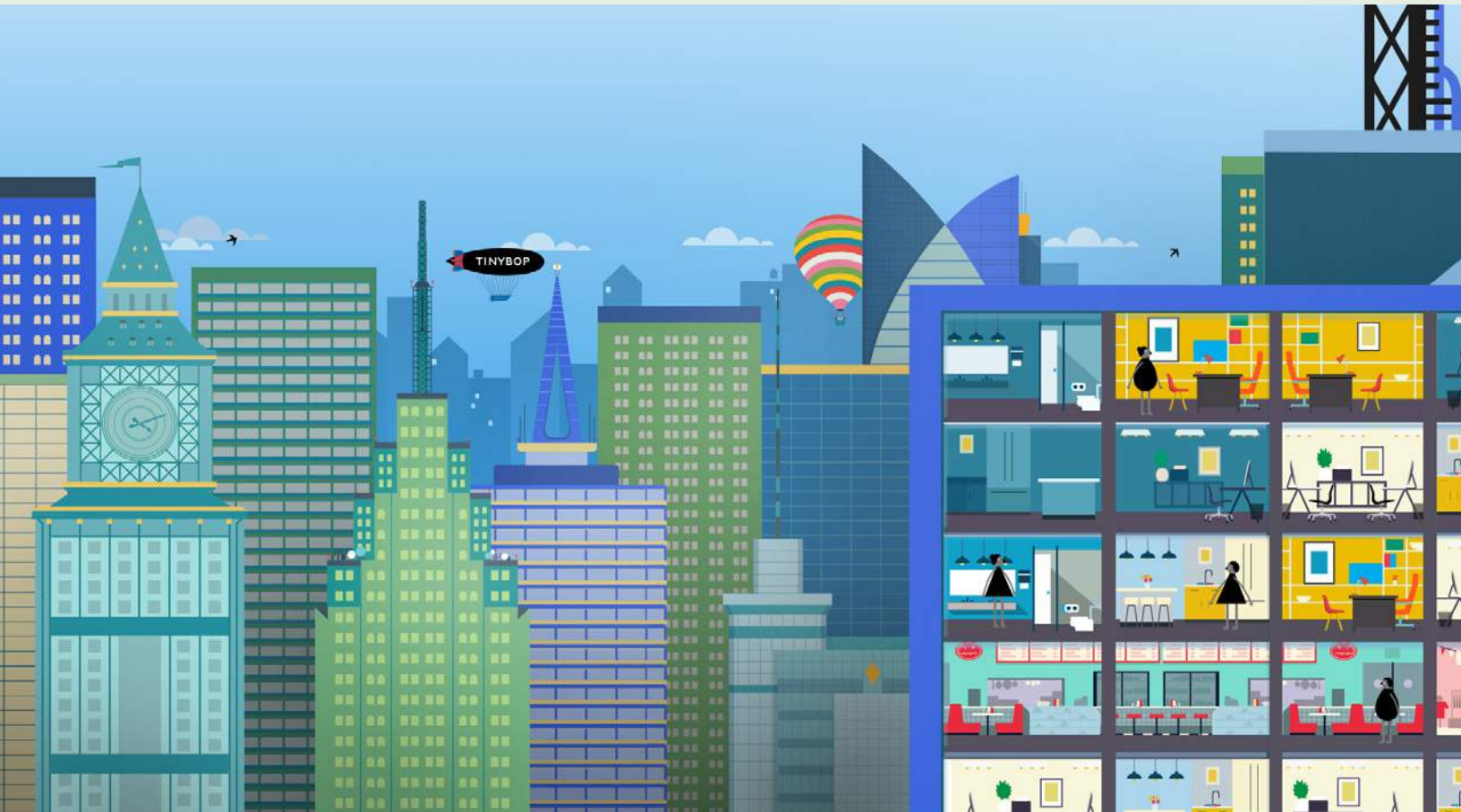
ناطحات السحاب

كتيب

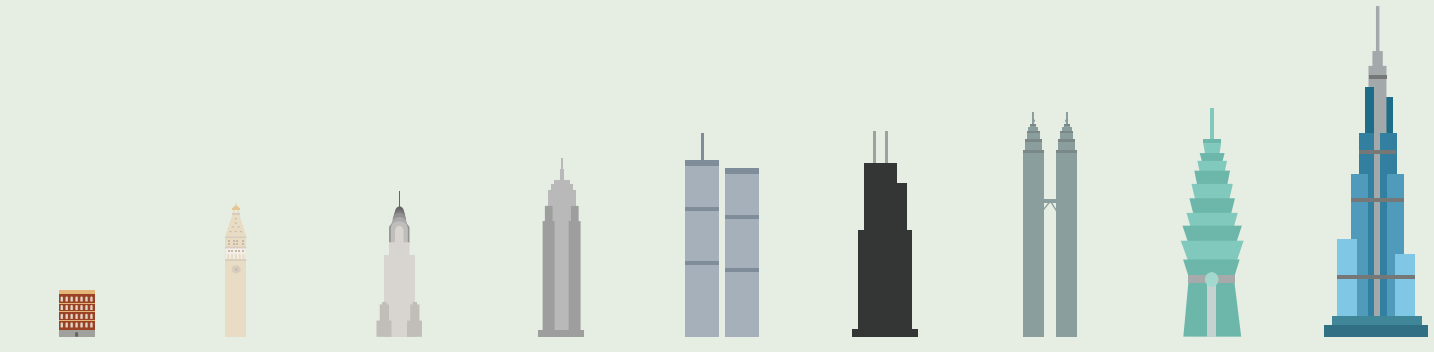


ناطحات السحاب هي مباني فائقة الإرتفاع. إنها مرتفعة جداً - يبلغ ارتفاعها ٥٠٠ قدم أو ١٥٠ متر على الأقل حيث تبدو وكأنها تلامس السحاب.

