الأكاديمي في الجغرافيا

المرحلة الثانوية (الفرع الأدبي)

المستوى الثالث / الفصل الدراسي الأول

إعداد الأستاذ

قيصر صالح الغرايبة

٠٧٩٦٦٨٩٩٨٩

الطبعة الجديدة

٢٠١٨ / ٢٠١٩ م

الوحدة الأولى : المُنـــــاخ

الفصل الأول : الطقس والمُناخ

أولاً :عناصر المُناخ :

س: وضّح المقصود بكل من الطقس والمُناخ.

يُعرّف **الطقس** بأنه حالة الجو بعناصره المختلفة خلال فترة زمنية قصيرة تبدأ بساعات وتنتهي في مدة أقصاها أسبوعان ، أما **المُناخ** فهو العلم الذي يدرس الظواهر الجوية لفترة زمنية طويلة بحسب موقع المكان على درجات العرض.

س : علل : تتغيّر حالة الطقس باستمرار.

لأنه يمثّل حالة الجو بعناصره المختلفة خلال فترة زمنية قصيرة تبدأ بساعات وتنتهي في مدة أقصاها أسبوعان.

س: أكمل الجدول الآتي والذي يمثّل الاختلاف بين الطقس و المُـــناخ :

الطقـــس	المُـــناخ
يمتد لفترة قصيرة.	يمتد لفترة زمنية قد تطول أو تقصر بحسب موقع المكان على درجات العرض.
حالة عناصر الطقس مؤقتة ، وتتغيّر باستمرار.	حالة عناصر المناخ أكثر ثباتاً ، وتحدث في فصول محدّدة من السنة نفسها.
حالات تفصيلية لعناصر الغلاف الجوي تجري على مقياس صغير زمانياً ومكانياً.	حالات المُناخ أكثر شمولية للغلاف الجوي ، وتجري على مقياس واسع زمانياً ومكانياً.

س: لماذا نهتم بدراسة الطقس والمُناخ ؟ أو س : علل : الاهتمام بدراسة الطقس والمُناخ.

لأن هذان المفهومان يؤثران كثيراً في **حياة الإنسان سواء الصحية وأنشطته المختلفة وحياته اليومية** ، إضافة إلى تأثيره في **التوزّع الجغرافي للنباتات الطبيعة وتنوّعها على سطح الأرض** ، كما أن للظروف المُناخية أثرها الواضح في **تنوّع أنماط استخدام الأرض وطرق النقل وكثافتها والتخطيط العمراني.**

س : عدّد عناصر المُناخ.

١- درجة الحرارة.	**٢-** الضغط الجوي.	**٣-** الرياح.	**٤-** الأمطار.

١- درجة الحرارة :

هي تعبير عن حالة تسخين المادة وشدتها ، ويؤدي زيادة الحرارة أو نقصانها إلى رفع أو خفض درجة حرارة المادة.

س : لدرجات الحرارة أهمية بالغة في المُناخ ، وضّح ذلك.

١- التأثير في عناصر المُناخ الأخرى مثل : **الضغط الجوي** ، ومناطق توزّعه على سطح الكرة الأرضية ، الذي يؤثّر بدوره على حركة الرياح ، كما تتسبّب **الحرارة** في حدوث التكاثف الذي يحدث عندما تنخفض درجة الحرارة إلى ما دون درجة الندى ، وكذلك يرتبط تكوّن السحب بانخفاض درجات الحرارة.

٢- التأثير في نشاطات الإنسان وخصائصه الفسيولوجية.

٣- التأثير في الوظائف الحيوية للنبات ، من حيث البناء الضوئي والنتح ونوع النبات وتوزّعه وكثافته.

٤- التأثير في عمليات التعرية المائية والريحية والجليدية ضمن الغلاف الصخري.

س : كوّن تعميماً توضّح فيه العلاقة بين درجة الحرارة والضغط الجوي .

العلاقة عكسيّة حيث يرتبط الضغط الجوي ارتباطاً كبيراً بدرجات الحرارة ، **فالضغط الجوي المنخفض** يرتبط بدرجات الحرارة المرتفعة كما هو الحال في المناطق الاستوائية ، بينما يرتبط **الضغط الجوي المرتفع** بدرجات الحرارة المنخفضة كما في المناطق القطبية.

أ) قياس درجة الحرارة :

س : عدّد اجهزة قياس درجة الحرارة. ← تُقاس درجة الحرارة بجهازي **الثيرموميتر والثيرموجراف.**

س : كيف تقاس درجة الحرارة ؟

تُوضع الأجهزة ـ اجهزة قياس درجة الحرارة ـ في مكان محمي من تأثير أشعة الشمس المباشرة ، ويُستخدم عادة صندوق خشبي فيه فتحات من ثلاث جهات تسمح بمرور الهواء ولا تسمح بدخول الأشعة الشمسية ، ويُوضع الصندوق بشكل مرتفع عن سطح الأرض بنحو **١،٥م** ، حتى لا يتأثر بالإشعاع الأرضي.

س: أذكر الأنظمة التي من خلالها تقاس درجة الحرارة.

١. نظام الحرارة المئوي (سلييسيوس) : سُمّي بهذا الاسم نسبة لمخترعه **العالم السويدي (اندروز سليسيوس)** ، وهو جهاز يتكون من أنبوبة زجاجية مدرجة على الجانبين ، يوضع بداخلها سائل الزئبق **(علل)** ، نظراً إلى حساسيته عند ارتفاع درجات الحرارة أو انخفاضها ، ويشير **(الصفر المئوي)** ، إلى درجة حرارة **تجمّد المياه** ، في حين تبلغ درجة حرارة **غليان الماء** عند **١٠٠** درجة مئوية.

٢. نظام الحرارة الفهرنهايتي : أخترعه **العالم الألماني (دايل فهرنهايت)** ، حيث يقابل **درجة التجمّد** في ميزان الحرارة المئوي **(صفر)** ، درجة **(٣٢)** في الميزان الفهرنهايتي ، **ودرجة الغليان (١٠٠)** في الميزان المئوي ، تقابل درجة **(٢١٢)** فهرنهايتية.

س : أكمل الجدول الآتي بكتابة المعلومات الصحيحة :

الوحدة (النظام)	الرمز	درجة التجمد	درجة الغليان
المئوي	C / م	٠	١٠٠
الفهرنهايتي	F / ف	٣٢	٢١٢

يمكن تحويل درجات الحرارة في النظامين السابقين وفق المعادلة الآتية :

أ) للتحويل من الدرجة المئوية إلى الفهرنهايتي : ⟵ **ف = (م ° × ٩÷٥) +٣٢**

مثال (١) حوّل درجة حرارة ١٠ م ° ، إلى فهرنهايت :

١٠×٩÷٥+٣٢ =٩٠÷٥ +٣٢ = ١٨ + ٣٢ = ٥٠ ف °

ب) للتحويل من الفهرنهايتي إلى الدرجة المئوية : ⟵ **م = (ف °– ٣٢) × ٥ ÷ ٩**

مثال (٢) حوّل درجة حرارة ٧٧ ف ° ، إلى درجة مئوية :

٧٧ – ٣٢ × ٥ ÷٩ = ٤٥ × ٥ ÷ ٩ = ٢٢٥ ÷ ٩ = ٢٥ م °

س : أكمل الجدول الآتي بكتابة المعلومات الصحيحة :

درجة الحرارة المئوية	**٢٠**	**١٠**	**٣٠**
الفهرنهايتي	**٦٨**	**٥٠**	**٨٦**

ب) التباين الحراري (التغيّر اليومي والسنوي للحرارة) : تبدأ درجة الحرارة **بالارتفاع** منذ شروق الشمس حتى الساعة الثانية بعد الظهر (**علل**) ، إذ تكون كمية الطاقة المكتسبة أكبر من الكمية المفقودة ، بعد ذلك تبدأ درجة الحرارة **بالانخفاض** ، ويستمر ذلك حتى بعد شروق الشمس بوقت قصير.

س : حدّد الفرق بين المدى الحراري اليومي والمدى الحراري السنوي.

المدى الحراري اليومي ⟵ الفرق بين درجة الحرارة العظمى ودرجة الحرارة الصغرى خلال اليوم الواحد.

المدى الحراري السنوي ⟵ الفرق بين أعلى وأدنى معدل درجة حرارة لشهور السنة في منطقة ما.

٢ـ الضغط الجوّي :

س: وضّح المقصود بالضغط الجوّي.

وزن عمود الهواء الواقع على **وحدة المساحة (١ سم ٢)** في أي منطقة على سطح الأرض ، حيث يمثّل وزن عمود الهواء في الحقيقة مجموع ضغط الغازات التي يتكوّن منها بنسب ثابتة ، ويبلغ الضغط الجوّي عند مستوى سطح البحر وزن عمود من الزئبق ارتفاعه **(٧٦ سم)**.

س : فسّر : للضغط الجوي أهمية كبيرة في الأرصدة الجوّية.

يوفّر معلومات عن الهواء الموجود في الأعلى ، **فانخفاض قيم الضغط في مكان ما** دليل على أن الهواء يتوزّع أو يُفقد من تلك المنطقة ، مما يعطي مؤشراً على توزّع الرياح في الأعلى ، بينما **ارتفاع قيم الضغط الجوّي في منطقة أخرى** دليل على إضافة هواء من الأعلى.

أ) قياس الضغط الجوي وأشكاله :

س : كيف يقاس الضغط الجوّي ؟

يقاس الضغط الجوّي **بوحدة المليبار**، وهي الوحدة الديناميكية لقوة الضغط الواقعة على مساحة مقدارها **١ سم٢** ، وتبلغ **(١٠١٣) مليبار** عند مستوى سطح البحر، ويُستخدم **جهاز البارومتر الزئبقي ، وجهاز البارومتر المعدني ، وجهاز الباروجراف** في قياس الضغط الجوّي.

س : عدّد أشكال الضغط الجوي :

الضغط الجوّي المرتفع ← يُطلق على كل منطقة من سطح الأرض يتجاوز فيها الضغط الجوّي أكثر من **١٠١٣ مليبار**، ويرمز له بالرمز **(+)** موجب ، أو **(H)** مرتفع.

الضغط الجوّي المنخفض ← يُطلق على كل منطقة من سطح الأرض يقل فيها الضغط الجوّي عن **١٠١٣ مليبار** ، ويرمز له بالرمز **(ـ)** سالب أو**(L)** منخفض.

س : انظر الجدول الآتي والذي يمثّل التغيّر في قيم الضغط الجوّي مع الارتفاع عن سطح البحر:

الارتفاع	مقدار الضغط الجوي (مليبار)
مستوى سطح البحر(٠)	١٠١٣مليبار
١٠٠٠ م	٩١٥ مليبار
١٨٠٠ م	٨٤٠ مليبار

س : اكتب تعميماً يوضّح العلاقة بين الضغط الجوّي والارتفاع عن مستوى سطح البرح.

العلاقة عكسية كلّما **زاد** الارتفاع عن سطح البحر قلّ الضغط الجوّي ، وكلّما **قلَّ** الارتفاع عن سطح البحر زاد الضغط الجوّي.

ب) توزيع نطاقات الضغط الجوّي الرئيسة في العالم :

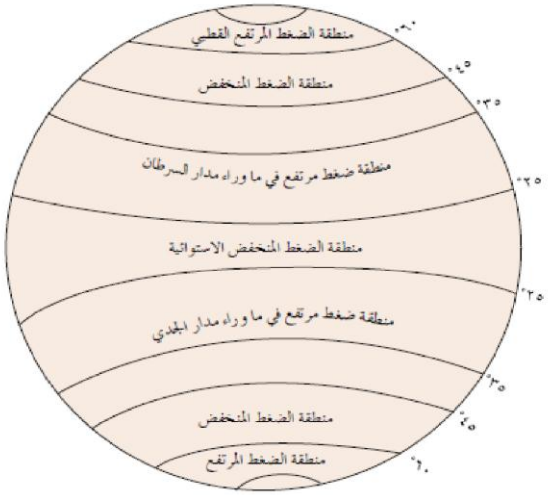
١. الضغط المنخفض الاستوائي : يمتد بين **دائرتي عرض (٥) شمال وجنوب خط الاستواء** ، ويُعزى انخفاض الضغط في هذا النطاق ، لارتفاع درجة الحرارة ، وزيادة نسبة الرطوبة ، وتسمّى هذه المنطقة **بالرهو (الركود) الاستوائي** ، وهي منطقة تتميّز بهدوء هوائها لفترة زمنية طويلة ، حيث كانت تشكّل عائقاً أمام حركة السفن الشراعيّة.

٢. الضغط المرتفع المداري : يقع هذا النطاق بين **دائرتي عرض (٢٥ ـ ٣٥) شمال وجنوب خط الاستواء** ، ويُعزى ارتفاع الضغط الجوّي إلى هبوط كتل هوائية قادمة من طبقات الجو العليا.

٣. الضغط المنخفض شبه القطبي : يمتد بين **دائرتي عرض (٤٥ ـ ٦٠) شمال وجنوب خط الاستواء** ، ويُعزى انخفاض الضغط الجوّي ذلك إلى التقاء كتل هوائية مختلفة الخصائص في تلك المنطقة .

٤. الضغط المرتفع القطبي : يتمركز بشكل دائم في **منطقة القطبين الشمالي والجنوبي** ، ويُعزى ارتفاع الضغط الجوّي في هاتين المنطقتين إلى الانخفاض الدائم في درجات الحرارة .

س: انظر الشكل الآتي ، والذي يمثل نطاقات الضغط الجوي في العالم ، ثمَّ أجب عن الأسئلة التي تليه :



نطاقات الضغط الجوي في العالم

أ) حدّد نطاقات الضغط الجوّي المرتفع فوق الكرة الأرضية بحسب دوائر العرض.

١. منطقة **الضغط الجوّي المرتفع القطبي.**

٢. منطقة **ضغط مرتفع في ما وراء مدار السرطان.**

٣. منطقة **ضغط مرتفع في ما وراء مدار الجدي.**

ب) لماذا ينخفض الضغط الجوي في المنطقة الاستوائية ؟

١. لارتفاع درجة الحرارة. **٢.** وزيادة نسبة الرطوبة.

ج) ما سبب وجود ضغط جوّي مرتفع فوق القطبين ؟

بسبب الانخفاض الدائم في درجات الحرارة.

د) حدّد دائرتي العرض اللتين يسود فيهما الضغط الجوي المرتفع المداري.

الدائرة القطبية الشمالية والدائرة القطبية الجنوبية **(٦٠ درجة شمال خط الاستواء و ٦٠ درجة جنوب خط الاستواء).**

س : وضّح المقصود بمنطقة الرهو (الركود) الاستوائي.

هي المنطقة التي تتميّز بهدوء هوائها لفترة زمنية طويلة ، حيثُ كانت تشكل عائقاً أمام حركة السفن الشراعية ، وتمتاز بأنها ذات ضغط جوّي منخفض.

٣- الريـــــاح :

س : علّل : تُعد الرياح من أهم العناصر المُناخية.

١. لدورها في توزيع درجة الحرارة على سطح الأرض ، حيث تقوم بنقل الطاقة من المناطق المدارية إلى المناطق القطبية التي تشكو من عجز في الطاقة.

٢. كما تقوم بنقل بخار الماء من المسطحات المائية إلى اليابس ، حيث تسقط الأمطار والثلوج.

س: وضّح المقصود بالرياح.

حركة الهواء في الغلاف الجوّي التي تندفع من مناطق الضغط الجوّي المرتفع إلى مناطق الضغط الجوّي المنخفض ، نتيجة اختلاف قيم الضغط الجوّي.

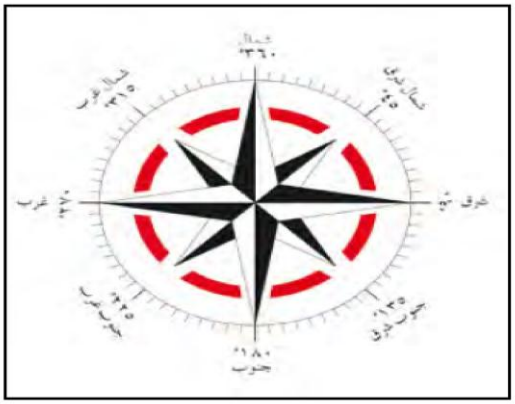
س: تتخذ حركة الرياح شكلين ، اذكرهما.

١. حركة رأســـية : على شكل رياح صاعدة في المنطقة الاستوائية ، إلى طبقات الجو العليا ، ومن ثمَّ تهبط حول الدائرتين القطبيتين والمنطقة المدارية. ↓

٢. حركة افقـــــية : في طبقات الجو العليا أوعلى سطح الأرض (**علل**) ، بسبب حركة الرياح من مناطق الضغط الجوّي المرتفع إلى مناطق الضغط الجوّي المنخفض. ←

أ) اتجاه الريـاح :

تُعرّف الرياح من الجهة التي تهب منها ، فالرياح القادمة من الشمال هي رياح شمالية ، والرياح القادمة من الغرب هي رياح غربية ، **وتُستخدم الاتجاهات الجغرافية لوصف الرياح** ، وهي ثمانية اتجاهات رئيسة ، وتستخدم الدرجات في تحديد اتجاه الرياح (**علل**) ، لأنها تعطي صورة أدق من الاتجاهات الجغرافية ، حيث يمكننا تحديد اتجاه الرياح على ٣٦٠ درجة ، **أنظر الشكل الآتي ، وتأمل الأمثلة الآتية :**



١. **مثال (١) درجة (٩٠)** تعني رياح شرقية.

٢. **مثال (٢) درجة (٢٢٥)** تعني رياح جنوبية غربية.

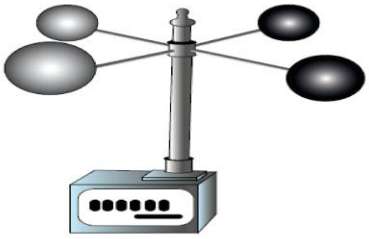
٣. **مثال (٣) درجة (٣١٥)** تعني رياح شمالية غربية.

س : حدّد اتجاه الرياح عند درجتي (١٨٠) و (٤٥) على التوالي.

أ) **درجة** (١٨٠) : جنوبيـــــة. ب) **درجة** (٤٥) : شمالية شرقية.

ب) قياس سرعة واتجاه الريـــاح :

تنشأ الرياح بفعل الاختلاف في قيم الضغط الجوّي بين منطقتين مجاورتين ، فكلمّا زادت الفوارق بينهما زادت سرعة الرياح ، وتُقاس **سرعة الرياح بجهاز يسمى الأنيموميتر ذو الفناجين** ، بينما يقاس **اتجاه الرياح من خلال دوارة الرياح ، انظر الشكل الآتي :**



جهاز يسمى الأنيموميتر ذو الفناجين

دوارة الرياح

س : ما العوامل المؤثّرة في الريـاح ؟

١. قوة تحدّر الضغط : يحدث هذا عندما تكون قيم الضغط الجوّي غير متساوية بين منطقتين متجاورتين ، ويصبح التحدّر شديداً إذا كانت خطوط الضغط الجوّي المتساوي متقاربة ، فتزداد بذلك سرعة الرياح ، أما إذا كانت خطوط الضغط الجوّي المتساوي متباعدة ، فإن سرعة الرياح تقل تبعاً لذلك.

