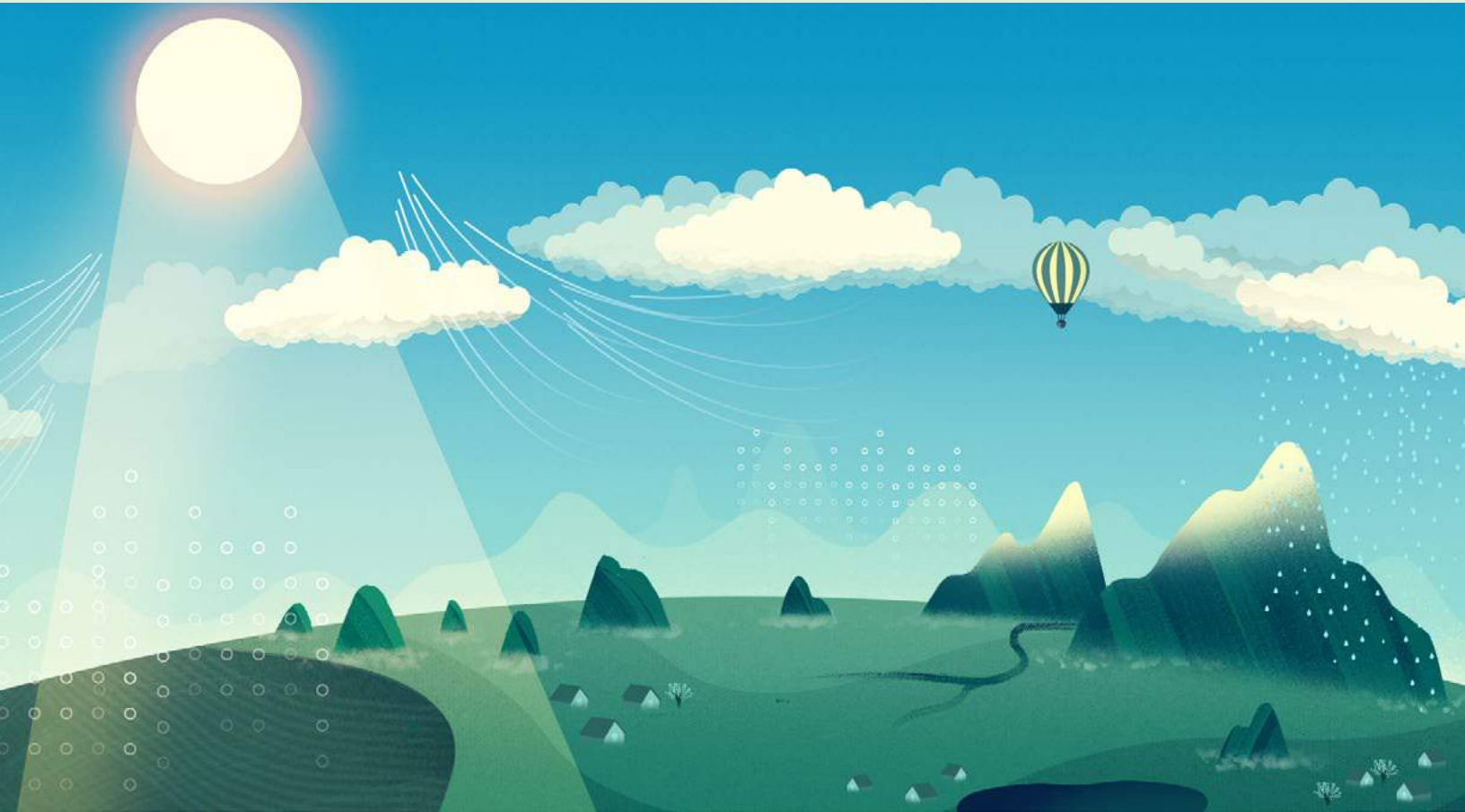




---

كتيب  
الطقس

---



مع بداية كل يوم جديد، من المرجح أنك  
تتحقق من حالة الطقس. أو ربما تبحث عن  
تنبؤات الطقس. وقد تقرأ مقياس الحرارة. أو



ربما تنظر إلى السماء وتستشعر الهواء لترى ما إذا كان  
اليوم مشمساً، دافئاً، ممطراً، بارداً، عاصفاً أم غائماً. الطقس  
هو عبارة عن حالة الجو في الخارج في زمان ومكان  
مُحددين.

