِ.

عندَما تقتربُ الأمواجُ منَ الشاطئِ تبدأُ سرعتُها بالتباطؤِ أوِ التناقصِ، ويقلُّ طولُها الموجيُّ ويزدادُ ارتفاعُها فتتزاحمُ بعضُها معَ بعضٍ. ونتيجةً لذلكَ تصبحُ الأمواجُ القادمةُ أعلى وأكثرَ ميلًا، وغيرَ مستقرةٍ، وتنهارُ القممُ الأماميةُ. ويُسمّى انهيارُ الأمواجِ وارتطامُها بالقاعِ تكسرَ الأمواجِ Breaking Waves، أنظرُ الشكلَ (7)، وجديرٌ بالذكرِ أنَّهُ تلعبُ الأمواجُ المتكسرةُ دورًا أساسيًّا في تشكيلِ الشواطئِ.

أتحقَّقُ: أوضِّحُ العلاقةَ بينَ طولِ الموجةِ وقاعدةِ الموجةِ.

أعملُ فلمًا قصيرًا باستخدامِ برنامجِ صانعِ الأفلامِ (movie maker) يوضحُ حركةَ جزيئاتِ الماءِ الدائريةِ في المياهِ العميقةِ والإهليلجيةِ بالقربِ منَ الشاطئِ وكيفيةَ تكسرِ الموجةِ، وأحرصُ على أنْ يشملَ الفلمُ صورًا توضيحيةً، ثمَّ أشاركُهُ معلمي وزملائي في الصفِّ.

أمواجُ تسونامي Tsunami Waves

تُعرَّفُ أمواجُ تسونامي Tsunami Waves بأنَّها أمواجٌ بحريةٌ ضخمةٌ ينتجُ معظمُها بفعلِ الزلازلِ خاصةً التي تحدثُ تحتَ قاعِ المحيطاتِ، وتنتقلُ هذهِ الأمواجُ في جميعِ الاتجاهاتِ وبسرعةٍ كبيرةٍ جدًّا قدْ تصلُ إلى 800 km/h، وقدْ تنتقلُ آلافَ الكيلومتراتِ. تتولدُ أمواجُ تسونامي في البدايةِ في المياهِ العميقةِ على شكلِ أمواجٍ طويلةِ الموجةِ قدْ يصلُ طولُها إلى 200 km بينَما لا يتجاوزُ ارتفاعُها 1m ولكنَّها عندَما تنتشرُ وتقتربُ منَ المياهِ القريبةِ منَ الشاطئِ يقلُّ طولُها الموجيُّ ويزدادُ ارتفاعُها ليصلَ إلى حوالي 30 m، أنظرُ الشكلَ (8).

إضاءة للمُعلِّم

الأمواج البحرية:

تتناسب سرعة الموجة في المياه العميقة مع الجذر التربيعي للطول الموجي ، حيث يكون عمق قاع المحيط أكبر من قاعدة الموجة. وتنتقل الأمواج البحرية طويلة الموجة في المياه العميقة بشكل أسرع من الأمواج الأقصر. وعندما يصبح عمق المحيط بالقرب من الشاطئ أقل من عمق قاعدة الموجة؛ فإن احتكاك قاعدة الموجة مع القاع يبدد الطاقة ويقلل من سرعة الموجة. وتعتمد سرعة الأمواج في المياه الضحلة دائما على عمق الماء فقط، ولا تعتمد على الطول الموجي.

التدريس المدمج: حركة جزيئات الماء:

- قسم الطلبة إلى مجموعات ووضِّح لهم المطلوب من النشاط، وبيِّن للطلبة أن عليهم الحصول على صور أو مقاطع يوتيوب تتعلق بحركة جزيئات الماء وتكسير الأمواج، وتصميم فلم منها يوضح هذه الحركة ، وبعد الانتهاء من صنع الفلم اطلب إليهم عرضه أمام زملائهم.
- تأكد قبل البدء بالنشاط من أنهم يعرفون كيفية استخدام برنامج صانع الأفلام (Movie Maker)، ويمكنك الاستعانة بمعلم الحاسوب للمساعدة في توضيح آلية عمل البرنامج.

استخدام الصور والأشكال:

تكسُّر الأمواج:

- وجِّه الطلبة إلى دراسة الشكل (7)، ثم اسألهم:

– صف التغير في طول الموجات وسرعتها وارتفاعها كلما اقتربت من الشاطئ.

يقل طول الموجة وسرعتها ويزيد ارتفاعها كلما اقتربت من الشاطئ.

– قارن بين حركة جزيئات الماء في المياه العميقة وبالقرب من الشاطئ.

تتحرك جزيئات الماء بشكل دائري ويقل قطرها كلما اتجهنا الى الأسفل حتى تتلاشى، ولكنها عندما تقترب من الشاطئ تصبح إهليليجية، وتميل باتجاه الشاطئ، ويقل عمق قاعدتها.