٢. القوة الكارولية (كورواليس) : هي القوة الناتجة عن اختلاف سرعة دوران الأرض حول محورها ، حيث تعمل هذه القوة على جعل الرياح تنحرف على يمين اتجاهها في نصف الكرة الشمالي ، وإلى يسار اتجاهها في نصف الكرة الجنوبي.

٣. قوة الاحتكاك : يعتمد مقدار قوة احتكاك الرياح على مدى خشونة سطح الأرض ، إذ تقل قوة الاحتكاك ، مما يؤدي إلى زيادة شدة الرياح على السطوح المستوية والملساء **مثل :** المسطحات المائية والصحاري بينما تزداد قوة الاحتكاك على سطح الأرض الخشن ، كالتضاريس والأشجار، مما يقلل من سرعة الرياح.

س : كوّن تعميماً يوضح العلاقة بين كل مما يأتي :

أ) قوة احتكاك الرياح وخشونة سطح الأرض.

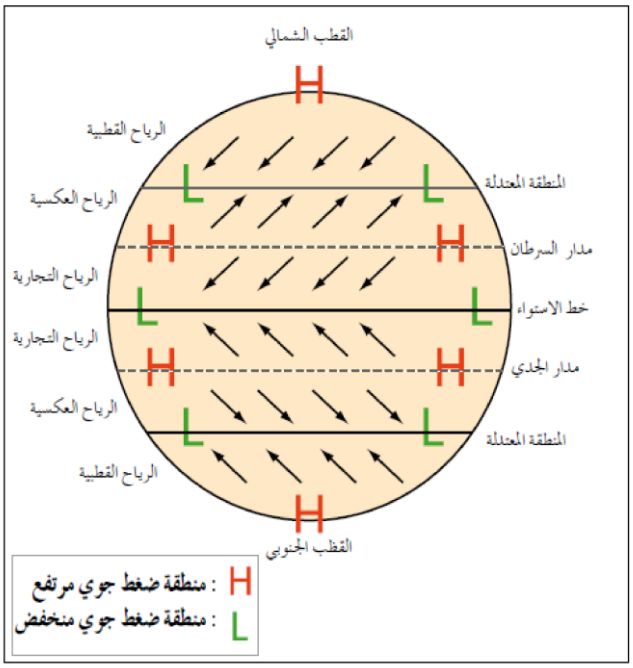
كلّما كان سطح الأرض خشناً **تزداد** قوة احتكاك الرياح ، بينما تزداد شدة الرياح على السطوح المستوية والملساء.

ب) سرعة الرياح واختلاف قيم الضغط الجوّي بين منطقتين متجاورتين.

كلّما كانت خطوط الضغط الجوّي المتساوي **متقاربة** تزداد سرعة الرياح ، بينما إذا كانت خطوط الضغط الجوّي **متباعدة** فإن سرعة الرياح تقل.

س : عدّد أنواع الرياح.

١. الرياح الدائمة : يرتبط توزّع هذه الرياح بتوزّع مناطق الضغط الجوّي الدائمة ، حيث تؤدي إلى تكوّن نطاق الدورة الهوائية العامة ، **وتتمثل بثلاثة أنواع رئيسة هي : الرياح التجارية ، والرياح الغربية (العكسية) والرياح القطبية ، انظر الشكل الآتي :**



٢. الرياح الموسمية : تنشأ هذه الرياح (**علل**) نتيجة اختلافات قيم الضغط الجوّي ، بسبب وجود كتل يابسة كبيرة بجوار مسطحات مائية واسعة ، وتنتشر في مناطق كثيرة من العالم ، إلا أن أهم مناطق حدوثها يكون في جنوب شرق آسيا.

٣. الرياح المحلية المرافقة للمنخفضات الجوية : من أشهر أمثلتها **رياح الخماسين** التي تهب على مصر وبلاد الشام ، (**آثارها**) وتعمل على رفع درجة الحرارة بشكل كبير ، وتكون محمّلة بالأتربة والغبار، وتسبّب أضرار صحية للإنسان وتلف للمحاصيل الزراعية.

٤. الرياح اليوميّة : منها **نسيم البر والبحر** الذي يحدث نتيجة اختلاف الحرارة النوعية لكل من اليابس والماء ، **ونسيم الجبل والوادي** الذي يحدث بسبب اختلاف الحرارة بين الأودية وأعالي الجبال.

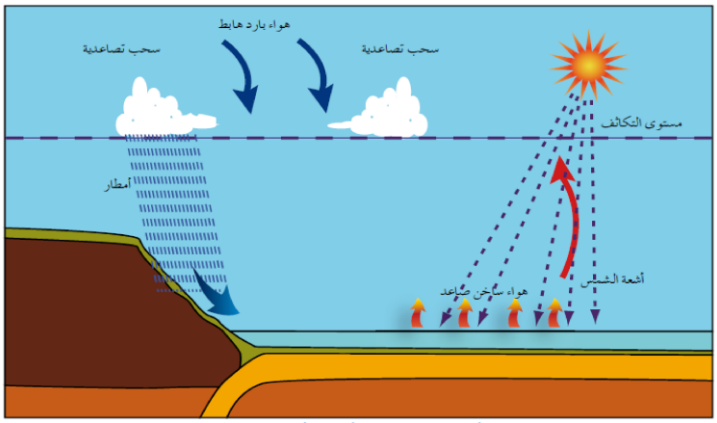
٤) الأمطـــــار:

تُعد من أهم عناصر المُناخ المهمة للحياة ، وتسقط نتيجة انخفاض درجة حرارة الهواء المحمّل ببخار الماء.

س: تصنّف الأمطار إلى مجموعة من الأنواع ، أذكرها.

أ) **الأمطار الحملية (التصاعدية)** : تحدث في **المناطق الاستوائية** بشكل منتظم طوال السنة ، نتيجة التسخين الشديد للسطح وارتفاع الهواء المحمل ببخار الماء إلى طبقات الجو العليا ، ومن ثمَّ يتكاثف ويتساقط ، **وتتميّز هذه**

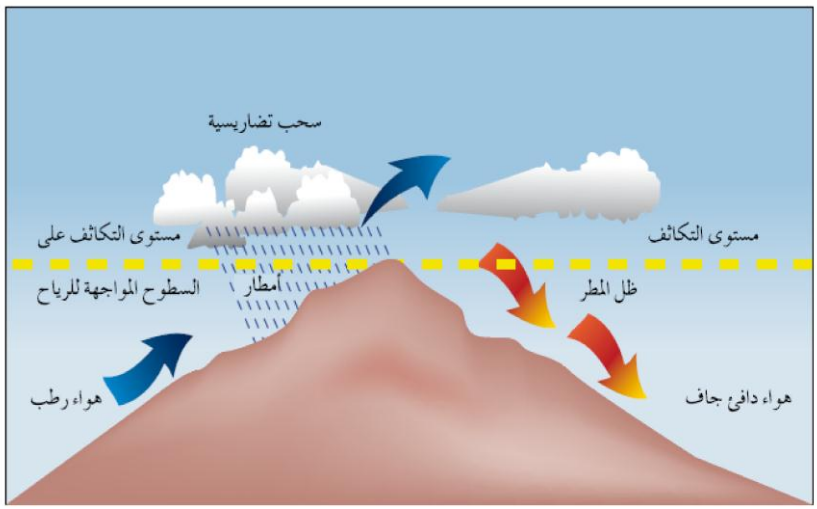
الأمطار بغزارتها وكميتها التي قد تسبّب أحياناً آثاراً سلبية على التربة ، فتؤدي إلى انجرافها وتعريتها ، وتتوقّف كميته على كمية بخار الماء الذي يحتويه الهواء الصاعد ، ودرجة الحرارة ، **انظر الشكل الآتي :**



س: علّل : تحدث الأمطار الحملية بشكل نادر في المناطق الصحراوية.

بسبب خلو المناطق الصحراوية من المسطحات المائية ، حيثُ تعتمد هذه الأمطار على كمية بخار الماء الذي يحتويه الهواء الصاعد ودرجة الحرارة.

ب) الأمطار التضاريسية : تتكوّن هذه الأمطار نتيجة اصطدام الرياح المحملة ببخار الماء بحواجز تضاريسية كالجبال ، حيث ترتفع الرياح إلى أعلى فتبرد ، ويتكاثف بخار الماء فيها ، ثمَّ تسقط على شكل أمطار ، وتعتمد كميتها وغزارتها على امتداد الجبال وارتفاعها ، ورطوبة الهواء الصاعد إلى أعلى وسرعته ، **انظر الشكل الآتي :**



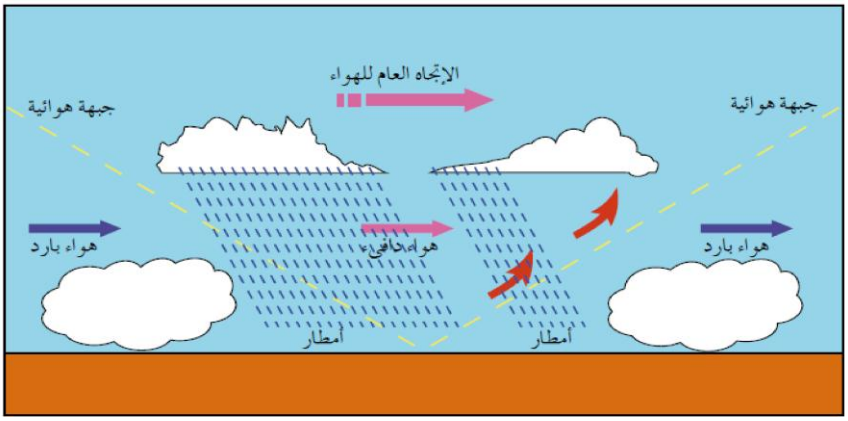
س: وضّح المقصود بظل المطر.

يُطلق على المنطقة الواقعة في الجانب المعاكس لاتجاه الرياح السائدة في المناطق الجبلية والذي يتصف بأمطار قليلة قياساً بأمطار الجانب المواجه للرياح المطيرة.

س : علّل : تسقط الأمطار على السواحل الغربية لبلاد الشام بكميات أكبر من المناطق الداخلية.

لأن السواحل الغربية تكون في **مواجهة الرياح** المحمّلة ببخار الماء القادمة من البحر المتوسط ، بينما المناطق الداخلية تكون **واقعة في منطقة ظل المطر.**

ج) الأمطار الإعصارية : تحدث نتيجة التقاء كتليتين هوائيتين غير متجانستين ، أحدهما باردة والأخرى دافئة ، مكوّنة المنخفضات الجوية ، حيث يرتفع الهواء الدافئ إلى أعلى لانخفاض كثافته ، ويبقى الهواء البارد أسفل منه ، مسبباً تكوّن غيوم المزن الركامية ذات الأمطار الغزيرة ، وحدوث البرق والرعد كما هو في العروض الوسطى ، **انظر الشكل الآتي :**



س : وضّح المقصود بالغيوم (المزن) الركامية.

هي الغيوم التي تتشكّل بفعل التقاء كتلتين هوائيتين غير متجانسيتين ، أحدهما باردة والأخرى دافئة ، وتكون ذات أمطار غزيرة.

ثانياً : العوامل المؤثّرة في المُناخ :

١. موقع المكان بالنسبة لدوائر العرض :

س : لماذا ترتفع درجات الحرارة كلمّا اقتربنا من المناطق الاستوائيّة ؟

أ) لأن المناطق الاستوائيّة أكثر تعرضاً من غيرها لأشعة الشمس العموديّة.

ب) تؤدي تلك الأشعة الى ارتفاع درجة الحرارة ، بينما يزداد ميل الأشعة كلما اقتربنا من منطقة القطبين الشمالي والجنوبي ، إذ تكون تلك الأشعة المائلة مصحوبة بدرجات حرارة منخفضة ، وتفسير ذلك يعود إلى أن الأشعة الشمسية حينما تسقط عموديّة على سطح الأرض ، فإنها تغطي مساحة أقل مما تشغله الأشعة المائلة .

س : لماذا تنخفض درجات الحرارة كلمّا ابتعدنا عن المناطق الاستوائيّة باتجاه المناطق القطبية (القطبين الشمالي والجنوبي) ؟

لأن الأشعة تصل لتلك المناطق بشكل مائل لذلك يصاحبها انخفاض على درجات الحرارة ، وتفسير ذلك يعود إلى أن الأشعة الشمسية حينما تسقط عموديّة على سطح الأرض ، فإنها تغطي مساحة أقل مما تشغله الأشعة المائلة .

س : كيف تؤثر درجات العرض على عنصر المطر ؟

يؤثر دائرة العرض في عنصر الأمطار ، إذ تزداد في المناطق الاستوائيّة وتأخذ بالتناقص كلما اتجهنا نحو القطبين ، باستثناء بعض المناطق المعتدلة بين دائرتي عرض ٤٠ ـ ٦٠ شمالاً وجنوباً.

٢. توزيع اليابس والماء :

س : ما أثر توزيع اليابس والماء على المُناخ ؟

أولاً : اليابس :

١. يسخن اليابس بسرعة أكبر من الماء ، بسبب اختلاف الحرارة النوعية بين اليابس والماء ، فالماء يحتاج إلى حرارة أعلى ، كما أن اليابس يبرد بشكل أسرع ، مما ينتج عنه اختلاف واضح في قيم الضغط الجوي على كلٍّ من اليابس والماء في دائرة العرض الواحدة.

٢. كما أن له أهمية في توزّع الرياح المحلية **مثل :** نسيم البر والبحر.

٣. إضافة إلى أهميته أيضاً في نظام سقوط المطر في الإقليم الموسمي.

ثانياً : المسطحات المائية (البحار والمحيطات) :

يؤثّر البحر في تعديل مُناخ الجهات القريبة منه ، حيث يلطّف من درجة الحرارة صيفاً وشتاءً ، وعليه فإن المناطق الساحلية معتدلة المُناخ نسبياً ، ومداها الحراري اليومي والفصلي قليل ، في حين نجد المناطق البعيدة عن البحر قاريّة المُناخ ذات مدى حراري كبير.

س : فسّر : عند مقارنة ثلاث محطات مُناخيّة واقعة على دائرة العرض نفسها ، وهي يافا وعمّان والأزرق ، حيث إنّ المدى الحراري فيها (١٨ مْ ، ٢٧ مْ ، ٣٥ مْ) على الترتيب ، ويظهر في المحطة الأخيرة أكثر حدّة.

بسبب وقوعها في قلب البادية الأردنيّة الواقعة للشرق من عمّان ، ولبُعدها عن البحر المتوسط ومسالك المنخفضات الجوّية.

٣. التضاريس :

س : ما أثر التضاريس على مُناخ المكان ؟ أو س : كيف تؤثر التضاريس على مُناخ المكان ؟

أ) الحرارة :

الارتفاع عن مستوى سطح البحر **بمقدار (١٥٠ متر)** يؤدي إلى انخفاض درجة الحرارة درجة مئويّة واحدة.

ب) التضاريس :

تؤثر التضاريس في الضغط الجوّي ، فكلّما **زاد الارتفاع** عن مستوى سطح البحر **نقص** طول عمود الهواء وتناقصت معه نسب الغازات الثقيلة الموجودة فيه ، كالأكسجين والنيتروجين وثاني أكسيد الكربون.

ج) الرياح :

يؤثّر شكل امتداد الجبال في اتجاه هبوب الرياح ، ففي **جبال الهملايا** التي تمتد من الشرق إلى الغرب تحمي الهند من وصول الرياح القطبيّة الواقعة للشمال منها ، في حين يؤدي امتداد **جبال الروكي** من الشمال إلى الجنوب في أمريكا الشماليّة إلى وصول الرياح القطبيّة الباردة والجافة عبر السهول في فصل الشتاء ، وكذلك **امتداد سلسلة الجبال الغربيّة للأردن الممتدة من الشمال الى الجنوب** ، حيث تمنع من توغّل الأمطار في الأجزاء الشرقيّة من الأردن **(علل).**

د) الأمطار :

توثّر التضاريس في كمية التساقط المطري ونوع المطر السائد ، **فالمناطق المرتفعة** بشكل عام أكثر وأغزر أمطاراً من **المناطق المنخفضة.**

س : علّل : تُعد منطقة عجلون أكثر مطراً من جرش. لوقوع الأخيرة (جرش) في **ظل المطر** ، بينما تعترض مرتفعات عجلون مسالك المنخفضات الجوّية القادمة من البحر المتوسط.

س : علل : تسقط الثلوج على جبل كلمنجارو في تنزانيا وتغطي سفوحه الجليد الدائم على الرغم من وقوعه ضمن المنطقة الاستوائية الحارة. بسبب ارتفاعه الكبير عن مستوى سطح البحر لأكثر من **٥٨٠٠ متر.**

س : كوّن تعميماً يبين تأثير التضاريس على درجة الحرارة والأمطار.

كلّما كان الارتفاع عن سطح البحر **بمقدار ١٥٠م** ، يؤدي إلى انخفاض درجة الحرارة درجة مئوية واحدة ، **فالعلاقة هنا عكسية** ، بينما كلما كانت المنطقة مرتفعة تكون أكثر وأغزر أمطاراً من المناطق المنخفضة **فالعلاقة هنا طردية.**

٤. التيارات البحريّة :

س : وضّح المقصود بالتيارات البحريّة.

هي مسارات للمياه السطحيّة على شكل أنهار ضخمة تجري في البحار والمحيطات ، يتراوح عرضها ما بين **٢٠٠ ـ ٢٥٠ كيلو متر.**

س : بيّن أثر التيارات البحريّة في مُناخ السواحل التي تمر بها.

حينما تصل هذه التيارات إلى سواحل القارات تؤثر في مُناخ الجهات الساحليّة التي تمر بها ، ويتفاوت أثرها بحسب مصدر هذه التيارات ، فإذا **كانت قادمة من جهات دافئة (التيارات البحرية الدافئة)** تؤدي إلى رفع درجة حرارة وزيادة رطوبته ، وأمطار المناطق الساحلية ، أما **التيارات البحرية الباردة** ، فإنها تعمل على خفض درجات حرارة السواحل الحارة.

س : عدّد اقسام التيارات البحرية ، مدعماً اجابتك بالامثلة.

١. التيارات البحريّة الدافئة : تتكوّن على **السواحل الشرقيّة للقارات مثل :** تيار الخليج وتيار اليابان والتيار الاستوائي العكسي وتيار شرق أستراليا وتيار البرازيل وتيار موزمبيق.

٢. التيارات البحريّة الباردة : تتكوّن على **السواحل الغربية للقارات مثل :** تيار كناري وتيار كمشتكا وتيار لبرادور وتيار بنجويلا وتيار غرب أستراليا وتيار البيرو.

س: ما التيار البارد الذي يمر محاذاة سواحل أمريكا الشمالية من الغرب ؟ تيار كاليفورنيا.

س : ماذا ينتج عن التقاء التيارات الدافئة بالباردة ؟

تشكّل مناطق صيد رئيسة للأسماك ، وذلك **بسبب** غنى تلك المناطق بالعناصر الغذائية للأسماك من الطحالب والأعشاب البحرية والعوالق النباتية الحيوانية.

