

المنرة قم بعمل المطوية  
الآتية لمساعدتك على تنظيم  
دراساتك لترتيب الذرة.

### المطويات

منظمات الأفكار

#### الخطوة 1 اثن ورقة

من النصف طولياً.  
واجعل الحافة الخلفية  
أطول من الحافة  
الأمامية 2cm.



#### الخطوة 2 اثن الورقة

إلى ثلاثة أجزاء متساوية.

#### الخطوة 3 اثن

تكتسب قطع الورق والمشط البلاستيكي وقطع  
الشريط في الخطوة 0 شحنات متعاكسة. وتكتسب  
قطع الشريط في الخطوة 4 الشحنة نفسها

تتنافر الشحنات الكهربائية المتشابهة بعضها عن  
بعض. أما الشحنات الكهربائية المختلفة فيتجاذب  
بعضها إلى بعض. الأجسام التي يتنافر بعضها عن  
بعض تحمل الشحنات الكهربائية نفسها، والأجسام  
التي يجذب بعضها إلى بعض تحمل شحنات  
كهربائية مختلفة

المواد المتعادلة مكوّنة من شحنات موجبة وسالبة،  
وتستطيع أن تنجذب إلى شحنات أخرى

## تجربة استمالاتية

كيف يمكن ملاحظة تأثير الشحنات الكهربائية؟  
تلعب الشحنات الكهربائية دوراً مهماً في تركيب الذرة.



### خطوات العمل

1. املا بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية على منصة عين.
2. قص قطعاً صغيرة من الورق، ثم وزعها على الطاولة.
3. مرر مشطاً بلاستيكياً خلال شعرك وقربه إلى قطع الورق.  
وسجّل ملاحظاتك.
4. املا بالونين بالهواء، واربط كلأ منهما بخيط.
5. ادلك كلأ منها بقطعة صوف، ثم قرب أحدهما إلى الآخر،  
ودوّن ملاحظاتك.

### التحليل

1. فسّر ملاحظاتك في ضوء معرفتك بالشحنة الكهربائية.  
حدد أي الشحنات متشابهة، وأيها مختلفة؟
  2. وضح كيف عرفت؟
  3. استنتج لماذا انجذبت القطع غير المشحونة إلى المشط  
المشحون في الخطوة 3 أعلاه.
- استقصاء كيف يمكنك الربط بين الشحنات المختلفة التي  
لاحظتها وتركيب المادة؟

الأهداف

الأفكار القديمة للمادة

Early Ideas About Matter

العصر الرئيسي حاول الإغريق القدماء فهم المادة، إلا أن الدراسة العلمية للمادة بدأت مع جون دالتون في أوائل القرن التاسع عشر.

الربط مع الحياة قد يتدرب فريق كرة القدم، ويحرب طرائق مختلفة لتطوير أفضل خطة ممكنة للعب، وبعد رؤيتهم نتائج خططهم يقوم المدرب بتعديلات لتحسين أداء الفريق. بطريقة مشابهة جرب العلماء خلال السنين المئتين الأخيرة نماذج للمادة، وقاموا بتعديل نماذجهم بعد جمعهم بيانات جديدة.

الفلاسفة الإغريق Greek Philosophers

لم تكن العلوم قبل آلاف السنين كما نعرفها اليوم. ولم يعرف أحد التجربة الضابطة. وكان هناك أدوات بسيطة للبحث العلمي. وفي ظل تلك الظروف كانت قدرة العقل والتفكير الذهني هي الطرائق الأولية للوصول إلى الحقيقة. لقد جذب الفضول العلمي انتباه الكثير من المفكرين الأكاديميين المعروفين بالفلاسفة، الذين بحثوا في أسرار الحياة المتعددة. وعندما تساءل هؤلاء الفلاسفة عن طبيعة المادة وضع كثير منهم تفسيرات قائمة على خبراتهم الحياتية الخاصة، واستنتج كثير منهم أن المادة مكونة من أشياء كالتراب، والماء، والهواء، والنار، كما هو مبين في الشكل 3-1. لقد كان من المتفق عليه أن المادة يمكن تجزئتها إلى أجزاء أصغر فأصغر. وراغم أن هذه الأفكار الأولية كانت إبداعية إلا أنه لم يكن هناك وسيلة متوافرة لاختبار صدقها.

