الدرس الثاني/ عناصر المناخ

يتكون المناخ من مجموعة من العناصر هي :

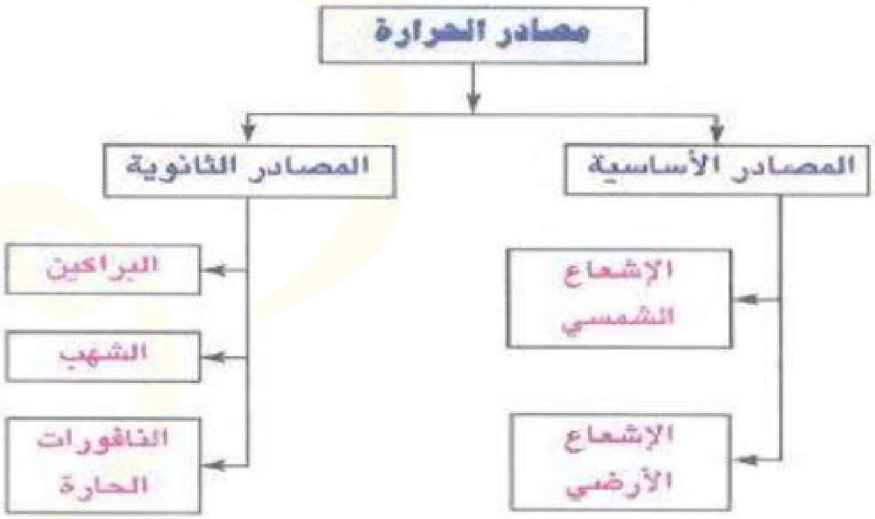
الحرارة ، والضغط الجوي ، والرياح ، والرطوبة ، والتساقط .

أولا: الحرارة:-

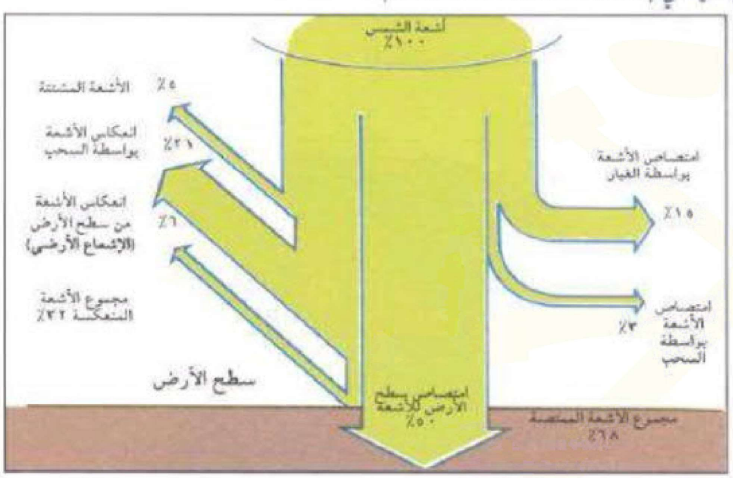
- لماذا تعتبر الحرارة أهم عناصر المناخ؟

إذ ترتبط بها جميع العناصر الأخرى من ضغط ورياح ورطوبة ومظاهر التكاثف المختلفة ، كما أنها تؤثر تأثيراً كبيراً في توزيع مظاهر الحياة على سطح الأرض .

- ما هي أهم مصادر الحرارة على الأرض؟



٢- الإشعاع الأرضي (Terrestrial Radiation) :



شكل (١٠) الإشعاع الشمسي والإشعاع الأرضي

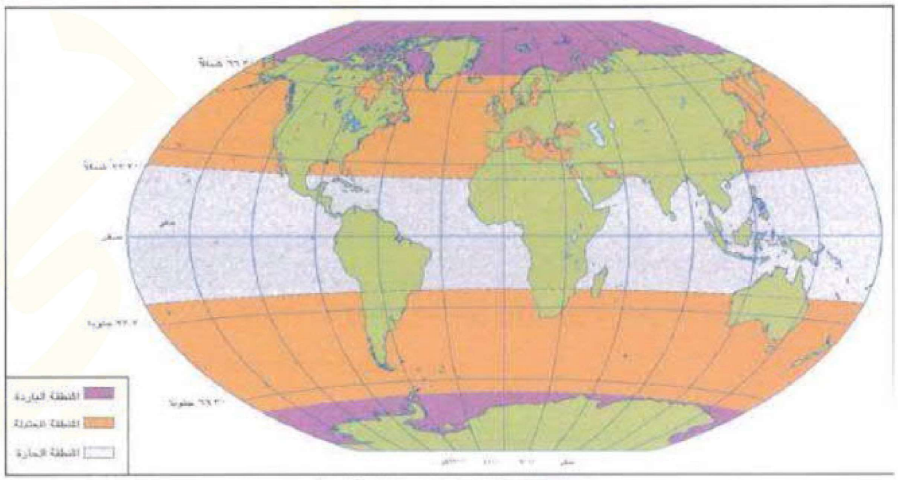
أعلل العبارات الآتية :

١- تنخفض درجات الحرارة في المناطق التي تغطيها الغيوم .

