علوم أرض و بيئة

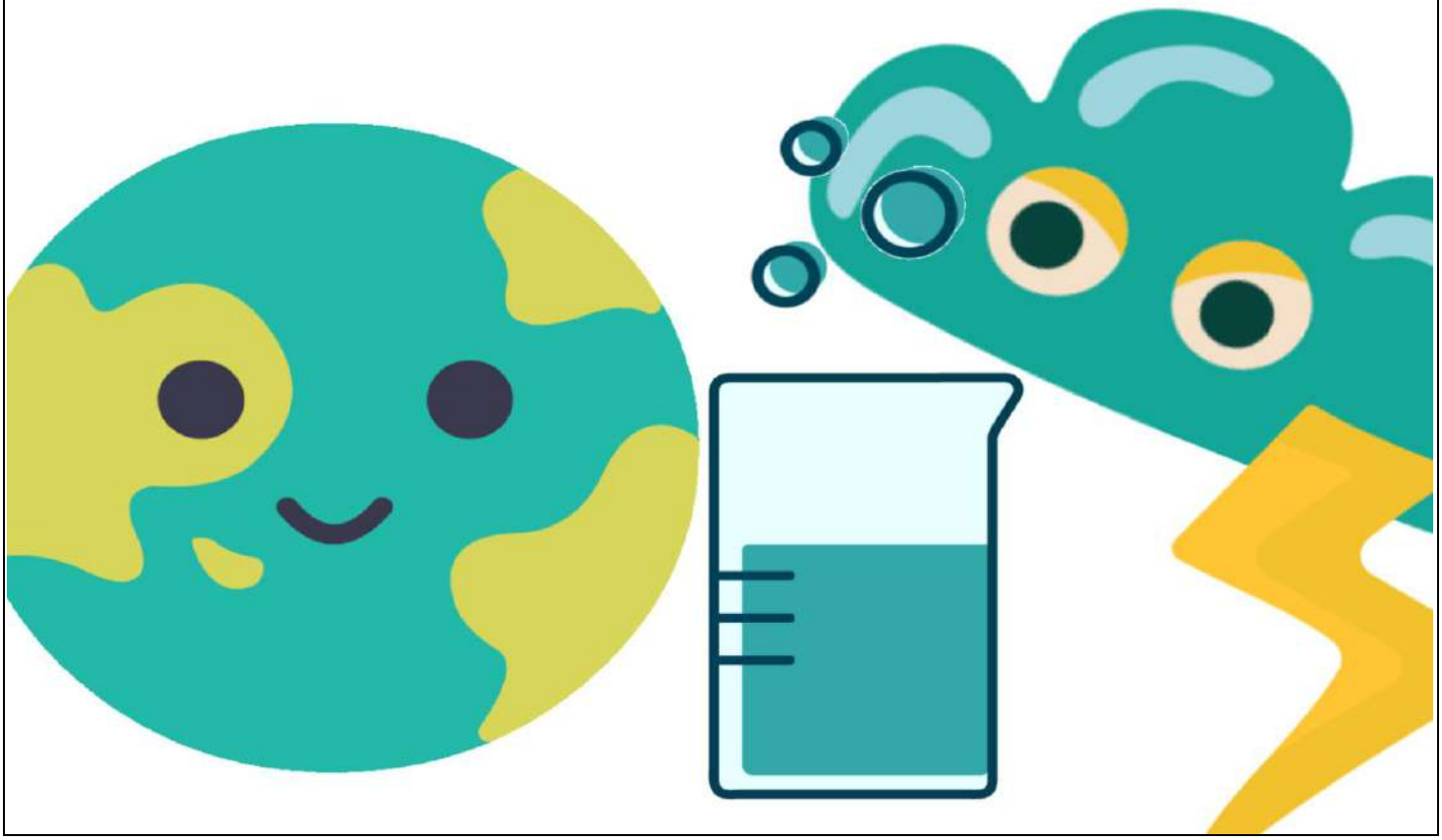
20 الصف : العاشر

22 الفصل الدراسي الثاني

العام الدراسي
(2021/2022)

إعداد الأستاذ : رياض اللوانسه

إعداد المعلمة : ولاء شعواطة



الوحدة الثالثة : الأرصاد الجوية

الدرس الأول :

الكتل و الجبهات الهوائية

المفاهيم & المصطلحات	
الكتلة الهوائية	Air Mass
الكتلة الهوائية المدارية القارية	Continental Tropical Air Mass
الكتلة الهوائية المدارية البحرية	Maritime Tropical Air Mass
الكتلة الهوائية القطبية القارية	Continental Polar Air Mass
الكتلة الهوائية القطبية البحرية	Maritime Polar Air Mass
الجبهة الهوائية	Air Front
الجبهة الهوائية الدافئة	Warm Air Front
الجبهة الهوائية الباردة	Cold Air Front

- **عرف الطقس ؟** هو وصف حالة الجو السّائدة من درجة حرارة ورطوبة وأمطار ورياح وضغط جوي وغيرها خلال فترة زمنية قصيرة (ساعات ، أيام ، أسابيع) في منطقة جغرافية محددة مثل مدينة ما.

- **عرف المناخ ؟** هو متوسط حالة الجو خلال فترة زمنية طويلة (فصول ، سنوات ، عقود) في منطقة جغرافية واسعة مثل بلد ما.

- **عدد بعض عناصر الطقس ؟**

1- الرياح 2- درجة الحرارة.
3- الرطوبة. 4- الضغط الجوي.

- **عرف الرّياح ؟**

هو انتقال الهواء أفقياً من منطقة الضغط المرتفع إلى منطقة الضغط المنخفض

- **ما سبب تتشكل الغيوم ؟** تتشكل بسبب التقاءُ الكتلِ الهوائيةِ

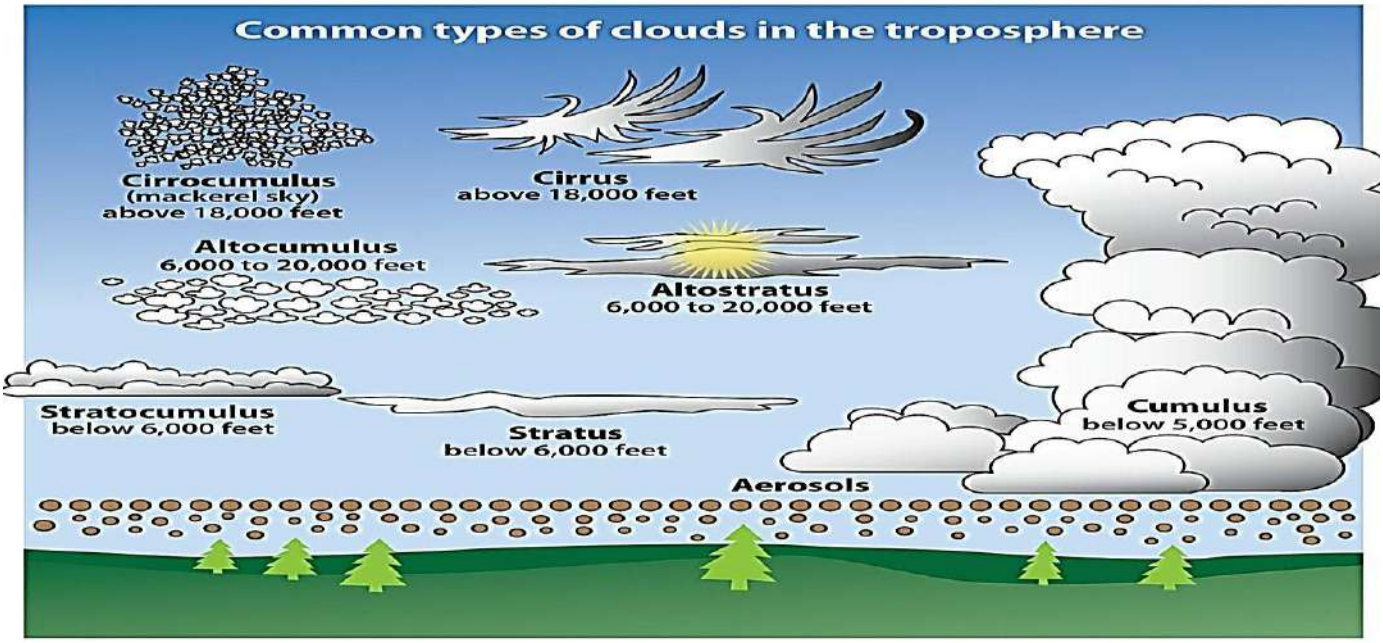
- **بماذا تختلف الغيوم عن بعضها ؟**

تختلفُ الغيومُ عنْ بعضِها بـ : 1- لونِها

2- كميةِ الأمطارِ التي تحملُها

- **عدد الأسس التي اعتمدت في تصنيف الغيوم ؟**

1- كيفية ظهورها في السماء 2- كيفية رؤيتها من سطح الأرض



- **عدد العوامل التي تسبب اختلاف أنواع الغيوم ؟**

1- درجة الحرارة 2- رطوبة الهواء 3- الارتفاع المتشكلة عنده.

- **إلام تشير الغيوم ؟**

1- طبيعةِ الطقسِ 2- ظروفِ الطقس المختلفةِ

- عدد أنواع الغيوم اعتماداً على ارتفاعها ؟

1- الغيوم المرتفعة **High Clouds**

2- الغيوم المتوسطة **Middle Clouds**

3- الغيوم المنخفضة **Low Clouds**

4- الغيوم الرأسية **.Vertical Clouds**

- بماذا تختلف الغيوم المتوسطة عن الغيوم المرتفعة ؟

تختلف بالسُمك ، حيث **تعد الغيوم المتوسطة أسمك من الغيوم المرتفعة.**

- عدد أنواع الغيوم المتوسطة ؟

1- الغيوم الركامية المتوسطة 2 - الغيوم الطبقية المتوسطة

- عدد مميزات الغيوم الركامية المتوسطة ؟

1- تعد غيوم سميكة تحجب ضوء الشمس

2- تكوِّن ظلًّ على الأرض

3- تبدو على شكل كرات متموجة

4- يتراوح لونها بين الأبيض الناصع إلى الرمادي الغامق

5- تعد غيوم غير ممطرة إلا أنها تشير إلى سقوط الأمطار.

- عدد مميزات الغيوم الطبقية المتوسطة ؟

1- تتكون من قطرات من الماء

2- يميل لونها إلى الأزرق **أو** الرمادي **أو** الأبيض المزرق

3- لا تحجب ضوء الشمس

4- تتشكل في الجبهات الهوائية عند رفع الهواء الدافئ فوق الهواء البارد.

- علل لا تحجب الغيوم الطبقية المتوسطة ضوء الشمس ؟

لأنها أرق من الغيوم الركامية المتوسطة

- وضح اهمية النشرة الجوية ؟

1- وصف حالةِ الطقسِ في منطقةٍ ما

2- يتم استخدامِ وسائلَ مختلفةٍ كالرادارِ، والأقمارِ الصناعيةِ.

- عرف الكتلة الهوائية ؟

هي كمية ضخمة من الهواء متجانسة أفقياً من حيث درجة الحرارة والرطوبة

- بين كيف تمتد الكتلة الهوائية ؟

** تمتد **رأسياً** إلى ارتفاعات قد تصل إلى بضعة **10 كيلومترات**

** تمتد **أفقياً** إلى ارتفاعات عالية قد تصل إلى **آلاف الكيلومترات**

- كيف تؤثر صفات المناطق الجغرافية على الهواء ؟

يكتسب الهواء صفات المناطق الجغرافية التي يوجد فيها ، **مثلاً :**

* يكون الهواء بارداً فوق المناطق القطبية

* يكون الهواء حاراً فوق المناطق الاستوائية

* يكون الهواء رطباً فوق البحار والمحيطات

* يكون الهواء جافاً فوق المناطق القارية

- عدد العوامل المؤثرة على كيفية انتقال الكتل الهوائية من مكان إلى آخر ؟

1- سرعة الرياح 2- الضغط الجوي

- عدد الأسس التي اعتمدها العلماء في تصنيف الكتل الهوائية ؟

1- الموقع بالنسبة إلى خطوط العرض

2- سطح الأرض الذي تشكلت فوقه

- عدد أنواع الكتل الهوائية ؟

1- كتلة هوائية قطبية قارية :

تنشأ فوق المناطق القطبية القارية وتكون باردة وجافة ويرمز لها بالرمز **(cP)**

2- كتلة هوائية قطبية بحرية :

تنشأ فوق المحيطات وتكون باردة ورطبة ويرمز لها بالرمز **(mP)**

3- كتل هوائية مدارية قارية :

تنشأ فوق المناطق المدارية القارية وتكون دافئة وجافة ويرمز لها بالرمز **(cT)**

4- كتل هوائية مدارية بحرية :

تنشأ فوق المناطق المدارية البحرية فوق المحيطات وتكون دافئة ورطبة ويرمز لها بالرمز **(mT)**

- بماذا تختلف الكتل الهوائية عن بعضها البعض ؟

تختلف في خصائصها : **1- درجة الحرارة** **2- الرطوبة**

- هل تتغير خصائص الكتل الهوائية عندما تغير حركتها بعيداً عن مصادرها ؟

نعم تتغير خصائصها

مثلاً : عندما تتحرك كتلة هوائية قطبية قارية باتجاه المناطق المدارية البحرية ترتفع درجة حرارة الطبقة السّفلى فيها وهذا يقلل من استقرارها ويزيد رطوبتها.

أما إذا تحركت كتلة هوائية مدارية بحرية نحو دوائر العرض ذات القيم الكبيرة باتجاه القطب فإن درجة حرارتها في الطبقة السفلى ستنخفض وتستقر أكثر وتقل فيها رطوبة الهواء.

- علل سّميت الكتلة الهوائية القطبية بالكتل الهوائية الباردة ؟

لأن الكتلة الهوائية تكونت فوق المناطق القطبية.

- علل سّميت الكتلة الهوائية المدارية بالكتل الهوائية الدافئة ؟

لأن الكتلة الهوائية تكونت فوق المناطق المدارية

- عدد مميزات الكتلةُ الهوائيةُ المداريةُ القاريةُ Continental Tropical Air Mass ؟

1- كتلةٌ هوائيةٌ حارةٌ جافةٌ

2 - تتكونُ فوقَ المناطقِ المداريةِ القاريةِ
والمناطقِ شبهِ المداريةِ القاريةِ ذاتِ خطوطِ العرضِ المنخفضةِ (15˚ – 35˚)

3 -يُرمَزُ لها بالرمز(cT)

- عدد بعض المناطق التي تتكون فيها الكتلة الهوائية المدارية القارية (cT) ؟

1- مناطق شمال افريقيا 2- منطقة شبه الجزيرة العربية

- وضح أثر الكتلة الهوائية المدارية القارية (cT) عند تحركها من منطقة نشأتها و تكونها ؟

1- تسبب ارتفاع درجات الحرارة

2- خفض رطوبة المناطق التي تمر أو تمكث فوقها

3- تؤثر على منطقة الشرق الأوسط و خاصة في أوقات مختلفة من السنة

حيث يزداد تأثيرها خلال أشهر الصيف

- عدد مميزات الكتلةُ الهوائيةُ المداريةُ البحريةُ Maritime Tropical Air Mass ؟

1- تنشأُ فوقَ المحيطاتِ في المناطقِ المداريةِ الرطبةِ ذاتِ خطوطِ العرضِ المنخفضةِ (15˚ – 35˚)

2- تمتازُ بدرجاتِ حرارةٍ أقلَّ منَ الكتلِ الهوائيةِ المداريةِ القاريةِ

3- تعد أكثرُ رطوبةً

4- يُرمَزُ لها بالرمز (mT)

- اذكر مثال على منطقة تتكون فيها الكتلة الهوائية المدارية البحرية (mT) ؟

المنطقة المدارية التي يمتد فيها جزء من المحيط الأطلسي

- وضح أثر الكتلة الهوائية المدارية البحرية (mT) عند تحركها من منطقة نشأتها و تكونها ؟

1- تسبب ارتفاع درجات الحرارة

2- تكون الغيوم الرَّعدية

3- تسبب هطول زخات من المطر و البرد

4- تمتد إلى منطقة الشرق الأوسط و شمال افريقيا عبر البحر الأحمر

خاصة في فصلي الربيع و الخريف

- عدد مميزات الكتلةُ الهوائيةُ القطبيةُ القاريةُ Continental Polar Air Mass ؟

1- تعد كتلةٌ هوائيةٌ باردةٌ جافةٌ

2- تتشكلُ فوقَ المناطقِ القطبيةِ الباردةِ ذاتِ خطوطِ العرضِ المرتفعةِ (55˚ – 75)

3- يُرمزُ لها بالرمزِ(cP)

- اذكر مثال على منطقة تتكون فيها الكتلة الهوائية القطبية القارية (cP) ؟

المنطقة الثلجية الواسعة في سيبيريا و كندا

- وضح أثر الكتلة الهوائية القطبية القارية (cP) عند تحركها من منطقة نشأتها و تكونها ؟

1- تسبب انخفاض درجات الحرارة

2- تشكل الصقيع و الانجماد التي تمر أو تمكث فوقها

3- تؤثر على منطقة الشرق الأوسط في آواخر فصل الخريف و فصل الشتاء

- عدد مميزات الكتلةُ الهوائيةُ القطبيةُ البحريةُ Maritime Polar Air Mass ؟

1- تتشكلُ فوقَ المحيطاتِ القريبةِ منَ المناطقِ القطبيةِ الباردةِ ذاتِ خطوطِ العرضِ المرتفعةِ (55˚ – 75)

2- تمتازُ بأنَّها باردةٌ ورطبةٌ

3- يُرمَزُ لها بالرمز (mP)

- اذكر مثال على منطقة تتكون فيها الكتلة الهوائية القطبية البحرية (mP) ؟

منطقة شمال المحيط الأطلسي

- وضح أثر الكتلة الهوائية القطبية البحرية (mP) عند تحركها من منطقة نشأتها و تكونها ؟

1- تسبب انخفاض كبير في درجات حرارة المناطق التي تمر أو تمكث فوقها

2- يمكن أن تسبب تساقط الأمطار و الثلوج فيها

3- تؤثر على منطقة الشرق الأوسط و بلاد الشام في أشهر الشتاء

- **علل لا تختلط الكتل الهوائية المختلفة مع بعضها عند التقائها ؟** بسبب الاختلاف في خصائصها

- **علل تتحرك الكتل الهوائية من منطقة إلى أخرى ؟** بسبب اختلاف الضغط الجوي بين هذه المناطق

- **عرف الجبهة الهوائية ؟**

هو السّطح الفاصل بين كتلتين هوائيتين مختلفتين في درجة الحرارة حيث يصعد الهواء الدافئ إلى الأعلى **لأن** كثافته أقل ويبقى الهواء البارد ذو الكثافة الأعلى في الأسفل.