يمكنك تطبيق الطقس من تشغيل وتجربة قوى الطبيعة التي تشكل الطقس: الشمس، الهواء،  
والماء. خلق العواصف والسُّحب. اكتشف ماذا يحدث كل يوم والظواهر الجوية بالغة الشدة

### في التطبيق

نحنُ نشجع اللعب المفتوح. استخدم شريط الأدوات في اليسار للتنقل ما بين مشاهد الشمس، والرياح، والمياه.  
أنقر لرؤية كل منظر بصورة منفردة أو أنظر كيف تعمل جميعها معا



### احفر

أنقر واسحب الشمس، السماء، السحب، المياه، الأرض، والعناصر الأخرى في كل مشهد

انقر على الدوائر البيضاء لرؤية المزيد من المشاهد المفصلة

عندما تستكشف حالة الطقس، فكّر كيف تتفاعل الشمس والهواء والماء



# الشمس



تُرسل الشمس الطاقة إلى الأرض من مسافة تُقدَّر بـ ٩٣ مليون ميل / ١٥٢ مليون كيلومتر. تُدْفِء هذه الطاقة الأرض و غلافها الجوي. ولكن الشمس لا تُدْفِئ الأرض بصورة متساوية. ولأن الأرض كروية، فإن الشمس تصل إلى أجزاء مختلفة بزوايا مختلفة. لا يتلقى القطبان أشعة الشمس المباشرة أبداً وأحياناً لا يتلقيان أي أشعة شمس على الإطلاق، بينما يتلقى خط الاستواء الكثير من أشعة الشمس المباشرة. فضلاً عن ذلك، فإن الأسطح المختلفة الموجودة على الأرض، الماء، والتربة، تدفأ وتبرد بمعدلات مختلفة. يمتص الماء الحرارة ببطء ويطلقها ببطء. تزيد درجة حرارة الأرض وتبرد بشكل أسرع.

تُعد هذه الاختلافات في الحرارة هامة: حيث تؤثر على حركة الهواء والماء من مكان لآخر، وذلك يؤدي إلى حدوث الأحوال الجوية

درجة الحرارة هي الطريقة المألوفة لقياس مدى دفء أو برودة مكان معين باستخدام مقياس الحرارة. عندما يشير مقياس الحرارة إلى ٣٢ درجة فهرنهايت أو ٠ درجة مئوية، يكون الجو بارداً في الخارج! تلك هي درجة الحرارة التي تتجمد فيها المياه.



## في التطبيق

أنقر فوق الشمس. اسحب الشمس فوق الأرض والماء

تدفيء الشمس الأرض بسرعة، وتدفيء المياه ببطء. وتبرد الأرض بسرعة بعد غياب الشمس. أما المياه فتبرد ببطء بعد غياب الشمس

انقر على الكلب أو النافذة أو الطاولة

هذه مشاهد قد تراها أيضاً في أرجاء منزلك. راقب ما يحدث في كل منها مع تغير درجة الحرارة

اسحب هواءً دافئاً أو بارداً إلى المشهد

راقب ماذا يحدث عندما يصبح الهواء أكثر دافئاً أو أكثر برودة



## أسئلة للمناقشة

كيف يمكنك أن تعرف ما إذا كان الجو حاراً أم بارداً في الخارج مالم تتحقق من درجة الحرارة أولاً؟

ما هي الأشياء التي تفعلها في الخارج في يوم حار؟

ماذا تفعل في يوم بارد؟

# الهواء والرياح



تسمى طبقة الهواء التي تُغلف الكرة الأرضية الغلاف الجوي. يبلغ سمكها ما يصل إلى [٦٢ ميلاً/١٠٠ كم]. مقارنة بالأرض التي يبلغ قطرها (٧٩١٥ ميلاً/١٢٧٤٢ كيلومتر) فهي رقيقة جداً. لكن درجة الحرارة تلعب دوراً كبيراً، فهي تتألف في معظمها من النيتروجين والأكسجين الذي نحتاجه للبقاء على قيد الحياة والتنفس.