المناقشة:

حركة جزيئات الماء:

- استخدم استراتيجية فكِّر، انتقِ زميلً، شارِك (Think- Pair- Share) لتوضيح آلية حركة جزيئات الماء، قسم الطلبة إلى مجموعات، ثم اطرح السؤال الآتي عليهم:

– لماذا تتحول حركة جزيئات الماء في الموجة من حركة دائرية إلى حركة إهليلجية؟

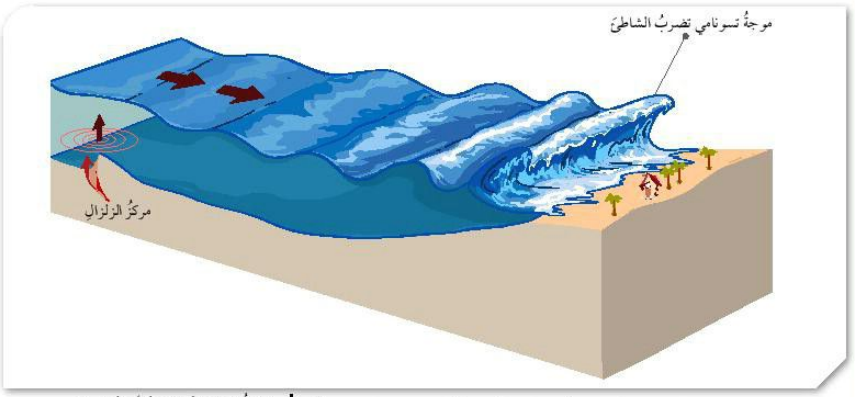
- اطلب إلى كل طالب الإجابة على السؤال بشكل فردي ووضع الإجابة على ورقة، ثم مناقشة أحد زملائه في المجموعة بالإجابة، ثم يتم مناقشة الإجابة على مستوى المجموعة.
- اطلب إلى المجموعات عرض الإجابات وناقشهم فيها وصحح الأخطاء إن وجدت ثم اكتب الإجابة النموذجية على اللوح.

عندما تقترب الأمواج البحرية من الشاطئ فإن عمق الماء يقل فيصبح عمق قاعدة الموجة أكبر من عمق الماء في تلك المنطقة؛ لذلكَ لا تستطيع جزيئات الماءِ الحركة بشكل دائري، الأمر الذي يتسبب في إحداث تغير في حركتها الدائرية فتتحرك بسبب ذلك في مسار إهليلجي.

أتحقَّقُ:

عمق قاعدة الموجة يساوي نصف الطول الموجي، والعلاقة طردية فكلما زاد طول الموجة زاد عمق قاعدة الموجة.

صقر الجنوب منتديات



الشكلُ (8): عندَما تقتربُ أمواجُ تسونامي منَ الشاطئِ يزدادُ ارتفاعُها.
أصفُ أمواجَ تسونامي في المياهِ العميقةِ.

وبسببِ السرعةِ العاليةِ والارتفاعِ الكبيرِ لأمواجِ تسونامي؛ فإنَّها تسببُ دمارًا كبيرًا في المناطقِ الشاطئيةِ التي تصلُها، ومنْ أشهرِ أمواجِ تسونامي ما حدثَ في اليابانِ في عام 2011 حيثُ سببتْ هذهِ الأمواجُ دمارًا كبيرًا في المناطقِ الشاطئيةِ التي وصلتْها وقتلتْ أكثرَ منَ ألفِ شخصٍ. ويوضحُ الشكلُ (9) تسونامي اليابانِ والدمارَ الذي سببَّهُ فيها.

أتحقَّقُ: أقارنُ بينَ أمواجِ تسونامي والأمواجِ التي تحدثُ بشكلٍ اعياديٍّ بسببِ الرياحِ في المحيطاتِ منْ حيثُ ارتفاعُ الأمواجِ.

الشكلُ (9) بعضُ الدمارِ الناتجِ عنْ أمواجِ تسونامي التي حدثتْ في عامِ 2011 في اليابانِ.

39

نشاط سريع أمواج تسونامي:

- اطلب إلى الطلبة محاكاة خصائص أمواج تسونامي بواسطة رسم موجة تسونامي في ساحة المدرسة؛ بحيث يكون طولها 20 m على الأقل، وارتفاعها 10 m على الأقل. يمكن زيادة طولها وارتفاعها بحسب أبعاد ساحة المدرسة.

معلومة إضافية

الزلازل: يُعرَّف الزلزال Earthquake بأنه اهتزاز يحصل في القشرة الأرضية، وتتكون الزلازل نتيجة كسر يحدث في الصخور، وتسمى نقطة الكسر بؤرة الزلزال؛ حيث تنشأ فيها الأمواج الزلزالية، ثم تنتشر في جميع الاتجاهات، وتقسم الزلازل إلى نوعين رئيسين: زلازل تكتونية تنتج بسبب حركة الصفائح الأرضية وزلازل بركانية تصاحب البراكين. وتنتج عن الزلازل أمواج تسمى الأمواج الزلزالية. تقسم الأمواج الزلزالية إلى نوعين: أمواج جسمية وهي أمواج تنتقل داخل الأرض. ومن أنواعها: الأمواج الأولية والثانوية، وأمواج سطحية، ومن أنواعها: أمواج رالي Rayleigh وأمواج لف Love.