- **عدد العوامل التي تؤثر في خصائص الجبهة الهوائية ، وأنواعها وطريقة تأثيرها في حالة الطقس ؟**

1- نوع الكتل الهوائية

2- اتجاه حركة الكتل الهوائية بالنسبة إلى بعضها

- **عدد أنواع الجبهات الهوائية ؟**

1- الجبهة الهوائية الباردة 2- الجبهة الهوائية الدافئة

- **كيف تتكون الجبهة الهوائية الدافئة ؟**

تتكون عندما تتحرك كتلة هوائية دافئة **بشكل سريع** باتجاه كتلة هوائية باردة **تتحرك ببطء**
فتتكون جبهة هوائية دافئة في مقدمة الكتل الهوائية الدافئة المتحركة على السطح الفاصل بين الكتلتين

- **علل ترتفع الكتلة الهوائية الدافئة إلى الأعلى فوق الكتلة الهوائية الباردة في الجبهة الهوائية الدافئة**
لأن الكتلة الهوائية الدافئة ذات كثافة أقل من الكتلة الهوائية الباردة

- **ماذا يحدث إذا كانت الكتلة الهوائية الدافئة رطبة عند تكون الجبهة الهوائية الدافئة ؟**

1- تتكون الغيوم الطبقية المتوسطة

2- تتساقط الأمطار و الثلوج الخفيفة على طول الجبهة

- **ماذا يحدث إذا كانت الكتلة الهوائية الدافئة جافة عند تكون الجبهة الهوائية الدافئة ؟**

تتكون الغيوم الريشيّة في السّماء

- وضح كيف يسبب ارتفاع الكتلة الهوائية الدافئة إلى الأعلى تشكل الغيوم و تساقط الأمطار ؟

1- ترتفع الكتلة الهوائية الدافئة الرطبة إلى الأعلى

2- تنخفض درجة حرارتها

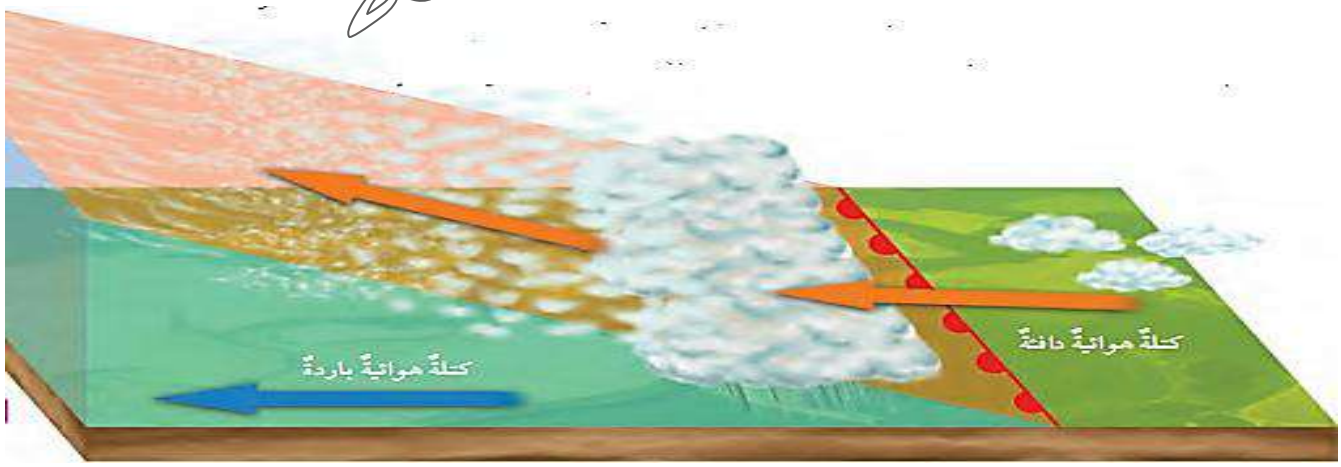
3- يصبح الهواء فيها فوق مشبع ببخار الماء

4- يتكاثف بخار الماء و تشكل الغيوم

5- يزداد وزن الغيوم و تتساقط الأمطار

- كيف تمثل الجبهة الدافئة على خريطة الطقس ؟

تمثل على شكل خط تبرز منه أقواس باللون الأحمر تشير إلى اتجاه حركة الجبهة الدافئة



- كيف تتكون الجبهة الهوائية الباردة ؟

1- تتكون عندما تتحرك كتلة هوائية باردة **بشكل سريع** نحو كتلة هوائية دافئة تتحرك **ببطء**

2- ترتفع الكتلة الهوائية الدافئة للأعلى وتبرد ،

3- يتكاثف بخار الماء فيها على شكل أمطار و ثلوج خفيفة

- علل تغوص الكتلة الهوائية الباردة إلى الأسفل في الجبهة الهوائية الباردة ؟

لأن الكتلة الهوائية الباردة أكثر كثافة

- ماذا يحدث عندما تحتوي الكتلة الهوائية الدافئة على كمية كبيرة من بخار الماء عند تكون الجبهة الهوائية الباردة ؟

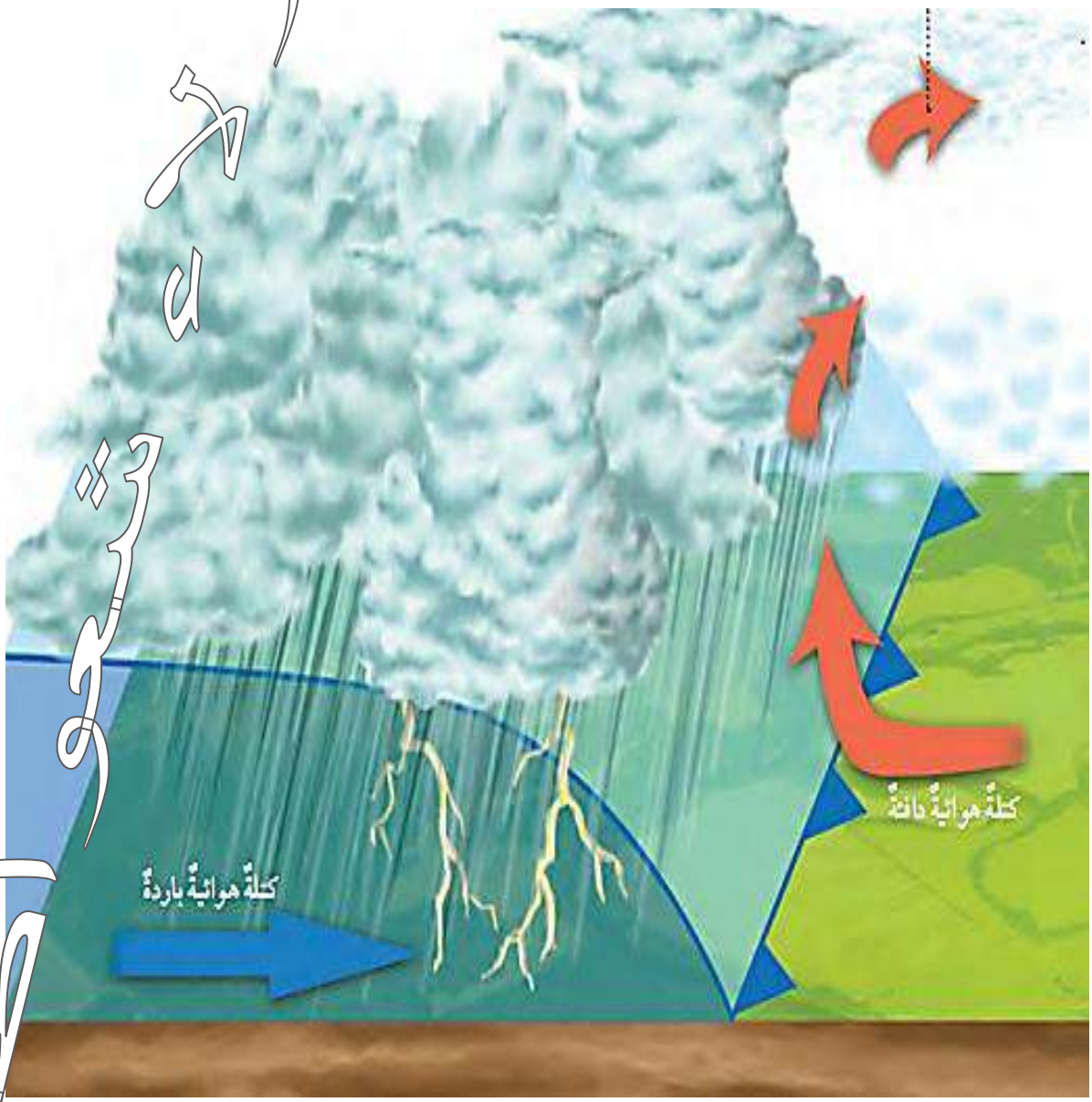
1- تتساقط الأمطار الغزيرة و الثلوج الكثيفة

2- تشكل غيوم المزن الركامية التي تتطور لتصبح عواصف رعدية

ـ كيف تمثل الجبهة الباردة على خريطة الطقس ؟

تمثل على شكل خط باللون الأزرق

تبرز منه مثلثات صغيرة تشير إلى اتجاه حركة الجبهة والهواء البارد من خلفها



ـ ميز بين أنواع السحب التي تكونها كل من الجبهة الهوائية الباردة والدافئة ؟

في الجبهة الهوائية الباردة تتكون السّحب الرّكامية السّميكة (تسقط ؛ زخات من المطر ـ الثلج ـ البرد)

أما في الجبهة الهوائية الدافئة تتكون السّحب الطبقية الرقيقة (تؤدي إلى هطل متواصل)

مراجعة درس الكتل و الجبهات الهوائية

1- أتتبعُ بخطواتٍ كيفَ تحدثُ الجبهةُ الهوائيةُ الباردةُ ؟

1- تتحرك كتلة هوائية باردة بشكل سريعٍ نحو كتلة هوائية دافئة تتحرك ببطء

2- تغوص الكتلة الهوائية الباردة أسفل الكتلة الهوائية الدافئة؛ **لأنها أكثر كثافة**

3- ترتفع الكتلة الهوائية الدافئة إلى الأعلى؛ **لأنها أقل كثافة مشكلة الغيوم.**

2- أوضحُ كيفَ تؤثرُ الكتلُ الهوائيةُ في حالةِ الطقسِ ؟

تؤثر الكتل الهوائية في حالة الطقس اعتمادًا على نوعها :

** **الكتلة الهوائية الحارة:** تسبب ارتفاعًا في درجات الحرارة للمنطقة التي تمكث فوقها

** **الكتلة الهوائية الباردة** تسبب انخفاضًا في درجات حرارة المنطقة التي تمكث فوقها

كما تؤثر الكتل الهوائية في رطوبة المنطقة التي تمكث فوقها :

** **الكتلة الهوائية الرطبة :** تزيد من رطوبة المنطقة التي تمكث فوقها

** **الكتلة الهوائية الجافة :** تقلل من رطوبة المنطقة التي تمكث فوقها

التقاء الكتل الهوائية المختلفة في خصائصها يكون الجبهات الهوائية المختلفة التي تتسبب في تغير حالة الطقس.

3- أصفُ ما يحدثُ عندَما تلتقي كتلتانِ هوائيتانِ :إحداهُما دافئةٌ والأخرى باردةٌ؛ علمًا بأنَّ الكتلةَ الهوائيةَ الدافئةَ تتحركُ بسرعةٍ نحوَ الكتلةِ الهوائيةِ الباردةِ.

عندما تتحرك كتلة هوائية دافئة بسرعة نحو كتلة هوائية باردة تتحرك ببطء

1- تتشكل بينهما جبهة هوائية دافئة
2- ترتفع الكتلة الهوائية الدافئة إلى الأعلى
3- تتكون الغيوم المختلفة التي تعتمد على رطوبة الكتلة الهوائية الدافئة .

4-أقارنُ في جدولٍ بينَ الكتلةِ الهوائيةِ القطبيةِ القاريةِ، والكتلةِ الهوائيةِ المداريةِ البحريةِ، منْ حيثُ رمزُها الذي تعرفُ بهِ، ومصدرُها، ودرجةُ حرارتِها، ورطوبتِها ؟

وجه المقارنة	الكتلةِ الهوائيةِ القطبيةِ القاريةِ	الكتلةِ الهوائيةِ المداريةِ البحريةِ
الرمز	(mT)	(cP)
المصدر	تتشكل فوق المناطقِ القطبيةِ الباردة	تتشكل فوق المناطقِ المداريةِ
درجة الحرارة	باردة	حارة
الرطوبة	قليلة	عالية

5- أوضحُ العلاقةَ بينَ مصدرِ الكتلِ الهوائيةِ وخصائصِها ؟

تعتمد خصائص الكتلة الهوائية على المنطقة التي تأتي منها إذ أنها تأخذ خصائصها من حيث :

1- الرطوبة 2- درجة الحرارة .

** إذا كانتِ الكتلةُ الهوائيةُ الدافئةُ رطبةً :

تتكونُ الغيومُ الطبقيةُ المتوسطةُ، وتتساقطُ الأمطارُ والثلوجُ الخفيفةُ على طولِ الجبهةِ،

** إذا كانتِ الكتلةُ الهوائيةُ الدافئةُ جافةً : فتتكونُ الغيومُ الريشيةُ في السماءِ.

تتشكلُ في الجبهةِ الهوائيةِ الباردةِ غيومُ المزنِ الركاميةُ التي تتطورُ لتصبحَ عواصفَ رعديةً.

6- أحددُ نوعَ الجبهةِ الهوائيةِ لكلِّ رمزٍ منَ الرموزِ الآتيةِ:

الخط الذي تبرز منه أقواس باللون الأحمر : جبهة هوائية دافئة.

الخط الذي تبرز منه مثلثات باللون الأزرق : جبهة هوائية باردة

الدرس الثاني :

أنظمة الضغط الجوي

المفاهيم & المصطلحات	
خطوط تساوي الضغط الجوي	Isobar
المنخفض الجوي	Low Pressure
المرتفع الجوي	High Pressure

ـ عرف الضغط الجوي ؟

هو الضغط الناجم عن وزن عمود من الهواء يمتد رأسياً من سطح الأرض إلى نهاية الغلاف الجوي على وحدة المساحة.

ـ سمّ الجهاز الذي يستخدم لقياس الضغط الجوي ؟ البارومیتر.

ـ ما وحدة قياس الضغط الجوي؟ الهكتوباسكال أو المليبار.

ـ كم تبلغ قيمة الضغط الجوي عند سطح البحر ؟ (1013) هكتوباسكال (مليبار).

(1) هكتوباسكال =(100) باسكال = (1) مليبار

ـ عدد العوامل المؤثرة في الضغط الجوي ؟

1- الارتفاع عن سطح البحر
2- الكثافة
3- درجة الحرارة.
4- الرطوبة

يتناقص الضغط الجوي بمعدل (1) هكتوباسكال لكل (10) م

ـ عرف الكثافة ؟

هي كتلة وحدة الحجم.

الكثافة = الكتلة/ الحجم

ـ علل ينخفض الضغط الجوي بارتفاع درجة الحرارة ؟

لأن الهواء عندما يسخن يتمدد وتتباعد جزيئاته بعضها عن بعض فيزداد حجمه وتقل كثافته فينخفض الضغط الجوي

مهم :

**** الهواء الأقل كثافة أقل وزناً**

**** يتناسب الضغط الجوي عكسياً مع درجة الحرارة**

**** ضغط الهواء الدافئ أقل من ضغط الهواء البارد**

ـ علل تتميز المناطق الاستوائية بقيم ضغط جوي منخفض ؟

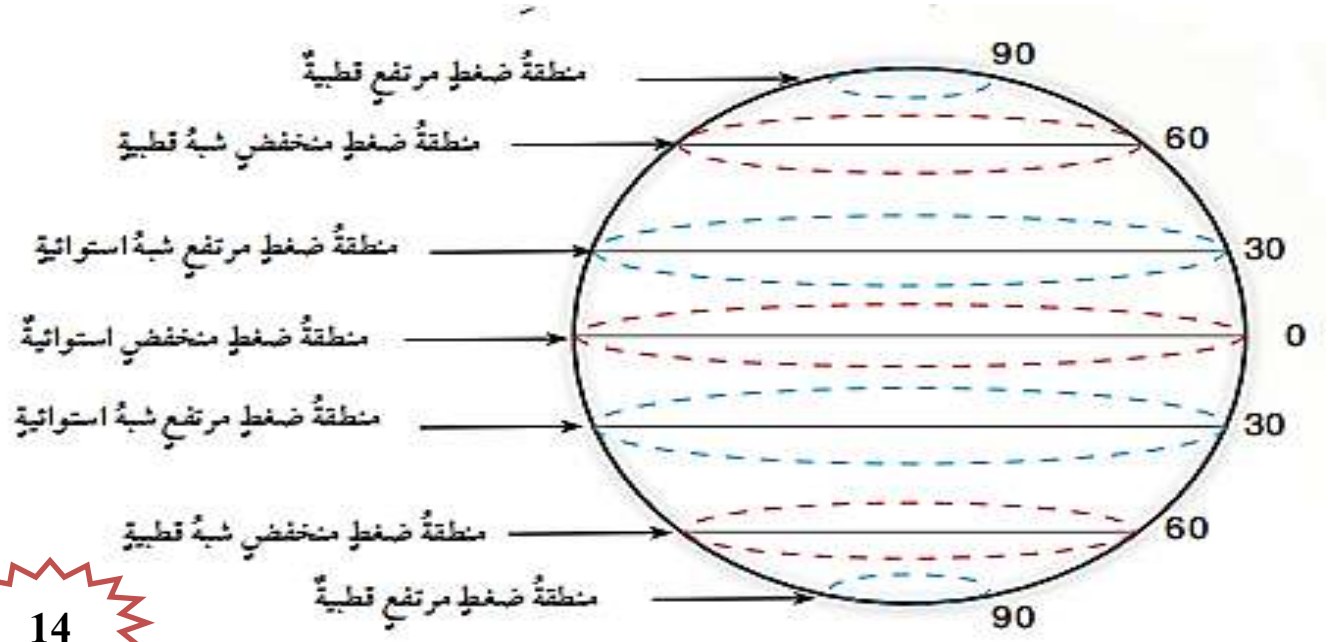
بسبب ارتفاع درجة الحرارة و الضغط الجوي يتناسب عكسياً مع درجة الحرارة

ـ علل تتميز المناطق القطبية بقيم ضغط جوي مرتفع ؟

بسبب انخفاض درجة الحرارة و الضغط الجوي يتناسب عكسياً مع درجة الحرارة

ـ عرف خط تساوي الضغط الجوي ؟

هو الخط الواصل بين محطات الرصد الجوي ذات قيم الضغط الجوي المتساوي.



رياضيات الوافية

** مهم :

- ترسم خطوط تساوي الضغط الجوي يدوياً أو بوساطة الحاسوب
- تعد خطوط تساوي الضغط الجوي أهم خرائط الطقس التي تمكن المتنبئ الجوي من التنبؤ بالحالة الجوية لتلك المنطقة.
- يرمز للمنخفض الجوي بالرمز (L)
- يرمز للمرتفع الجوي بالرمز (H)

تقل قيم الضغط الجوي كلما ابتعدنا نحو المركز

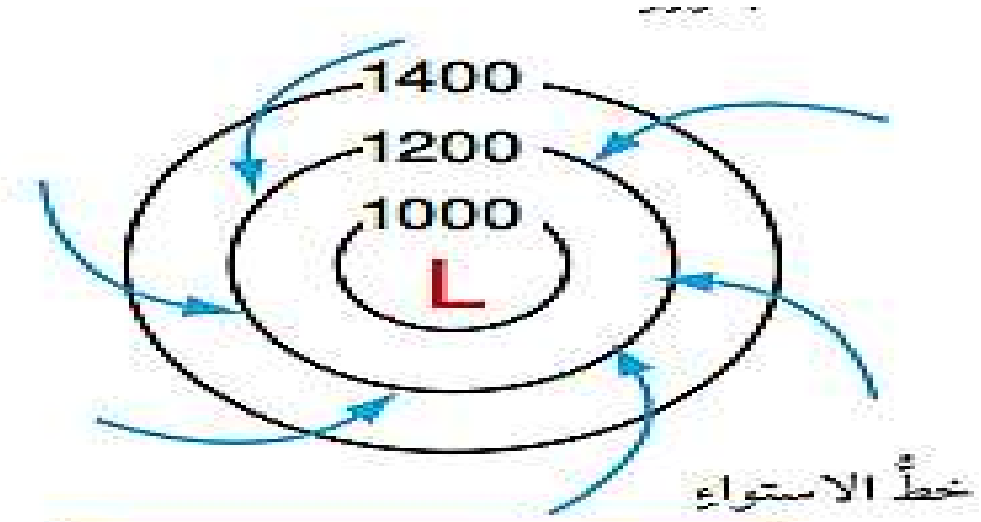
- عدد اقسام أنظمةُ الضغطِ الجويِّ ؟

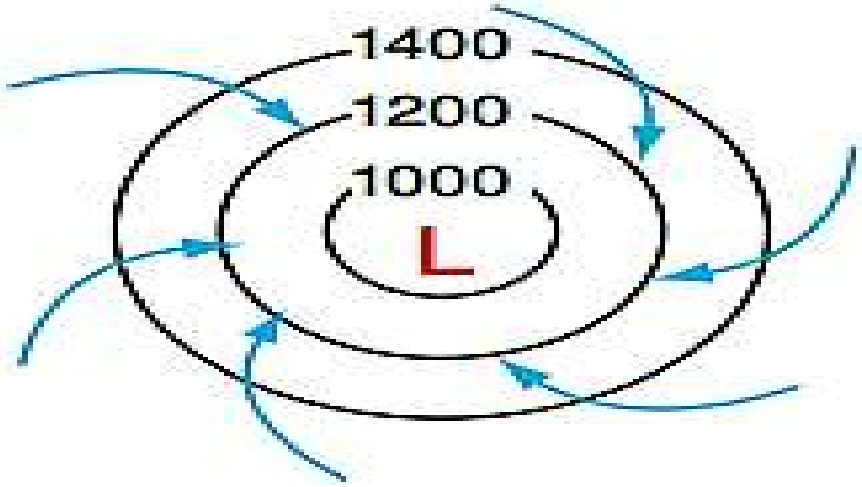
1- مرتفعٍ جويٍّ 2- منخفضٍ جويٍّ .