٢- ترتفع درجة الحرارة على المناطق المدارية في فصل الصيف وتعتدل في فصل الشتاء .

١- لأن الغيوم تقوم بعكس نسبة من أشعة الشمس مما يؤدي إلى إنخفاض درجة الحرارة.

٢- بسبب تعامد أشعة الشمس عليها.



شكل (١١) المناطق الحرارية في العالم

نشاط (٣) :

أنظر الشكل (١١) وأستنتج :

أ- دوائر العرض الرئيسية بين المناطق الحرارية

موقع كنز العلوم kanz3.com

دائرة الإستواء ومدار السرطان ومدار الجدي والدائرة القطبية الشمالية والدائرة القطبية الجنوبية والقطب الشمالي والقطب الجنوبي.

ب- المناطق الحرارية التالية في العالم حسب توزعها المناسب :

١- المنطقة الحارة .
٢- المنطقة المعتدلة الشمالية .
٣- المنطقة المعتدلة الجنوبية .
٤- المنطقة الباردة الشمالية .
٥- المنطقة الباردة الجنوبية .

١- من مدار السرطان شمالا حتى مدار الجدي جنوبا.
٢- من مدار السرطان حتى الدائرة القطبية الشمالية.
٣- من مدار الجدي حتى الدائرة القطبية الجنوبية.
٤- من الدائرة القطبية الشمالية حتى القطب الشمالي.
٥- من الدائرة القطبية الجنوبية حتى القطب الجنوبي.

أستعين بالأطلس المدرسي . وأنقل الجدول التالي إلى دفتري . ثم أكمل الفراغ بالكلمات المناسبة

أماكن مختارة	درجة حرارتها	السبب
محافظة مسقط	حارة صيفا ..... دافئة شتاء	وقوعها على مدار السرطان
الجبل الأخضر	منخفضة شتاءً معتدلة صيفاً	بسبب الإرتفاع عن سطح البحر
مدينة بيروت	معتدلة صيفا ..... معتدلة شتاء	وقوعها بعيداً إلى الشمال من مدار السرطان
موسكو	منخفضة جداً في الشتاء ومنخفضة في الصيف	بسبب الإبتعاد الشديد عن دائرة الإستواء

ج ـ قياس درجة الحرارة :

هناك نظامان يستخدمان الآن في العالم لقياس درجات الحرارة هما: النظام السيليزي والنظام الفهرنهيتي .ولقياس الحرارة يستعمل جهاز الثرمومتر الزئبقي (Thermometer) الذي نستخدمه لتسجيل درجة الحرارة بطريقة يدوية ، أو الثرموجراف (Thermograph)الذي يسجل درجة الحرارة بطريقة آلية لمدة يوم كامل .

أتعلم :

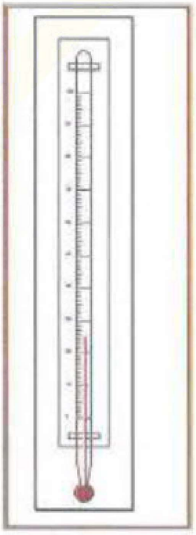
- للتحويل من النظام السيليزي إلى النظام الفهرنهيتي نستخدم المعادلة الآتية :

$$\text{ف}^{\circ} = \text{س}^{\circ} \times \frac{٩}{٥} + ٣٢ =$$

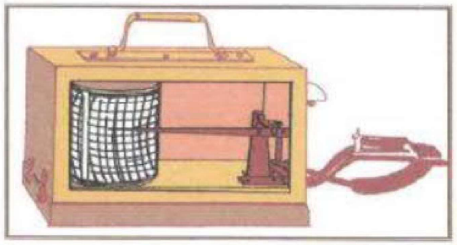
- للتحويل من النظام الفهرنهيتي إلى النظام السيليزي نستخدم المعادلة الآتية :

$$\text{س}^{\circ} = [\text{ف}^{\circ} - ٣٢] \times \frac{٥}{٩} =$$

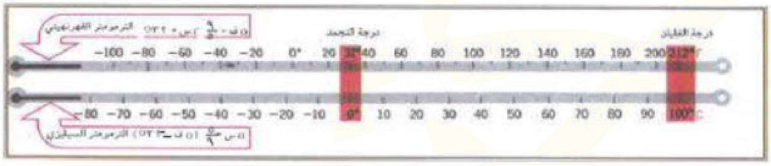
س°	= الدرجة السيليزية
ف°	= الدرجة الفهرنهيتية



شكل (١٢)
الترمومتر الزئبقي



شكل (١٣)
الترموجراف



شكل (١٤) النظام السيليزي والنظام الفهرنهيتي لقياس درجة الحرارة

أ) أنظر إلى الشكل (١٤) و استنتج إجابة الأسئلة الآتية :

١ـ ما درجة تجمد الماء في كل من النظام السيليزي والنظام الفهرنهيتي ؟ 0 — 32

٢ـ ما درجة غليان الماء في كل من النظام السيليزي والنظام الفهرنهيتي ؟ 100 — 212

٣ـ ما المادة المستخدمة في الترمومتر ، والتي تتأثر بدرجة الحرارة ؟ الزئبق

ب) أحول درجات الحرارة التالية من النظام السيليزي إلى النظام الفهرنهيتي : (١٥ س ، ٢٥ س ، ٤٠ س) .