بناء المفهوم:

موجة تسونامي:

- استخدم استراتيجية **الطاولة المستديرة (Round Table)** بتدريس مفهوم موجة تسونامي من خلال توزيع الطلبة إلى مجموعات، وتوزيع ورقة عمل على كل مجموعة مكتوب فيها السؤال التالي:

– اكتب معلومة تعرفها عن أمواج تسونامي.

- اطلب إليهم تمرير الورقة على جميع الطلبة، وتكرار ذلك حتى تشير إليهم بالتوقف.
- اطلب إلى المجموعات مناقشة ما توصلوا إليه ضمن المجموعة، ثم عرض ما يتوصلون إليه أمام باقي المجموعات.

استخدام الصور والأشكال:

أمواج تسونامي:

- وجِّه الطلبة إلى دراسة الشكل (8)، ثم اسأل:

– ما الذي يسبب حدوث أمواج تسونامي؟

حدوث زلزال في قاع المحيط بسبب كسر في صخور القشرة الأرضية.

- وضِّح لهم أن أمواج تسونامي يمكن أن تحدث بسبب الثورانات البركانية أو الانزلاقات الأرضية في قاع المحيط، أو بسبب حدوث انفجارات نووية تحت سطح الماء.

– ثم اطلب إليهم مقارنة خصائص الأمواج في المياه العميقة، وقريبًا من الشاطئ.

يكون الطول الموجي في المياه العميقة كبيرًا وارتفاعها قليلًا، ثم يقل طولها الموجي كلما اقتربت من الشاطئ ويزداد ارتفاعها.

أتحقَّقُ: تتميز أمواج تسونامي بارتفاعها القليل الذي لا يتجاوز (1 m) في بداية تكونها في المياه العميقة، ولكنها عندما تقترب من الشاطئ يزداد ارتفاعها ليصل إلى حوالي (30 m). في حين أن الأمواج الاعتيادية التي تنتج بفعل الرياح قد يكون ارتفاعها في المياه العميقة أكبر بكثير من (1 m) ولكن ارتفاعها قريبٌ من الشاطئ أقل من أمواج تسونامي.

حل سؤال الشكل (8):

يبلغ طول موجة تسونامي في المياه العميقة 200 km، بينما لا يتجاوز ارتفاعها 1 m وقد تبلغ سرعتها في المياه العميقة 800 km/h.

صقر الجنوب منتديات

◄ الربط بالمعرفة السابقة:

المد والجزر:

- استخدم جدول التعلم

(What I already Know/ What I Want to Learn / What I Learned)

في تعرُّف خبرات الطلبة السابقة حول موضوع المد والجزر:

- اطلب إليهم وبشكل فردي كتابة ما يعرفونه حول الموضوع في جزء (ماذا أعرف؟) ثم اطلب إليهم وفي مجموعات مناقشة ما يعرفونه. وتعبئة الجزء الثاني (ماذا أريد أن أعرف؟) اطلب إليهم عرض ما يعرفونه حول المد والجزر ولخص المعلومات على اللوح. ثم اطلب إلى المجموعات كتابة ما يودون معرفته حول الموضوع على اللوح. أخبرهم أنه سيتم التوصل إلى تلك المعلومات من خلال الدرس. وفي نهاية تدريس الموضوع اطلب إلى الطلبة تعبئة ما تعلموه في الحصة حول المد والجزر.

أبحث:

تأثير الشمس في المد والجزر:

وجِّه الطلبة للبحث في شبكة الانترنت حول تأثير قوة جذب الشمس في ظاهرة المد والجزر وكتابة تقرير أو عرض تقديمي متضمنًا صورًا لتأثير الشمس عندما تتعامد مع الأرض وعندما تكون هي والقمر والأرض بخط مستقيم.

معلومة إضافية

المد المرتفع والمد المنخفض:

لقوة جذب الشمس تأثير على الأرض مثل القمر، ولكنه أقل من تأثير القمر؛ بسبب البعد الكبير للشمس عن الأرض. ويقسم المد والجزر إلى نوعين بناءً على موقع القمر والشمس والأرض؛ فعندما يكون القمر والشمس والأرض على المستوى نفسه، يحدث ما يسمى المد المرتفع spring tides، وفيه تكون قوة الجذب المؤثرة على الأرض أعلى ما يمكن لأنها تمثل محصلة تأثير القمر والشمس، فيحدث مد أعلى من المعدل الطبيعي وجزر أدنى من المعدل الطبيعي، إما إذا كانت مواقع كل من القمر والشمس والأرض متعامدة مع بعضها فيسمى المد في هذه الحالة المد المنخفض neap tides، وفيه يحدث مد أقل من المستوى الطبيعي وجزر أعلى من المستوى الطبيعي. حيث يعمل المد والجزر المتكون بفعل تأثير جاذبية الشمس على تقليل المد والجزر المتكون بفعل تأثير جاذبية القمر على الأرض. ويتكرر حدوث المد المرتفع والمد المنخفض كل أسبوعين.