وزارة التربية والتعليم

- عرف المنخفضُ الجويُّ Low Pressure ؟

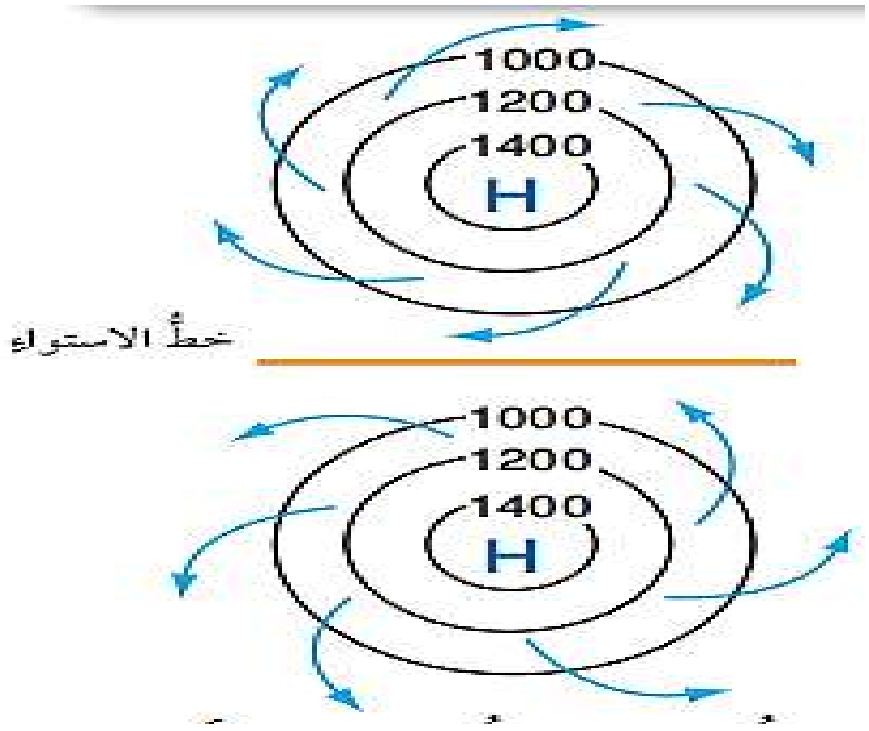
هو المنطقةُ التي تكونُ قيمُ الضغطِ الجويِّ في مركزِها أقلَّ منْ قيمِ الضغطِ الجويِّ في المناطقِ المجاورةِ لَها، ويزدادُ بالابتعادِ نحوَ الخارجِ





- عرف المرتفعُ الجويُّ High Pressure ؟

هو المنطقةُ التي تكوّنِ قيمِ الضغطِ الجويِّ في مركزِها أكبرَ من قيمِ الضغطِ الجويِّ في المناطقِ المجاورةِ، ويقلُّ كلَّما ابتعدْنا نحوَ الخارجِ،



- علل تنشأ التيارات الهوائية الصاعدة في مناطق الضغط الجوي المنخفض ؟

لأن كثافة الهواء السّاخن أقل لذا يرتفع للأعلى.

- علل تنشأ التيارات الهوائية الهابطة في منطقة الضغط الجوي المرتفع ؟

لأن الهواء البارد أكثر كثافة.

- ميز بين المنخفض الجوي والمرتفع الجوي من حيث ؟

من حيث	المنخفض الجوي	المرتفع الجوي
نوع التيارات الهوائية	تيارات هوائية صاعدة	تيارات هوائية هابطة
حركة الرياح في النصف الشمالي للكرة الأرضية	تتحرك الرياح حول مركز المنخفض الجوي عكس عقارب الساعة وتنحرف إلى الداخل باتجاه مركز المنخفض الجوي و تتجمع فيه	تتحرك الرياح حول مركز المرتفع مع عقارب الساعة وتنحرف إلى الداخل باتجاه مركز المنخفض الجوي و تتجمع فيه
حركة الرياح في النصف الجنوبي للكرة الأرضية	تتحرك الرياح حول مركز المنخفض مع عقارب الساعة وتنحرف إلى الداخل باتجاه مركز المنخفض الجوي و تتجمع فيه	تتحرك الرياح حول مركز المرتفع الجوي عكس عقارب الساعة وتنحرف إلى الداخل باتجاه مركز المنخفض الجوي و تتجمع فيه
الرمز	L	H

- ما نوع التيارات الهوائية المصاحبة للمنخفض الجوي ؟ و ما أثرها عليه ؟

يصاحب المنخفض الجوي تيارات هوائية صاعدة للأعلى

وتنخفض درجة حرارة الهواء فيها حتى درجة الإشباع

حيث يتكاثف بخار الماء مكوناً الغيوم التي تؤدي إلى الهطل بأنواعه المختلفة

- ما نوع التيارات الهوائية المصاحبة للمرتفع الجوي ؟ و ما أثرها عليه ؟

يصاحب المرتفع الجوي تيارات هوائية هابطة للأسفل

وترتفع درجة حرارة الهواء

وتنخفض رطوبته نسبياً حيث يخلو المرتفع الجوي من الغيوم وما يتبعها من هطل

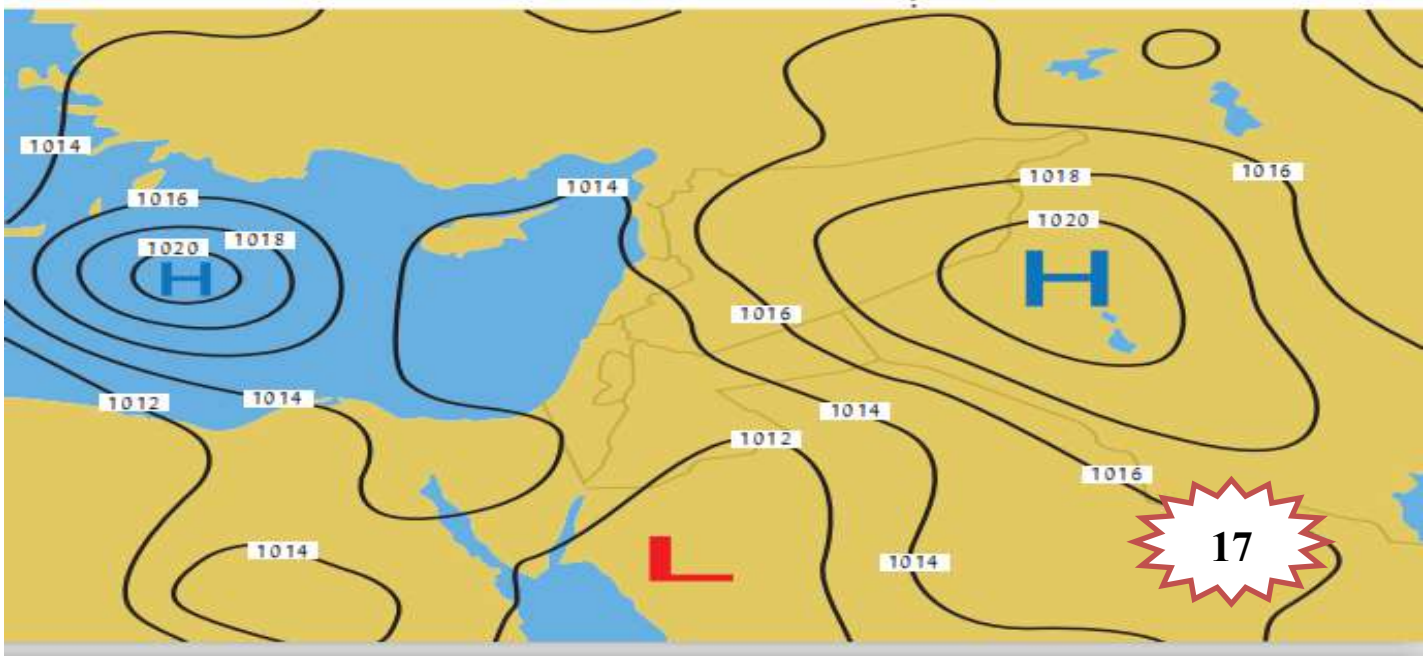
- وضح دور التيارات الهوائية في عملية الاتزان الحراري في الغلاف الجوي ؟

تعمل **التيارات الصاعدة** على تحريك الهواء السّاخن (الأقل كثافة) إلى الأعلى حيث يتبادل الطاقة الحرارية مع الهواء البارد مما يسهم في تسخين الهواء

كما تعمل **التيارات الهابطة** على تحريك الهواء البارد (الأكثر كثافة) إلى الأسفل فترتفع درجة حرارته لاقترابه من سطح الأرض وبذلك تساهم التيارات الهوائية في عملية الاتزان الحراري.

- بين كيف تتحرك الرّياح ؟

تتحرك من منطقة الضغط المرتفع إلى منطقة الضغط المنخفض



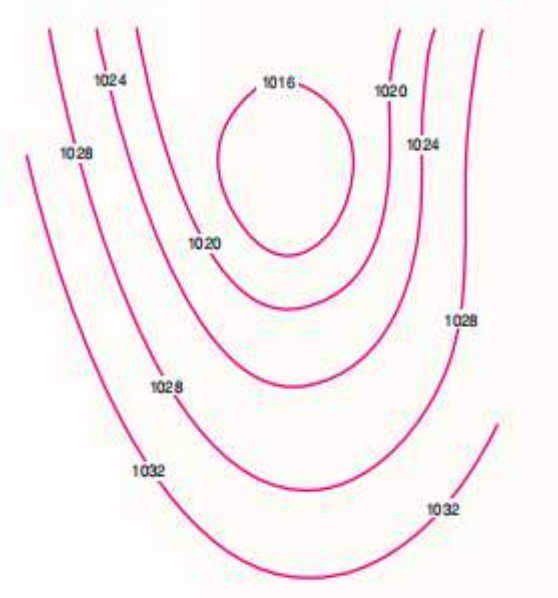
مراجعة درس أنظمة الضغط الجوي

1- أبينُ :ما حالةُ الطقسِ المتوقعةُ في المنطقةِ التي ستتأثرُ بمرتفعٍ جويٍّ لعدةِ أيامٍ؟

عندما تتعرض المملكة لمرتفع جوي عدة أيام تتشكل تيارات هوائية هابطة؛

تعمل على رفع درجات الحرارة، وتمنع تشكل الغيوم؛ فتكون السماء صافية

2- أدرسُ الشكلَ الآتيَ الذي يمثلُ أحدَ أنظمةِ الضغطِ الجويِّ في النصفِ الشماليِّ للكرةِ الأرضيةِ، ثمَّ أجيبُ عنِ الأسئلةِ التي تليهِ:



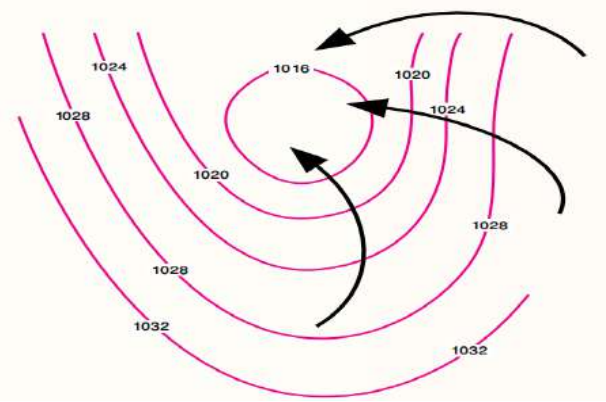
أ - أذكرُ :ماذا تُسمى الخطوطُ المنحنيةُ في الشكلِ؟ خطوط تساوي الضغط الجوي .

ب-أوضحُ ما نظامُ الضغطِ الجويِّ الذي يمثلُهُ الشكلُ ؟ منخفض جوي.

ج- أعبرُ عنِ النظامِ الجويِّ السائدِ برمزٍ أضعُهُ في منتصفِ الشكلِ؟ حرف L باللون الأحمر.

د- أرسمُ اتجاهَ الرياحِ على الشكلِ.

سيرسم الطالب أسهمً تدل على اتجاه الرياح،
التي تكون بعكس عقارب الساعة من الخارج نحو الداخل



بالوناتُ الطقسِ : Weather balloons

ـ عرف بالونات الطقس ؟

هيَ بالوناتٌ تقيسُ الأحوالَ الجويةَ في الطبقاتِ العليا منَ الغلافِ الجويِّ،

ـ كيف تصنع بالونات الطقس ؟

تُصنَعُ منْ موادَّ جلديةٍ ذاتِ درجةِ مُرونةٍ عاليةٍ؛

لتُساعدَ على تمددِهِ أثناءَ الارتفاعِ منْ سطحِ الأرضِ إلى ارتفاعاتٍ شاهقةٍ في الغلافِ الجويِّ،

ـ بماذا تعبا بالونات الطقس ؟

تُعبَّأُ هذهِ البالوناتُ بغازِ الهيدروجينِ أوِ الهيليومِ

ليتمددَ حجمُهُ تدريجيًّا ليصلَ حجمُهُ إلى نحوِ 100 ضعفِ حجمِهِ الأصليِّ؛

مما يساعدُهُ على الوصولِ إلى ارتفاعِ 40 كيلومترًا .

ـ ماذا يحمل بالون الطقس ؟ يحملُ جهازًا يُسمّى المسبارَ اللاسلكيَّ

ـ ما المسبار اللاسلكي ؟

هو جهازٌ يبثُّ المعلوماتِ الجويةَ إلى المحطاتِ الأرضيةِ بواسطةِ جهازِ إرسالٍ لاسلكيٍّ

ـ ما هي المعلومات التي يبثها المسبار اللاسلكي ؟

1- درجةِ الحرارةِ 2- الضغطِ الجويِّ 3-رطوبةِ الجوِّ على ارتفاعاتٍ مختلفةٍ .

ـ كيف يتم قياس اتجاه الرياح وسرعتها ؟

يتم تحديدُهُما على الأرضِ عنْ طريقِ تتبعِ حركةِ البالونِ بوساطةِ جهازِ تحديدِ الاتجاهِ.

ـ متى وكيف تنتهي صلاحية عمل بالون الطقس ؟

ينفجرُ البالونُ عندَما يصلُ إلى ارتفاعٍ حوالي 27.000 m ،

حينئذٍ تُفتَحُ مظلةُ الهبوطِ (الباراشوت) المتصلةُ

بالمسبارِ اللاسلكيِّ، فتُعيدُهُ إلى الأرضِ.

ـ ما هي الجهات المخولة بإطلاق بالونات الطقس ؟ جهاتٍ محددةٍ حكومية أوْ عسكرية

ـ كم عد البالونات التي يتم اطلاقها ؟

حيثُ يجري إطلاقُ ما يقاربُ 1800 بالونٍ منْ 900 منطقةٍ مختلفةٍ حولَ العالمِ

ـ متى يتم اطلاق بالونات الطقس ؟

بتوقيتٍ موحدٍ

(أي مرتينِ يوميًّا في تمامِ الساعةِ الثانيةَ عشرةَ ظُهراً، والساعةِ الثانيةَ عشرةَ ليلاً بتوقيتِ غرينيتش)،

ـ لماذا يتم اطلاق بالونات الطقس بتوقيت محدد ؟

لأن التوقيتُ الموحدُ يُمَكِّنُ خُبراءَ الطقسِ منْ إدخالِ هذهِ البياناتِ إلى نماذجِ التنبؤاتِ العدديةِ التي منْ شأنِها رفعُ مقدارِ دقةِ هذهِ التوقعاتِ الصادرةِ عنْ هذهِ النماذجِ.

ـ ما هو وضع بالونات الطقس في الوطن العربي ؟

في الوطنِ العربيِّ يوجدُ كثيرٌ منْ محطاتِ الرصدِ التي تُستخدمُ بالوناتُ الأرصادِ الجويةِ،

ـ ما هو وضع بالونات الطقس في الاردن ؟

دائرة الأرصادِ الجويةِ هيَ المسؤولةُ عنْ إطلاقِ هذا البالونِ بشكلٍ يوميٍّ ؛ حيثُ تمتلكُ الدائرةُ محطةً خاصةً لهذهِ الغايةِ تقعُ في منطقةِ المفرقِ، وتطلقُ هذا البالونَ يوميًّا عندَ الساعةِ 00:00 بتوقيتِ غرينيتش.

ـ هل هناك انواع اخرى لبالونات الطقس ؟

هناكَ نوعٌ آخرُ منْ بالوناتِ الأرصادِ الجويةِ يسمى البالونَ ثابتَ المستوى،

- عدد مميزات البالون ثابت المستوى ؟

1- يحلّقُ على ارتفاعٍ معينٍ يعتمدُ على حجمِ البالونِ

2- يظلُّ الغازُ بداخلِهِ عندَ ضغطٍ ثابتٍ تقريبًا

3-يحددُ حجمَ البالونِ الارتفاعُ الذي يحلّقُ عليهِ

4 - تظل البالوناتِ ثابتةِ المستوى في الهواءِ شهورًا كثيرةً

5- تمدُّنا بقياساتٍ طويلةِ الأجلِ للأحوالِ الجويةِ على ارتفاعٍ معينٍ

6- تبثُّ البالوناتُ البياناتِ إلى الأقمارِ الصناعيةِ التي توصلُها بدورِها إلى المحطاتِ الأرضيةِ.

مراجعة الوحدة الثالثة : الأرصاد الجوية

السؤالُ الأولُ:

أملأُ الفراغَ في ما يأتي بما هوَ مناسبٌ منَ المصطلحاتِ:

أ- الكتلة الهوائية كميةٌ ضخمةٌ منَ الهواءِ المتجانسِ في خصائص الكتلة منْ حيثُ درجاتُ الحرارةِ والرطوبةِ

ب - خطوط تساوي الضغط الجوي الخطوطُ التي تصلُ بينَ القيمِ المتساويةِ منَ الضغطِ الجويِّ، التي تتصفُ بأنَّها لا تتقاطعُ.

ج- المنخفض الجوي منطقةٌ يكونُ الضغطُ الجويُّ في مركزِها منخفضًا، ويزدادُ بالابتعادِ نحوَ الخارجِ.

السؤالُ الثاني:

أتنبأُ :لماذا تتكونُ بعضُ الغيومِ من قطراتِ ماءٍ وبعضُها منْ بلوراتٍ ثلجيةٍ؟

تعتمد مكونات الغيوم من بخار ماء أو من بلورات ثلجية على ارتفاع الغيوم عن سطح الأرض؛

فالغيوم القريبة من سطح الأرض تتكون من قطرات من الماء،

وكلما ارتفعت الغيوم عن سطح الأرض قلت درجة الحرارة في طبقات الجو العليا،

لذا؛ تتشكل البلورات الثلجية فيها.

السؤالُ الثالثُ:

أحدد خصائص الكتلة الهوائية cP ؟

تتميز الكتلة الهوائية cP بأنها كتلة هوائية جافة وباردة .