59ف — 104ف — 77ف

د ـ الحرارة في سلطنة عمان :

تسجل درجة الحرارة في السلطنة قيماً عالية نسبياً، ويقدر متوسط درجة الحرارة السنوي في السلطنة بحوالي (٢٦ س) ويتفاوت هذا المتوسط من مكان إلى آخر ، وترتفع درجات الحرارة في شمال عمان ابتداء من شهر إبريل ، وتصل حدها الأقصى في شـــــهري يونيو ويوليو(٤٥س) ، ثم تعود للانخفاض حتى منتصف شهر مارس (٢٠س) ، ويزداد المدى الحراري بين الصيف والشتاء كلما ابتعدنا عن الساحل ، أو زاد الارتفاع في المناطق الجبلية .

أما في الساحل الجنوبي من السلطنة ، فتصل درجة الحرارة أقصاها في صلالة خلال الفترة بين مارس ويونيو (٣٠س)، وتنخفض بين شهري يوليو وسبتمبر(٢٥س) ، ويعلل ذلك الانخفاض ب الضباب وتكاثف السحب نتيجة هبوب الرياح الموسمية الجنوبية الغربية على محافظة ظفار ، وهو ما يؤدي الى احتجاب أشعة الشمس التي تسخن سطح الأرض .

موقع كنز العلوم kanz3.com

ثانيا : الضغط الجوي *Air Pressure*

الضغط الجوي هو وزن عمود الهواء فوق نقطة معينة (السنتمتر المربع الواحد) على سطح الأرض ، ويساوي عند سطح البحر وزن عمودٍ من الزئبق ارتفاعه (٧٦) سم أو (١٠١٣) مليبار ، فإذا قلّ عن ذلك ، وصف بأنه ضغط منخفض (–) ، وإذا ارتفع وصف بأنه ضغط مرتفع (+) . ويختلف الضغط الجوي من منطقة إلى أخرى ، ومن وقت إلى آخر ، وهذا الاختلاف يرتبط بعوامل عدّة أهمها :

أتعلّم :
البار : وحدة قياس الضغط الجوي وتساوي ١٠٠٠ مليبار .

- الارتفاع عن مستوى سطح البحر :

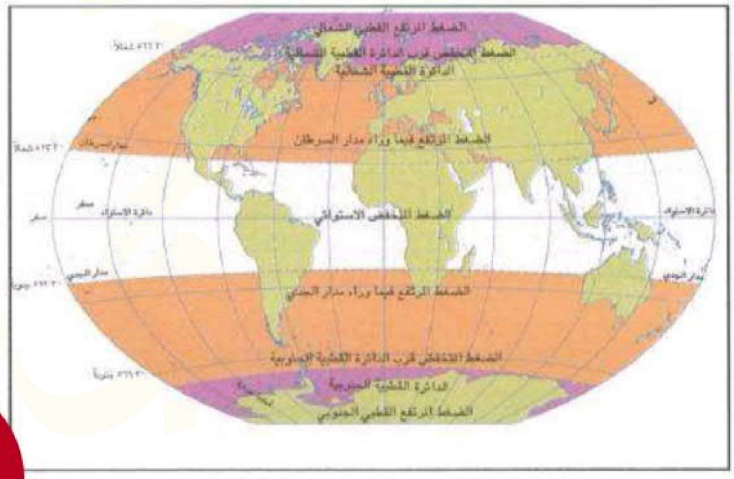
كلما زاد الارتفاع عن مستوى سطح البحر قلّ الضغط الجوي .

- درجة الحرارة :

كلما ارتفعت درجات الحرارة قلّ الضغط الجوي ، والعكس صحيح .

ولذلك يكون الضغط الجوي منخفض في جبل شمس بسلطنة عمان الذي يصل إرتفاعه (٣٠١٢متر) في الصيف والشتاء.

- التوزيع النظري للضغط الجوي:- هو أماكن وجود الضغط الجوي المرتفع أو المنخفض الدائمة على سطح الأرض وهي سبعة نطاقات.



شكل (١٦) التوزيع النظري للضغط الجوي

نشاط (٢) :
أنظر إلى الشكل (١٦) وأكتب :

١. المناطق التي تمتاز بضغط جوي مرتفع (نظرياً) .

