



النماذج العلمية

ففي هذا الدرس

أهمية النماذج

كما أنه باستطاعتك أن تستخدم عدة طرائق للبحث، يمكنك أيضًا أن تختبر الفرضية بعدة طرائق مختلفة. وقد قام الطلاب في الدرس السابق باختبار فرضيتهم من خلال عمل نموذج للصندوق الأصلي. فبناء النماذج يساعد على اختبار الفرضية. وفي العلوم، **النموذج** محاكاة لشيء ما أو حدث ما، ويستخدم كأداة لفهم العالم الطبيعي؛ حيث تساعد النماذج على تصور أو تخيل الأشياء التي يصعب رؤيتها أو فهمها. فطلبة الصف قاموا بعمل نموذج لأنهم لم يستطيعوا رؤية ما بداخل الصندوق الأصلي.

وتستخدم النماذج أيضًا لتمثيل أشياء قد تكون صغيرة جدًا، أو كبيرة جدًا، أو لأحداث سريعة جدًا، أو بطيئة جدًا. ويوضح الشكل ٩ أنواعًا من النماذج.

أنواع النماذج

هناك ثلاثة أنواع من النماذج: نماذج مادية، ونماذج حاسوبية، ونماذج فكرية. وقد يستخدم العلماء نوعًا واحدًا أو أكثر من النماذج.

النماذج المادية نماذج يمكن لمسها أو رؤيتها. ومنها: نموذج الكرة الأرضية، أو نموذج التركيب الداخلي للخلية، أو نموذج مركب كيميائي.

الأهداف

- تصف أنواعًا مختلفة من النماذج.
- تناقش كيفية تغير النماذج بتطور المعرفة.

الأهمية

- تساعد النماذج على توضيح المفاهيم الصعبة.

مراجعة المفردات

الطريقة العلمية عمليات يستخدمها العلماء لجمع المعلومات والإجابة عن الأسئلة.

المفردات الجديدة

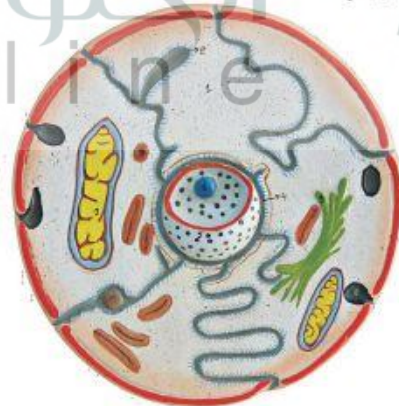
- النموذج

الشكل ٩ تساعد النماذج العلماء على تخيل أو تصور الأشياء المعقدة أو الأشياء التي لا يمكن رؤيتها ودراستها مباشرة.