س : وضّح أثر القوة الكارولية (كوروليس) في حركة التيارات البحرية.

تعمل **القوة الكارولية (كوروليس)** ، وهي القوة الناتجة عن اختلاف سرعة دوران الأرض حول محورها ، حيث تعمل هذه القوة على جعل الرياح تنحرف إلى يمين اتجاهها في نصف الكرة الشمالي ، وإلى يسار اتجاهها في نصف الكرة الجنوبي ، ويكون للرياح دور كبير في تحريك المياه السطحية للبحار والمحيطات.

أهمية التيارات البحريّة :

س : للتيارات البحريّة أهمية كبيرة في كثير من النواحي الطبيعيّة والبشريّة ، وضّح ذلك.

١. تُساهم في **زيادة بخار الماء** ، الأمر الذي يترتّب عليه تزايد سقوط الأمطار.

٢. تشكّل **مناطق صيد رئيسة للأسماك** بسبب التقاء التيارات البحرية الدافئة مع التيارات البحرية الباردة ، وذلك لغنى تلك المناطق بالعناصر الغذائيّة للأسماك من الطحالب والإعشاب البحرية والعوالق النباتيّة والحيوانيّة.

٥. الغطاء النباتي :

تُعدّ المناطق التي يغطيها النبات ذات درجات حرارة معتدلة وذلك لأن سطح الأرض يسخن ببطء ، إضافة إلى أن المدى الحراري اليومي فيها قليل ، بخلاف المناطق الخالية من الغطاء النباتي مثل : الصحاري المدارية والقطبية ، ففي المناطق الصحراوية يسخن سطح الأرض الخالي من النبات بسرعة ، وعند حلول الليل يفقد حرارته بالإشعاع ، فتنخفض درجة الحرارة بشكل كبير.

س: فسّر: يتّجه السكان للتنزّه في غابات عجلون في فصل الصيف.

بسبب انتشار الغطاء النباتي ، والذي يعمل بدوره على تقليل المدى الحراري اليومي لتلك المناطق.

٦. الكتل الهوائيّة :

س : بيّن أثر الكتل الهوائية على المُناخ.

١. تؤثر الكتل الهوائية على المُناخ ، **فمثلاً مُناخ كندا وروسيا والولايات المتحدة الأمريكية** يتأثر إلى حدٍ كبير بتحرك الكتل الهوائية القطبية البرية والبحرية ، حيث تؤدي إلى انخفاض درجة الحرارة إلى ما دون درجة الصفر المئوي في سواحل غرب كندا وأراضي السهول الجنوبية لروسيا.

٢. أما **الكتل الهوائية الدافئة** فتعمل على رفع درجة الحرارة.

س : أكمل الجدول الآتي الذي يصنّف أنواع الرياح الآتية إلى مجموعاتها الرئيسة :

(التجاريّة ، الخماسين ، نسيم البر ، القطبيّة ، نسيم الوادي)

رياح دائمة	رياح محلية	رياح يومية
التجاريّة	الخماسين	نسيم البر
القطبيّة		نسيم الوادي

الفصل الثاني : نماذج من الظواهر الجوية

أولاً : التكاثف :

١. المفهوم والأهمية :

س : وضّح المقصود بالتكاثف.

تحوّل جزئيات بخار الماء في الهواء من الحالة الغازيّة إلى الحالة السائلة أو تحوله مباشرة إلى الحالة الصلبة **(علل)** ، نتيجة لانخفاض درجة حرارة الهواء إلى ما دون درجة الندى.

س : على ماذا تعتمد عملية التكاثف ؟ أو س : ما شروط حدوث عملية التكاثف ؟

١. تعتمد على وجود هواء رطب مشبع ببخار الماء.

٢. إضافة إلى وجود أنوية يتجمّع حولها هذا البخار.

٣. انخفاض درجة حرارة الهواء الرطب إلى ما دون درجة الندى.

س : بيّن أهمية عملية التكاثف في الغلاف الجوّي.

١. حدوث وتكون الظواهر الجويّة المختلفة مثل : الأمطار والثلوج والضباب والندى والصقيع والبرد والغيوم.

٢. كما يعمل على رفع حرارة الغلاف الجوي.

٢. أشكال التكاثف :

س : عدّد اشكال التكاثف.

أ) السحب :

س : ما المقصود بالسحب ؟ ⟵ هي تجمع مرئي لبخار الماء على شكل قطرات مائيّة دقيقة في الغلاف الجوّي ، وتتكوّن السحب نتيجة لوصول الهواء المحمّل ببخار الماء إلى درجة التشبّع.

س : كيف تؤثّر السحب على المُناخ ؟ أو س : علل : للسحب تأثير واضح على المُناخ.

١. كونها مصدر الأمطار والثلوج والبرد.

٢. التأثير على الإشعاع الشمسي والأرضي.

٣. تؤثر على حياة الإنسان والنبات والحيوان.

س : علّل : تكثر السحب متوسطة الأرتفاع في الأقاليم الاستوائية و في شمال أوروبا وشمال المحيطين الأطلسي والهادي. بسبب تيارات الهواء الصاعدة.

س : أي المناطق على سطح الأرض تكثر فيها السحب ؟

في الأقاليم الاستوائية و في شمال أوروبا وشمال المحيطين الأطلسي والهادي.

س : ما اقل جهات العالم بالسحب ؟ تُعد **المناطق الصحراويّة** أقل جهات العالم نصيباً من السحب.

س : علّل : تقل السحب في المناطق القطبيّة.

لقلة بخار الماء في الجو ، نتيجة الانخفاض الشديد في درجات الحرارة.

ب) الضباب :

س : ما المقصود بالضباب ؟

بخار ماء مرئي على شكل ذرات دقيقة من الماء ، **يتكوّن** نتيجة برودة الهواء وتكاثف بخار الماء على سطح الأرض كما يؤدي إلى تقليل مدى الرؤية.

س : ما أهم العوامل التي تساعد في تكوّن الضباب ؟

١. توفر الرطوبة في الهواء. **٢.** وجود كميات كافية من أنوية التكاثف. **٣.** صفاء الجو.

أنواع الضباب :

س : عدّد أنواع الضباب :

١. ضباب البر: يتكوّن في قيعان الأودية أو على قمم الجبال ، **ويكثر في فصلي الخريف والشتاء** حين يكون سطح الأرض بارداً نسبيّاً.

٢. ضباب البحر: يتكوّن عندما يمرّ هواء دافئ فوق سطح بارد ، وينتشر هذا النوع في المناطق الساحلية **مثل :** سواحل مراكش وتشيلي.

٣. الضباب الدخاني: يتكوّن في المدن الصناعيّة ، نتيجة اتحاد الدخان مع الضباب الناجم عن الأنشطة الصناعية ، **كما هو الحال في مدن :** لندن وبيونس ايرس و مكسيكو سيتي.

ج) الندى :

س : ما المقصود بالندى ؟

قطرات مائية تتكون أثناء الليل ، خاصة في ساعات الصباح الباكر على أوراق الأشجار والحشائش وأسطح السيارات وزجاج النوافذ وغيرها من المواد التي تنخفض درجة حرارتها إلى أقل من درجة الندى.

س : ما المقصود بدرجة الندى ؟

هي الدرجة التي يتم عندها تحوّل بخار الماء من الحالة الغازيّة إلى الحالة السائلة فوق سطح الأرض.

س : ما أهمية الندى ؟

١. مصدر هام لرطوبة التربة والنباتات في المناطق الجافة وشبه الجافة.

٢. يقلّل فقدان الماء من النبات والتربة **(علل)** ، لأنه يبطئ عملية التبخّر والنتح لفترة من الوقت.

س : عدّد شروط تشكّل الندى.

١. انخفاض درجة حرارة الأجسام الصلبة إلى ما دون نقطة الندى.

٢. صفاء الجو وعدم وجود السحب أثناء الليل.

٣. سكون الهواء وضعف حركته.

د) الصقيع :

س : ما المقصود بالصقيع ؟

هو تحوّل بخار الماء العالق بالهواء أثناء الليل إلى بلورات صغيرة من الثلج فوق النباتات والأجسام الصلبة المعرّضة للهواء ، **بسبب** انخفاض درجة الحرارة إلى ما دون درجة التجمّد **(الصفر المئوي)**.

س : ما عوامل تشكّل الصقيع ؟

١. **طبوغرافية الأرض :** تؤثر التضاريس في حدوث الصقيع ، حيث تنخفض درجة الحرارة في المناطق الجبلية المرتفعة **بسبب** تعرّضها للرياح الباردة ، كما يتشكّل في قيعان الأودية بسبب تراكم الهواء البارد القادم من قمم الجبال المحيطة بها.

٢. **صفاء السماء :** حيث تسمح بفقدان الإشعاع الأرضي ، مما يؤدي إلى انخفاض درجة الحرارة.

٣. **هدوء الرياح :** يحدث في الليالي الصافية والخالية من السحب.

٤. **طوال ساعات الليل :** في الشتاء تزداد ساعات الليل وتقل ساعات النهار ، مما يسمح بفقدان كميات كبيرة من الإشعاع الأرضي ويساعد في تشكّل الصقيع.

أضرار الصقيع :

س : ما الأضرار الذي يسبّبها الصقيع ؟

يسبب الصقيع أضراراً اقتصاديّة فادحة ، حيث يؤدي إلى تدمير المحاصيل الزراعيّة ، وزيادة حوادث السير ، نتيجة انزلاق المركبات على الشوارع.

س : اذكر الإجراءات التي يمكن اتباعها للحد من خطر الصقيع.

١. الاختيار السليم للمواقع الزراعيّة ، والابتعاد قدر الإمكان عن الأماكن التي يتكرّر فيها حدوث الصقيع.

٢. زراعة نباتات ومحاصيل أقل تأثراً في الصقيع ، والابتعاد عن زراعة المحاصيل الحساسة للصقيع **مثل** : الموز وقصب السكر.

٣. إشعال الحرائق ، حيث تؤدي إلى رفع درجة حرارة الهواء المحلي ، كما يوفر الدخان سحابة في الأعلى ، مما يقلل حدوث الصقيع.

٤. ري المزروعات ، خاصة في الأيام المتوقع فيها حدوث الصقيع.

٥. تغطية المزروعات والتربة بمواد بلاستيكيّة، للمحافظة على درجة حرارتها.

س : اذكر بعض الأماكن في الأردن التي تحدث فيها ظاهرة الصقيع.

تتعرّض كل من مناطق الأغوار خاصة الأغوار الشماليّة ومناطق البادية والمرتفعات الجبلية لموجات الصقيع والانجماد.

ثانياً : التساقط :

س : ما الأشكال التي يتخذها التساقط ؟

١. **الأمطار** : تمَّ الحديث عنها سابقاً.

٢. **البَرَد** :

س : كيف يتشكّل البَرَد ؟

يتكوّن على شكل كرات مستديرة من الماء المتجمّد بسبب التيارات الهوائية الصاعدة ، فعندما يتكاثف بخار الماء الذي تحمله هذه التيارات ، يتحوّل إلى بلورات صغيرة من الثلج في الطبقة العليا من السحابة ، وعندما يزداد حجم البلورات الثلجية وتصبح التيارات الهوائية الصاعدة غير قادرة على حملها ومن ثمَّ تسقط إلى الأرض.

س : ما الآثار السلبية التي يتركها البَرَد على الإنسان والنبات والحيوان ؟

تعتمد خطورة البَرَد على **حجم حبات البَرَد وصلابتها** ، فحبات البَرَد ذات الأحجام الكبيرة والصلبة ، تُحدث أضراراً جسيمة على هياكل وزجاج السيارات والطائرات ، وتؤدي إلى تلف المزروعات والأشجار المثمرة.

٣. الثلج :

س : وضّح المقصود بالثلج.

هو بلورات رقيقة مختلفة الشكل ، نتيجة تكاثف بخار الماء وانخفاض درجة حرارته إلى ما دون الصفر المئوي.

س : متى يتكوّن الثلج ؟

يتكوّن الثلج عند تجمّد بخار الماء في السحب على شكل بلورات جليديّة سداسيّة الشكل ، ثمَّ تنمو لتكوّن الثلوج بأشكال مختلفة تبدو عند سقوطها ، كالقشور أو أهداب الريش الأبيض.

س : في أي الأماكن تسقط الثلوج ؟

تسقط الثلوج في **العروض الوسطى والعليا والمناطق الجبلية العالية في فصل الشتاء** ، وتكون مصاحبة للمنخفضات الجويّة ، **ويسمّى الخط أو الارتفاع** الذي يبقى عنده الثلج بصورة دائمة طوال السنة **بخط الثلج الدائم** ، ويتباين ارتفاعه من **صفر** عند مستوى سطح البحر في المناطق القطبية إلى **٥٠٠٠ متر** فوق مستوى سطح البحر في المنطقة الاستوائيّة.

س : وضّح المقصود بخط الثلج الدائم.

هو الخط أو الارتفاع الذي يبقى عنده الثلج بصورة دائمة طوال السنة ، ويتباين ارتفاعه من **صفر** عند مستوى سطح البحر في المناطق القطبية إلى **٥٠٠٠ متر** فوق مستوى سطح البحر في المنطقة الاستوائيّة.

س : ما الأضرار التي تسبّبها العواصف الثلجيّة ؟

١. تعطيل حركة النقل والملاحة الجويّة والبريّة ، نتيجة انعدام الرؤية وحدوث الانزلاقات وكثرة حوادث السير ، وقطع خطوط الكهرباء والهاتف وشبكات المياه .

٢. كما يؤدي انصهار الثلج أو الجليد الدائم فوق المرتفعات الجبلية أثناء فصلي الربيع والصيف إلى حدوث الانهيارات الجليديّة أحياناً ، وفيضان الأنهار التي تنبع من الجبال.

س : على الرغم من الآثار السلبية لسقوط الثلوج ، إلا أن له العديد من الفوائد ، وضّح ذلك.

١. الثلوج تقضي على العديد من الميكروبات والجراثيم والفيروسات المنتشرة في الأجواء ، وتعقّم التربة والبيئة.

٢. تقضي على الآفات الزراعية.

٣. ري المزروعات والنباتات.

٤. تزويد التربة والخزانات الجوفية بالمياه.

س : ما أكثر المناطق في الأردن عُرضة لسقوط الثلوج ؟

المرتفعات الجبلية الشمالية والغربية والوسطى ومرتفعات الشوبك والشراة والطفيلة.

ثالثاً : الجبهات الهوائيّة والمنخفضات الجويّة :

١. الجبهات الهوائيّة :

عبارة عن هواء يكون في مقدمة الكتلة الهوائيّة سواءً أكانت باردة أو دافئة ، وهنالك منطقة تفصل بين الجبهتين الدافئة والباردة والتي تختلف في خصائصها من حيث : درجة الحرارة ونسبة الرطوبة ، والضغط الجوّي.

س : كيف تحدث الجبهات الهوائيّة ؟

تحدث غالباً اضطرابات جويّة تزداد شدتها كلما كان الاختلاف كبيراً بين الكتلتين ، فعندما تلتقي كتلة هوائيّة دافئة بأخرى باردة لا يختلط هوائهما بسهولة ، بل يندفع الهواء البارد تحت الهواء الدافئ ، بسبب زيادة كثافته ، مما يؤدي إلى رفع الهواء الدافئ إلى أعلى.

أنواع الجبهات الهوائيّة :

س : عدّد أنواع الجبهات الهوائية.

أ) الجبهة الهوائيّة الباردة :

هي مقدمة لكتلة هوائيّة باردة ، يصاحبها رياح شماليّة أوشماليّة غربيّة.

س : متى تتكوّن الجبهة الهوائية الباردة ؟

تتكوّن هذه الجبهة عند اندفاع الهواء البارد نحو الهواء الدافئ ليحل مكانه ، فيرتفع الهواء الدافئ إلى أعلى ، وتتشكّل في هذه الحالة غيوم المزن الركاميّة ، التي تتطور لتصبح عواصف رعديّة وتسقط الأمطار.

ب) الجبهة الهوائيّة الحارة :

هي مقدمة لكتلة هوائيّة دافئة ذات رياح جنوبية إلى جنوبيّة غربيّة.

س : متى تتكوّن الجبهة الهوائية الحارة ؟

عندما **يندفع** الهواء الدافئ باتجاه الهواء البارد ، حيث تكوّن سحباً متقطعة تسبّب سقوط أمطار خفيفة.

س : قارن بين الجبهة الهوائيّة الباردة والدافئة من حيث سبب الحدوث.

وجه المقارنة	الجبهة الهوائية الباردة	الجبهة الهوائية الحارة
سبب الحدوث	اندفاع الهواء البارد نحو الهواء الدافئ ليحل مكانه ، فيرتفع الهواء الدافئ إلى أعلى ، وتتشكّل في هذه الحالة غيوم المزن الركاميّة ، التي تتطور لتصبح عواصف رعديّة وتسقط الأمطار.	عندما يندفع الهواء الدافئ باتجاه الهواء البارد ، حيث تكوّن سحباً متقطعة تسبّب سقوط أمطار خفيفة.

٢. المنخفضات الجويّة :

س : وضّح المقصود بالمنخفض الجوي.

هو منطقة مغلقة بخطوط ضغط متساوية ، حيث تكون أقل قيمة للضغط الجوّي في المركز وتزداد كلّما ابتعدنا عن المركز ، ويكون اتجاه الرياح حول المنخفض الجوّي عكس عقارب الساعة في نصف الكرة الشمالي ، ومع عقارب الساعة في نصف الكرة الجنوبي ، وتتركز بين دائرتي عرض **٣٥ ـ ٦٥** شمالاً وجنوباً في مناطق العروض المعتدلة الدافئة والباردة ، حيث تسود ضمن منطقة هبوب الرياح الغربيّة العكسيّة الدائمة في غرب أوروبا والبحر المتوسط.

س : ما الخصائص التي تميّز وتتميز بها المنخفضات الجويّة ؟ أو س : ما مميزات المنخفضات الجويّة ؟

١. تتركز في حوض البحر المتوسط في **فصلي الشتاء والربيع** ، وفي **فصلي الخريف والشتاء** تتركز في منطقة غرب أوروبا وشمال المحيط الأطلسي.

٢. تتفاوت المنخفضات الجوّية في المساحة التي تغطيها ، فبعضها يغطي منطقة جغرافيّة يزيد قطرها عن **١٠٠٠ كيلومتر** ، بينما البعض الآخر لا يزيد قطرها عن **١٠٠ كيلومتر**.

٣. تُساهم في وصول الرياح القطبيّة ذات البرودة الشديدة إلى مناطق يسود فيها المناخ المداري الحار.

٤. يتراوح عمر المنخفض الجوي ما بين **٣ ـ ٤ أيام** ، يكون فيها الطقس مضطرباً وغير مستقر.

المنخفضات الجويّة في البحر المتوسط :

س : علّل : يصبح البحر المتوسط مركزاً رئيساً من مراكز الضغط الجوي المنخفض في فصل الشتاء.