المدُّ والجزرُ Tides

يُعرَّفُ المدُّ والجزرُ Tides بأنَّهُ تعاقبُ ارتفاعِ مستوى سطحِ البحرِ وانخفاضِهِ بسببِ تأثيرِ قوتَيْ جذبِ القمرِ والشمسِ على الأرضِ. والمدُّ موجةٌ ضخمةٌ يصلُ طولُها إلى آلافِ الكيلومتراتِ لكنَّ ارتفاعَها في المحيطاتِ لا يتجاوزُ m (2-1).

أبحثُ:

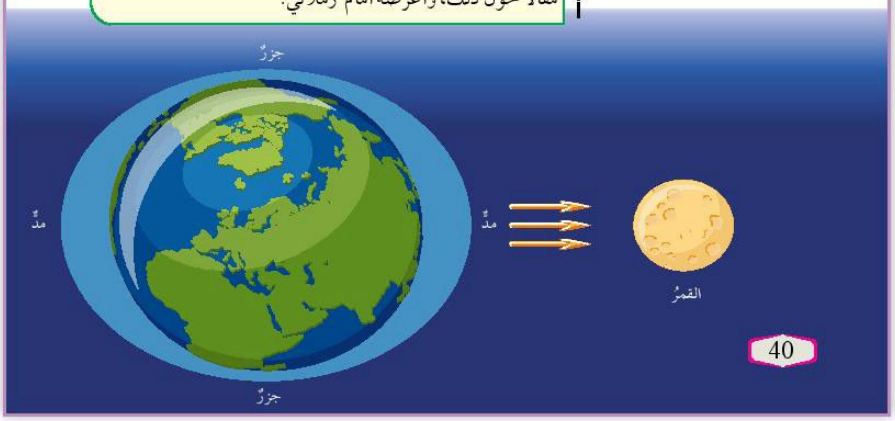
ما تأثيرُ الشمسِ على حدوثِ ظاهرةِ المدِّ والجزرِ؟

بالاستعانةِ بمصادرِ المعرفةِ المختلفةِ أجدُ تأثيرَ الشمسِ عندَما تكونُ الأرضُ والقمرُ في المستوى نفسِهِ، وعندَما تكونُ الشمسُ والأرضُ والقمرُ متعامدةً معَ بعضِها.

كيفَ تحدثُ عمليًّا المدِّ والجزرِ؟ How do tides happen?

يظهرُ تأثيرُ جذبِ القمرِ بشكلٍ واضحٍ على مياهِ المحيطاتِ أكثرَ منَ اليابسةِ، وتتعرضُ المناطقُ المواجهةُ للقمرِ والمناطقِ المقابلةِ لهُ للتأثيرِ بشكلٍ أكبرَ منَ المناطقِ الأخرى؛ فينتجُ عنْ ذلكَ ارتفاعٌ في مستوى المياهِ المواجهةِ للقمرِ، وارتفاعٌ آخرُ في المناطقِ التي تقعُ في الجهةِ المقابلةِ فيحدثُ فيهما المدُّ. أما المناطقُ الأخرى فيحدثُ فيها انخفاضٌ في مستوى سطحِ الماءِ ويحدثُ فيها الجزرُ. وتحدثُ عمليًّا المدِّ والجزرِ في كلِّ منطقةٍ منَ المحيطاتِ مرتيْنِ في اليومِ بينَهُما 12 ساعةً. وكذلكَ يحدثُ تغيرٌ في مواقعِ المدِّ والجزرِ بشكلٍ مستمرٍّ بسببِ دورانِ الأرضِ حولَ نفسِها خلالَ اليومِ، أنظرُ الشكلَ (10).

افكر: ما سببُ حدوثِ ارتفاعٍ و(انتفاخٍ) في مستوى المياهِ في الجهةِ البعيدةِ عنِ القمرِ؟ أبحثُ في مصادرِ المعرفةِ المختلفةِ، وأكتبُ مقالًا حولَ ذلك، وأعرضهُ أمامَ زملائي.



الشكلُ (10): يحدثُ المدُّ في الجهةِ المواجهةِ للقمرِ والمقابلةِ منَ الأرضِ بينَما يحدثُ الجزرُ في الجهاتِ الأخرى.

افكر: انتفاخ الجهة البعيدة عن القمر:

- اطرح على الطلبة السؤال الآتي:

– ما سبب حدوث ارتفاع و(انتفاخ) في مستوى الماء في الجهة البعيدة عن القمر؟

- اطلب إليهم استخدام مصادر المعرفة المختلفة لحل السؤال، ثم إعداد تقرير. وفي الحصة التالية اطلب إلى بعضهم عرضه أمام زملائهم. قد يتوصل الطلبة إلى أنه ينشأ انتفاخ للجهة البعيدة من الأرض عن القمر بسبب قوة القصور الذاتي؛ حيث تقاوم مياه المحيطات قوة جذب القمر، وبما أن تأثير جذب القمر على المياه في الجانب البعيد يكون ضعيفًا؛ فإن القصور الذاتي يتغلب على قوة جذب القمر فيها، ويرتفع الماء.

