# تجارب عملية مع الطقس

كتاب العربية

الثقافة العلمية للجميع

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية KACST

1433هـ - 2012 م

ⓒ المجلة العربية، 1433هـ
فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر
الصيني، ندى محمود
تجارب عملية مع الطقس. / ندى محمود الصيني. – الرياض، 1433هـ
32 ص؛ 28x21 سم – (الثقافة العلمية للجميع؛ 71)
ردمك: 9-20-8086-603-978

1 - كتب الأطفال - السعودية 2 - الطقس أ. العنوان ب. السلسلة
ديوي 551 1433/8695
رقم الإيداع: 1433/8695
ردمك: 9-20-8086-603-978

LEARNERS
Learners Press Private Limited
A-79, Okhla Industrial Area, Phase-II,
New Delhi-110020, India

© 2011, Learners Press Private Limited.

ضمن التعاون المشترك بين المجلة العربية
ومدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية

# تجارب عملية

مع

# الطقس

تجارب عملية سهلة وآمنة

# المحتويات


ما الذي يشكل الطقس؟ ..... 5
الهواء والطقس ..... 6
الحرارة والضغط ..... 10
الرياح والطقس ..... 12
قياس اتجاهات الرياح وسرعتها ..... 15
بخار الماء والطقس ..... 17
ظواهر الطقس ..... 24
أخبار عن الطقس ..... 28
تغيرات الطقس من صنع الإنسان ..... 30

# ما الذي يشكل الطقس؟

يحيط بالأرض غطاء من الهواء كصدفة شفافة. يسمى الغلاف الجوي. إنه يمدنا بالأكسجين للتنفس ويحافظ على درجة حرارة في مستوى مناسب. يوصف الطقس من حيث الظروف المتغيرة مثل درجة الحرارة، والرطوبة، وهطول الأمطار، وسرعة الرياح، والضغط الجوي. في الواقع، يوجد الهواء حيث يوجد الطقس. لكنه يتطلب أكثر من الهواء لتشكيل الطقس.

حالة الهواء أو الغلاف الجوي، فيما يتعلق بالحرارة والبرودة وظواهر الأحوال الجوية؛ تشكل الطقس. يتغير الطقس من ساعة إلى ساعة، ومن يوم إلى يوم، ومن فصل إلى آخر، ومن مكان إلى مكان. يظهر الطقس في المقام الأول في طبقة التروبوسفير أو الغلاف الجوي السفلي. كما تتحكم طاقة الشمس ودوران الأرض فيه.

الثلوج في أريزونا

الصبار في أريزونا

**هل تعلم؟**

يمتد الغلاف الجوي فوق سطح الأرض. لكن التغيرات المناخية تحدث على ارتفاع أقل من 9.6 كيلومتر.

# الهواء والطقس

يحيط الهواء بنا من جميع الاتجاهات. هو خليط من غازات ليس لها لون ولا رائحة ولا طعم. يتكون الخليط الغازي من مكونات رئيسة، الأكسجين $O_2$ والنيتروجين وكميات أقل من الأرجون، ثاني أكسيد الكربون $CO_2$، الهيدروجين، إلخ. وليس لها رائحة. إنها بالفعل خليط من غازات مختلفة. لا يمكننا رؤية الهواء ولكن يمكننا الشعور به عندما تهب الرياح.

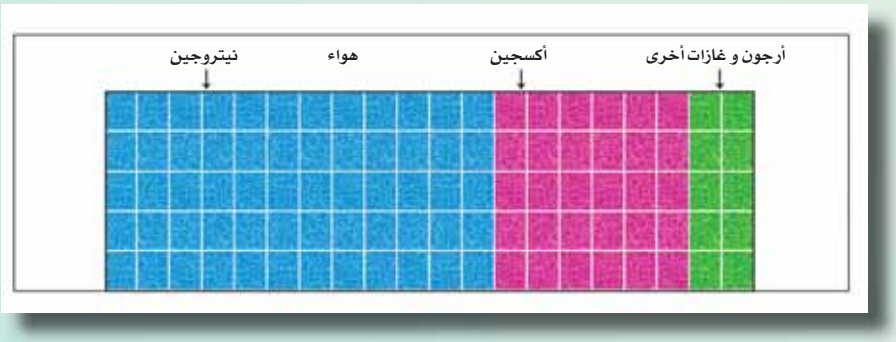
## • اكتشف بنفسك وجود الهواء

### ما تحتاج إليه

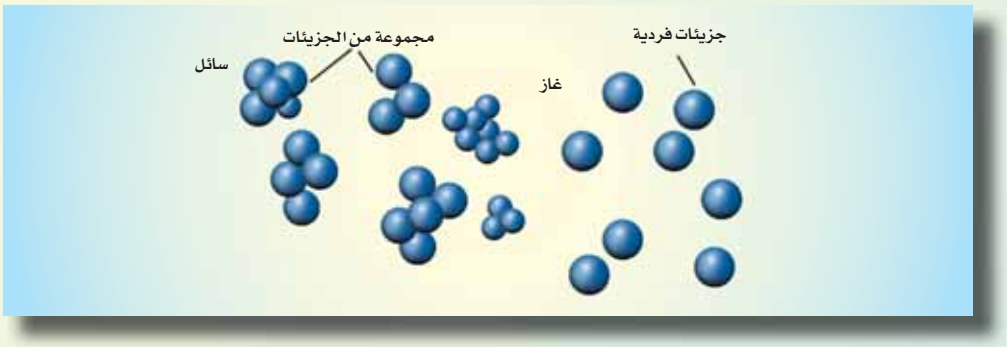
- قنينة فارغة
- وعاء ماء

1. اقلب القنينة.
2. ضعها بشكل رأسي في وعاء الماء. ماذا تلاحظ؟ لا يدخل الماء في القنينة لأنها مملوءة بالهواء.
3. حرك وضع القنينة لتكون بشكل مائل ليخرج الهواء. عندها فقط يتحرك الماء إلى داخل القنينة.

## • مم يتكون الهواء؟




يتكون الهواء من غازات غير مرئية. أهم غاز هو النيتروجين ثم يأتي بعده الأكسجين والأرجون. يوجد بعض من بخار الماء ما لم يكن جافاً جداً. توجد الغازات في الهواء على شكل جسيمات صغيرة جداً تسمى جزيئات. الجزيء هو أصغر جزء من المادة، ويحافظ على طبيعة المادة. جزيئات الهواء مثل كرات البينغ بونغ الصغيرة جداً بحيث لا يمكن رؤيتها. تتحرك في الفضاء بشكل عشوائي وتصطدم في بعضها البعض وترتد.