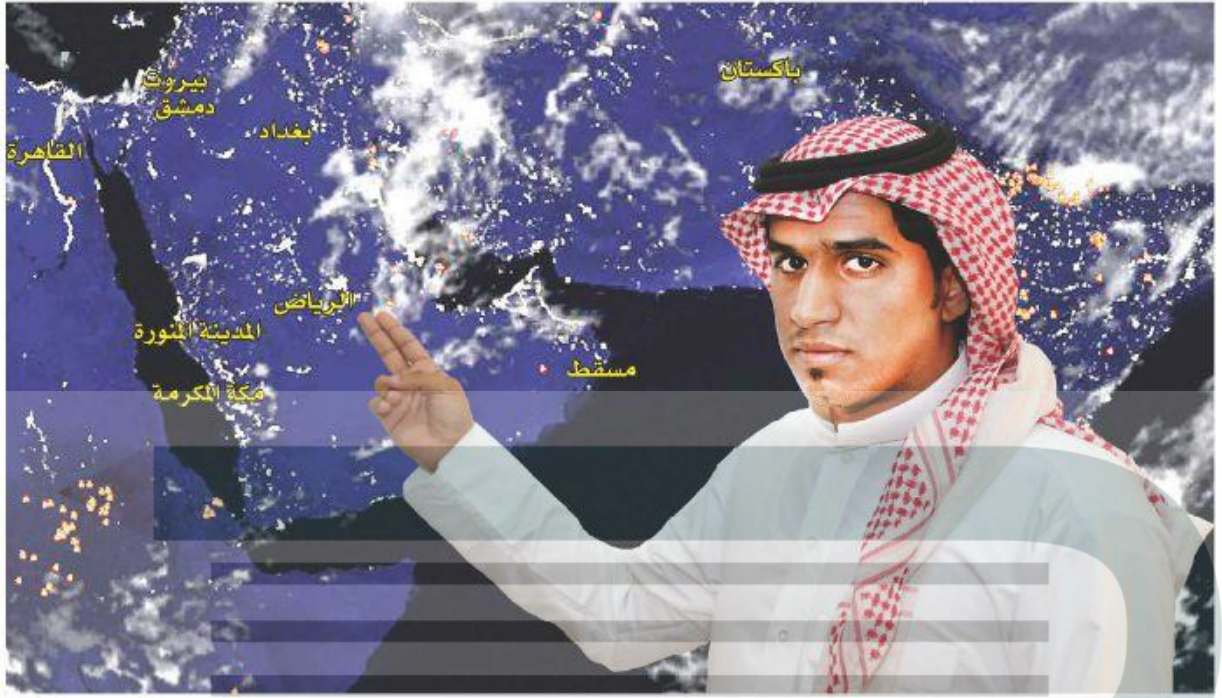


نموذج يبين بعض أجرام

النظام الشمسي



نموذج التركيب الداخلي للخلية



النماذج الحاسوبية نماذج يتم بناؤها ببرامج حاسوبية. ولا يمكن لمسها، بل تعرض على شاشة الحاسوب، وتوضح حوادث لا يمكن رؤيتها بسبب طول زمن حدوثها، أو سرعة حدوثها. ومن ذلك استخدام الحاسوب في عمل نموذج لحركة الصفائح الأرضية، أو عمل نماذج لحركة أو مواقع أشياء قد تستغرق ساعات أو أياماً لحسابها يدوياً. ويوضح الشكل ١٠ استخدام النماذج الحاسوبية في التنبؤ بالطقس.

✓ **ماذا قرأت؟** ما أهمية النماذج الحاسوبية؟

النماذج الفيزيائية توضح الأحداث السريعة جداً أو البطيئة جداً والتي يصعب رؤيتها وكذلك توضيح مواقع الأجسام وحركتها التي قد يستغرق حسابها ساعات أو أياماً أن يكون نموذجاً مادياً. لا يمكن لمسها على الإطلاق.

عمل النماذج

تشبه طريقة عمل النماذج عملية رسم صورة لشخص غير معروف، حيث يقوم الرسام برسم صورة ذلك الشخص من خلال الأوصاف التي حصل عليها. وكلما كانت الأوصاف دقيقة كانت الصورة أفضل؛ أي أكثر مطابقة للشخص. وكذلك كلما زادت كمية المعلومات التي يجمعها العلماء حول شيء ما كان النموذج أكثر دقة.

الشكل ١٠ خريطة الطقس نموذج حاسوبي يظهر حالة الجو في مناطق واسعة. ويستخدمها العلماء في التنبؤ بالطقس، وتحذير الناس من مخاطر الظروف الجوية الصعبة.

تجربة عملية نمذجة الطقس
ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين



استخدامات النماذج

عندما تفكر في النماذج قد يخطر ببالك نموذج لطائرة أو مبنى مما يستخدم في اللعب أو العرض؛ فليست جميع النماذج للاستخدام العلمي، لكنك تستخدم النماذج كثيرًا، وربما لا تدرك ذلك؛ فالرسوم التوضيحية والخرائط والنماذج الكروية هي جميعًا أمثلة للنماذج، ولها استخدامات مختلفة:

استخدام النماذج في التواصل تُستخدم بعض النماذج في عمليات التواصل العلمي لنقل الملاحظات والأفكار للآخرين، فنقل بعض الأفكار عن طريق عمل نموذج يوضحها أسهل من الكتابة عنها للآخرين، كما أن النماذج تيسر على الآخرين تصور الأفكار بطريقة محسوسة.

استخدام النماذج لاختبار التوقعات والفرضيات تُستخدم بعض النماذج لاختبار التوقعات، كما حدث مع الطلاب الذين درست عنهم أنفاً؛ فقد توقعوا أن يكون لصندوق يحوي دباسة نفس خصائص الصندوق المغلق الذي أعطاه المعلم لهم، وللتحقق من صدق توقعهم عملوا نموذجًا باستخدام دباسة وصندوق مشابه للصندوق الأصلي. وكذلك يستخدم المهندسون الأنفاق الهوائية لدراسة أثر الرياح على أداء السيارات والطائرات التي يصممونها.