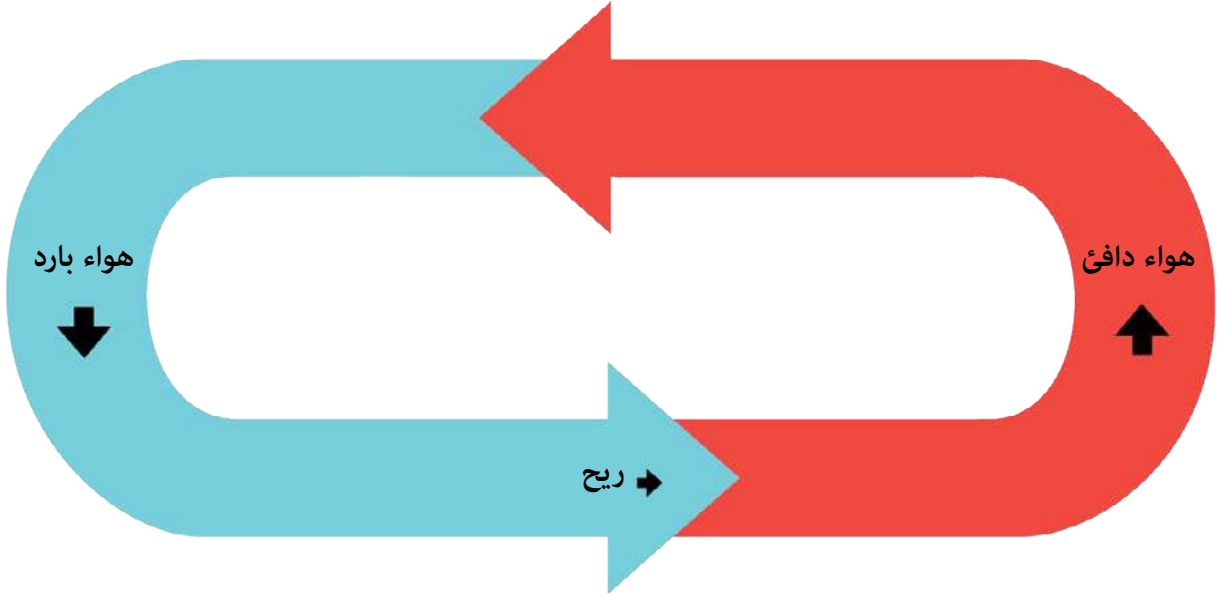
الطيّارون الذين يقضون فترات طويلة في الغلاف الجوي يعتقدون أنه محيط من الهواء. في حين يتكون الهواء من جزيئات صغيرة جداً لا تُرى بالعين المجردة فهي تشغل مساحة وتتحرك ولها وزن مثل المياه في المحيط.

يسمى وزن الهواء الذي يدفع في اتجاه الأرض، الضغط الجوي. وعند مستوى سطح البحر، فإن عمود الهواء أعلى البوصة المربعة الواحدة، يزن حوالي [١٤,٧ رطل / ٦,٧ كجم].

ويتغير ضغط الهواء نتيجة تغير درجة حرارة الجو. عندما يكون الهواء ساخناً تتحرك الجزيئات بسرعة وتتباعدهن بعضها البعض مما يجعل الهواء أقل كثافة وأخف وزناً. يرتفع لأعلى في السماء مكوناً منقطة ذات ضغط منخفض. ومع ارتفاع الهواء لأعلى يتمدد ويبرد ويكون سحباباً وطقساً عاصفاً.

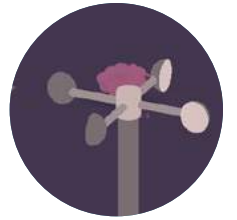
حين يكون الهواء بارداً، تنتقل جزيئات الهواء ببطء وبالقرب من بعضها البعض، جاعلة الهواء أثقل وأكثر كثافة. إنها تغوص وتضغط على الأرض نحو الأسفل، الأمر الذي يخلق مساحة ذات ضغط عالٍ، مع طقس صحو، وممتع.