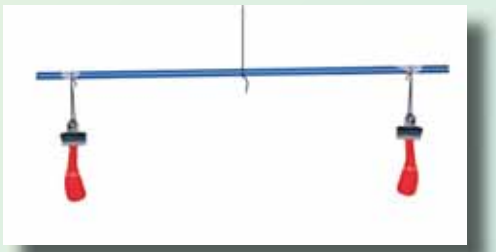

## • للهواء وزن

الهـواء أثقـل ممـا تعتقـد. متوسط وزن غرفة مليئة بالهـواء أكثر من 45 كجم. كل هذا الهـواء يضغط على الأرض تماماً مثل أي جسم صلب.

شاهد ذلك بنفسك.

### ما تحتاج إليه

- عصا مترية
- خيط
- كلاّبين
- بالونين



1. اربط العصا من المنتصف بقطعة من الخيط.
2. علق الكلاّبين في نهايتي العصا، وثبت بها البالونين كما في الشكل.
3. حرك موضع الكلاّب حتى تحصل على التوازن.
4. اطلب من صديقك أن يمسك بالعصا بينما تأخذ أحد البالونين وتنفخه.
5. اربط البالون وعلقه في مكانه مرةً أخرى.
6. لاحظ ما يحدث عندما يترك صديقك وضع التوازن.

## • للهواء ضغط

يضغط الهواء على الأرض من جميع الاتجاهات. يسمى هذا الضغط بالضغط الجوي. مثلاً، إذا وقفت على مستوى البحـر، سيضغـط الهـواء في الغلاف الجوي عليك بوزن مسـاوٍ لوزن سيارة. لكنك لن تشعر بذلـك، لأن الهواء داخل جسمك له ضغطه، الذي يضغط للخارج. يوازن أحدهما الآخر حيث تشعر بالارتياح.

## • يمكنك أن تشعر بالضغط الجوي

الكبّاس

1. أحضر أداة الشفط اليدوية (الكباس) كما في الشكل والذي يستخدم في فتح الانسداد.
2. اضغط عليه وهو على الأرض.
3. الآن حاول أن تشده للأعلى.

## • ما الذي حدث؟

ستجد أنه من الصعب شده للأعلى؛ لأن الهواء قد دفع للخارج عند الضغط على القمع. يضغط الهواء الخارجي الآن على القمع فيبقيه ملتصقاً بالأرض.

## • يمكن قياس الضغط الجوي

تسمى الأداة المستخدمة لقياس الضغط الجوي البارومتر. أكثر الأنواع شيوعاً هو المعروف باسم البارومتر اللاسائلي . توجد به أسطوانة لتفريغ الهواء (مكون فراغ) . التغيرات في الضغط الجوي تجعل الأسطوانة تتمدد وتتقلص، فيؤدي ذلك إلى تحريك المؤشر على القرص. يكون الطقس مستقراً وصافياً عندما يكون الضغط الجوي مرتفعاً. والضغط الجوي المنخفض يدل على الطقس غير المستقر والعاصف.

## • اصنع بنفسك البارومتر

يظهر البارومتر التغيرات في الضغط الجوي.

### ما تحتاج إليه

- جرة زجاجية فارغة
- قطعة من المطاط من البالون
- رباط مطاطي
- ماصة
- دبوس

1. شد قطعة من المطاط على فوهة الجرة وثبتها بالرباط المطاطي بإحكام.
2. الصق الماصة في قطعة المطاط المشدودة بشكل أفقي كما في الشكل.
3. الصق الدبوس في النهاية الأخرى من الماصة.
4. ارسم جدولاً وثبته خلف البارومتر. ضع علامة على موضع الدبوس كل ساعة.

## • ما الذي يحدث؟

يضغط الهواء على البالون المشدود. التغير في الضغط الجوي يجعل الماصة تتحرك. يوضح الجدول مقدار الحركة.

## • ما الذي يسبب ارتفاع وانخفاض الضغط؟

يتغير الضغط الجوي من مكان إلى آخر، ومن وقت إلى آخر في نفس المكان. أحياناً يكون السبب في هذه التغيرات هو التغير في درجات الحرارة.

عندما ترفع الشمس من درجة حرارة الهواء، تتباعد جزيئاته. وزن الهواء الدافئ أقل من وزن الهواء البارد، لذلك يدفع الهواء الأرض بدرجة أقل ويولد ضغطاً أقل. عندما يبرد الهواء، تتقارب الجزيئات وهذا يجعلها أثقل، حيث تدفع الأرض بقوة أكبر وتولد ضغطاً أعلى.

# الحرارة والضغط

أهم أسباب تشكل الطقس هو حرارة وبرودة الهواء. تسبب الحرارة الرياح. كما أنها مسؤولة عن الطرق المختلفة لوجود بخار الماء في الغلاف الجوي.

تسخن حرارة الشمس اليابس والماء. وبالتالي يسخن الهواء.

يتحرك الهواء المحيط بالأرض لأنه يسخن من حرارة الشمس. يرتفع الهواء الساخن بينما يبقى الهواء البارد في مكانه.

يمكنك مشاهدة كيفية ارتفاع الهواء الساخن من خلال مشاهدة منطاد الهواء الساخن. للارتفاع أكثر، يرفع رجل المنطاد من لهب الغاز لتسخين الهواء داخل البالون. للنزول، يخفض رجل المنطاد من اللهب فيبرد الهواء في البالون.

## • شاهد بنفسك

من خلال تجارب عملية بسيطة يمكنك التوصل إلى كيفية تسخين الحرارة للأرض، الماء والهواء.