بسبب وقوعه في المنطقة المعتدلة الدافئة ، الأمر الذي يؤدي لتشكّل نطاقين من الضغط الجوّي المرتفع شماله وجنوبه ، ونتيجة لهذا الوضع المُناخي يصبح هذا البحر منطقة تتعرّض إلى كتل هوائية قطبيّة باردة تلتقي مع كتل أخرى مدارية برية دافئة باستمرار طيلة فصل الشتاء.

س : عدّد أبرز مسارات منخفضات البحر المتوسط.

أ) المسار **الشمال الشرقي** باتجاه جنوب تركيا وشمال سوريا.

ب) المسار **الشرقي** الذي يتجه نحو وسط بلاد الشام إلى وادي الرافدين.

رابعاً : الأعاصير والظواهر المناخيّة المتطرّفة :

١. الأعاصير :

س : وضّح المقصود بالأعاصير.

هي عواصف هوائيّة حلزونيّة الشكل ، تنشأ عادة فوق البحار الاستوائيّة خاصة في فصلي الصيف والخريف.

س : ما مميزات (خصائص) الأعاصير؟

١. تمتاز بعمقها وشدة انحدارها ، حيث تدور الرياح حولها بسرعة كبيرة تتراوح ما بين **(١٥٠ ـ ٢٥٠) كيلومتر في الساعة.**

٢. وغالباً ما يصاحبها سقوط أمطار غزيرة وحدوث عواصف البرق والرعد.

س : علّل : يُطلق على الأعاصير اسم العواصف الدوّارة.

لأن الهواء يدور فيها بقوة كبيرة في منطقة ضيقة.

س : تشتهر الأعاصير في الأقاليم التي تتعرّض لها بأسماء مختلفة ، اذكر أشهرها.

الهاريكين والتيفون التورنادو.

س : كيف تنشأ الأعاصير ؟

تنشأ الأعاصير عندما تلتقي كتلة هوائية مداريّة قارية بكتلة هوائيّة مداريّة بحريّة ، وتؤدي هذه الظاهرة المناخيّة إلى خسائر كبيرة في الأرواح والممتلكات ، وتختلف الأعاصير المداريّة عن المنخفضات الجويّة في مجموعة من الفروقات ، **انظر الجدول الآتي :**

وجه المقارنة	الأعاصير المداريــة	المنخفضات الجويــة
نطاق الرياح	تظهر ضمن نطاق الرياح التجارية ، والرياح الموسمية في المناطق الحارة.	تظهر ضمن نطاق الرياح الغربية العكسية.
مناطق حدوثها (نشأتها)	تنشأ في مناطق معينة من المحيطات.	تنشأ على اليابس والماء معاً.
المساحة التي تغطيها	صغر المساحة التي يغطيها الإعصار، وقطرها أقل من **٢٥٠كم.**	تغطي مساحات واسعة ، ويزيد قطرها عن **١٠٠٠كم.**
الأضرار الناتجة عنها	الأضرار التي تخلّفها كبيرة جداً في المنشآت وتدمير البُنى التحتية ، ومعظم مرافق الحياة المختلفة.	أضرارها قليلة جداً ، تقتصر على الفيضانات ، وبعض الانهيارات الأرضية.

أ) أعاصير الهاريكين :

س : اين تنشأ أعاصير الهاريكين ؟ وبماذا تمتاز ؟

تنشأ في **غرب المحيط الأطلسي** ، وتمتاز بغزارة الأمطار وسرعة الرياح.

س : ما المسافة التي يقطعها الهاريكين في الساعة ؟

يتقدم الهاريكين بمعدل يتراوح ما بين **١٥٠ ـ ٣٠٠ كم في الساعة** ، وفي وسط الأعصار توجد عين الهاريكين التي يتراوح قطرها ما بين **٥ ـ ٨ كيلومتر.**

س : ما النتائج التي تسببها أعاصير الهاريكين ؟

تسبّب خسائر بشريّة واقتصاديّة في المناطق التي تتعرّض لها ، كما تسبّب أمطاراً غزيرة وفيضانات عارمة ، إذ يصل معدل الأمطار المصاحبة لها أكثر من **(٥٠٠) مليمتر يومياً.**

ب) التيفون :

س : وضّح المقصود بالتيفون ؟

كلمة عربية تعني الطوفان ، وهو إعصار موسمي يحدث في المناطق المناخيّة المداريّة قرب خط الاستواء في غرب المحيط الهادي والمحيط الهندي وبحر الصين الشرقي والجنوبي ، تصل فيه سرعة الرياح إلى أكثر من **١٧٠ كيلومتر في الساعة.**

س : عدّد أشهر أعاصير التيفون.

١. إعصار غونو الذي ضرب عُمان في عام ٢٠٠٧م.

٢. إعصار هايان الذي ضرب الفلبين في عام ٢٠١٣م ، حيث بلغت سرعة الرياح نحو **٣١٥ كيلومتر في الساعة** ، وتسبّب في تدمير المنازل والمحلات التجاريّة ووسائل المواصلات ، وموت أكثر من **١٠ آلاف** شخص واختفائهم.

ج) التورنادو :

س : وضّح المقصود بالتورنادو ؟

كلمة إسبانية تعني العاصفة الرعديّة ، وهو عاصفة قصيرة المدة ، صغيرة المساحة ، تدور فيها الرياح حول مركز الإعصار حركة دوارنية شديدة القوة ، تتراوح سرعتها ما بين **(٣٥٠ ـ ٥٥٥) كم في الساعة.**

س : في أي المناطق يظهر التورنادو ؟

يظهر في المناطق المعتدلة داخل نطاق بعض المنخفضات الجوية التي تعبر أراضي أمريكا الشماليّة ، وغالباً ما ينشأ على اليابس في **فصلي الربيع والصيف.**

س : ما خصائص اعصار التورنادو ؟

١. يتحرك التورنادو عادة من الغرب إلى الشرق.

٢. يتميز بأنه صغير الحجم ، إذ إنّ مساحة المنطقة التي يغطيها لا يزيد قطرها في الغالب عن **١٥٠٠ متر.**

٣. على الرغم أن التورنادو يدّمر معالم الحياة ومظاهر العمران كلها ، إلا أن تدميره يقتصر على **شريط ضيق** لا يزيد عرضه عن قطر دائرة التورنادو نفسها ، بينما يبقى ما حوله سليماً إلى حد كبير.

س : لماذا يُعد إعصار التورنادو أقل خطورة بالمقارنة مع إعصار الهاريكين؟

يتميز بأنه صغير الحجم ، إذ إنّ مساحة المنطقة التي يغطيها لا يزيد قطرها في الغالب عن **١٥٠٠ متر** ، وأن تدميره يقتصر على شريط ضيق لا يزيد عرضه عن قطر دائرة التورنادو نفسها ، بينما يبقى ما حوله سليماً إلى حد كبير.

٢. الظواهر المناخيّة المتطرّفة : (قراءة ذاتية ص ٣٦ ـ ٤٠)

الفصل الثالث : التصنيفات المُناخية

أولاً : التصنيفات المُناخيّة في العالم :

س : وضّح المقصود بالتصنيف المُناخي.

هو تقسيم الكرة الأرضيّة إلى أقاليم مُناخيّة ، يتسم كل منها بخصائص معينة تجعله يختلف عن غيره من الأقاليم ، حيث يندر أن تتشابه الظروف المناخيّة للأقاليم والمناطق تشابهاً تامّاً ، لكنها تختلف من جهة لأخرى في بعض الخصائص داخل الإقليم الواحد مع اشتراكها جمعياً في المميزات العامة التي تميّز كلّ إقليم عن غيره ، لذا نجد أقاليم مُناخيّة عامة يمكن أن تشمل في داخلها أقاليم تفصيليّة.

معلومة ←

إن تقسيم العالم إلى أقاليم متشابهة فيها العناصر المُناخيّة كلها ، سيؤدي إلى أعداد كثيرة جدّاً من الأقاليم المُناخيّة ، لذلك تمَّ اعتماد العناصر المُناخيّة الرئيسة أساساً لتقسيم العالم إلى أقاليم مُناخيّة كبرى ، حيث رُكّز على عنصري درجة الحرارة والأمطار كونهما العنصران المسؤولان عن توزّع الغطاء النباتي على سطح الأرض ، وأهميتهما في التأثير على عناصر المُناخ الأخرى.

أنواع التصنيفات المُناخيّة ←

١. **التقسيمات الأصولية** : مثل **تقسيم اوليفر**.

٢. **التقسيمات التجريبية** : مثل **تصنيف كوبن المُناخي**.

٣. **التقسيمات البشرية** : مثل **تقسيم تيرجنج**.

الأقاليم المُناخيّة في العالم :

س : اذكر الأقاليم المُناخيّة في العالم وفق تصنيف كوبن المُناخي.

١. **الإقليم الاستوائي :** ينتشر هذا الإقليم حول المناطق المحاذية لخط الاستواء ، **ويتميّز بارتفاع درجة الحرارة طوال العام** ، أما **الأمطار** ، فهي غزيرة تسقط طوال العام ، ويبلغ معدلها السنوي نحو **٢٥٠٠ مليمتر**.

س : لماذا لا تختلف درجات الحرارة في الإقليم الاستوائي بشكل كبير؟

بسبب سقوط أشعة الشمس على هذا الإقليم بشكل عمودي ، والذي بدورها ينتشر الضغط المنخفض الاستوائي الذي يمتد بين دائرتي عرض (٥) شمال وجنوب خط الاستواء وتسمّى هذه المنطقة **بالرهو (الركود) الاستوائي** ، وهي منطقة تتميّز بهدوء هوائها لفترة زمنية طويلة.

٢. **الإقليم المداري :** يمتد على طول المدارين (**مدار الجدي والسرطان**) على شكل حزامين شمال إقليم المُناخ الاستوائي ، ومن أهم **الأنظمة الفرعية** لهذا **الإقليم المداري الموسمي** الذي **يتميز** بموسم مُمطر في فصل الصيف ، ومن الدول العربية التي تتأثر بهذا الإقليم مرتفعات اليمن وساحل عُمان.

٣. **إقليم المناخ المعتدل : يتميّز** هذا المُناخ بالاعتدال الحراري ، وتتسم الأحوال الجويّة في نطاقه بالاضطراب وعدم الاستقرار ، (**علل**) نتيجة التقاء الكتل الهوائية المختلفة ، ومن أشهر **أنظمته الفرعيّة** إقليم مُناخ البحر المتوسط وإقليم غرب أوروبا.

٤. **إقليم المناخ القطبي :** يسود في العروض العليا من نصف الكرة الشمالي بعد دائرة عرض (٦٦،٥) **شمال وجنوب خط الاستواء** ، إضافة إلى القمم الجبليّة العالية ، حيث **يتميّز** بالانخفاض الكبير في درجات الحرارة ، وأمطاره قليلة تكون على هيئة ثلوج.

س : فسّر : انخفاض الكثافة السكانيّة في إقليمي المُناخ الاستوائي والقطبي.

١. **إقليم المُناخ الاستوائي :** بسبب **الارتفاع الشديد** في درجات الحرارة.

٢. **إقليم المُناخ القطبي :** بسبب **الانخفاض الشديد** في درجات الحرارة.

ثانياً : مُناخ الوطن العربي والأردن :

س : ما الصفة الغالبة على مُناخ الوطن العربي ؟ المُناخ الجاف والأراضي الصحراويّة.

س : ما العوامل المؤثرة في مُناخ الوطن العربي ؟

١. يؤثر في مُناخ الوطن العربي الموقع الفلكي ، حيث يمتد الوطن العربي بين خطي طول **(٦٠ شرقاً ـ ١٧ غرباً)** **وبين دائرتي عرض (٢ جنوباً ـ٣٧ شمالاً)** متخذاً قطاعاً عرضيّاً ، ممتداً في كتلة يابسة لا يدخل فيها سوى المسطح الضيق للبحر الأحمر.

٢. كما يؤثّر به **موقعه بالنسبة لليابس والماء والتضاريس** من خلال ارتفاعها واتجاه امتدادها.

س : ما الأقاليم المُناخيّة الرئيسة في الوطن العربي ؟

١. مُناخ البحر المتوسط. **٢.** المُناخ المداري. **٣.** المُناخ الصحراوي. **٤.** المُناخ الاستوائي.

س : في أيّ الدول العربية يسود المُناخ المداري ؟ عُمان ، اليمن ، والاجزاء الجنوبية من السودان.

س : ما أكثر الأقاليم المُناخية انتشاراً في الوطن العربي ؟ المُناخ الصحراوي.

س : ما الأقاليم المُناخية المنتشرة في الأردن ؟ المُناخ الصحراوي ، ومُناخ البحر المتوسط.

ثالثاً : مُناخ الأردن :

١. الموقع :

س : ما الموقع الجغرافي (النسبي) للأردن ؟

يحتل الأردن موقعاً فريداً في قلب العالم ، حيث يقع في أقصى الجنوب الغربي لقارة آسيا ، ونقطة اتصال مهمة بين الشرق والغرب والشمال والجنوب.

س : ما الموقع الفلكي للأردن ؟

يقع الأردن بين دائرتي عرض **(٢٩ ـ٣٣) شمالاً** ، وبين خطي طول **(٣٥ ـ ٣٩) شرقاً.**

س : كم تبلغ مساحة الأردن ؟ تبلغ مساحته نحو **٨٩٢٨٧ كيلومتر مربع.**

س : ما الدول المحيطة بالأردن ؟ سوريا ، العراق ، السعودية ، فلسطين.

س : ما المسطحات المائية المجاورة للأردن ؟

خليج العقبة (البحر الأحمر) من جهة الجنوب ، والبحر المتوسط من جهة الغرب.

٢. الخصائص المُناخية في الأردن :

س : علّل : يتصف مُناخ الأردن بأنه حار وجاف صيفاً ومعتدل ماطر شتاءً.

١. بحكم موقع الأردن على الطرف الشمالي للإقليم الصحراوي والطرف الجنوبي الشرقي لإقليم البحر المتوسط.

٢. كما أن الامتداد الطولي للمظاهر التضاريسيّة من الشمال إلى الجنوب جعل تاثير البحر المتوسط محدوداً ، بحيث لا يتوغل كثيراً نحو الداخل سوى المناطق الشماليّة.

٣. كما يحاذي الأردن صحاري واسعة من الشرق والجنوب.

س : ما أبرز الخصائص المُناخيّة في الأردن ؟ أو س : ما مميزات المُناخ في الأردن ؟

أ) درجة الحرارة :

س : علّل : ترتفع درجات الحرارة في الأردن. نتيجة للإشعاع الشمسي القوي.

س : علّل : تتفاوت درجات الحرارة في الأردن من مكان إلى آخر.

بحسب الموقع الفلكي للمكان ، ومقدار تعرّضه للمؤثرات الصحراويّة والبحريّة وارتفاعه أو انخفاضه عن سطح البحر.

س : كم بلغ متوسط درجة الحرارة السنوي في الأردن ؟

يبلغ المتوسط السنوي لدرجات الحرارة في وادي الأردن **٢٣.٥ م** ، وهو أعلى متوسط لها في الأردن ، وينخفض هذا المتوسط إلى **١٧.٥م** في الإقليم الصحراوي ، و **١٦م** في إقليم المرتفعات الجبليّة ، ويبلغ المتوسط السنوي لدرجات الحرارة في الأردن **١٩م.**

س : متى ترتفع درجات الحرارة في الأردن ؟ ومتى تنخفض ؟

بشكل عام فإن درجات الحرارة في أجزاء الأردن جميعها تنخفض بسرعة ابتداءً من شهر تشرين الثاني ، وتكون أبرد أيام السنة في شهري كانون الثاني وشباط ، كما تأخذ درجات الحرارة في الارتفاع التدريجي ابتداء من شهر آذار ، حتى يصبح الطقس حارّاً في شهري تموز وآب.

س : لماذا يتفاوت المدى الحراري اليومي بين المناطق الجبلية والصحراويّة في الأردن؟

بحسب درجة البعد عن المؤثرات البحريّة أو الصحراويّة ، ففي المرتفعات الجبلية يتراوح المعدل ما بين **١٠ ـ١٢ م** ، وفي وادي الأردن يصل إلى **١٥م** ، في حين يتجاوز **١٦م** في الجنوب والشرق.

ب) الضغط الجوي والرياح :

س : كيف يكون الضغط الجوّي وحركة الرياح في الأردن في فصلي الصيف والشتاء ؟

في فصل الصيف : يدخل الأردن تحت تأثير **الضغط الجوي المرتفع** الذي يمتد تأثيره حتى البحر المتوسط ، ويصبح معرضاً لهبوب الرياح الشماليّة والشماليّة الشرقيّة الجافة.

أما في فصل الشتاء : فإن **الضغوط الجوّية المنخفضة** تسود منطقة البحر المتوسط وتحمل معها الأمطار.

تسود الرياح الغربيّة في إقليمي المرتفعات الجبليّة والبادية الصحراويّة ، كما تسود الرياح الشماليّة والشماليّة الغربيّة في الجزء الشمالي من وادي الأردن ، ويتراوح معدل سرعة الرياح اليومي في الأردن ما بين **٢.٤ عقدة / ساعة** في وادي اليابس ، و١١.٢ **عقدة / ساعة** في مطار العقبة.

ج) الأمطار :

س : يقسّم فصل الأمطار في الأردن إلى ثلاثة مواسم ، اذكرها.

١. الأمطار المبكّرة (الخريفيّة). **٢.** الأمطار الرئيسة (الشتويّة). **٣.** الأمطار المتأخرة (الربيعيّة).

معلومة ← : لا بد من هَطْل الأمطار في هذه المواسم ، وبكميات مناسبة لضمان نجاح الزراعة الشتوية ، وإذا كانت الأمطار المبكرة قليلة أو انحبست ، فإن البذور لا تتمكّن من الإنبات ، وتعجز المحاصيل الزراعية الشتوية عن النمو.

س : كيف يكون توزّع الأمطار في الأردن في فصل الشتاء ؟

يتفاوت توزّع الأمطار داخل الأردن من إقليم إلى آخر ، ففي وادي الأردن يبلغ معدل كميات الأمطار **(١٤١ مليمتر)** في السنة ، ويبلغ **(٤٢٢ مليمتر)** في المرتفعات الجبلية ، في حين ينخفض هذا المعدل إلى **(٦٠ مليمتر)** في البادية الصحراويّة ، ويزداد الوضع سوءاً إذا تعاقبت السنوات الجافة ، حيث تتعرّض البلاد في بعض السنوات إلى فترات جفاف تؤثر على مختلف أوجه الحياة.

س : متى يبدأ هَطْل الأمطار في الأردن ؟

يبدأ هَطْل الأمطار في الأردن تدريجيّاً في شهر تشرين الأول ، ويصل إلى الذروة في شهري كانون الثاني وشباط ، ثمَّ يأخذ في التناقص التدريجي حتى شهر أيار.

س : اذكر المناطق التي تزيد فيها كميات الأمطار السنويّة عن ٥٠٠ مليمتر في الأردن. المناطق الشمالية الغربية.

س : ما المناطق التي تقل فيها كميات الأمطار السنويّة عن ١٠٠ مليمتر؟

المناطق الشرقية والجنوبية والجنوبية الشرقية.