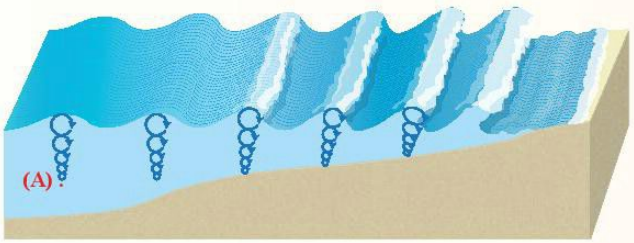
المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

تخلط العديد من المواقع الإلكترونية بين أمواج المد والجزر، وأمواج تسونامي؛ حيث يستخدمون مصطلح (Tidal Wave) للإشارة إلى أمواج تسونامي، بينما يشير هذا المصطلح إلى أمواج المد والجزر التي تنتج بفعل قوة جذب القمر للأرض، أما موجات تسونامي فتنتج في معظمها عن حدوث زلازل في أعماق المحيط.

صقر الجنوب منتديات

مراجعةُ الدرسِ

1. أحددُ العواملَ التي تعتمدُ عليْها الموجةُ الناشئةُ بفعلِ الرياحِ.
2. أوضحُ العلاقةَ بينَ ارتفاعِ الموجةِ وسعتِها.
3. **أفسِّرُ** عدمَ تحركِ المياهِ إلى الأمامِ معَ حركةِ الأمواجِ.
4. أوضحُ كيفيةَ حدوثِ أمواجِ تسونامي.
5. **أفسِّرُ** كيفَ يحدثُ المدُّ.
6. يمثلُ الشكلُ الآتي حركةَ جزيئاتِ الماءِ في مياهِ المحيطاتِ، أدرسُ الشكلَ الآتيَ ثمَّ أجيبُ عنِ الأسئلةِ التي تليهِ:



أ - أوضحُ: كيفَ تتحركُ جزيئاتُ الماءِ في داخلِ الأمواجِ البحريةِ؟

ب- أذكرُ: تمثلُ النقطةُ (A) عمقَ الماءِ الذي تؤثرُ فيهِ الموجةُ، ماذا يُسمّى هذا العمقُ؟

ج - **أقارنُ** بينَ مسارِ حركةِ جزيئاتِ الماءِ في أثناءِ تحركِ الموجةِ في المياهِ العميقةِ وبينَ تحركِها في المياهِ قليلةِ العمقِ.

مراجعة الدرس

1. تعتمد الأمواج السطحية الناتجة بفعل الرياح على سرعة الرياح، ومدة هبوبها، والمسافة التي تقطعها الرياح في المحيطات. وتؤثر هذه العوامل تاثيرًا طرديًا في خصائص الموجة.
2. سعة الموجة تساوي منتصف ارتفاع الموجة؛ لذلك كلما زاد ارتفاع الموجة زادت سعتها.
3. لا يتحرك الماء إلى الأمام مع حركة الموجة؛ وذلك لأن الجزيئات المكونة للماء تتحرك حركة دائرية بحيث ترجع الى موقعها الأصلي بينما الذي يتحرك إلى الامام هو الطاقة.
4. تنشأ معظم أمواج تسونامي بفعل الزلازل التي تحدث أسفل قاع المحيط نتيجة حدوث كسر في صخور القشرة الأرضية، ثم تنتشر الأمواج بسرعة في جميع الاتجاهات حى تصل إلى الشواطئ.
5. تعمل قوة جذبِ القمرِ على التأثير على مياهِ المحيطات المواجهة له؛ فينتج عن ذلك ارتفاع في مستوى المياه فيها، وكذلك يحدث ارتفاع آخر في المناطقِ التي تقع في الجهة المقابلة للقمر؛ ويحدث لذلك فيهما المد.
6. أ - تتحرك بشكل دائري.

ب- قاعدة الموجة.

ج - تتحرك جزيئات الماء في المياه العميقة في مسار دائري، في حين تتحرك في المناطق قليلة العمق في مسار إهليلجي؛ بسبب احتكاك قاعدة الموجة في قاع المحيط قليل العمق.

صقر الجنوب منتديات

الدرس 3

تيارات المحيط والمناخ
Ocean Currents and Climate

1 تقديم الدرس

◄ الفكرة الرئيسة:

تشكل التيارات المحيطية:

- اعرض على الطلبة فلمًا عن التيارات المحيطية، يمكن استخدام فلم من اليوتيوب حول تيارات المد يُظهر حركة الماء، وهو: https://www.youtube.com/watch?v=nUB7IflBBrc

بعد عرض الفلم ناقش الطلبة في الأسباب المتوقعة لتشكل التيارات في المحيط. بعد ذلك أخبرهم أنهم سيتعرفون ثلاثة أنواع لتيارات المحيط تختلف عن بعضها؛ بحسب القوة المسببة لها.

