

الغلاف الجوي والطقس

الحلول
hulul.online

أنظر واتساءل

عند تغير زاوية ميل أشعة الشمس يتغير طول ظل النخلة.
ماذا يتغير أيضاً؟

يتغير مكان الشمس في السماء كما تتغير درجة حرارة الأرض



كيف تؤثر زاوية ميل أشعة الشمس في درجات الحرارة؟

أكونُ فرضيةً

ماذا يحدث لدرجة حرارة سطح الأرض عندما تصلها أشعة الشمس بزاويا مختلفة؟ أكتب إجابتي في صورة فرضية على النحو التالي: "إذا زادت الزاوية الحادة المحصورة بين أشعة الشمس و سطح الأرض فإنَّ درجة حرارة السطح ستزداد

أختبرُ فرضيتي

⚠️ ١ أحذر. أعملُ شقًا بالمقصّ لوضع مقياس الحرارة في وسط كل ورقة مقوَّاة سوداء.

٢ أثبت الأوراق السوداء المقوَّاة باللاصق فوق أوراق الكرتون.

٣ أضع مقياس الحرارة في الشق بحيث يكون مستودع الزئبق بين الورقة السوداء وورقة الكرتون.

٤ أثبت مقاييس الحرارة في أماكنها، وأضعها في الظل حتى يكون لها درجة الحرارة نفسها، وأسجل درجة الحرارة.

⚠️ ٥ أحذر. لا أنظر إلى أشعة الشمس مباشرة. أضع مقياس الحرارة تحت أشعة الشمس المباشرة، كما في الشكل.

٦ **أسجل البيانات.** أسجل درجات الحرارة التي تظهر كل دقيقتين.

أستخلص النتائج

٧ ما المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة في هذه التجربة؟

٨ **أفسر البيانات.** أمثل بالرسم البياني درجات الحرارة مرصياً الفترة الزمنية لكل مقياس حرارة. في أي هذه المقاييس ارتفعت درجة الحرارة أسرع؟

أستكشف أكثر

أعلم أن أشعة الشمس تدفئ سطح الأرض. فأيهما يسخن أسرع: اليابسة أم المياه؟ أكونُ فرضيةً، وأصمّم تجربة لاختبارها، ثم أسجل النتائج، وأناقشها مع زملائي.

أحتاجُ إلى:



درجة حرارة السطح ستزداد

- ثلاثة مقاييس حرارة
- ثلاث أوراق مقوَّاة سوداء
- شريط لاصق
- ثلاث أوراق كرتون
- منقلة لقياس الزوايا

الخطوة ٣



الخطوة ٥



ج7: المتغير المستقل هي زاوية ميلان الورق المقوى والمتغير التابع هو الزيادة في درجات الحرارة

ج8: درجة حرارة مقياس الحرارة على نحو مستوٍ تزداد سريعاً، لأن الشمس تسقط بشكل عمودي تقريباً

أستكشف أكثر:

الفرضية: اليابسة تسخن أسرع من الماء

الخطوات:

أضع طبقة ليست سميكة من التربة معلومة الوزن في طبق وأضع مقياس الحرارة بحيث ينغمس مستودع

الزئبق للمقياس داخل التربة

أضع كمية من الماء لها نفس وزن التربة في إناء زجاجي وأضع مقياس لدرجة الحرارة داخل وعاء الماء

أضع كلا من الوعائين تحت أشعة الشمس المباشرة

ألاحظ قراءة المقياس بعد حوالي نصف ساعة وأقارن بين قراءة المقياسين

نتائج هي: اليابسة تسخن أسرع من الماء

كيف تدفئ الشمس الأرض؟

كان الجو جميلاً في أحد أيام الربيع في مدينة الرياض؛ حيث كانت درجة الحرارة نحو ٢٢ درجة سلسيوس، وعندما تحدثت إلى صديقي إبراهيم في موسكو في اليوم نفسه أخبرني أن درجة الحرارة هناك بلغت ٢ درجة سلسيوس تقريباً! ما الذي يجعل الرياض أكثر دفئاً من موسكو؟

عندما تسطع أشعة الشمس على الأرض تدفئ طاقة الشمس سطح الأرض. وتسمى الطاقة الشمسية التي تصل كوكباً ما **الإشعاع الشمسي**. ولا يسخن الإشعاع الشمسي الأماكن كلها على الأرض بدرجات متساوية. ويرجع أحد أسباب اختلاف درجات الحرارة إلى شكل الأرض الذي يشبه الكرة تقريباً.