س : ما الاتجاه العام لكميات الأمطار في الأردن؟

بشكل عام فإن كميات الأمطار السنويّة تقل من الشمال إلى الجنوب ، ومن الغرب إلى الشرق ، فمعدل أمطار عجلون أعلى من معدل أمطار السلط ، ويعود تناقص الأمطار من الشمال إلى الجنوب إلى أن الأجزاء الشماليّة أكثر تعرضاً لمرور المنخفضات الجويّة ، أما تناقص كميات الأمطار من الغرب إلى الشرق ، فيُعزى إلى عامل القرب والبعد عن المؤثرات البحريّة ، إضافة إلى عامل مواجهة الرياح المطيرة أو الوقوع في ظلها ، فالمنحدرات الغربيّة المواجهة للرياح المطيرة أكثر أمطاراً من المنحدرات الشرقيّة الواقعة في ظل المطر ، وعلى سبيل المثال فإن معدل الأمطار التي تهطل على وادي السير أكثر من معدل أمطار عمان ، ومعدل الأخيرة أكثر من معدل أمطار الزرقاء.

س : ما العوامل المؤثرة في مُناخ الأردن ؟

١. التضاريس :

س : وضّح أثر التضاريس على مُناخ الأردن ؟

تشكّل **المرتفعات الجبليّة** فاصلاً طبيعيّاً بين وادي الأردن والصحراء الشرقيّة ، وتتكون من هضبة تتخللها السلاسل وقمم الجبال ، وتمتد ما بين نهر اليرموك شمالاً والحدود الأردنيّة السعوديّة جنوباً ، ويبلغ متوسِّط ارتفاع هذه الهضبة الجبلية نحو **١٢٠٠ متر** فوق مستوى سطح البحر ، إذ إن الجزء الأعظم من هذه الهضبة ينحدر بشدة نحو وادي الأردن شرقًا ، حيث تمتد بشكل طولي من الشمال إلى الجنوب على هيئة سلاسل جبلية تبدأ بمرتفعات عجلون شمالاً ، ثمَّ مرتفعات عمان والبلقاء في الوسط ، وسلسلة جبال الشراه في الكرك والطفيلة ومعان في الجنوب ، ويبلغ متوسط ارتفاع هذه الجبال نحو **٥٠٠ متر** في منطقة جرش ، وتصل حتى **١٨٥٤ متر** فوق سطح البحر في **جبل أم الدامي** قرب مدينة العقبة.**(أعلى قمة جبلية في الأردن).**

٢. البُعد عن المؤثرات البحريّة :

س : كيف ساهم بُعد الأردن عن مؤثرات البحر المتوسط في تباين كميات الأمطار بين الشمال و الجنوب ؟

لقرب المناطق الشماليّة من البحر المتوسط بخلاف المناطق الجنوبية ، لذلك فإن كميات الأمطار تأخذ بالتناقص كلما اتجهنا جنوباً وشرقاً.

٣. درجة العرض :

س : وضّح أثر درجة العرض على مُناخ الأردن ؟

إن موقع الأردن بين دائرتي عرض **٢٩ ـ ٣٣ شمالاً** جعله يتأثر بالمرتفع الجوّي شبه المداري ، ويتّصف بخصائص المُناخ المداري في **فصل الصيف** ، وفي **فصل الشتاء** يقع ضمن نطاق تحرّك المنخفضات الجويّة في العروض الوسطى ، لكنه يقع إلى الجنوب من المسارات الرئيسة للمنخفضات الجويّة ، ما أدى إلى **تذبذب الأمطار** من سنة لأخرى زمانيّاً ومكانيّاً **(علل)**.

٤. الغطاء النباتي :

س : وضّح أثر الغطاء النباتي على مُناخ الأردن ؟

على الرغم صغر مساحة الغابات في الأردن ، إلا أن تأثيرها المحلي واضح ، فدرجات الحرارة أكثر اعتدالاً في مناطق الغابات ، كمناطق عجلون والبلقاء والشوبك.

الأقاليم المناخيّة في الأردن :

س : ما الأنماط المناخيّة السائدة في الأردن ؟

١. مُناخ البحر المتوسط :

هو مُناخ انتقالي بين المُناخ المعتدل والمُناخ شبه المداري الجاف ، يسود في المرتفعات الجبليّة التي تمتد من الشمال إلى الجنوب.

س : بماذا يمتاز مُناخ البحر المتوسط ؟

يتميّز بصيفه الحار والجاف ، وشتائه الرطب والمعتدل ، حيث فصل الشتاء هو فصل الأمطار ودرجات الحرارة المنخفضة ، وتكون ساعات النهار فيه قصيرة والغيوم تغطي السماء ، أما فصل الصيف ، فتكون فيه درجات الحرارة مرتفعة والطقس جافّاً ، والنهار فيه يكون طويلاً والسماء تكون صافية زرقاء ، وهناك فصلان ثانويّان قصيران هما : الربيع والخريف ، وتكون درجات الحرارة فيهما معتدلة.

٢. المُناخ الصحراوي:

يشكّل أكثر من **ثلثي** مساحة الأردن ، ويتركّز في البادية الأردنيّة ، وتتراوح كميات الأمطار السنويّة الساقطة فيه ما بين **(٥٠ ــ ٢٠٠ مليمتر).**

س : بماذا يمتاز المُناخ الصحراوي ؟

يتميز بارتفاع درجات الحرارة والمدى الحراري اليومي والسنوي ، إضافة إلى **ارتفاع نسبة التبخّر** مقارنة مع كميات الأمطار الساقطة التي تكون بطبيعتها ضعيفة ونادرة.

٣. الإقليم السوداني (الغوري) :

يسود في منطقة الأغوار التي تقع على أطراف وادي الأردن ، وتقع تحت مستوى سطح البحر.

س : بماذا يتصف مُناخ منطقة الأغوار ؟ تتصف بالمُناخ الحار صيفاً والدافئ شتاءً.

٤. الإقليم شبه الصحراوي (السهوب) :

هو **نطاق انتقالي** بين مُناخ البحر المتوسط والمُناخ الصحراوي من جهة ، وبين مُناخ البحر المتوسط والسوداني من جهة أخرى.

س : يُعد المناخ أحد المقومات الطبيعيّة المهمة للدولة ، وله أثر كبير على الأنشطة الاقتصاديّة للسكان ، كما يؤثر على توزع السكان ، وضّح ذلك.

١. تزداد كثافة السكان حول العالم في المناطق المعتدلة والباردة ، في حين تنخفض في المناطق الحارة والباردة جدّاً.

٢. يؤثّر المُناخ على طبيعة الغطاء النباتي وعلى إنتاج المحاصيل الزراعيّة.

٣. الدول التي تتميّز بتنوّع مُناخي يساعدها في القدرة على توفير معظم احتياجاتها من المحاصيل الزراعيّة.

٤. يُعد المُناخ مورداً اقتصاديّاً يمكن استثماره في النشاط السياحي.

س : علل : تعمل العديد من الدول إلى إبراز أهمية مُناخها وتسوّقه.

وذلك عن طريق توظيف الخصائص المُناخيّة للمكان في الترويج السياحي الذي يشكّل عامل جذب للعديد من الأفراد ، ومن تلك الدول الأردن.

س : علل : ساهم التنوّع المُناخي في تطوير الأنشطة السياحيّة في الأردن.

من خلال توفّر (**المشاتي**) ، وهي المناطق الأكثر تشمّساً وحرارة في فصل الشتاء ، ومن الأمثلة على ذلك مناطق الأغوار والبحر الميت والعقبة التي تشكّل مناطق جذب لحركة السياحة أثناء فصل الشتاء ، في ما تشكّل مناطق المرتفعات التي تتميّز باعتدال درجات الحرارة صيفاً بيئة جاذبة خلال فصل الصيف (**المصايف**).

الوحدة الثانية : قضايا بيئيّة

الفصل الأول : الإنسان والبيئة

أولاً : مفهوم البيئة :

س : وضّح المقصود بالبيئة.

هي الوسط الذي تعيش فيه الكائنات الحيّة والعناصر غير الحيّة جميعها بما فيه من تفاعل يحدث بينها ضمن مكان محدد. وتشكل تلك المكونات جميعها ما يعرف **بالنظام البيئي** ، الذي يمثّل مجموعة من العلاقات المتبادلة والتفاعل المنظّم والمستمر بين الكائنات الحيّة والعناصر غير الحيّة ، وما ينتج عن هذا التفاعل من توازن بين تلك المكونات.

مكونات النظام البيئي :

س : عدّد مكونات النظام البيئي.

١. **كائنات حيّة :** منتجات ، مستهلكة ، محللات.

٢. **عناصر غير حيّة :** هواء ، ماء ، نظام صخري (تربة) ، وكل عنصر منها يشكّل نظاماً خاصّاً به.

س : عدّد مكونات النظام الحيوي.

١. **المنتجات :** كائنات تصنع غذائها بنفسها دون الاعتماد على غيرها ،كالنباتات عن طريق عملية البناء الضوئي.

٢. **المستهلكات :** كائنات تعتمد في غذائها على غيرها ،كالإنسان والحيوان.

٣. **المحللات :** كائنات حية دقيقة لا ترى بالعين المجردة ، تقوم بتحليل المواد العضوية (مخلفات النباتات والحيوانات) ، وإعادتها إلى النظام البيئي.

ثانياً : التوازن البيئي :

س : وضّح المقصود بالتوازن البيئي.

قدرة مكونات البيئة على استمرار الحياة على سطح الأرض دون مخاطر أو مشكلات تؤثر على الحياة البشرية.

س : متى يتحقق التوازن البيئي ؟

عندما تتحدّد العلاقة بين الإنسان وبيئته بمقدار استثماره لعناصرها المختلفة بشكل عقلاني.

س : وضّح المقصود بالإخلال في التوازن البيئي.

إلحاق الضرر بعناصر البيئة عن طريق الزيادة أو النقصان في نسبها الطبيعية بفعل تأثير الإنسان الذي يمارس الأنشطة الاقتصاديّة غير العقلانيّة ، كالصناعة واستخدام الوقود الأحفوري وقطع الغابات.

ثالثاً : تطور علاقة الإنسان بالبيئة :

س : وضّح العلاقة بين الإنسان والبيئة.

يُعد الإنسان أحد مكونات النظام البيئي ، الذي يرتبط بعلاقة مُتميِّزة مع البيئة بتأثيره المباشر وغير المباشر فيها ، ويسعى الإنسان باستمرار إلى استثمار موارد بيئته بطرائق عدّة بهدف إشباع حاجاته المتعدّدة ، ويتم ذلك بأشكال مختلفة عن طريق العلاقة المتبادَلة بينهما.

س : تعدَّدت النظريات التي تفسّر العلاقة بين الإنسان والبيئة منذ القرن التاسع عشر ، وضّح ذلك.

١. النظرية الحتميّة :

يرى أصحاب هذه النظريّة **أن البيئة تسيطر على الإنسان ويخضع لها** ، وذلك بالمقارنة بين مجتمعات مختلفة من حيث خصائصها الطبيعيّة وتطورها البشري ، **فالإنسان لا يُمكنه أن يَحيا بعيداً عن البيئة ما دامت تقدِّم له العناصر الحياتيّة من طاقة وغذاء وهواء وماء** ، وتظهر هذه النظريّة **سلطة البيئة على الإنسان** ، فهي التي تُسيِّره وتقرِّر مصيره وتجعله غنيّاً أو فقيراً أو قويّاً أو ضعيفاً ، وخير مثال على ذلك : تأثير البيئة على جسم الإنسان ، وضعف قدرته في استغلال البيئة الاستوائية في أفريقيا.

س : ما الانتقادات التي تعرّضت لها هذه النظرية (النظرية الحتميّة) ؟

أنه لا يمكن أن نقرّ بحتميّة تأثير أي عامل من العوامل البيئية في الإنسان وأنشطته المختلفة ، فقد استطاع بتطوره التكنولوجي التغلّب على قسوة بعض الظروف الطبيعية.

٢. النظرية الإمكانيّة :

يرى أصحاب هذه النظرية **أن الإنسان له دور إيجابي وفاعل في تغيير بيئته واستغلالها وفقاً لاحتياجاته ومُتطلباته** ، فهو **ليس مجرد مخلوق سلبي يَنصاع لسلطة البيئة الطبيعيّة** ، فقد تمكّن بما يمتلك من قدرات أن يُحوِّل الظواهر البيئيّة

لصالحِه ، كما يؤكّد أصحاب هذه النظرية **أن مظاهر البيئة هي من فعل الإنسان** ، **مثل :** زراعة القمح الربيعي في المناطق الباردة في شمال كندا وروسيا ، واستغلال النفط والمعادن في المناطق الصحراوية الجافة كما هو الحال في الخليج العربي ، وحفر الآبار الارتوازيّة وزراعة الأراضي الصحراويّة في الأردن.

س : علّل : تعرّضت النظرية الإمكانيّة للنقد.

كونها تعظّم دور الإنسان في البيئة وقدرته على السيطرة والتحكّم فيها ، مما نتج عنها مشكلات عديدة سببت الإخلال بالتوازن البيئي.

٣. النظرية التوافقيّة (الاحتمالية) :

يرى أصحاب هذه النظرية **ضرورة التوفيق بين الآراء المختلفة** ، فهي لا تؤمن بالحتميّة المطلقة ولا بالإمكانية المطلقة ، **وتؤكد وجود علاقة متبادلة بين الإنسان وبيئته ، وقدرته على تغيير البيئة الطبيعيّة إلى حضاريّة** ، وتشير هذه النظرية إلى أن هناك تأثير للبيئة على الإنسان ونشاطاته.

س : على ماذا ترتكز النظرية التوافقيّة (الاحتمالية) ؟

أ) تصنّف البيئة إلى **أنواع** ، **على النحو الآتي :**

١. بيئة صعبة مثل : المناطق الحارة والجليديّة.

٢. بيئة سهلة مثل : السهول الفيضيّة.

٣. بيئة متفاوتة في سهولتها وصعوبتها مثل : المناطق الجبليّة.

ب) تأثير الإنسان في البيئة يتخذ **أحد الأشكال الآتية :**

١. إيجابي : يتفاعل مع البيئة بما يحقق رغباته وحاجاته ، دون إحداث تأثير سلبي على مكونات البيئة ، كاستغلاله للطاقة الشمسية.

٢. سلبي : مثل إدخال المواد الضارة في الهواء من خلال نشاطاته المختلفة.

رابعاً : مراحل تطوّر علاقة الإنسان بالبيئة :

س : ما المراحل التي مرّت بها علاقة الإنسان بالبيئة ؟

١. مرحلة الجمع والالتقاط والصيد :

عاش الإنسان الأول في هذه المرحلة على **شكل جماعات صغيرة** تعتمد على **الصيد وجمع الثمار** للحصول على غذائها وتتنقل من مكان لآخر ، ولم يكن للإنسان تأثير سلبي على البيئة.

٢. مرحلة الزراعة :

تعود إلى ما قبل عشرة آلاف سنة تقريباً ولغاية بدء الثورة الصناعية في منتصف القرن الثامن عشر ، حيث استقر الإنسان في أماكن معينة ، وبدأ يعتمد على الزراعة ، ويؤثّر بشكل محدود على البيئة.

٣. مرحلة الثورة الصناعيّة :

تبدأ من منتصف القرن الثامن عشر ولغاية منتصف القرن العشرين ، إذ استخدم الإنسان في هذه الفترة الوقود الأحفوري في الصناعة ، ونتج عن ذلك مواد ضارة للبيئية ،كزيادة ثاني أكسيد الكربون.

س : وضّح آثار النمو السكاني السريع والتغيّر في أساليب معيشة السكان والنمو الاقتصادي على البيئة.

١. فرض المزيد من الضغوط على الموارد الطبيعيّة والبيئيّة ، وزيادة تأثير الإنسان على البيئة بالتقدّم التكنولوجي ، وما نتج عنها من مشكلات أصبحت تهدّد مصير الإنسان وبيئته.

٢. التدهور البيئي في العالم المستمر ، من تلوث الهواء بالغازات السامة والضارة ، وفي كل يوم يزداد تلوث الماء في البحار والمحيطات والأنهار ، وتتعرّض بعض أنواع الكائنات النباتيّة والحيوانيّة للانقراض.

٤. مرحلة ثورة المعلومات والاتصالات :

بدأت هذه المرحلة منذ منتصف القرن العشرين حتى الوقت الحالي ، حيث ظهرت الحاسبات الإلكترونيّة وتطوّرت وسائل الاتصال والزيادة السريعة في المعرفة ، إضافة إلى الزيادة في عدد سكان العالم ، وممارسات الإنسان غير العقلانيّة من خلال أنشطته الصناعيّة واستعماله الأسمدة الكيميائيّة والمبيدات الحشريّة في الزراعة ، حيث ساهمت في استنزاف مصادر الثروة الطبيعية وتلويث البيئة.

س : فسّر : تضاعفت جهود الدول والمنظمات الدوليّة باالاهتمام بالبيئة.

نتيجة للتدهور البيئي المتزايد ، وذلك بإنشاء هيئات حكوميّة وغير حكوميّة لحماية البيئة.

س : كوّن تعميماً بين المفاهيم الآتية : (الإخلال ، التلوث ، التوازن البيئي).

كلّما **زاد** التلوّث **زاد** الإخلال بالتوازن البيئي.

الفصل الثاني : البيئة والتغير المناخي

أولاً : مفهوم التغيّر المُناخي :

س : علّل : تُعد ظاهرة التغيّر المُناخي من أهم المشكلات البيئية.

بسبب تزايد الأنشطة البشريّة غير العقلانيّة ، وزيادة استهلاك مصادر الطاقة غير المتجددة ، والذي ينعكس على عناصر المُناخ من حرارة وأمطار ورياح وغيرها.

س : ما المقصود بالتغيّر المُناخي؟

تغيّر في قيم عناصر المُناخ بفعل انبعاث غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي ، منها : غاز ثاني أكسيد الكربون والميثان والأكاسيد.

ثانياً : طرائق التعرّف على التغيّر المُناخي :

س : كيف يمكن التعرّف على التغيّر المُناخي وأثره في البيئة ؟

من خلال **الطرائق الآتية :**

١. **الطرائق الجيولوجية** تتمثّل في شواهد جيولوجيّة ، أبرزها :

أ) **الصخور الرسوبيّة** مثل : الحجر الجيري والمتحجّرات والركام الجليدي.

ب) **النشاط البركاني** يترافق معه تزايد انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو والذي يُسهم بدوره في التغيّر المُناخي.

٢. **دراسة المُناخ القديم** بمعرفة الرواسب في كل من البحيرات وعينات الجليد وحلقات سيقان الأشجار.

ثالثاً : أسباب التغيّر المُناخي :

س : ما أسباب التغيّر المُناخي ؟

١. **العوامل الطبيعيّة :**

أ) **التغيّر في كمية الإشعاع الشمسي الذي يصل سطح الأرض** ، ويحدث خلال فترة زمنيّة طويلة.

ب) **الانفجارات البركانيّة** ، تتسبّب في انبعاث كميات كبيرة من غاز ثاني أكسيد الكربون والرماد البركاني وأكاسيد الكبريت والتي بدورها ترفع درجة حرارة الغلاف الجوي.

ج) **التغيّر في مكونات الغلاف الجوي** والتي من أبرزها غاز ثاني أكسيد الكربون والشوائب.