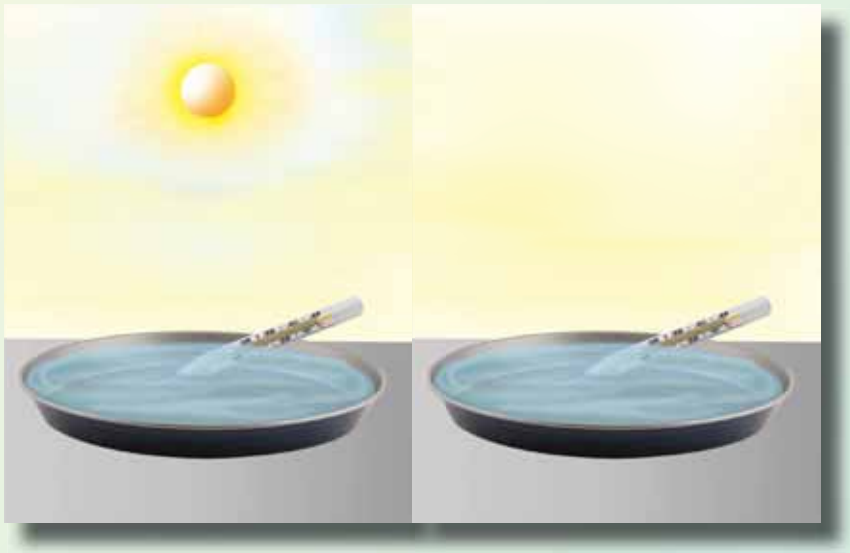
### ما تحتاج إليه

- مقلاتين
- رمل أو تراب
- ماء
- مقياسي ثرموميتر

1. أحضر مقلاتين لهما نفس الحجم.
2. املأهما بكمية متساوية من الرمل أو التراب.
3. ضع إحداهما تحت الشمس والأخرى في الظل. اتركهما لمدة ساعتين.
4. قم بقياس درجة حرارة التربة في كل منهما. ماذا تلاحظ؟ هل درجات الحرارة متساوية؟ إلى أي درجة يختلفان؟
5. الآن فرغ المقلاتين وجففهما.
6. املأ كلاً منهما بنفس الكمية من الماء النقي.
7. ضع إحداهما في الشمس والأخرى في الظل. اتركهما لمدة ساعتين.

8. الآن سجل درجة حرارة الماء في كلا المقلاتين.

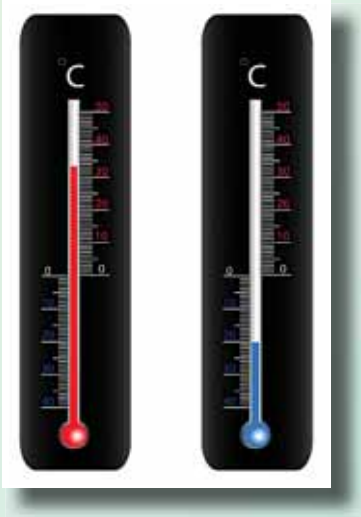
ماذا تلاحظ؟ هل درجة الحرارة متساوية في المقلاتين؟ إلى أي درجة تختلفان؟



## • ما هي درجة الحرارة اليوم؟

### ما تحتاج إليه

- مقياسي ثرموميتر
- ساعة
- ورقة
- قلم



1. أحضر مقياسي الثرموميتر. ضع أحدهما في الشمس والآخر في الظل.
2. سجل القراءة كل ساعة. اكتب درجة الحرارة التي قرأتها من المقياسين. نفذ العمل لمدة يومين أو ثلاثة.
3. الآن ادرس درجة الحرارة التي سجلتها. هل لاحظت الفرق بين المقياسين؟ في أي وقت من اليوم كانت درجة الحرارة هي الأعلى؟ متى كانت الأبرد؟ ماذا استنتجت؟

# الرياح والطقس

كلما يسخن الهواء يتمدد. هذا يجعله أخف وزناً، والهواء الخفيف يرتفع. عندما يرتفع الهواء الساخن، يتدفق الهواء البارد ليحل مكانه. حركة الهواء هذه تسمى الرياح. الرياح ببساطة هي هواء متحرك.

الرياح جزء مهم من الطقس. ستقدر قيمة الرياح عندما تنظر إلى الصور بالأسفل.

رياح معتدلة

نسيم خفيف

عاصفة

رياح قوية

إعصار

## • أنماط الرياح

تستقبل أجزاء مختلفة من الأرض كميات مختلفة من الحرارة. بجانب خط الاستواء، تكون الشمس عمودية وتسخن الأرض بشدة. بجانب القطبين، تسلط أشعة الشمس على الأرض بزاوية منخفضة لذلك لا تكون الحرارة شديدة.

تتشكل الرياح بارتفاع الهواء الساخن للأعلى من المناطق الاستوائية ويتدفق الهواء البارد من المناطق المتجمدة للأرض إلى الفضاء، التدفق يحدث بنمط منتظم. تسمى تيارات الهواء البارد الرياح التجارية.

نسائم اليابس والبحر تتبع نمطاً منتظماً أيضاً. خلال اليوم ترتفع درجة حرارة الأرض أكثر من البحر. يصبح الهواء الملامس للأرض أكثر سخونة ويرتفع، ويحل الهواء البارد من البحر مكانه. لذا يهب النسيم باتجاه الأرض أثناء النهار.

في الليل، تبرد الأرض بشكل أسرع من البحر. وبالتالي يهب النسيم بالاتجاه المعاكس.

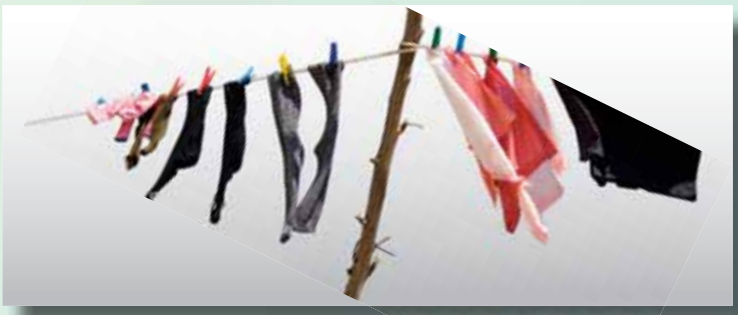
نسيم البر

نسيم البحر

يمكن لنسائم البر والبحر أن تكون موسمية. حينئذ تسمى الرياح الموسمية. تجلب الرياح الموسمية الأمطار.

## • الرياح مفيدة

قد تكون الرياح مفيدة بالنسبة لنا. يمكنها أن تساهم في تجفيف الملابس المعلقة. يمكنها أن تدير طواحين الهواء. يمكن أن تدفع القوارب الشراعية في الماء.



## • الرياح الضارة

مع ذلك هناك رياح ضارة أيضاً. مثل الزوابع والأعاصير المدارية، هي رياح قوية جداً خطيرة.

الأعاصير هي عبارة عن دوامات كتلية قوية من الرياح الهوجاء، السحب والأمطار التي تتشكل فوق المحيطات الاستوائية الدافئة تتحرك باتجاه الغرب. تتسبب بحالات وفاة متى ما وصلت لليابس. تحدث الأعاصير الهوجاء في جزر الهند الغربية. تسمى في المحيط الهادئ الأعاصير الاستوائية.