توجد أبراج ناطحات السحاب في المدن من حولنا في جميع أنحاء العالم، مما يتيح مساحات في الأماكن المزدحمة ليتمكن الناس من العيش والعمل فيها.

أول ناطحات السحاب تم التي تم بناؤها كانت في الولايات المتحدة في شيكاغو، أليونيز عام ١٨٨٠. بدأت المدينة وأعمالها تكبر بسرعة فائقة - و بما أن هذه المدينة تقع على نهر وبحيرة - فإن المساحة الخالية فيها قد نفذت بسرعة. كان الخيار الوحيد أمامهم هو زيادة ارتفاع المباني، إلى أقصى ارتفاع وبأسرع وقت ممكن. اليوم، لا تزال المدن مستمرة في النمو صعودًا لاستيعاب المزيد والمزيد من الناس.

أعلى المباني في العالم على مر الزمن



Home Insurance Building	Metropolitan Life Tower	Chrysler Building	Empire State Building	World Trade Center	Sears Tower	Petronas Towers	Taipei 101	Burj Khalifa
Chicago	New York	New York	New York	New York	Chicago	Kuala Lumpur	Taipei	Dubai
142 ft	700 ft	1046 ft	1250 ft	1368 ft	1450 ft	1483 ft	1671 ft	2717 ft
43 m	213 m	318 m	381 m	416 m	441 m	452 m	509 m	828 m
1884	1909	1930	1931	1972	1974	1998	2004	2010

يتم إنشاء ناطحات السحاب بواسطة المعماريين والمهندسين. يقوم المعماريون بتصميم شكل المبنى من الداخل والخارج. عليهم أن يفكروا في طريقة تحقق التناغم بين ناطحة السحاب وبين المباني الأخرى في المدينة، و ما الذي يريده الناس الذين يستخدمون هذا المبنى وما يحتاجونه. يقرر المهندسون طريقة انشاء المبنى الذي قام المعماري بتصميمه. وعليهم أن يأخذوا بالحسبان قدرة تحمل البناء مع الأخذ بعين الإعتبار التربة في أسفله، وكذلك مدى تأثير القوى الأخرى عليه، مثل الرياح والزلازل. وعليهم أيضًا أن يقرروا طريقة نقل الأشخاص، والمياه، والكهرباء عبرها.

في تطبيق ناطحات السحاب، سنكتشف كيف تبدو ناطحات السحاب تلك، وكيف تم بناؤها، وكيف يتحرك كل من الناس، والمياه، والكهرباء فيها.

دليل التنقل

أفق
عرض مبانيك، أو إعادة ترتيبها، أو تغييرها

الشكل: الارتفاع، عدد الطوابق، واجهة المبنى والقمة
التحقق من شكل المبنى و تصميمه

الهيكل: الإطارات الفولاذية والأساسات
استكشاف قوة المبنى واختبارها

المصاعد والسلالم
اكتشاف كيفية تنقل الأفراد في ناطحة سحاب

الماء
استكشاف كيفية انتقال الماء في ناطحة السحاب

الكهرباء
التحقق في كيفية انتقال الكهرباء في ناطحة السحاب

في التطبيق

إننا نشجع على فتح التشغيل وإغلاق الملاحظة.

استخدم شريط الأدوات إلى اليسار للتنقل عبر الأفق، والشكل، والهيكل، والمصاعد والسلالم، والمياه، والكهرباء.

انقر فوق المعدات في شريط الأدوات لتشغيل التسميات النصية التفاعلية أو إيقاف تشغيلها.

الأماكن القابلة للتقريب تم تعليمها بدبوس دائري. انقر فوقها للفتح واستكشاف المزيد.

سوف تظهر لوحات إلى اليمين في بعض المشاهد. اسحب العناصر من اللوحات إلى المبنى وانظر ماذا سيحدث.

لاحظ كيف يتصرف الناس وكيف يتفاعلون مع ما يجري في المبنى. انقر فوق الأشخاص لجعلهم يتحركون و يستخدمون المصاعد، ودورات المياه، ومختلف أجزاء المبنى.

أسئلة للمناقشة

ماذا تظن الناس يفعلون داخل ناطحات السحاب؟ مالذي يحتاجه اولئك الناس برأيك؟

تخيل إنك مسؤول عن بناء ناطحة سحاب. من ستحتاج أن تستأجر؟ ما هي المهارات التي ستحتاجها؟ ما هي أنواع العمالة التي ستجدها في موقع إنشاء ناطحة سحاب؟

هل تستطيع التفكير في أي من الاختراعات التي قد تجعل ناطحة السحاب أكثر راحة للعيش أو العمل فيها؟ ماذا عن الإختراعات التي ستجعل ناطحات السحاب أكثر صداقة للبيئة؟

آفاق

إن ناطحات السحاب كبيرة جداً لدرجة إنها تصبح جزءً مهماً من ثقافة المدينة ومظهرها. تتميز أشهر ناطحات السحاب في العالم بصور ظلية ينظر إليها الناس كما ينظرون إلى قمة جبل يعشقونه أو وجه صديق. يفكر المعماريون في المظهر الذي ستبدو عليه ناطحة السحاب منفردة بذاتها، وفي مظهرها حينما تكون بجوار المبانى الأخرى، أو خلفها، أو قبالتها. وتشكّل كل الهياكل مجتمعة شكل الأفق في المدينة. ومثلما يكون تميز المباني التي تشيكل الأفق، كذلك تكون الآفاق فريدة بالنسبة للمدن التي تكون فيها.