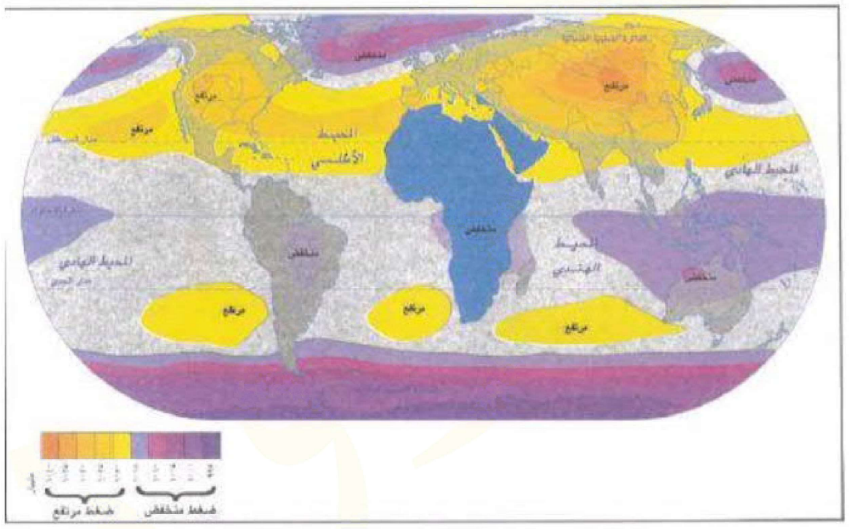
٢. المناطق التي تمتاز بضغط جوي منخفض (نظرياً) .

١- القطب الشمالي والجنوبي وفيما وراء مدار الجدي وفيما وراء مدار السرطان.
٢- دائرة الإستواء وقرب الدائرة القطبية الشمالية والدائرة القطبية الجنوبية.

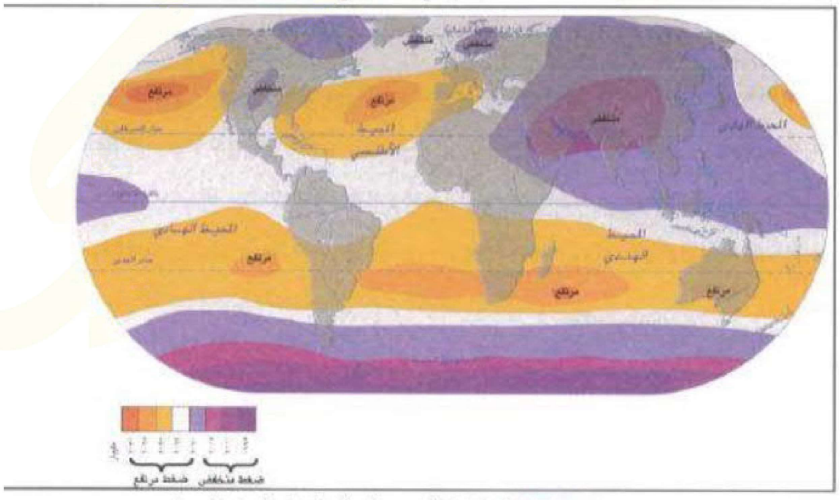
موقع كنز العلوم kanz3.com

ب ـ التوزيع الحقيقي للضغط الجوي :

يتأثر التوزيع الحقيقي للضغط الجوي بدوران الأرض حول الشمس واختلاف الفصول الأربعة ، حيث أن مناطق الضغط الجوي لا تدوم في أماكنها ، بل تنتقل إلى الشمال قليلاً في الصيف وإلى الجنوب قليلاً في الشتاء ، كما تتأثر بالعلاقة بين اليابسة والماء والتضاريس ، ففي فصل الصيف تكون اليابسة أكثر سخونة من الماء ، فيتكون فوقها ضغط جوي منخفض ، و يتكون ضغط جوي مرتفع فوق المياه المجاورة وعلى دوائر العرض نفسها، ويحدث العكس في فصل الشتاء .



شكل (١٧) الضغط الجوي في العالم في فصل الشتاء



شكل (١٨) الضغط الجوي في العالم في فصل الصيف

موقع كنز العلوم kanz3.com

أنظر إلى الخريطتين شكل (١٧) و(١٨) وأكتب في دفتري ما يأتي :

أ- نوع الضغط الجوي على كل قارة في فصلي الصيف والشتاء .

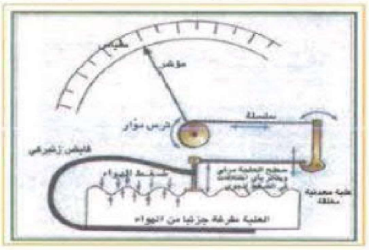
ب- القارات التي يختلف فيها الضغط الجوي كلياً بين الصيف والشتاء .

ج- أسباب اختلاف الضغط الجوي بين اليابس والماء في كل من فصلي الصيف والشتاء .

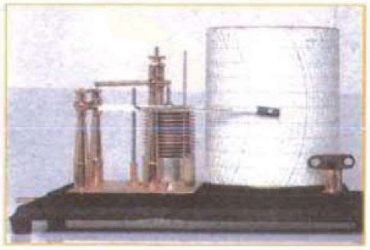
د- بمَ تفسر :تحرك مناطق الضغط الجوي صوب الشمال صيفاً وصوب الجنوب شتاءً؟

أ- في فصل الصيف يكون مرتفع في قارة أستراليا وأفريقيا وأمريكا الجنوبية ويكون منخفض في قارة آسيا وأمريكا الشمالية
وفي فصل الشتاء يكون مرتفع في قارة آسيا وأمريكا الشمالية ويكون منخفض في قارة أستراليا وأفريقيا وأمريكا الجنوبية.
ب-قارة آسيا وأستراليا.
ج-نتيجة إختلاف الإشعاعات الشمسية وإمتصاص كلاهما للإشعاعات.
د-نتيجة إختلاف الإشعاعات الشمسية وبالتالي إختلاف الأحوال الحرارية.