ميل أشعة الشمس



أقرأ وأتعلم

السؤال الأساسي

ما العوامل التي تؤثر في حالة الطقس؟

المفردات

الإشعاع الشمسي

التروبوسفير

الطقس

الضغط الجوي

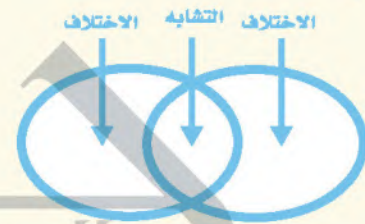
الرطوبة

الرياح العالمية

البارومتر

مهارّة القراءة

المقارنة



لأن مدينة الرياض أقرب إلى خط الاستواء
مدينة موسكو لتسقط أشعة الشمس عليها
مباشرة تقريباً فتغطي أشعة الشمس
مساحة صغيرة يزداد فيها تركيز أشعة
الشمس فتزداد درجة الحرارة، أما موسكو
فهي أبعد عن خط الاستواء تسقط أشعة
الشمس عليها مائلة فتغطي مساحة أكبر
فيقل تركيز الأشعة فتقل درجة الحرارة

أقارن. ما السبب الذي يجعل مدينة
الرياض أعلى حرارة من مدينة موسكو؟
التفكير الناقد. في أي أجزاء الأرض تكون
أشعة الشمس أقل تركيزاً؟

عند القطبين

يمرّ بمنتصف الأرض خطٌ وهميٌّ يسمّى خطَّ
الاستواء. تصلُّ أشعةُ الشمسِ إلى خطِّ الاستواءِ
والمناطقِ القريبةِ منه بشكلٍ عموديٍّ تقريباً.

أتخيّلُ أشعةَ الشمسِ وكأنّها حزمةٌ من الضوءِ،
عندما تسقطُ حزمةُ الضوءِ فوقَ منطقةٍ خطِّ الاستواءِ
تصنّعُ شكلَ دائرةٍ. ولأنَّ سطحَ الأرضِ منحنيٌّ فإنَّ
أشعةَ الشمسِ تسقطُ مائلةً كلّما اتَّجهنا شمالَ خطِّ
الاستواءِ أو جنوبه.

تحمّلُ حزمةُ الأشعةِ المقدارَ نفسه من الطاقة، لذا
تتركّزُ الطاقةُ التي تحملها حزمةُ الأشعةِ في مساحةٍ
صغيرةٍ عندَ خطِّ الاستواءِ، بينما يتوزّعُ القدرُ نفسه
من الطاقةِ على مساحاتٍ أكبرَ كلّما اتَّجهنا شمالَ



اقرأ الشكل

كيف تؤثر زاوية ميل أشعة الشمس في كمية الضوء الواصل إلى منطقة ما على سطح الأرض؟

كلما زاد ميل أشعة الشمس الساقطة على سطح الأرض كلما زادت المساحة التي تغطيها أشعة الشمس

ما طبقات الغلاف الجوي؟

يمتصُّ سطح الأرض نصف الطاقة تقريباً التي تشعُّها الشمس نحو الأرض، وينعكس ٥٪ عنها. ماذا يحدث لباقي الطاقة؟

يحيط بالكرة الأرضية غلاف من الهواء يسمى الغلاف الجوي، يمتدُّ من سطحها إلى ارتفاع يصل إلى ١٠٠٠ كم تقريباً. يتكوّن الغلاف الجوي من عدة طبقات. ولكي نتعرّف هذه الطبقات علينا أن نتخيّل أنفسنا راكبين منطاداً مجهّزاً ينطلق من سطح البحر إلى أعلى هذا الغلاف! سوف نلاحظ أنّ هناك خمس طبقات في الغلاف الجوي تتفاوت في درجات الحرارة من طبقة إلى أخرى.

أولها - في اتجاه صعودنا - طبقة التروبوسفير ويتراوح سُمُكُها بين ٨ كم فوق قطبي الأرض إلى ١٨ كم فوق المناطق الاستوائية، وهي أكثر الطبقات تغيّراً؛ ففيها تحدث تغيرات الطقس. وتسمى أحياناً طبقة الطقس.