الأعاصير هي عواصف دموية على الأرض. يمكنها أن تجرف شواطئ بأكملها، تغرق القوارب، تقتلع الأشجار من جذورها وتقتل الناس.

الأعاصير الحلزونية هي عواصف ضخمة مع رياح تشكل دوامة حلزونية في مركزها. تحدث الأعاصير الحلزونية في مناطق الضغط المنخفض وقد تمتد إلى مناطق تعادل نصف مساحة الهند. إنها تنتقل بسرعة عالية جداً.

الأعاصير الاستوائية هي أعاصير شديدة تحدث في المناطق الاستوائية، حيث تمدها مياه المحيط بالطاقة.

للأعاصير الحلزونية أسماء متعددة نسبة إلى أماكن تكونها.

الأعاصير (الزوابع) هي عواصف هوجاء لها شكل يشبه القمع ناتجة عن دوران الهواء الساخن وارتفاعه إلى الأعلى. يمكنها التحرك بسرعة أكبر من 300 ميل في الساعة كما أنها تلتهم كل شيء في طريقها.

# قياس اتجاهات الرياح وسرعتها

يمكننا قياس اتجاهات الرياح وسرعتها. توضح دوارات الرياح اتجاه الرياح. يستخدم مقياس شدة الرياح (أنيمومیتر) لقياس سرعة الرياح.

أنيمومیتر

دوارة الرياح

## • اصنع بنفسك دوارة الرياح

يمكنك صناعة دوارة الرياح في المنزل

### ما تحتاج إليه

- ورق مقوى سميك
- قلم رصاص
- مقص
- ماصة بلاستيكية
- صمغ
- قنينة بلاستيكية طويلة
- رمل
- قضيب رفيع وطويل
- رباط مطاطي
- إبرة البوصلة

1. ارسم شكل دوارة الرياح على الورق المقوى. قص الشكل.
2. الصق الماصة في منتصف دوارة الرياح كما في الشكل.
3. ثبت قلم الرصاص بزاوية قائمة على القضيب بالرباط المطاطي، بحيث يشكل X .

4. املأ القنينة بالرمل، واغرز القضيب في الرمل.
5. اكتب الحرف N على بطاقة مربعة والصقها بقلم الرصاص.
6. ضع قطعة صغيرة من الماصة على القضيب بحيث تعيد تشكيل العارضة.
7. ضع دوارة الرياح على القضيب. يجب أن يدور بحرية.
8. خذ دوارة الرياح للخارج. بمساعدة البوصلة، ابحث عن اتجاه الشمال. عدل وضع دوارة الرياح بحيث يشير N باتجاه الشمال. اتجاه الدوارة يوضح اتجاه الرياح.

## • اصنع بنفسك الأنيمومتير

### ما تحتاج إليه

- 4 كؤوس ورق
- ورقة وصمغ
- طلاء أحمر وأخضر وفرشاة
- 3 عصي خشبية رفيعة طولها 25 سم
- قنينة بلاستيكية طويلة مملوءة بالرمل
- سدادة، خرزة دائرية ودبوس

1. ثبت مقابض كؤوس الورق بحافة اللوح. (إذا كانت الكؤوس بدون مقابض، بإمكانك قصها من ورق مقوى ).
2. أدخل الدبوس الطويل في أعلى العصا الرفيعة أو قلم الرصاص.
3. أحدث ثقباً في منتصف اللوح الورقي.
4. ثبت اللوح على الدبوس. كما في الشكل.
5. ضع الأنيمومتير في الرياح. والآن راقب دورانه.
6. سجل عدد مرات الدوران في الدقيقة.

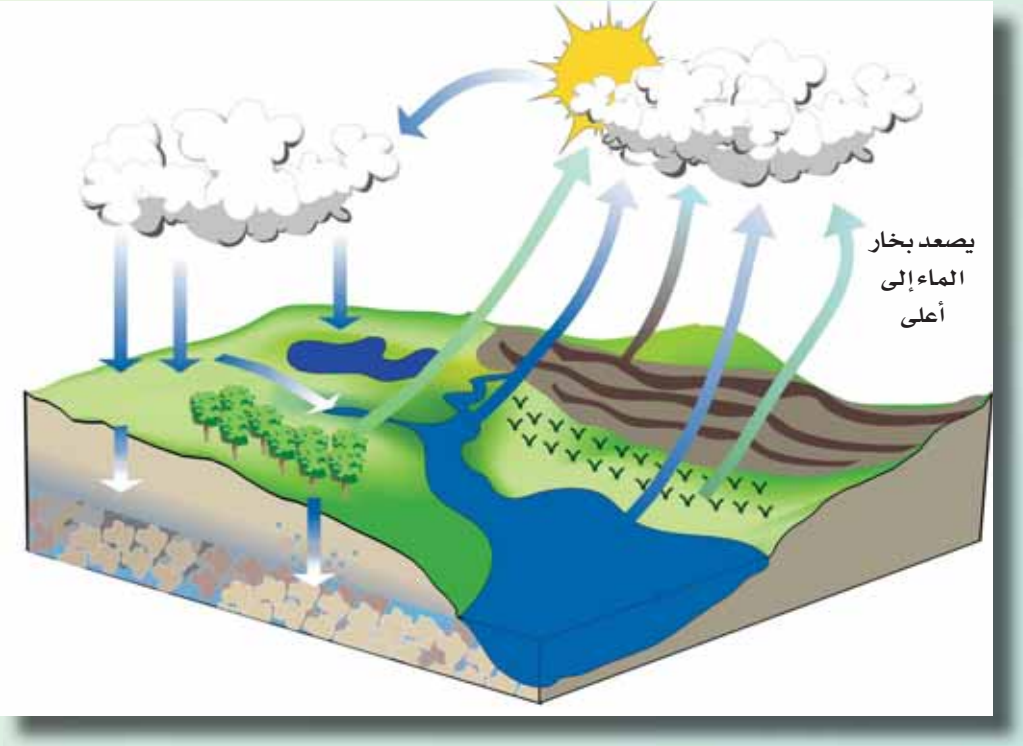
# بخار الماء والطقس

تكون جزيئات الهواء قريبة من بعضها عندما يكون الهواء بارداً. لذلك تتحرك ببطء. تتحرك بسرعة أكبر وتتباعد عندما يكون الهواء ساخناً. بالتالي يكون هناك مجال للأشياء الأخرى. بهذا الشكل يحتوي الغبار جزيئات الماء في الهواء.