تقارن بين النماذج الذرية لديموقريطوس، وأرسطو، وجون دالتون.

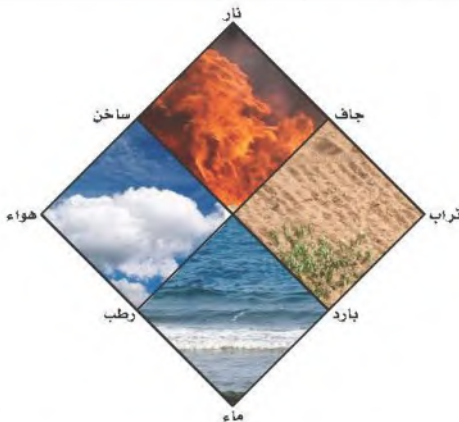
تفهم كيف فسرت نظرية دالتون الذرية قانون حفظ الكتلة؟

مراجعة المفردات

النظرية: تفسير مدعوم بتجارب عديدة، وهي لا تزال عرضةً لبيانات تجريبية جديدة، يمكن تعديلها. وتعد ناجحة إذا استطعنا استعمالها للقيام بتنبؤات صحيحة.

المفردات الجديدة

نظرية دالتون الذرية



الشكل 3-1 كثير من فلاسفة الإغريق اعتقد أن المادة مكونة من أربعة عناصر: التراب، الماء، والهواء، والنار. وقاموا بربط كل عنصر بغواص معينة، وأن مزج الخصائص المتعاكسة -مثل ساخن وبارد، رطب وجاف- عكست التماثل الملاحظ في الطبيعة. غير أن هذه الأفكار لم تكن صحيحة ولا علمية.

## المفردات

### مفردات أكاديمية

#### Atom (الذرة)

جاءت من الكلمة الإغريقية atomos وتعني لا تتجزأ. أما في اللغة العربية فالذرة تعني الجزء المتناهي في الصغر.

**ديموقريطوس Democritus** كان الفيلسوف الإغريقي ديموقريطوس (-460/370 ق.م) أول من اقترح فكرة أن المادة ليست قابلة للانقسام إلى ما لا نهاية. واعتقد أن المادة مكونة من أجزاء صغيرة تسمى الذرات، واعتقد كذلك أن الذرات لا يمكن استحداثها أو تحطيمها أو تجزئتها، والجدول 1-3 يبين أفكار ديموقريطوس.

إن كثيراً من أفكار ديموقريطوس لا تتفق مع النظرية الحديثة للذرة، بل ووجهت بانتقادات من الفلاسفة الآخرين وقتها، حيث تساءلوا: ما الذي يربط الذرات معاً؟ ولم يستطع ديموقريطوس الإجابة عن هذا السؤال.

**أرسطو Aristotle** وقد جاءت هذه الانتقادات الكثيرة من أرسطو الذي رفض فكرة الذرات؛ لأنها لا تتفق مع أفكاره حول الطبيعة. وكانت أهم انتقاداته تتعلق بفكرة ديموقريطوس أن الذرات تتحرك في الفراغ؛ وذلك لأنه لم يكن يعتقد وجود فراغ. والجدول 1-3 يبين أفكار أرسطو. ولأن أرسطو كان أحد فلاسفة الإغريق ذوي التأثير الكبير، فقد رفضت نظرية ديموقريطوس.