٢. العوامل البشرية :

ناتجة عن النشاط الإنساني ، من **أهمها** : التلوّث الجوّي و التلوّث المائي وتلوّث التربة وقطع الغابات والتجارب النوويّة.

أ) **التلوّث الجوّي** : دخول مواد غريبة صلبة أو سائلة أو غازيّة في الغلاف الجوي تلحق الضرر بصحة الإنسان والبيئة.

س : علّل : تزايدت نسبة الملوثات في الغلاف الجوّي منذ منتصف القرن التاسع عشر.

نتيجة النشاط الصناعي وإنتاج وحرق الوقود ، والتي ساهمت بتزايد نسبة ثاني أكسيد الكربون والأكاسيد الأخرى في الغلاف الجوّي ، مما أدى إلى رفع درجة الحرارة السطحيّة للأرض **بمعدل ٠.٥ درجة مئوية** ، وتدمير طبقة الأوزون التي تعمل على امتصاص الأشعة فوق البنفسجيّة ، وبذلك تهدّد النظام البيئي على سطح الأرض.

ب) التلوّث المائي : إحداث تغيّر في الخصائص الطبيعية للمياه بطريقة مباشرة أو غير مباشرة ، ممّا يؤثّر سلباً على الإنسان والنظام البيئي.

س : ما مصادر تلوّث المياه بفعل الأنشطة البشريّة ؟

تتمثّل بمشتقات النفط ومخلفات المصانع ونفايات المدن ، والمواد الكيماويّة والمشعة والمبيدات ، التي تُسهم في تلوّث مياه الأنهار والبحيرات والبحار والمحيطات ورفع درجة حرارتها.

س : ما نتائج تلوّث المياه بفعل الأنشطة البشريّة ؟

١. زيادة سرعة التيارات البحريّة في المسطحات المائيّة.

٢. زيادة تبخّر المياه وسقوط الأمطار خاصة المناطق القريبة من السواحل البحريّة.

ج) تلوّث التربة :

س : وضّح المقصود بتلوّث التربة.

دخول مواد ضارة وغريبة في التربة بكميات أو بتركيز يؤدي إلى تغيّر في خصائصها الطبيعيّة والكيميائيّة والحيويّة.

س : ما أسباب تلوّث التربة ؟

١. استخدام الإنسان للمبيدات الحشريّة والأسمدة الكيماويّة في الزراعة.

٢. المخلفات السائلة من الأنشطة الصناعيّة.

٣. انبعاث غازات سامة مثل غاز الميثان الذي يؤثر على النظام البيئي.

د) قطع الغابات : تتعرّض الغابات للإزالة المستمرة من قبل الإنسان ، حيث بلغت مساحتها **٣٩.٨ مليون كيلو متر مربع** وتشكّل نحو **٣٠ %** من مساحة اليابسة ، وبلغت نسبة قطعها في أوروبا نحو **٧٠ %** من مساحتها ، بينما وصلت النسبة في أفريقيا وجنوب شرق آسيا إلى أكثر من **٨٠ %** ، وقد تناقصت مساحة الغابات **سنة ١٩٧٥م** بمقدار **مئة ألف كيلومتر مربع سنوياً.**

س : علّل : تناقص قطع الغابات بعد سنة ٢٠٠٠م. لأن برامج محاسبة قطع الغابات بدأت تحقق أهدافها.

س : وضّح نتائج قطع الغابات المستمر.

التأثير في مُناخ الأرض وزيادة الاحتباس الحراري ، ويُسهم ذلك بالإخلال في دورة الكربون الطبيعية ، مما يؤدي إلى زيادة نسبة تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون وتقليل نسبة الأكسجين في الطبيعة.

س : علّل : قامت الحكومة الأردنيّة بالتوسع في زراعة الأشجار في المناطق كافة.

من أجل المحافظة على هذا المورد الذي يُسهم بدورة في تحقيق التوازن البيئي.

هـ) التجارب النوويّة :

س : علّل : ترتفع درجة حرارة الجو بصورة كبيرة ومفاجئة عند حدوث تفجيرات نوويّة.

بسبب تشكّل تيارات هوائيّة صاعدة نتيجة ارتفاع درجة الحرارة المفاجئة للهواء ، وتحمل معها الغبار الذري وأكاسيد النيتروجين التي تدخل في نطاق الأوزون في طبقة الستراتوسفير ، مما يؤثر في طبقة الأوزون.

رابعاً : الآثار البيئيّة الناتجة عن التغيّر المُناخي :

س : علّل : يتوقع العلماء ارتفاع درجة حرارة الهواء بمقدار يصل ما بين (٢.٥ ـ ٥.٥ م) في نهاية القرن الحادي والعشرين. نتيجة ازدياد غازات الدفيئة في الغلاف الجوي.

س : ما أهم الآثار البيئية المحتملة الناتجة عن ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض. أو س : ما الآثار البيئية الناتجة عن التغير المُناخي ؟

١. تغيّر مستوى سطح البحر.
٢. تغيّر النمط المطري.
٣. تدهور الموارد المائية.
٤. آثار اقتصاديّة.
٥. تدهور التنوّع الحيوي.
٦. النزوح البيئي.
٧. الآثار الصحية.

١. تغيّر مستوى سطح البحر :

س : هل يؤثر تغيّر مستوى سطح البحر على النظم البيئيّة ؟ فسّر ذلك.

يُسهم ارتفاع درجة حرارة الأرض بفعل الغازات الدفيئة ، في زيادة انصهار الجليد في المناطق الجليدية ، مما يؤدي إلى ارتفاع منسوب سطح البحر وغمر المناطق الساحليّة.

تُظهر الدراسات أن هناك زيادة في معدل ارتفاع مستوى سطح البحر بحدود (١.٨) **مليمتر** سنوياً في المئة سنة ما قبل عام **١٩٩٣م** ، ثمَّ ارتفع معدل مستوى سطح البحر إلى (٣.١) **مليمتر** في الفترة ما بين **١٩٩٣ ـ٢٠٠٣م** ، ويتوقع أن يرتفع مستوى سطح مياه البحار والمحيطات في **نهاية القرن الحادي والعشرين** ما بين (٦٥ ـ ١٠٠) **سنتميتر** ، حيث تغمر المياه **١٧.٥ %** من مساحة **بنغلادش** ، ونحو **٦ %** من مساحة **هولندا** و **١ %** من مساحة **مصر.**

٢. تغيّر النمط المطري :

يؤدي ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض إلى زيادة كمية التبخّر وزيادة التساقط ، كما تشير التوقعات إلى أن ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض بمقدار **٢ ـ ٤ درجات مئويّة** سيرافقه زيادة في كمية التساقط بمقدار يصل ما بين **٣٠ ـ ١٠٠ ملم في السنة** ، أي زيادة ما نسبته **٧ %** عما كان عليه الوضع في القرن الماضي ، خاصة في المناطق الشماليّة من الكرة الأرضيّة ، مما يتسبب في حدوث فيضانات مدمرة.

٣. تدهور الموارد المائية :

يُسهم ارتفاع درجة حرارة الأرض في زيادة المتوسط السنوي لتساقط الأمطار في العروض الوسطى ، مما يؤدي إلى زيادة تدفق المياه في الأودية والأنهار وحدوث الفيضانات في مناطق عديدة ، خاصة في جنوب شرق آسيا والمناطق الواقعة في نصف الكرة الشمالي ، كما يتوقع (بسبب التغيّر المُناخي) حدوث تدهور في نوعية المياه بفعل ارتفاع درجة حرارتها وزيادة تلوثها ، إضافة إلى زيادة ملوحة المياه الجوفيّة القريبة من السواحل.

٤. تدهور التنوّع الحيوي :

يتأثر كل من النبات والحيوان بدرجات الحرارة والأمطار في الأقاليم التي تعيش فيها ، فمثلاً انتقال نطاقات النبات إلى ارتفاعات أعلى من سطح الأرض بفعل التسخين ، يؤدي إلى فقدان العديد من الأنواع النباتية ، وهجرة الطيور من قارة أوروبا إلى قارة أفريقيا في بداية فصل الخريف ، وستعود مرة أخرى من أفريقيا إلى أوروبا في بداية فصل الربيع لتلافي الحر الشديد وبحثاً عن الغذاء ، مما سيؤدي إلى انقراض العديد منها.

٥. آثار اقتصاديّة :

س : كيف سيؤثر التغيّر المُناخي بشكل سلبي على حياة الإنسان الاقتصاديّة ؟

أ) تأثر المناطق الزراعية والعمرانية والمنشات السياحيّة والموانئ القريبة من السواحل نتيجة ارتفاع منسوب مياه البحار والمحيطات.

ب) اختفاء الكثير من الجزر والمدن الساحلية بسبب ارتفاع مستوى سطح البحر **مثل جزر المالديف** في نهاية القرن الحادي والعشرين.

٦. النزوح البيئي :

س : ما الاخطار البيئية التي أدت إلى هجرة السكان والذين اجبروا على مغادرة مساكنهم مؤقتاً أو بصفة دائمة خوفاً على حياتهم ؟ **أ)** الجفاف. **ب)** الفيضانات.

٧. الآثار الصحيّة :

س : ما الآثار الصحية الناتجة عن التغيّر المُناخي بفعل ارتفاع درجة الحرارة ؟

أ) حدوث وفيات ناتجة عن ضربات الشمس.

ب) زيادة الإصابة بأمراض الحساسية والربو والأمراض التنفسيّة.

ج) ظهور أمراض معدية مثل : الكوليرا والملاريا بفعل توفر بيئة جاذبة للبعوض والحشرات.

س : ما الحلول المقترحة للحد من مشكلة التغيّر المُناخي ؟

أ) خفض الانبعاثات الكربونيّة في الهواء.

ب) حماية الغابات والنبات من القطع والحرائق.

ج) استخدام مصادر الطاقة المتجدّدة.

الفصل الثالث : حماية البيئة : (قراءة ذاتية ص ٧٣ ـ ٧٩)

الفصل الرابع : التخطيط البيئي

أولاً : مفهوم التخطيط البيئي :

س : ما أسباب تفاقم المشكلات البيئيّة ؟

نتيجة للتزايد السكاني المستمر في العالم ، تفاقمت المشكلات البيئيّة الناجمة عن ممارسات الإنسان الخاطئة في البيئة ، كعدم الاستثمار الرشيد للموارد الطبيعية وتلويث البيئة وتوسّعه في العمران بشكل عشوائي ، وقد ظهرت محاولات جادة إلى إيجاد حلول جذرية في أسلوب التعامل مع تلك المشكلات عن طريق تطبيق التخطيط البيئي.

س : ما المقصود بالتخطيط البيئي ؟

أسلوب علمي منظّم يهدف إلى إيجاد أفضل الوسائل المناسبة في استثمار موارد البيئة الطبيعية بتنفيذ الإنسان مجموعة من المشروعات الاقتصاديّة التي تحافظ على البيئة وفق جدول زمني معين.

ثانياً : فوائد التخطيط البيئي :

س : اذكر فوائد التخطيط البيئي.

١. الفوائد البيئية :

س : ما فوائد التخطيط البيئي في مجال حماية البيئة ؟

أ . إدارة البيئة وحمايتها بشكل منظم ومخطط يُسهم في حل مختلف القضايا البيئية.

ب . ويدعم استخدام وسائل حماية البيئة عن طريق التوعية البيئية ودمج التربية البيئية في مناهج التعليم.

ج . ويمكّن صانع القرار من التأكد من أن التنمية تتحقق دون أن تترك آثاراً ضارة للبيئة.

٢. الفوائد الصحية :

س : ما الفوائد الصحية للتخطيط البيئي ؟ يُسهم في إيجاد بيئة صحية للأفراد عن طريق :

أ . التخطيط لحركة المرور والطرق.

ب . وزيادة المساحات الخضراء والتشجير في المناطق الحضريّة.

ج . واستخدام التكنولوجيا الصديقة للبيئة والإنتاج الأنظف.

د . والتخطيط لإقامة المناطق الصناعية بعيداً عن المناطق السكنيّة.

هـ . والتخلّص الآمن من المخلفات وإعادة استخدامها لحماية السكان من الأمراض.

٣. الفوائد الاجتماعية :

س : ما الفوائد الاجتماعية للتخطيط البيئي ؟ يُسهم في :

أ . استخدام الموارد الطبيعة استخداماً رشيداً لتلبية احتياجات الجيل الحالي والأجيال القادمة.

ب . ومشاركة الأفراد في المشروعات التنمويّة.

ج . الحدّ من الفقر عن طريق الموازنة بين النمو السكاني والموارد.

د . ويهتم أيضاً في التخطيط السليم للمدن ، بحيث تكون متوائمة بيئيّاً وبشريّاً.

٤. الفوائد الاقتصادية :

س : ما الفوائد الاقتصادية للتخطيط البيئي ؟ يُسهم في :

أ . إيجاد بيئة صحية تساعد الأفراد على العمل والإنتاج.

ب . ويدفع إلى الاعتماد على الخبرات والتقنيات المحليّة.

ج . ووقف استنزاف الموارد الطبيعيّة.

هـ . والاهتمام باستخدام مصادر الطاقة المتجددة ومشروعات إعادة التدوير للمخلفات.

ثالثاً : أسس ومقومات التخطيط البيئي :

١. التقييم البيئي :

س : ما المقصود بالتقييم البيئي؟

مجموعة من الإجراءات التي تقدّر الحمولة البيئية وتحدّد نمط الاستخدام المناسب في المشروعات التنمويّة وتأثيرها على البيئة.

س : ما المقصود بالحمولة البيئية؟

هي القدرة أو الطاقة القصوى لإمكانات البيئة على تحمل النشاط البشرى دون استنزاف.

٢. تقييم المردود البيئي للمشروعات :

لا تقتصر نظرة المخطط في تقييم مشروعات الخطة عند حد الجدوى الاقتصاديّة لها فحسب ، وإنما يهتم بتقييم النتائج البيئية لتلك المشروعات باستمرار ، وذلك لتفادى النتائج الضارة لها في البيئة ، لذا يقوم بتعديل أو إلغاء المشروع إذا كان تنفيذه سيضر البيئة في المستقبل.

س : فسّر : يقوم المخطط البيئي بتقييم المشروعات الاقتصاديّة بشكل مستمر.

وذلك لتفادى النتائج الضارة لها في البيئة ، لذا يقوم بتعديل أو إلغاء المشروع إذا كان تنفيذه سيضر البيئة في المستقبل.

٣. التنمية المتوازنة :

تقوم على تحقيق التوازن بين خطط التنمية الريفيّة والحضريّة في البيئة ، حيث يسير التخطيط فيهما جنباً إلى جنب في تناسق وتوازن شاملين ، وإهمال أحدهما ينعكس على الآخر ، حيث يفقد بعضاً من توازنه وتكامله ويصاحبه مشكلات كثيرة ، كما يحدث في الدول النامية بإهمالها التنمية الريفية لحساب التنمية الحضرية.

س : وضّح أهم المشكلات في الدول النامية الناجمة عن إهمال التنمية الريفية.

هجرة السكان من المناطق الريفيّة إلى المناطق الحضريّة في الدول النامية.

رابعاً : الاقتصاد البيئي :

١. مفهوم الاقتصاد البيئي :

س : ما المقصود بالاقتصاد البيئي أو الاقتصاد الأخضر ؟

العلم الذي يُستخدم المعايير البيئية في مختلف جوانب الحياة الاقتصاديّة ، بهدف المحافظة على توازن البيئة وتحقيق نمو اقتصادي مستدام ، علماً بأن علم الاقتصاد يهتم بدراسة الاستخدام الأمثل للموارد المادية والبشرية بهدف تحقيق أكبر ربح ممكن ، وإشباع الحاجات الإنسانيّة بأقل تكلفة ممكنة.

س : علّل : مفهوم الاقتصاد البيئي يتغيّر ولم يعد متناسباً مع متطلبات تطوّر النشاط الاقتصادي.

لأنه لا يأخذ بالاعتبار البعد البيئي أو الخسائر البيئية والتكاليف الاجتماعيّة الناتجة ، سواء أكانت على مستوى أفراد المجتمع أو على مستوى اقتصاد الدولة ، مثال ذلك إنتاج أي سلعة لا يحسب فيها إلا تكاليف إنتاجها دون حساب الأضرار البيئية والاجتماعية ، فمثلاً لا يحسب كم طنّاً من الأسماك دمّر في البحيرة أو في البحر المجاور مقابل إنتاج هذه السلعة ، أو كم يكلف علاج الأفراد المصابين نتيجة انبعاث الغازات والغبار في الهواء بسبب الصناعات.

٢. العلاقة بين الاقتصاد والبيئة :

س : ما علاقة الإنسان بالمشكلات الاقتصاديّة وتلوّث البيئة ؟

ترتبط البيئة بالاقتصاد ، وذلك كون الاقتصاد يدرس مشكلة الحاجات الإنسانية المختلفة والمتزايدة ، ليجد لها حلّاً بما توفره البيئة الطبيعيّة من موارد عدة ، والذي يعتمد استثمارها على الأدوات والأساليب التي يقدمها علم الاقتصاد ، والتي تسهم في حل المشكلات البيئية.

س : ماذا ترتّب على العلاقة بين الاقتصاد والبيئة ؟

ترتّب عليها مجموعة من التكاليف الاقتصاديّة.

س : علّل : تمثّل قضية تدهور البيئة تحدياً للاقتصاديين.

١. لأنها تلقي الضوء على أهمية الحفاظ على الموارد الطبيعيّة ، والتي تحقق النمو الاقتصادي للمجتمع ، فمثلاً الغابة الطبيعية لا تدخل ضمن حسابات الدخل القومي للدولة إلا حين إزالتها والتجارة بأخشابها في السوق ، في حين يتم تجاهل المنافع البيئيّة التي توفرها الغابة عن طريق امتصاص ثاني أكسيد الكربون وإطلاق الأكسجين ، وتلطيف درجات الحرارة ، وتُعد موئلاً للعديد من الكائنات الحيّة.

٢. كما تُدرج الموارد الطبيعية ، كالبترول والمعادن المستخرجة من باطن الأرض في حسابات الدخل القومي على الرغم من أنها ملوثة للبيئة وتتعرض للاستنزاف.

س : ما شكل العلاقة بين الاقتصاد والبيئة ؟

هي **علاقة تبادلية** ، فالبيئة تؤثّر في الاقتصاد حيث تزوده بالمواد الأوليّة اللازمة لعملية الإنتاج ، والاقتصاد يؤثّر في البيئة بإلحاق الضرر بها واستنزاف مواردها ، وتعود في صورة مخلفات غير مرغوبة في البيئة.

٣. خصائص الاقتصاد البيئي :

س : ما الخصائص التي يتصف بها الاقتصاد البيئي ؟

أ) تحقيق التنمية المستدامة.

ب) تطبيق مبدأ المسؤوليّة المشتركة.

ج) يهتم بكفاءة الموارد والإنتاج والاستهلاك.

٤. السياحة البيئيّة :

أ) مفهوم السياحة البيئيّة :

س : وضّح المقصود بالسياحة البيئية.