## • كيف يصل الماء إلى الهواء؟

تسخن الشمس المحيطات، الأنهار والبحيرات. تعمل الحرارة على تحريك جزيئات الماء بسرعة أكبر فتتباعد عن بعضها. وتتجه داخل الهواء. عندما يحدث هذا يمكننا القول إن الماء يتبخر. يسمى الماء الآن بخار الماء.

يتبخر الماء من المحيطات، الأنهار والبحيرات. كما يتبخر أيضاً من الأرض والنباتات. كل الهواء يحتوي على بخار الماء.



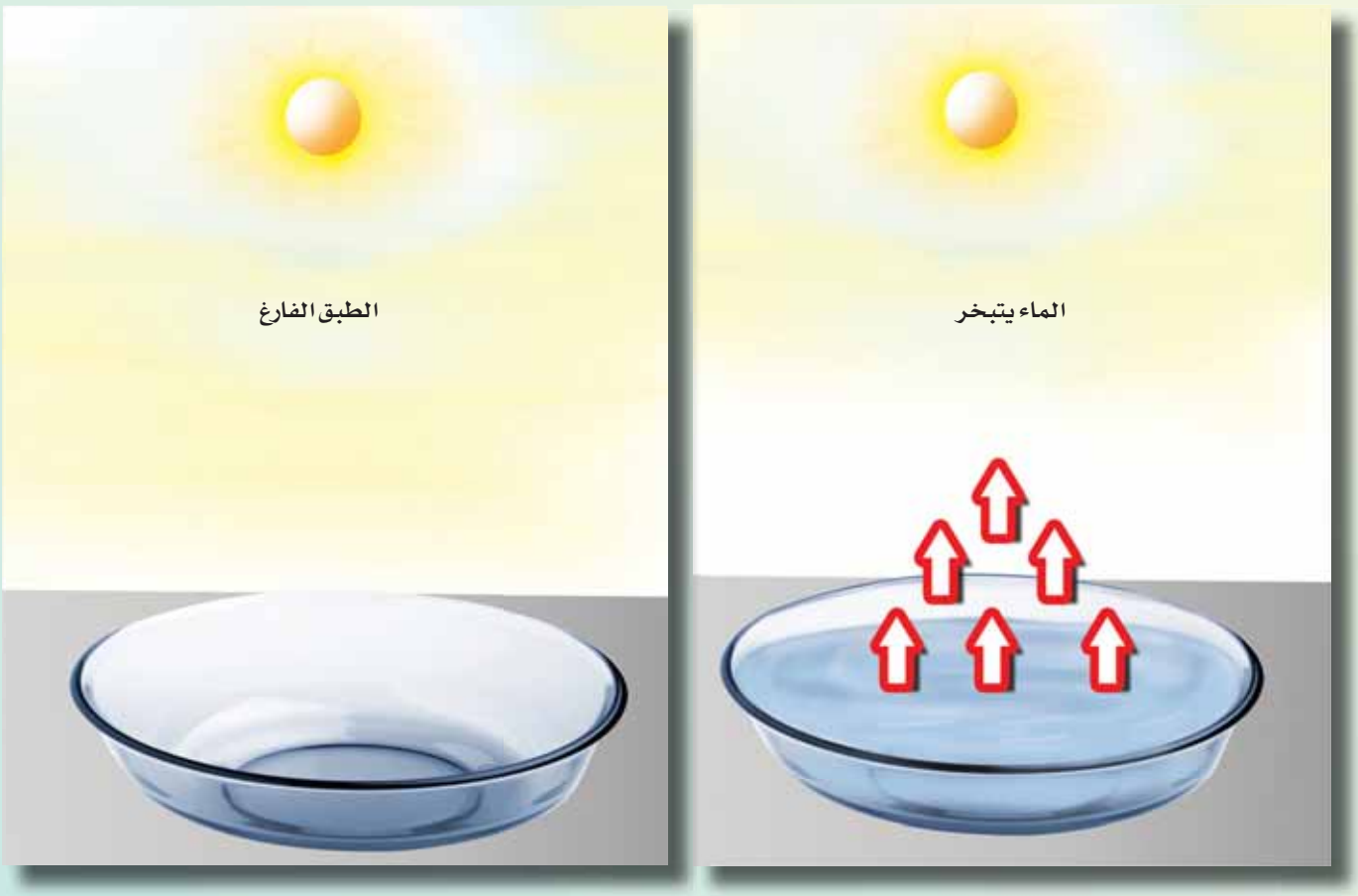

## • يمكنك التعرف على كيفية وصول الماء إلى الهواء

### ما تحتاج إليه

- مقلاتين بنفس الحجم
- ماء

1. املأ المقلاتين بالماء إلى ارتفاع إنش ونصف من القاع.
2. الآن اترك إحداهما في الظل.
3. اترك الأخرى تحت أشعة الشمس.
4. راقبهما كل يوم. ماذا تلاحظ؟

الماء في كل من المقلاتين يختفي. لكن الماء الموضوع تحت أشعة الشمس يختفي بشكل أسرع.




## • الرطوبة

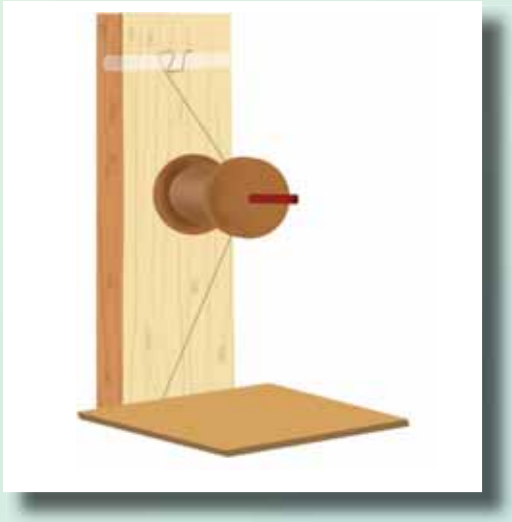
كمية بخار الماء الموجودة في الهواء تسمى الرطوبة. في الأيام التي تكثر فيها كمية بخار الماء في الهواء تشعر بالرطوبة، وأن الجو خانق. عادةً ما ترافق الرطوبة العالية الأمطار.

الأداة المستخدمة لقياس الرطوبة تسمى هيجروميتر.

