دولة ليبيا
وزارة التعليم
مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية

العلوم

للصف الثامن من مرحلة التعليم الأساسي

الاسبوع الثامن عشر

المدرسة الليبية بفرنسا ـ تور

العام الدراسي: 1441 / 1442 هجري
2020 / 2021 ميلادي

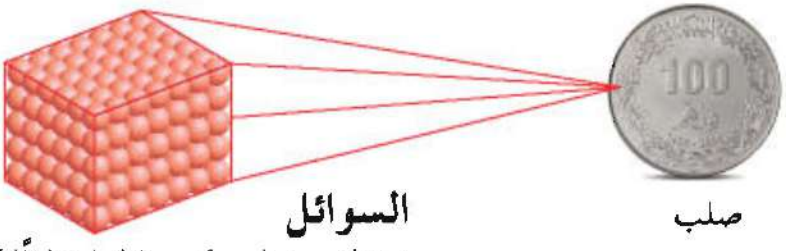
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الجوامد

تكون الجسيمات في الحالة الصلبة مرتبة بطريقة منتظمة ومتراصة بإحكام. وبما أن الجسيمات تكون قريبة من بعضها البعض فإن القوى الجاذبة بينها تكون كبيرة، بحيث تبقيها في مواضع ثابتة. ومع ذلك تمتلك الجسيمات طاقة كافية لتهتز حول مواضعها الثابتة.

ونرى الآن أن جسيمات أي مادة صلبة تبقى في مواضع ثابتة، وتصبح بالتالي غير قادرة على الطواف بحرية لتغير حجم أو شكل الجسم الصلب. وهذا هو السبب في أن الجسم الصلب له شكل وحجم محدد. وبالمثل لا يوجد فراغ بين الجسيمات يسمح لها بالاقتراب أكثر من بعضها البعض؛ ومن ثم فإن أي جسم صلب لا ينضغط.

شكل 1-6
ترتيب جسيمات في جسم صلب



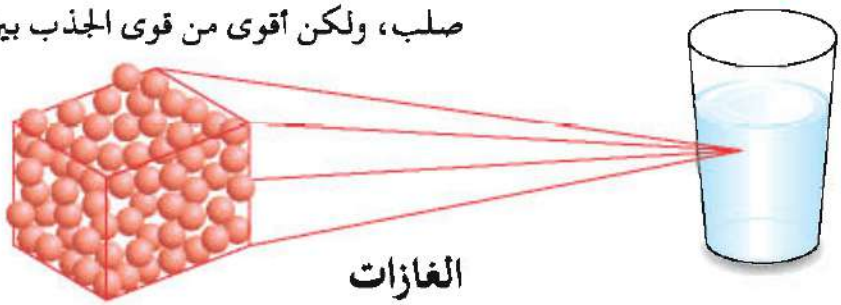
صلب

السوائل

تختلف خواص أي سائل اختلافًا كبيرًا عن خواص أي جسم صلب، وذلك لأن الجسيمات في الحالة السائلة تكون مرتبة ترتيبًا عشوائيًا، ولا تكون متراصة بإحكام في مواضع ثابتة. ومع ذلك فإنها تبقى ممسوكة مع بعضها البعض بإحكام بفعل قوى الجذب بحيث تستطيع فقط الانزلاق متجاوزة بعضها البعض بصفة مستمرة. ولاستيعاب ذلك تخيل أنك تضغط كيسًا لدائنيًا شفافًا ممتلئًا بكرات زجاجية. وتمثل تلك الكرات جسيمات في سائل تتدحرج فوق بعضها البعض بطريقة عشوائية. هذا هو سلوك الجسيمات الذي يسمح لأي سائل بالتدفق، كما يسمح للجسيمات بإعادة ترتيب نفسها لتتخذ شكل الوعاء الموجود به السائل. ولا تسمح الفراغات الصغيرة الموجودة بين جسيمات السائل له بالانضغاط بسهولة. ومن ثم فإن أي سائل يكون له حجم محدد، ولكن لا يكون محدد الشكل، ولا يكون قابلًا للانضغاط.

وبالمقارنة مع أي جسم صلب، تمتلك جسيمات أي سائل طاقة أكثر تسمح لها بالانزلاق متجاوزة بعضها البعض. ومع ذلك فإنها تظل ممسوكة مع بعضها بفعل قوى جذب معتدلة. وتكون هذه القوى أضعف من تلك الموجودة في أي جسم صلب، ولكن أقوى من قوى الجذب بين جسيمات أي غاز.