غالباً ما تعكس ناطحات السحاب ثقافة و قيم الناس الذين يعيشون في المدن التي بُنيت تلك الناطحات فيها. على سبيل المثال، برج ساعة مكه الملكي في مكة المكرمة في العربية السعودية، يحتوي على ساعة عملاقة، تُظهر التوقيت- و الذي هو عنصر مهم للمسلمين- للناس داخل المدينة وكذلك لمن يقترب قادماً من الطريق. أما ناطحة السحاب تايبي ١٠١ في تايبي بتايوان، فقد صممت من ثمانية أجزاء لأن الرقم ثمانية هو رقم الحظ الصيني، فضلاً عن كون كلمة ثمانية بالصينية تبدو مشابهة لكلمة الرفاهية.

في التطبيق

أنقر على + لإضافة بناية جديدة الى أفقك.

إسحب البنايات لترتيب افقك. راقب ما يحصل لأساساتهم.

أنقر على البناية للدخول إليها وتعديلها.

اسحب بناية الى سلة المحذوفات لحذفها.

أسئلة للمناقشة

هل هناك ناطحات سحاب في مدينتك أو بلدتك؟ كيف تبدو؟ لمَ تعتقد إنها تبدو كذلك؟

لو كنت تصمم ناطحة سحاب لبلدتك أو مدينتك، كيف كنت ستصمم قمتها؟ لماذا؟

الشكل:

الإرتفاع والطوابق

يبلغ ارتفاع ناطحات السحاب ٥٠٠ قدم أو ١٥٠ مترًا على الأقل، وتتشكل من ٣٠ مستوى أو طابقًا على الأقل. في البدايات، أُنشأت ناطحات السحاب فقط لكي يعمل الناس فيها، أما الآن فإن معظمها يحتوي على طوابق للناس لتعيش فيها. بعض ناطحات السحاب تمثّل في الأساس مدنًا صغيرة بطوابق تحتوي على كل ما قد يحتاجه الناس، بما في ذلك المتاجر الكبيرة، والمطاعم، والحدائق العامة.

وعادةً ما تكون مساحات السكن، الفنادق أو الشقق، في الطوابق العلوية من ناطحات السحاب بحيث يتمكن الأفراد من الاستمتاع بجمال المنظر. غالباً ما يمكنك أن ترى كامل مدينتك من أعلى ناطحة السحاب! وعادة ما تكون المكاتب والمساحات التي يعمل الناس فيها، في الطوابق السفلية. تكون الطوابق الميكانيكية، وهي مستويات لخزن كل المعدات الضرورية لتشغيل وصيانة معدات السباكة والكهرباء والتدفئة والتبريد والإتصالات الخاصة بالبناء، موضوعة في الطبقات المتوسطة. وفي بعض الأحيان تكون الأنشطة التجارية، مثل المطاعم و المتاجر الكبيرة في الطوابق السفلية من ناطحات السحاب.

وناطحة السحاب أكبر من مجرد ما يمكنك أن تراه فوق الأرض. فمثل جذور الشجرة، تتميز ناطحات السحاب بطبقات من الخرسانة أسفل الأرض، تسمى الأساس، وهي تحملها وتبقيها قوية ومستقرة. وبدون وجود أساس، قد تنهار ناطحات السحاب أو تهبط. وكلما كانت ناطحة السحاب مرتفعة أكثر، كلما استلزم أن يكون أساسها أكثر عمقًا في الأرض.

في التطبيق

اسحب الارضيات الى بنايتك. أي أنواع من الأرضيات يمكنك إضافتها؟

لاحظ ما يحدث للأساس عندما تضيف الطوابق.

(يرجى الملاحظة: التطبيق مصغر بنسبة ١:٣. كل طابق يضاف إلى مبنى في التطبيق يمثل ثلاثة طوابق في مبنى حقيقي. لذلك، فإن ناطحة سحاب صغيرة مؤلفة من ١٠ طوابق في التطبيق تمثّل ٣٠ طابقًا في مبنى حقيقي. وتمثل ناطحة سحاب كبيرة مؤلفة من ٥٠ طابقًا في التطبيق ١٥٠ طابقًا في مبنى حقيقي.)

أسئلة للمناقشة

لماذا تعتقد أنه قد تم بناء ناطحات السحاب فوق الأرض وليس تحتها؟

ما هي الأشياء التي قد يريدها الناس ويحتاجونها في المباني ولكن لن يكون من الممكن توفرها تحت الأرض؟

الواجهة والقمة

يفكر المعماريون، عند قيامهم بتصميم ناطحات السحاب، في المظهر الذي سيكون عليه المبنى من الداخل والخارج، وكيف سيتم استخدامه. يمكن للجزء الخارجي من المبنى، وهو الواجهة والقمة، أن يجمع بين الشكل الجمالي والفاعلية في نفس الوقت.

الجزء الخارجي من المبنى، أو "القشرة"، يُسمى الواجهة. وتسمى واجهة ناطحة السحاب الواقية الخارجية للبناية. وتحفظ الواقية الخارجية للبناية الهواء داخل ناطحة السحاب وتمنع الهواء الخارجي والماء من الدخول اليها كي ينعم الناس بالراحة في أجواء ليست حارة جداً أو باردة جداً، و لا جافة طبعاً. و تسمى الواقية الخارجية للبناية التي تتضمن النوافذ والمساحات بينها، القناطر. إن الواقية الخارجية للبناية ليست جزءً من هيكل البناية بأي شكل من الأشكال. فهي لا تدعم سوى وزنها الخاص مما يمكّن المعماري من اختيار المادة - من حجر أو زجاج أو خرسانة أو فولاذ - حسب المظهر الذي يريدونه للمبنى.