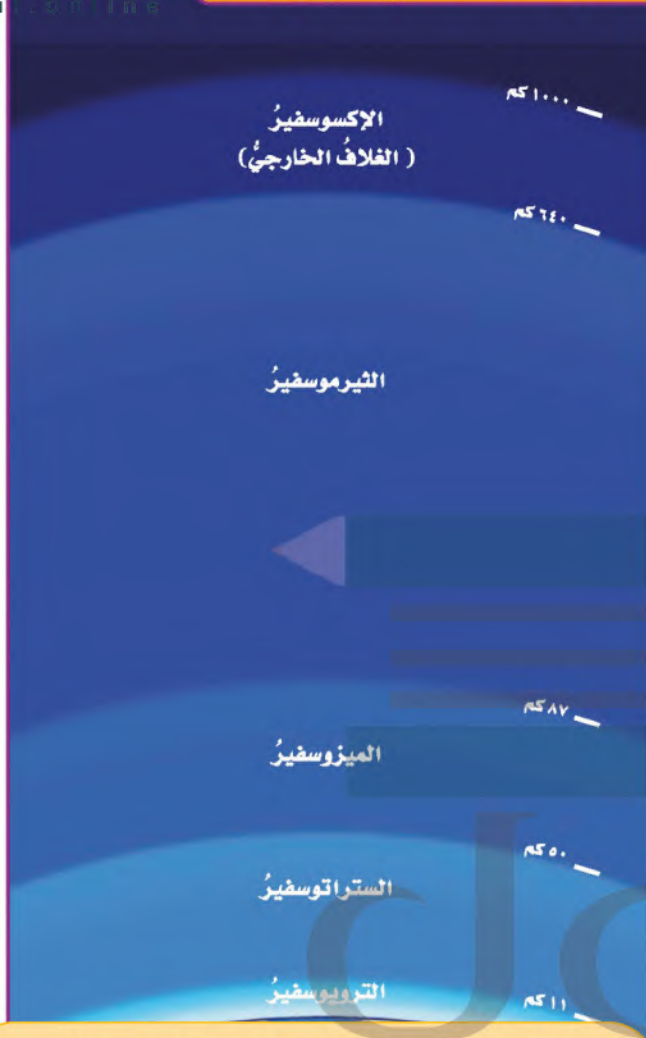
والطقس وصفٌ لحالة الجو في الطبقة السفلية (التروبوسفير) من الغلاف الجوي في مكان ما وفي فترة زمنية قصيرة. يمكن وصف الطقس بأنّه حارٌّ أو باردٌ، جافٌّ أو رطبٌ، هادئٌ أو عاصفٌ، مشمسٌ أو غائمٌ.

يلي طبقة الطقس طبقة الستراتوسفير التي تمتدُّ إلى ارتفاع ٥٠ كم، وتتميّز بوجود طبقة الأوزون فيها. يليها طبقة الميزوسفير وطبقة الثيرموسفير.

الأشعة الشمسية والغلاف الجوي



طبقات الغلاف الجوي



تمتص الأرض نسبة 50% من أشعة الشمس الساقطة عليها وتعكس نسبة 5% من الأشعة الساقطة عليها لتصبح نسبة الأشعة الممتصة 55% والمنعكسة 5%



الهواء يشغل حيّزًا في الكرة

يوجد جسيمات من الغاز في طبقة الأكسوسفير في الفضاء لكن بكميات قليلة وتكون متباعدة عن بعضها البعض

أمّا طبقة الأكسوسفير (الغلاف الخارجي) فهي الطبقة التي تبدأ عند ارتفاع 640 كم، وتنتهي عند 1000 كم فوق سطح الأرض؛ حيث تكون دقائق الغازات قليلة وبعضها متباعد جدًا عن بعض.

تضغط دقائق الغاز - في طبقات الغلاف الجوي المختلفة - على سطح الأرض، وعلى كل ما يحيط بها. وتسمى القوة الواقعة على مساحة معينة بفعل وزن الهواء، ضغط الهواء أو **الضغط الجوي**.

ويقاس الضغط الجوي بعدة وحدات منها وحدة البار. يكون الضغط الجوي عند سطح البحر 1,03 بار. وهذه القيمة تعادل وزن عمود من الزئبق ارتفاعه 76,0 سم، ومساحة قاعدته وحدة المساحات واحد متر مربع، ويقل هذا المقدار بزيادة الارتفاع عن مستوى سطح البحر، ويزداد بالانخفاض عنه. ونحن لانحس بهذا الوزن؛ وذلك لأن الضغط الجوي يؤثر في جميع الاتجاهات.

أختبر نفسي



أقارن. ما نسبة الأشعة الشمسية التي يتم امتصاصها أو انعكاسها عن سطح الأرض؟

التفكير الناقد. هل هناك دقائق غازات في

الفضاء؟

حقيقة

يولد الهواء ضغطًا في جميع الاتجاهات.