◄ الربط بالمعرفة السابقة:

التيارات:

- اسأل الطلبة:

– هل شاهد أحدكم شخصًا يسبح في أحد الأنهار؟ أو شاهد أحدهم يحاول قطع أحد الوديان في الشتاء والمياه تجري فيه؟

– هل تدفع المياه هؤلاء الاشخاص؟ وتجرفهم باتجاه حركتها؟

أخبر الطلبة أن المحيطات تحتوي على تيارات تشابه التيارات النهرية، وأنهم سوف يدرسون تلك التيارات وكيفية نشأتها.

2 التدريس

◄ المناقشة:

الأمواج والتيارات المحيطية:

- اطرح على الطلبة السؤال الآتي:

– ما أنواع الأمواج البحرية؟

أمواج ناشئة بواسطة الرياح، وأمواج تسونامي وأمواج المد والجزر

– هل تتحرك المياه في الأمواج البحرية؟

لا، بل تنقل الطاقة فقط.

– ما التيارات المحيطية؟

حركة مياه المحيط باستمرار في مسارات محددة باتجاه أفقي أو عمودي.

– ما الذي يسبب تشكل التيارات المحيطية؟

الدرس 3

تيارات المحيط والمناخ
Ocean Currents and Climate

◄ الفكرة الرئيسة:

تنشأ تيارات المحيط بسبب حركة الرياح أو اختلاف الكثافة أو المدّ والجزر، وتؤثر بشكل كبير في توزيع المناخات على سطح الأرض.

◄ نتاجات التعلم:

- أدرس أنواع التيارات البحرية وأسباب حدوثها.
- أربط بين أنواع التيارات البحرية وحالة الطقس.
- أبيّن تأثير المحيطات على مناخ الأرض.

◄ المفاهيم والمصطلحات:

تيار المحيط Ocean Current

التيارات السطحية Surface Currents

تأثير كوريوليس Coriolis effect

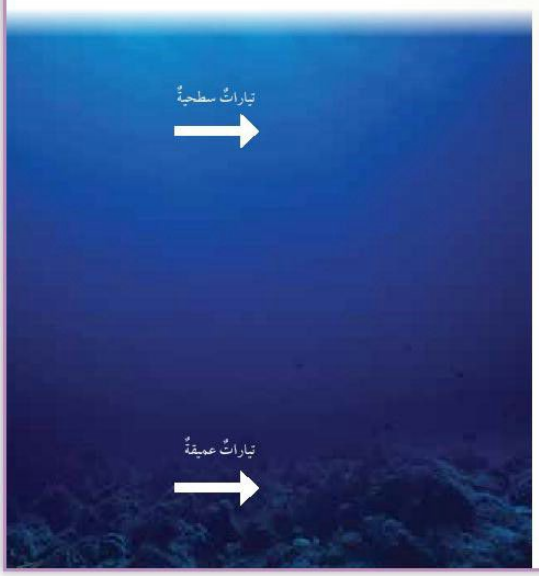
الحزام الناقل العالمي global conveyer belt

التيارات الصاعدة Upwelling Currents

أنواع تيارات المحيط Types of Ocean Currents

تعلمتُ سابقًا أنَّ مياهَ المحيطِ تختلفُ في درجةِ الحرارةِ ونسبةِ الملوحةِ والكثافةِ. فكيفَ يؤثرُ هذا الاختلافُ في نوعِ التياراتِ المحيطيةِ. وما تيارُ المحيطِ؟

يُعرَّفُ تيارُ المحيطِ Ocean Current بأنَّهُ حركةُ مياهِ المحيطِ باستمرارٍ في مساراتٍ محددةٍ باتجاهٍ أفقيٍّ أوْ عموديٍّ، وتنشأُ التياراتُ المحيطيةُ بسببِ حركةِ الرياحِ أو الاختلافِ في كثافةِ المياهِ أوْ بسببِ المدِّ والجزرِ. كذلك تؤثرُ طبيعةُ الشواطئِ، وتضاريسُ قاعِ المحيطِ وتأثيرُ كوريوليس على مكانِ التياراتِ المحيطيةِ واتجاهِها وسرعتِها. وتُقسَّمُ تياراتُ المحيطِ بحسبِ القوةِ المسببةِ إلى ثلاثةِ أنواعٍ هيَ: التياراتُ السطحيةُ، والتياراتُ العميقةُ، وتياراتُ المدِّ والجزرِ. أنظرُ الشكلَ (11) الذي يمثلُ تياراتٍ سطحيةً وعميقةً.



الشكلُ (11): تقسمُ تياراتُ المحيطِ إلى تياراتٍ سطحيةٍ وتياراتٍ عميقةٍ يتمُّ فيها تحركُ كتلٍ ضخمةٍ منَ المياهِ حركةً مستمرةً.

الرياح، الاختلاف في الكثافة، والمد والجزر.

– ما أنواع التيارات المحيطية؟

التيارات السطحية والتيارات العميقة وتيارات المد والجزر.

– ما الفرق بين التيارات المحيطية والأمواج؟

في التيارات المحيطية تتحرك المياه من مكان إلى آخر، بينما في الأمواج تتحرك جزيئات الماء بشكل دائري دون حركة للماء من مكانها.