تلك الزيارات التي تتم إلى المناطق الطبيعية ، بهدف الاستمتاع بسحر هذه المناطق ، وتعرّف نباتاتها وحيواناتها البرية وتضاريسها بما لا يؤدي إلى إحداث أي خلل في التوازن البيئي القائم في تلك المناطق ، وتقوم على تشجيع النشاطات السياحيّة الصديقة للبيئة بالتخلي عن وسائل التنقل والمعدات الملوثة للبيئة ، وكذلك عدم تدمير البيئات الطبيعيّة في سبيل إيجاد وسائل الراحة والترفيه للسياح.

س : فسّر : تعتبر السياحة البيئيّة من أكثر مفاهيم التنمية المستدامة نمواً وانتشاراً في العالم.

١. لأنها تعتبر نموذج للتكامل بين عناصر التنمية المستدامة الثلاثة : الاقتصاد والمجتمع والبيئة ونشاط اقتصادي يوفّر الوظائف ويزيد الدخل ويُساهم في رفد الدولة بالعملة الصعبة.

٢. وفي الوقت نفسه تنعكس إيجاباً على المجتمعات المحليّة التي تضطلع بدور رئيس في التنفيذ .

٣. كما تُساهم في المحافظة على عناصر البيئة الرئيسة ، وعدم إحداث إخلال بالتوازن البيئي الناتج عن تصرفات الإنسان.

٤. تُعد أحد أهم أنواع السياحة في العالم وأكثرها نموّاً في السنوات الماضية ، وقد جاءت لتجعل من السائح صديقاً للبيئة التي يزورها.

٥. لم تعد جهود حماية البيئة مقتصرة على المناطق الطبيعيّة ، لكنها تشمل أيضاً المساهمة في الحد من تلوّث المناطق الملوثة حاليّاً والعمل على تخفيف آثار التلوث فيها ، **وكل ذلك جعل منها واحدة من أكثر أنواع السياحة نموّاً خلال السنوات الأخيرة.**

ب) مقومات السياحة البيئيّة :

س : عدّد مقومات السياحة البيئيّة.

١. التنوّع البيئي للمناطق السياحية من حيث الحياة البرية أو التضاريس أو المُناخات للمناطق السياحيّة.

٢. إمكانية اجتياز هذه المناطق والتجوّل فيها دون الحاجة إلى استخدام وسائل نقل ملوّثة للبيئة.

٣. القدرة على تقديم الخدمات للسائحين مع الحفاظ على التوازن البيئي وعدم التأثير على أيّ نظام بيئي قائم في المناطق السياحية.

٤. رفع الوعي البيئي للسائح ، وكذلك جعله أكثر تفاعلاً مع قضايا المناطق وهمومها التي يزورها ، وعليه أن يدرك مدى أهمية الحفاظ على توازن الأنظمة البيئيّة في المنطقة وأهمية مساهمته الماديّة والمعنويّة في الحفاظ على التراث الطبيعي والثقافي للمناطق التي يزورها.

٥. احترام الثقافة المحليّة للمناطق التي تُزار.

ج) نشاطات السياحة البيئية :

س : اذكر نشاطات السياحة البيئية.

١. تسلّق الجبال : يتم الوصول إلى تلك القمم بواسطة الطاقة الذاتية للمتسلق ، مما يعني عدم تلوثها.

٢. الرحلات داخل الغابات : تشمل مراقبة الأنواع الفريدة من الكائنات الحية.

٣. رحلات مراقبة الحياة البرية من طيور ونباتات وحيوانات مهددة بالانقراض وزيادة الوعي البيئي بأهمية كل نوع من أنواع الكائنات الحية.

٤. الرحلات الصحراويّة : تهدف إلى الخروج إلى الطبيعة دون قيود حضاريّة وإقامة الحفلات القائمة على وسائل بدائية لتقديم تجربة صفاء ذهني وروحي للسائح.

٥. رحلات الصيد البري أو البحري الموافقة للشروط القانونيّة والبيئيّة بما يضمن عدم الاخلال بالتوازن البيئي مع عدم المساس بالأصناف المهددة بالانقراض.

٦. رحلات تصوير الطبيعة : تقوم الجمعيات البيئية بتنظيم رحلات لهواة التصوير ، وذلك لمنحهم فرصة للاقتراب من الطبيعة وتقديم أفضل الصور لها.

٧. المشاركة في الفعاليات الدولية البيئيّة : تهدف إلى تسليط الضوء على بعض القضايا البيئيّة مثل : المشاركة في يوم الأرض العالمي أو في ساعة الأرض.

د) فوائد السياحة البيئيّة :

س : ما أهم الفوائد التي تقدمها السياحة البيئيّة ؟

١. تخفيف الضغط على الأنظمة البيئيّة في الأماكن السياحيّة بما يضمن استدامة الموارد الطبيعيّة.

٢. الحفاظ على الموروث الثقافي والحضاري للسكان المحليين.

٣. زيادة فرص العمل لسكان المناطق الريفيّة خاصة للعمالة غير المدربة والتي قد تجد في نقل السائح وأمتعته على الدواب عبر الأماكن السياحيّة مصدراً مهمّاً للدخل.

٤. تشجّع تطوير تلك المناطق بطريقة تحافظ على مقوماتها الريفيّة الجميلة وتمنع الشركات السياحيّة العملاقة من إقامة المنشآت السياحيّة الضخمة.

٥. تُساهم السياحة البيئيّة في تطوّر **الاقتصاد الأخضر (الاقتصاد البيئي)** (**راجع ص ٤٩**) القائم على حماية البيئة واستدامة الموارد.

٦. تزيد من فرص نمو التعليم البيئي في الدول النامية التي تعاني من معدلات عالية من التلوّث نتيجة غياب تقنيات معالجة النفايات الصلبة والسائلة وعدم تطبيق قوانين صارمة للحفاظ على البيئة والموارد الطبيعيّة.

٧. كما تُساهم في الحفاظ على المناطق الأثريّة من التدهور بفعل الممارسات الخاطئة لبعض السائحين والتي تؤدي إلى حرمان العالم من موروث ثقافي مهم.

٨ . للسياحة البيئيّة فوائد جمة لا تقتصر على البيئة بل تتعداها إلى الاقتصاد والثقافة وحقوق الإنسان وهو ما يزيد فرص نموها عاماً بعد عام.

هـ) السياحة البيئيّة في الأردن :

س : علّل : تعتبر المحميات الطبيعيّة الوجهة الرئيسة للسياحة البيئيّة في الأردن.

١. باعتبارها نشاطاً تنمويّاً مُتعدّد الفوائد يُساهم في حماية الطبيعة.

٢. وتوفّر مجالات عمل للسكان المحليين.

٣. وترفع من درجة الوعي في أهمية حماية الطبيعة.

س : علّل : تأسست المحميات في الأردن.

للحفاظ على الأنواع النادرة من الحيوانات والنباتات البرية وحمايتها من الانقراض.

س : وضّح المقصود بالمحمية الطبيعية.

مساحات واسعة من الأراضي الطبيعيّة تخصصها الدولة بقانون حماية المصادر المتوفرة وتشمل الأراضي الطبيعية والمصادر البيئية الحيويّة والتاريخيّة والأثريّة والثقافيّة والترويحيّة.

س : كم يبلغ عدد المحميات الطبيعية في الأردن ؟ وما أسم الجهة المشرفة عليهم ؟

بلغ عددها **سبع** محميات تشرف عليها **الجمعية الملكية لحماية الطبيعة** ، وهناك توجّه لإنشاء ست محميات أخرى ، حيث سيصبح في الأردن نظاماً متكاملاً من المحميات الطبيعية.

أهم مواقع السياحة البيئية في الأردن :

س : عدّد أهم مواقع السياحة البيئية في الأردن.

أ) محمية ضانا : تقع في **محافظة الطفيلة** ، وتُعد **أكبر محمية طبيعية من حيث المساحة التي تبلغ ٣٢٠ كيلومتر مربع** ، وتضم أنواعاً من النباتات البرية ، **كالعرعر والبلوط والسرو** ، وتحتوي أنواعاً عديدة من الطيور ، وفي ضانا تضاريس جبلية رائعة وفريدة من نوعها ، وقرية قديمة مبنية على هضبة تطل على وادي ضانا السحيق.

س : بماذا تتميّز محمية ضانا ؟

١. تتميّز المحمية بغناها في التنوّع الحيوي ، وهي من أفضل المواقع لمشاهدة الطيور ، خاصة خلال الهجرة الربيعيّة والخريفيّة ، مع وجود العديد من مسارات المشي والتسلّق وبعضها يمر عبر مواقع أثرية **منها :** مناجم النحاس القديمة في وادي فينان.

٢. يُمْكِنُ للسائح الإقامة في ضانا ، إما في مركز الزوار أو في أحد المخيمين ، مخيم الرمانة ، أو مخيم فينان.

٣. يوجد فيها مركز لصنع الحليّ المحلية ، التي تُعرض وتباع هِيَ والمنتجات الزراعية العضوية في مركز الزوار.

٤. كما يتوافر الإدلّاء المدربون فيها على مدار الساعة.

ب) محمية الموجب : تُعد هذه المحمية الأكثر انخفاضاً عن سطح البحر في العالم ، وتتكوّن من سلاسل جبليّة صخريّة وعرة وأودية ذات مياه نقية دائمة الجريان في الأنهر والسيول ، وتعتبر رحلة المغامرات في وادي الموجب من أكثر خصائص هذه المحمية جاذبيّة ، حيث تتضمّن السباحة والتسلّق ومشاهدة المناظر الطبيعيّة الخلّابة على طول الوادي ، وهناك مسارات تتضمن الهبوط من مساقط المياه ، وجولات الحياة البريّة ، ومراقبة **حيوان البدن** والطيور ، والتخييم في الطبيعة.

ج) محمية الأزرق المائية : تقع بالقرب من **مدينة الأزرق ، وتبلغ مساحتها ١٢ كيلومتر مربع** ، تغطيها البرك والمستنقعات وتنمو فيها النباتات المائيّة ، وتوفّر المأوى للطيور المستوطنة والمهاجرة.

س : علّل : استعادت محمية الأزرق المائية مؤخراً وضعها وخصائصها الطبيعيّة.

وذلك بعد أن مرّت بفترة طويلة من الجفاف الناجم عن ضخ المياه بشكل جائر لأغراض الشرب.

س : ما أهمية محمية الأزرق المائية ؟

١. يوجد فيها غطاء نباتي كافٍ لتوفير مساحات واسعة من الظل والرطوبة.

٢. تعتبر من المناطق المهمة دوليّاً لهجرة الطيور ، وتوفّر المحميّة الكثير من الخدمات وموقع خاص لمراقبة الطيور.

٣. تنتشر فيها مواقع أثرية ، لعل أهمها **سد أموي صغير** لحجز المياه.

٤. فيها مركز للزوار يوفر وسائل إيضاحيّة وتعليميّة حديثة.

د) محمية الشومري الطبيعية : تُعد **أول محمية أُنشئت في الأردن عام ١٩٧٥م** ، تبلغ مساحتها **٢٢ كيلومتر مربع.**

س : ما الهدف من إنشاء محمية الشومري الطبيعية ؟

تهدف إلى حماية الحيوانات والنباتات البريّة والثدييات والطيور المهاجرة.

معلومة : تعتبر المحمية **موطن المها العربي** ، والذي تعرّض للانقراض محليّاً قبل أن يبدأ برنامج إعادة توطينه في بداية الثمانينات من القرن العشرين.

س : ماذا يمكن أن يشاهد الزائر لمحمية الشومري ؟

للزائر **مشاهدة أحد أكبر قطعان المها في العالم** ، الذي نما بفضل سنوات طويلة من الرعاية ، ويستطيع الزائر **مشاهدة النعام** وحيوانات أخرى مميزة لهذه المنطقة ، وتتوافر في مركز الزوار مواد تعليميّة وإيضاحيّة تشرح قصة المها العربي وصراعه للبقاء ، والمساعدة التي قدمها برنامج إعادة التوطين والإكثار ، وهناك **(رحلة سفاري)** تنطلق داخل المحمية لمشاهدة القطيع في الطبيعة ، وثمة مناطق خاصة للعب الأطفال وجلوس العائلات لتناول الطعام.

هـ) محمية وادي رم :

س : علّل : تعتبر محمية وادي رم من أكثر صحاري العالم تميزاً ، وأكثر المناطق في الأردن جذباً للسياح.

وذلك بسبب وجود التشكيلات الجبليّة والصخريّة الفريدة.

س : متى تمَّ الاعلان عن تأسيس محمية وادي رم ؟

وقد أُعلنت محمية في **عام ١٩٩٨م ، وهي ذات إدارة مشتركة بين سلطة المنطقة الاقتصاديّة الخاصة في العقبة ووزارة السياحة والجمعية الملكية لحماية الطبيعة** ، بهدف تحقيق إدارة متكاملة للمنطقة تحميها من التأثير السياحي الكبير وتضمن استدامة دورها السياحي.

س : ما النشاطات السياحيّة التي تمارس في وادي رم ؟

تسلّق الجبال والتخييم والسير الليلي وسباقات التحمل والجري.

و) محمية عجلون :

س : بماذا تمتاز محمية عجلون ؟

١. تتميّز بهضاب وجبال متعرجة مغطاة بتجمعات كثيفة من غابات البلوط الدائمة الخضرة ، تتخللها أشجار السرو ، وهي تمثل البقية الأخيرة من الغابات الطبيعية التي كانت تغطي شمال الأردن.

٢. يوجد فيها عدد من الحيوانات التي تعيش في مناطق الغابات **منها** : الغرير والثعالب والخنازير البرية وأنواع الطيور.

٣. وفي فصل الربيع تتحوّل المنطقة إلى لوحة طبيعية جذابة.

ز) محمية دبين : تقع في **محافظة جرش ، وتبلغ مساحتها ٨.٥ كيلومتر مربع** من مجموع المساحة الكلية لغابة دبين الطبيعية البالغة **٦٠ كيلومتر مربع.**

س : بماذا تتميّز محمية دبين ؟

تتميّز بتنوّعها الحيوي الكبير ، وذلك بوجود غابات الصنوبر الحلبي ونباتات نادرة **مثل** : نبتة الأوركيد ، والحياة البريّة والثديات ، وأنواع من الطيور المستوطنة والمهاجرة.

رابعاً : التنمية النظيفة :

١. مفهوم التنمية النظيفة :

اتفقت العديد من الدول بشأن القيام بإجراءات مشتركة في ما يتعلق بالانبعاثات الكربونية وتغيّر المُناخ ، وتحمّل المسؤولية تجاه البيئة ، وذلك ضمن إطار **اتفاقية كيوتو ١٩٩٧م** ، التي أقرت بزيادة الانبعاثات بفعل الصناعة في الدول المتقدمة ، بينما الدول النامية أقل تصنيعاً وتلويثاً للبيئة ، كما اتفقت على سياسة بيئية نظيفة تحقق التنمية النظيفة.

س : ما المقصود بالتنمية النظيفة ؟

هي مشروعات اقتصادية تُسهم في الحد من انبعاث غازات الاحتباس الحراري بالاستثمار في مصادر الطاقة المتجدّدة والتقليل من الاعتماد على الوقود الأحفوري كمصدر للطاقة في مختلف الأنشطة الاقتصادية.

س : ما القطاعات المستهدفة لإيجاد تنمية نظيفة ؟

الصناعة وإدارة المخلفات والنفايات الصلبة.

٢. آلية التنمية النظيفة :

س : ما الوسائل التي تتحقق بها التنمية النظيفة ؟

أ) الحد من الانبعاثات الكربونيّة :

حدّدت **اتفاقية كيوتو عام ١٩٩٧م** خطة لتبادل الانبعاثات ، حيث تقوم الدول الصناعية المنتجة للانبعاثات الكربونيّة والتي لا تستطيع خفضها بشراء الحصة المرغوب فيها من دول أخرى نامية أقل تلويثاً ، مقابل تقديم الدعم المادي لهذه الدول في تنفيذ مشروعات رفيقة بالبيئة تخفف من الانبعاثات ، كزراعة الأشجار أو الاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة والنظيفة.

ب) استثمار مصادر الطاقة المتجدّدة :

تهدف إلى استحداث مشروعات تقوم على مصادر عدة من الطاقة المتجددة والتي من شأنها العمل على خفض الانبعاثات الكربونية.

س : عدّد أهم مصادر الطاقة المتجددة.

الطاقة النووية ، الوقود الحيوي ، طاقة الرياح ، الطاقة الشمسيّة ، الطاقة الكهرومائيّة.

١. الطاقة النووية :

س : ما المقصود بالطاقة النوويّة ؟

هي الطاقة المتولّدة عن طريق انشطار عنصر اليورانيوم لاستخدامها في إدارة المولدات الكهربائيّة والمحركات والمصانع.

س : علّل : تُعد الطاقة النوويّة من أنظف أنواع الطاقة.

١. لأنها لا تشتمل على عملية احتراق.

٢. ولا ينتج عنها غازات ضارة بالبيئة.

٣. ويمكن التخلّص من المخلفات النوويّة بوسائل علميّة وتكنولوجيّة للمحافظة على سلامة البيئة.

س : علّل : تتجه العديد من دول العالم حالياً بالاعتماد على بناء العديد من المفاعلات لتوليد الطاقة النووية.

لإنتاج الطاقة الكهربائيّة ، حيث بلغ عدد المفاعلات النوويّة عام **٢٠٠٩م (٤٣٤) مفاعلاً** ، وتنتج أكثر من **١٦ %** من مجمل الطاقة المنتجة في العالم ، علماً بأن هناك دولاً تنتج أكثر من **٥٠ %** من طاقتها الكهربائية اعتماداً على الطاقة النووية ، **مثل : لتوانيا** التي يصل نسبة إنتاجها إلى **٨٥.٦ %** ، **وفرنسا** تصل نسبة إنتاجها نحو **٧٦.١ %.**

س : عدّد سلبيات الطاقة النووية.

تعتمد على الإشعاعات الصادرة عن الطاقة النوويّة ، **والتي تسبّب أمراضاً عديدة للإنسان منها** : سرطان الجلد والدم وأمراض العيون ، وقد تظهر آثارها على الأجيال القادمة **كما حدث في اليابان بعد إلقاء القنبلتين النوويتين على هيروشيما ونجازاكي في عام ١٩٤٥م.**

٢. الوقود الحيوي :

يُعد من مصادر الطاقة الطبيعيّة الذي يحافظ على سلامة البيئة.

س : ما المقصود بالوقود الحيوي؟

الطاقة الناتجة من تحلّل المادة العضوية من بقايا الكائنات الحية النباتيّة والحيوانيّة المختلفة.

س : من اين نحصل على الوقود الحيوي ؟ وما هي استخداماته ؟

نحصل عليه من الكتلة الحيويّة ، ويستخدم في تشغيل محركات المصانع والتدفئة.

س : عدّد أنواع الوقود الحيوي بحسب المصادر التي يستخرج منها.

أ) الوقود الصلب : ينتج عن استخدام بقايا **المخلفات الصلبة** ، وتحرق مباشرة لتوليد الطاقة الكهربائيّة والتدفئة.

ب) الغاز الحيوي : يعتمد على إنتاج كميات كبيرة من **غاز الميثان** بفعل تحلّل **المخلفات العضويّة** بعد حرقها.