البارومتر هو جهاز يُستعمل لقياس الضغط الجوي، فإذا كان البارومتر يشير إلى أن الضغط آخذ في الارتفاع، توقع جواً صافياً و إذا كان يشير إلى انخفاض الضغط، فتوقع طقساً سيئاً



يتحرك الهواء من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض. بينما تقوم الشمس بتدفئة سطح الأرض، يقوم سطح الأرض بتدفئة الهواء أعلاه. وعندما يذفاً الهواء، فإنه يتمدد ويصبح أقل كثافة وأخف وزناً. يرتفع الهواء الدافئ. ثم يتكثف الهواء البارد، وينتقل الهواء الثقيل ليحل محله. نحن نشعر بالهواء المتحرك في شكل رياح.

نستطيع ان نقيس سرعة الرياح بواسطة مقياس شدة الرياح الانيموميتر. تهبُ الرياح على مقدمة الانيموميتر، وعند دورانه، يحسبُ المقياس السرعة ويحولها الى سرعة رياح. نستطيع قياس اتجاه الرياح بواسطة دَوّارة الرياح. تدورُ دَوّارة الرياح أيضاً، وتشير الى أيّ اتجاه يأتي منه الرياح.



نستطيع أن نرى في بعض الأحيان تأثير الرياح. يمكنها أن تلتقط الأتربة، والأوساخ، أو شعرك أو قبعتك. تستطيع الرياح في العواصف القوية، مثل الأعاصير المدارية والزوابع، أن تدمر المنازل، وترمي السيارات في الهواء، أو تخلق أمواجاً عالية في المحيط.

## في التطبيق

اسحب الشمس

يرتفع الهواء بعد أن تقوم الشمس بتدفئته. المس أي مكان لخلق المزيد من الرياح



## أسئلة للمناقشة

ما الذي يُنشئ الرياح؟

كيف يمكنك قياس شدة الرياح في الخارج؟

# الماء والهطول



توجد دوماً كمية من الماء في الهواء، أحياناً تكون كثيرة وأحياناً قليلة. ينتقل الماء من سطح الأرض الى الهواء، ثم يعود إلى سطح الأرض، ثم يصعد للأعلى مرةً أخرى ومن ثم مرةً أخرى للأسفل. تسمى هذه العملية بالدورة المائية. تحدث الدورة المائية في ثلاث مراحل: التبخر، التكاثف والهطول

يتبخر الماء الموجود على سطح الأرض عندما تسخنه أشعة الشمس. في التبخر، يتحول الماء إلى غاز (بخار ماء). يرتفع الهواء الرطب والدافئ للأعلى. (معلومة إضافية: يستطيع الهواء الساخن أن يحمل كمية من المياه أكثر من الهواء البارد. وكلما أخذ المزيد من المياه، يصبح أكثر كثافة، مما يعطيه قوة أكثر للارتفاع

يبرد الهواء كلما ارتفع وكلما تكثف بخار الماء. في التكثيف يتحول بخار الماء مرة أخرى إلى ماء سائل. يتجمّع الماء ويشكّل السحب. إذا كانت درجة الحرارة فوق درجة التجمد تتكون السحب من قطرات الماء. اذا كانت أقل من التجمد، تتشكّل من بلورات الثلج

اثناء تزاحم قطرات الماء السائلة أو بلورات الثلج في الغيوم مع بعضها البعض، تكبر لتشكّل قطرة الماء أو الثلج. في نهاية الأمر تصبح كبيرة جداً وثقيلة لتطفو. يرتد الماء مجدداً إلى الأرض، بصورة هطول، ويتجمع في البحيرات، والأنهار أو الجداول، أو يتسرب إلى داخل الأرض



يقيس مقياس المطر كمية المطر أو كمية هطول المياه. ان أبسط مقياس للمطر هو أنبوبة فارغة عليها علامات قياس الطول

المطر (الماء السائل) والثلوج (البلورات المتجمدة) هما نوعان شائعان من الهطول. قد يكون الهطول أيضاً مطراً ثلجياً وهو عبارة عن الثلج الذي يذوب ويتجمد مرةً أخرى عند سقوطه، والمطر المتجمد، وهو المطر الساقط المتجمد الذي يذوب عند هطوله ولكنه يتجمد عندما يصطدم بالأسطح الباردة أو يسقط على شكل قطع من البرد المتجمد داخل السحب