نشاط

الضغط الجوي والحجم

يقل الحجم لكن كمية الهواء لا تتغير وكان من الصعب دفع الكيس في اتجاه الوعاء؛ لأن كلما قل حجم زاد ضغط الهواء



٢ **الاحفظ.** أطلب إلى زميلي أن يمسك الكأس بيديه بإحكام.

وأدفع الكيس البلاستيكي ببطء إلى قاع الكأس. هل تغيّر حجم الهواء وكميته خلال هذه العملية؟ بـم أحسست؟ ولماذا؟

٣ **أسحب** الكيس إلى أعلى خارج الكأس، وأعمل فيه ثقبًا بقلم رصاص.

٤ **الاحفظ.** أدفع الكيس مرة أخرى إلى داخل الكأس ممسكًا به بالقرب من الثقب. هل تغيّر حجم الهواء أو كميته خلال عملية الدفع؟ بماذا أحسست؟ ولماذا؟

نعم؛ سيتغير الحجم وتتغير كمية الهواء داخل الكيس بسبب خروج كمية من الهواء من خلال الثقب لم يكن من الصعب دفع الكيس إلى الداخل حيث تكون كمية الهواء قليلة فيقل الضغط الجوي



ما الذي يغيّر الضغط الجوي؟

هناك عوامل تتحكّم في الضغط الجوي، منها الحجم ودرجات الحرارة، والارتفاع عن مستوى سطح البحر، وكمية بخار الماء.

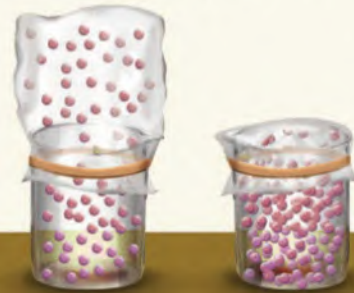
الحجم

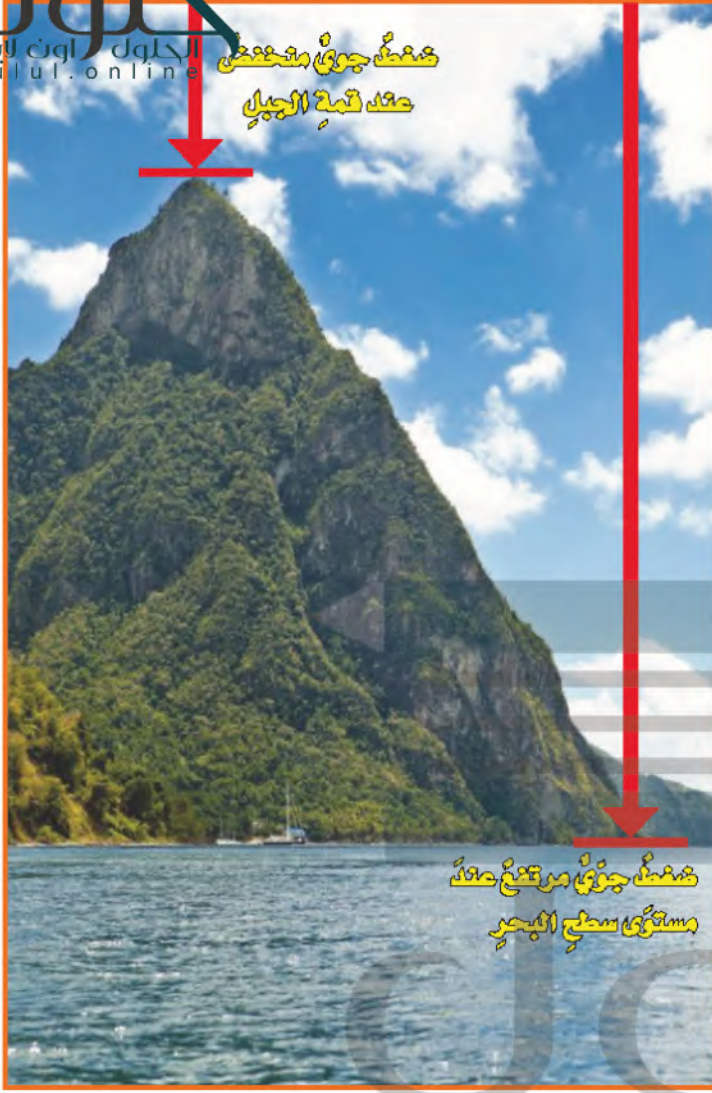
يعرف الحجم بمقدار الحيز الذي يشغله جسم ما. كيف يؤثر الحجم في الضغط الجوي؟ إذا ربطت كيسًا بلاستيكيًا على فوهة كأس، ثم سحبت الكيس إلى أعلى دون أن أنزعّه فسوف يتوافر حيز أكبر لكمية الهواء في الكأس والكيس معًا؛ حيث ينتشر الهواء في الحيز الجديد، ويزداد حجمه، وعندئذ يقل ضغطه، ويكون الضغط الجوي خارج الكأس والكيس أكبر من ضغط الهواء داخلهما.