طريقة أخرى للتدريس — الأمواج والتيارات المحيطية

- استخدم **استراتيجية لعب الدور** في توضيح الفرق بين خصائص الأمواج والتيارات المحيطية، اختر أحد الطلبة لتقمص دور الموجة، وآخر لتقمص دور التيار المحيطي، اطلب إلى كل منهما تحديد الأنواع، وآلية الحركة ومسبب الحركة وكيفية تشكل كل منها. ثم أدر نقاشًا مع باقي طلبة الصف لتحديد الفرق بين الأمواج والتيارات البحرية.

صقر الجنوب منتديات

تيارات المحيطِ السطحيةُ Surface Ocean Currents

تُسمّى حركةُ المياهِ بشكلٍ أفقيٍّ في الجزءِ العلويِّ منْ سطحِ المحيطِ بالتياراتِ السطحيةِ Surface Currents. ويتراوحُ عمقُها ما بينَ 100 m إلى 200 m، وتنشأُ التياراتُ السطحيةُ بشكلٍ عامٍّ بسببِ احتكاكِ الرياحِ العالميةِ الدائمةِ، ومنْها الرياحُ التجاريةُ والرياحُ الغربيةُ العكسيةُ بسطحِ المحيطاتِ؛ ما يؤدي إلى حركةِ المياهِ السطحيةِ بشكلٍ دائمٍ؛ فمثلًا عندَما تهبُّ الرياحُ التجاريةُ منَ الشرقِ إلى الغربِ في الجزءِ الشماليِّ منْ خطِّ الاستواءِ تنشأُ تياراتٌ سطحيةٌ استوائيةٌ تتحركُ منَ الشرقِ إلى الغربِ. يوضحُ الشكلُ (12) حركةَ الرياحِ التجاريةِ وتأثيرَها على اتجاهِ التياراتِ السطحيةِ.

ويتأثرُ اتجاهُ التياراتِ المحيطيةِ أيضًا بتأثيرِ كوريوليس Coriolis effect وهوَ انحرافُ التياراتِ الهوائيةِ أوِ المحيطيةِ نتيجةَ لدورانِ الأرضِ حولَ نفسِها؛ حيثُ تنحرفُ التياراتُ المحيطيةُ نحوَ يمينِ حركتِها في النصفِ الشماليِّ منَ الكرةِ الأرضيةِ وتتحركُ معَ عقاربِ الساعةِ، ونحوَ يسارِ حركتِها في نصفِها الجنوبيِّ، وتتحركُ عكسَ عقاربِ الساعةِ. ويؤدي تأثيرُ كوريوليس وتأثيرُ مواقعِ القاراتِ إلى انحرافِ تياراتِ المحيطِ وتشكلِ أنظمةٍ منَ الدوائرِ المغلقةِ تُسمّى الحركةَ الدائريةَ gyres، أنظرُ الشكلَ (12) حيثُ تظهرُ هذهِ الحركةُ باللونينِ الأحمرِ والأزرقِ.

✓ **أتحقَّقُ:** أوضحُ كيفَ تؤثرُ الرياحُ العالميةُ الدائمةُ على التياراتِ السطحيةِ.

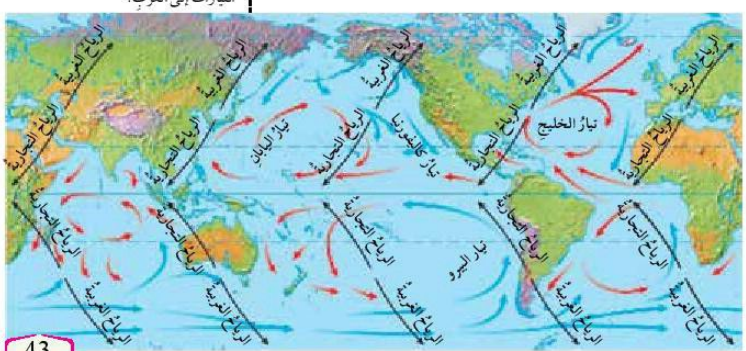
الربطُ معَ الجغرافيا

الرياحُ العالميةُ الدائمةُ هيَ رياحٌ تهبُّ بانتظامٍ وباستمرارٍ طوالَ العامِ، وتحدثُ في طبقاتِ الجوِّ السفلى وتمتدُّ حولَ العالمِ. توجدُ ثلاثةُ أنواعٍ منَ الرياحِ العالميةِ وهي: الرياحُ التجاريةُ، والرياحُ الغربيةُ العكسيةُ، والرياحُ القطبيةُ.

تتميزُ الرياحُ التجاريةُ بهبوبِها منْ مناطقِ الضغطِ المرتفعِ عندَ خطَّيْ عرضِ 30 جنوبًا وشمالًا باتجاهِ مناطقِ الضغطِ المنخفضِ عندَ خطِّ الاستواءِ. أما الرياحُ الغربيةُ فتهبُّ منْ مناطقِ الضغطِ المرتفعِ عندَ خطَّيْ عرضِ 30 شمالًا وجنوبًا، باتجاهِ مناطقِ الضغطِ المنخفضِ عندَ خطَّيْ عرضِ 60 شمالًا وجنوبًا، وهيَ تتحركُ منَ الغربِ إلى الشرقِ في القسمِ الشماليِّ.