شكل 1-7
ترتيب جسيمات في سائل



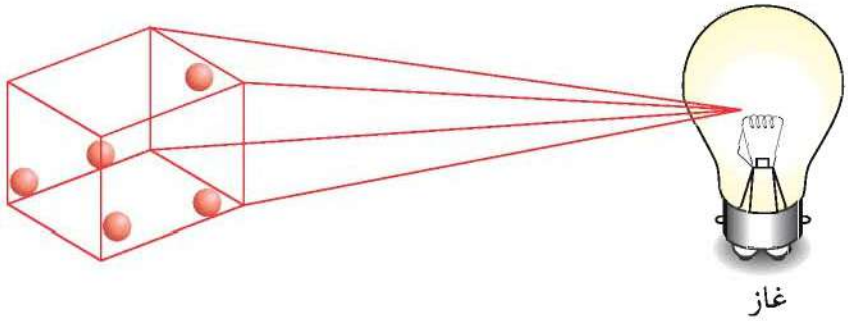
سائل

الغازات

تكون الجسيمات في الحالة الغازية موزعة بشكل عشوائي، وتكون حرة الحركة بصفة مستمرة. وتكون الجسيمات متباعدة، وتمتلك كميات كبيرة من الطاقة تمكنها من الحركة في جميع الاتجاهات وبسرعات فائقة، فتصطدم أحيانًا مع بعضها البعض.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

وتكون قوى الجذب بين هذه الجسيمات ضعيفة جدًّا، ومن ثم ينتشر أي غاز إلى الخارج بسرعة ليشغل الحيز في أي وعاء أيًّا كان شكله. وبما أن الفراغ يكون كبيرًا بين جسيمات أي غاز فيمكن أيضًا ضغط أي غاز بسهولة. تتحرك الجسيمات مقتربة من بعضها لتشغل الحجم الأصغر عند ضغط الغاز، وبالتالي فإن الغاز يكون غير محدد الحجم ويمكن ضغطه بسهولة.



شكل 1-8
ترتيب جسيمات في غاز.

شكل 1-9
سافرت أسرتان لقضاء أجازة بجبل لبنان.

أ – في أثناء وقوفهم لتلقي درسهم الأول في التزلج على الثلج كان سلوكهم مثل جسيمات الجسم الصلب، فوقفوا يستمعون لمدربهم، ولكنهم كانوا دائمي الحركة في أماكنهم.

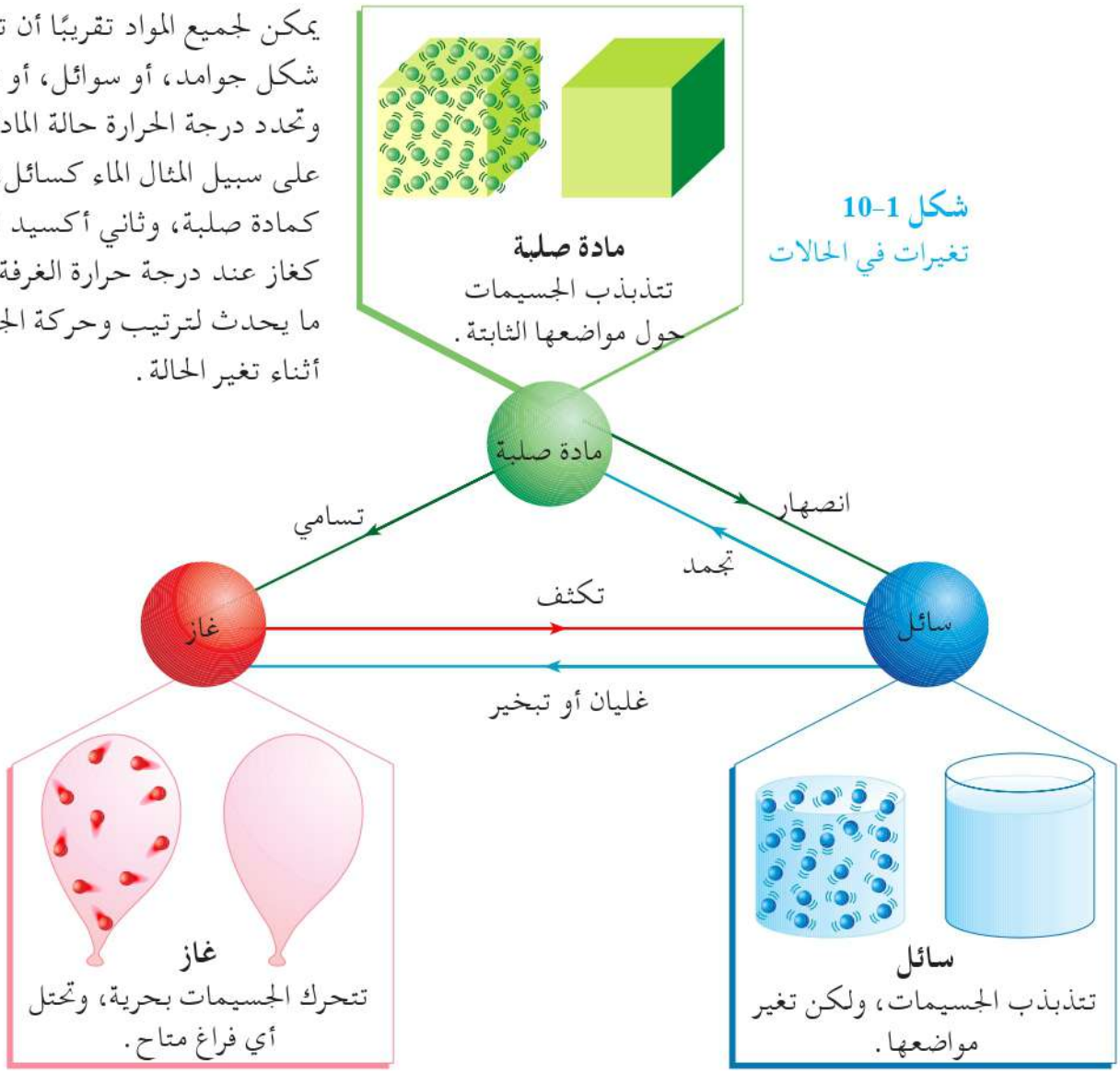
ب – عند انتهاء الدرس، وانتقالهم إلى قمة الجبل للبدء في التزلج، يشبهون جسيمات السائل، فينتقلون في مجموعة، ويلازمون بعضهم بعضًا، وينتقلون تمامًا بمثل طريقة تدفق الجسيمات في السائل.