السؤالُ الرابعُ:

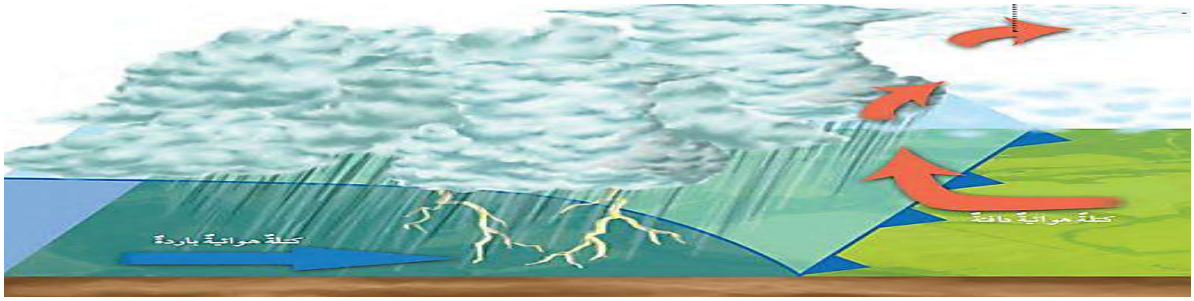
أحددُ نوعَ الغيومِ المتكونةِ عندَ انتقالِ كتلةٍ هوائيةٍ دافئةٍ نحوَ كتلةٍ هوائيةٍ باردةٍ.

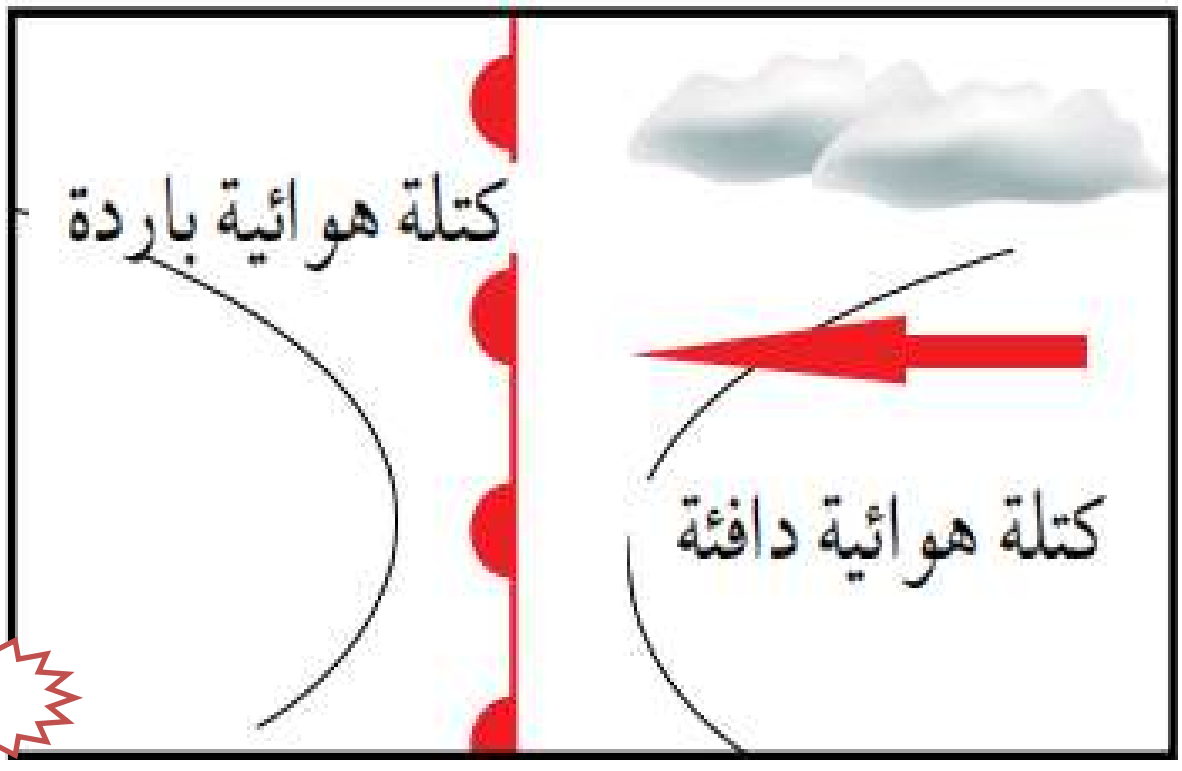
تتكون غيوم طبقية متوسطة.

السؤالُ الخامسُ:

أرسمُ كيفَ تتشكلُ جبهةٌ هوائيةٌ دافئةٌ، مبينًا العناصرَ ورمزَ الجبهةِ الهوائيةِ، حالةَ الطقسِ المصاحبةَ لَها الآتيةَ :الكتلَ الهوائيةَ، واتجاهَ كلٍّ منْها نحوَ الأخرى،

يمكن الاستعانة بالشكل الموجود في الكتاب





السؤالُ السادسُ:

أبينُ نوعَ الكتلةَ الهوائيةَ التي تتميزُ بهواءٍ دافئٍ ورطبٍ.

الكتلة الهوائية التي تتميز بهواء دافئ ورطب هي كتلة هوائية مدارية بحرية.

السؤالُ السابعُ:

أصفُ ماذا سيحدثُ عندَما تتجهُ كتلةٌ هوائيةٌ باردةٌ نحوَ كتلةٍ هوائيةٍ دافئةٍ.

عندما تتحرك كتلة هوائية باردة نحو كتلة هوائية دافئة فإن الكتلة الهوائية الدافئة ترتفع إلى الأعلى؛ لأنها أقل كثافة.

السؤالُ الثامنُ:

أدرسُ الشكلَ الآتيَ؛ لأجيبَ عنِ الأسئلةِ التي تليهِ:

أ - أصفُ حركةَ الهواءِ في الشكلِ(أ)

يتحرك الهواء على شكل تيارات هوائية هابطة إلى الأسفل.

ب -أبينُ سببَ ارتفاعِ الهواءِ في الشكلِ(ب) إلى الأعلى.

لأن المنخفض الجوي يتميز بوجود تيارات هوائية صاعدة من منطقة الضغط المرتفع نحو منطقة الضغط المنخفض.

ج -أبينُ نظامَ الضغطِ الجويِّ في كلٍّ منَ :الشكلِ(أ)والشكلِ(ب)؛ اعتمادًا على حالةِ الطقسِ في كلٍّ منهُما.

الشكل(أ)مرتفع جوي / الشكل(ب) منخفض جوي

السؤالُ التاسعُ:

أقارِنُ بينَ الجبهةِ الهوائيةِ الدافئةِ والجبهةِ الهوائيةِ الباردةِ منْ حيثُ حالةُ الطقسِ المتوقعةُ.

تتفاوت حالة الطقس في الجبهة الهوائية الدافئة؛

اعتمادًا على رطوبة الكتلة الهوائية الدافئة فيها :

فإذا كانت الكتلة الهوائية الدافئة رطبة

تتكون الغيوم الطبقية المتوسطة، وتتساقط الأمطار والثلوج الخفيفة على طول الجبهة،

أما اذا كانت الكتلة الهوائية الدافئة جافة

فتتكون الغيوم الريشية في السماء.

وكذلك تتفاوت حالة الطقس في الجبهة الهوائية الباردة

اعتمادًا على رطوبة الكتلة الهوائية الدافئة،

فعندما تحتوي الكتلة الهوائية الدافئة على كمية قليلة من بخار الماء تتساقط الأمطار والثلوج خفيفة،

وعندما تحتوي الكتلة الهوائية الدافئة على كمية كبيرة من بخار الماء تتساقط الأمطار الغزيرة والثلوج الكثيفة،

تتشكل في الجبهة الهوائية الباردة غيوم المزن الركامية التي تتطور لتصبح عواصف رعدية

السؤالُ العاشرُ :

أضعُ دائرةً حولَ رمزِ الإجابةِ الصحيحةِ في ما يأتي:

1- تتصفُ الكتلةُ الهوائيةُ المتكونةُ فوقَ الصحراءِ الكبرى بأنَّها:

أ - جافةٌ وباردةٌ . ب -جافةٌ وحارةٌ. ج -رطبةٌ وباردةٌ . د -رطبةٌ وحارةٌ.

2 - يشيرُ الرمزُ (cP) إلى كتلةٍ هوائيةٍ:

أ - داريةٍ قاريةٍ . ب -داريةٍ بحريةٍ. ج -قطبيةٍ قاريةٍ د - قطبيةٍ بحريةٍ.

3 -أيٌّ منَ الكتلِ الهوائيةِ الآتيةَ تتسببُ في انخفاضِ درجةِ الحرارةِ وتساقطِ الثلوجِ في المناطقِ التي تمكثُ فوقَها:

أ - كتلةٌ هوائيةٌ قطبيةٌ قاريةٌ.

ب -كتلةٌ هوائيةٌ قطبيةٌ بحريةٌ.

ج -كتلةٌ هوائيةٌ داريةٌ قاريةٌ.

د -كتلةٌ هوائيةٌ داريةٌ بحريةٌ.

4- تعتمدُ خصائصُ الجبهاتِ الهوائيةِ، وأنواعُها، وطريقةُ تأثيرِها في حالةِ الطقسِ على:

أ - نوعِ الكتلِ الهوائيةِ واتجاهِ حركتِها

ب -نوعِ الكتلِ الهوائيةِ فقطْ.

ج -اتجاهِ حركةِ الكتلِ الهوائيةِ فقط.

د -المنطقةِ التي تمكثُ فوقَها الكتلُ الهوائيةُ.

5 - يكونُ المنخفضُ الجويُّ مصحوبًا ب:

أ - تياراتٍ هوائيةٍ هابطةٍ.

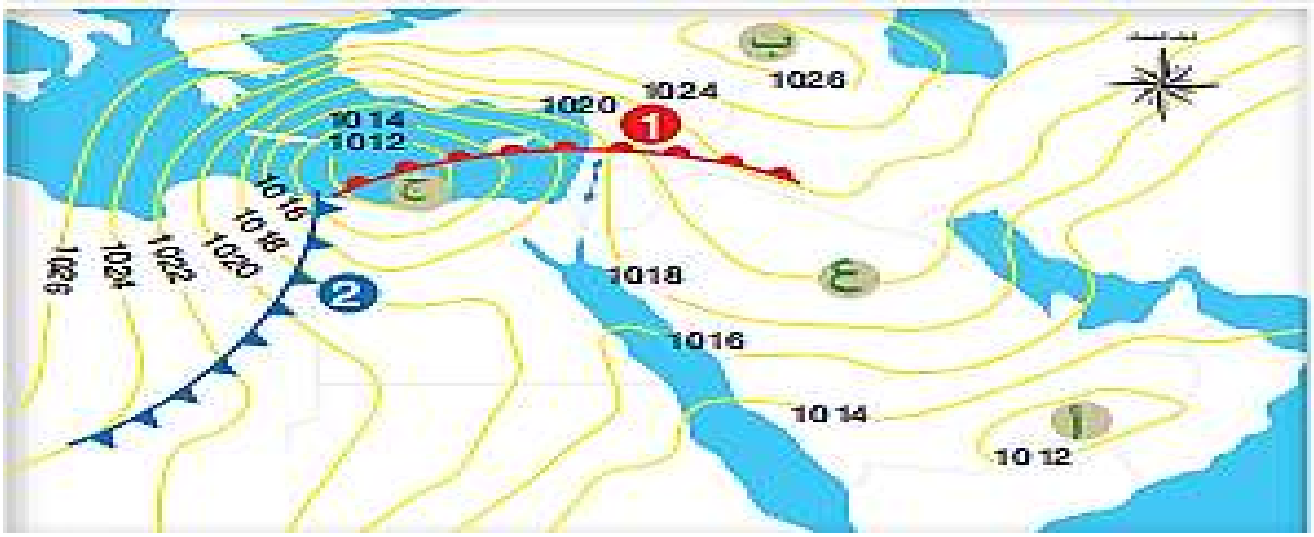
ب -ارتفاعٍ في درجةِ الحرارةِ.

ج -سماءٍ تخلو منَ الغيومِ.

د -تياراتٍ هوائيةٍ صاعدةٍ.

السؤالُ الحادي عشرَ :

أدرسُ الشكلَ الآتيَ الذي يُمثِّلُ مجموعةً منَ أنظمةِ الضغطِ الجويِّ فوقَ منطقةِ الشرقِ الأوسطِ، ثمَّ أُجيبُ عنِ الأسئلةِ التي تليهِ:



أ- أعبرُ بالرموزِ عنْ نظامِ الضغطِ الجويِّ السائدِ في كلٍّ منَ المناطقِ(أ، ب، ج)

أ- منخفض جوي.

ب- مرتفع جوي.

ج - منخفض جوي.

ب-أحددُ نوعَ الجبهةِ الهوائيةِ المشار إليها (1)

جبهة هوائية دافئة

ج - أصفُ حالةَ الطقسِ المتوقعةَ في المنطقةِ المشارِ إليْها بالرقمِ.(2)

إذا كانت الكتلة الهوائية الدافئة تحتوي على كمية قليلة من بخار الماء؛ تتساقط الأمطار والثلوج خفيفة، وعندما تحتوي الكتلة الهوائية الدافئة على كمية كبيرة من بخار الماء؛ تتساقط الأمطار الغزيرة والثلوج الكثيفة، أيضًا تتشكل في الجبهة الهوائية الباردة غيوم المزن الركامية التي تتطور لتصبح عواصف رعدية.

د - أحددُ قيمةَ الضغطِ الجويِّ عندَ النقطةِ (ع)

1012

هـ -أرسمُ اتجاهَ الرياحِ لنظامِ الضغطِ الجويِّ(ج)

رسم اتجاه الرياح عكس عقارب الساعة من الخارج نحو الداخل .

الوحدة الرابعة : المحيطات

الدرس الأول :
خصائص مياه المحيطات

المفاهيم & المصطلحات	
الملوحة	Salinity
الميل الحراري	Thermocline
النطاق المختلط	Mixed Zone
النطاق الانتقالي	Transition Zone
النطاق العميق	Deep Zone

- **عدد مكونات سطح الأرض ؟** 1- قارات 2- مسطحات مائية مختلفة (البحار – المحيطات)

- **علل يسمى كوكب الأرض بالكوكب الأزرق ؟**

لأن نسبة المحيطات تمثل (71)% من مساحة سطح الأرض

1-كم تبلغ نسبةَ مساحةِ اليابسةِ على سطحِ الأرضِ ؟ 29 %

2-كم تبلغ نسبةَ مساحةِ المحيطاتِ والبحارِ على سطحِ الأرضِ ؟ 71%

3-أيُّ جزأَيْ سطحِ الأرضِ مساحةُ البحارِ والمحيطاتِ فيهِ أكبرُ :الشماليُّ أمِ الجنوبيُّ ؟ الجنوبي

- **عدد المحيطات الرئيسة على سطح الأرض ؟**

1- المحيط الهادي 2- المحيط الأطلسي 3- المحيط الهندي

- عدد مميزات المحيط الهادي ؟

1- يعد المحيط الهادي أكبر المحيطات مساحة

2- تبلغ مساحته نصف مساحة المحيطات جميعها

- رتب المحيطات الرئيسة تنازلياً حسب المساحة ؟

1- المحيط الهادي 2- المحيط الأطلسي 3- المحيط الهندي

4- المحيط المتجمد الجنوبي **5-** المحيط المتجمد الشمالي

- ما مميزات كل من المحيط المتجمد الشمالي و المحيط المتجمد الجنوبي ؟

يقع المحيط المتجمد الشمالي بالقرب من القطب الشمالي

يقع المحيط المتجمد الجنوبي بالقرب من القطب الجنوبي

**** يعد المحيط المتجمد الشمالي أصغر المحيطات مساحة**

- عدد مكونات مياه المحيطات ؟

1- مواد ذائبة : أيونات العناصر المكونة للأملاح

2- مواد غير ذائبة : المواد الصلبة

3- الغازات : مثل الأكسجين

4- مواد عضوية : مثل بعض الأحماض الأمينية

- عدد أهم المواد الذائبة المتوفرة في مياه المحيطات ؟

1- عناصر (الكلور – الصوديوم – المغنيسيوم)

2- غازات : **مثل** (غاز الأكسجين – غاز ثاني أكسيد الكربون)

3- مواد عضوية : **مثل** بعض الأحماض الأمينية

- عدد الأسباب التي تؤدي إلى اختلاف كميات المواد الصلبة من منطقة إلى أخرى ؟

1- الحركة الرأسية للمياه

2- حركة الأمواج

3- نشاط الكائنات الحية

ـ عدد الخصائص التي تختلف فيها مياه المحيطات ؟

1 ـ درجةُ الحرارةِ **2 ـ الملوحةُ** **3 ـ الكثافةُ**

ـ عرف الملوحة ؟ هو مصطلح يستخدم للتعبير عن كمية المواد الذائبة في الماء

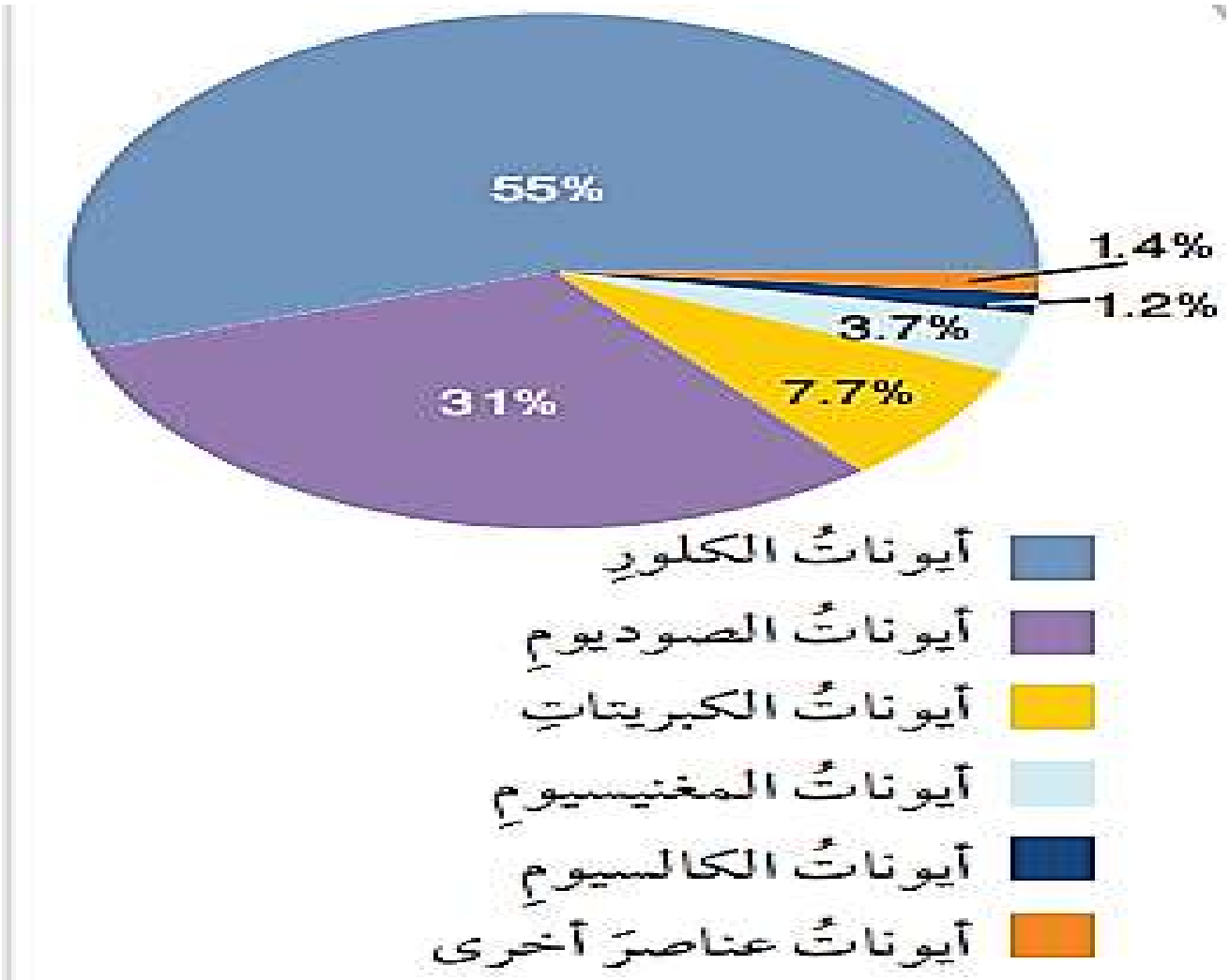
ـ كيف يعبر عن الملوحة ؟

يعبر عنها بأنها النسبة بين كتلة المواد الذائبة مقيسة بالغرام إلى كتلة (1) كيلوغرام من الماء

وتقاس بوحدة (g/Kg)

ويعبر عنها بجزء جزء من ألف (‰)أو (غ/كغ) أو نسبة مئوية (٪)

ـ كم يبلغ متوسط الملوحة لمياه المحيط ؟ 35‰ أو 3.5٪



- عدد بعض الأيونات الذائبة في مياه المحيطات ؟

1- أيونات الكلور والصوديوم الموجودة في ملح الطعام

2- أيونات الكبريتات والمغنيسيوم والكالسيوم والبوتاسيوم

- ما هي الأيونات الذائبة التي لها أعلى نسبة في مياه المحيطات ؟

أيونات الكلور وثم أيونات الصوديوم الموجودة في ملح الطعام **((كلوريد الصوديوم NaCL))**

- علل وفرة أملاح كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) في مياه المحيطات ؟

لأن أيونات الكلور و الصوديوم الموجودة في ملح الطعام لهما أعلى نسبة في مياه المحيطات

- عدد المصادر الأساسية للأملاح الذائبة في المحيطات ؟

1- البراكين الموجودة تحت الماء

2- التجوية الكيميائية لمعادن صخور القشرة الأرضية

- وضح دور البراكين الموجودة تحت الماء بالأملاح الذائبة في المحيطات ؟

تعمل البراكين على زيادة تركيز المواد الذائبة في مياه المحيط

بسبب الغازات والمواد المنبعثة من البراكين **مثل** ثاني أكسيد الكبريت و غاز الكلور الذين يذوبان في المياه مكونين ؛ أيونات الكبريتات SO_4^{-2} و أيونات الكلور Cl^-

- علل يكون تركيز عنصر الكلور قليل جداً في القشرة الأرضية في حين يكون تركيزه هو الأعلى في مياه المحيطات ؟

لأن الذائبية كبيرة

- اذكر مثال يوضح دور التجوية الكيميائية لمعادن صخور القشرة الأرضية بالأملاح الذائبة في المحيطات ؟

التجوية الكيميائية لمعدن الفلسبار حيث تصل معظم الأيونات الذائبة في مياه المحيط

ومنها (الصوديوم و الكالسيوم) إلى المحيط بوساطة مياه الأنهار و الجداول

- كم يبلغ متوسط ملوحة المحيطات ؟ 35٪

- كم تبلغ نسبة الملوحة السطحية في المحيطات ؟

تتراوح ما بين ٣٣٪ إلى ٣٨٪.