أما الرياحُ القطبيةُ فتهبُّ منْ مناطقِ الضغطِ المرتفعِ عندَ الأقطابِ باتجاهِ خطَّيْ عرضِ 60 شمالًا وجنوبًا.

الشكلُ (12): يكونُ الاتجاهُ السائدُ للرياحِ التجاريةِ في الجزءِ الشماليِّ منَ الأرضِ هوَ الشمالَ الشرقيَّ؛ مما يؤدي إلى ميلِ التياراتِ السطحيةِ باتجاهِ الجنوبِ، وبسببِ تأثيرِ كوريوليس تتجهُ التياراتُ إلى الغربِ.



43

معلومةٌ إضافيةٌ

التنقل والتيارات المحيطية: استخدم البحارة القدماء التيارات الهوائية والتيارات البحرية في تسيير سفنهم، حيث استخدموا الأشرعة الضخمة للاستفادة من الرياح وخاصة الرياح التجارية في تحريكها، وكذلك استغلوا حركة التيارات السطحية في تحريك سفنهم دون بذل أي مجهود، وكانوا يسلكون الطرق البحرية التي تتوافق مع حركة التيارات ومن هذه التيارات تيار الخليج بمحاذاة أمريكا. وفي الوقت الحاضر فإن السفن والبواخر تستخدم محركات تعمل بالوقود، ومع ذلك فإن معظم البحارة يتحركون في اتجاه التيار نفسه؛ من أجل تقليل استهلاك الوقود.

توظيف التكنولوجيا ابحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن مقاطع فيديو تعليمية، أو عروض تقديمية جاهزة عن موضوع التيارات السطحية، علمًا بأنه يمكنك إعداد عروض تقديمية تتعلق بموضوع الدرس. شارك الطلبة في هذه المواد التعليمية عن طريق الصفحة الإلكترونية للمدرسة، أو تطبيق التواصل الاجتماعي (الواتس آب)، أو إنشاء مجموعة على تطبيق (Microsoft teams)، أو استعمل أية وسيلة تكنولوجية مناسبة بمشاركة الطلبة وذويهم.

◄ **استخدام الصور والأشكال:**

التيارات السطحية:

- وجِّه الطلبة إلى دراسة الشكل (12)، ثم اسألهم:

– ما المسبب لحدوث التيارات السطحية؟

الرياح العالمية الدائمة (التجارية والرياح الغربية).

– ما اتجاه الرياح التجارية؟ شمال شرق.

وضِّح للطلبة أن اتجاه الريح يكون من المكان الذي تنطلق منه. ثم اسألهم: ما شكل التيارات المحيطية السطحية؟

دائرية الشكل.

– لماذا تتحرك التيارات السطحية حركة دائرية؟

بسبب تأثير كوريوليس؛ حيث تنحرف التيارات الهوائية والمحيطية إلى يمين حركتها.

– ماذا تسمى التيارات المحيطية السطحية؟

التيارات المحيطية الدائرية (gyres) ويسميها بعض الأشخاص الدوامات المحيطية.

الربطُ معَ الجغرافيا

الرياح العالمية الدائمة:

وضِّح للطلبة أنواع الرياح الدائمة قبل الحديث عن التيارات السطحية، وذلك باستخدام خريطة للرياح العالمية الدائمة من الإنترنت أو استخدام الشكل (12)، وضِّح للطلبة أن اتجاه حركة الرياح من المنطقة التي هبت منها، اربط مفهوم الرياح بما تعلموه في الوحدة الثالثة عن حركة الهواء، وأنه يتحرك من مناطق الضغط المرتفع نحو مناطق الضغط المنخفض.

نشاط سريع **تأثير كوريوليس:**

- وزِّع الطلبة إلى مجموعات وأعطِ كل مجموعة صحنًا ورقيًّا وقلمًا، وضِّح لهم انهم سوف يحاكون حركة جسم ينطلق من القطب الشمالي نحو خط الاستواء بشكل حر. واطلب إليهم افتراض أن مركز الصحن يمثل القطب الشمالي؛ بحيث يرسم أحدهم خطًّا مستقيمًا من مركز الصحن نحو الأطراف، بينما يلف زميل له في الوقت نفسه الصحن بعكس عقارب الساعة ببطء. سوف يرسم الطالب خطًّا ينحني نحو يمين حركة القلم. وضِّح للطلبة أن هذا ما يحدث بسبب تأثير كوريوليس في نصف الكرة الشمالي.

✓ **أتحقَّقُ:**

يؤدي هبوب الرياح العالمية الدائم إلى تشكيل تيارات محيطية سطحية دائمة الجريان تتحرك باتجاه حركتها نفسه.

صقر الجنوب منتديات