درجة الحرارة

عندما يسخن الهواء ينتشر في حيز أكبر، وتكون هناك جزيئات أقل في الحيز الأصلي. ويصبح وزنها أقل في الحيز نفسه؛ لذا يقل ضغطه الجوي.

كلما ازداد حجم الوعاء قل ضغط الهواء فيه.





ارتفاع عمود الهواء فوق الجبال أقل من ارتفاعه عند مستوى سطح البحر.

الارتفاع عن مستوى سطح البحر

إن ارتفاع عمود الهواء فوق الجبال أقل من ارتفاعه عند مستوى سطح البحر. لذا فإن وزنه يكون أقل، فيولد ضغطاً قليلاً.

ويقل الضغط الجوي في المناطق المرتفعة. وعادةً يقاس الارتفاع من مستوى سطح البحر.

كمية بخار الماء

الهواء مزيج من الغازات. ووزن بخار الماء أقل من وزن سائر الغازات الأخرى في الهواء.

وإذا وجد بخار الماء في الهواء قل وزن الهواء، وولد ضغطاً جويًا أقل مما يولده الهواء الجاف. والرطوبة هي كمية بخار الماء في الهواء.

أختبر نفسي



أقارن. متى يكون الضغط الجوي أكبر:

في يوم جاف أو في يوم مطر؟

التفسير الناقد. ماذا يحدث للضغط

الجوي عندما يبرد الهواء؟

يزيد الضغط الجوي كلما انخفضت درجة الحرارة

الضغط الجوي يكون أكبر في اليوم الجاف؛ لأن ضغط الهواء الجاف أكبر من ضغط الهواء الرطب؛ لأن بخار الماء يقلل الضغط الجوي



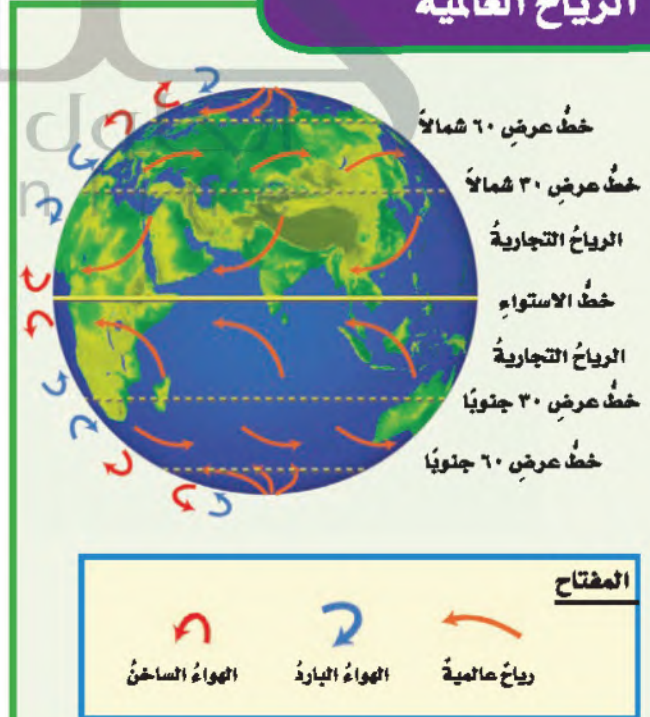
ما الرياح العالمية؟ وما الرياح المحلية؟

الرياح العالمية

كانت السفن الشراعية قديمًا تنقل البضائع حول العالم، وتحرك مدفوعة بالرياح التي تهب بين خط الاستواء وخط عرض ٣٠ شمالًا، وكذلك بين خط الاستواء وخط عرض ٣٠ جنوبًا والتي عرفت بالرياح التجارية. وهذه الرياح جزء من نظام رياح يسمى **الرياح العالمية**، وهي رياح تهب باستمرار لمسافات طويلة في اتجاهات معينة معروفة.

تنشأ الرياح العالمية لأن الشمس تسخن الهواء حول المناطق القريبة من خط الاستواء أكثر من المناطق البعيدة عنه، فيرتفع الهواء الساخن إلى أعلى، ويحل محله الهواء البارد.