ويمكن لقمم ناطحات السحاب أن تحمل ساعات (مثل برج ساعة مكة الملكي)، أو أبراج الإذاعة والتلفزيون، أو قمماً مستدقة للتزيين. أضواء الزينة، ومنصات المشاهدة، والحدائق على أسطح المباني من الممكن أن تجعل ناطحات السحاب أماكن جميلة يرتادها الناس. قد تجد في قمم ناطحات السحاب أيضاً قممًا مستدقة فقط لجعلها أعلى ارتفاعًا. وطالما أن الناس ما يزالون يبنون ناطحات السحاب، فإنهم سيحاولون دائماً إنشاء البناء الأطول في العالم. تمثل القمم المستدقة والطوابق غير المسكونة وسيلة رخيصة وسهلة لجعل مبنى ما أكثر ارتفاعًا.

بينما كان مبنى كرايسلر في نيويورك قيد الإنشاء، في الفترة من ١٩٢٨ إلى ١٩٣٠، كانت قمته المستدقة المتلألئة مخفية بداخله. وفي اللحظة الأخيرة، وضع البناؤون القمة المستدقة فوقه، ليفوز المبنى بلقب أعلى مبنى في العالم، منتزعاً اللقب من مبنى بنك مانهاتن تراست الذي كان المبنى الأكثر ارتفاعًا (و لكن لمدة شهر واحد فقط). سرعان ما فقد مبنى كرايسلر لقب أعلى مبنى عندما اكتمل بناء مبنى إمباير ستيت خلال سنة. الآن، في عام ٢٠١٦، يعتبر برج خليفة المبنى الأعلى في العالم، و تمثّل نسبة ٢٩٪ من البناء مساحة شاغرة في القمة.

في التطبيق

مرر لتغيير ستارة الحائط وقمة ناطحة سحابك.

انقر على أعلى البناية وانظر ماذا يحدث.

انقر على لوحة الألوان لتغيير لون بنايتك.

أسئلة للمناقشة

بعض المدن لديها قيود بشأن ارتفاع البناية. لماذا تعتقد أن الناس تفضل المباني قليلة الإرتفاع؟ لماذا يريدون أن يبنوا ما هو أكثر ارتفاعاً ؟

تخيل أنك تُصمم مبنى لمدينتك. كيف سيبدو شكل قمة المبنى؟ لماذا؟

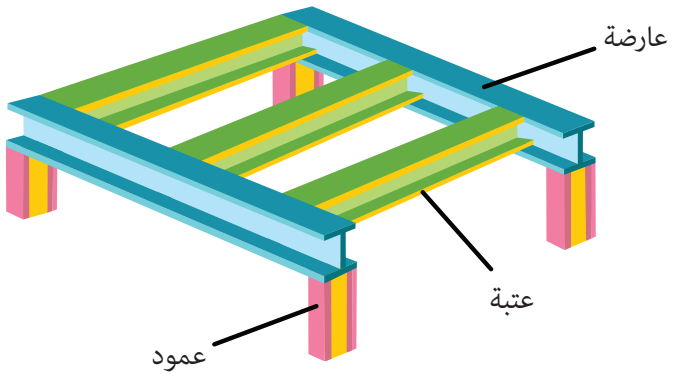
الهيكل:

كيف تُبنى ناطحات السحاب

أطارات فولاذية و أساس

يمكن أن تؤدي الأشياء التي تراها كل يوم إلى اكتتشافات مذهلة. في عام ١٨٨٤، رأى ويليام لي بارون جيني زوجته تضع كتابًا ثقيلًا على قمة قفص العصافير الفولاذي. أدرك سريعًا أن الهياكل الفولاذية يمكن أن تتحمل أحمالا أثقل بكثير و يمكن استخدام الإطارات الفولاذية في تششيد المباني العالية. قبل اكتشاف جيني، كانت ترتكز المباني العالية على جدرانها و حسب. كلما زاد ارتفاع المبنى كلما تطلب ذلك جدران أسمك. ولكن، تتطلب الجدران السميكة مساحة أكبر، فهي ستشغل حيزًا كبيرا بحيث لا تسمح بتوفر مساحة كافية داخل المبنى للاستفادة منها.

يصمم المهندسون الآن إطارت فولاذية لدعم البناية بنفس الطريقة التي تدعم فيها العظام بقية جسمك. في الإطارات الفولاذية لناطحة السحاب، يتم ربط أعمدة الفولاذ العمودية بإحكام الى عتبات وعوارض أفقية. تصل العتبات العوارض مع بعضها. بينما تصل العوارض الأعمدة ببعضها. تتصل الأعمدة بالأساس، والذي يقوم بدوره بتوزيع وزن البناء إلى أعلى وأسفل البناء.



التربة والأرض تحت ناطحة السحاب تؤثران في هندسة البناء. تقدم الأنواع المختلفة للتربة أنواعاً مختلفة من الدعم. تكون التربة الطينية الناعمة أقل ثباتا من التربة التي تحتوي على الكثير من الحصى. الأساس الصلب هو الأكثر ثباتا. يدرس المهندسون التربة و الأحجار أسفل موقع البناء لرؤية ما تحتاجه الأساسات للتعويض.

قساوة إطار الفولاذ جنباً إلى جنب مع التأريض من الأساس تساعد ناطحات السحاب بالإمساك بكل من الحمل الساكن والحمل المتحرك. الحمل الساكن هو وزن البناء. أما الحمل المتحرك فهو وزن الناس، الأثاث، وكل شيء آخر في البناء، بالإضافة إلى الرياح و الزلازل والعوامل الأخرى التي تؤثر في البناء. وبينما لا يتغير الحمل الساكن للبناء، فإن الحمل المتحرك يتغير مع دخول الناس و خروجهم من البناء، أو بفعل عاصفة كبيرة. يقوم المهندسون بتحضير أبنيتهم لتدعم الحمل الساكن بالإضافة إلى أي تغييرات قد تطرأفي الحمل المتحرك.