تتكرر الدورة المائية من التبخر إلى التكثف ثم الهطول، ثم تعود إلى التبخر مرةً أخرى. سواء نزل الماء على الأرض على شكل ثلوج أو برد أو صقيع، فإنه ، في نهاية المطاف سيتبخر في الهواء مرةً أخرى. تسمى كمية الماء في الهواء في وقت معين بالرطوبة

في حين أنك لا تستطيع عادةً رؤية الماء في الهواء ولكنك أحياناً يمكنك أن تشعر به. يعطي الهواء الجاف إحساساً بالجفاف لأنه يخرج العرق من جلدك. الهواء الرطب يكون لزجاً لأنه لا يمكنه استيعاب المزيد من المياه، لذا يبقى العرق على جلدك. يمكنك أيضاً قياس الرطوبة بواسطة مقياس درجة الرطوبة

### في التطبيق

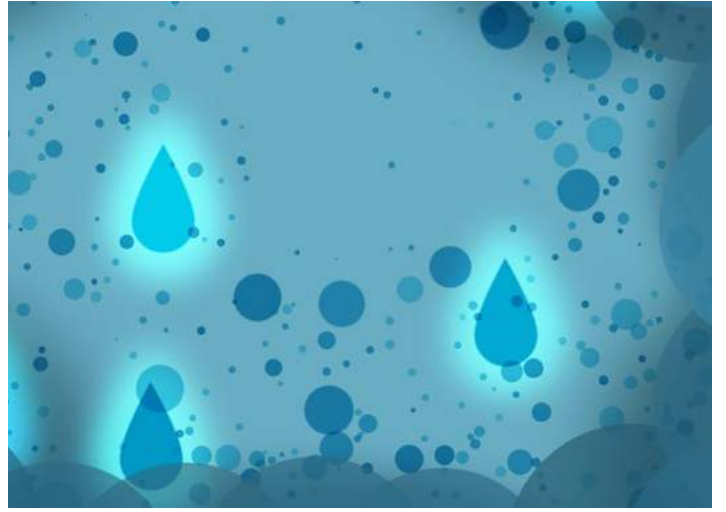
أنقر على الماء والأرض

يرتفع بخار الماء إلى الهواء

أنقر على السحابة

تسقط المياه من السماء كهطول





### أسئلة للمناقشة

ماذا يحدث للماء بعد أن يتبخر في الهواء؟ بعد أن يتكثف؟

هل الهواء حيث تعيش رطب أم جاف؟ هل تتغير الرطوبة؟

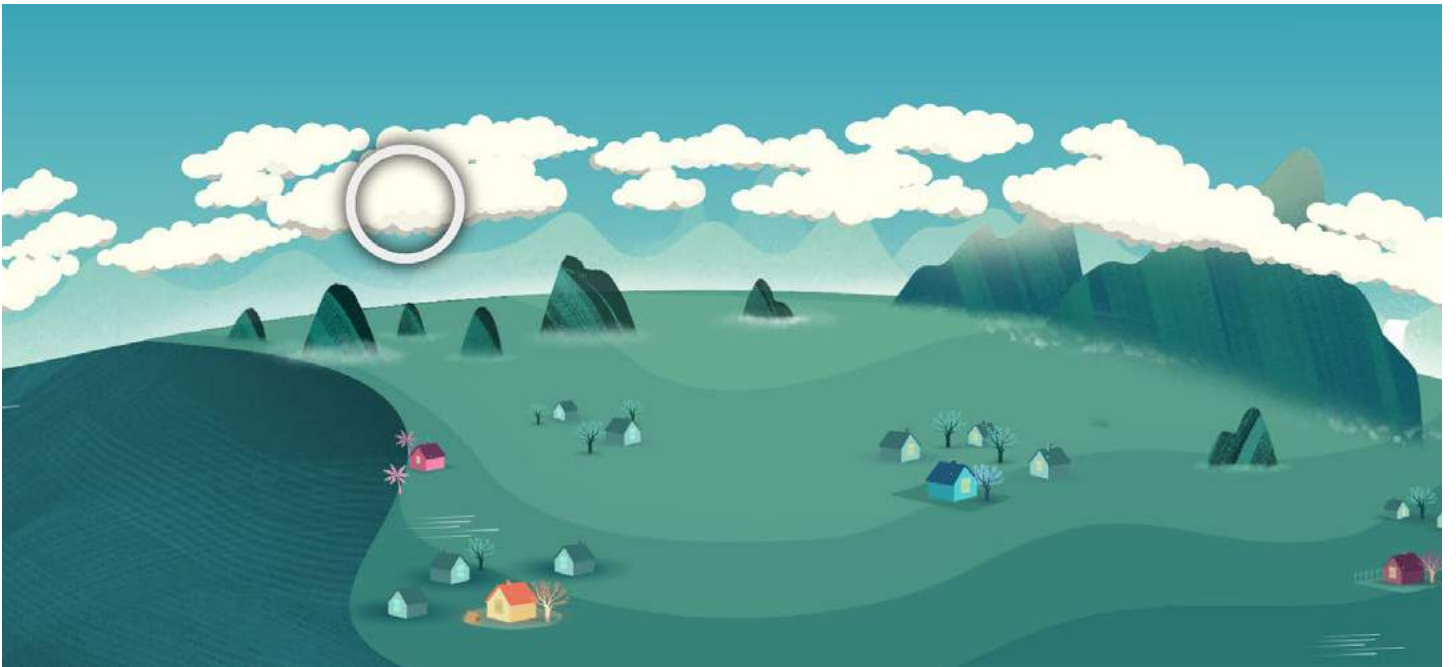
ماذا يحدث للسحابة في رأيك بعد أن تُنتج الكثير من المطر والثلج؟