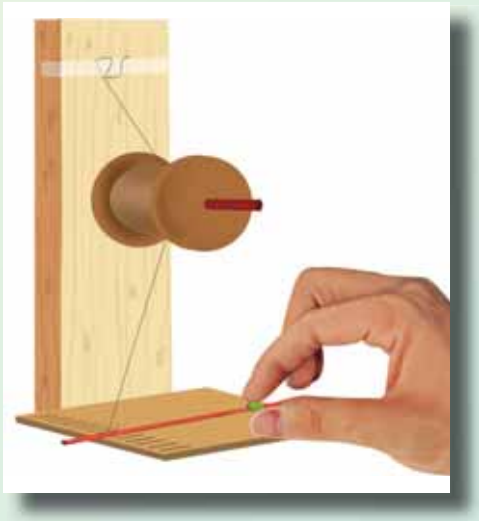
## • اصنع بنفسك الهيجروميتر

### ما تحتاج إليه

- قائم خشبي
- بكرة خيط
- ماصة بلاستيكية
- شعرة طويلة
- دبوس اللوح
- بطاقة
- شريط لاصق



1. ثبت بكرة الخيط على القائم الخشبي كما في الشكل.
2. ثبت الشعرة الطويلة في أعلى القائم مستخدماً الشريط اللاصق.
3. بهدوء مرر الشعرة على البكرة.



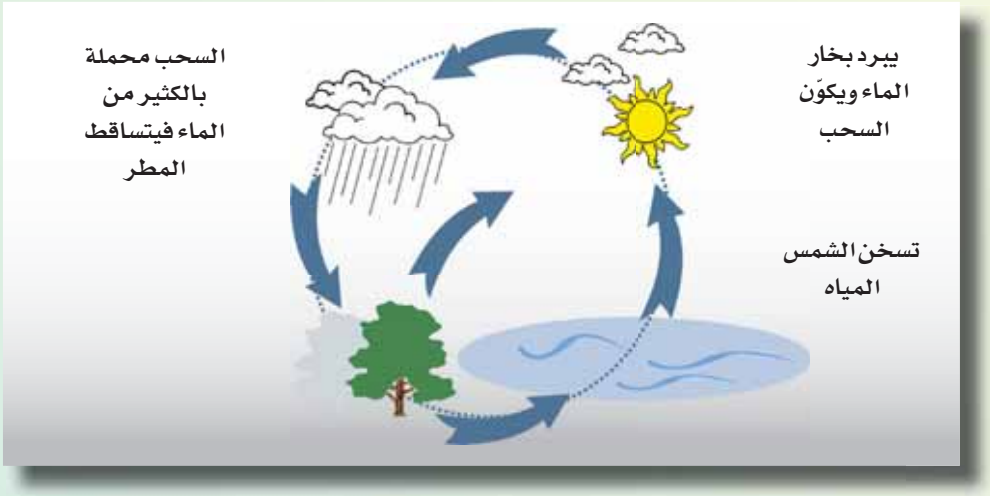
4. الصق البطاقة بالقائم أسفل البكرة.
5. شبك إحدى نهايتي الماصة بالبطاقة واربط الشعرة قرب النهاية.

## • حقيقة مدهشة

سيزيد طول الشعرة عند وجود بخار الماء في الهواء أكثر مما لو كان جافاً. بما أن الرطوبة تتغير، يزيد طول الشعرة أو يقل، محركاً كذلك الماصة إلى الأسفل أو الأعلى.

## • لماذا تمطر؟

يرتفع بخار الماء إلى الغلاف الجوي، يبرد ويتكثف، ويتحول إلى قطرات ماء.




## • بإمكانك تحويل بخار الماء إلى قطرات

ما الذي يحدث لبخار الماء عندما يرتفع، يمكن تمثيل ذلك في منزلك.

### ما تحتاج إليه

- كأس فارغ
- مكعبات ثلج
- وعاء
- لوح خشبي
- ماء

1. املأ الكأس بالماء ومكعبات الثلج.
2. املأ الوعاء بالماء الدافئ.
3. ضع اللوح فوق الوعاء وضع فوقه كأس الماء كما في الشكل.

يكون بخار الماء في الهواء قطرات من الماء على سطح الكأس الخارجي البارد. لا تلبث القطرات أن تنزلق إلى أسفل الكأس.

تبطؤ حركة جزيئات بخار الماء وتتقارب من بعضها بعد عملية التكثف. يتجمع الماء حول ذرات الغبار الصغيرة والملح في الهواء ليشكل قطرات أكبر من الماء. تدريجياً تجتمع القطرات مع بعضها لتكون الغيوم في السماء.

## • السحب

السحب هي عبارة عن قطرات صغيرة من بخار الماء المتكثف، صغيرة جداً لدرجة أنه ليس لها وزن حتى تسقط على الأرض، وبالتالي تطفو في الهواء. بشكل مبسط، السحابة هي كتلة مرئية لقطرات الماء البلورات المتجمدة العالقة في الغلاف الجوي فوق سطح الأرض. في البداية تكون شفافة ورقيقة. عندما تصبح ثقيلة بالماء، تصبح سميكة ورمادية اللون. وفي النهاية تصبح قطرات الماء ثقيلة جداً حيث تتجمع مع بعضها وتتساقط على الأرض. إذا كانت درجة الحرارة عالية بشكل كافٍ تسقط على هيئة أمطار. وإلا تسقط على شكل برد أو ثلج.

## • الأنواع المختلفة للسحب

هناك ثلاثة أنواع رئيسة للسحب :

1. السيريوفورم أو العالية (منفصلة ورقيقة) : توجد على ارتفاعات عالية، فوق 20000 قدم. تتألف من بلورات الثلج وتبدو بيضاء وشفافة.
2. الكيوميلايفورم أو المتوسطة (ممتلئة ومستديرة) : هي سحب حمل حراري بوضع رأسي تتكون من تيارات الهواء الصاعدة في الهواء غير المستقر.
3. ستراتيفورم أو المنخفضة : طبقات متراكمة

## • اصنع بنفسك غيمة

### ما تحتاج إليه

- وعاء زجاجي بفتحة واسعة تكفي لدخول قبضتك كما في الصورة.
- ورقة من المطاط مقصوصة من بالون كبير الحجم.
- مسحوق الطباشير
- رباط من المطاط.

1. صب كمية من الماء إلى ارتفاع إنش واحد في الوعاء.
2. غطِّ فتحة الوعاء بقطعة المطاط.
3. ضع فوقها كتاباً. اتركه مغطى لعشر دقائق.
4. ارفع الغطاء المطاطي ثم أضف مسحوق الطباشير
5. بسرعة أغلق الفتحة بورقة المطاط باستخدام الرباط المطاطي.