الرياح العالمية



الرياح المحلية

يصل نحو نصف من أشعة الشمس التي تعبر الغلاف الجوي إلى سطح الأرض، الذي تشكل اليابسة حوالي ربعه، وتغطي المياه حوالي ثلاثة أرباعه.

ماذا يحدث عندما يسخن كل منهما؟ تنشأ الرياح المحلية. ترسل الشمس أشعتها خلال النهار إلى الأرض، فتسخن اليابسة أسرع من المياه، مما يؤدي إلى تسخين الهواء الملاصق لها، فيتمدد وتقل كثافته، ويرتفع إلى أعلى؛ لذا يقل الضغط الجوي فوق اليابسة، فيندفع الهواء البارد من البحر ليحل محل الهواء الساخن، مسببًا نسيمًا لطيفًا يسمى نسيم البحر.

أما في أثناء الليل فيبرد سطح الأرض أسرع من المياه، فيكون الهواء الملاصق للمياه أكثر دفئًا، والضغط الجوي أقل، لذا تكون كثافته أقل، فيرتفع إلى أعلى، ويندفع الهواء من اليابسة في اتجاه المياه مكونًا نسيمًا يسمى نسيم البر.

ويحدث ذلك أيضًا في المناطق الجبلية مكونًا ما يسمى نسيم الوادي ونسيم الجبل. وهما تياران هوائيان خاصان بالمناطق الجبلية؛ ففي الصباح تسخن قمم وسفوح الجبال بسرعة أكبر من الوادي؛ لأنها مواجهة لأشعة الشمس، فيتمدد الهواء ويصعد إلى أعلى، ويحل محله الهواء البارد القادم من الوادي على شكل تيارات هوائية تسمى نسيم الوادي.

أختبر نفسي

أقارن. كيف يختلف ضغط الهواء في أثناء حدوث كل من نسيم البر ونسيم البحر؟

التفكير الناقد. ماذا يحدث للرياح العالمية إذا سخنت الأرض بالتساوي؟

يتوقف هبوب الرياح العالمية

اقرأ الشكل

في أي اتجاه يتحرك الهواء البارد في كل من نسيم البحر ونسيم البر؟

يتحرك الهواء الموجود فوق المياه نحو اليابسة خلال نسيم البحر كما يتحرك الهواء البارد من البر إلى المياه خلال نسيم البر

في نسيم البحر: الهواء البارد ذي الضغط المرتفع يتحرك باتجاه الهواء الدافئ فوق اليابسة في نسيم البر: فإن الهواء البارد على اليابسة يتحرك باتجاه الهواء الدافئ ذي الضغط المنخفض فوق المحيط

تنحصر الرياح المحلية في هبوبها على مجالات محدودة المساحة، وفي أوقات معينة.

الرياح المحلية

حركة الهواء في نسيم البحر ونسيم البر



حركة الهواء في نسيم الجبل ونسيم الوادي



كيف نقيس الضغط الجوي والرياح؟

يقاسُ الضغطُ الجويُّ بجهازٍ يسمى **البارومتر**. وهو نوعان:

١- البارومتر الزئبقي الذي يقيسُ ضغطَ الهواءِ في أنبوبٍ زئبقيٍّ محكم الإغلاقٍ ومفرغٍ من الهواءِ، والضغطُ الجويُّ فيه هو مقدارُ ارتفاعِ الزئبقِ في الأنبوبِ.

٢- البارومتر الفلزّي الذي يقيسُ مقدارَ التغيّرِ في حجمِ الهواءِ داخلِ أنبوبٍ مغلقٍ ومفرغٍ من الهواءِ، وكلّما زادَ الضغطُ الجويُّ انضغطَ الأنبوبُ وصغرَ، وكلّما قلَّ الضغطُ الجويُّ تمدّدَ الأنبوبُ.

أمّا الرياحُ فتقاسُ بأدواتٍ وأجهزةٍ خاصةٍ منها:

١- كيسُ الرياحِ: أنبوبٌ من القماشِ مفتوحُ الطرفين، إحدى فتحتيه أكبرُ من الأخرى، معلقٌ على عمودٍ. عندما تهبُّ الرياحُ يمتلئُ الكيسُ بالهواءِ، فيتمدّدُ الكيسُ مبتعداً طرفه عن العمودِ. ويستفادُ من كيسِ الرياحِ في معرفة اتجاهِ الرياحِ وسرعتها.

٢- الأنيمومتر: جهازٌ يقيسُ سرعةَ الرياحِ مستعملاً أكواباً تدورُ عندما تهبُّ الرياحُ. ويمكنُ حسابُ سرعةِ الرياحِ بقياسِ عددِ الدوراتِ خلالَ فترةٍ زمنيةٍ.