# السحب



تظهر السحب نتيجة للتكثيف في الدورة المائية. السحب هي تجمعات لقطرات الماء الدقيقة أو لبلورات الثلج التي تطفو في السماء قبل أن تسقط إلى الأرض مرة أخرى. المياه التي تتكثف في شكل سحب لا تظل سحاباً إلى الأبد. فهي تتحول إلى أمطار أو جليد، أو بخار ماء، أو مياه جوفية أو جزء من بحيرة أو نهر أو محيط. وقد تصبح جزءاً منك حتى، إذا شربتها.

خلال النهار، تعكس السحب أشعة الشمس مرة أخرى إلى الفضاء. وفي الليل، تشع الحرارة التي أطلقتها سطح الأرض مرة أخرى إلى الأرض. ومن الممكن أن يجعل ذلك الأيام الغائمة باردة، والليالي الغائمة دافئة.



## انواع السحب

يمكن لشكل السحابة أن يخبرنا عن طريقة تكوينها، وهو ما يمكن أن يعطينا أيضاً مؤشرات لوصف الطقس والتنبؤ به

هناك ثلاثة أنواع رئيسية من السحب:

السحب الطبقيّة وهي طبقات من السحب المسطحة، تتكون عادة من قطرات الماء (بدلاً من بلورات الثلج)، التي تتكون عندما يبرد الهواء. ويمكنها البقاء على ارتفاع منخفض في السماء وتنتج أمطاراً خفيفة إلى متوسطة أو جليداً. يمكن أن يستمر طوال اليوم. الضباب هو نوع من السحاب الطبقي الذي يلامس الأرض.



تبدو السحب الركامية وكأنها أكوام ضخمة من القطن. وهي تتكون إما من قطرات الماء أو بلورات الثلج، اعتماداً على حرارة الهواء، وعادة ما تكون مسطحة عند القاعدة ومنتفخة عند القمة. وهي تتكون من الهواء الرطب والدافئ الصاعد. ونحن نراهم عادة في الأيام المشمسة، لكنها يمكنها التحول إلى سحب متراكمة، طويلة وداكنة اللون، تنتج عنها عواصف رعدية.



السحب السمحاقية تبدو ناعمة ومجعدة وهي مكونة عادة من بلورات الثلج، وتبدو عالية في السماء في الأيام الصافية. وتُشير في كثير من الأحيان إلى الأحوال الجوية المتغيرة وربما تتنبأ باتجاه عاصفة نحوك.



## في التطبيق

قم بالتمرير السريع أو الضغط لإنشاء السحب

تتشكل السحب المختلفة على ارتفاعات مختلفة. فالسحب الطبقيّة توجد منخفضة في السماء في حين توجد السحب السمحاقية مرتفعة عالياً في السماء.