- عدد بعض العمليات المؤثرة في ملوحة مياه المحيطات ؟

1- الهطل 2- التبخر 3- انصهار الجليد و تشكله

- ما تأثير الهطل على نسبة الملوحة ؟

الهطل الغزير في المناطق الاستوائية يقلل من نسبة الملوحة

- كم تبلغ درجة الملوحة في المناطق الاستوائية ؟ ٣٤٪

- علل تقل الملوحة في فصل الصيف في المناطق القطبية ؟ بسبب انصهار الجليد

- ما أثر عملية التبخر في المناطق شبه المدارية ؟

تسبب عملية التبخر زيادة الملوحة (حيث يتجاوز معدل التبخر معدل الهطل)

- كم تبلغ نسبة الملوحة في الطبقات السطحية للمحيط ؟ حوالي ٣٧٪

- علل تزداد الملوحة في فصل الشتاء في المناطق القطبية ؟

بسبب تشكل الجليد فعندما تتجمد مياه المحيط السطحية تتبقى الأملاح ، و تزداد ملوحة المياه المتبقية

- عدد العوامل المؤثرة في درجة حرارة مياه المحيطات ؟

1- الموقع الجغرافي بالنسبة إلى خطوط العرض

2- العمق 3- الوقت في السنة

- كم تبلغ درجة حرارة سطح المحيط ؟

تتراوح من 2°C– في المناطق القطبية

إلى حوالي 30 °C في المناطق الاستوائية

- **كم يبلغ متوسط درجة حرارة مياه المحيط ؟** حوالي 15°C

- **ما تأثير درجة الحرارة على نسبة الملوحة ؟**

كلما زادت درجة الحرارة زادت نسبة الملوحة

- **علل تعد ملوحة مياه البحر الميت هي الأعلى في جميع المسطحات المائية ؟**

لأنه من البحار المغلقة وبسبب ارتفاع نسبة التبخر فيه

- **ما أثر العمق على درجة حرارة المحيط ؟**

تقلُّ درجةُ حرارةِ المياهِ معَ العمقِ

- **علل المياهَ في أعماقِ المحيطاتِ دائمًا باردةٌ حتى في المناطق الاستوائية ؟**

لأن درجة الحرارة تقل مع العمق

- **هل تختلف حرارة مياه المحيط حسب فصول السنة ؟**

تختلفُ درجةُ حرارةِ المياهِ بحسبِ الوقتِ في السنةِ الذي قيستْ فيهِ

- **علل تختلفُ درجاتُ الحرارةِ في المناطقِ القطبيةِ عنْها في المناطقِ الاستوائيةِ و تختلفُ درجةُ الحرارةِ معَ العمقِ ؟**

لأن درجةُ حرارةِ مياهِ المحيطاتِ تتأثرُ بالموقعِ نسبةً إلى خطوطِ العرضِ

- **بين كيف تتغير درجة حرارة المحيط بالقرب من خط الاستواء ؟**

تكون درجة الحرارة بالقرب من خط الاستواء في فصل الصيف مرتفعة نسبياً

في طبقة المياه السطحية التي تصل إلى حوالي 200 m

تتناقص درجة الحرارة بشكل كبير حتى عمق **1000 m**

تثبت درجة الحرارة بعد هذا العمق وتتراوح بين **1°C إلى 4°C**

- بين كيف تتغير درجة الحرارة في المنطقة القطبية ؟

تكون درجة الحرارة منخفضة و ثابتة نسبياً وتتراوح **بين** $1°C$ **إلى** $-1°C$

***** تعطى الكثافة بالعلاقة الرياضية الآتية :**

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$$

- ما أثر الكثافة على مياه المحيطات ؟

تسبب : 1- حركةِ المياهِ 2- نشوءِ تياراتٍ محيطيةٍ مختلفةٍ .

- عدد العوامل المؤثرة في كثافة مياه المحيطات ؟

1- الملوحة : تزداد الكثافة بازدياد الملوحة

2- درجة الحرارة : تقل الكثافة بارتفاع درجة الحرارة

- كم تبلغ كثافة المياه النقية ؟ $1\ g/cm^3$

- علل يبلغ متوسط كثافة مياه المحيطات حوالي $1,025\ g/cm^3$ **؟**

بسبب ذوبان أيونات الأملاح فيه حيث كلما زادت الملوحة زادت الكثافة

- علل تتحرك المياه الباردة أسفل المياه الدافئة ؟ لأن كثافة المياه الباردة أكثر كثافة من المياه الدافئة

- هل تتوقع أن تتغير قيمة الكثافة باختلاف العمق ؟ ما تأثيرها في الملوحة ؟

نعم ، تتغير حيث تزداد الكثافة مع زيادة العمق بسبب انخفاض درجة الحرارة وتقارب الجزيئات من بعضها البعض ، وبالتالي تزداد نسبة الملوحة مع ازدياد العمق

- كيفَ تؤثرُ الملوحةُ في كثافةِ مياهِ المحيطاتِ؟

تزدادُ الكثافةُ بزيادةِ الملوحةِ بسببِ ذوبانِ أيوناتِ الأملاحِ فيهِ؛ وكلَّما زادتِ الملوحةُ زادتِ الكثافةُ

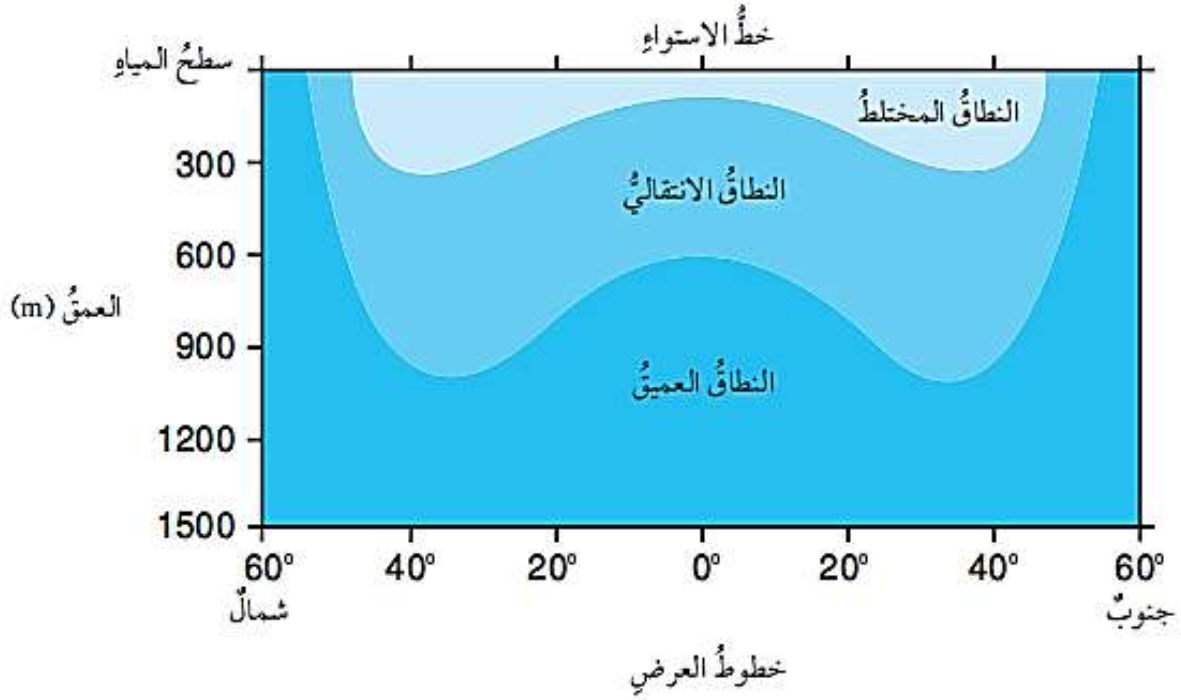
قسم علماء المحيطات مياه المحيط إلى ثلاث طبقات رئيسة سميَ كل منها نطاق :

- عدد نطق المحيط (طبقاتُ المحيطِ Ocean Layers) ؟

1- النطاقُ المختلطُ (الطبقةُ السطحيةُ Mixed Zone)

2- النطاقُ الانتقاليُّ Transition Zone

3- النطاقُ العميق Deep Zone



- عدد مميزات النطاق المختلطُ Mixed Zone ؟

1- الطبقةَ السطحيةَ منَ المحيطاتِ التي تتأثرُ بأشعةِ الشمسِ

2- تعملُ حركةُ الأمواجِ البحريةِ على خلطِ المياهِ فيها

3- متجانس الكثافةِ

4- درجةِ الحرارةِ مرتفعة

5- يمتدُّ إلى حوالي 300 m

6- يمثلُ حوالي 2% منْ مياهِ المحيطِ.

- عدد مميزات النطاقُ الانتقاليُّ : Transition Zone ؟

1- يمتد هذا النطاقُ منْ نهايةِ النطاقِ المختلطِ إلى حوالي **1000 m**

2- تنخفضُ درجةُ الحرارةِ فيهِ بشكلٍ مفاجئٍ وسريعٍ معَ العمق

3- يُسمّى هذا النطاقُ طبقةَ **الميلِ الحراريِّ Thermocline**

4- يمثلُ حوالي **18 %** منْ مياهِ المحيطِ.

- عدد مميزات النطاقُ العميقُ : Deep Zone ؟

1- يقعُ هذا النطاقُ أسفلَ النطاقِ الانتقاليِّ

2- لا تصلَ أشعةُ الشمسِ إليهِ

3- تتميزُ هذهِ الطبقةُ منَ المحيطِ بأنَّها طبقةٌ باردةٌ ومظلمةٌ

4- درجةُ الحرارةِ فيها قريبةٌ منْ درجةِ التجمدِ

5- كثافةَ الماءِ تبقى ثابتةً ومرتفعةً في هذهِ الطبقةِ

6- يمثلُ هذا النطاقُ حوالي **80%** منْ مياهِ المحيطِ.

- علل يعد النطاق العميق من المحيط طبقة باردة و مظلمة ؟

لأن هذا النطاق يقع أسفل النطاق الانتقالي حيث لا تصل أشعة الشمس إليه

- أذكرُ الأنطقةِ الرئيسةَ لمياهِ المحيطاتِ في المناطقِ الاستوائيةِ ؟

1-النطاقُ المختلطُ (الطبقةُ السطحيةُ Mixed Zone)

2- النطاقُ الانتقاليُّ Transition Zone

3- النطاقُ العميقDeep Zone

- علل لا تتشكل النطاقات الثلاثة في منطقة القطبين الشمالي و الجنوبي ؟

لأن درجة حرارة الماء ثابتة تقريباً عند القطبين و متساوية ، فلا يظهر التمايز في درجة الحرارة مثل باقي المناطق ، فتظهر كأنها منطقة واحدة

مراجعة درس خصائص مياه المحيطات

السؤال الأول: أحدد المكونات الرئيسة لمياه المحيطات.

1- **مواد ذائبة :** أيونات العناصر المكونة للأملاح

2- **مواد غير ذائبة :** المواد الصلبة

3- **الغازات :** مثل الأكسجين

4- **مواد عضوية :** مثل بعض الأحماض الأمينية

السؤال الثاني:

أقارن بين تأثير كل من: الهطل والتبخر في ملوحة مياه المحيطات.

الهطل الغزير يؤدي إلى إضافة كميات كبيرة من المياه العذبة إلى مياه المحيطات ؛

مما يقلل من نسبة الملوحة

تسبب عملية التبخر زيادة الملوحة

(حيث أن عملية التبخر تعمل على فقد كميات من المياه على شكل بخار)

السؤال الثالث:

أوضح كيف تؤثر التجوية الكيميائية في ملوحة مياه المحيطات.

** **تعمل التجوية الكيميائية على :**

1- تحليل المعادن الأصلية المكونة للصخور و تفتيتها
2- إنتاج معادن جديدة مختلفة عن المعادن الأصلية
3- إنتاج العديد من العناصر الجديدة التي تذوب أيوناتها في مياه المحيطات

فيسبب زيادة الملوحة

السؤال الرابع:

أتنبأ لماذا تعد السباحة في البحر الميت أكثر سهولة من باقي البحار.

لأن كثافة مياه البحر الميت أكبر بحوالي (10) أضعاف كثافة باقي البحار و المحيطات

السؤال الخامس:

أقارن بين النطاق الانتقالي والنطاق العميق من حيث التغير في درجة الحرارة مع العمق.

من حيث	النطاق الانتقالي	النطاق العميق
التغير في درجة الحرارة مع العمق	تنخفض درجة الحرارة بشكل مفاجئ و سريع مع العمق	تكون درجة الحرارة ثابتة ، بحيث تكون قريبة من درجة التجمد

السؤال السادس:

يمثل الجدول الآتي أيونات العناصر الرئيسة الذائبة في مياه المحيطات (بالنسبة المئوية وبالجزء من ألف)، أدرس الجدول ثم أجيب عن الأسئلة التي تليه:

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- أذكر أكثر أيونات العناصر وفرةً في مياه المحيط.

أيون الكلور أكثر الأيونات وفرة في مياه المحيط.

ب- **أحسب:** ما كمية ملح كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) في مياه المحيط بالجزء بالألف؟

19.35 + 10.76 = 30.11 جزءاً من ألف (PPT).

ج- **أحسب:** إذا حصلت على 2 Kg من ماء المحيط، فكم كمية ملح كلوريد الصوديوم التي يمكن الحصول عليها بالجزء بالألف؟

بما أن (1Kg) يحتوي على 30.11g

فإن 2Kg = 2 × 30.11 = 60.22g

الدرس الثاني :

أمواج المحيط

المفاهيم & المصطلحات	
ارتفاع الموجة	Wave Height
سعة الموجة	Amplitude
الطول الموجي	Wavelenghth
تكسر الأمواج	Breaking Waves
أمواج تسونامي	Waves Tsunami
المد و الجزر	Tides

- **كيف تنشا معظمُ الأمواجِ البحريةِ ؟** تنشأُ معظمُ الأمواجِ البحريةِ بفعلِ الرياحِ

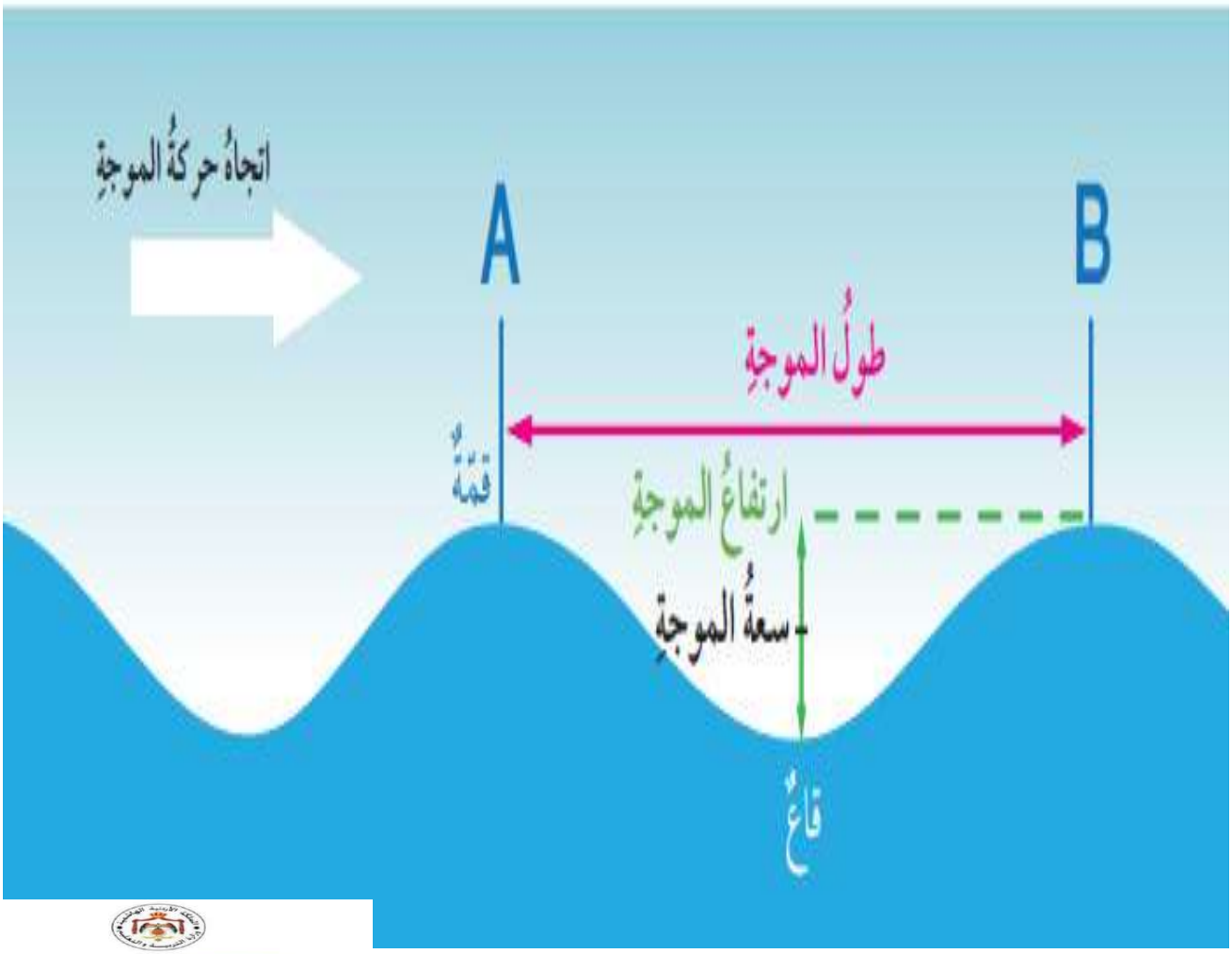
- **عدد أنواع الأمواج التي تتكون في المحيطات بحسب القوة المسببة لها ؟**

1- الأمواج الناتجة عن حركة الرياح

2- أمواج تسونامي الناتجة عن الزلازل البحرية

3- المد و الجزر الناتجان عن قوة جذب القمر و الشمس للأرض

** الشكل الآتي يبين خصائص الموجة البحرية :



- عرف قمة الموجة **Wave Crest** ؟ هي أعلى نقطةٍ في الموجةِ

- عرف قاع الموجة **Wave Trough** ؟ هي أدنى نقطةٍ في الموجةِ

- عرف ارتفاع الموجة **Wave Height** ؟ هو المسافةُ الرأسيةُ بينَ قمةِ الموجةِ وقاعِها

- عرف سعة الموجة **Amplitude** ؟ هو منتصفِ ارتفاعِ الموجةِ

- عرف الطول الموجي **Wavelength** ؟ هو المسافةُ بينَ أيِّ قمتيْنِ متتاليتيْنِ أوْ قاعيْنِ متتاليِيْنِ

- عدد العوامل المؤثرة في خصائص الامواج البحرية ؟

1- سرعة الرياحِ

2- مدةِ هبوب الرياح

3- المسافة التي تقطعها الرياح في المحيطات

العلاقة طردية

- كيف استطاع العلماء تفسير الكثير من المظاهر التي تتعلقُ بأمواجِ المحيطِ ؟

منْ خلالِ دراسةِ خصائصِ الموجةِ الفيزيائيةِ

- إلام استدلَّ العلماء منْ قياسِ سعةِ الموجةِ ؟

استدلَّ العلماءُ على المستوى الحقيقيِّ لمياهِ المحيطِ عندَما يكونُ هادئًا بلا أمواجٍ.