6. اضغط بقبضتك على ورقة المطاط حتى تدخل في الوعاء. هذه الخطوة سوف تعمل على تدفئة الهواء داخل الوعاء، مما يزيد من بخار الماء.
7. بعد عشر ثوانٍ. ارفع قبضتك. هذه الخطوة ستعمل على تبريد الهواء فجأةً في الوعاء. الهواء البارد يقلل من بخار الماء، بعكس الهواء الدافئ. يتكثف بخار الماء الفائض ويحيط بجزيئات مسحوق الطباشير. كنتيجة لذلك تتكون الغيمة داخل الوعاء.

## • قياس مستوى المطر

يتم قياس مستوى المطر بأداة تسمى مقياس المطر. عمق الماء الذي يتم جمعه في مقياس المطر يستخدم لقياس هطول المطر. يقاس بوحدة المليمتر.

مقياس المطر

## • اصنع بنفسك مقياس المطر

يمكنك صنع مقياس المطر والتعرف على كمية المطر التي تهطل في منطقتك.

### ما تحتاج إليه

- علبة معدنية بدون غطاء
- صندوق
- رمل

1. ضع العلبة المعدنية غير المغطاة في صندوق من الرمل. تأكد من ثبات العلبة.
2. ضع الصندوق في الخارج عندما تمطر. يجب ألا تكون هناك عقبات تعوق قطرات المطر من السقوط في العلبة.
3. بعد هطول المطر، قم بقياس ارتفاع الماء داخل العلبة. كم مليميتراً؟

# ظواهر الطقس

## • الثلج

عندما يكون السحاب بارداً جداً تتجمد قطرات الماء إلى بلورات ثلجية وتتساقط على شكل ثلج. في القمم الجليدية القطبية للأرض، تكون باردة جداً بحيث يسقط الماء على الأرض دائماً على شكل ثلج.

عندما تتساقط بلورات الثلج، تتصادم مع بعضها البعض لتشكل أشكال الندفات الثلجية المزخرفة. لا يتشابه اثنان من الندفات الثلجية أبداً.

## • يمكنك أيضاً أن تصنع الصقيع

في بعض الأوقات، يتكثف بخار الماء في الهواء إلى الحالة الجامدة مباشرة. عند درجات الحرارة الأقل من درجة التجمد، يتحول بخار الماء إلى صقيع في الأنابيب الباردة للثلاجة. الصقيع هو غطاء لبلورات الثلج الصغيرة والتي تتشكل على الأسطح الباردة.

## ما تحتاج إليه

- صفيحة طويلة من القصدير
- كمية من الثلج
- ملح

1. املأ الصفيحة بطبقات من الثلج والملح بالتناوب. يجب أن تكون كمية الثلج ضعف كمية الملح.
2. الآن لاحظ ماذا سيحدث للصفيحة من الخارج. لديك صقيع !

يبدأ البرد كحبيبات جليد صغيرة في السحب العليا. تكبر تدريجياً عندما يتجمد الماء عليها. يتكون البرد من الكثير من الطبقات الجليدية، غالباً تشبه البصل.

يتشكل الضباب في البرودة، أثناء الليل تبرد الأرض الهواء الذي فوقها. يتكثف بخار الماء في الهواء إلى سحب من قطرات الماء الرقيقة .

## • العواصف

تحدث العواصف عندما يكون الهواء حاراً ورطباً. إنه يرتفع ويشكل العواصف الرعدية في السماء. تتولد الكهرباء في السحب الرعدية وتسري على شكل برق. تسخن ومضة البرق الهواء في مساره، ويتمدد الهواء بسرعة، محدثاً صوتاً عالياً للرعد. يحدث الرعد والبرق في نفس الوقت، لكننا نشاهد البرق أولاً لأن الضوء ينتقل بسرعة أكبر من الصوت.

تقريباً 2000 من العواصف الرعدية في العالم تحدث في أي وقت.

## • الرياح الموسمية

تهب الرياح الموسمية من البحر إلى اليابس في الصيف، ومن اليابس إلى البحر في الشتاء. في المناطق القريبة من خط الاستواء، يصبح الهواء ساخناً جداً في فصل الصيف. تتمدد وتصبح رقيقة من الخارج. الهواء الأبرد والأكثر كثافة من البحر يتم امتصاصه من اليابس. هذا الهواء محمل بالكثير من الرطوبة. تأتي هذه الرطوبة مثل المطر الغزير والتي تكون مناسبة جداً لنمو المحاصيل. في الهند، تستمر الرياح الموسمية لمدة ثلاثة إلى أربعة أشهر.

## • الجفاف

غيـر أن الريـاح الموسميـة لا يمكن التنبؤ بها، في بعض الأوقات المطر الغزيـر يسبب حدوث الفيضان وفي بعض الأوقات يتوقف المطر، مسبباً الجفاف. أثناء الجفاف، تموت النباتات والمحاصيل الزراعية من قلة الأمطار، مسببة صعوبات ومجاعة للناس المحليين.

## • هل باستطاعة العلماء صنع الأمطار؟

الجفـاف (قلـة الأمطـار) مشكلـة حقيقية في مناطق عديـدة من العالم. حـاول العلماء تكوين السحـب باستخدام الكريستـال وثانـي أكسيـد الكربون، أيضاً من الصـاروخ أو المركبة الفضائية. تعمل الكريستـالات مثل جزيئات الثلج الطبيعية في السحب، حول قطرات الماء الصغيرة لتتجمع وتكون قطرات المطر. هناك طريقة أخرى وهي بث دخان يوديد الفضة إلى الغلاف الجوي. غير أنه، لم يتمكن أحد من العلماء من تمطير السماء الخالية من السحب.