## أسئلة للمناقشة

ماذا سيكون شعورك إذا استطعت أن تلمس سحابة؟

أي نوع من الطقس يمكن أن توقع إذا رأيت السحب الركامية؟ السحب السمحاقية؟

# العواصف

تتكون العواصف عندما يصعد الهواء الساخن بسرعة حاملاً كمية كبيرة من الماء

## العواصف الرعدية

العواصف الرعدية هي النوع الأكثر شيوعاً من العواصف. وتتشكل هذه العواصف عندما يصعد الهواء الساخن والرطب فوق الهواء البارد. يبرد الماء في الهواء البارد ويتكثف ليتحول إلى سحابة ركامية طويلة وسميكة. عندما يتكثف الماء يصدر الطاقة. تشحن هذه الطاقة العواصف الرعدية التي تطلق المطر أو في بعض الأحيان تتساقط وتسبب البرق والرعد، وهو الصوت الذي تسمعه عندما يخترق البرق جدار الهواء

يتكون البرق عندما تتصادم جزيئات الثلج والماء حول سحابة السحابة الرعدية. ومع تصادم الجزيئات تقوم بنقل الطاقة الكهربائية لبعضها البعض. وتتكون شحنة كهربائية على نحو متزايد حتى يتم إطلاقها كإصاعقة من سحابة لأخرى في الهواء أو نحو الأرض

تكوين (Supercells) يمكن للسوبرسيلز (Supercells) يطلق على العواصف الرعدية الشديدة الدوران سوبرسيلز المطر والبرد والبرق والأعاصير

## العواصف الثلجية

هي عبارة عن عواصف ثلجية عنيفة. مثل العواصف الرعدية يرتفع الهواء الدافئ *Blizzards* العاصفة المدمرة والرطب فوق الهواء البارد. ولكن يجب أن يكون الهواء بارداً جداً تحت درجة التجمد للسماح لرقاقات الثلج بالتكون والتماسك أثناء سقوطها نحو الأرض



## الأعاصير



الإعصار مثل عمود من الرياح السريعة والدوارة (٢٠٠ إلى ٥٠٠ ياردة/١٨٠ إلى ٤٥٠ متراً) من العرض تصل من السحاب وتلمس الأرض. يبلغ متوسط سرعة الإعصار (١٠ إلى ٢٠ ميلاً/١٦ إلى ٣٢ كيلومتراً) في الساعة على حوالي (خمسة أميال/ثمانية كيلومترات). يمكن أن تبلغ سرعة الرياح في الإعصار (١٠٠ إلى ٣٠٠ ميل في الساعة/١٦٠ إلى ٤٨٠ كيلومتر في الساعة).

الأعاصير ناتج من سحب سوبرسيل. تنمو سحابة سوبرسيل من الهواء الدافئ والرطب مما يشكل السحابة السوداء العملاقة. إذا علقت السحابة في عامود من الهواء الدوار، فإنها تبدأ هي الأخرى في الدوران. لا يعرف العلماء بالضبط كيف يبدأ الهواء في الدوران. ربما لأن الهواء يدور نتيجة لهبوب الرياح بسرعات واتجاهات مختلفة، عند ارتفاعات مختلفة. لكن بمجرد أن تبدأ السحابة في الدوران، فهي تكوّن سحابة قمع. ويمكن لسحابة القمع أن تنتهي نتيجة للمطر أو البرد. وعندما تلامس الأرض تصبح إعصاراً

تكون الأعاصير قوية جداً بحيث إنها تدمر معظم أدوات القياس. بدلاً من هذا، يقدر مقياس فوجيتا سرعة رياح EF تقتلع الإعصار عن طريق قياس مقدار الضرر الذي يسببه الإعصار. على سبيل المثال، في إعصار بدرجة الرياح الأضعف والأواح التكسية الخشبية الصغيرة وتصل سرعتها إلى حوالي [٦٥ إلى ٨٥ ميل في الساعة / ٣ يقلب عربات القطار ويطيح بالأدوار العليا للمنازل EF ١٠٠ إلى ١٠٣ كيلومتر في الساعة]. بينما إعصار بدرجة [عندما تصل سرعة الرياح إلى ١٣٦ إلى ١٦٥ ميل في الساعة / ٢١٩ إلى ٢٦٦ كيلومتر في الساعة]

## برد

العواصف الرعدية، و سحب السوبرسيلز، والأعاصير يمكن أن تخلق أيضاً البرد: كرات صغيرة من الجليد يمكن أن تسقط من السماء، حتى في يوم حار. في السحابة الركامية تتحرك قطعة من الجليد صعوداً وهبوطاً، وتتزايد حيث إنها تقوم بتجميع طبقات أكثر مجمدة. عندما يصبح البرد أثقل من أن يبقى في السحابة فإنه يسقط مثل المطر والثلج .