لتتمكن ناطحات السحاب من تحمل الرياح العالية والزلازل، فإنها تتمايل وتتحرك مع القوى المؤثرة فيها. وهذا ليس خطرا ولكنه قد يجعل الناس الذين يعيشون فيها يشعرون بدوار البحر. ولهذا السبب، يضع المهندسون أوزانا عملاقة للموازنة في أعلى الأبنية تدعى مخمدات الكتلة المضبوطة. وتقوم مخمدات الكتلة المضبوطة بالتأرجح بينما يتحرك البناء، مما يشكل قوة معاكسة لموازنة تأثير الهواء والحفاظ على البناء ثابتا. فكر في مخمدات الكتلة المضبوطة كما لو كنت في أرجوحة. من أجل التأرجح بشكل أعلى وأسرع، تضرب بواسطة قدميك وتتحرك مع الأرجوحة. ولكن إن حركت رجليك وجسمك بالإتجاه المعاكس، فإنك ستبطئ من حركة الأرجوحة وقد توقفها. تعمل مخمدات الكتلة المضبوطة بنفس الطريقة. في بعض المباني، مثل مبنى TAIPEI ١٠١، رؤية مخمدات الكتلة المضبوطة هي سبب كاف للزيارة!

لحمايتها من الصواعق، تمتلك ناطحات السحاب قضبان صواعق. تضرب الصواعق عادة الشيء الأطول في طريقها بينما تنزل من السماء- قد يتم ضرب ناطحة السحاب من مرتين إلى ثمانية مرات أثناء العاصفة الواحدة! وبدلا من ضرب البناء مباشرة، فإن الصاعقة تضرب القضيب، وتنتقل إلى جانب البناء عبر سلك وتنزل إلى الأرض عبر قضيب تأريض. لا تصيب البناء أية كهرباء جراء هذا، لأن القضبان تحمي البناء والناس المقيمين فيه.

في التطبيق

انقر لإحداث رياح او برق. انقر او هز لإحداث هزة أرضية. ما الذي يحمي الناس داخل البناية من هذه الأمور؟

إذا كانت بنايتك تمتلك مخمدات الكتلة المضبوطة (مثال: يجب ان تمتلك ١٨ طابق او اكثر)، راقب كيف تعمل في العاصفة او الهزة الارضية.

في اختيار التقريب، أسحب و أضف الفيلة، والديناصورات، والمواد الاخرى الى بنايتك. ماذا حدث؟ ومن ثم قم بالتمريرعلى الأرض تحت البناء لتغييرها. كيف يؤثر كل نوع من الأرض على طريقة تفاعل ناطحة السحاب مع الوزن؟

أسئلة للمناقشة

الفولاذ هو مادة خفيفة الوزن نسبياً. إطارات الفولاذ في ناطحات السحاب تدعم وزن أكبر بكثير من وزنها. هل يمكنك إيجاد أو التفكير بأية أمثلة أخرى لإطارات خفيفة تدعم شيئًا ثقيلًا في منزلك؟ أنظر حولك في غرفة نومك، ومطبخك، وفناءك.

المصاعد والسلالم

إن زيادة ارتفاع ناحطات السحاب يعطي المزيد من المساحات التي يمكن الاستفادة منها - ولكن فقط عند التمكن من الوصول إليها. يمكن أن تؤدي قدرتنا على الصعود لأعلى وأسفل في مبنى إلى تقييد أو توسيع قدرتنا على بناء ناطحات سحاب أكثر وأكثر ارتفاعًا. في المباني المرتفعة القديمة، كان على الناس استعمال السلالم للصعود والنزول. وفي نهاية المطاف، تم تركيب المصاعد في بهو الفنادق الفاخرة، في ستينات القرن التاسع عشر، حدث ذلك لإنقاذ الضيوف من القيام بتسلق السلالم. تم فرش هذه المصاعد، التي تُسمى "الغرف المتحركة"، بالسجاد والثريات والمقاعد التي يوحي شكلها بالبذخ. بحلول سبعينيات القرن التاسع عشر، كانت المصاعد تُستخدم في المباني المخصصة للمكاتب. الآن، يتم قطع أكثر من سبع مليارات رحلة بالمصاعد في المباني الشاهقة في كل أنحاء العالم.

وبينما يتطلب وجود المزيد من الأشخاص في مبنى ما المزيد من المصاعد، لا يعني وجود المزيد من المصاعد بالضرورة أن يكون المبنى أفضل حالاً. مثل الجدران العريضة التي كانت تُبنى قديمًا، فإن المصاعد تشغل مساحة كبيرة أيضًا. إذا قمت بملء بنايتك بأكملها بالمصاعد، فلن تكون هناك مساحة كافية للناس ليعيشوا ويعملوا. يجب أن يكون هناك توازن بين المصاعد، والمساحة، وعدد الأشخاص في مبنى ما.

تكون المصاعد عادة في منتصف البناء، منطقة مركزية للمعدات الميكانيكية. تتحرك المصاعد لأعلى وأسفل في آبار المصاعد التي تتجمع في حزمة مكونة من ثمانية مصاعد تقريباً. يمكن لحزمة من المصاعد أن تخدم ما بين ١٥ إلى ٢٠ طابقًا، ويمكن

لحزمتين أن تخدما ما يقارب ٣٥ طابقًا. ونحتاج إلى ثلاث حزم لخدمة من ٤٠ إلى ٤٥ طابقًا، وهكذا. قد تحتوي ناطحة السحاب المرتفعة المؤلفة من أكثر من ٦٠ طابق على مصاعد داخلية تنتقل بين الطوابق إلى جانب المصاعد المخصصة التي تتخطي الطوابق للانتقال إلى طوابق أعلى. قد يكون لكل حزمة من المصاعد قواعدها المختلفة - فالمصاعد على الجانب الأيسر من الصف تخدم الطوابق من ١ إلى ٣٠، بينما المصاعد على الجانب الأيمن تخدم الطوابق من ٣٠ إلى ٦٠، على سبيل المثال، أو قد يقتصر بعضها على خدمة الطوابق السكنية أو التجارية.

رغم أن المصاعد مفيدة، ما تزال ناطحات السحاب تحتوي على درج. يوجد عادة اثنين من الأدراج على الأقل على كلا الجانبين للمبنى. بإمكان الناس استخدام الأدراج لتجنب انتظار المصعد، أو عندما لا تعمل المصاعد - وخاصة في حالة الطواري - إذا انقطع التيار الكهربائي، أو إذا أصبح المصعد غير آمن بسبب الحرائق. في حالة الطوارئ، يتطلب إجلاء الناس عن طريق الأدراج دقيقة واحدة لكل طابق. قد يستغرق الأمر مدة تصل إلى ساعتين لإخلاء مبنى شاهق للغاية ولكنها تظل أكثر الطرق أمانًا.

في التطبيق

انقر على الأشخاص لوضعهم في المصاعد. اسحب لتحريك المصاعد للأعلى والأسفل. هل يتوقف كل مصعد في كل طابق؟ لما لا؟

في الصورة المقربة: انقر فوق الأشخاص لتضعهم في المصاعد. اسحب لتحريك المصاعد للأعلى والأسفل. لاحظ رد فعل الناس.

أسئلة للمناقشة

تخيل نفسك مهندسًا. هل ستصمم مصعدًا يتوقف عند كل طابق؟ لما نعم ولما لا؟ ما هي المعلومات التي تحتاج إليها لتحديد عدد المصاعد التي يحتاجها المبنى؟

هل تريد أن تعيش في ناطحة سحاب دون درج؟ دون مصاعد؟ لما نعم ولما لا؟

الماء

يحتاج الناس في كل طابق من ناطحة السحاب إلى ماء للشرب، و للمراحيض، و غسل الأيدي و الكثير من الأشياء الأخرى. يحتاجون أيضًا إلى الماء في مرشات في جميع أنحاء المبنى لحمايتهم في حال حدوث حريق. لكن الماء ثقيل ويجب أن يقطع مسافات طويلة صعوداً في ناطحة السحاب.

الوصول بالمياه إلى كل طابق من طوابق ناطحة سحاب يعتبر إنجاز هندسي ضخم. يمكن لإمدادات المياة في المدينة أن توفر ضغط كافي لإيصال الماء إلى الطوابق القليلة الأولى فقط من مبنى شاهق. لذلك يستخدم المهندسون المضخات التي تعمل بالكهرباء لدفع الماء ليصل إلى جميع الطوابق في ناطحة السحاب. ما أن يتم ضخ المياه إلى أعلى تبدأ عملية تعبئة الخزانات الموجودة في الطوابق الميكانيكية. تعتبر الخزانات مصادر احتياطية للمياه في حال انقطاع التيار الكهربائي ولم تتمكن المضخات من نقل المياه لفترة من الزمن. كذلك تسمح الخزانات لضغط المياه العالي الذي توفره أن يحرك المياه من أعلى إلى أسفل، بحيث يمكن للمياه أن تتدفق ببطء أكبر من الصنابير ودورات المياه.

لكن، كل ما يرتفع، سيسقط حتمًا. تتصل المراحيض، ومصارف الماء، والأحواض من كل طابق بأنابيب الصرف لصرف الفضلات ومياه الصرف للاسفل باتجاه المجاري. كما أن الأنابيب تحتوي على فتحات تهوية في سقف المبنى لتسمح بارتفاع و خروج الغازات والروائح الكريهة . في معظم الحالات, تنقل أنابيب الصرف المياه خارج المبنى إلى نظام معالجة مياه الصرف الصحي المحلى. برج خليفة غير متصل بنظام صرف صحي محلي، لذا يتم التخلص من الفضلات بواسطة شاحنات!

عندما يندلع حريق في ناطحة سحاب، تطلق المرشات المياه للأسفل أيضاً. تحتوي رؤوس مرشات المياه على سائل يتمدد عند الحرارة ويتسبب بكسر الزجاج المحيط به (يكون ذلك عادةً عند درجة حرارة أعلى من ١٥٠ درجة فهرنهايت أو ٦٤ درجة مئوية). بمجرد إنكسار الزجاج، يعمل ضغط الماء على خروج الماء ونزوله عبر الحجرة.

في التطبيق

انقر على أنابيب المياه لترى أين وكيف ينتقل الماء.

إسحب مفتاح الربط لتصلح مضخة الماء عندما تتعطل.

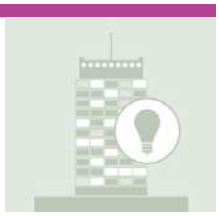
إسحب النيران لتشعل حريقاً. ماذا حدث؟

في اختيار التقريب، قم بسحب منديل حمّام أو بطة مطاطية إلى دورة المياه. ماذا حدث؟

أسئلة للمناقشة

ماذا سيحدث اذا تعطّلت مضخة داخل المبنى؟ أو أنبوب؟

لم يجب أن تكون المراحيض في نفس المكان في كل طابق من البناية؟



الكهرباء

يحتاج الناس الذين يعيشون ويعملون في ناطحة سحاب إلى الكهرباء، تماماً مثلما تحتاجها أنت في المنزل، لتشغيل أنظمة التدفئة والتبريد، والأنوار، والمعدات، والأجهزة المنزلية. ولكن المباني بهذا الحجم الكبير تستخدم الكثير من الطاقة أكثر مما نستخدمه نحن في المنزل.