يقاس الضغط الجوي بعدد من الأجهزة ومنها: البارومتر المعدني (Barometer) شكل (١٩) الذي يقيس الضغط الجوي في وقت معين ، كما يوجد جهاز آخر مركب يقيس الضغط الجوي ويسجِّلهُ لفترة طويلة على شريط أسطواني يعرف بالباروجراف (Barograph) شكل (٢٠) ، وهناك أجهزة حديثة متطورة لتسجيل الضغط الجوي بدقة متناهية منها الجهاز الذي يعرف بالمايكروباروجراف .

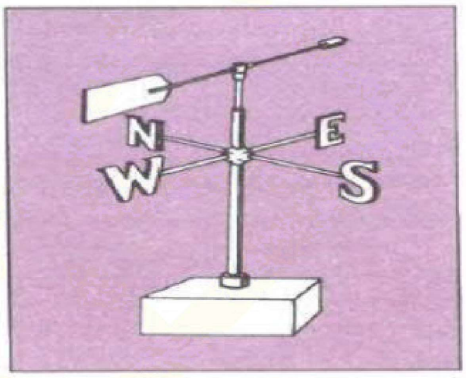


شكل (١٩) جهاز البارومتر المعدني

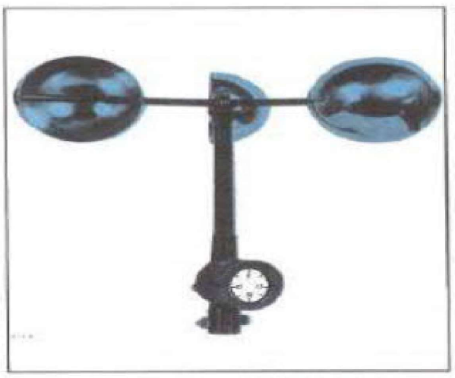

شكل (٢٠) جهاز الباروجراف

الرياح/ هي الحركة الأفقية للهواء ويكون نتيجة إختلاف الضغط الجوي بين مكانين ويكـ
الأعلى في الضغط الجوي إلى الأقل في الضغط الجوي.
وتتناسب حركة الرياح طرديا مع الفرق بين حالتي الضغط في المنطقتين فإذا كان ا
كانت الرياح قوية والعكس.

وتقاس سرعة الرياح بواسطة الأنيمومتر ، أما اتجاهها فيحدد بواسطة دوّارة الرياح التي تتألف من ذراع حديدي على شكل سهم يشير إلى الجهة التي تأتي منها الرياح ، حيث تسمى الرياح باسم الجهة التي تأتي منها ، وليس باسم الجهة التي تهبّ عليها ، ويرمز لذلك في الخرائط بأسهم تشير رؤوسها إلى الجهة المتجهة إليها الرياح ، فمثلاً حينما يشير السهم إلى الشرق فإن هذه الرياح قادمة من الغرب .



شكل (٢١) دوارة الرياح

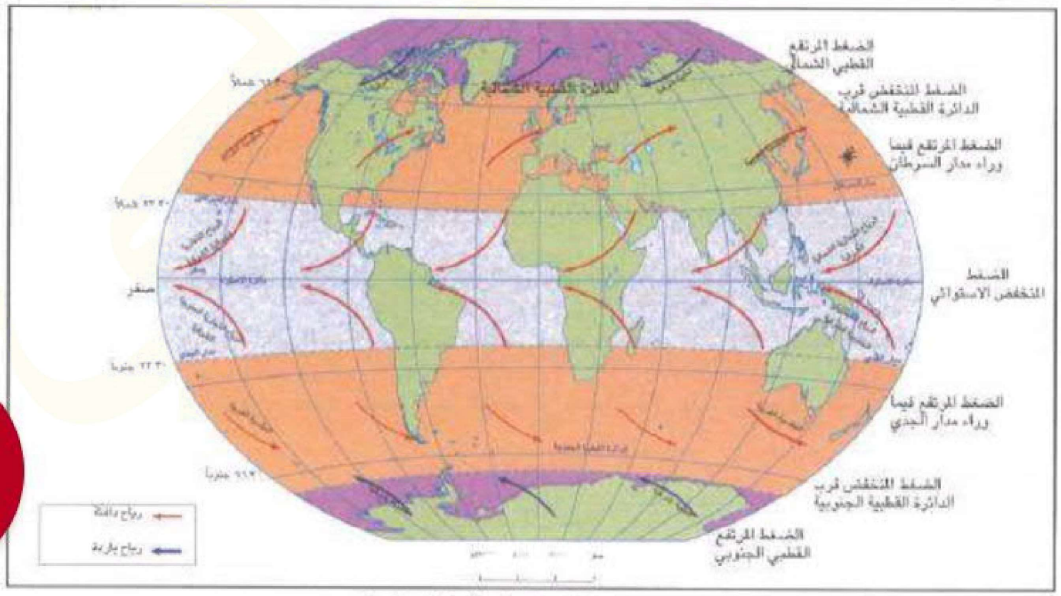

شكل (٢٢) جهاز الأنيمومتر

- **ما هي أنواع الرياح؟**

تقسم حسب مدة هبوبها و مدى استمرارها إلى:-

١- الرياح الدائمة :

وهي الرياح التي تهُب على مناطق واسعة من العالم بصورة مستمرة طوال أيام السنة ، وتنشأ بسبب وجود مراكز دائمة من الضغط الجوي المرتفع والمنخفض على سطح الأرض .