استخدام النماذج لتوفير الوقت والمال والمحافظة على الأرواح في بعض الحالات تُستخدم النماذج لأن التعامل معها وإجراء الاختبارات عليها أكثر أمانًا وأقل تكلفة من استخدام الجسم الأصلي. من ذلك استخدام الدُمى بدلًا من البشر لاختبار أثر حوادث التصادم بين السيارات في راكبيها، واستخدام وكالات الفضاء لنماذج طائرات تهبط ظروفًا تحاكي الوضع في الفضاء لتدريب طاقم رواد الفضاء، كما في الشكل ١١. مما يقلل التكلفة ويسر مهمات التدريب، ويحافظ على



الشكل ١١ يتدرب رواد الفضاء في طائرة خاصة تهبط ظروفًا تحاكي الوضع في الفضاء

تجربة

التفكير كالعلماء

الخطوات

١. صب ١٥ مل من الماء في أنبوب اختبار.
٢. صب ببطء ٥ مل من زيت نباتي في أنبوب الاختبار.
٣. أضف قطرتين من صبغة الطعام إلى أنبوب الاختبار، ولاحظ السائل مدة ٥ دقائق.

التحليل

١. دوّن ملاحظاتك حول أنبوب الاختبار قبل إضافة الزيت النباتي والصبغة الغذائية وبعد إضافتهما.
٢. استخلص تفسيرًا علميًا لملاحظاتك.

قبل إضافة الزيت والصبغة الغذائية: عدم وجود أي تغير على سطح الماء
بعد إضافة الزيت والصبغة: بعد إضافة الزيت النباتي طفت قطرات الزيت فوق الماء وظلت متماسكة حتى إضافة الصبغة الغذائية فدفعت قطرات الزيت إلى داخل الماء وانفجرت على شكل دوامات لونية

في العصور القديمة خيّلوا الأرض في مركز النظام الشمسي واسماء السحب بغطاء يغلفها، وعملوا نماذج تعبر عن أفكارهم حولها، ثم اكتشف العلماء

صبغات الطعام لا تمتزج بالزيت بينما تمتزج بالماء لأن
السوائل المتشابهة تمتزج ببعضها ببعض

أ- في نموذج قديم للنظام الشمسي ظهرت الأرض في المركز بينما تدور بقية الأجرام حولها.



ب- تطور نموذج جديد فيما بعد ظهرت فيه الشمس في المركز وبقية الأجرام تدور حولها.

الشكل ١٢ أ- ب تغير نموذج النظام الشمسي في كل مرة حصل

بفضل ملاحظاتهم أن الأجرام التي نراها - ومنها الشمس والقمر والكواكب والنجوم - جميعها تدور في السماء، فتغير النموذج ليظهر الأرض في المركز والأجرام تدور حولها، كما في الشكل ١٢. ومع ترايد الملاحظات وتحسن

دقتها اكتشف العلماء أن الشمس هي مركز النظام الشمسي، في حين

تستخدم النماذج العلمية في التواصل العلمي لنقل الملاحظات والأفكار للآخرين بطريقة محسوسة

تستخدم النماذج أيضاً لاختبار التوقعات والفرضيات أيضاً تستخدم النماذج لتوفير الوقت والمال والمحافظة على الأرواح حيث أنها تكون أكثر أماناً وأقل تكلفة من استخدام الجسم الأصلي

يمكن استخدام أوراق الرسم والحاسوب لنمذجة الطقس ويمكن أن يظهر كلاً منهما الأحداث السابقة لكن نموذج الحاسوب يستطيع توقع الأحداث المستقبلية

مراجعة

١. استنتج ما أنواع النماذج التي تستخدم لنمذجة الطقس؟ وكيف تستخدم لتوقع الطقس؟
٢. وضح كيف تستخدم النماذج في العلوم؟
٣. صف مزايا أنواع النماذج الثلاثة وحدود إمكاناتها.

تطبيق الرياضيات

٤. بين مقياس رسم إحدى الخرائط أن كل ١ سم يعادل ٥ كم. إذا كانت المسافة بين قريتين ١,٧ سم على الخريطة، فما المسافة الحقيقية التي تفصل بين القريتين بالكيلومترات؟

المسافة بالكيلومترات = $10.7 \times (5 \text{ كم} / 1 \text{ سم}) = 8.5 \text{ كم}$

النموذج المادي: يحتاج إلى وقت ويصعب تعديله
النموذج الحاسوبي: يظهر التغيرات البطيئة أو السريعة ويمكن إعادة عرضه عدة مرات لكنه لا يظهر العلاقات الفراغية بشكل جيد
النموذج الفكري: يمكن أن يظهر العلاقات بين الأفكار المجردة لكنه يصعب فهمه للأحداث المستقبلية

كلما كانت معلوماتك أوسع كان نموذجك أدق، وقدرته على توضيح الأفكار والمفاهيم أفضل
استخدامات النماذج
تستخدم النماذج في تمثيل المعلومات المهمة، ومنها الخرائط والجدول.

تغير النماذج بتطور المعرفة

يمكن أن يتغير النموذج مع الزمن بزيادة المعلومات المتوافرة.