تُنقل الكهرباء الى المبنى بفعل قوة عظمى، أو جهد عالي، عبر محول. تقلل المحولات من جهد الكهرباء، ولذلك فهي آمنة للاستخدام في كل أرجاء المبنى.

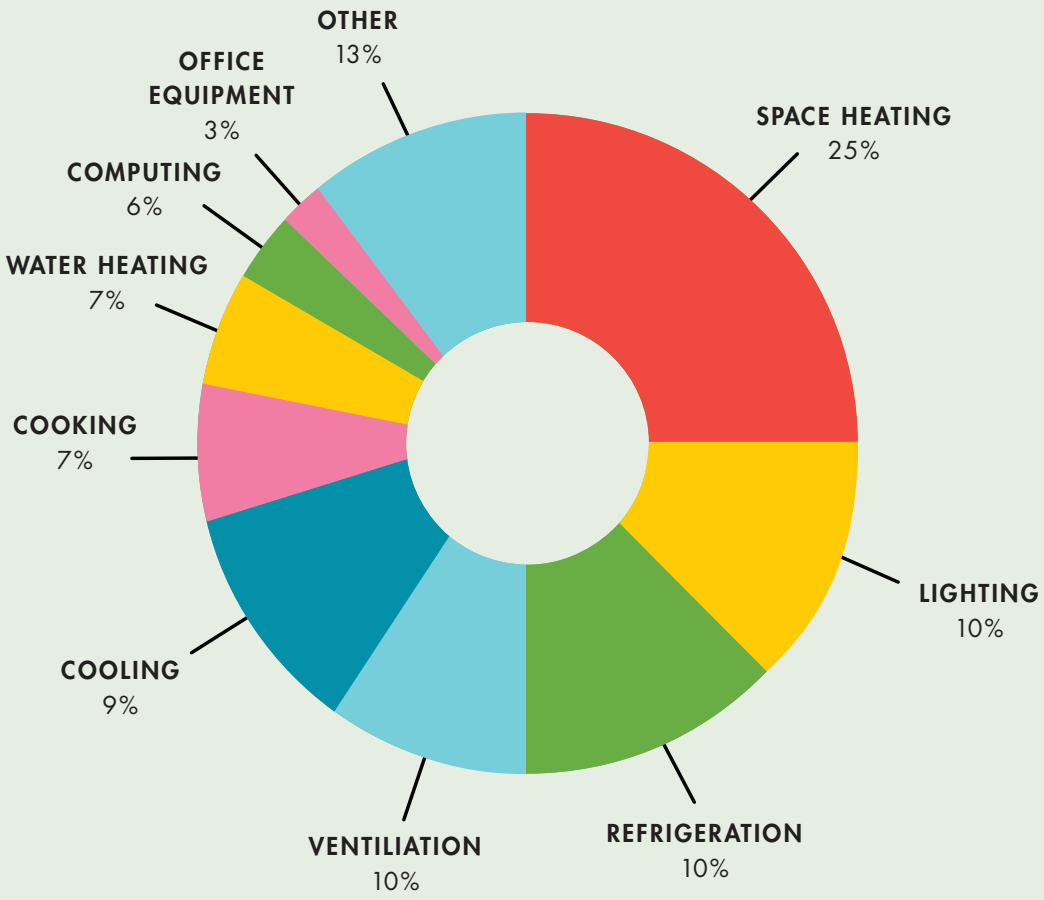
بعد ذلك، تنتقل الكهرباء إلى لوحة المفاتيح الكهربائية. ترسل المفاتيح الكهربائية الكهرباء بأمان وكفاءة إلى الطوابق الميكانيكية في جميع أنحاء المبنى. ميزات معدات الأمان المنزلية الميكانيكية، بما في ذلك علب قاطع التيار، والتي تمتلئ بمبدلات صغيرة تدعى قواطع التيار والتي تتحكم بطابق كامل من بناء أو نظام صغير، كتلك التي قد تكون في منزلك و تتحكم بغرفة واحدة فقط. قواطع التيار تسمح للأشخاص بإيقاف تدفق الطاقة إن كان هناك حالة طوارئ أو عمل كهربائي يجب القيام به.

تقوم المفاتيح الكهربائية و علب قاطع التيار بفصل التيار الكهربائي بشكل أوتوماتيكي في حال تم استخدام الكثير من الكهرباء في مكان واحد. من الممكن أن تكون الطاقة العالية جداً خطرة. فقد تتسبب في السخونة الزائدة، والانصهار، و في بعض الأحيان، قد تسبب الحرائق.