# أخبار عن الطقس

العلماء الذين يدرسون الطقس يطلق عليهم خبراء الأرصاد الجوية (ميتيورولوجيست) . وهم يستخدمون أدوات مختلفة مثل دوارة الرياح، ثرموميتر، أنيموميتر، مقياس المطر، والبارومتر؛ لمتابعة الأشياء التالية:

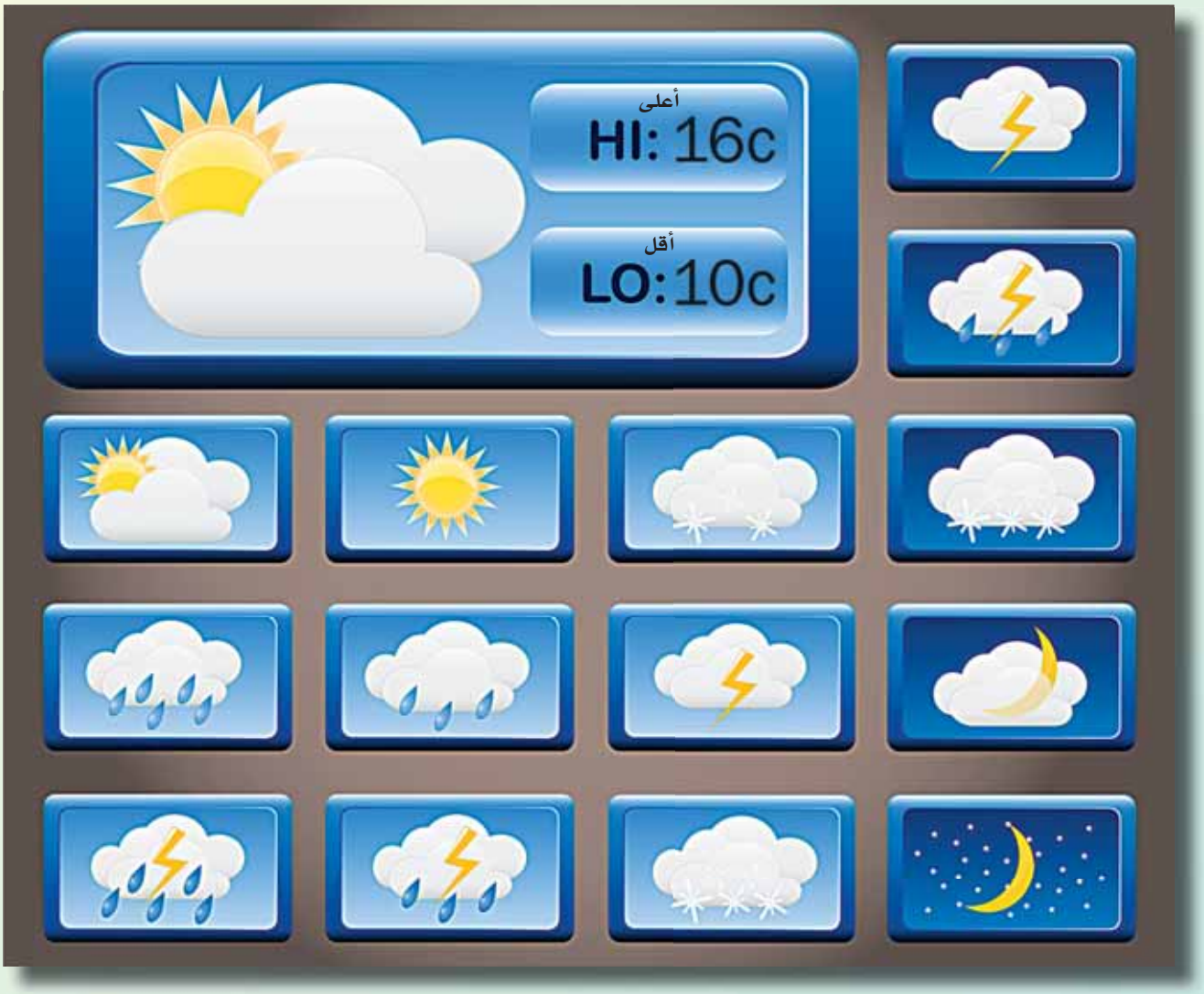
- درجة حرارة الهواء
- سرعة واتجاه الرياح
- التغير في الضغط الجوي
- الرطوبة في الهواء
- السحب والغيوم
- كمية المطر المنهمر

توجد أقمار صناعية خاصة بالطقس تدور حول الأرض. تلتقط كاميراتها صوراً للسحب، اليابس، الثلج في العواصف البحرية، الأعاصير والأعاصير المدارية. تساعد هذه المعلومات في معرفة أحوال الطقس.
توفر شبكة من خمسة أقمار صناعية تسمى (ميتستاتس) نظرة عامة على الطقس في كل أنحاء العالم. عادةً بإمكانك رؤية صور المتستاتس خلال النشرة الجوية للطقس في التلفزيون.

القمر الصناعي للطقس

## • خرائط الطقس

علماء الأرصاد يستفيدون من جميع المعلومات التي يجمعونها لعمل خرائط الطقس.



محطات الطقس في العالم تقدم تقارير للمكتب الرئيس الذي يخبر بدوره البحارة على السفن، الطيارين في الطائرات، المزارعين وأناساً آخرين عن حالة الطقس.

# تغيرات الطقس من صنع الإنسان

يتغير الطقس في بعض الأوقات صدفة بسبب التلوث الناتج عن الإنسان. في بعض المدن الكبرى، يكون الدخان الصادر عن المصانع، ومحطات الطاقة، ومزيج عوادم السيارات مع الضباب؛ لتشكل جميعها الضباب الدخاني الذي يكون خطيراً وغير نقي للتنفس.

المواد الكيميائية الضارة الناتجة من المصانع والسيارات يمكن لها أيضاً أن تختلط مع بخار الماء في الهواء لإنتاج الأمطار الحمضية. يمكن للأمطار الحمضية أن تقتل النباتات، وتكوّن بحيرات غير مناسبة للأسماك وتدريجياً تتآكل المعادن والنباتات.

## • ما هو أثر المشاتل الخضراء؟

الوقود الذي نقوم بحرقه في السيارات والمنازل ومحطات الطاقة والمصانع يطلق ثاني أكسيد الكربون. هذا يكوّن طبقة في الغلاف الجوي. الحرارة المنبعثة من الشمس تنعكس بشكل طبيعي من الأرض ومعظمها يرتد إلى الفضاء. غير أن طبقة ثاني أكسيد الكربون الكثيفة تعمل عمل الزجاج في المشاتل الخضراء، تحجز الحرارة بداخلها. يعتقد العلماء أن تأثير المشاتل الخضراء يمكن أن يحدث من خلال ظاهرة الاحتباس الحراري، وبالتالي تغير الطقس في بعض مناطق العالم.

لم تكن العلوم بالسهولة والإمتاع التي هي عليه الآن
ولكن الصغار سيكتشفون العوالم العلمية عن طريق التجارب العملية
السهلة والآمنة والبسيطة إضافة إلى المعلومات المدهشة التي
تقدمها هذه الكتب المصورة

ISBN 978-603-8086-20-9