٣- مؤشرُ اتجاهِ الرياحِ (دوارة الرياح): أداةٌ تدلُّ على اتجاهِ هبوبِ الرياحِ، تتكوّنُ من جزأين: جزءٍ كبيرٍ يتأثّرُ بالرياحِ، وجزءٍ صغيرٍ على شكلِ سهمٍ يشيرُ إلى اتجاهِ هبوبِ الرياحِ. وللحصولِ على

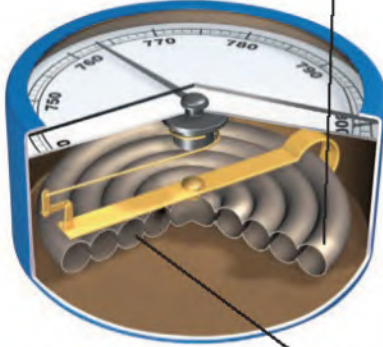
في البارومتر الزئبقي: الأنبوب الزجاجي هو الجزء المفرغ من الهواء
في البارومتر الفلزي: الأنبوب الفلزي هو الجزء المفرغ من الهواء

أقارنُ. أي أجزاء البارومتر الزئبقي والبارومتر الفلزي
مفرغ من الهواء؟

التفكير الناقد. لماذا يفرغ جزء في البارومتر من الهواء؟

البارومتر الفلزي

١ يضغطُ الهواءُ على أنبوبٍ محكم الإغلاقٍ ومفرغٍ من الهواءِ، فيتغيّرُ حجمه كلّما تغيّرَ ضغطُ الهواءِ.



٢ تتحرّكُ الرافعةُ عندما يتغيّرُ حجمُ الأنبوبِ.

كيسُ الرياحِ



الأنيمومتر



دوارة الرياح

يحتوي البارومتر على جزء مفرغ من الهواء حتى يحدث تغييراً في الضغط الجوي يمكن قياسه حيث أن البارومتر يقيس تأثير الضغط الجوي على حجم الهواء المحصور في جزء البارومتر المحكم الإغلاق

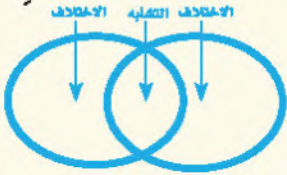
مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **المفردات.** القوة الواقعة على مساحة معينة

بفعل وزن عمود الهواء فوقها تسمى **الضغط الجوي**

٢ **أقارن.** كيف تختلف الحرارة فوق المناطق



الاستوائية مقارنةً
بالمناطق عند
القطبين؟

٣ **التفكير الناقد.** ما علاقة الطاقة الشمسية

بالرياح المحلية، والرياح العالمية؟

٤ **أختار الإجابة الصحيحة.** الرياح العالمية:

- أ. تهب فوق مساحات كبيرة.
- ب. تتحرك على شكل حلقات.
- ج. تسخن الأرض بشكل غير متساو.
- د. تسبب ضغطاً جويّاً.

٥ **أختار الإجابة الصحيحة.** يستعمل

البارومتر لقياس:

- أ. الضغط الجوي
- ب. سرعة الرياح
- ج. اتجاه الرياح
- د. الرطوبة

٦ **السؤال الأساسي.** ما العوامل التي تؤثر في

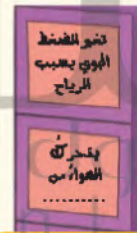
حالة الطقس؟

ملخص مصور

الاختلاف: تنتشر الطاقة الحرارية على مساحة واسعة عند الأقطاب
التشابه: الشمس تصدر طاقة حرارية
الاختلاف: عند المناطق الاستوائية تصل الطاقة الحرارية مباشرة إلى سطح الأرض

تسخن الشمس مناطق بالقرب من خط الاستواء أكثر من المناطق القطبية مما يؤدي إلى وجود الرياح على المستوى العالمي كما أنها تغير درجات الحرارة في مناطق محددة أكثر من مناطق أخرى مما يسبب في حدوث الرياح المحلية

أعمل مطوية ألخص فيها ما تعلمته
عن الغلاف الجوي والطقس.



درجة الحرارة - الضغط الجوي - الرياح - الرطوبة

العلوم والفن

مؤشر اتجاه الرياح

أعمل دوارة رياح قابلة للدوران، ثم أزيئها وأختبرها لمعرفة اتجاه الرياح.