شكل (٢٣) الرياح الدائمة في العالم

بالاستعانة بالشكل (٢٣) ، أقوم بنقل الجدول (٢) إلى دفتري ،ثم أكمل الفراغات الواردة فيه :

م	أنواع الرياح الدائمة	العروض التي تهب عليها	الخصائص
١	التجارية	دائرة الإستواء	رياح دافئة
٢	العكسية	الدائرة القطبية الشمالية و الجنوبية	رياح دافئة
٣	القطبية	الدائرة القطبية الشمالية و الجنوبية	رياح باردة

جدول (٢) أنواع الرياح الدائمة

٢- الرياح الموسمية:- تهب خلال أحد فصول السنة على مناطق محددة نتيجة التغيرات في درجة الحرارة والضغط الجوي بين اليابسة والمسطحات المائية خلال الصيف والشتاء وتكون في المناطق المدارية و تغيير من اتجاهها بين الصيف و الشتاء مثل:-
الرياح الموسمية الشتوية القادمة من قارة آسيا والرياح الموسمية الجنوبية الغربية التي تهب على محافظة ظفار وجنوبي قارة آسيا.

٣- الرياح المحلية:- تهب خلال فترات متفرقة ولمدة قصيرة من الزمن لا تتعدى الأسبوع وتكون بسبب الفروقات المحلية في درجات الحرارة والضغط الجوي وتكون في مناطق محددة مثل:- رياح الخماسين ورياح الهبوب ورياح السموم الحارة في شبه الجزيرة العربية التي تسمي (الغربي) في سلطنة عمان.

شكل (٢٥) خريطة الرياح المحلية في بعض أجزاء الوطن العربي

نشاط(١١):

بالاستعانة بخريطة الرياح المحلية شكل (٢٥) أقوم بنقل الجدول (٣) إلى دفتري ،ثم أكمل الفراغات الواردة فيه :

الرياح المحلية	المنطقة التي تهب عليها	خصائصها
١- الخماسين	..... مصر	حارة
٢- الغربي	..... عمان	حارة
٣- الكوس	..... عمان	..... رطبة .....
٤- السموم	..... السعودية	..... حارة .....

جدول (٣) الرياح المحلية

٤- الرياح اليومية :

وهي الرياح التي تهب على الأماكن التي يتجاور فيها البحر مع اليابس ، أوالجبل مع الوادي وتنشـــأ نتيجة اختلاف الضغط الجوي ليلاً ونهاراً بين اليابسة والماء ، أو بين الجبل والوادي ، ومن الأمثلة عليها نسيم البر، ونسيم البحر، ونسيم الجبل ، ونسيم الوادي .

* المنخفضات الجوية/ هي حالة اضطراب مؤقت في الجو في مناطق جاذبة للرياح تكون نتيجة التقاء الهواء القطبي البارد مع الهواء المداري الدافئ الرطب فينخفض الضغط وتكون السحب وتسقط الأمطار وتكون في فصل الشتاء فوق البحار والمحيطات كالمحيط الأطلسي والبحر المتوسط.

* الأعاصير/ هي ظاهرة مناخية تحدث نتيجة انخفاض الضغط الجوي بشدة وتنشأ فوق المحيطات المدارية الدافئة

موقع كنز العلوم kanz3.com

ويترتب عليها سقوط أمطار غزيرة مصحوبة برياح عاتية ، وحدوث فيضانات تغرق المدن والقرى والأراضي الزراعية ، وتسمى في جزر الكاريبي باسم الهاركان وفي اليابان باسم التيفون ، وتتكون في نهاية الصيف وبداية الخريف .

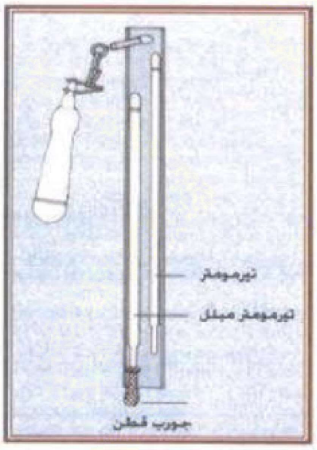
* الرطوبة والتكاثف:-

يقصد بالرطوبة (Humidity)كمية بخار الماء العالق في الهواء في حالة غير مرئية ، والناتج عن عملية التبخر تحت تأثير حرارة الأشعة الشمسية ، ويستمد الهواء رطوبته من المسطحات المائية والنتح من النبات ، وتتغير نسبة بخار الماء من مكان إلى آخر تبعاً لدرجة الحرارة ، والقرب أو البعد عن المسطحات المائية والارتفاع عن مستوى سطح البحر ، ومن المعروف أن الهواء الساخن أكثر قدرة على حمل بخار الماء من الهواء البارد .