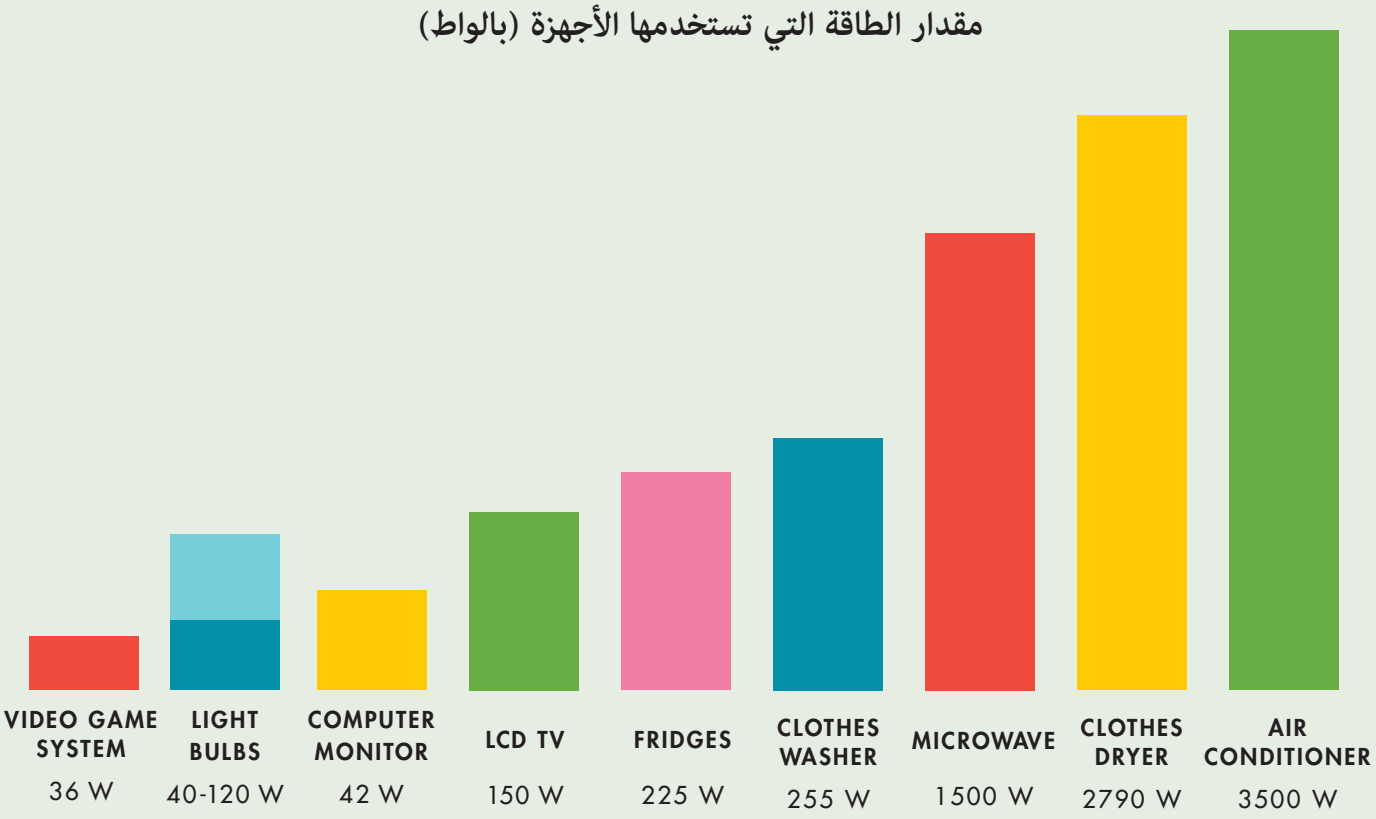
عندما تدخل الكهرباء إلى بناية يتم قياسها بواسطة عداد. في بعض الأحيان يقيس عداد واحد فقط كمية الكهرباء التي يستخدمها مبنى بأكمله. وفي أحيان أخرى، عدة عدادات تستخدم لقياس مقدار الطاقة التي يستهلكها كل طابق أو مكتب أو شقة في المبنى. الكهرباء تكلف المال؛ كلما ازدادت كمية استهلاك الكهرباء المستخدمة في الطابق أو المكتب أو المبنى، كلما ارتفعت فاتورة الكهرباء.

تستخدم الأنظمة والأجهزة المختلفة كميات مختلفة من الكهرباء في أوقات مختلفة. يستخدم الميكروويف، على سبيل المثال، الكثير من الكهرباء لفترة قصيرة جدًا من الوقت. تستخدم الأضواء كميات أقل من الكهرباء ولكن لفترة زمنية أطول. أي جهاز متصل بالكهرباء يستخدم بعض الطاقة، حتى لو لم يتم استخدامه. يمكنك توفير الكهرباء عن طريق توصيل الأجهزة والأدوات الكهربائية إلى موصل التيار وإيقاف تشغيله عندما لا يكون قيد الاستعمال.

متوسط استهلاك الطاقة في مبنى تجاري على مدار السنة



مقدار الطاقة التي تستخدمها الأجهزة (بالواط)



في التطبيق

انقر لإضاءة الأنوار في المبنى. قم بإضاءة أكبر عدد ممكن. ماذا حدث؟

في اختيار التقريب: انقر على الأضواء، والحواسب والأجهزة لتشغيلها وإيقاف تشغيلها. ما الذي يحصل للعداد في الأعلى؟

أسئلة للمناقشة

كيف يمكنك تخفيض استخدام الكهرباء في أحد المباني؟

ما هي الأنواع الأخرى من الطاقة التي يمكن استخدامها لتوليد الكهرباء (الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة الحرارية الأرضية)؟ كيف يمكن إدماج تلك الأنواع في ناطحة سحاب؟

المراجع

ASCHER, KATE. *The Heights*. **PENGUIN OKS, 2011.**

http://www.ctbuh.org, **COUNCIL ON TALL BUILDINGS AND URBAN HABITAT, ACCESSED JUNE 2016.**

DUPRE, JUDITH. *Skyscrapers*. **BLACK DOG & LEVENTHAL PUBLISHERS, INC., 2013.**

MACAULAY, DAVID. *Building Big*. **HOUGHTON MIFFLIN COMPANY, 2000.**

MACAULAY, DAVID. *Underground*. **HOUGHTON MIFFLIN COMPANY, 1976.**

http://skyscrapercenter.com, **THE SKYSCRAPER CENTER, ACCESSED JUNE 2016.**

شكر خاص لجبرييل بشيرا للمعلومات المرجعية و الاستشارة.

إستكشف وتخيل وإبتكر وتعلم!

تنزيل من
App Store

EMAIL:
support@tinybop.com