## الأعاصير المدارية

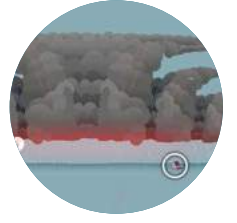
الإعصار المداري أو التيفون أو الزوبعة هو عاصفة شديدة الدوران مع رياح قوية وأمطار غزيرة. وهي عواصف أبطأ ولكنها أكبر بكثير من الأعاصير. وبإمكانها أن تسافر آلاف الأميال وتستمر لعدة أيام

تبدأ الأعاصير المدارية فوق المياه الاستوائية. حرارة المياه تأججها ودوران الأرض يساعدها في الدوران. وهي تدور عكس عقارب الساعة في نصف الكرة الشمالي وباتجاه عقارب الساعة في نصف الكرة الجنوبي. وتفقد الأعاصير المدارية قوتها عندما تعصف فوق الأراضي أو المياه الأكثر برودة وتفقد حرارتها

يتم قياس قوة الأعاصير بواسطة مقياس ريح الأعاصير المدارية سفير-سمبسون. إنه عكس مقياس فيوجيتا، فهو يقدر الضرر الي يسببه الإعصار بناء على السرعة الفعلية للرياح. تتراوح سرعة الرياح في الأعاصير المدارية الفئة واحد (من ٧٤ إلى ٩٥ ميل في الساعة/ من ١١٩ إلى ١٥٢ كيلومتر في الساعة). ستتضرر الأسطح وأفرع الأشجار الكبيرة. في الإعصار المداري الفئة الخامسة، تسير الرياح بسرعة تزيد عن [١٥٧ ميل في الساعة / ٢٥٣ كيلومتر في الساعة] ويمكن أن تخلف أماكن غير قابلة للسكنى ما بين أسابيع وأشهر



## في التطبيق



أنقر ومرّر سريعاً لإنشاء الأعاصير المدارية والزوابع.  
راقب الهواء الدافئ والرطب وهو يصعد إلى أعلى. ستؤثر قوة العاصفة التي أنشأتها على مقدار الضرر الواقع

## أسئلة للمناقشة

أي نوع من العواصف يحدث بالقرب من مكان سكنك؟

ماهي العلامات التي ستبحث عنها للتنبؤ بقدوم عاصفة؟



**BREEN, MARK AND KATHLEEN FRIESTAD.** [Kids' Book of Weather Forecasting.](#) IDEALS, 2008.

[Center for Science Education, Teaching Boxes,](#) UCAR,  
ACCESSED JANUARY 2016.

[Climate Kids, NASA's Eyes on the Earth,](#) NASA,  
ACCESSED JANUARY 2016.

**GIBBONS, GAIL.** [Weather Words and What They Mean.](#)  
HOLIDAY HOUSE, 1992.

**SLOAN, ERIC.** [Eric Sloane's Book of Storms.](#)  
DOVER PUBLICATIONS, 2006.

**SLOAN, ERIC.** [Eric Sloane's Look at the Sky & Tell the Weather.](#)  
DOVER PUBLICATIONS, 2004.

**SLOAN, ERIC.** [Eric Sloane's Weather Almanac.](#)  
VOYAGEUR PRESS, 2005.

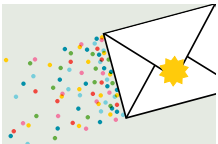
[The National Severe Storms Laboratory,](#) NOAA,  
ACCESSED JANUARY 2016.

Special thanks to Alison Nugent, PhD, at the National Center for Atmospheric Research, for feedback and consultation.

TINYBOP



إستكشف وتخيّل وإبتكر وتعلم!



EMAIL:  
[support@tinybop.com](mailto:support@tinybop.com)