وتقاس نسبة الرطوبة في الجو بواسطة جهاز الهيجرومتر الذي يتكون من ترمومترين (جاف ومبلل) مثبتين في لوحة واحدة، حيث يعطي الترمومتر المبلل درجة حرارة أقل من الجاف، والسبب في ذلك وجود قطعة قماش مبللة بالماء تؤدي إلى انخفاض درجة الحرارة في الترمومتر .

و للحصول على الرطوبة تتم قراءة الترمومترين ، ثم يستخدم جدول خاص لتحويل الفرق بين القراءتين إلى نسبة مئوية هي ذاتها الرطوبة النسبية المطلوبة.

فمثلاً إذا كانت قراءة الترمومتر الجاف (٤٠°س) وكان المبلل (٢٥°س)، فيكون الفرق بينهما (١٥°س) وعند الرجوع إلى الجدول (٤) الوارد في آخر الكتاب نجد أن الرقم المقابل لهاتين الدرجتين هو ٢٧٪ وهو النسبة المئوية للرطوبة في الهواء .



شكل (٢٨)
الترمومتر الجاف والترمومتر المبلل

التكاثف/ هو تحول بخار الماء الموجود في الهواء من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة بإنخفاض درجة حرارة الهواء.

* ما هي أهم مظاهر التكاثف؟

١- الندى (Dew) :

قطرات مائية تتكون أثناء الليل وبخاصة في ساعات الصباح الباكر على الأسطح الباردة (زجاج السيارات ، أوراق الأشجار)، وذلك بعد أن يصل الهواء إلى نقطة الندى ، وسرعان ما يتبخر الندى ويزول بعد أن تشرق الشمس ، ويتشكّل الندى في حالة صفاء الجو وسكون الهواء .

٢- الضباب (Fog) :

تجمع كبير من قطيرات صغيرة من الماء المتطايرة في الجو بقرب سطح الأرض تؤدي إلى ضعف الرؤيا إلى ما دون ألف متر بفعل فقدان سطح الأرض لحرارته بالإشعاع ليلاً ، ويتلاشى الضباب تدريجيا في الصباح مع ارتفاع حرارة الشمس .

٣- السحب أو الغيوم/ هي تجمعات من بخار الماء المتكاثف في طبقات الجو العليا على شكل جزيئات صغيرة بإستطاعة الهواء حملها وذلك بسبب إنخفاض درجة الحرارة وتقسم السحب إلى ثلاث مجموعات:-

أ-السحب المرتفعة التي لا تسقط منها أمطار.

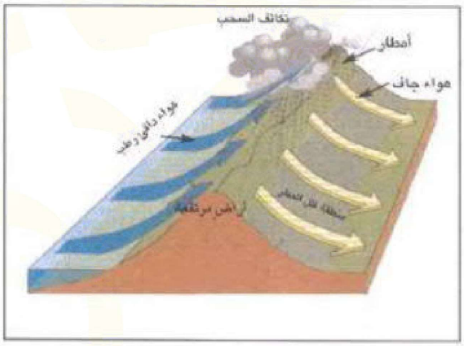
ب-السحب المتوسطة التي تسقط منها أمطار بسيطة.

ج-السحب المنخفضة (المزن الركامي) التي تتميز بغزارة أمطارها.

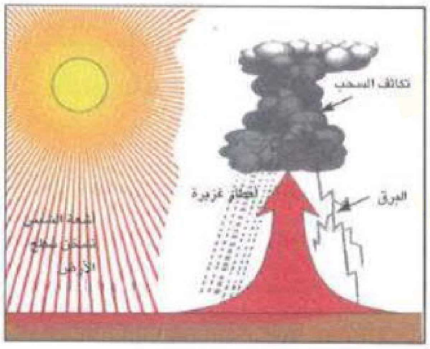
* التساقط وأشكاله:-

التساقط هو كل ما يسقط من ماء (في حالتيه السائلة والصلبة) على سطح الأرض، فبعد تكاثف بخار الماء على طبقة التروبوسفير تكبر حبيبات الماء المتكاثفة ، الأمر الذي يجعل الهواء غير قادر على حملها فتسقط على سطح الأرض على شكل أمطار أو برد أو ثلوج .

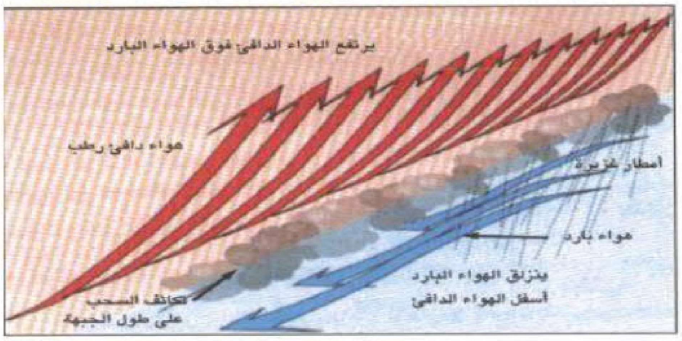
وتنقسم الأمطار حسب طريقة صعود بخار الماء إلى: أمطار تضاريسية وأمطار تصاعدية وأمطار إعصارية كما يوضحها الشكل (٣٢ أ ، و٣٢ب ، و٣٢ج) .