ومن الإنصاف أن نشير إلى أنه لم يكن بمقدور ديموقريطوس -أو بمقدور أحد آخر في عصره- أن يحدد ما يربط الذرات معاً. وقد مضى أكثر من ألفي سنة قبل أن يعرف العلماء الجواب. وعلى كل حال فإن من المهم إدراك أن أفكار ديموقريطوس كانت مجرد أفكار وليست علمياً. ومن دون القدرة على إجراء تجارب ضابطة لم يكن بإمكان ديموقريطوس اختبار صدق فكرته. ولسوء حظ التقدم العلمي فإن أرسطو استطاع أن يكسب موافقة قطاع واسع من الفلاسفة حول أفكاره عن الطبيعة، تلك الأفكار التي أنكرت وجود الذرات، وبشكل لا يصدق؛ فقد كان تأثير أرسطو عظيماً. وظل التقدم العلمي بدلاً فيما يتعلق بالذرات.

أفكار الفلاسفة الإغريق حول المادة	الجدول 1-3
الأفكار	الفيلسوف
<ul style="list-style-type: none"> <li>تتكون المادة من ذرات تتحرك في الفراغ.</li> <li>الذرات صلبة، متجانسة، لا تقنى ولا تتجزأ.</li> <li>الأنواع المختلفة من الذرات لها أحجام وأشكال مختلفة.</li> <li>حجم الذرات وشكلها وحركتها يحدد خواص المادة.</li> </ul>	 <p>ديموقريطوس Democritus 370-460 ق.م</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>لا وجود للفراغ.</li> <li>المادة مكونة من التراب، والنار، والهواء، والماء.</li> </ul>	 <p>أرسطو Aristotle 322-384 ق.م</p>

## نظرية دالتون الذرية

## الجدول 2-3

### الأفكار

- تتكون المادة من أجزاء صغيرة جدًا تسمى الذرات.
- الذرات لا تتجزأ ولا تفتى.
- تتشابه الذرات المكونة للعنصر في الحجم، والكتلة، والخواص الكيميائية.
- تختلف ذرات أي عنصر عن ذرات العناصر الأخرى.
- الذرات المختلفة تتحد بنسبة عددية بسيطة لتكوين المركبات.
- في التفاعلات الكيميائية: تنفصل الذرات، أو تتحد، أو يُعاد ترتيبها.

### الفيلسوف



جون دالتون John Dalton

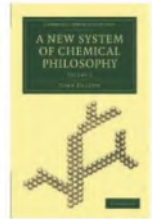
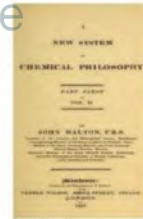
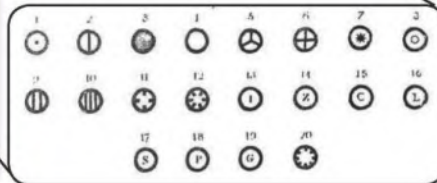
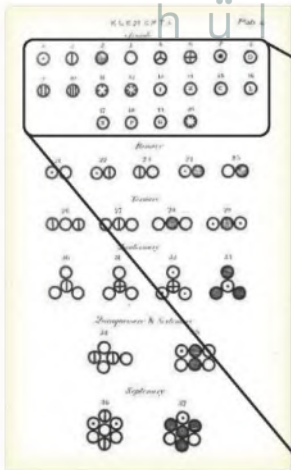
(1766 – 1844) م

ماذا قرأت؟ استنتج لماذا كان من الصعب على ديموقريطوس أن يدافع عن أفكاره؟

كان من الصعب على ديموقريطوس أن يدافع عن أفكاره؛ لأنه لم يقم  
بإجراء تجارب

أفكار دالتون وأفكار ديموقريطوس.

وبسبب تطور العلوم قام جون دالتون بالكثير من التجارب التي سمحت له بدعم فرضيته؛ حيث درس الكثير من التفاعلات الكيميائية، وسجل ملاحظات وقياسات دقيقة، حتى استطاع تحديد النسب الكتلية للعناصر الداخلة في التفاعلات. وقد أدت نتائج أبحاثه إلى ما أطلق عليه نظرية دالتون الذرية، التي قام بطرحها عام 1803م. وتجد النقاط الرئيسة لنظريته



الشكل 2-3 قام دالتون

في كتابه المسمى (نظام

جديد للفلسفة الكيميائية)

بعرض رموز العناصر التي

كانت معروفة في وقته،

والترابطات المحتملة بينها.