العلوم والكتابة

قصة خيالية

لو كنت قبطاناً على متن سفينة مسافرة من السعودية إلى مصر، فما المعلومات التي يجب أن أسجلها حول الرياح؟ وكيف يمكن معرفة سرعة الرياح واتجاهها خلال وجودي في السفينة؟

المهارة المطلوبة: التواصل

عندما يكمل العلماء بحوثهم **يتواصلون** فيما بينهم ويناقشون البيانات والنتائج التي توصلوا إليها. **أتواصل** مع زملائي عبر الأحاديث المباشرة، أو الكتابة، أو الرسم.

أَتَعَلَّمُ

أختبرُ في النشاط الآتي ما إذا كان الهواء قادرًا على رفع كتابٍ فوق سطح الطاولة. أكتبُ فرضيتي والمواد المطلوبة وملاحظاتِي واستنتاجي في دفتر ملاحظاتي. يُجري العلماء تجاربَ جديدةً اعتمادًا على عمل الآخرين، فإذا **تواصلتُ** مع الآخرين بتفاصيل تجاربي استطاع الطلاب الآخرون إجراء تجارب؛ اعتمادًا على تجاربي. أكتبُ خطوات العمل التي أنفذها بدقة، وأضع مخططًا لتجريب طرائق أخرى، أو أستمعُ أو أغيّر المتغيرات التي جرّبتها. وإذا حصلتُ على نتائج غير متوقعة أو تخالفُ فرضيتي فعليّ أن أشارك بها كما هي، ولا أغيّر فيها شيئًا.

أَجْرِبُ

المواد والأدوات: كتاب، بالونات، شريط لاصق، مسطرة.

١ للهواء وزن، ويشغل حيزًا من الفراغ. ولكن هل الهواء داخل البالون قادرٌ على رفع الكتاب فوق الطاولة؟ وإذا أمكنه ذلك فإلى أيّ مدى يرتفع الكتاب؟

نعم، الهواء داخل البالون قادر على رفع الكراسة فوق الطاولة وكلما زاد حجم الهواء داخل البالون كلما ازداد ارتفاع الكتاب



ج3: يرتفع الكتاب عن سطح الطاولة عندما يمتلئ البالون بالهواء

ج7: يمكن تغيير حجم البالون لزيادة الارتفاع

٢ ألقِ البالونين بالكتاب، بحيث تكون نهايتاهما خارج الكتاب، وأضع الكتاب فوقهما.

٣ أملأ أحد البالونين بالهواء. ماذا يحدث للكتاب؟ أملأ البالونين بالهواء قدر استطاعتي.

٤ أقيس الارتفاع بين سطح الطاولة والكتاب باستعمال المسطرة.

٥ **أتواصل.** أبادل البيانات حول عدد البالونات التي استخدمتها لرفع الكتاب إلى هذا الارتفاع.

٦ أسجل الارتفاع الذي أحرزته زملائي في تجاربهم، معتمداً على بياناتهم، ثم أعمل رسماً بيانياً لأقارن بياناتي ببياناتهم.

٧ **أتواصل.** من استطاع رفع الكتاب إلى أعلى مستوى؟ هل هناك من لم يستطع رفعها؟ أناقش المشكلات التي حدثت أو الاقتراحات التي يمكن إضافتها إلى النشاط؛ لتتمكن من رفعه إلى أعلى مسافة أكبر.

▶ **أطبق**

اسم الطالب	ارتفاع الكتاب

أفكر في طريقة أخرى يمكنني بها رفع الكتاب أكثر. ماذا يحدث إذا استعملت بالوناً أكبر، أو وضعت بالوناً صغيراً تحت كل زاوية من زوايا الكتاب؟ ما وزن الكتاب الذي أستطيع رفعه مستعملاً هذه المواد؟ أخطط لتجربة جديدة، أختبر فرضيتي، وأسجل استنتاجاتي حول كيفية الاستفادة من طاقة الهواء في رفع الأشياء، ثم **أتواصل** مع بقية زملائي لعرض نتائج تجربتي من خلال كتابة تقرير أو إعداد رسم توضيحي.

ج1: يمكنني استخدام بالون أكبر في الحجم لرفع الكتاب إلى ارتفاع أكبر، أما إذا وضعت بالوناً صغيراً تحت كل زاوية من زوايا الكتاب سيرتفع الكتاب قليلاً

ج2: يمكن تسخين الهواء فتقل كثافته فيرتفع إلى أعلى مما يساعد في رفع الأشياء

أخطط تجربة بحيث أقوم بملء البالون بهواء ساخن وربط كراسه بالبالون وملاحظة ما يحدث الاستنتاج: يمكن الاستفادة بتسخين الهواء لرفع الأشياء إلى أعلى