شكل (٣٢ / أ) الأمطار التضاريسية



شكل (٣٢ / ب) الأمطار التصاعدية



شكل (٣٢ / ج) الأمطار الإعصارية (أمطار المنخفضات الجوية)

– أرجع إلى الآية (٤٣) من سورة النور واستخرج منها :

- كيف يتكون المطر ؟ يسير الله السحاب ثم يضم أجزاء بعضه إلى بعض ثم يجعله متراكما يركب بعضه بعضا فيخرج المطر من داخل السحاب

- مظهر من مظاهر التساقط . السحاب المتكاثف الذي يشبه الجبال

- الظواهر المصاحبة لسقوط المطر . البرق

* كيف يتم قياس المطر؟

يتم قياس المطر بالمليمتر أو السنتميتر بواسطة جهاز قياس المطر شكل (٣٣) ، الذي يوضع في العراء بعيداً عن العوائق المادية جميعها ، ويتكوّن هذا الجهاز من اسطوانة معدنية يعلوها قمع يدخل المطر من خلاله ، وبداخل الاسطوانة يوجد أنبوب داخلي يتجمع فيه ماء المطر.

شكل (٣٣) جهاز قياس المطر

* ما هي الأحوال المناخية في سلطنة عمان؟

تتعامد الشمس في فصل الصيف على مدار السرطان الذي يمر بمحافظة مسقط ، لذلك ترتفع درجة الحرارة في السلطنة في هذا الفصل ، ويسود فيها ضغط جوي منخفض كما هو الحال في باقي أجزاء قارة آسيا . وتهب على السلطنة في هذا الفصل الرياح الموسمية الجنوبية الغربية التي تتأثر بها محافظة ظفار ، وتؤدي إلى سقوط الأمطار الموسمية (الخريف) .

وتتعامد الشمس في فصل الشتاء على مدار الجدي البعيد عن السلطنة ؛ لذلك تنخفض درجة الحرارة فيها ، ويسود ضغط جوي مرتفع . وتهب على السلطنة في هذا الفصل رياح شمالية شرقية قادمة من قارة آسيا وتكون جافة ، وعند عبورها بحر عُمان تتحمل ببخار الماء ، وقد تسقط أمطار على جبال حجر عُمان.

وتمر على السلطنة في فصل الشتاء بعض المنخفضات الجوية القادمة من حوض البحر المتوسط ، وتسبب سقوط أمطار على شمال السلطنة .

وتهب على السلطنة رياح غربية أو شمالية غربية تعرف محلياً (الغربي) وتكون حارة جافة في فصل الصيف ، وباردة جافة في فصل الشتاء ، كما تهبُّ على بعض المناطق الساحلية رياح الكوس التي غالباً ما تكون معتدلة الحرارة ومنعشة .

* كيف يتم قياس المطر؟

يتم قياس المطر بالمليمتر أو السنتميتر بواسطة جهاز قياس المطر شكل (٣٣) ، الذي يوضع في العراء بعيداً عن العوائق المادية جميعها ، ويتكوّن هذا الجهاز من اسطوانة معدنية يعلوها قمع يدخل المطر من خلاله ، وبداخل الاسطوانة يوجد أنبوب داخلي يتجمع فيه ماء المطر.

شكل (٣٣) جهاز قياس المطر

* ما هي الأحوال المناخية في سلطنة عمان؟

تتعامد الشمس في فصل الصيف على مدار السرطان الذي يمر بمحافظة مسقط ، لذلك ترتفع درجة الحرارة في السلطنة في هذا الفصل ، ويسود فيها ضغط جوي منخفض كما هو الحال في باقي أجزاء قارة آسيا . وتهب على السلطنة في هذا الفصل الرياح الموسمية الجنوبية الغربية التي تتأثر بها محافظة ظفار ، وتؤدي إلى سقوط الأمطار الموسمية (الخريف) .

وتتعامد الشمس في فصل الشتاء على مدار الجدي البعيد عن السلطنة ؛ لذلك تنخفض درجة الحرارة فيها ، ويسود ضغط جوي مرتفع . وتهب على السلطنة في هذا الفصل رياح شمالية شرقية قادمة من قارة آسيا وتكون جافة ، وعند عبورها بحر عُمان تتحمل ببخار الماء ، وقد تسقط أمطار على جبال حجر عُمان.

وتمر على السلطنة في فصل الشتاء بعض المنخفضات الجوية القادمة من حوض البحر المتوسط ، وتسبب سقوط أمطار على شمال السلطنة .

وتهب على السلطنة رياح غربية أو شمالية غربية تعرف محلياً (الغربي) وتكون حارة جافة في فصل الصيف ، وباردة جافة في فصل الشتاء ، كما تهبُّ على بعض المناطق الساحلية رياح الكوس التي غالباً ما تكون معتدلة الحرارة ومنعشة .