ج) الوقود السائل : يستخرج من بعض **المحاصيل الزراعية** ، كفول الصويا وعباد الشمس وبذور اللفت ، إضافة إلى المحاصيل التي تحتوي على نسب عالية من السكريات والنشويات **مثل** : الشمندر وقصب السكر والقمح والذرة التي تعالج بالتخمّر ، ومن أهم الدول التي تنتج الوقود الحيوي **الولايات المتحدة الأمريكيّة والبرازيل والصين.**

٣. طاقة الرياح :

س : وضّح المقصود بطاقة الرياح.

هي عملية تحويل حركة الرياح من الطاقة الحركيّة إلى شكل آخر من أشكال الطاقة الكهربائيّة تكون سهلة الاستخدام.

س : علّل : اتجهت العديد من دول العالم إلى استخدام طاقة الرياح.

كونها من مصادر الطاقة المتجدّدة وأقلها كلفة وليست لها آثار سلبية على البيئة.

ـ يمثّل الجدول الآتي نسبة إنتاج الطاقة الكهربائية من طاقة الرياح :

الدول	نسبة انتاج الطاقة الكهربائية من طاقة الرياح
الاتحاد الأوروبي	%٤٤
الصين	%٣٣.٦
الولايات المتحدة الأمريكية	%١٧.٢
الهند	%٥.٨
الدول النامية	%٢.١

معلومة : أنشأ الأردن أول مشروع في **محافظة الطفيلة** لتوليد الطاقة الكهربائيّة من طاقة الرياح تصل قدرته الإنتاجية **(٤٠٠ ميغا واط / ساعة)** من الكهرباء سنويّاً.

٤. الطاقة الشمسيّة :

س : ما المقصود بالطاقة الشمسيّة ؟

تحويل الإشعاع الشمسي (الطاقة الحراريّة) إلى طاقة كهربائيّة بواسطة الخلايا الشمسيّة.

س : ما أهمية الطاقة الشمسية ؟

تُعد الطاقة الشمسيّة مصدراً للطاقة المتجددة فمنها ما يتم توليد الطاقة الكهربائيّة لتزويد الشبكات الأرضية والمناطق النائية التي تفتقر إلى شبكات كهربائيّة ، إضافة إلى التدفئة وتسخين المياه في المنازل والمصانع.

س : بماذا تتميّز الطاقة الشمسية ؟

تتميّز بأنها مصدر مجاني للطاقة ونظيفة لا ينتج عنها أي مخلفات أو آثار سلبية ، لذلك اتجهت الكثير من الدول إلى إنشاء العديد من محطات الطاقة الشمسيّة ، **منها :** الأردن الذي أقام أكبر مشروع للطاقة الشمسيّة في **محافظة معان** على مستوى الشرق الأوسط لتوليد الطاقة الكهربائيّة بقدرة تصل إلى (**٥٢.٥ ميغا واط**) باستخدام الخلايا الشمسيّة.

٥. الطاقة الكهرومائيّة :

س : ما المقصود بالطاقة الكهرومائيّة ؟

هي الطاقة المتولّدة من الطاقة الكامنة في المياه والناتجة عن حركة المياه من الشلالات والسدود ، وتعتمد طريقة التوليد على تحويل طاقة المياه إلى طاقة حركيّة ، حيث ينهمر الماء من مكان عالٍ ليدير توربينا ، فيدير بدوره مولداً كهربائيّاً ينتج عنها طاقة كهربائيّة.

س : ما التقنيات الأخرى المستخدمة في توليد الطاقة الكهرومائيّة ؟

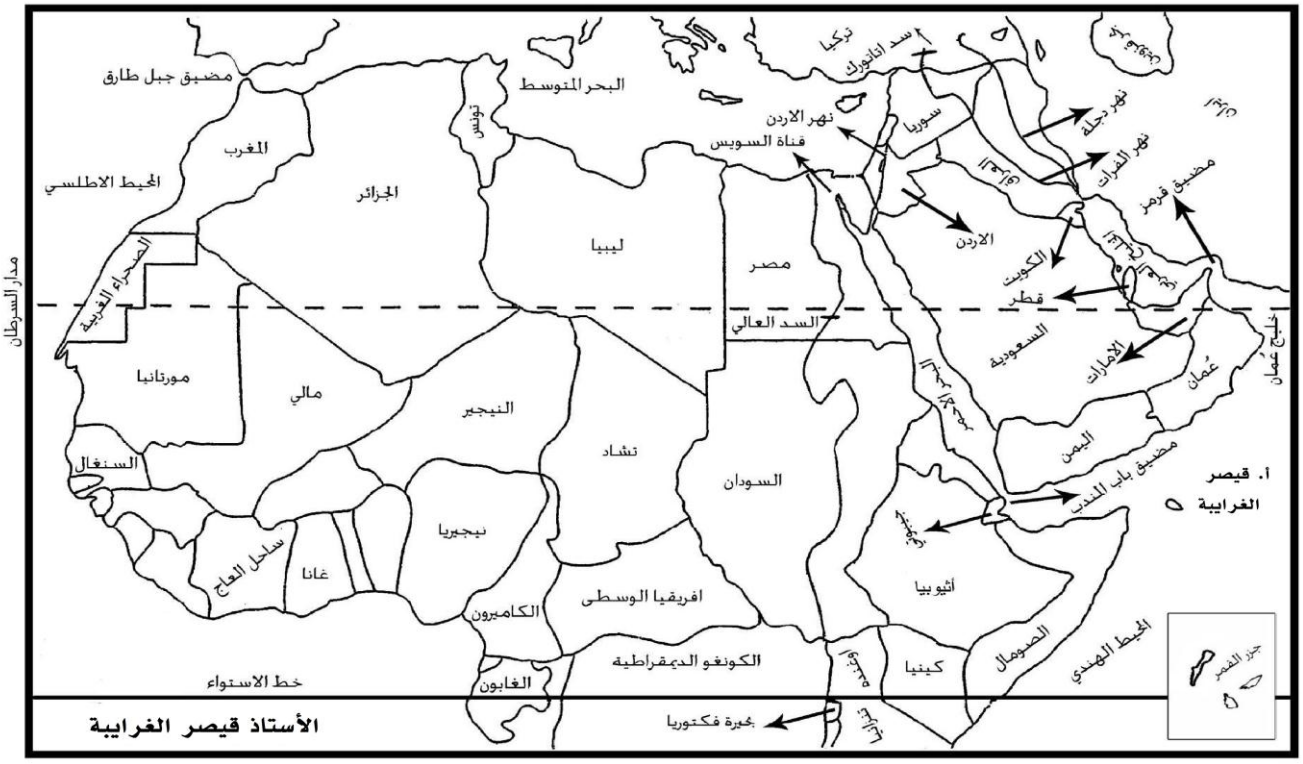
استخدام طاقة المياه الحركيّة في الأمواج أو طاقة المد والجزر.

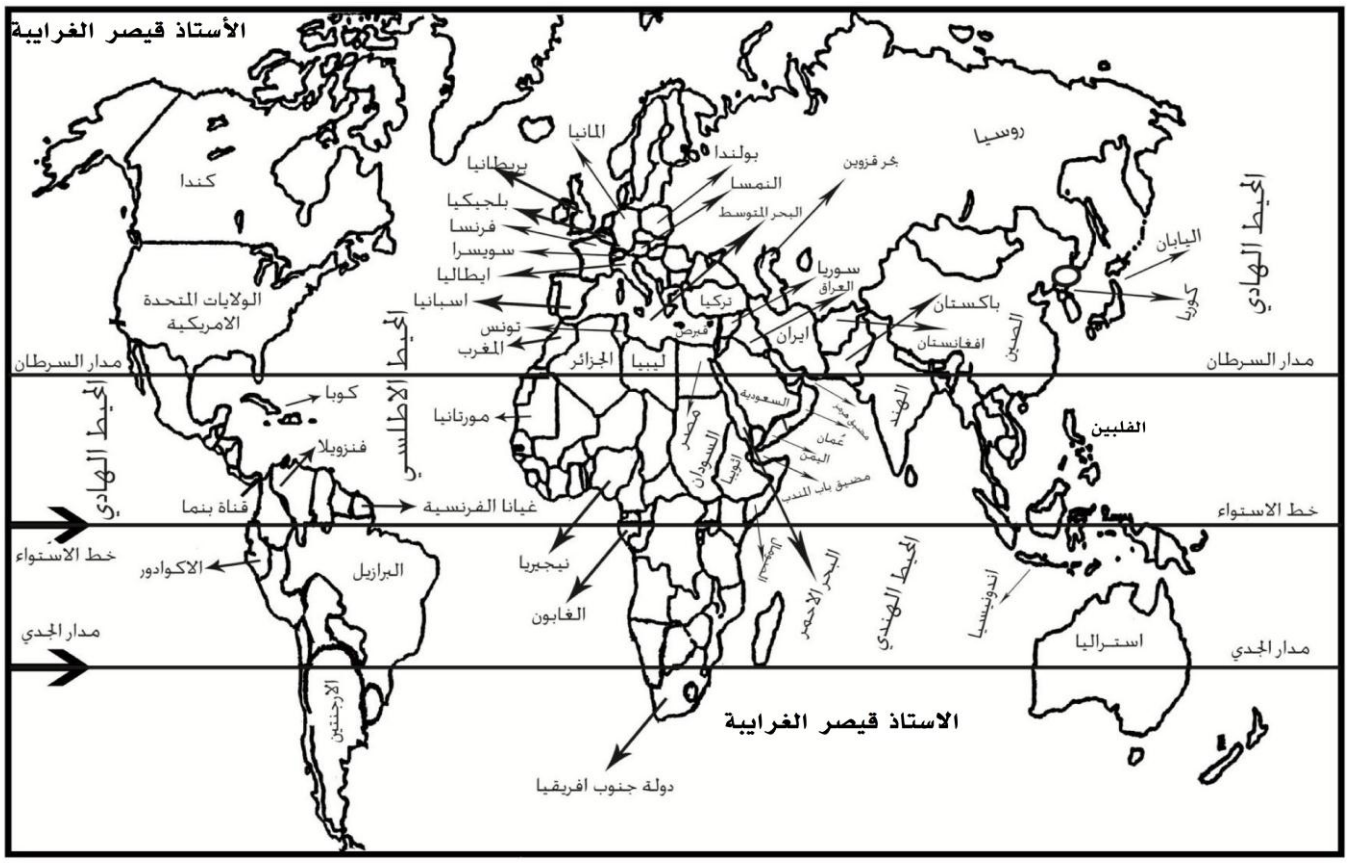
س : ما أهمية الطاقة الكهرومائيّة ؟

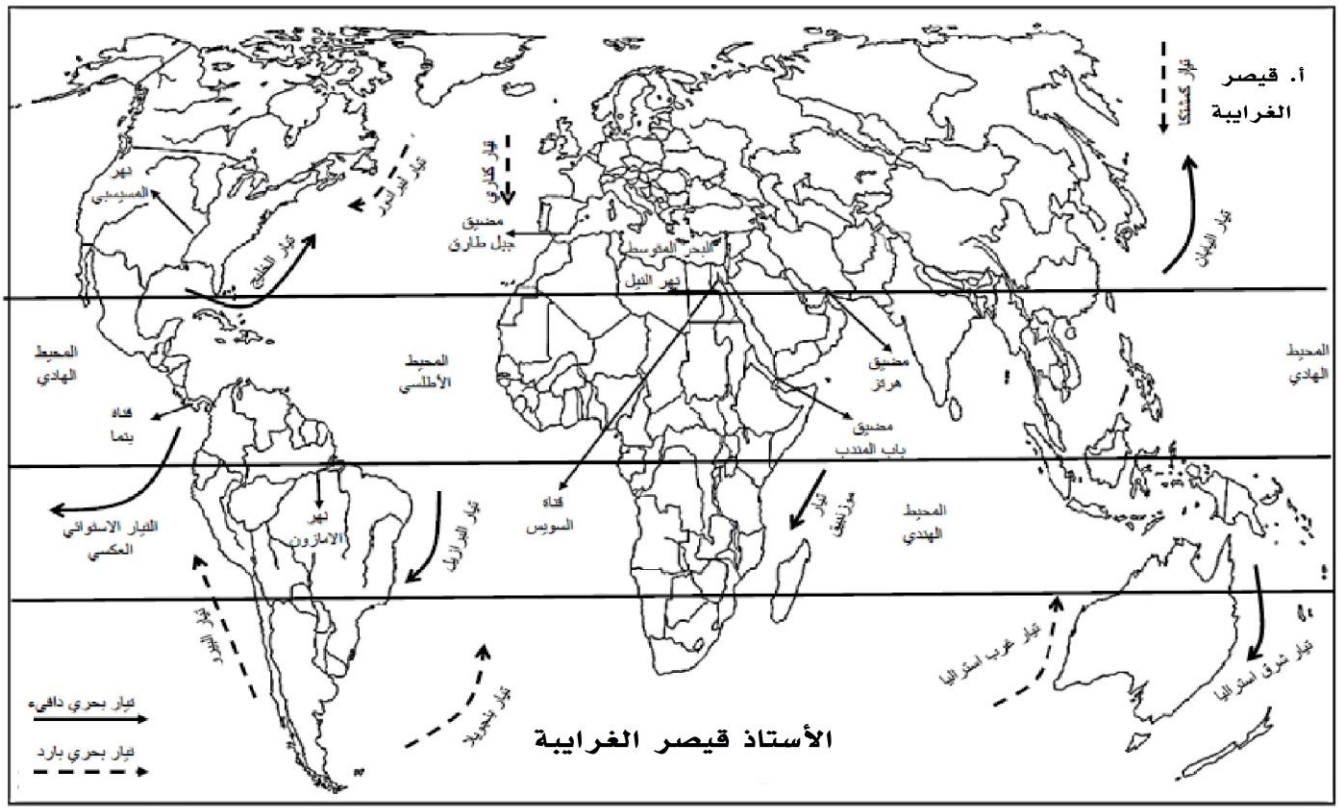
١. مصدر من مصادر الطاقة المتجدّدة.

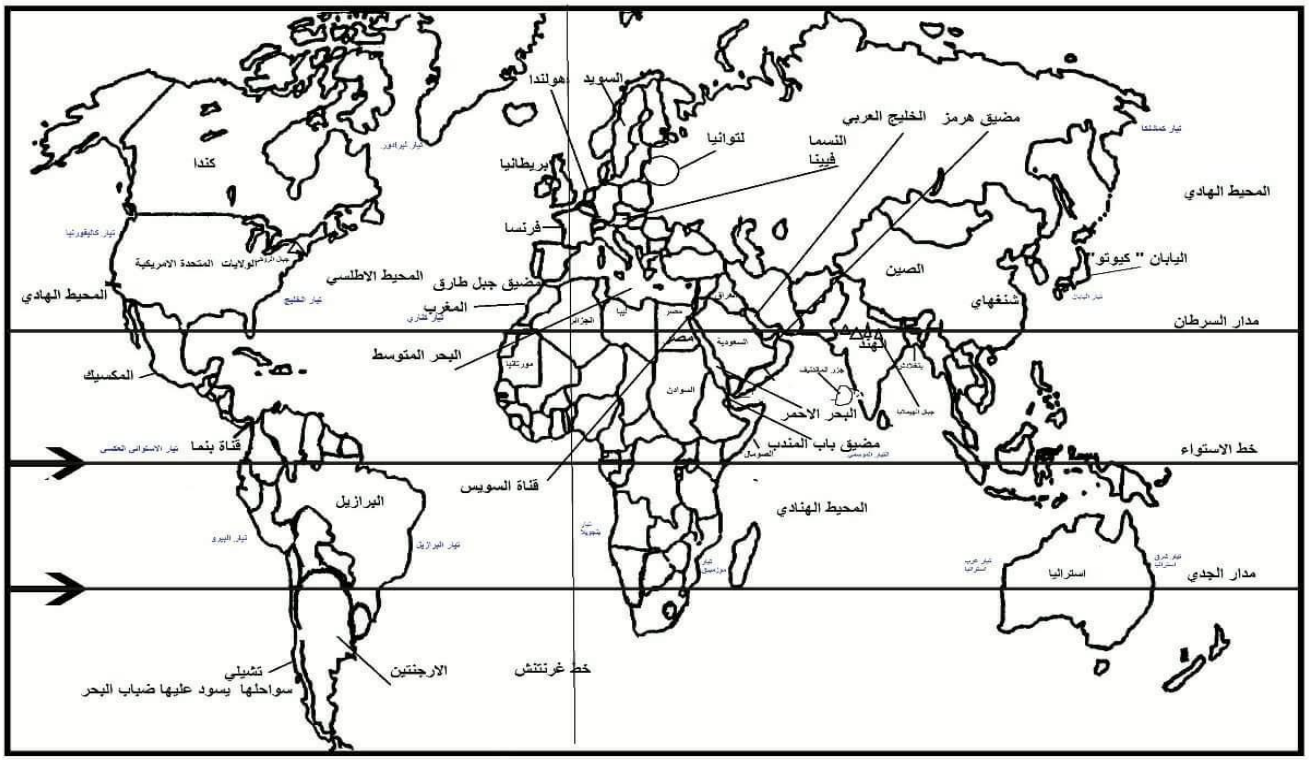
٢. الأقل خطراً على البيئة مقارنة بمعامل الكهرباء الحراريّة التي تعمل بالوقود العضوي (فحم ، نفط) أو النووي.

ملحق الخرائـــــــــــط




الأستاذ قيصر الغرايبة
كندا
الولايات المتحدة الامريكية
المحيط الهادي
المحيط الاطلسي
مدار السرطان
خط الاستواء
مدار الجدي
كوبا
فنزويلا
قناة بنما
الاكوادور
البرازيل
الارجنتين
المانيا
بريطانيا
بلجيكيا
فرنسا
سويسرا
ايطاليا
اسبانيا
تونس
المغرب
الجزائر
ليبيا
موريتانيا
غيانا الفرنسية
نيجيريا
الغابون
دولة جنوب افريقيا
روسيا
بولندا
النمسا
بحر قزوين
البحر المتوسط
تركيا
سوريا
العراق
ايران
باكستان
افغانستان
الصين
اليابان
كوريا
الفلبين
الهند
السعودية
مصر
السودان
اليمن
عمان
البحر الاحمر
المحيط الهندي
اندونيسيا
استراليا
الأستاذ قيصر الغرايبة


أ. قيصر الغرايبة
تيار كمتشكا
تيار اليابان
تيار كناري
مضيق جبل طارق
البحر المتوسط
نهر النيل
نهر المسيسبي
تيار المكسيك
تيار لبرادور
المحيط الهادي
المحيط الأطلسي
المحيط الهندي
قناة بنما
قناة السويس
مضيق هرمز
مضيق باب المندب
تيار موزنبيق
التيار الاستوائي العكسي
نهر الامازون
تيار البيرو
تيار البرازيل
تيار بنجويلا
تيار غرب استراليا
تيار شرق استراليا
تيار بحري دافيء
تيار بحري بارد
الأستاذ قيصر الغرايبة



مع اطيب الأمنيات

الأستاذ قيصر صالح الغرايبة