- من أين تحصل الامواج البحرية على الطاقة ؟ تحصلُ الأمواجُ البحريةُ على الطاقةِ منَ الرياحِ

- ما تاثير الطاقة على الامواج البحرية ؟

1- تحريكِ جزيئاتِ الماءِ في الموجةِ حركةً دائريةً

2- تسمحُ الحركةُ الدائريةُ للطاقةِ بالانتقالِ خلالَ المياهِ إلى الأمامِ

3- لا يَحدثُ تحركٌ لجزيئاتِ الماءِ نفسِها إلى الأمامِ، بلْ تعودُ جزيئاتُ الماءِ بحركتِها الدائريةِ إلى موقعِها الأصليِّ.

- عرف قاعدة الموجة ؟ هو عمقُ الماءِ الذي تؤثرُ فيهِ الموجةُ و تتلاشى فيه حركة جزيئات الماء

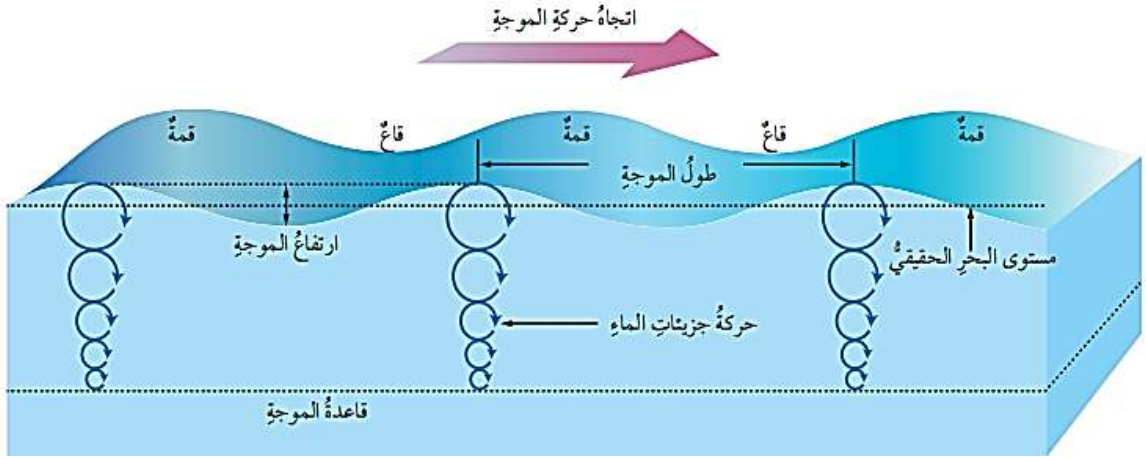
- كم تساوي قاعدة الموجة ؟ ثم بين أثر حركة جزيئات الماء مع العمق عليها ؟

قاعدة الموجة تساوي نصفَ الطولِ الموجيِّ

تقلُّ حركةُ جزيئاتِ الماءِ معَ العمقِ حتى تتلاشى عندَ قاعدةِ الموجةِ

- كيف تتحركُ جزيئاتُ الماءِ في المياهِ السطحيةِ للمحيطاتِ؟

تتحركُ جزيئاتُ الماءِ في المياهِ السطحيةِ للمحيطاتِ حركةً دائريةً أثناءَ حدوثِ الأمواجِ البحريةِ بحيثُ ترجعُ هذهِ الجزيئاتُ إلى مكانِها الأصليِّ، وتتلاشى الموجةُ عندَ عمقٍ محددٍ.



ـ علل اختلاف سلوك الامواج البحرية في المياه ؟ بسبب اختلاف عمقِ المياه

ـ ماذا يحدث للأمواج البحرية عندما تقترب من الشاطئ ؟

فعندَما تقتربُ الأمواجُ البحريةُ منَ الشاطئِ فإنَّ :

1-عمقَ الماءِ يقلُّ

2- يصبحُ عمقُ قاعدةِ الموجةِ أكبرَ منْ عمقِ الماءِ في تلكَ المنطقةِ

3- لا تستطيعُ جزيئاتُ الماءِ الحركةَ بشكلٍ دائريٍّ

4- تغيرِ حركتِها الدائرية

5- تتحرك في مسارٍ إهليلجيٍّ

6- تقل سرعتها

7- يقل طولها ويزداد ارتفاعها فتتزاحم مع بعضها.

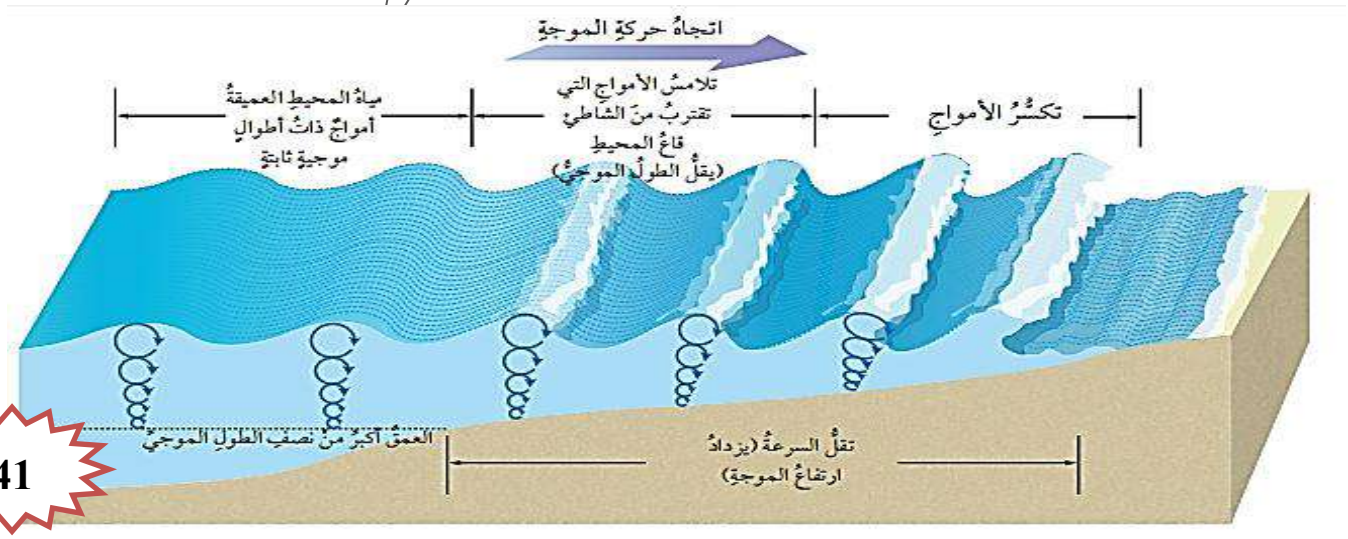
ـ هلْ يحدثُ تكسيرٌ للأمواجِ البحريةِ في المياهِ العميقةِ ؟ أم يحدثُ فقطْ في المياهِ الضحلةِ ؟

في المياه الضحلة 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 .

ـ علل تصبح الأمواج القادمة من الشاطئ أعلى و أكثر ميلاً و غير مستقرة وتنهار القمم الأمامية ؟

لأنه عندما تقتربُ الأمواجُ منَ الشاطئِ تبدأُ سرعتُها بالتباطؤِ أوِ التناقصِ و يقلُّ طولُها و يزدادُ ارتفاعُها فتتزاحمُ بعضُها معَ بعضٍ

ـ عرف تكسر الأمواج Breaking Waves ؟ انهيارُ الأمواجِ وارتطامُها بالقاع



مهم : تلعب الأمواج المتكسرة دوراً أساسياً في تشكيل الشواطئ

ـ ما العلاقة بين طول الموجة و قاعدة الموجة ؟

* إن عمق قاعدة الموجة يساوي نصف الطول الموجي

* نوع العلاقة : طردية

* كلما زاد طول الموجة زاد عمق قاعدة الموجة

ـ عرَّفُ أمواجُ تسونامي Tsunami Waves ؟

هي أمواجٌ بحريةٌ ضخمةٌ ينتج معظمها بفعل الزلازل خاصةً التي تحدث في قاع المحيط وتنتقل في جميع الاتجاهات وبسرعة كبيرة تصلُ إلى 800 km/h ، وقدْ تنتقلُ آلافَ الكيلومتراتِ .

ـ كيف تتولدُ أمواج تسونامي؟

1- تتولدُ أمواجُ تسونامي في البدايةِ في المياهِ العميقةِ على شكلِ أمواجٍ طويلةِ الموجةِ

قدْ يصلُ طولُها إلى 200 Km و لا يتجاوزُ ارتفاعُها 1m

2- عندَما تنتشرُ وتقتربُ المياهُ منَ الشاطئِ

يقلُّ طولُها الموجيُّ و يزدادُ ارتفاعُها ليصلَ إلى حوالي 30 m .

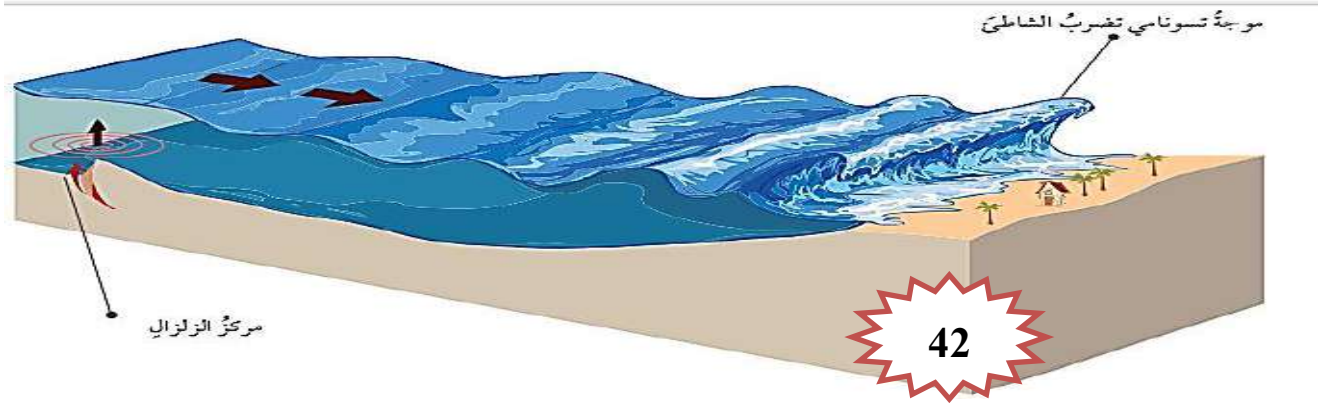
ـ علل تسبب امواج تسونامي دماراً في المناطقِ الشاطئيةِ التي تصلُها ؟

بسببِ السرعةِ العاليةِ والارتفاعِ الكبير لأمواجِ تسونامي

ما هي اشهر امواج تسونامي ؟ وما أثرها ؟

** منْ 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 .



- قارن بين أمواج تسونامي ، و الأمواج التي تحدث بشكل اعتيادي بسبب الرياح في المحيطات من حيث ارتفاع الأمواج ؟

أمواج تسونامي	الأمواج التي تحدث بشكل اعتيادي بسبب الرياح في المحيطات
• في المياه العميقة لا يتجاوز ارتفاعها 1 m • عند الشاطئ يزداد ارتفاعها ليصل إلى حوالي 30 m	• في المياه العميقة ارتفاعها أكبر بكثير من 1 m • عند الشاطئ ارتفاعها أقل من أمواج تسونامي

- عرف المدُّ والجزرُ Tides ؟

هو تعاقبُ ارتفاعِ مستوى سطحِ البحرِ وانخفاضهِ بسببِ تأثيرِ قوتَيْ جذبِ القمرِ والشمسِ على الأرضِ .

- عرف المد ؟

هو موجةٌ ضخمةٌ يصلُ طولُها إلى آلافِ الكيلومتراتِ لكنَّ ارتفاعَها في المحيطاتِ لا يتجاوزُ **(1- 2 m)**.

- كيفَ يحدثُ المدِّ والجزرِ؟

1- يظهرُ تأثيرُ جذبِ القمرِ بشكلٍ واضحٍ على مياهِ المحيطاتِ أكثرَ منَ اليابسةِ

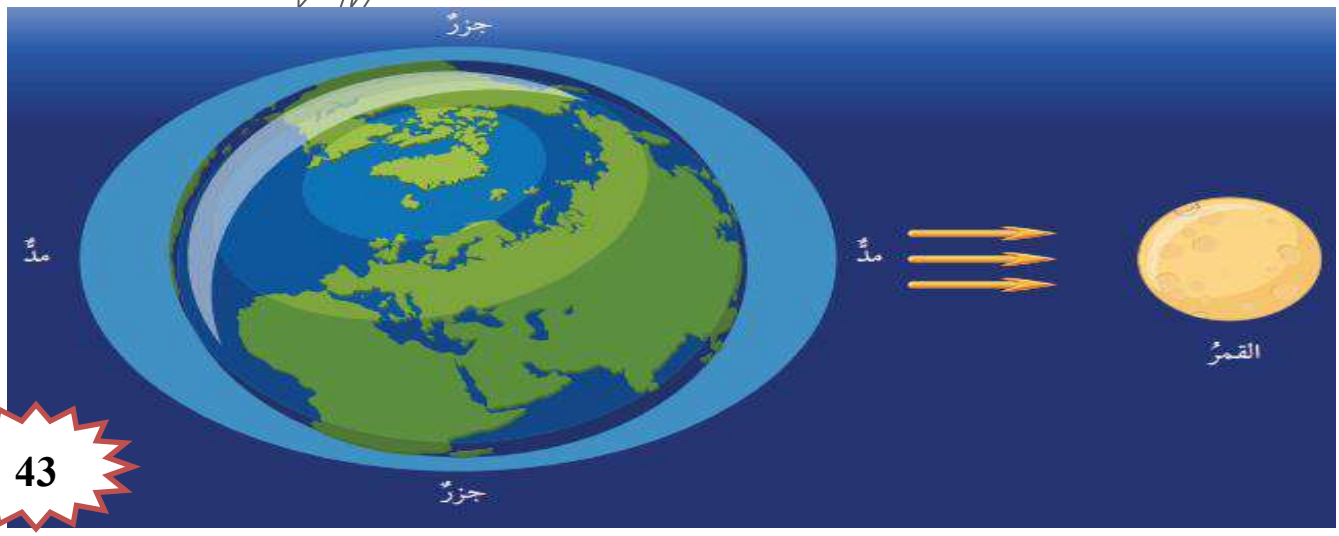
2- تتعرضُ المناطقُ المواجهةُ للقمرِ والمناطقِ المقابلةِ لهُ للتأثيرِ بشكلٍ أكبرَ منَ المناطقِ الأخرى

3- يرتفعُ مستوى المياهِ المواجهةِ للقمرِ

4- يسبب ارتفاعٌ آخرَ في المناطقِ التي تقعُ في الجهةِ المقابلةِ فيحدثُ فيهما المدُّ

5 - أما المناطقُ الأخرى فيحدثُ فيها انخفاضٌ في مستوى سطحِ الماءِ ويحدثُ فيها جزرٌ

6- وتحدثُ عمليتا المدِّ والجزرِ في كلِّ منطقةٍ منَ المحيطاتِ مرتيْنِ في اليومِ بينَهُما 12 ساعةً



- ما سبب حدوث ارتفاع و (انتفاخ) في مستوى المياه في الجهة البعيدة عن القمر ؟

بسبب قوة القصور الذاتي ، حيث تقاوم مياه المحيطات قوة جذب القمر

و بما أن تأثير جذب القمر على المياه في الجانب البعيد يكون ضعيفاً ؛

فالقصور الذاتي يتغلب على قوة جذب القمر فيها و يرتفع الماء

مراجعة درس أمواج المحيط

السؤال الأول: أحدد العوامل التي تعتمد عليها الموجة الناشئة بفعل الرياح.

1- سرعة الرياحِ

2- مدةِ هبوب الرياح

3- المسافة التي تقطعها الرياح في المحيطات

السؤال الثاني: أوضح العلاقة بين ارتفاع الموجة وسعتها.

سعة الموجة هو منتصفِ ارتفاعِ الموجةِ ، فكلما زاد ارتفاع الموجة زادت سعتها

السؤال الثالث: أفسر عدم تحرك المياه إلى الأمام مع حركة الأمواج.

لأن الجزيئات المكونة للماء تتحرك حركة دائرية بحيث ترجع إلى موقعها الأصلي ،
أما الذي يتحرك إلى الأمام هو الطاقة

السؤال الرابع: أوضح كيفية حدوث أمواج تسونامي.

1- تحدث بفعل الزلازل التي تحدث أسفل قاع المحيط

2- تنتشر الأمواج بسرعة في جميع الاتجاهات حتى تصل إلى الشاطئ

السؤال الخامس: أفسر كيف يحدث المدّ.

1- يظهرُ تأثيرُ جذبِ القمرِ بشكلٍ واضحٍ على مياهِ المحيطاتِ أكثرَ منَ اليابسةِ

2- تتعرضُ المناطقُ المواجهةُ للقمرِ والمناطقِ المقابلةِ لهُ للتأثيرِ بشكلٍ أكبرَ منَ المناطقِ الأخرى

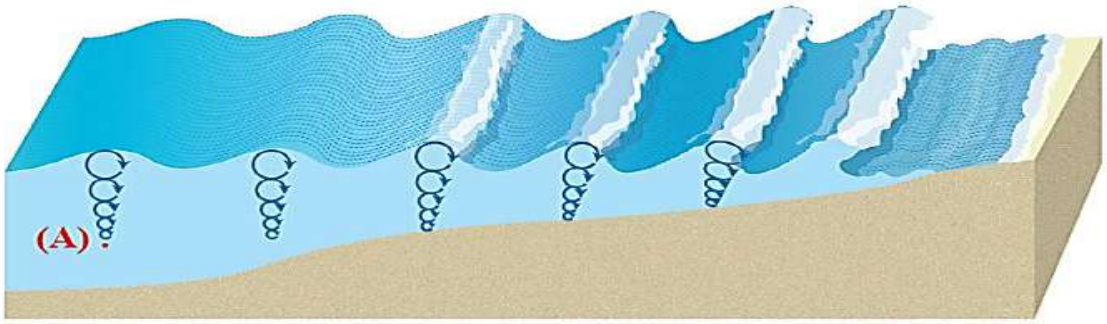
3- يرتفعُ مستوى المياهِ المواجهةِ للقمرِ

4- يسبب ارتفاعٌ آخرَ في المناطقِ التي تقعُ في الجهةِ المقابلةِ فيحدثُ فيهما المدُّ

شرح واضح

السؤال السادس:

يمثل الشكل الآتي حركة جزيئات الماء في مياه المحيطات، أدرس الشكل الآتي ثم أجيب عن الأسئلة التي تليه:



أ- أوضح: كيف تتحرك جزيئات الماء في داخل الأمواج البحرية؟ تتحرك بشكل دائري.

ب- أذكر: تمثل النقطة (A) عمق الماء الذي تؤثر فيه الموجة، ماذا يُسمى هذا العمق؟ قاعدة الموجة.

ج- **أقارن** بين مسار حركة جزيئات الماء في أثناء تحرك الموجة في المياه العميقة وبين تحركها في المياه قليلة العمق.

حركة الأمواج في المياه العميقة	حركة الأمواج في المياه قليلة العمق
تتحرك في مسار دائري	تتحرك في مسار إهليلجي ؛ بسبب احتكاك قاعدة الموجة في المياه قليلة العمق

الدرس الثالث :

تيارات المحيط و المناخ

المفاهيم & المصطلحات	
تيار المحيط	Ocean Current
التيارات السطحية	Surface Current
تأثير كوريوليس	Coriolis effect
الحزام الناقل العالمي	Global conveyer belt
التيارات الصاعدة	Upwelling Currents

- عرف تيارُ المحيطِ Ocean Current ؟

هو حركةُ مياهِ المحيطِ باستمرارٍ في مساراتٍ محددةٍ باتجاهٍ أفقيٍّ أوْ عموديٍّ

- عدد الأسباب التي أدت إلى نشوء التيارات المحيطية ؟

1- حركة الرياح

2- الاختلاف في كثافة المياه

3- المد و الجزر

- عدد العوامل المؤثرة على مكان التيارات المحيطية و اتجاهها و سرعتها ؟

1- طبيعة الشواطئ

2- تضاريس قاع المحيط

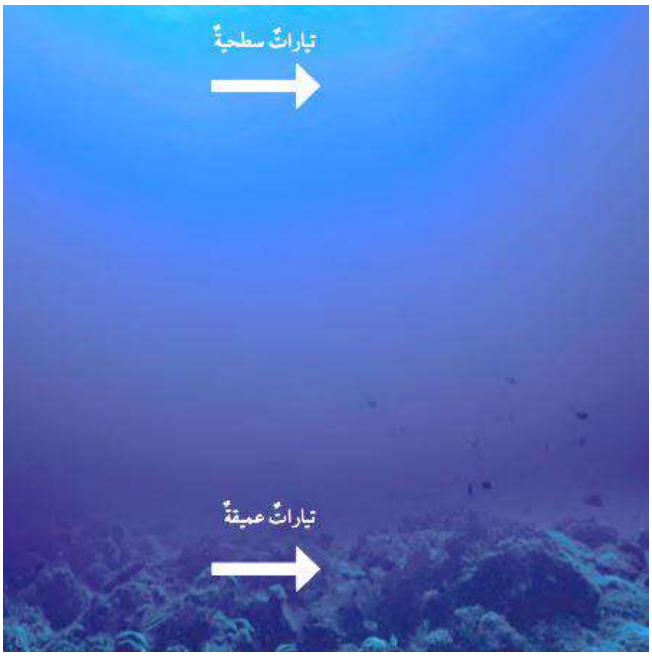
3- تأثير قوة كوريوليس

- عدد أنواع تيارات المحيط حسب القوة المسببة لها ؟

1- التيارات السُطحية

2- التيارات العميقة

3- تيارات المد و الجزر



- عرف التياراتُ السطحيةُ Surface Currents ؟

هي حركةُ المياهِ بشكلٍ أفقيٍّ في الجزءِ العلويِّ منْ سطحِ المحيطِ و يتراوح عمقها ما بين **100 m إلى 200 m**

- ما سبب نشوء التيارات السُطحية ؟

تنشأ بسبب احتكاك الرياح العالمية الدائمة ، ومنها الرياح التجارية و الرياح الغربية العكسية بسطح المحيطات مما يؤدي إلى حركة المياه السَّطحية بشكل دائم

- ماذا يحدث عندما تهب الرياح التجارية من الشُرق إلى الغرب في الجزء الشُمالي من خط الاستواء ؟

تنشأ تيارات سطحية استوائية تتحرك من الشرق إلى الغرب

- اذكر السبب الذي يؤثر على اتجاه التيارات المحيطية ؟ قوة كوريوليس

- عرف قوة كوريوليس ؟

هي قوة تنتج بسبب دوران الأرض حول محورها من الغرب إلى الشّرق وتؤثر هذه القوة في جميع الأجسام التي تتحرك ذاتياً **مثل** (الماء والهواء).

- ما فائدة قوة كوريوليس ؟

تعمل على تغيير اتجاه الهواء وانحراف التيارات الهوائية أو المحيطية

بحيث ينحرف نحو يمين حركته في النّصف الشّمالي للكرة الأرضية

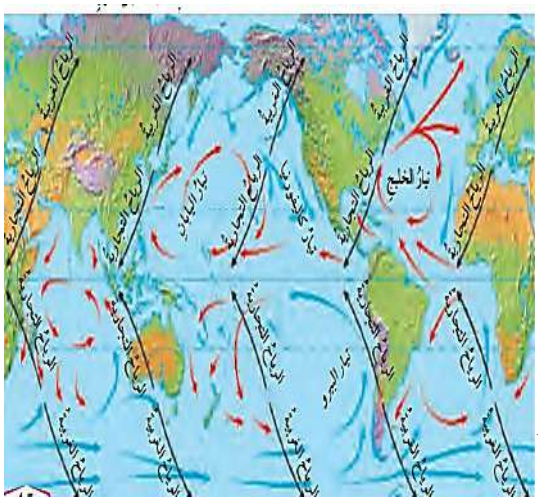
وتتحرك مع عقارب الساعة

ونحو يسار حركته في النّصف الجنوبي.

وتتحرك عكس عقارب الساعة

- ما العلاقة بين قوة كوريوليس مع سرعة الرياح ودائرة العرض ؟

تتناسب هذه القوة طردياً مع سرعة الرياح ومع دائرة العرض



- ما تأثير قوة كويوليس و موقع القارات على تيارات المحيط ؟

1- تسبب انحراف تيارات المحيط

2- تشكل أنظمة من الدوائر المغلقة تسمى الحركة الدائرية

**** تظهر هذه الحركة باللونين الأحمر و الأزرق**

ـ وضح كيف تؤثر الرياح العالمية الدائمة على التيارات السطحية ؟

إن هبوب الرياح العالمية الدائم ؛ يؤدي إلى تشكيل تيارات محيطية سطحية دائمة الجريان تتحرك باتجاه حركتها نفسها

مهم :

المياه الباردة ذات الكثافة المرتفعة تتحرك إلى أسفل

المياه الدافئة ذات الكثافة المنخفضة تتحرك إلى أعلى

ـ ما سبب نشوء التياراتُ العميقةُ(تياراتُ الكثافةِ) ؟

تنشأُ التياراتُ العميقةُ(تياراتُ الكثافةِ) بسببِ الاختلافِ في كثافةِ الماءِ

ـ ما سببِ الاختلافِ في كثافةِ الماءِ ؟ بسبب الاختلافِ في حرارةِ مياهِ المحيطِ وملوحتِها.

ـ عدد أهم العواملِ التي تؤثرُ في تشكُّلِ تياراتِ الكثافةِ وحركتِها؟

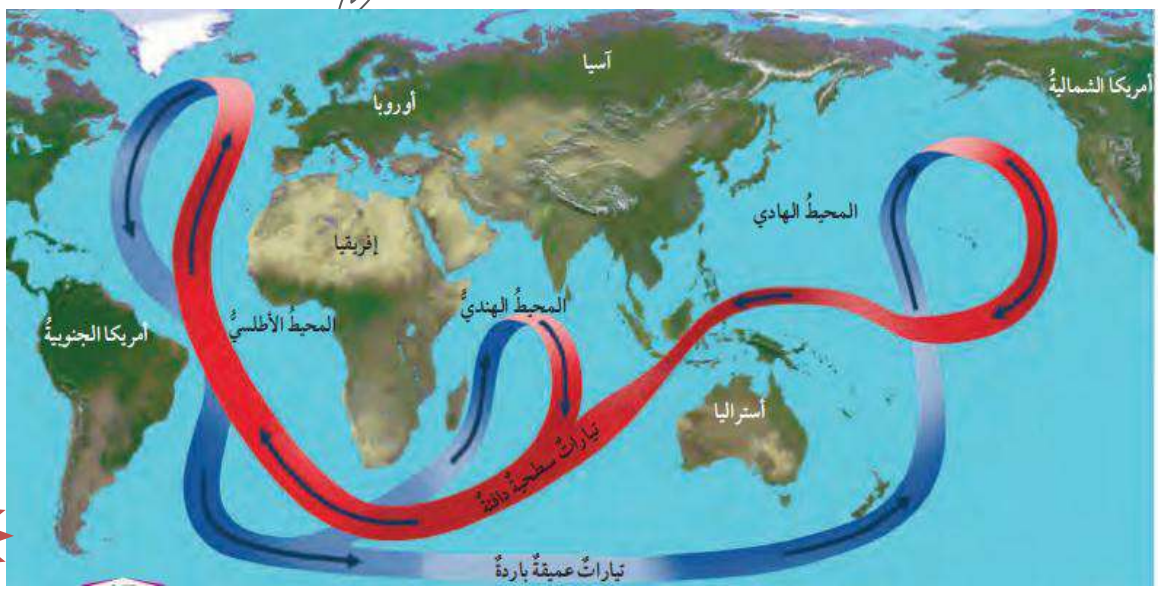
1 - درجةِ حرارةِ الهواءِ 2 -التبخر

3- الهطلِ 4- تجمُّدِ المياهِ في الأقطابِ

ـ كيف تتحرك التيارات العميقة ؟

.تتحركُ التياراتُ العميقةُ ببطءٍ في قاعِ المحيطِ سالكةً طرقًا عامةً محددةً

تُسمّى **الحزامَ الناقلَ العالميَّ Global Conveyor Belt** ، تنقلُ المياهَ فيها حولَ العالمِ.



- بين كيف تتحرك المياه في الحزام الناقل العالمي Global Conveyor Belt ؟

1- تتحركُ المياهُ الدافئةُ نحوَ الشمالِ

2- تتبخَّرُ المياه

3- تزدادُ ملوحتُها

4- عندَما تقتربُ كثيرًا منَ القطبِ الشماليِّ تبردُ وقدْ تتجمدُ فتصبحُ المياهُ المتبقيةُ أكثرَ ملوحةً وتزدادُ كثافتُها

5- تغطسُ إلى أسفلَ مكونةً تيارَ شمالِ المحيطِ الأطلسيِّ العميقَ

6- يتحركُ التيارُ العميقُ ببطءٍ مبتعدًا عنِ القطبِ الشماليِّ باتجاهِ الجنوبِ

7- تدورُ المياهُ في أثناءِ حركتِها في المحيطاتِ

8- تعودُ المياهُ العميقةُ في النهايةِ إلى السطحِ منْ خلالِ التياراتِ الصاعدةِ

**** تستغرقُ هذهِ الدورةُ في الحزامِ الناقلِ حوالي 1000سنةٍ .**

- ما تأثير الرياح على التياراتُ الصاعدةُ Upwelling Currents ؟

تؤثرُ الرياحُ في تكوينِ حركاتٍ رأسيةٍ للمياهِ تُسمّى التياراتِ الصاعدةَ Upwelling Currents

- عرف التيارات الصاعدةُ Upwelling Currents ؟

هي صعودَ تياراتِ المياهِ الباردةِ إلى الأعلى؛ لتحلَّ محلَّ المياهِ السطحيةِ الدافئةِ التي أُزيحَتْ بوساطةِ الرياحِ .وتنتشرُ التياراتُ الصاعدةُ على امتدادِ السواحلِ الغربيةِ للقاراتِ،

- عدد مميزات التياراتُ الصاعدةُUpwelling Currents ؟

1- تنشأُ باستمرارٍ حاملةً معهَا مياهًا باردةً

2- تؤدي إلى خفضِ درجةِ حرارةِ المياهِ السطحيةِ قريبًا منَ الشاطئِ

- ما اهمية التياراتُ الصاعدةُUpwelling Currents ؟

تحملُ معَها إلى سطحِ المحيطِ العناصرَ الغذائيةَ الذائبةَ الناتجةَ منْ تحلُّلِ الكائناتِ الحيةِ في الأعماقِ

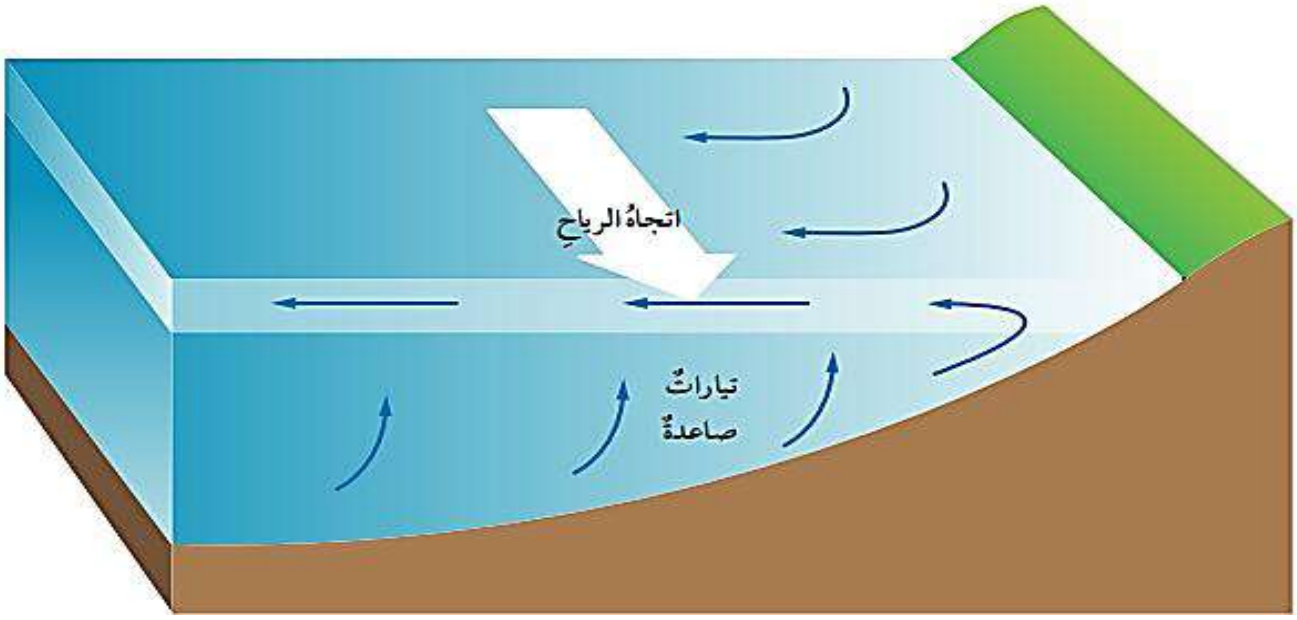
مثلَ :النتراتِ والفوسفاتِ

ـ اذكر فائدة العناصر الغذائية التي تحملها التيارات الصاعدة إلى سطح المحيط ؟

1- تساعدُ هذهِ العناصرُ الغذائيةُ على نموِّ العوالقِ المجهريةِ

2- تدعمُ بدورِها نموَّ الأسماكِ والكائناتِ الحيةِ البحريةِ الأخرى.

** الشكل الآتي يبين أن الرياح تزيح المياه الدافئة فتحل محلها تيارات باردة صاعدة من أسفل



ـ وضح سبب تكون التيارات العميقة في الحزام الناقل ؟

تتكون بسبب تبريد المياه السطحية الدافئة ؛ أو تجمدها عندما تقترب من القطب الشمالي ، فتصبح المياه أكثر ملوحة و تزداد كثافتها و تغطس إلى أسفل مكونة تيارات عميقة

ـ عدد مميزات تياراتُ المدِّ والجزرِ Tidal Currents عن التياراتِ الأخرى؟

1 - غيرُ دائمةٍ

2- تغيِّرُ اتجاهَها بسببِ الارتفاعِ والانخفاضِ في منسوبِ المياهِ.

ـ ما أثر ارتفاعُ منسوبِ المياهِ في المناطقِ المواجهةِ للقمرِ والمناطقِ البعيدةِ عنهُ ؟

يؤدي ارتفاعُ منسوبِ المياهِ في المناطقِ المواجهةِ للقمرِ والمناطقِ البعيدةِ عنهُ إلى حركةٍ أفقيةٍ للماءِ

- أين تحدثُ تياراتُ المدِّ والجزرِ؟

1- بالقربِ منَ الشواطئِ 2- الخلجانِ 3- مصباتِ الأنهارِ

ما هي اهميةُ المحيطات ؟

1- المحافظةِ على بقاءِ كوكبِ الأرض دافئًا

2- تتفاعلُ المحيطاتُ معَ الغلافِ الجويِّ، ويحدثُ بينهُما تبادلٌ للغازاتِ وبخاصةٍ الأكسجينُ وثاني أكسيدِ الكربونِ

3- تعدُّ المحيطاتُ مخزنًا ضخمًا لغازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ حيثُ يستقرُّ في أعماقِ المحيطِ لفتراتٍ زمنيةٍ طويلةٍ

- بين دور المحيطات في المحافظة على بقاء كوكب الأرض دافئاً ؟

1- تمتص غالبيةِ الأشعةِ الشمسيةِ الساقطةِ عليهِ

2- تحتفظ بالأشعة الشمسية

3- تعمل على إشعاعِها(أيْ بثِّها وإرسالِها) إلى الغلافِ الجويِّ

**** مما يؤثرُ بشكلٍ كبيرٍ في حالاتِ الطقسِ والمناخِ على سطحِ الأرضِ**

- عدد الآثار السلبية إذا لم تكن المحيطات مخزن لغاز ثاني أكسيد الكربون ؟

1- يتراكَمَ غاز ثاني أكسيدِ الكربونِ في الجوِّ

2- تزداد درجةُ حرارةِ الغلاف الجويِّ

3- يتغيرمناخ الأرضِ

- ما اهمية التياراتُ المحيطيةُ المختلفةُ ؟ 1- المحافظةِ على التوازنِ الحراريِّ للأرضِ

2- تعد أقوى العواملِ تأثيرًا في حالاتِ الطقسِ والمناخِ

- عدد الأثار التي تسببها عدم وجود تيارات المحيط السُطحية ؟

1- سترتفعُ درجاتُ الحرارةِ عندَ خطِّ الاستواءِ كثيرًا جدًّا

2- ستنخفضُ درجات الحرارة في المقابلِ كثيرًا جدًّا كلَّما اتجهْنا نحوَ القطبينِ

3- ستصبحُ الأرضُ غيرَ صالحةٍ للعيشِ

ـ ما أهمية تيارات المياه السطحية ؟

1- تعملُ تياراتُ المياهِ السطحيةِ الدافئةُ المتحركةُ نحوَ الأقطابِ على نقلِ الحرارةِ إلى تلكَ المناطقِ الباردةِ

2- تشكُّلِ حالاتٍ منْ عدمِ الاستقرارِ الجويِّ

3- تؤثرُ في حالاتِ الطقسِ في المناطقِ الساحليةِ التي تمرُّ قريبًا منْها

ـ ماذا يحدث عندما تتحركُ تياراتُ المياهِ الباردةُ نحوَ خطِّ الاستواءِ ؟

1- تعملُ على تقليلِ درجاتِ الحرارةِ المرتفعةِ في تلكَ المناطقِ التي تصلُها،

2- تجعلُ المناطق أكثرَ اعتدالاً.

ـ عدد مميزات تيار المحيط الاطلسي الشمالي ؟

1- يعد أحدَ التياراتِ الدائريةِ المحيطيةِ

2- يتكونُ منْ عددٍ منَ التياراتِ السطحيةِ الفرعيةِ

3- يحملُ الماءَ الساخنَ نحوَ الشمالِ والماءَ الباردَ نحوَ خطِّ الاستواءِ.

- ما أهمية تيار الحزام الناقل ؟ تعمل على استقرارِ مناخاتِ الأرضِ

- بين دور تيار الحزام الناقل في استقرار مناخات الأرض ؟

1- يحملُ المياهَ الباردةَ منْ أعماقِ المحيطِ

2- يرفعُ المياه الباردة إلى السطحِ على شكلِ تياراتٍ صاعدةٍ بالقربِ منْ خطِّ الاستواءِ

3- يخفِّضُ درجةِ حرارةِ الجوِّ

4- يعملُ التيارُ السطحيُّ منهُ على نقلِ الحرارةِ إلى المناطقِ الباردةِ فيرفعُ منْ درجةِ حرارةِ الجوِّ فيها.

- ما أثر تيارات المد والجزر معَ التياراتِ السطحيةِ على قوة الحالات الجوية المحلية و مدة تأثيرها في المناطق التي تتكون فيها ؟

تعملُ تياراتُ المدِّ والجزرِ معَ التياراتِ السطحيةِ على زيادةِ قوةِ الحالاتِ الجويةِ المحليةِ ومدة تأثيرِها

- وضح كيف تؤثر التيارات السطحية في طقس المناطق التي تمر قريباً منها ؟

تعمل التيارات السطحية الباردة على خفض حرارة الهواء الجوي الذي يقع فوقه

حيث يصبح مناخ تلك المناطق أكثر اعتدالاً كما في تيار كناري

تعمل التيارات الدافئة على تدفئة الهواء الجوي الذي يقع فوقه

حيث يصبح مناخ تلك المناطق أكثر دفئاً كما في تيار الخليج

- عرف الحرارةُ النوعيةُ ؟

هي كميةُ الحرارةِ اللازمةِ لرفعِ درجةِ حرارةِ 1 كيلوغرامٍ منَ المادةِ درجةً مئويةً واحدةً

- عدد العوامل التي تسبب اختلاف الحرارةُ النوعيةُ منْ مادةٍ إلى أخرى؟

1- التركيبِ الذريِّ للمادةِ

2- قدرة المادة على التوصيلِ الحراريِّ .

- علل تكونُ مياهُ المحيطاتِ في النهارِ أقلَّ درجةَ حرارةٍ منَ اليابسةِ، بينَما يحدثُ العكسُ في الليل ؟

لأن المياه تعد من المواد ذات الحرارة النوعية العالية

** كلّما زادتْ قدرةُ المادةِ على التوصيلِ زادتْ حرارتُها النوعيةَ

** المادةُ ذاتُ الحرارةِ النوعيةِ العليا تكتسبُ الحرارةَ ببطءٍ

وفي الوقتِ نفسهِ تفقدُها ببطءٍ

تعدُّ المياهُ منَ الموادِّ ذاتِ الحرارةِ النوعيةِ العاليةِ

مراجعة درس تيارات المحيط و المناخ

السؤال الأول: أحدد أسباب تكون التيارات السطحية.

تنشأ بسبب احتكاك الرياح العالمية الدائمة ، ومنها الرياح التجارية و الرياح الغربية العكسية بسطح المحيطات مما يؤدي إلى حركة المياه السَّطحية بشكل دائم

السؤال الثاني: أقارن بين تأثير كوريوليس في شمال الكرة الأرضية وجنوبها.

قوة كوريوليس في شمال الكرة الأرضية	قوة كوريوليس في جنوب الكرة الأرضية
تعمل على تغيير اتجاه الهواء وانحراف التيارات الهوائية أو المحيطية بحيث ينحرف نحو يمين حركته **وتتحرك مع عقارب الساعة**	تعمل على تغيير اتجاه الهواء وانحراف التيارات الهوائية أو المحيطية بحيث ينحرف نحو يسار حركته **وتتحرك عكس عقارب الساعة**

السؤال الثالث: أوضح أهمية تيار الخليج في توازن المناخ على سطح الأرض.

- **يعد تيار الخليج جزءاً من تيار المحيط الأطلسي الشمالي**

1- يعمل على نقل المياه الساخنة نحو الشمال

2- تتم تدفئة الجو في المناطق الشمالية التي يمر فيها

- **تعمل تيارات أخرى على نقل الماء البارد من الشمال نحو خط الاستواء**
- **يتوازن المناخ على سطح الأرض**

السؤال الرابع: **أفسّر** تأثير التيارات الصاعدة على الطقس والكائنات الحية.

1- تعمل التيارات الصاعدة على خفض درجة حرارة المياه السطحية القريبة من الشاطئ فيصبح الطقس معتدلاً

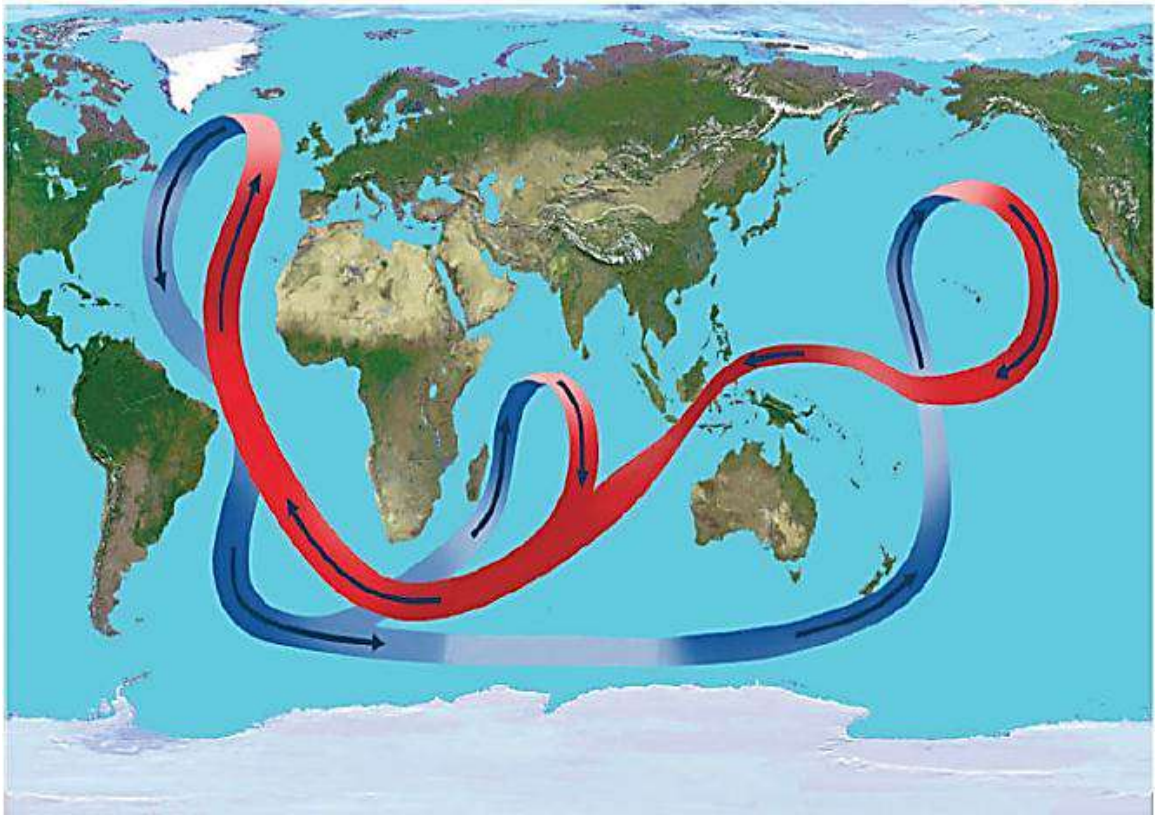
2- تحملُ معَها إلى سطحِ المحيطِ العناصرَ الغذائيةَ الذائبةَ الناتجةَ منْ تحلُّلِ الكائناتِ الحيةِ في الأعماقِ ؛ **مثلَ :النتراتِ والفوسفاتِ**

3- تساعد العوالق المجهرية على النمو ، ثم زيادة نمو الأسماك

وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي
100 1921 2021
وتستمر المسيرة

السؤال الخامس:

يمثل الشكل الآتي الحزام الناقل العالمي، أدرس الشكل ثم أجيب عن الأسئلة التي تليه:



أ- أذكر: ما نوع التيارات المحيطية المكونة للحزام الناقل العالمي؟

تيارات عميقة باردة، وتيارات سطحية دافئة.

ب- أوضح: ما أهمية الحزام الناقل في استقرار المناخات على سطح الأرض.

1- يحملُ المياهَ الباردةَ منْ أعماقِ المحيطِ

2- يرفعُ المياه الباردة إلى السطحِ على شكلِ تياراتٍ صاعدةٍ بالقربِ منْ خطِّ الاستواءِ

3- يخفِّضُ درجةِ حرارةِ الجوِّ ؛ **مثل ما يحدث في المحيط الهندي**

4- يعملُ التيارُ السطحيُّ منهُ على نقلِ الحرارةِ إلى المناطقِ الباردةِ فيرفعُ منْ درجةِ حرارةِ الجوِّ فيها.

مثل ما يحدث في شمال المحيط الأطلسي

ج- أتتبع حركة الحزام الناقل في المحيط الأطلسي.

1- تتحرك مياه التيارات السطحية الدافئة من جنوب المحيط الأطلسي نحو شماله ؛

فتتبخر و تزداد ملوحته

2- تصل مياه التيارات السطحية إلى المناطق الباردة في الشمال :

فتقل درجة حرارة المياه و تزداد كثافتها

3- تهبط مياه التيارات السطحية إلى الأسفل ؛ و تتحرك نحو الجنوب على ؛

شكل تيارات عميقة باردة

مراجعة الوحدة الرابعة : المحيطات

السؤال الأول: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

1- أي من المحيطات الآتية هو الأقل مساحة:

أ- المحيط الأطلسي.

ب- المحيط الهندي.

ج- المحيط الهادي.

د- المحيط المتجمد الشمالي.

2- أي من الأملاح الآتية هو الأكثر وفرة في مياه المحيطات:

أ- كلوريد المغنيسيوم.

ب- كلوريد الصوديوم.

ج- بروميد البوتاسيوم.

د- كبريتات المغنيسيوم.

3- أي من المصطلحات الآتية يعبر عن العمق الذي تؤثر فيه الموجة في الماء:

أ- قاعدة الموجة.

ب- طول الموجة.

ج- سعة الموجة.

د- قمة الموجة.

4- يحدث المد والجزر في المنطقة الواحدة كل يوم:

أ- مرة واحدة.

ب- ثلاث مرات.

ج- مرتين.

د- يوجد عدد محدد.

5- تحدث التيارات السطحية في المحيطات بسبب:

أ- الرياح.

ب- الحرارة.

ج- الملوحة.

د- الكثافة.

6- أي من الآتية لا تنقلها التيارات الصاعدة:

أ- الفوسفات.

ب- النترات.

ج- الحرارة.

د- ثاني أكسيد الكربون.

السؤال الثاني: أملأ الفراغ في ما يأتي بما هو مناسب من المصطلحات:

أ- النطاق العميق طبقة تقع أسفل النطاق الانتقالي لا تصل أشعة الشمس إليها، وتتميز بأنها باردة ومظلمة ودرجة الحرارة فيها قريبة من درجة التجمد.

ب- الملوحة مجموع كميات المواد الصلبة الذائبة في الماء، ويعبر عنها بجزء من الألف (‰) و g/kg .

ج- طول الموجة المسافة بين أي قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين في الموجة.

ريحان الدين

د- أمواج تسونامي أمواج بحرية ضخمة ينتج معظمها بفعل الزلازل، وبخاصة التي تحدث تحت قاع المحيطات.

هـ- كوريوليس انحراف التيارات الهوائية أو المحيطية نتيجة دوران الأرض حول نفسها.

السؤال الثالث: أفسر كلاً مما يأتي تفسيراً علمياً دقيقاً:

أ- يمتاز النطاق المختلط بدرجة حرارة أعلى من النطاق الانتقالي.

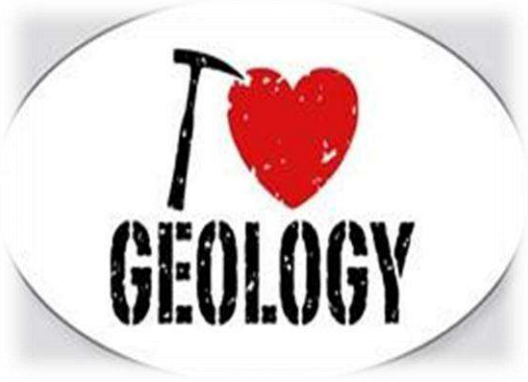
لأن النطاق المختلط يتأثر بأشعة الشمس ؛ فترتفع درجة حرارته ، كما أن الأمواج البحرية تعمل على خلط مياهه ، فتكون درجة حرارته أعلى من النطاق الانتقالي الذي يقع أسفله و لا تصله حرارة الشمس

ب- المسبب الرئيس لحدوث المدّ والجزر هو القمر وليس الشمس.

لأن المسافة بين القمر و الأرض أقل بكثير من المسافة بين الشمس و الأرض ،
فيؤثر بصورة أكبر من الشمس ؛ على الرغم أن حجمه أصغر من الشمس

ج- لا توجد طبقة الميل الحراري في مناطق الأقطاب.

لأن مناطق الأقطاب تتميز بانخفاض درجة حرارة المياه السطحية فيها التي تساوي تقريباً (1 °C)
و هي قريبة من درجة حرارة المياه العميقة التي تساوي (1°C−) تقريباً ؛
بالتالي لا يحدث انخفاض مفاجئ أو كبير في المنطقة الواقعة بين المياه السطحية و المياه العميقة ؛
فلا يتكون نطاق انتقالي بينهما كما في المناطق الأخرى



السؤال الرابع:

أوضح كيف يؤثر تكون الجليد وانصهاره في ملوحة مياه المحيطات.

- إنُ تكون الجليد يؤدي إلى ارتباط جزيئات الماء مع بعضها مخلفة الأملاح في المياه المتبقية ؛

فتزداد ملوحتها

- إنُ انصهار الجليد يؤدي إلى إضافة كميات من المياه النقية إلى المحيط ؛

فتقل ملوحة المياه في تلك المناطق

السؤال الخامس:

أقارن بين الطبقات المكونة للمحيطات عند خط الاستواء، وعند القطبين الشمالي والجنوبي للأرض.

المحيطات في المناطق الإستوائية	المحيطات في مناطق الأقطاب
تتكون من ثلاث طبقات : 1- النطاق المختلط 2- النطاق الانتقالي 3- النطاق العميق	تتكون من طبقة واحدة مشابهة للنطاق العميق

السؤال السادس:

أستنتج: لماذا تقل درجات الحرارة في مياه المحيطات مع العمق؟

لأن أشعة الشمس لا تصل إلى أعماق المحيطات؛ فتكون درجات الحرارة باردة وقليلة، وقريبة من درجة التجمد.

السؤال السابع:

أقارن بين أمواج تسونامي في المياه العميقة، وبالقرب من الشاطىء من حيث: طول الموجة وارتفاعها.

من حيث	أمواج تسونامي في المياه العميقة	أمواج تسونامي بالقرب من الشاطئ
طول الموجة	أكبر	أقل
ارتفاع الموجة	أقل	أكبر

وزارة التربية والتعليم

السؤال الثامن:

أستنتج: إذا التقى تيار مائي قادم من البحر الأبيض المتوسط ملوحته تساوي 39% بتيار مائي قادم من المحيط الأطلسي ملوحته تساوي 34% فصف كيف سيكون موقع كل منهما وأين.

بما أن ملوحة المياه القادمة من البحر المتوسط أكبر من ملوحة مياه المحيط الأطلسي؛ فسوف تغوص وتتحرك أسفل التيارات القادمة من المحيط الأطلسي الأقل ملوحة.

السؤال التاسع:

أحدد العوامل التي تؤثر في كمية المواد المكونة لمياه البحار والمحيطات في كل منطقة من مناطق المحيطات.

1- الحركة الرأسية للمياه

2- حركة الأمواج

3- نشاط الكائنات الحية

السؤال العاشر:

أصنف التيارات المحيطية بناءً على القوة المسببة لها.

1- التيارات السطحية 2- تيارات الكثافة 3- تيارات المد و الجزر

السؤال الحادي عشر:

أقوّم العبارة الآتية:

"تتشابه التيارات الناتجة عن المدّ والجزر مع التيارات السطحية في استمراريتها وتحركها في اتجاه واحد دائم".

عبارة غير صحيحة؛ لأن تيارات المدّ والجزر تختلف عن باقي أنواع التيارات في أنها غير دائمة، وتغير اتجاهها بسبب الارتفاع والانخفاض في منسوب المياه.

السؤال الثاني عشر:

أتنبأ كيف يتأثر المناخ إذا توقفت التيارات السطحية وتيارات الكثافة عن الحركة.

إذا توقفت التيارات المحيطية عن الحركة ستؤثر في التوازن الحراري، واستقرار مناخات الأرض؛ وسيؤدي ذلك إلى ارتفاع درجات الحرارة في المناطق الاستوائية بشكل كبير، وانخفاض أكبر في درجات حرارة المناطق الباردة القريبة من الأقطاب.

رياض اللوانسه

السؤال الثالث عشر:

أوضح كيف يحدث تكسر الأمواج.

عندما تقترب الأمواج من الشاطىء فإن عمق الماء يكون أقل من عمق قاعدة الموجة؛ فتحتك قاعدة الموجة بقاع المحيط وتقل سرعتها ويقل طولها؛ فتقترب منها الأمواج اللاحقة، وتتزاحم ويزداد ارتفاعها، وتميل ثم تتكسر.

السؤال الرابع عشر:

أوضح كيف تؤثر الرياح التجارية في نشأة التيارات المحيطية.

تحتك الرياح التجارية المتحركة بسطح المياه السطحية للمحيطات فيتحرك الجزء العلوي من هذه المياه حركة دائمة مستمرة في اتجاه الرياح التجارية نفسه، وتنشأ التيارات المحيطية السطحية.

السؤال الخامس عشر:

أدرس الشكل الآتي، ثم أجيب عن الأسئلة التي تليه:

أ- أحدد: أي التيارات يحمل المياه الدافئة؟ وأيها يحمل المياه الباردة.

تيار الخليج يحمل المياه الدافئة وتيار كناري يحمل المياه الباردة.

ب- أبين: كيف يؤثر تيار الخليج في مناخ مناطق شمال أوروبا؟

ينقل تيار الخليج المياه الساخنة نحو الشمال، وعندما ينحرف نحو مناطق شمال أوروبا يسخن الهواء الذي يقع فوقه؛ فيحول مناخ شمال أوروبا من مناخ بارد إلى مناخ أكثر اعتدالاً.

ج- أفسر سبب تحرك التيارات مع اتجاه حركة عقارب الساعة.

يعمل تأثير كوريوليس على انحراف اتجاه التيارات المحيطية في القسم الشمالي من الكرة الأرضية إلى يمين حركتها، وينتج عن ذلك تحرك التيارات بشكل عام مع اتجاه عقارب الساعة.

رياض اللوانسه

السؤال السادس عشر:

أستنتج أثر حركة الحزام الناقل العالمي في المحافظة على حياة الكائنات الحية.

عندما تتحرك تيارات الحزام الناقل إلى السطح على شكل تيارات صاعدة تحمل معها العناصر الغذائية الذائبة مثل الفوسفات والنترات التي تعد غذاء للعوالق النباتية؛ فيزداد نموها، ومن ثم تتغذى عليها العوالق الحيوانية التي تعد بدورها غذاء للأسماك.

السؤال السابع عشر:

أحسب العمق الذي تبلغه موجة طولها الموجي 400 m .

قاعدة الموجة هي العمق الذي تصله الموجة في أعماق المحيط، وتساوي نصف الطول الموجي، بما أن طول الموجة يساوي 400m ؛ وبناءً عليه فالعمق يساوي 400 / 2 = 200m .