جـ – في أثناء اللعب، يشبهون جسيمات الغاز، فيفيضون في مضمار التزلج، ويتزلقون بحرية وعشوائية.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

4-1 التغيرات في حالات المادة Changes in States of Matter

يمكن لجميع المواد تقريبًا أن تتواجد على شكل جوامد، أو سوائل، أو غازات. وتحدد درجة الحرارة حالة المادة. فيتواجد على سبيل المثال الماء كسائل، والحديد كمادة صلبة، وثاني أكسيد الكربون كغاز عند درجة حرارة الغرفة. ولنشاهد ما يحدث لترتيب وحركة الجسيمات أثناء تغير الحالة.



شكل 1-10
تغيرات في الحالات

الانصهار

عند تسخين أي جسم صلب بشدة تمتص الجسيمات طاقة، ومن ثم تزداد طاقتها الحركية تدريجيًا، وتتذبذب حول مواضعها الثابتة بقوة أكبر. وتستمر الجسيمات باستمرار التسخين في اكتساب كميات أكبر من الطاقة. وعندما تصل إلى نقطة الانصهار تتذبذب الجسيمات بشدة لدرجة أنها تنفصل عن بعضها البعض. وتمتلك الآن الجسيمات طاقة كافية للتغلب على قوى الجذب التي كانت ممسكة بها في ترتيب نظامي. وتصبح الجسيمات موزعة عشوائيًا كما تصبح حرة الحركة، ويزداد ابتعادها عن بعضها البعض. وتكون المادة قد تحولت بذلك من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة. ويعرف هذا التغير في ترتيب وحركة الجسيمات **بالانصهار**.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

ملخص

- يستعين العلماء بنموذج الجسيم لوصف الاختلافات في سلوك الجوامد، والسوائل، والغازات.

- ينص نموذج الجسيم على الآتي:
  - تتكون المادة من جسيمات تمتلك طاقة حركية.
  - تتحرك الجسيمات باستمرار بطريقة عشوائية.

- ويمكن تلخيص خواص الجسيمات في الحالات الصلبة، والسائلة، والغازية في الجدول التالي:

الخواص	الحالة الصلبة	الحالة السائلة	الحالة الغازية
ترتيب الجسيمات والمسافة بينها	منتظمة، ومتراصة بالقرب من بعضها البعض	عشوائية، وأكثر تباعدًا	عشوائية، ومتباعدة جدًّا
قوى الجذب بين الجسيمات	قوية	ليست قوية	ضعيفة جدًّا (لا تكاد تذكر)
طاقة حركية	أقل ما يمكن	متوسطة	أكبر ما يمكن
حركة الجسيمات	تتذبذب حول مواضع ثابتة	عشوائية، وحرة	عشوائية، وتتحرك بحرية في جميع الاتجاهات بسرعات عالية

- يمكن وصف التغيرات في حالة المادة بالتغيرات في ترتيب وحركة الجسيمات.

- تمتص جسيمات الجسم الصلب عند التسخين طاقة، وتتذبذب بشدة حول مواضعها الثابتة. وتتذبذب الجسيمات بشدة عند نقطة الانصهار لدرجة أنها تنفصل عن بعضها البعض، ويكون لديها طاقة كافية للتغلب على قوى الجذب التي تربط بينها. ويصبح ترتيب الجسيمات عشوائيًّا وتصبح أكثر تباعدًا. ونقطة انصهار المادة هي درجة الحرارة التي تتحول عندها من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة.

- عند تبريد أي سائل تفقد الجسيمات طاقة، وتطوف ببطء أكبر. وتبطؤ الجسيمات وتقترب من بعضها البعض عند نقطة التجمد لترجع إلى مواضعها الثابتة في الحالة الصلبة. وتصبح الآن الجسيمات متراصة بالقرب من بعضها في ترتيب منظم، ويكون لديها طاقة تكفيها فقط لتتذبذب حول مواضعها الثابتة. ونقطة تجمد المادة هي درجة الحرارة التي تتحول عندها من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة. ودرجة تجمد المادة هي نفس درجة انصهارها.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا