دليل
الأستاذ و الطالب
في مادة الفيزياء

الحمد الله رب العالمين والصلاة والسلام على سيد المرسلين على الحبيب المختار رحمة للعالمين سيدنا محمد وعلى آله وصحبه وسلم وبعد :

بتوفيق من الله سبحانه وتعالى ؛ نقدم هذا الدليل (دليلك نحو التميز في تدريس الفيزيـــاء) لعله أن يساعدك معلمتي الكريمة في أداء مهمتك العظيمة ، في تنشئة وتربية الجيل ، ونساهم معك في الارتقاء بدور المعلمة من أن تكون ملقنة للمعلومات إلى ميسرة لـــتعلم الطالبـــات ومشرفة على تعلمهن وموجهة للمتعلمات ليسلكن الطريق السليم في طلب العلم .

ونشير إلى أن ما ذكر في هذا الدليل قصد منه مساعدتك لا إلزامك بالأنماط المقترحة مـــن التدريس ، والأفكار التي سجلناها ليس للتقيد بها وإنما هي إضاءات لك في طريق التميز في العطاء ، فقد تتمكنين أختي من استخدام أساليب وطرائق أفضل وتطبقين أفكـــار أخـــرى أكثر تميزاً بناءً على ما لديك من خبرات ومكتسبات ، ونحن نرغب أن يكون محتوى هـــذا الدليل أدنى ما يمكن أن تقومين به ، وليس التقيد وقتل الإبداع .

ونهيب بك معلمتنا الكريمة أن تزجي إلينا ملحوظاتك ومقترحاتك ، وتتواصـــلي معنـــا في عرض تجاربك وخبراتك ، لنرتقي بهذا الدليل إلى مزيداً من التميز .

ونشير إلى أن هذا الدليل امتداداً أكثر شمولا وإبداعاً لما سبقه مـــن اجتـــهادات لمشـــرفات الفيزياء ونعني بذلك الدليل الإثرائي العملي لفيزياء الصف الأول ثانوي ، كما تم الاستفادة من الخرائط المعرفية التي أعدت من قبل مشرفات ومعلمات الفيزياء .

و الله نسأل عزوجل أن يكون هذا الدليل خير معين لك وان يحقق الغاية المرجوة منه ، وأن يجعل السداد حليفك وأن يوفقك في إعداد هذا الجيل لمستقبل واعد .

معاني الرموز المستخدمة

	أفكار مقترحة لتمهيد الدرس كطرح مشكلة أو قصة أو نشاط عملي أو ورقة عمل ... الخ
	أفكار منوعة عديدة لعرض الدرس والهدف من عرض مجموعة من الأفكار أعطاء مجال أكبر لحرية الاختيار
	نشاط عملي لتحقيق أهداف الدرس
	أسئلة التقويم مطروحة ، و للمعلمة حرية إضافة المزيد من الأسئلة إليها وعرضها في الوقت المناسب من الحصة
	في حالة وجود أمر يجب تنبيه الطالبة حوله
	معلومات إثرائية للمعلمة تحوي مادة علمية موسعة وتطبيقات ونبذ عن العلماء تستطيع المعلمة اختيار المناسب منها للإثراء طالباتها
	تحوي على معلومات طريفة وأنشطة علمية طريفة الهدف منها كسر جمود المادة
	عبارة عن إجابة الأسئلة التي قد يكون تم إثارتها في مدخل للدرس
	معلومات تم نقلها وتصويرها من المصدر نفسه
	المراجع العلمية التي تم الاستفادة منها في شرح الدرس

معاني الرموز المستخدمة

	المواقع العلمية التي تم الاستفادة منها في شرح الدرس
	خطة تدريس يتم فيها تطبيق أحد استراتيجيات التدريس لتعطي المعلمة خطوات إجرائية في تطبيق الإستراتيجية
	احتياطات وإجراءات ضرورية للمحافظة على السلامة الشخصية والعامة
	حل للتمارين النهائية لكل فصل
	فلاشات – عروض تقديمية – صور متحركة للمساعدة في تبسيط المادة
	موضوع أو مشكلة يطلب من الطالبة البحث عنها وإعداد تقرير
	مشروع تطرحه المعلمة على الطالبات وتشرف عليهن خلال انجازه
	أسئلة وتمارين إثرائية تطرح فقط للطالبات المتميزات
	أسئلة مثيرة للتفكير تطرح لسائر الطالبات

قال تعالى : (صنع الله الذي أتقن كل شيء)

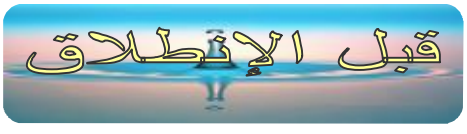
تأملي الصورة أعلاه ..

فيها السحب عالياً في السماء ، فيها الثلج على قمم الجبال ، فيها الماء يجري تحت الأشجار ..

تتساقط الثلوج .. تتراكم على قمم الجبال وسفوحها .. تذوب فتصبح أنهاراً يبهر العين منظرها ، ويسر النفس رؤيتها !!

السحب ، الماء ، الثلج ..جميعها لها التركيب الكيميائي نفسه ، فما بالها اتخذت هذه الحالات المختلفة ؟؟

وما الفرق بين خواصها ، هذا ما سنعرفه من خلال دراستنا لهذا الفصل .

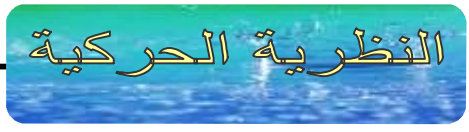


الفصل السادس

يلزمنا تحديد المتطلبات اللازمة لدراسة هذا الفصل لنكون على استعداد للانطلاق

يلزمنا تحديد المتطلبات اللازمة لدراسة هذا الفصل لنكون على استعداد للانطلاق

1- تركيب المادة .
2- تركيب الذرة .
3- وحدات قياس : القوة ، الطول ، المساحة .
4- حساب محصلة مجموعة من القوى من خلال الرسم



الفصل السادس

هذه المقدمة الهدف منها : الربط بين معلومات الطالبة السابقة عن تركيب المادة وهذا الدرس (النظرية الحركية) بالإضافة إلى إثارة تفكير الطالبة وتشويقها .

الإجراء / عرض عملي ، عرض صور ثم تعرض المعلمة قصة انطلاق النظرية الحركية للجزئيات .

الهواء ينضغط بسهولة بينما الأجسام الصلبة والسائلة هي عمليًا غير قابلة لـــلانضغاط قومي بإجراء النشاط العملي التالي :

ثم تطرح المعلمة السؤال التالي :

كيف تفسرين عدم قابلية الأجسام الصلبة والسائلة للانضغاط وقابلية الغازات للانضغاط؟

ولمعرفة الإجابة عن هذا السؤال يلزمنا دراسة النظرية الحركية للجزيئات .

ثم تتطرق المعلمة إلى قصة انطلاق النظرية الحركية للجزيئات :

انطلقت نظرية الحركة للجزئيات من تجارب عالم النبات روبرت براون ،

فـــي أحد الأيام في عام 1827م كان عالم النبات (روبرت براون)

يجري تجربة استخدم فيها الميكروسكوب لملاحظة بعض حبوب اللقاح

فوق سطح الماء وقد أصيب بالدهشة حينما لاحظ أن الحبوب في حالة

حركة عشوائية سريعة ومستمرة ، و لم يعرف براون في ذلك الوقت تفسيراً لذلك.

وهنا تساءل المعلمة : ما تفسيرك لما شاهده العالم روبرت بروان ؟

وتقدم الأسئلة التالية كمساعدة : مما تتكون المادة ؟

ما الذي يحدث بين حبيبات اللقاح وجزئيات الماء ؟

وتشير المعلمة إلى أن : *الحركة العشوائية لجزيئات الماء تسمى ((بالحركة البراونية)) نسبة لذلك العالم *تظهر هذه الحركة في السوائل والغازات .

*نستطيع مشاهدة مظاهر أخرى للحركة البراونية مثل حركة دقائق الأتربة في غرفة مظلمة ساكنة الهواء عند تعرضها لشعاع ضوئي قوي .

ثم تسأل المعلمة : ابحثي عن اسم العالم الذي قدم تفسيراً لما شاهده العالم بروان ؟ (على ان تكون تقدم الإجابة في الدرس القادم) .

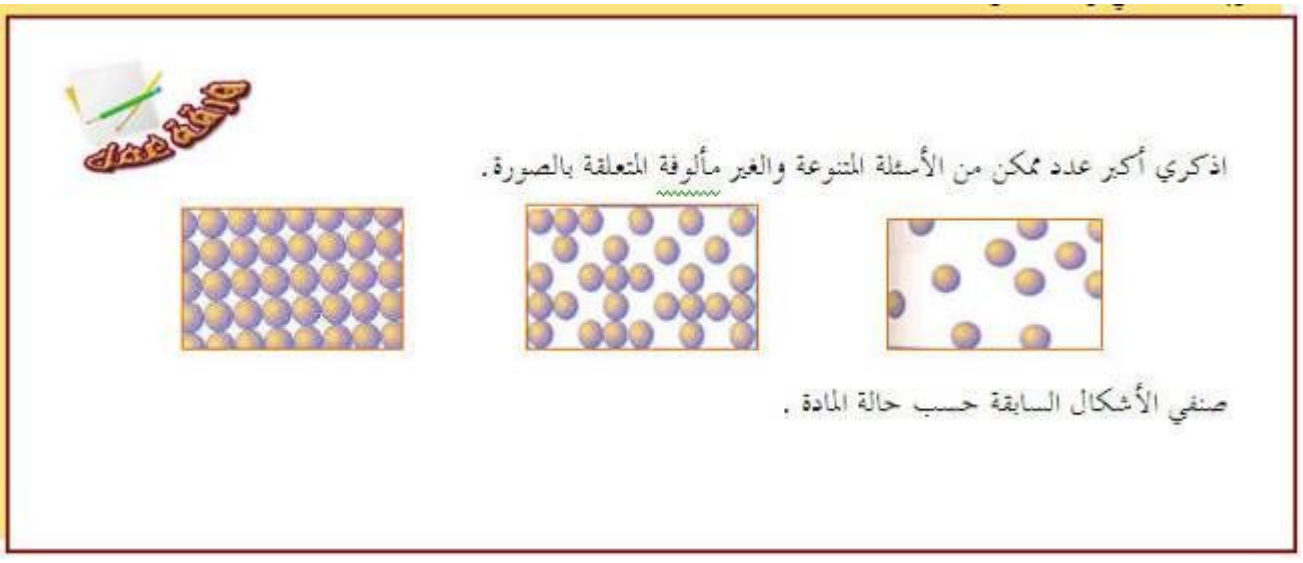
فكرة (1) : باستخدام استراتيجية من استراتيجيات تنمية التفكير الإبداعي و استخدام الخرائط المعرفية ، وذلك حسب أوراق العمل المرفقة والتي يمكن تفعليها باستخدام التعلم التعاوني :

تعرض على الطالبة صور لجزيئات المادة في حالاتها الثلاث شكل (5-6) في الكتاب صفحة 82 ، يوجد صـــور لها على CD المرفق ، أو استخدام الصور الموجودة في ورقة العمل .

ثم يطرح السؤال المناسب للاستراتيجية المستخدمة ، ثم تعلق المعلمة عليها وتعزز الإجابات الصحيحة والأصلية .

ثم تفعل المعلمة خريطة معرفية مشابهة للتدريب (6-3) (لنص مقارن نمط جدول) ، مع إضافة الرسم للخريطة المعرفية ووحدة البناء .

وإليك معلمتي ورقة العمل:



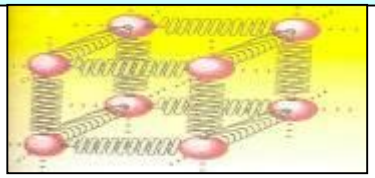
ومن الجدول الموجود في ورقة العمل السابقة يتم استنتاج فروض النظرية الحركية (1 و2 و3 و4 و6) .

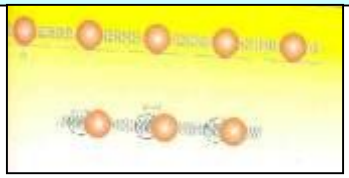
ثم تسأل المعلمة سؤالاً مهماً :

ما نوع القوى بين جزئيات المادة ؟

القوى بين الذرات والجزيئات :

أنت تعلم من دراستك للكهرباء والمغناطيسية أن هناك قوة كهربائية تنشأ بين الشحنات الكهربائية الساكنة ، وهناك قوة مغناطيسية تنشأ بين الأقطاب المغناطيسية ، وقد تبين أن هناك قوى متبادلة تنشأ بين الشحنات المتحركة المتجاورة تتصف بأنها تجمع بين خواص القوى الكهربائية والمغناطيسية لذا أطلق عليها اسم القوى الكهرومغناطيسية ، وهذا النوع من القوى هو الذي يربط جزيئات المادة بعضها مع بعض فهي التي تربط الكترونات الذرة بنواتها وتربط الذرة لتكون الجزيء ، وتنشأ القوة الكهرومغناطيسية بين جزيئات المادة نتيجة لحركة الإلكترونات حول أنوية الذرات فتعمل على تجاذب الجزيئات بعضها إلى بعض ، وتتراص جزيئات المادة الصلبة –غالباً- في أشكال هندسية منتظمة تسمى البلورات ، وترتبط الجزيئات في البلورة بروابط قوية إلا أنها مرنة بحيث تسمح للجزيئات بالحركة الاهتزازية حول اماكن استقرارها ولكنها لا تسمح لـــهـــا بتبادل أمـــاكنهـــا ويمكن تصور ذلك كأن الجزيئات مرتبطة مع بعضها البعض بنوابض مرنة.





ما أثر المسافات بين الجزئيات على نوع القوى بينها ؟

للإجابة على هذا السؤال تصمم المعلمة الخريطة المعرفية التالية :

ماذا تسمى القوى بين جزئيات المادة وجزئيات السطح الذي تلامسه أو توضع عليه ؟

قوى تلاصق . وبذلك يتم استنتاج جميع فروض النظرية الحركية .

ويمكن عرض هذه الفروض بتصميم خريطة معرفية لنص وصفي نمط استمارة :

النظرية الجزيئية لتركيب المادة:

يمكن تلخيص هذه النظرية في الفروض التالية :

1 - تتركب المادة من دقائق متناهية الصغر هي الجزيئات ، والجزيء هو أصغر جزء من المادة يمكن أن يوجد منفرداً محافظاً على صفات المادة .

2 – جزيئات المادة الواحدة متشابهة في الخواص ، ولكنها تختلف من مادة إلى أخرى.

3 – تكون جزيئات المادة في حالة حركة مستمرة وقد تكون هذه الحركة اهتزازية أو انتقالية أو مركبة من النوعين .

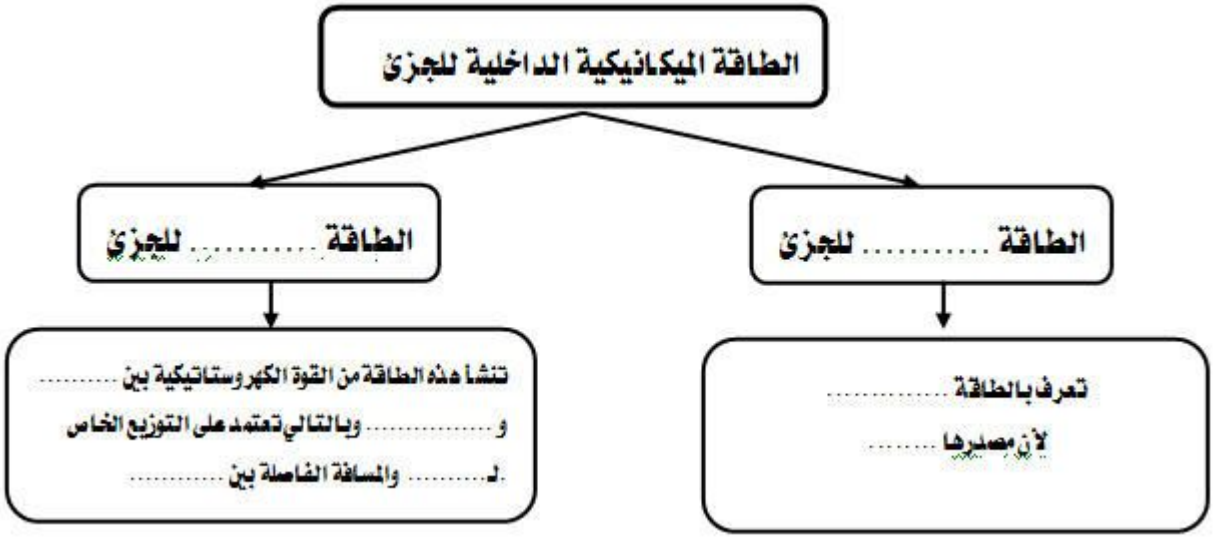
4- تنقسم القوى بين الجزيئات أو الذرات إلى نوعين هما : قوى تجاذب وقوى تنافر ، وذلك حسب المسافة بين الجزيئات أو الذرات المتجاورة بحيث إذا زادت المسافة عن حد معين أصبحت قوى تجاذب وإذا نقصت عن هذا الحد تصبح قوى تنافر.

5- توجد بين جزيئات المادة مسافات تدعى المسافات البينة (المسافات الجزيئية) وتختلف أبعادها باختلاف حالة المادة

6- تؤثر جزيئات المادة الواحدة على بعضها البعض بقوى تجاذب تسمى **قوى تماسك** وتقل قيمتها تدريجياً كلما زادت المسافات البينية بين الجزيئات .

7- تؤثر جزيئات مادة على جزيئات مادة أخرى ملامسة لها بقوى تجاذب أخرى تسمى **قوى التلاصق .**

ومن المهم توضيح أقسام الطاقة الميكانيكية الداخلية للجزئ باستخدام الخريطة المعرفية التالية :



ونشير هنا إلى من أهداف التدريب (6-1) توضيح أثر الحرارة على حركة الجزئيات وطاقتها ولكن صياغة الأسئلة لم تكن واضحة ، لذلك لبيان أثر الحرارة على حالات المادة الثلاث نقوم بإجراء النشاط العملي و ورقة العمل التاليين:

الأدوات : كأس زجاجي به ماء ، موقد ، نشارة خشب .

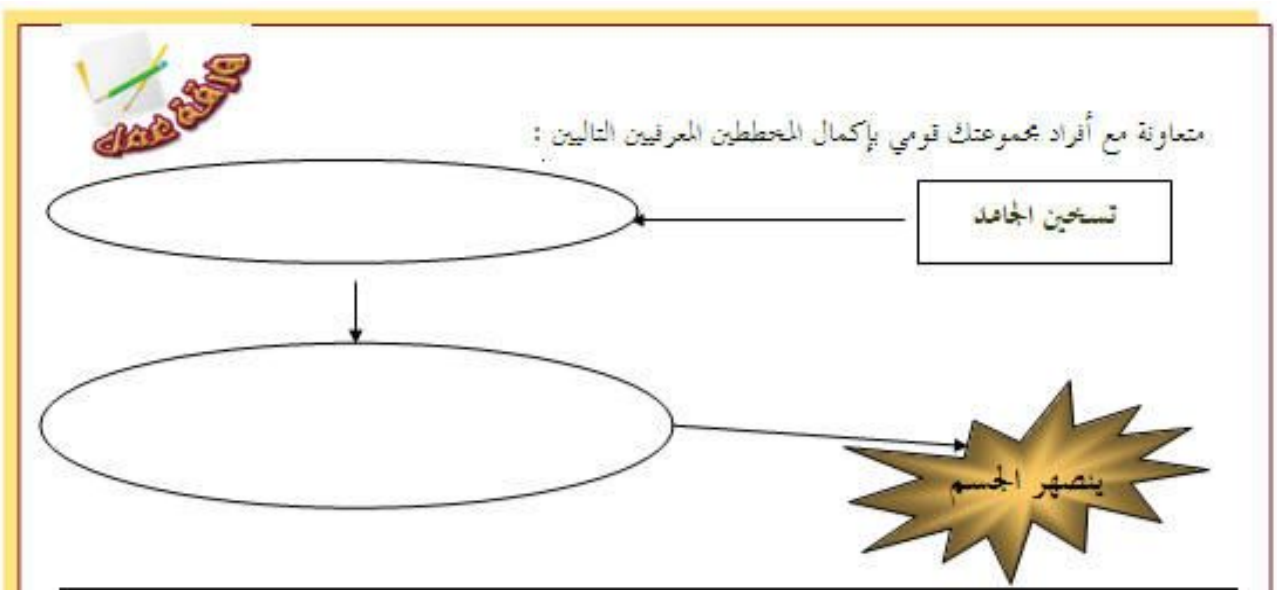
نضع نشارة الخشب في الماء ، نقوم بتسخين الكأس .

ماذا تلاحظين ؟

زيادة حركة نشارة الخشب بزيادة مدة التسخين.

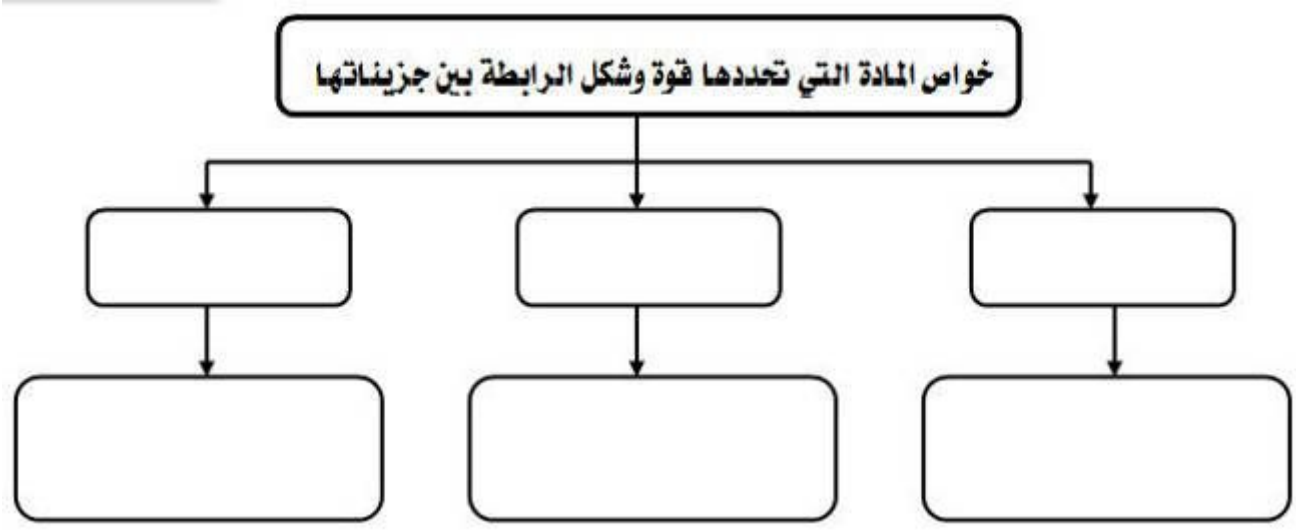
ماذا نستنتج من ذلك ؟

تزداد حركة الجزئيات بارتفاع درجة حرارتها .



ماذا نستفيد من دراسة النظرية الحركية للمادة ؟

نستطيع من خلال تطبيق فروض النظرية الحركية للمادة على المواد من حولنا أن نحدد قوة وشكل الرابطة بين جزئياتها والتي من خلال نستطيع دراسة العديد من خواص المادة وتفسيرها ، ويمكن توضيح ذلك باستخدام الخريطة المعرفية التالية :



الهدف من تفعيل هذه الخريطة المعرفية هي بيان أهمية هذا الدرس كأساس لفهم الفصلين التاليين .

فكرة أخرى : يمكنك معلمتي الاستعانة بالأنشطة العملية التي عرضنها لك في الدليل في الفصل الخامس عند تعريف المائع واستنتاج خاصية الانتشار للمائع:

الأدوات : كأس ماء ، قطارة تحتوي على حبر. أو برمنجات البوتاسيوم

د ع نقطة حبر تسقط في وعاء يحتوي ماءً.

صفي ماتلاحظين ؟

ماذا نستنتج ؟

رغم بساطة هذا العرض العملي إلا أنه يعمق أثر التعلم لدى الطالبة ويمكن تقديمه عند سرد قصة انطلاق نظرية الحركة الجزئية ، وفيه تشبيه للحركة البراونية ، وملاحظة حركة الجزئيات .

ثم عرض صور لبعض المنحوتات عن الحضارات القديمة :

لماذا حفرت هذه المنحوتات على الأجسام الجامدة

الأدوات : قطع من اليود ، دورق زجاجي سدادة ، موقد تسخين .

نضع قطع اليود في الدورق ونغلقه بإحكام ، ثم نقوم بالتسخين .

ماذا تلاحظين ؟

حدوث تسامي لليود وتحوله للحالة الغازية ، وانتشاره في الدورق .

قارني بين المسافات بين جزئيات اليود في الحالة الجامدة وجزئياته في الحالة الغازية ؟

ماذا يحدث لقوى الترابط بين الجزئيات عند ازداد المسافات بينها .

إجابة السؤال المطروح في العرض العملي في مقدمة الدرس :

يئات المادة أكثر بعدا عن بعضها البعض، كلما ازدادت قابليتها لـــلانضغاط.

كلما كانت جزيئات المادة أكثر قرباً من بعضها البعض، كلما ازدادت صعوبة انضغاطها.

في الحالتين الصلبة و السائلة، جزيئات المادة هي نسبياً متقاربة مع بعضها البعض، هذا ما يفسر عدم قابلية المادة لـــلانضغاط في هاتين الحالتين.

في بداية الدرس القادم لا تنسي معلمتي أن تشير إلى نتيجة البحث عن إجابة السؤال الذي أثرتيه في مقدمة الدرس .

فسر العالم آنيشتين عام (1905) سبب هذه الحركة بافتراض أن حبوب اللقاح تتعرض إلى تصادمات من جزئيات غير مرئية في السائل .

ل تدريب (6-1) ص 81

***الهدف من التدريب : وصف للحالة الجامدة بناءً على النظرية الحركية للمادة .**

1- الجزئيات في الشكلين لها مواضع ثابتة .

2- الجزئيات قريبة من بعضها البعض .

3- شكل المادة الجامدة ثابت .

4- القوة التي تربط بين جزئيات الجامد كبيرة .

5- الجزئيات في الشكل (6-3) مستقرة .

6- الجزئيات في الشكل (6-4) تتذبذب .

7- في الشكل (6-4) لا تنتقل الجزئيات من مواضعها ولكنها تهتزحول موضع اتزانها .

8- في الشكل (6-3) درجة الحرارة عادية (غير مرتفعة) .

حل تدريب (6-2) ص 82

**الهدف من التدريب : المقارنة بين حالات المادة الثلاث .

وجه المقارنة / حالة المادة	قوى التماسك	حركة الجزئيات	الشكل	الحجم
الجامدة	كبيرة جداً	اهتزازية حول مواضع اتزانها (مقيدة)	ثابت	ثابت
السائلة	متوسطة	انتقالية دورانية (شبه مقيدة)	غير ثابت(تأخذشكل الوعاء)	ثابت
الغازية	ضعيفة	عشوائية (حرة)	غير ثابت	غير ثابت

حل تدريب (6-3) ص 82

*الهدف من التدريب : التمييز بين حالات المادة الثلاث بناءً على النظرية الحركية رئيات .

1- تكون القوة بين جزئيات الجامد أقوى ما يمكن .

2- تملأ جزئيات الغاز الإناء الذي وضعت فيه .

3- تستطيع جزئيات الجامد الحركة حتى لو كانت القوة بينها كبيرة .

4- جزئيات الجامد لها مواقع ثابتة .

1- مقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية – 2004م / المملكة الأردنية الهاشمية .

2- مقرر الفيزياء للصف العاشر - دولة الكويت

3- مقرر الفيزياء للصف السابع – جمهورية لبنان .

1- عرض صور تقديمي لحالات المادة للمعلمة سامية العصفور ..

2-عرض صور تقديمي لقياس المرونة .

3- عرض تقديمي عن تغير حالات المادة للمعلمة هيفاء المقبل . .

3- فلاش لتركيب الذرة .

الفصل السادس

ما هي الخواص التي يمكننا من أن نحكم بإن هذه المادة أو تلك هي أفضل مادة لغرض محدد؟

عرض صور لجسور ، لمباني تحت الإنشاء ، لطائرة وطرح أسئلة تثير تفكير الطالبة .....

انظري حولك إلى المواد المستخدمة ، إن إطار النافذة مثلاً قد يكون مصنوعاً من الخشب أو المعدن ، بينما قد يكون الجدار مبنياً من قوالب الطوب أو الخرسانة المسلحة، ومن المحتمل وجود بعض أنواع من البلاستيك ، ويعتمد اختيار نوع المادة المستخدمة في صناعة شيء ما على العمل الذي يجب أن يؤديه هذا الشيء .

فمثلاً : ما هي أفضل مادة لصناعة هيكل السيارة ؟

لقد ظهرت على مر السنين كثير من المواد الجديدة ، وما كان يعتبر في وقت ما أفضل مادة لغرض معين قد لا يكون كذلك في وقت لاحق .

لنتساءل عن الأسباب المؤدية في رأيك إلى أن هياكل السيارة مصنوعة أساساً من الصلب .

لماذا اختير الصلب بالذات لهذا الغرض وليس الخشب أو البلاستيك .

لقد بدأ استخدام الصلب في هياكل السيارات سنة 1912م ، أما أول سيارة مقفلة ذات هيكل من البلاستيك المقوى بالزجاج فقد أنتجت سنة 1953م ، ما هي المادة التي تظنين أنها سوف تستعمل في بناء هياكل السيارات سنة 2020م ، هذا بفرض أنها ستظل تستخدم حتى ذلك العام .

تخيلي ما يمكن ان يحدث إذا كانت أجسام الطائرات مصنوعة من المطاط بدلاً من الألمنيوم .

ذكر قصة حريق لندن ، وجهود العالم هوك في إعادة البناء والتشييد اعتماداً على أسس علمية صحيحة وذلك بدراسة خواص المواد .

كان العالم روبرت هوك على رأس مجموعة من العلماء والمهندسين الذين قاموا بإعادة بناء مدينة لندن بعد حريق مدمر ألم بها عام1666م ، وقد اهتم هوك بدراسة خواص المواد المختلفة في البناء والتشييد ، وامتدت دراسته لتشمل مرونة المواد وعلاقة القوى التي تؤثر عليها بالتغير الذي يحدث في شكله ، ومن ذلك وضع قانونه الشهير الذي يربط بين القوة المؤثرة على المادة ومقدار التشوه الحاصل فيها نتيجة لتأثير القوة .

فكرة (1) : تطبيق التعلم التعاوني والاستقصاء والمناقشة .

اليوم والتاريخ : موضوع الدرس :

اسم المجموعة :

الهدف من ورقة العمل : استنتاج بعض الخواص الميكانيكية للمواد الصلبة .

تفحصي المواد التي أمامك ، ثم سمي هذه الأدوات ؟

الأدوات : مواد مختلفة : حديد ، مجموعةمن النوابض ، أسلاك من النحاس ، صفائح من الرصاص ، زجاج ، خشب

ومتعاونة مع أفراد مجموعتك أجيبي عن التالي :

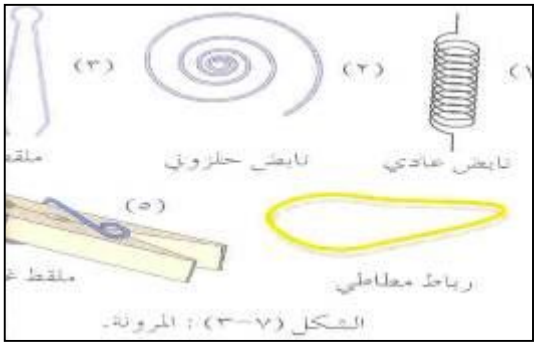
1- نحاول شد كل مادتي (الحديد ، الزنبرك) على حده ، ونسجل ملاحظاتنا عنها :

الـــحديد:- غير قابل للتمدد أو الانضغاط .

الـــــزنبرك:- قابل للتمدد أو الانضغاط .

أعطي لخاصية الحديد (عدم القابلية للتمدد عند تأثرها بقوة الشد) اسم ؟

الصلابة .



2- أثري على النوابض المختلفة بقوة ثم ازيلي هذه القوة .

ماذا تلاحظين ؟

بماذا تمتاز النوابض ؟

بخاصية التأثر بالقوة (تمدد او انضغاط) والعودة إلى حالتها الأصلية بعد زوال القوة المؤثرة عليها .

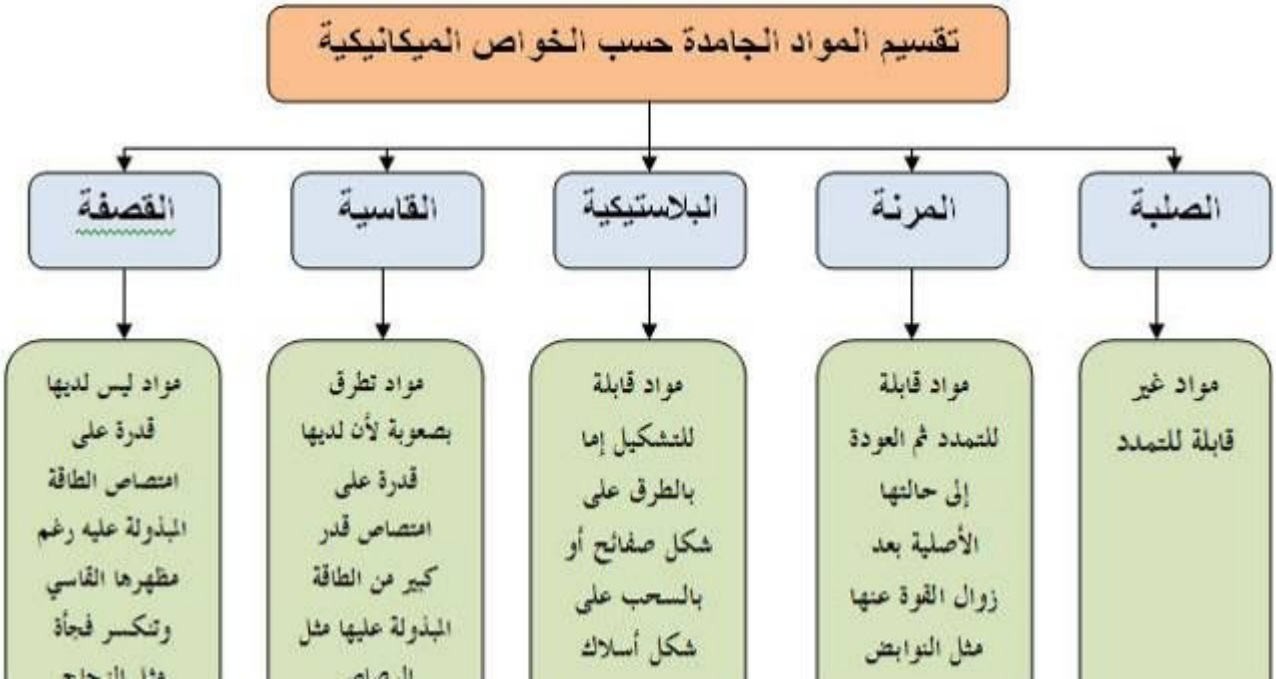
ماذا نسمي هذه الخاصية؟

خاصية المرونة

3- صنفي المواد : أسلاك النحاس ، صفائح من الرصاص ، زجاج ، خشب . حسب الجدول التالي :

قابلة للتشكيل	قابل للسحب والطرق	قابلة للتشكيل (التشوه) قبل أن تنكسر	تنكسر فجأة رغم مظهرها القاسي

فكرة (2) بعد الانتهاء من ورقة العمل السابقة ، وأثناء المناقشة تفعل المعلمة الخريطة المعرفية التالية لتعميق أثر التعلم لدى الطالبات :



الخاصية العملية الأهم للفلزات هي متانتها فالكثير منها يمكن تشكيله كما نريد بالتطريق او المطل أسلاكاً ، أما اللافلزات فإنها قصفه لا تقبل المطل ولا التطريق .

الفصل السادس

قياس المرونة

تطلب المعلمة أمثلة على مواد مرنة تستخدمها الطالبة ، ثم تعرض صورا لاستخدامات الزنبرك ، وتطرح أسئلة تنمي مهارة الطلاقة لدى الطالبات .

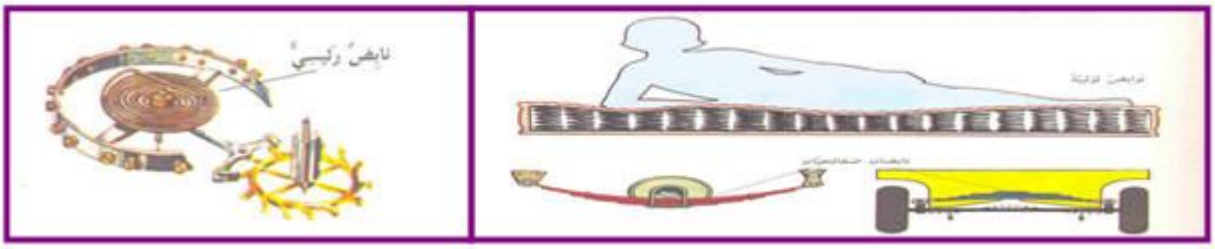
ما هي المرونة ؟

المرونة Elasticity(المرونة) كلمة نتعامل معها في حياتنا اليومية لوصف مشاهدات معينة ، وكذلك كلمة (مرن) ، كلاً من (المرونة) و(مرن) عبارة عن مصطلحات فيزيائية ذات دلالات علمية محددة .

فما هو التعريف الفيزيائي للمرونة ؟

.....

تستخدم المواد المرنة لأغراض كثيرة فالخشب المرن استخدم قديماً في صنع الأقواس لرمي السهام ، كما تتخذ منه ألواح منصات الغطس في المسابح . وللنوابض الفولاذية استعمالات عديدة فهي تستخدم في الأسرة والكنابات وفي هياكل عربات السكك الحديدية والسيارات وذلك لجعل السفر فيها مريحاً .



عددي جميع استخدامات الزنبرك في الأدوات والأجهزة غير الموجودة بالصور .

كيف نحدد مرونة الأجسام ونقارن بينها من حيث مرونتها تعالي متعلمتي لدراسة ذلك :

فكرة (1) عرض رسوم توضيحية ، واستقصاء ومناقشة :

تعرض المعلمة على الطالبات الشكل الموجود في القرص المضغوط..

1- سلكين مختلفان في نوع المادة ولهما نفس مساحة المقطع ومختلفان في طولهما " نؤثر عليها بنفس القوة "

ثم تطرح عليهن الأسئلة:-

س1: ماذا يحدث للسلكين عندما نؤثر عليهما بالقوة؟

س2: قارني بين استطالة السلكين ؟

لـــلإجابة على السؤال الأخر يتطلب من الطالبة تقسيم السلكين إلى وحدات طوليه

ونعطي أمثلة كالتالي:

طول السلك الأول .. ل1=5 طول السلك الثاني ل2=8

مقدار استطالة السلك الأول هـــ ل1=1 مقدار استطالة السلك الثاني هـــ ل2=2

حتى تعرف أي السلكين استطال أكثر نحسب كل وحدة طول كم استطالة..

الـــســـلـــك الأول .. مقدار استطالة الوحدة في الطول = Δ ل 1/ ل 1 = ١÷5 = 0, 2

الـــســـلـــك الثاني .. مقدار استطالة الوحدة في الطول = ل 2/ ل2= 2 ÷ 8 = 0,25

استطالة السلك الأول أقل من استطالة السلك الثاني.

هذه الكمية التي هي حاصل قسمة الاستطالة على الطول الأصلي هي الانفعال

1- سلكين مختلفين في النوع ولهما نفس الطول ومختلفين في مساحة المقطع ونؤثر عليهما بنفس القوة.

ثم نطرح الأسئلة:-

س1: ماذا يحدث للسلكين عندما نؤثر عليهما بقوة ق ؟

س2: قارني بين استطالة السلكين ؟

عندما نقسم السلكين لوحدات ..

س1: قارني بين استطالة وحدة الطول لكلا السلكين ؟

س2: ما العلاقة بين القوة والاستطالة ؟

س3: ما العلاقة بين الاستطالة والمساحة للمقطع ؟

حاصل قسمة القوة المؤثرة على وحدة المساحات يسمى الإجهاد

الإجهاد = ق / س

- كيفية قياس المرونة باستخدام الإجهاد و الانفعال ؟

يستخدم بما يسمى بمعامل يونغ (ي) لقياس المرونة.

والعلاقة بينه وبين المرونة طردية

معامل يونغ (ي) = الإجهاد / الانفعال

ثم تفعل المعلمة الخريطة المعرفية التالية لتعميق أثر التعلم لدى الطالبات ثم تطبق المثال الحسابي الموجود في الكتاب من خلال ورقة العمل التالية :

اليوم والتاريخ : موضوع الدرس :

اسم المجموعة :

الهدف من ورقة العمل : تحديد طريقة قياس مرونة المواد

متعاونة مع أفراد مجموعتك : أكملي المخطط المعرفي التالي :

مقارنة مرونة سلكين معدنيين مختلفين في النوع ويقعان تحت تأثير قوة شد متساوية ضمن حد المرونة			
صفات السلكين المعدنيين	الكمية الفيزيائية المستخدمة للمقارنة	وحدة القياس	علاقة الكمية الفيزيائية بالمرونة
متساويان في الطول ومساحة المقطع			
مختلفان في الطول ومتساويين في مساحة المقطع			
متساويان في الطول ومختلفين في مساحة المقطع			
مختلفان في الطول ومختلفين في			

مثال (6-1) :

المعطيات : طول السلك: ل = 1 م ، مساحة مقطعه : س = 0,00005 م^2 ،

القوة المؤثرة : ق = 98 نيوتن ، الاستطالة :∆ل = 0,001 م

تم حل الفقرتين (1) و(2) في الكتاب ولكن الناتج النهائي للإجهاد في الكتاب المدرسي خطأ لذا لابد من تصحيحه .

1 - الانفعال =∆ل / ل = 0,001 م / 1 م = 0,001 = 1 $\times$ 10^{-3} (ليس له وحدة) .

2- الإجهاد = ق / س = 98 نيوتن ÷ 0,00005 م^2 = 1960000 نيوتن / م^2 = 196 $\times$ 10^4 نيوتن / م^2

3-معامل يونج = الإجهاد / الانفعال = 196 $\times$ 10^4 نيوتن / م^2 ÷ 1 $\times$ 10^{-3} = 196 $\times$ 10^7 نيوتن / م^2.

قال تعالى : {وَفِي الْأَرْضِ آيَاتٌ لِلْمُوقِنِينَ وَفِي أَنفُسِكُمْ أَفَلَا تُبْصِرُونَ }

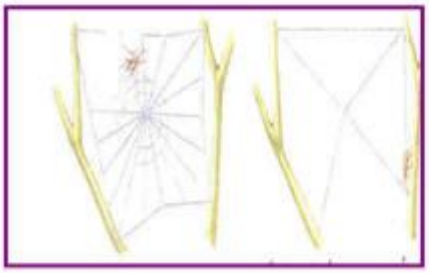
الذاريات 20 ـــ 21

*المطاطيات هي المواد التي يمكنها أن تستطيل إلى ضعف طولها الأصلي أو أكثر وذلك في حدود قانون هوك وترجع مرونة الأنسجة الضامة في جسم الإنسان إلى وجود الألياف المطاطية في هذه الأنسجة بينما يرجع تماسك الأنسجة إلى وجود ألياف أخرى تملأ الفراغ بين خلايا النسيج .

قال تعالى { ...وَإِنَّ أَوْهَنَ الْبُيُوتِ لَبَيْتُ الْعَنْكَبُوتِ لَوْ كَانُوا يَعْلَمُون } العنكبوت 41

الخيوط التي تغزلها العنكبوت تعتبر من أقوى الخيوط فهي ثلاثية الفتل ومن الممكن أن تشد ويمط طولها إلى النصف دون أن تنقطع ،ووصف الله سبحانه وتعالى بيتها بالوهن . ابحثي واستنتجي من أين يأتي الوهن لبيت العنكبوت !!!!!!!

.....



شكل (١-٣-٢)

1- مقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية – 2004م / المملكة الأردنية الهاشمية .

2-مقرر الفيزياء للصف العاشر - دولة الكويت 3- المثالي في الفيزياء .

4- الموسوعة العلمية الميسرة 5- الموسوعة العلمية الشاملة

1- عرض صور تقديمي لحالات قياس المرونة .

2-صور مختلفة .

2- فلاش لقوة شد على زنبرك.

الفصل السادس

الخواص الميكانيكية

تعرض المعلمة على الطالبات صور للماء في ثلاث صور:هادئ \ متحرك \هائج (توجد صور في CD المرفق)

عند عرض الصور نستخدم إستراتيجية الخيال الحر(من استراتيجيات التفكير الإبداعي)..

تخيلي أنك قطرة ماء داخل أحدى الصور..

اذكري أكبر عدد ممكن من المشاهدات الغريبة والغير مألوفة المتعلقة بالصورة.

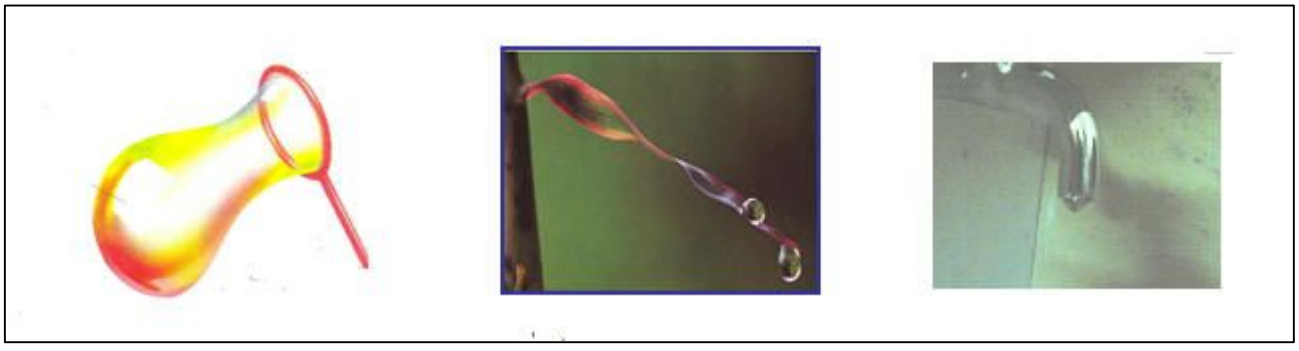
إذا كان لديك بالونين إحداهما مملوءة بالهواء

والأخرى فارغة، علي أي من هذين البالونين

تتمكنين من الرسم والكتابة انظري الشكل ؟

ولماذا ؟

ولعلك شاهدتي متعلمتي الحبيبة هذه الظواهر :



* قطرة ماء تتجمع وتتكور قبل أن تسقط من صنبور الماء. وعندما تسقط على السطح تحتفظ بجزء من تكورها .

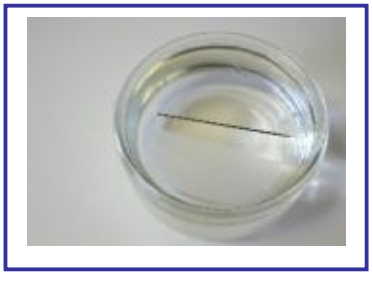
* كذلك قطرات الندى تأخذ الشكل الكروي وهي على ورقة الشجر قبل أن تسقط .

كما أنك غاليتي تحبين اللعب بفقاعات الصابون فهل تساءلت عن سبب شد سطحها قبل أن تندفع في الهواء ؟

وإذا قلت لك ضعي إبرة فوق سطح الماء لربما تعجبت !!!

ولكن قبل أن تتعجبي ألم تشاهدي البعوضة وهي تقف

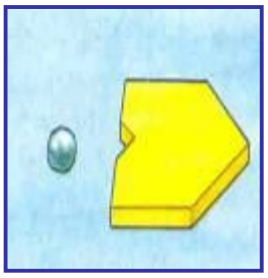
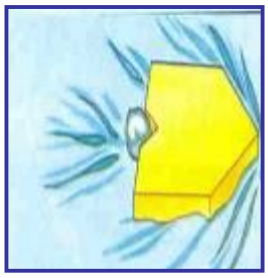
فوق سطح الماء !!.



تعالي معنا ومن خلال الأنشطة التالية نتعرف على أهم خواص السائل

الـ ـاكن

نشاط تقديمي :

حوض كبير به ماء وضع فوق سطحه سهماً من مادة خفيفة تطفو على سطح الماء (مثلاً من خشب أبلكاش) بعد أن تلصق به قطعة من مادة معينة ، يتحرك السهم حركة أفقية سريعة من تلقاء نفسه . رغم عدم وجود مغناطيس بالقرب منه . توقعي سبباً لهذه الحركة !! .....نوع المادة التي ألصقت به .

فكرة (1)عروض عملية صممت على شكل أوراق عمل

سمي الأدوات التي أمامك :

.....

.....

ضعي دبوساً على الحامل ثم مرريه بلطف تحت سطح الماء بقليل ، ثم أمليه قليلاً ليسقط الدبوس على سطح الماء بلطف .

ماذا يحدث للدبوس ؟

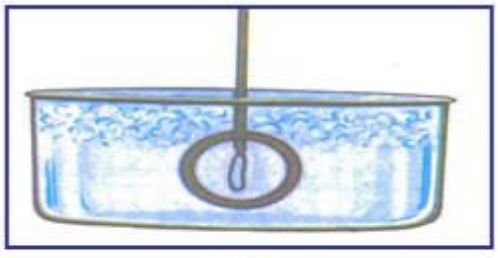
.....

حاولي وضع عدد أخر من الدبابيس .

أحضري وعاء أخر وضعي فيه ، سائل آخر كالقطر ، وأعيدي نفس الخطوات السابقة ، وقارني بين عدد الدبابيس التي وضعتها على سطح الماء وعلى سطح القطر .

.....

الأدوات المستخدمة : كأس ممتلئ بالماء + دبابيس



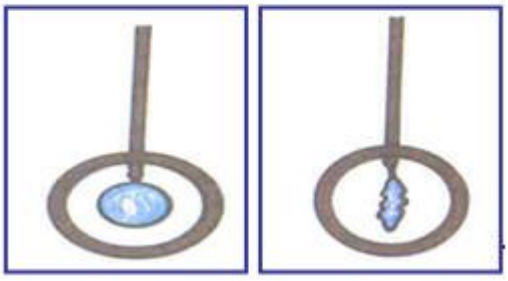
أدخلي وبرفق الدبوس الأول رأسيا في الكأس ثم الثالث ، الرابع .....

كم عدد الدبابيس التي يمكن وضعها دون أن ينسكب الماء ؟

.....

كيف أصبح شكل الماء أعلى الكأس ؟

.....



سمي الأدوات التي أمامك :

.....

.....

نزلي الحلقة والخيط رأسياً في محلول الصابون ثم اسحبيها.

اثقبي الغشاء الذي يغطي حلقة الخيط بدبوس.

قارني بين شكل الحلقة في الشكلين

.....

.....

نفسر معاً ما شاهدنه :

تعرفنا في درس ماضي على ظاهرة الطفو. من هو العالم الذي فسر ظاهرة طفو السفن؟ .....

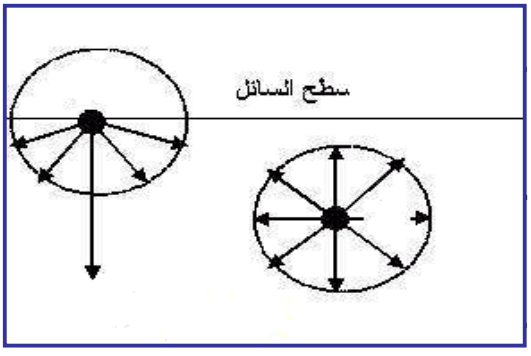
ما الفرق بين طفو قطعة الفلين وطفو الدبوس؟

.....

من خلال دراسة فروض النظرية الحركية. مما تتكون المادة؟

.....

.....



حددي القوة التي تؤثر على الجزئي أ ؟

.....

حددي القوة التي تؤثر على الجزئي ب؟

.....

ما نوع هذه القوى؟

.....

ماذا تحدث هذه القوى على سطح السائل؟

.....

.....

ما هو منشأ ظاهرة التوتر السطحي؟

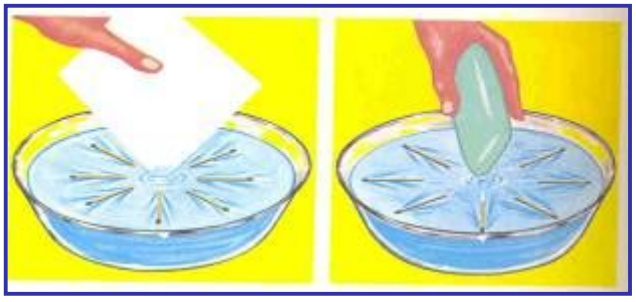
.....

أكملي :

ظاهرة التوتر السطحي : **هي ظاهرة تنشأ عن .....المؤثرة على جزيئات .....**

.....مما يجعل سطح السائل يعمل كـــ.....,

ويقاوم اختراق الأجسام له ببذل قوة تسمى.....



نشاط عملي

لاستنتاج العوامل المؤثرة على التوتر السطحي بالنظر إلى الشكل المقابل):

الأدوات هي :.....

.....

خطوات النشاط :

1-اجعلي حافة ورقة نشاف تلامس سطح الماء .	نلاحظ :.....
2- اجعلي قطعة الصابون تلامس سطح الماء .	نلاحظ : .....

تفسير هذه المشاهدات :

.....

.....

.....

.....

نشاط عملي

* الأدوات : رمل ملون ، صابون سائل، ماء ساخن .

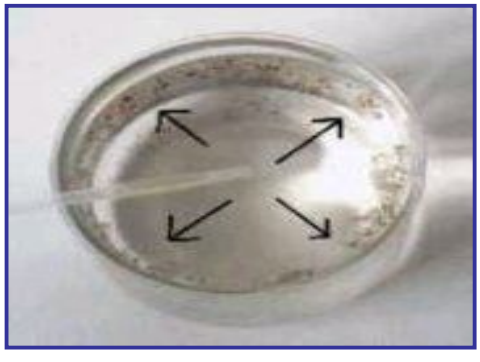
- نضع كمية من الرمل الملون في حوض ماء.

ماذا تلاحظين على الرمل؟

.....

لماذا؟ .....

ضعي نقطة من سائل التنظيف على الماء .ماذا تلاحظين؟



.....

فسري ما حدث ؟

.....

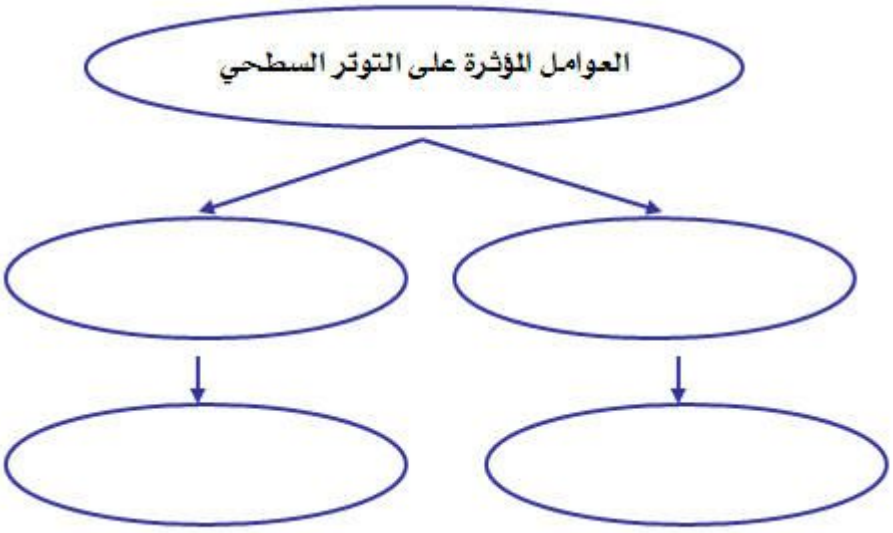
ضعي نقاط من الماء الساخن على الماء .ماذا تلاحظين؟

.....

فسري ما حدث ؟

.....

أكملي المخطط المعرفي التالي



عللي :

إضافة الرمل في عملية التنظيف في السابق؟

.....

.....

سبب انتشار الأمراض بالقرب من المياه الراكدة والمستنقعات؟

.....

.....

ما الحكمة من نهي الرسول صلى الله عليه وسلم عن التبول في الماء الراكد ؟

يتميز الماء بأن معامل التوتر السطحي له كبير لذلك تستطيع يرقات البعوض والحشرات العيش عليه ،فإذا استخدم الماء الراكد في الوضوء والطهارة فإنه يساعد على نقل الأمراض خاصة إذا لوث ببول ونحوه لذلك أمرنا الرسول صلى الله عليه وسلم بعدم التبول والاغتسال في الماء الدائم (الساكن) .

عن أبي هريرة رضي الله عنه قال : قال رسول الله صلى الله عليه وسلم : (لا يبول أحدكم في الماء الدائم الذي لا يجري ثم يغتسل فيه)رواه البخاري وفي رواية لمسلم:(لا يغتسل أحدكم في الماء الدائم وهو جنب).

أمامك سمكة ورقية كما في الشكل وحوض ماء وسائل تنظيف،

كيف تجعلين هذه السمكة تتحرك

.....

.....

تطبيقات على التوتر السطحي :

- صابون التنظيف : عند ذوبان الصابون في الماء ينتشر على هيئة طبقة منتظمة على السطح الدهني ويبلله ويعمل على تقليل التوتر السطحي للماء فيمكن إزالة الدهون منه . (معامل التوتر السطحي لمحلول الصابون ثلث معامل التوتر السطحي للماء) قتل يرقات البعوض : تستطيع يرقات البعوض التعلق بسطح الماء لكبر توتره السطحي وبالتالي تتنفس بسهولة وعند إلقاء كمية من الزيت أو الكيروسين فوق سطح الماء تتكون طبقة رقيقة تجعل كل السطح المعرض هو سطح الزيت بدلاً من سطح الماء ، والتوتر السطحي للزيت أقل كثيراً من التوتر السطحي للماء فلا تستطيع يرقات البعوض التعلق به وتغوص .
- تسوية فوهات الأنابيب الزجاجية المكسورة : خاصية التوتر السطحي تجعل سطح الزجاج المنصهر على جذب الأجزاء الحادة وتستدير الفوهات بكيفية منتظمة .
- إلقاء زيت البترول في الماء عند اشتداد الموج : لأن التوتر السطحي لزيت البترول أقل من التوتر السطحي للماء لذلك فالماء يسحب قمة الموجة (حيث التوتر السطحي لزيت البترول قليل) إلى الجوانب (حيث التوتر السطحي للماء كبير) فتهبط قمة الموجة وتخف حدتها .

من كتاب الفيزياء للهواة

ما هو الشكل الحقيقي للسائل؟

"الماء يأخذ شكل الإناء الموجود فيه" هذا ما يعتقده معظم الناس ويشاهدونه في حياتهم اليومية ولتوضيح هذا المعنى يستخدمون جهاز (الأواني المستطرقة) ولكن هل هذا الكلام صحيح دائماً؟

المواد والأدوات
كأس زجاجي أو بلاستيكي شفاف 250مل ،كأس بلاستيكي 100مل ، قطارة، زيت نباتي، كحول إيثيلي(كحول طبي) ، ماء

1- املأ الكأس الصغير بزيت نباتي وضعه داخل الكأس الكبير

2- املأ الكأس الزجاجي الكبير بالكحول.

- كثافة الزيت أكبر من كثافة الكحول ولهذا لايطفو الزيت على سطح الكحول

3- أضف الماء تدريجيا إلى الكحول – كثافة الزيت

4- اسمر في إضافة الماء تدريجا (بالقطارة) إلى المخلوط المكون من (ماء+كحول)

5- عندما تتساوى كثافة الزيت مع كثافة المخلوط يخرج الزيت من الكأس على شكل كرة كبيرة داخل المخلوط ، يمكن تحريك كرة الزيت داخل ؟؟؟؟ اقل من كثافة الماء.

تفسير النتائج : السائل في حالة إنعدام الوزن يكون كروي الشكل بسبب القوى بين جزيئاته ولهذا نرى كرات الماء الكبيرة في السفن الفضائية،ونعرف أيضاً أن قطرات الماء المتساقطة تكون كروية

قطرات الماء على سطح ساخن

يريد العالم الصغير التأكد من الشكل الكروي للماء بإلغاء أو تقليل قوة التلاصق بين الماء والوعاء الموضوع به الماء ووجد أن تحقيق هذا ممكن بتشغيل سخان كهربائي hotplate حتى يسخن سطحه ، سوف يتبخر السطح السفلي للكرات المائية فيعمل كطبقة فاصلة بين الماء والسطح ولهذا يظهر الماء بشكل كروي.

مشكلة وحل:- كيف تخرج قطعة نقود من الماء دون أن تبلل يدك؟

المواد:- المسحوق المستخدم في طفايات البودرة ، قطعة نقود معدنية ، حوض بلاستيكي.

ضع قطعه النقود في الحوض ، رش مسحوق (بودرة) الطفاية على وجه الماء ادخل يدك في الماء بلطف وامسك قطعة النقوط وأخرجها ، ستخرج جافه تماماً

هذا المسحوق ناعم ويحافظ على قوة التوتر السطحي للماء.

التوتر السطحي والرئتين:-

تتكون الرئتين من ملايين من الحويصلات الهوائية ، وأثناء التنفس تمتلئ الحويصلات الهوائية بالهواء وتكون مثل الفقاعة ، وبما أن التوتر السطحي للماء كبير فهذا سنحتاج إلى ضغط جوي كبير لنفخ الفقاعة وهذا يسبب أجهاد كبير للحيوان وكذلك الإنسان، ومن رحمة الله وجود سائل دهني في الحويصلات الهوائية ، وهذا السائل الدهني يكون بين الماء والهواء ويقلل التوتر السطحي بشكل كبير جداً ، فالتوتر السطحي للسائل الدهني أقل من (0.1) من التوتر السطحي للماء.

خيال علمي:-

نلاحظ قوة التوتر السطحي تستطيع حمل بعض الحشرات ، كما نلاحظ وجود مواد تقلل قوة التوتر السطحي ، ألا يمكن البحث عن مواد تزيد من قوة التوتر السطحي بحيث تستطيع حمل أشياء ثقيلة –مثل الإنسان- ؟

التوتر السطحي والنبات:-

إن خاصية الشد السطحي للماء أكبر من الشد السطحي لأغلب السوائل ولهذه الميزة تأثيرات على الظواهر الحياتية، وفي مقدمتها تأتي التأثيرات التي تحدث في أجسام النبات.

فالنباتات تستطيع بواسطة هذه الخاصية المتميزة للماء أن تقوم بضخه من أعمق نقطة تحت سطح التربة إلى أعلى نقطة فوقه ودون حاجة إلى جهاز للضخ أو عضلات قوية

ومن جانب آخر نجد أن العمارات والأبنية العالية تحتوي على نظام لضخ الماء إلى الطوابق العليا يتميز بدرجة كبيرة من التعقيد. ولا كن النباتات لا تحتاج إلى مثل هذا النظام المعقد. فالماء يصل إلى أنحاء النبات كافة بواسطة خاصية الشد السطحي.

فالقنوات الناقلة الموجودة في جذر النبات وأوعيته الناقلة مصممة كي تستفيد من هذه الخاصية فهي تزداد ضيقاً كلما اتجهت نحو الأعلى، وهذا الضيق المتدرج يساعد الماء على التسلق نحو الأعلى، ولو كان الشد السطحي للماء قليلاً كباقي أغلب السوائل لما استطاعت النبات البرية العيش على الإطلاق، وهذا يعني تأثر شبكة الحياة تأثراً بالغاً ولكن هذا التأثير لا وجود له بفضل الانسجام التام الموجود بين الماء والنباتات.

إن هذا التلاؤم والانسجام البديعي الموجود بين الشد السطحي للماء وتركيب النباتات يعكس بصورة واضحة الإعجاز الإلهي في الخلق، وكل هذه الدلائل تعكس لنا أن الطبيعة والكائنات الحية لا يمكن أن تكون قد ظهرت بمحض المصادفة، بل يتبين لنا أنها مخلوقة من قبل الله خالق السماوات والأرض وما بينهما.

فكرة (2) : عرض الدرس باستخدام إستراتيجية القبعات الست للتفكير :

1- القبعة البيضاء..

تعرض المعلمة الحقائق و المعلومات الأساسية ثم تطلب من أحدى الطالبات أن تتحداها في أن تجعل الإبرة أو الدبوس يطفوان فوق السطح.

الأدوات:- دبابيس \ ورق شوكولاتة \ حوض ماء

نستخدم قطعة من ورق ونضعها فوق الماء ثم نضع الإبرة برفق فوقها ثم تحاول بإبرة أو دبوس

أن نضغط على حافة القصاصة لنجعلها تغوص في الماء وتنقل الضغط إلى الوسط حيث تغوص الورقة وتبقى الإبرة عالقة (طافية) على السطح.

- إجراء الطالبات لـــلأنشطة العملية ثم استخلاص النتائج وتدوينها في الكتاب ومناقشتها
- إستنتاج تعريف التوتر السطحي.
- عرض صورة (المادة الغازية)

س1: فسري وضع السيارة في الصورة؟

س2: إذا أخرج الراكب يده من السيارة ماذا يشعر؟

س3: كلما زادت السرعة ماذا سوف يحدث؟

2- القبعة الحمراء :-

- صفي شعور زميلتك قبل بدء النشاط؟
- ماهو شعورك عندما طفى الدبوس فوق الماء؟
- ماهو شعورك بعد حصولك على النتائج؟
- ماهو شعورك فيما لوكنت مكان زميلتك؟

3- القبعة السوداء :-

ما هي الصعوبات التي واجهتك عند تنفيذ الأنشطة؟

4- القبعة الـــصـــفراء:-

- ماذا نستفيد من التوتر السطحي؟
- ما هي الظواهر العلمية التي يمكن تفسيرها بناء على التوتر السطحي؟

5- القبعة الخضراء :-

* اقترحي طريقة للتغلب على الصعوبات التي واجهتك عند تنفيذ الأنشطة؟

* لماذا تنظف الثياب بالماء الـــســـاخـــن؟

* عللي سبب ميل قطره الماء للتكور؟

* لماذا يضاف الصابون للماء عند الغسيل؟

6- القبعة الزرقاء:-

- عددي الخواص الميكانيكية للـــسوائل؟
- كيف يمكنك باستخدام التوتر السطحي ..

1- تفسير طفو بعض الحشرات على سطح الماء.

2- جعل عود ثقاب يتحرك داخل الماء دون دفعه.

حل تدريب (6-4) ص 86

***الهدف من التدريب :** تفسير التوتر السطحي للسائل .

1- يوجد الجزيء (أ) داخل السائل (وسطه) .

2- يوجد الجزيء (ب) عند سطح السائل .

3-كل الجزئيات المحيطة بالجزيء (أ) من نفس المادة .

4- الجزئيات المحيطة بالجزيء (ب) من الأعلى من الهواء وليس من نفس المادة ، بينما من الجهات الأخرى فهي من نفس المادة .

5- محصلة القوى المؤثرة على الجزيء (أ) تساوي صفراً .

بينما محصلة القوى المؤثرة على الجزيء (ب) لا تساوي صفراً ، لأن قوى التجاذب بين هذا الجزيء وجزيئات السائل التي أسفله لا توجد قوى تعادلها من الأعلى لعدم وجود جزئيات من نفس المادة .

سؤال للتفكير ص 86 :

يختلف التوتر السطحي باختلاف نوع السائل ، وذلك لاختلاف قوى التماسك بين جزئيات السائل باختلاف نوعه .

سؤال للتفكير ص 87 :

تأخذ قطرة الماء شكل الكرة بسبب قوى التماسك بين جزئيات الماء ؛ حيث تبدأ معلقة ثم تنمو تدريجي كما لو كان يحتويها غشاء مرن يتخذ شكلاً كروياً بعد انفصالها عن الصنبور .

نشاط عملي (6-1) :

*نشاهد بقاء الدبوس على سطح السائل .

*يستقر الدبوس على سطح الماء .

*تماسك جزئيات سطح السائل وكونه كالغشاء المرن يمنع الدبوس من السقوط .

نشاط عملي (6-2) :

* نلاحظ على الحلقة : يتكون عليها غشاء من الصابون .

* نلاحظ على شكل الخيط : متدلي إلى الأسفل (غير مشدود) .

* يحدث لشكل حلقة الخيط الآن : تشد إلى الخارج وتصبح دائرية .

* الذي يغير من شكلها فيجعلها تبدو كما في الشكل (6-11) : ظاهرة التوتر السطحي .

1- مقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية – 2004م / المملكة الأردنية الهاشمية .

2-مقرر الفيزياء للصف العاشر - دولة الكويت 3- المثالي في الفيزياء .

4- الموسوعة العلمية الميسرة 5- الموسوعة العلمية الشاملة

6- الفيزياء للهواة

1- عرض تقديمي لدرس عن التوتر السطحي للمعلمة هند السالم .

2- صور مختلفة .

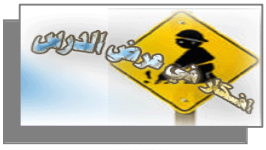
3- فلاش لفقاعة الصابون .

الفصل السادس

التوجة

تقوم طالبة بتحريك قطعة خبز في صحن يحوي على عسل ثم تحرك قطعة أخرى في صحن يحوي على زيت . وتساءل الطالبة عن ملاحظتها .

ويوجه السؤال لجميع الطالبات : ما الخاصية التي اختلاف فيها العسل عن الزيت ؟



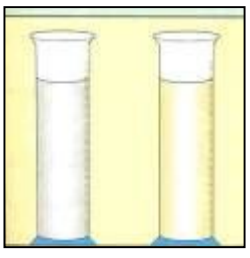
فكرة (1) : أنشطة عملية

نشاط عملي 1

الأدوات: قمعان متماثلان، حاملان، كأسان فارغان، مقداران متساويان من الماء والجلسرين.

خطوات العمل:

- ثبت كلاً من القمعين على الحاملين وضع تحت كل منهما كأساً فارغاً.
- ضع الماء في أحد القمعين وضع الجلسرين في القمع الثاني في نفس الوقت ،
- أيهما أكثر انسيابياً عبر القمع ، الماء أم الجلسرين ؟ــــــــ



- لعلك لاحظت أن سرعة انسياب الماء أكبر من سرعة انسياب الجلسرين

نـــشـــاط عملي 2 :

الأدوات: كأسان في أحدهما ماء وفي الآخر عسل ، ساق زجاجي .

خطوات العمل :

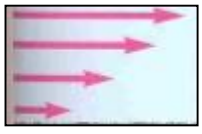
- حرك الماء داخل الكأس باستخدام الساق الزجاجي.
- حرك العسل داخل الكأس باستخدام الكأس الزجاجي.
- في أي الحالتين يكون تحريك الساق الزجاجي أسهل ؟ _ _ _ _ _
- أيهما العسل أم الماء يتوقف بسرعة عن الحركة بعد إيقاف تحريكه؟ _ _ _ _ _

نستنتج مما سبق:

1- بعض السوائل مثل الماء تكون قابليتها لـــلانسياب والحركة كـــبيرة ،في حين تكون مقاومتها لحركة الأجسام فيها صـــغيرة ويقال أن هذه السوائل أقل لزوجة.

2- بعض السوائل مثل الجليسرين والعسل تكون قابليتها لـــلانسياب والحركة صغيرة في حين تكون مقاومتها لحركة الأجسام فيها كبيرة ،ويقال أن هذه السوائل أكبر لزوجة.

وللوصول إلى مفهوم اللزوجة بشكل أدق فلنتصور كمية من سائل ما (جايسرين مثلا) وضعت على سطح أفقي ساكن (زجاج مثلا) ،فإنك ستلاحظ أن السائل لا يبقى متجمعاً على نفسه في المكان الذي وضع فيه وإنما ينساب على سطح الزجاج ،وحيث أن الجلسرين يبلل الزجاج فإن الطبقة الطبقة الملاصقة للزجاج تكون شبة ساكنة ولكن الطبقة التي تعلوها تكون متحركة ، وعليه يصبح السائل المتحرك على هيئة طبقات بعضها فوق بعض تتفاوت في سرعتها بحيث تزداد سرعة انسياب السائل كلما ابتعد عن سطح التلامـــــس ،ويعبر عن الخاصية التي تعمل على عرقلة الحركة بين طبقات السائل باللزوجة.



ثم نعرف اللزوجة ؟

تعريف اللزوجة:

هي خاصية للمادة تتسبب في وجود قوى مقاومة أو احتكاك بين طبقات السائل تعيق انزلاقها فوق بعضها البعض.

كيف نفسر خاصية اللزوجة على ضوء النظرية الجزيئية ؟

تفسير خاصية اللزوجة على ضوء النظرية الجزيئية :

(1) توجد قوى احتكاك بين السطح الصلب (الزجاج مثلا) وطبقة السائل الملاصقة له (الجلسرين مثلا)والتي نشأت بسبب قوى الالتصاق بين جزيئات الزجاج وجزيئات الجلسرين ،حيث تعمل هذه القوى على إعاقة انسياب تلك الطبقة وتبدو ساكنة وسرعتها معدومة.

(2) ونتيجة لقوى التماسك بين جزيئات السائل تعمل كل طبقة على مقاومة حركة الطبقة التي فوقها لأنها أسرع منها بينما تعمل على زيادة سرعة الطبقة التي تحتها لأنها ابطأ منها ولذلك ينشأ بين طبقات السائل قوى شبيهة بقوى الاحتكاك تعيق انسياب السائل.

وتدل الدراسات والتجارب على أن اللزوجة ليست صفة خاصة بالسوائل فقط بل إن الغازات لـــهـــا لزوجة أيضاً لكن مقاديرها صغيرة قياساً إلى لزوجة السوائل.

والجدير بالذكر أن اللزوجة تتغير بتغير درجة الحرارة ويعتبر الطبيب الفرنسي بوازييه (poiseuille) أول من بحث في تدفق السوائل اللزجة في الأنابيب ،وذالك من أجل زيادة فهم الدورة الدموية في الجسم.

وأهم التطبيقات على خاصية اللزجة التزييت والتشحيم ،فعند دوران الآلات المعدنية تتوالد قوى احتكاك بين أجزائها المتلامسة، ينشأ عنها كميات كبيرة من الحرارة تسبب تمدد بعض أجزاء الآلة وتآكلها ،والغرض من التزييت مايلي :-

(أ) إنقاص كمية الحرارة المتولدة من الاحتكاك.

(ب) حماية أجزاء الآلة من التآكل.

ويجب مراعاة ما يأتي عند اختيار الزيت الـــلازم لتزييت آلة ما:

(1) أن تكون لزوجته مناسبة فيضل ملتصقاً بين أجزاء الآلة ولا يسيل عنها.

(2) يستعمل لنفس الآلة في فترة الصيف زيتاً أكبر لزوجة مما مما يستعمل لها في الشتاء ،لأن لزوجة الزيت تقل بارتفاع درجة حرارته.

1- مقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية – 2004م / المملكة الأردنية الهاشمية .

2-مقرر الفيزياء للصف العاشر - دولة الكويت

3- كتاب الفيزياء للصف الثالث ثانوي – المملكة العربية السعودية .

أولاً : الاختيار من متعدد :

1- الإجهاد هو :

جـــ - القوة المؤثرة على وحدة المساحات .

2- معامل يونج عددياً مساوٍ :

ب – للإجهاد المتسبب في وحدة انفعال .

3- يستخدم لقياس مرونة الطول للفلزات :

جـــ - معامل يونج .

4- طفو قشرة كروية معدنية في الماء مثال على :

جـــ - مبدأ أرخميدس .

5- مشي النملة على سطح الماء مثال على :

أ- التوتر السطحي .

6- تظهر خاصية التوتر السطحي في :

د- ميل سطح السائل للتكور .

7- تبليل السائل لسطح ما يدل على :

جـــ - قوى التلاصق بين الجزئيات .

ثانياً : الأسئلة العامة :

1- نعم يتغير شكل قطرة سائل كالحليب بتغير السطوح التي توضع عليها ، بسبب تغير قوى التلاصق بين جزئيات السائل والسطح وتغير نوع السطح .

2- يبلل السائل سطح ما لأن قوى التلاصق بين جزئيات السائل والسطح تكون أكبر من قوى تماسك جزئيات السائل مع بعضها البعض .

3-

1-أعرف	المعطى : سلك معلق فيه ثقل مقداره ق نيوتن ، الإجهاد = 10^{8} نيوتن / م ^{2} ، الانفعال = 10^{-3} .
	المطلوب : معامل يونج لهذا السلك ؟
2-أخطط	القانون المستخدم : معامل يونج = الإجهاد / الانفعال .
3- أحسب	معامل يونج = 10^{8} نيوتن / م ^{2} ÷ 10^{-3}
	= 10^{11} نيوتن / م ^{2}

الإستراتيجية المتبعة في شرح الدرس : القبعات الست

موضوع الدرس : الخواص الميكانيكية

القبعة البيضاء..

تعرض المعلمة الحقائق و المعلومات الأساسية ثم تطلب من أحدى الطالبات أن تتحداها في أن تجعل الإبرة أو الدبوس يطفوان فوق السطح.

الأدوات:- دبابيس \ ورق شوكولاتة \ حوض ماء

نستخدم قطعة من ورق ونضعها فوق الماء ثم نضع الإبرة برفق فوقها ثم تحاول بإبرة أو دبوس

أن نضغط على حافة القصاصة لنجعلها تغوص في الماء وتنقل الضغط إلى الوسط حيث تغوص الورقة وتبقى الإبرة عالقة (طافية) على السطح.

- إجراء الطالبات لـــلأنشطة العملية ثم استخلاص النتائج وتدوينها في الكتاب ومناقشتها
- إستنتاج تعريف التوتر السطحي.
- عرض صورة (المادة الغازية)

س1: فسري وضع السيارة في الصورة؟

س2: إذا أخرج الراكب يده من السيارة ماذا يشعر؟

س3: كلما زادت السرعة ماذا سوف يحدث؟

القبعة الحمراء :-

- صفي شعور زميلتك قبل بدء النشاط؟
- ماهو شعورك عندما طفى الدبوس فوق الماء؟
- ماهو شعورك بعد حصولك على النتائج؟
- ماهو شعورك فيما لوكنت مكان زميلتك؟

7- القبعة السوداء :-

ما هي الصعوبات التي واجهتك عند تنفيذ الأنشطة؟

8- القبعة الـــصـــفراء:-

- ماذا نستفيد من التوتر السطحي؟
- ما هي الظواهر العلمية التي يمكن تفسيرها بناء على التوتر السطحي؟

القبعة الخضراء :-

* اقترحي طريقة للتغلب على الصعوبات التي واجهتك عند تنفيذ الأنشطة؟
* لماذا تنظف الثياب بالماء الـــســـاخـــن؟
* عللي سبب ميل قطره الماء للتكور؟
* لماذا يضاف الصابون للماء عند الغسيل؟

القبعة الزرقاء:-

- عددي الخواص الميكانيكية للـــسوائل؟
- كيف يمكنك باستخدام التوتر السطحي ..

3- تفسير طفو بعض الحشرات على سطح الماء.

4- جعل عود ثقاب يتحرك داخل الماء دون دفعه.

الفصل 7 السابع

الحـــــرارة

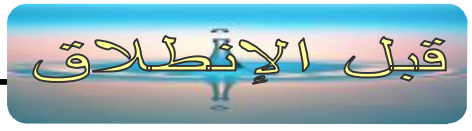
Heat

يستطيع الماعز الجبلي العيش في جبال روكي الشديدة البرودة . كما يستطيع متسلقو الجبال القيام برحلاتهم برغم شدة برودة الطقس فكيف يستطيعون مقاومة هذه البرودة ؟؟؟

في سباق الماراثون يلف المتسابقون أجسادهم بأغطية حرارية بعد انتهاء السباق ... فلماذا ؟؟؟؟

عندما يصنع المكواك الفضائي فأنه يغطي السطح الخارجي بقطع من الرخام الأبيض شديد اللمعان . فلماذا يا فيروزاتي الصغيرة ؟

تستطيع طيور البجع الاستفادة من حرارة الجو في مساعدتها على الطيران ... فكيف ذلك ؟



الفصل السابع

يلزمنا تحديد المتطلبات اللازمة لدراسة هذا الفصل لنكون على استعداد للانطلاق

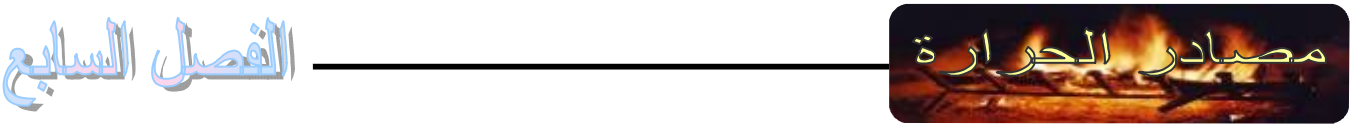
1- تحديد أهم خواص المادة .

2- تقسيم الطاقة الداخلية للجزئ لطاقة حركية وطاقة كامنة .

3- وحدة قياس الطاقة .

4- كيفية كتابة القانون الفيزيائي للكمية الفيزيائية .

5- اشتقاق وحدةقياس كمية فيزيائية .



هذه المقدمة الهدف منها : إثارة تفكير الطالبات ، واستنتاج أهمية الحرارة كنوع من انواع الطاقة تؤثر على مجمل خواص المادة تتضح من خلالها أهمية دراسة هذا الفصل .

عرض هذه اللوحة ، واستخدمي إحدى استراتيجيات التفكير الإبداعي :عنوان الصورة

ضعي عنوان مناسب لهذه الصورة ؟

استمعي لإجابات طالباتك بدون تعليق ، فالهدف تنمية مهارات التفكير الإبداعي .

بعد دراستك لخواص المادة في الفصل السابق ، برأيك ما أسهل طريقة لتحويل المادة من حالة إلى أخرى ؟

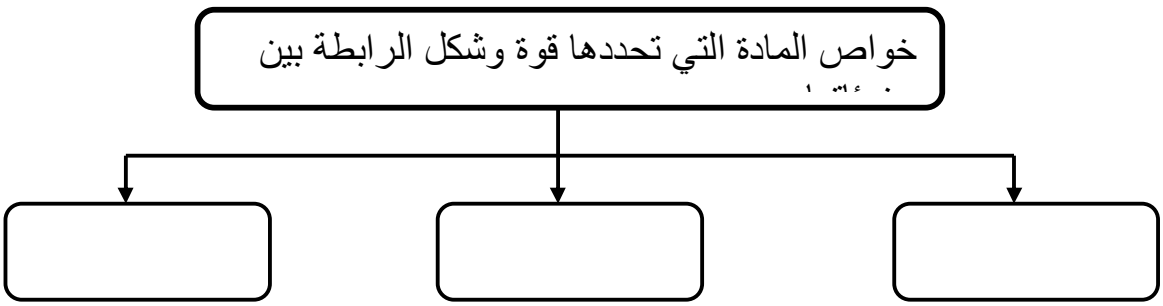
أفسحي المجال لطالباتك لعرض أفكارهن واستمعي لإجاباتهن

تسخين المادة إلى درجة حرارة مناسبة يحولها من حالة إلى أخرى .

ماذا ينتج عن تسخين المادة ؟

تغير قوة الرابطة بين الجزئيات والمسافة بينها ، وبالتالي خواصها .....

ثم أعيدي تصميم الخريطة المعرفية التالية :



لعلك لاحظت متعلمتي أهمية الحرارة وضرورة دراستها فتعالي معي لنتعرف على : مصادرها ، ..... قياسها ، طرق توصيلها . وفي الفصل القادم نتعرف على تأثيرها على المواد في الحالات الثلاث .

الفكرة الأولى : مشكلة ؟؟؟؟ وحل !!! بطريقة العصف الذهني + مناقشة .

تطرح المعلمة المشكلة على الطالبات وتستمع إلى إجاباتهن والتي ستمثل المادة العلمية للدرس :

في يومٍ جوه بارد ، تلجئن إلى طلب الدفء والبحث عن مصادره (مصادر للحرارة) فأين تجدينها ؟

إستراتيجية العصف الذهني

يمكن هنا استخدام أسلوب الكرة كإحدى أساليب العصف الذهني .

طريقة التطبيق :

1- التقيد بمبادئ العصف الذهني :

- **لا تنتقد الأفكار**
- **الكمية تولد النوعية**
- **ابني على أفكار الآخرين**
- **شجع الأفكار الكبيرة والمبالغ فيها**
- **الأفكار البسيطة قد تولد أفكارا جيدة لأنها تقوم بتوجيه مسار**

2- استخدام كرة بلاستيكية صغيرة .

3- تكتب المعلمة السؤال(تحديد سؤال المشكلة بـــ : ما هي مصادر الحرارة ؟) تمسك بالكرة ، وتطرح السؤال على مسامع الطالبات.

4- ترمي المعلمة الكرة عشوائياً ، والطالبة التي تمسك بالكرة تذكر إجابة واحدة وبسرعة .

5- تدون المعلمة إجابة الطالبة بدون تعليق .

6-ترمي الطالبة الكرة عشوائياً .

7- الطالبة التي تستلم الكرة تذكر إجابة أخرى وسريعة ، تدونها المعلمة بدون تعليق ثم ترمي الكرة لطالبة أخرى وهكذا .

8- تستمر الطالبات في ترامي الكرة إلى أن تعلن المعلمة انتهاء عملية العصف بطلب استلام الكرة .

9- بعد أن جمعت الأفكار ودونت تبدأ المعلمة مع الطالبات بمناقشة الأفكار وفرزها وتمحيصها والإضافة لبعضها أو توليد أفكار جديدة .

10- تلخيص أهم الأفكار (أهم المصادر) ، بحيث تستخدم المعلمة :

الصور المناسبة لكل مصدر باستخدام البروجكتر أو عرض الفلاشات المناسبة ، عرض تقديمي (بوربنت)المرفق .

الفكرة الثانية : طرح أسئلة مثل :

كيف تحصلين على الدفء في فصل الشتاء ؟

كيف تدفئين مترلك بفصل الشتاء عندما يشتد البرد؟

ثم تطبيق الإستراتيجية المناسبة :

إستراتيجية التعلم التعاوني

مع المرفقات الدرس معد بهذه الإستراتيجية باستخدام طريقة الخبراء .

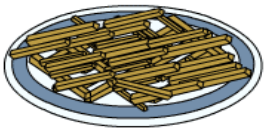
الفكرة الثالثة : الإجراء : استخدام ورقة عمل تقوم الطالبة بحلها مع مجموعتها ثم تتم المناقشة.

س1- ما لذي يحدث لدرجة حرارة المصباح الكهربائي بعد أن يعمل لفترة من الزمن ؟

.....

س 2 : اعتماد على صور الأجهزة التي أمامك ، أكملي الجدول التالي :

م	اسم الجهاز	الغرض من الجهاز	نوع الطاقة التي يستهلكها	نوع الطاقة التي ينتجها



شرائح البطاطس مقلية ١٠٠٠ كيلو جول

شاي بالحليب مع سكر ٢٠٠ كيلو جول

س6- ما الذي يحدث للطعام داخل أجسامنا ؟

.....

س7- مانوع الطاقة الناتجة عن ذلك

.....

س7- قارني بين الصورتين ؟

.....

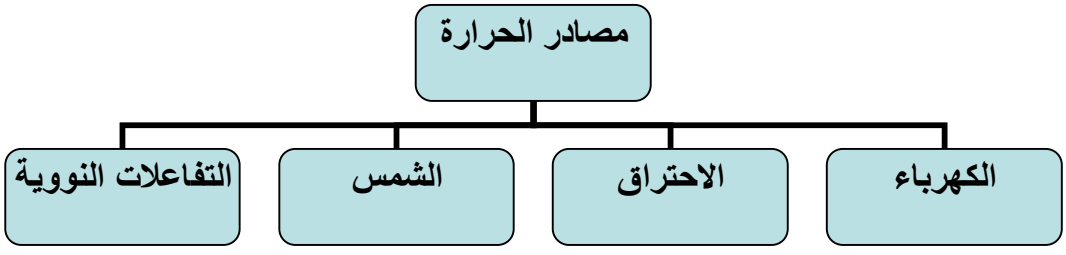
س8- ما سبب حرارة الجو في بلادنا صيفاً؟

.....

أسئلة للمناقشة:

س1- ما العلاقة بين الحرارة والطاقة؟ الحرارة شكل من أشكال الطاقة

س2- ما مصادر الحرارة؟



س3- ما مصادر الحرارة في بلادنا؟ احتراق البترول- الشمس

س4- اختاري الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

1. الخلايا الشمسية أجهزة تحول الطاقة الشمسية إلى طاقة :

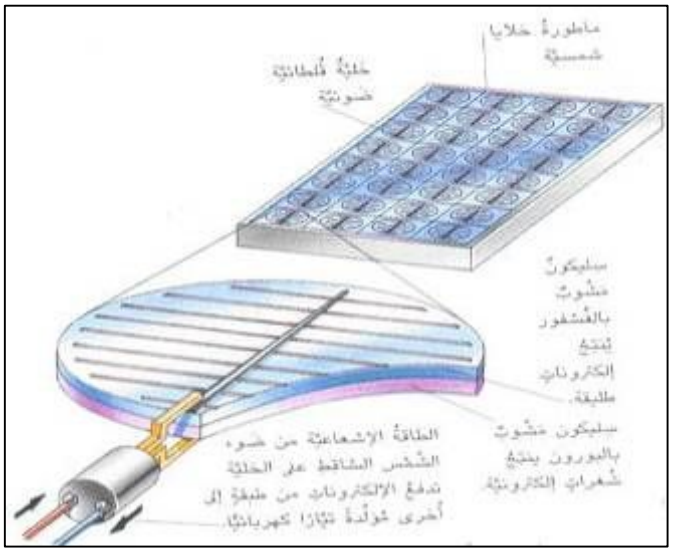
حرارية - ضوئية - كهربائية - صوتية

2. أكبر مصدر رئيسي للحرارة على سطح الأرض هو:

الشمس - المفاعلات النووية - الكهرباء - احتراق البترول

طاقة الكتلة الحيوية

الطاقة المستمدة من المنتجات العضوية للكائنات الحية كالحطب والجلة مثلا تدعى طاقة الكتلة الحيوية ويستخدم نصف سكان الأرض تقريبا أحد أشكال هذه الطاقة في الطبخ والتدفئة والإضاءة لهذا الرجل من الهند هذا الرجل من الهند يستخدم الغاز الحيوي للطبخ . وهذا الغاز هو مزيج من الميثان وثاني أكسيد الكربون ينتج من تعفن الفضلات أو تخمر روث الحيوان .



تحويل ضوء الشمس إلى طاقة :

الشمس مصدر طاقة مهم متجدد وغير ملوث ، يمكن تحويل طاقة الشمس إلى طاقة كهربائية مباشرة داخل خلايا (شمسية) فلطائية ضوئية وتستخدم هذه الخلايا في الحاسبات والمنارات الراديوية ومحطات الوصل التلفونية العاملة بالطاقة الشمسية في المناطق النائية كما في السوائل الفضائية وفي الطافيات الملاحية في غرض المحيطات .

1- الموسوعة العلمية الميسر ة .

2- الموسوعة العلمية الشاملة

1- مستند يشمل تحضير درس مصادر الحرارة باستخدام إستراتيجية التعلم التعاوني بطريقة الخبراء مع أوراق العمل المستخدمة .

2- عرض تقديمي (بور بينت) لدرس مصادر الحرارة.

الفصل السابع

الطاقة الحرارية

الإجراء : استخدام المنحى التاريخي :

لمحة تاريخية: استقطبت ظاهرة الحرارة اهتمام العلماء وتجلى هـــذا الاهتمـــام بشكل مكثف مع بدء الحركة العلمية التجريبية في أوروبا في القرن السابع عشر الميلادي ، وأول مـــن ســـعى إلى تصنيف الحرارة ككمية فيزيائية هو الطبيب الاسكتلندي جيمس بلاك الذي ظن أن الحرارة عبارة عن سائل ينتشر في كل الأجسام المادية ووفقاً لهذا التصور فإن الأجسام الحارة تحتوي على كمية كبيرة من هذا السائل الذي أطلق عليه اسم (كالوريك) وبالرغم من أن كل القياسات فشلت في إيجاد وزن هذا السائل الحراري إلا أن هذه النظرية هيمنت لفترة طويلة من الزمن .

وكان لأحد المغامرين الأمريكان ويدعى رومفورد دور هام في تمديد نظرية السائل الحراري وإبعادها عن الساحة العلمية وذلك في أواخر القرن الثامن عشر الميلادي حيث قادته بعض الملاحظات أثناء إشرافه على صناعة المدافع إلى الاهتمام بظاهرة الحرارة، فقد لاحظ أن عملية خرط مواسير المدافع تولد كمية هائلة من الحرارة تكفي لغليان حجم من الماء موضوع في تجويف المعدن ، كما لاحظ أن بإمكانه بهذه الطريقة أن يولد كمية مستمرة من الحرارة طالما كان المثقب مستمراً في الدوران ومحتكاً بالمعدن .

هذا الأمر جعل رومفورد يتساءل "هل من المعقول أن سائلالكالوريك الموجود في المعدن لا ينفد أبداً ؟" وفي هذا الشأن كتب رومفورد (ما هي الحرارة ؟

إنها لا يمكن أن تكون شيئاً مادياً،إنه من الصعب علي إن لم يكن من المستحيل أن أتخيل كون الحرارة أي شيء سوى ذلك الشيء الذي تم تزويده باستمرار

أثناء ه.ذه التجربة ، وأدى إلى ظهور الحرارة وذلك الشيء هو الحركة)
وهكذا اتضح رومفورد أن هناك علاقة مباشرة بين حركة المثقب
وبين الحرارة المتولدة في المعدن وصرح بإمكانية تحويل الطاقة الميكانيكية إلى
طاقة حرارية واقترح أن الحرارة نوع من أنواع الطاقة الحركية وأنها ليست
إلا حركة الجزيئات داخل المعدن فالمثقب ينقل الحركة إلى جزيئات المعدن
بواسطة قوى الاحتكاك وكلما زادت الحركة زادت الحرارة .
على ضوء ذلك فسري قيام الإنسان بفرك يديه في يوم بارد طلباً للدفء.
قام العالم جيمس جول بإكمال جهود رومفورد فقاس الحرارة المتولدة في الماء
والزئبق عند تحريك بعض العجلات المغمورة في كل منهما كما تمكن من
المكافئ الميكانيكي الحراري الذي سمي بمكافئ جول.

جول، جيمس برسكوت
Joule, James Prescott
(1889 – 1818)

فيزيـــــــــــــــائي انجليـــــــــــــــزي. كان جول من أعظم الفيزيائيين في انكلترا. له اكتشافات هامة منها قانون التسخين في الموصل الكهربـــائي وبحـــوث كثيـــرة فـــي الكهربائيـــة المغنطيسية، ولعل أشهر أعماله هو تعيين المكافئ الميكانيكي للحرارة. له بحوث فيزيائية هامة كثيرة. لقد آثر عدم انخراط جول في التدريس في عدم اشتهار أعماله أثناء حياته. حصل على ميدالية كويلي كما كان زميلاً في الجمعية الملكية. سميت وحدة الطاقة: الجول باسمه. والجول يساوي واط × ثانية.

فكرة (1) الاجراء :مناقشة ، عرض فلاشات (مـ
المادة مع طرح أسئلة مناسبة لإثارة تفكير المتعلمات وجدبهن لواحه الدرس .

احضري قطع من الثلج ، ووجهي لطالباتك مجموعة من الأسئلة :

كيف نحول هذه القطع الجامدة إلى سائل ثم إلى بخار ؟

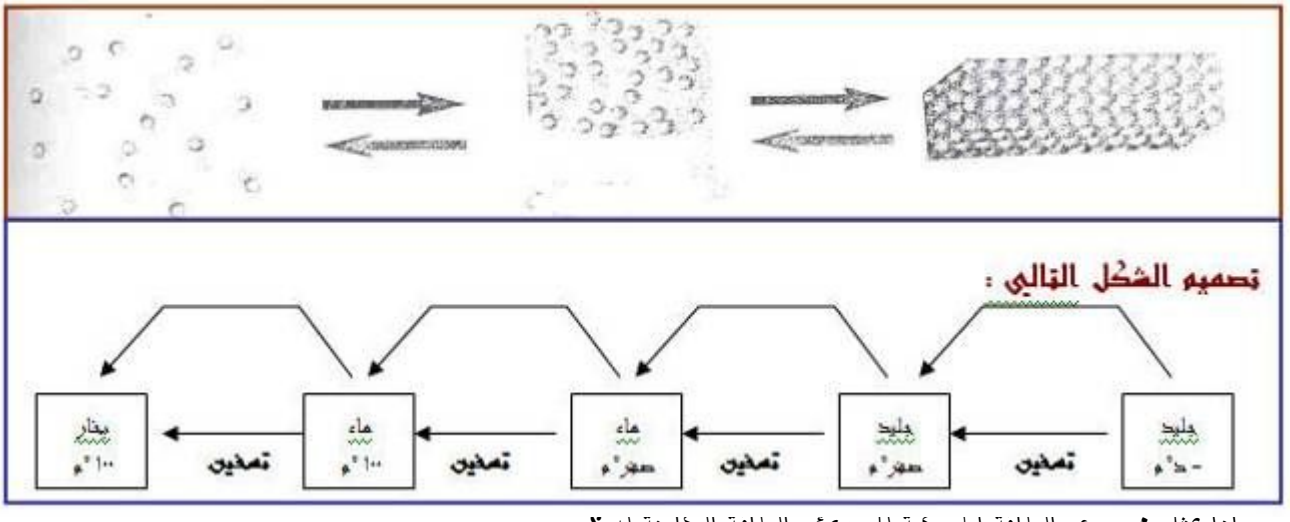
ما ذا يحدث للطاقة الحركية لجزئيات المادة عند تسخينها ؟

يزيد من طاقتها الحركية .

ما ذا يحدث للطاقة الكامنة لجزئيات المادة عند تسخينها ؟

تتغير . عللي ؟

بسبب تغير المسافات بين الجزئيات وطبيعة وقوة الروابط بينها وبالتالي خواصها ،لاحظي الشكل التالي :

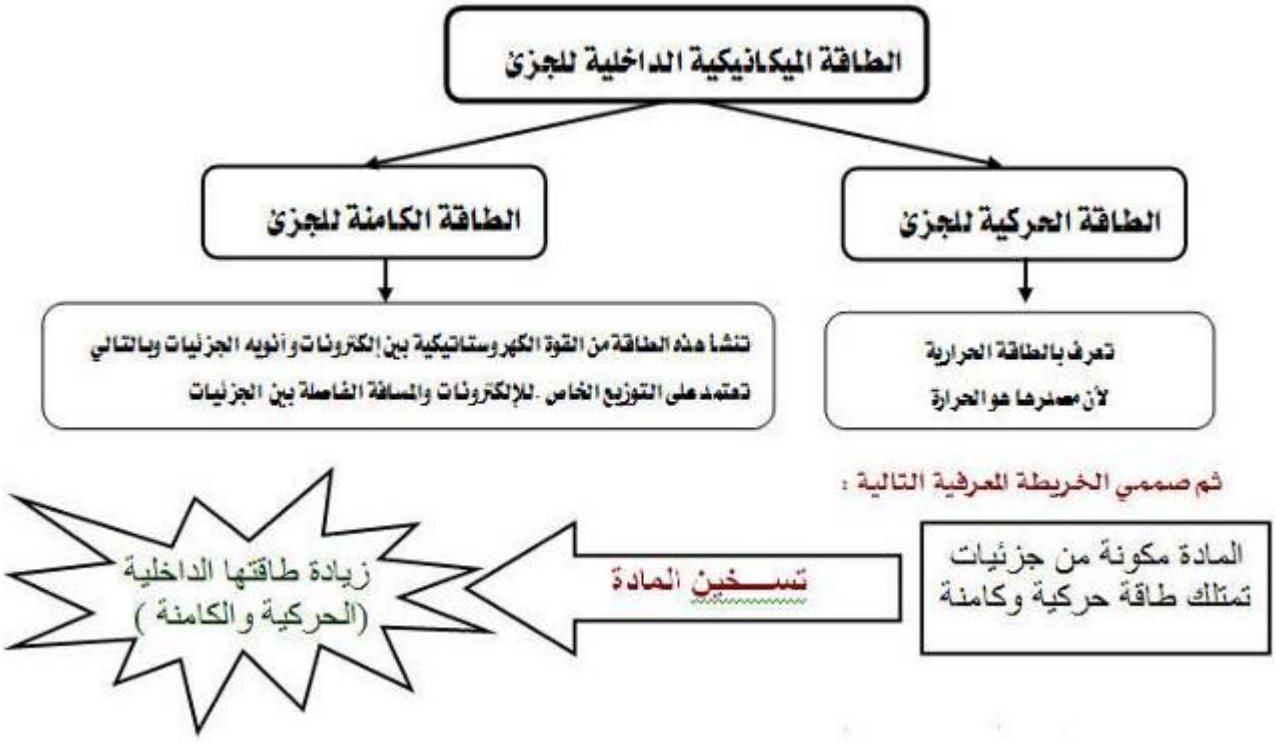


مادا يمثل مجموع الطاقة الحر كية للجزئ والطاقة الكامنة له ؟

يمثل الطاقة الداخلية (الميكانيكية) له .

ويطلق على هذه الطاقة :الطاقة الحرارية ، حيث يمثل مقدار الطاقة الحرارية لجسم متوسط الطاقة الداخلية .

راجعي الخريطة المعرفية التالية :



الأدوات المستخدمة : مطرقة – قطعة رصاص

خطوات النشاط: 1- تحسسي قطعة الرصاص والمطرقة.

2- اطرقي قطعة الرصاص بواسطة المطرقة.

3- تحسسي قطعة الرصاص والمطرقة مرة أخرى.

ماذا تلاحظين ؟ ترتفع حرارة قطعة الرصاص.

فسري ذلك ؟

إن الطاقة الميكانيكية التي نعطيها للرصاص تحولت إلى حرارة تسخن قطعة الرصاص والمطرقة.

4- زيدي عدد الطرقات ، ماذا تلاحظين ؟

إن درجة حرارة الرصاص قد ارتفعت أكثر من قبل.

الاستنتاج : عند طرق قطعة الرصاص تنتقل الطاقة الحركية إلى جزيئات الرصاص فتزداد طاقتها الداخلية (الحركية + الكامنة) وترتفع درجة حرارتها.

كمية الحرارة مرادفة لكمية الطاقة لذلك فالطاقة الحرارية تقاس بوحدة قياس الطاقة الجول

في الثمانينات من القرن الثامن عشر كان الفيزيائي الأمريكي بنيامين طومسون أول من تحقق من وجود علاقة وثيقة بين الشغل الميكانيكي وتولد الحرارة حيث كان يعمل في مجال حفر مواسير المدافع فلاحظ أن درجة حرارة الماسورة ترتفع أثناء الحفر وبحلول منتصف القرن التاسع عشر اثبت أن وحدات الطاقة هي وحدات كمية الحرارة

وجه المقارنة	وحـــدات قيـــاس كميـــة الحـــرارة		
	الجول	السعر (كالوري)	الوحدة الحرارية البريطانية(BTU)
تحويل الوحدات	كيلو جول = 1000 جول ميغا جول = 1000000 جول	سعر = 4,18 جول كيلو سعر = 1000 سعر	BTU = 1055 جول
الاستخدام	- مجال الفيزياء.	- مجال الكيمياء. - حساب القيمة الحرارية للمأكولات	- مجال الصناعة. (أجهزة التدفئة والتبريد , شركات النفط والغاز الطبيعي)

من الجدولين الآتيين قارني بين ما يكسبه جسمك من سعرات حرارية نتيجة لتناولك الغذاء وبين ما يفقده نتيجة لقيامك ببعض الأنشطة الحركية ثم استنتجي هل أنت معرضة لزيادة الوزن ؟ وماهو الحل في هذه الحالة؟

المـــادة	الكميـــة	السعرات الحرارية	المـــادة	الكميـــة	السعرات الحرارية
الخبز الأبيض	100 غ	290	فطائر سبانخ	100 غ	148
الأرز المطبوخ	100 غ	143	مناقيش	100 غ	380
الحليب الطبيعي	كوب 244 غ	150	البيض المقلي	حبة	90
اللبن الطبيعي	كوب	70	كاتشب	10 غ	30
معكرونة مع صلصة ولحمة	100 غ	164	السكر الأبيض	ملعقة طعام	45
المعكرونة مع الجبن	كوب	600	البطاطا المقلية	100 غ	220
سمبوسك لحمة	100 غ	443	البطاطا المطبوخة	100 غ	144
فطائر سبانخ	100 غ	148	شرائح البطاطس	20 غ	105

سعرات الحرارية المفقودة خلال ساعة لامرأة وزنها 55 كيلوجرامًا في بعض الأنشطة الحركية			
جلوس للأكل	66	وقوف عادي	68
جلوس للكتابة	88	الطبخ	118
مسح أرض البيت	176	تنظيف النوافذ	198
كي الملابس	206	المشي العادي	200
صعود الدرج	830	نزول الدرج	320
لعبة تنس الأرض	335	لعبة كرة السلة	335

السباحة	230	المشي السريع	360
الجري الطويل	760	الدراجة الثابتة	200

قياس الطاقة الحرارية لعينة ما

للتوضيح قبل عرض هذا الجزء من الدرس :

لعلك لاحظت معلمتي العزيزة أنه في الكتاب المدرسي أشار إلى كيفية قياس الطاقة الحرارية لعينة اعتماداً على قانون جول المقرر دراسته على طالبات الصف الثالث علمي وتتم دراسته بعد أن تتضح المصطلحات التالية للطالبة : شدة التيار ، المقاومة الكهربائية ، الجهد الكهربائي .

ولكن التحقق التجريبي لهذا القانون يعتمد على مبدأ فيزيائي بسيط وهو قانون حفظ الطاقة بأن :

الطاقة لا تفقد ولكن تتحول من شكل إلى آخر .

وعلى ملاحظة فيزيائية بسيطة : أن مرور التيار الكهربائي في سلك معدني ناقل للتيار الكهربائي يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارته (سخونته) وذلك نتيجة لوجود خاصية المقاومة الكهربائية للناقل .

لذلك يشار إلى هذا القانون ببساطة ، ويعرض أمام الطالبة مسعر جول المستخدم في قياس كمية الحرارة تلك .

وننوه إلى أن كمية الحرارة تقاس باستخدام :

1- مسعر عادي وبتطبيق مبدأ التوزان الحراري وقانون كمية الحرارة :

عند حدوث تبادل حراري بين مادتين فإن : كمية الحرارة المفقودة = كمية الحرارة المكتسبة .

كمية الحرارة لمادة = كتلتها × حرارتها النوعية × مقدار الارتفاع في درجة الحرارة .

2- مسعر جول وبتطبيق مبدأ حفظ الطاقة وقانون جول :

بتطبيق قانون حفظ الطاقة في حالة استخدام سخان كهربائي للماء (مشابه لمسعر جول) :

كمية الطاقة الكهربائية المستهلكة في تسخين الماء = كمية الحرارة المتولدة (التي يكتسبها) الماء

قانون جول :ط الكهربائية المستهلكة =جـــ (فرق الجهد) × م (المقاومة الكهربائية) × ز(زمن مرور التيار)

أو ط= ت (شدة اتيار) × مربع المقاومة × الزمن

لذلك عند عرض هذه الجزء من الدرس يكتفى بتطبيق مبدأ حفظ الطن هناك أجهزة تستخدم لقياس الكميات الفيزيائية الموجودة في القانون .

الإجراء : عرض صورة للسخان الكهربائي + مسعر جول ، مناقشة .

تطرح المعلمة أسئلة بطريقة متسلسلة حتى تستنتج مع طالباتها طريقة قياس الطاقة الحرارية للعينة .

عددي أجهزة تنتج طاقة كهربائية ؟

مكواة ، مدفأة ، .....سخان كهربائي .

تشير المعلمة إلى أن السخان الكهربائي مشابه لجهاز استخدمه العالم جول وسنرى اليوم انه يستخدم لقياس الطاقة الحرارية . ثم تسأل المعلمة الأسئلة التالية :

لماذا نستخدم السخان الكهربائي بأشكالها المختلفة ؟

للحصول على ماء ساخن في فصل الشتاء ، لصنع الشاي أو القهوة .

ثم تعرض المعلمة مسعر جول أمام الطالبات :

لاحظي تركيب مسعر جول ، ثم شبهي مسعر جول بالسخان ؟

مسعر جول كأنه سخان صغير .

ما الذي يحدث في السلك الموجود في السخان (أو المسعر) عند مرور التيار الكهربائي فيه ؟

ترتفع درجة حرارته

ما تحولات الطاقة التي تحدث في السخان الكهربائي ؟

طاقة كهربائية إلى طاقة حرارية (تسخن الماء الموجود في السخان) .

طبقي مبدأ حفظ الطاقة على عمل السخان ؟

من مبدأ حفظ الطاقة : الطاقة لا تفقد ولكن تتحول من شكل إلى آخر .

لذا :فكمية الطاقة الكهربائية المستهلكة في تسخين الماء = كمية الحرارة المتولدة (التي يكتسبها) الماء.

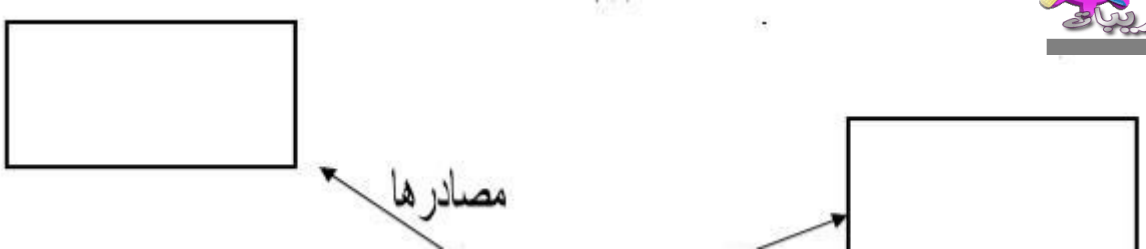
استنتج العالم جول قانون لحساب الطاقة الكهربائية المستهلكة =مقاومة الناقل × فرق الجهد بين طرفيه × زمن مرور التيار

ولحساب هذه الكميات نستخدم الأجهزة التالية : الأميتر لقياس شدة التيار ، الفولتميتر لقياس فرق الجهد الكهربائي .

وبحساب الطاقة الكهربائية المستهلكة يمكننا حساب كمية الحرارة المتولدة (التي يكتسبها) الماء .

تدريبات

أكملي المخطط المعرفي التالي :



ماكس بلانك :

أول من فكر بهذه الطريقة هو العالم ماكس بلانك عام 1900م وقد بدأ بشيء بسيط سخن قضيب من حديد فوجد انه يحمر ثم يتحول إلى اللون البرتقالي ثم أصفر ثم أبيض متوهج .

وبحث عن علاقة حسابية بين الطاقة التي يشعها الحديد الساخن وذبذبة الموجة الضوئية المنبعثة منه ووجد أنه بقسمة الطاقة الضوئية الناتجة على الذبذبة ينتج رقم ثابت دائما اسماه ثابت بلانك وهو رم صغير جداً ويساوي تقريبا 10×6.626^{-34} .

لو كان هذا الثابت مختلفاً قليلاً لكانت الحرارة التي نستشعرها أمام النار مختلفة كثيرا عما هي عليه , وهما قد يحدث أحد المتناقضين ، أما أن تشتد الطاقة النارية حتى يمكن أن يتسبب جزء صغير منها في إحراقنا , أو أن تنخفض الطاقة الحرارية فيها حتى لا تكفي كرة نارية بحجم الشمس على تدفئة الأرض بأسرها .

يحكم ثابت بلانك كل أشكال الطاقة الكهرومغناطيسية مثل الحرارة والضوء . فسبحان الخالق المبدع

4- مقرر الفيزياء للصف الثالث ثانوي / المملكة العربية السعودية .

5- الموسوعة العليمة الميسرة .

6- تدريس العلوم في مراحل التعليم العام لـــ خليل الخليلي وآخرون .

4- الفيزياء للأدباء – لشيباني .

1- فلاش لتغير حالات المادة

1- موقع الجمال والرشاقة لدى النساء .

الفصل السابع

الحرارة النوعية والسعة الحرارية

الإجراء : استخدام إستراتيجية من استراتيجيات تنمية التفكير الإبداعي

تعرض المعلمة الصورة :

أعطي أفضل تعليق على الصورة

وبعد ذلك تسأل المعلمة :

أمامك فيزيائيتي الصغيرة صورة لطفل صغير يمشي حافي القدمين على رمال الشاطئ في يوم حار من أيام الصيف ،صفي شعور هذا الطفل؟

وهل سيكون له الشعور نفسه عندما يضع قدميه في مياه البحر؟!! ما هو السبب في ذلك ؟

.وحتى يتضح السبب لديك لنجري النشاط:

فكرة (1) عرض عملي وتطبيق استراتيجية الاستقصاء

الأدوات : أربع كرات معدنية متساوية في كتلتها من معدن مختلفة قرص من شمع البرافين.

أما خطوات النشاط فتنفذها الطالبة بتفعيل ورقة العمل التالية :

موضوع الدرس :

اليوم والتاريخ :

اسم المجموعة :

متعاونة مع أفراد مجموعتك ، قومي بتنفيذ النشاط التالي وأجيبي عن الأسئلة التالية :

سمي الأدوات التي أمامك؟.

.....

١ -أمسكي الكرات المعدنية بالملقط وسخنيها معا في مصدر حراري إلى درجة حرارة معينة لنفس الفترة الزمنية.

٢ - انقلي الكرات بعد أن تسخن بسرعة إلى قرص الشمع في آن واحد .

-ماذا تشاهدين ؟؟؟

.....

- قارني بين مقدار انغماس الكرات المعدنية في شمع البرافين.

.....

- لما اختلفت المعادن في مقدار انغماسها في الشمع .

.....

- إذا فرضنا أننا أخذنا ١كجم من كل مادة ه ، قارني بين كمية الحرارة اللازمة لتسخينها ؟

.....

- دوني استنتاج مجموعتك مل ء الفراغات التالية بالكلمات المناسبة :

❖ كل جسم يحتاج إلى كمية معينة من .....لترتفع ..... بمقدار معين .

❖وهذه الكمية من جسم إلى آخر وتسمى ..... .

❖ وتعرّف بأنها .....التي تلزم لرفع درجة حرارة .....من الجسم درجة مئوية واحدة فقط .

. أن القطع المعدنية تذيب الشمع وتدخل فيه، وانصهار الشمع ناتج عن تسرب الحرارة إليه من المعـــادن الســـاخنة، تنغمس الكرات المعدنية في الشمع إلى أعماق مختلفة..لان كل معدن يحتاج كمية من الحرارة تختلف عن الكمية التي يحتاجها المعدن الآخر.

*كل جسم يحتاج إلى كمية معينة من الحرارة.لترتفع درجة حرارته .بمقدار معين .

*وهذه الكمية تختلف من جسم إلى آخر وتسمى الحرارة والنوعية .

* وتعرّف بأنها كمية الحرارة التي تلزم لرفع درجة حرارة 1 كجم من الجسم درجة مئوية واحدة فقط .

فكرة (2) نشاط عملي بديل عن السابق :

الأدوات : ملاعق متساوية الحجم مختلفة النوع(خشبية، فضة ، بلاستيك)، زبده ،كأس ،ماء مغلي.

الخطوات :

- توضع الملاعق في الكأس ويوضع في أعلاها زبده.

- يصب في الكأس ماء مغلي.

- ماذا تلاحظين ؟.تبدأ الزبدة بالذوبان..

- قارني بدقة بين سرعة ذوبان الزبدة.

تذوب الزبدة من الملاعق بسرعات مختلفة فتكون أسرع ما يمكن في ملعقة

الفضة واقل سرعة في ملعقة البلاستيك.

-ما السبب في ذلك؟

اختلاف الحرارة النوعية بين مواد الملاعق .

(وسنرى ان هذا العامل سيؤثر على طريقة انتقال الحرارة في المواد الجامدة في درس انتقال الحرارة)

فكرة (3) :

استنتاج الصيغة الرياضية لكمية الحرارة (كتابة القانون الرياضي لكمية الحرارة) :

نذكر الطالبة بما تم دراسته في فصل العلم والقياس .

ما العوامل المؤثرة على كمية الحرارة التي يكتسبها الجسم ؟

-إذا سخنا (2 كجم) من الماء بحيث ترتفع درجة حرارته بمقدار عشر درجة ، وسخنا كمية من الماء لها نفس الكتلة ولكن لرفع درجة حرارتها عشرين درجة مئوية .

أيهما يكتسب كمية من الحرارة أكثر ؟

الماء الذي رفعنا درجة حرارته بمقدار أكبر يكتسب كمية من الحرارة أكثر (لاحظ ثبتنا الكتلة ونوع المادة) .

ماذا نستنتج من ذلك ؟

كمية الحرارة تتناسب طرديا مع مقدار الارتفاع في درجة الحرارة .

- إذا سخنا (2 كجم) من الماء إلى أن ترتفع درجة حرارته بمقدار عشر درجة ، وسخنا (5 كجم) من الماء لرفع درجة حرارتها عشر درجة أيضا.

- أي الكتلتين تحتاج لكمية أكبر من الحرارة حتى ترتفع درجة حرارتها لنفس المقدار .

- الكتلة الأكبر تحتاج لكمية أكبر من الحرارة (عند ثبات نوع المادة ومقدار الارتفاع في درجة الحرارة

ما نوع العلاقة بين الكتلة وكمية الحرارة ؟ علاقة طردية .

إذا سخنا كتلتين متساويتين أحدهما من الماء والأخرى من الزيت بنفس المصدر ، ماذا نلاحظ على درجة حرارتهما ؟

مختلفة (الزيت درجة حرارته أكبر)

لو أردنا أن نصل بهما إلى درجة الغليان ، قارني بين مدة التسخين ؟ مختلفة .

قارني بين كمية الحرارة المكتسبة ؟مختلفة . (ارجعي إلى مثال الصور : رمال الشاطئ ومياه البحر)

عددي العوامل المؤثرة على كمية الحرارة ؟ معلمتي فعلي لذلك الخريطة المعرفية التالية :

تعريف الحرارة النوعية :

من الصيغة الرياضية : كـــ = ك × ن × Δ ء ، متى تكون الحرارة النوعية مساوية لكمية الحرارة ؟

إذا كانت الكتلة = 1 كجم و Δ ء= درجة مئوية واحدة .

لذلك نعرف الحرارة النوعية لجسم بأنها : كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة اكجم من المادة درجة مئوية واحدة

أو من الصيغة الرياضية للحرارة النوعية : ن = كـــ/ ك × Δ ء .

فالحرارة النوعية هي البسط بجعل المقام مساويا للوحدة .

ومن الصيغة الرياضية لكمية الحرارة يمكن استنتاج وحدة قياس الحرارة النوعية كما هو مطلوب في تدريب (7-1)

تدريب (7-1) ص 92

***الهدف من التدريب : اثبات أن وحدة قياس الحرارة النوعية هي { جول / كجم . م ° }**

كـــــ (كمية الحرارة) = ك × ن × Δ د

$$\text{ن} = \frac{\text{كـــــ}}{\text{ك} \times \Delta \text{د}}$$

ومنه تكون وحدة الحرارة النوعية (ن) هي { جول / كجم . ْم }

استنتاج مفهوم السعة الحرارية :

الحرارة النوعية هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة اكجم من المادة درجة مئوية واحدة ،

ولكن :ماذا نطلق على كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة الجسم كله درجة مئوية واحدة ؟

السعة الحرارية وبالتالي فهي تساوي الحرارة النوعية × كتلةالجسم

تدريب (7-2) ص 93

***الهدف من التدريب : استنتاج وحدة قياس السعة الحرارية .**

السعة الحرارية = ك × ن

ومنه تكون وحدة السعة الحرارية هي { كجم . $\frac{\text{جول}}{\text{كجم . م}}$ } فتكون وحدة السعة الحرارية هي جول /ْم ° .

المقارنة بين الحرارة النوعية للمواد بالنظر للجدول ص 91 ، وملاحظة كبر قيمة الحرارة النوعية

س : ما معنى قولنا أن الحرارة النوعية للماء تساوي 4180 جول / كجم . مْ ؟

أن كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة ا كجم من الماء درجة مئوية واحدة تساوي 4180 جول .

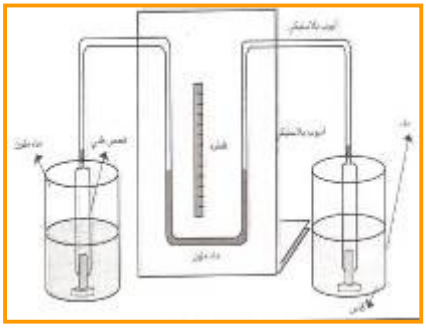
بعد ذلك تشير المعلمة إلى تطبيقات على الحرارة النوعية للماء الواردة في الكتاب .

تستطيع الكائنات الحية أن تقاوم التغير فى درجة الحرارة!

وذلك بسبب كبر الحرارة النوعية للماء ومعظم جسم الكائن الحي ماء لذا يستطيع أن يقاوم التغير الحادث في درجة الحرارة.

دراسة العوامل المؤثرة في كمية الحرارة **(المرجع: تنمية مهارات التفكير في تدريس العلوم لخير شواهين)**

نحتاج لتنفيذ هذا النشاط :أنبوب بلاستيكي شفاف طوله 50سم (أنبوب جلوكوز طبي)، كأسين زجاجيين سعتهما 150مل ، محقنتين طبيتين سعتهما 5 مل ، قطع معدنية مختلفة (نحاس،حديد، ألمنيوم)، ماء ملون ، ملقطين، مصدر حراري ، قطعة خشب كقاعدة ،



لنقم الآن بتركيب الجهاز :

-أملئ الأنبوب البلاستيكي لربع سعته ماء ملون.

-اثني الأنبوب على شكل حرف U وثبته على قطعة الخشب بحيث يستعمل 30 سم من الأنبوب ويبقى من كل جهة 10 سم.(يمكن استبداله بالمانومتر)

-اسحبي مكبس المحقن إلى أقصى حد ثم ثبتي طرف الأنبوب على فتحة المحقن.

-قصي الجزء الزائد من المكبس ،وأعملي الشئ نفسه مع المحقن الثاني.

-ضعي كل محقن في كأس زجاجي يحتوي على الماء بنفس الحجم .

لضمان نجاح هذه التجربة :

-يجب تغيير الماء في الكأسين بعد كل محاولة والانتظار حتى يعود الماء في شعبتي المانوميتر إلى الوضع الأصلي .

- يجب أن يكون حجم الماء في الكأسين واحد .

- يمكن تسخين القطع المعدنية باستخدام إناء مملوء بالرمل يوضع على مصدر الحرارة ثم توضع القطع المعدنية عليه مما يساعد على تسخين المعدنين بدرجة حرارة واحدة .

-يمكن وضع قطع بولسترين تحت الكأس لعزله حرارياً عن الطاولة .

دراسة العامل الأول:

1-كيف يبدو مستوى السائل في شعبتي المانومتر؟.مستوى السائل في شعبتي الأنبوب متساوي.

2-سخني قطعتين من معدن واحد لهما كتلتين مختلفتين (قطعة نقود نحاسية واحدة وعدد من النقود تمثل القطعة الأخرى)

3-ضعي كلا من القطعتين في الكأسين في الوقت نفسه .

4-ماذا تلاحظين على مستوى السائل في شعبتي المانومتر .

يختلف مستوى السائل في شعبتي المانومتر حيث يرتفع في احدها وينخفض في الاخري.

5-في أي اتجه يتحرك الماء الملون .

يتحرك الماء في الأنبوب بعيدا عن القطعة التي تمثل بعدد من النقود.

6-فسري حركة الماء الملون .

عند وضع القطع المعدنية في الكأس يسخن الماء مما يؤدي إلي ارتفاع درجة حرارة الهواء داخل الأنبوب فيتمدد ويدفع الماء فتحدث حركة الماء.

7-ما علاقة كتلة الجسم بكمية الحرارة.

علاقة طردية.

دراسة العامل الثاني:

كرري الخطوات السابقة باستخدام معدنين مختلفين (نحاس، حديد)لهما نفس الكتلة يمكن استخدام (قطعة نقود نحاسية و مسمار حديد)يتم التسخين على مصدر حراري واحد .

- ضعي كل قطعة في كأس في الوقت نفسه.

- ماذا تلاحظين على مستوى السائل في شعبتي المانومتر .

يختلف مستوى السائل في شعبتي المانومتر حيث يرتفع في احدها وينخفض في الاخري

- على ماذا يدل ذلك ؟؟

أن كمية الحرارة تعتمد علي نوع المادة

دراسة العامل الثالث:

-كرري الخطوات السابقة باستخدام قطعتي نحاس لهما نفس الكتلة.

- سخني أحدى القطعتين بدرجة اكبر من الأخرى.

- ماذا تلاحظين على مستوى السائل في شعبتي المانومتر .

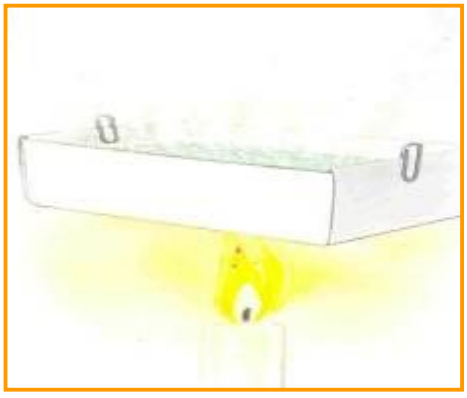
يختلف مستوى السائل في شعبتي المانومتر حيث يرتفع في احدها وينخفض في الاخري

- على ماذا يدل ذلك ؟؟

أن ارتفاع درجة حرارة الجسم تؤثر علي كمية الحرارة..

- ما علاقة ارتفاع درجة الحرارة بكمية الحرارة.

علاقة طردية.



- سمي الأدوات التي أمامك.

كأس من الورق، موقد

-ضعي الكأس الورقي على الموقد .

- ماذا يحدث؟.الكأس يحترق.

- أملئ الكأس بالماء ثم أرجعية على اللهب.

- ماذا يحدث للكأس ؟. الكأس لا يحترق

- فسري ماحدث تفسيرا علميا ؟.

أن ا الحرارة النوعية للماء كبيرة حيث يمتص الحرارة الفائضة للورقة ولا يجعلها تسخن إلي درجة حرارة تزيد عن100 ^{5}م أي إلى درجة الحـــرارة اللازمة لاحتراقها.

هل يمكننا أن نسلق بيضة في ماء موضوع في وعاء من الورق المقوى؟!!!

لنجري معنا التجربة:خذي كرتون من الورق المقوى(المستخدم في علب الهدايا أو الأحذية) ثم صب فيه الماء وضعي البيضة داخله وعرضي الوعاء الورقي للهب.

ماذا تتوقعين أن يحدث؟!!

ستنضج البيضة دون أن يحترق الوعاء المصنوع من الورق المقوى.

ما سبب ذلك ؟

أن الماء يغلي في الوضع الطبيعي عند درجة 100 5م وهذه الدرجة يتحملها الورق المقوى دون أن يحترق.

احسبي مقدار الارتفاع في درجة حرارة كمية من الرمل كتلتها 5كجم إذا كانت كمية الحرارة اللازمة للتسخين 10 ^{5}جول علما بأن الحرارة النوعية للرمل(840 جول /كجم ×$م^{5}$)ثم استبدلي كتلة الرمل بكتلته مساوية من الماء و احسبي مقدار الارتفاع في درجة حرارته علما بأن الحرارة النوعية للماء (4180 جول /كجم ×$م^{5}$)

الحل :

حساب مقدار الارتفاع في درجة حرارة الرمل

المعطيات:ك=5كحم كـــ= 10 جول ن=840 **جول/كجم×م** .

القانون المستخدم : Δ ء = كـــ / ك× ن

التعويض: Δ ء= 10^{5} / 840×5 .

Δ ء= 23 ,81 $م^{5}$

حساب مقدار الارتفاع في درجة حرارة الماء

المعطيات: **ك=5كحم كـــ= 10 جول** .

ن=4180 جول/كجم×م

القانون المستخدم Δ ء = كـــ / ك× ن

التعويض Δ ء= 10^{5} / 4180×5

Δ ء= 4 , 78 $م^{5}$

قارني بين النتيجتين ؟ماذا نستنتج من ذلك؟

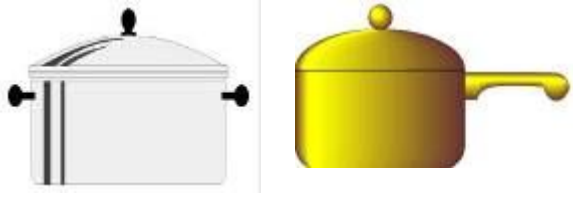
أن مقدار الارتفاع في درجة حرارة الرمل اكبر من مقدار الارتفاع في درجة حرارة الماء مما يدل علـــى أن الحـــرارة النوعية للماء اكبر من الحرارة النوعية للرمل.

هل راقبتي والدتك في المطبخ ورأيت أواني الطهي ما هي المواد التي تصنع منها ؟

ولماذا برأيك تعتبر هذه المواد هي الأفضل؟

تصنع أواني الطهي من النحاس والألمنيوم.

لان الحرارة النوعية للنحاس والألمنيوم صغيرة فلا تستنفذ .جزء كبير من الطاقة الحرارية.



*فسري المشاهدات التالية :

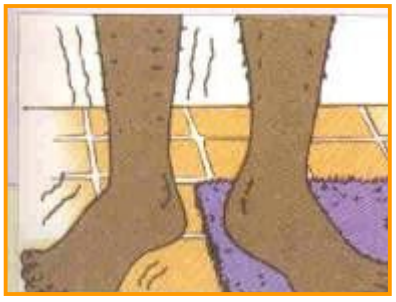
-يسبب حشو فطيرة التفاح حرق لسانك بينما يكون سطح الفطيرة سهل الأكل بعد أخراجها من الفرن مباشرة .

لان الحرارة النوعية لحشو الفطيرة أقل من الحرارة النوعية لسطحها لذلك تكتسب كمية أكبر من الحرارة.

-عندما نخرج من ثلاجة نزهة قطعة بطيخ وشطيرة نلاحظ أن قطعة البطيخ تحافظ على برودتها مدة أطـــول بعكـــس الشطيرة .

لان البطيخ يحتوي على كمية كبيرة من الماء و الحرارة النوعية للماء كبيرة

لذلك فأن البطيخ لا يفقد برودته بشكل سريع.

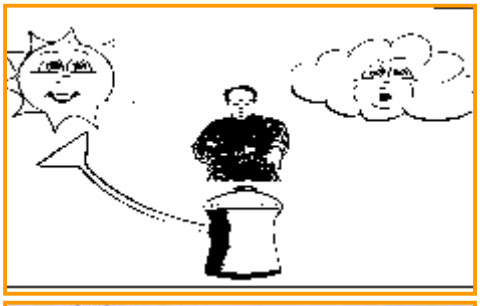


-يشعر الشخص عاري القدمين على الرخام ببرودة أكثر منها عندما يقف على سجادة .

-تضع النساء الثريات ملاعق فضة في أكواب الكريستال قبل سكب الشراب الساخن فيها

-يفضل الناس شرب الشاي بكأس مصنوعة من الزجاج بدلاً من كأس مصنوع من المعدن

لان الحرارة النوعية للزجاج أكبر من الحرارة النوعية للمعدن مما يساعد على عدم سخونة كأس الزجاج بشكل سريع



- يريد هذا العالم الاستفادة من حرارة الصيف وتخزينها للشتاء ،وقد اقترح عمل مخزن معزول مملؤ بمعدن يحتفظ له بالحرارة، وهذا العالم يبحث عن المعدن الذي يستوعب كمية كبيرة من الحرارة.

هل تستطيعين مساعدته وتحديد أهم صفة يجب أن تتوفر في هذا المعدن ؟

ثم حددي اسم المعدن من خلال الجدول ؟

عليه أن يبحث عن معدن له حرارة نوعية مرتفعة

..أفضل معدن هو الألمنيوم.

المادة	جول / كيلوجرام ٠م
الومنيوم	٨٩٥
كروم	٤٣٥
نحاس	٣٨٩
ذهب	١٢٥
حديد	٤٧٢
رصاص	١٣٠
نيكل	٤٣١
بلاتين	١٣٤
فضة	٢٣٤

-تريد هاتان الأختان الجائعتان أن تأكلا اللحم ،

ويبحثان عن الطريقة الأسرع لإنضاج اللحم ،أحدهما تقول نسخن اللحم في الماء والأخرى تقول بل نسخن اللحم بالزيت ؟

لو طلب منك أن تساعدي هاتين الفتاتين،ماهي الطريقة الأسرع للحصول على لحم ناضج ؟ولو طلب منك أن تثبتي وجهة نظرك فماذا تفعلين؟

الطريقة الأسرع للحصول على لحم ناضج طبخه بالزيت. ولإثبات وجهة النظر نجري التجربة التالية: نملئ وعاءين بكميات متساوية من الماء والزيت، نضع الوعاءين على مصدر حراري واحد ـــــــــــــ نضع في كلا منـــهما ترمومتر ، نلاحظ أن الزيت ترتفع درجة حرارته قبل الماء لان الحرارة النوعية للزيت اقل من الحـــرارة النوعيـــة للماء.

- يستخدم الإطفائيون الماء لتبريد المواد المحترقة (فسري ذلك)

لان الحرارة النوعية للماء مرتفعة فيمتص الكثير من الحرارة قبل أن ترتفع درجة حرارته.

*في البلدان الباردة يضع الناس في الفراش قربة مملؤة بالماء لتدفئة الفراش.

لان الحرارة النوعية للماء مرتفعة.فيعمل على تدفئة الفراش
دون أن يفقد كمية كبيرة من الحرارة .

1- الموسوعة العليمة الميسرة .
2- تنمية مهارات التفكير ، لخير شواهين .
3- كتاب الفيزياء للقسم الأدبي ، دولة الأمارات .

الفصل السابع

درجة الحرارة

مدخل مفترح للدرس

الإجراء طرح أسئلة مهمة، لتدرك من خلالها الطالبة أهمية دراسة هذا الموضوع

سعى الإنسان منذ آلاف السنين إلى البحث عن وسائل وأساليب تكيف مناسبة تعينه على مواجهة تقلبات الطقس ، وعوامل المناخ المتغيرة المحيطة به وظهر هذا جلياً خاصة في ملبسه ومسكنه ونمط عيشه ، مما سمح له بالتعامل مع تقلبات الحرارة والرياح والأمطار ، وبالرغم من تلك الراحة التي ينعم بها الإنسان من وسائل التكيف الحرارية (التهوية والتدفئة أو التبريد) إلا أن الكثير من الناس في مجتمعنا الصناعي الحديث لا يدركون أهمية الطاقة الحرارية ولا يعون المبادئ الفيزيائية التي تعتمد عليها هذه الوسائل

نستخدم الحرارة للطبخ ولتسخين الماء ، لكننا لا ندرك أهميتها إلا إذا لم تتوافر مصادر الحرارة أو أجهزة التسخين أو التبريد . فمثلا قد يؤدي انقطاع الكهرباء إلى بقاء مدن كاملة أو مناطق ريفية بلا تكييف أو تبريد في الصيف وفي السنين الأخيرة زاد الوعي العام وظهر جدل واسع بين بعض الناس عن الزيادة المطردة في درجة حرارة سطح الأرض على مدار القرنين الماضيين وخاصة خلال العشرين سنة الأخيرة أو ما يسمى بظاهرة الاحتباس الحراري . لذا من المهم أن نتعرف مفهوم الحرارة وما تعبر عنه درجة الحرارة ؟

عرض الدرس

فكرة (1) عرض الصور التالية من الموسوعة بواسطة البروجكتر والمناقشة

فكرة (2) لقياس درجة الحرارة

نشاط عملي عرض عملي واستخدام إستراتيجية التفكير الناقد :

أرادت سارة تقييم طريقة قياس الحرارة باستخدام الحواس ، فلنشاركها في إصدار الحكم ولنجهز الأدوات التالية :

ثلاثة أوعية.. الأول به ماء ساخن، و الثاني به ماء دافئ ، والثالث به ماء بارد

ماذا فعلت تلك الطالبة ؟

وضعت يدها اليمنى في الماء الساخن واليد اليسرى في الماء البارد . جربي بنفسك

انتظري وعدي حتى الرقم ثلاثين . اخرجي يديك وضعيهما في الماء الدافئ

بماذا تشعرين؟ اليد اليمنى أشعر ببرودة الماء، واليد اليسرى أشعر بسخونة الماء.

.قارني بين إحساسك في الحالتين السابقتين .مختلف

أصدري حكماً على : 1- إيجاد الفرق بدقة بين درجات الحرارة في الأوعية الثلاثة عن طريق الإحساس ؟

لا يمكن ذلك.

2-استخدام يدك لتقدير درجة الحرارة لماء يغلي ؟

طريقة خطرة تسبب حرق اليد.

وسيلة غير دقيقة	وسيلة غير معتمدة	وسيلة محدودة الاستخدام
لا تكشف عن الفروق الصغيرة	تتفاوت من شخص لآخر ولدى	لا يمكن تقدير درجة حرارة أجسام ساخنة جدا (ماء يغلي)أو باردة جدا

في النشاط السابق عليك الحذر من وضع اليد في الماء الساخن حتى لا تصاب بحروق

مع ورقة عمل تحلها الطالبة مع مجموعتها .

الادوات :ترمومتر زئبقي غير مدرج (نظرا لخطورة الزئبق وبالتالي خطورة تسخينه, فأننا سوف نستخدم ترمومتر زئبقي غير مدرج) حوض يحتوي على ماء , مصدر حراري , ساعة توقيت .

موضوع الدرس : **اليوم والتاريخ :**

اسم المجموعة :

متعاونة مع أفراد مجموعتك ، قومي بإجراء التجربة التالية ، وأجيبي عن الأسئلة التالية :

سمي الأدوات التي أمامك :

.....

.....

1. ضعي الترمومتر بشكل عمودي في حوض الماء كما في الشكل
2. ابدئي بتسخين الماء بمصدر حراري ثابت في قوته .
3. قيسي الارتفاع الذي يصل إلية مستوى الزئبق في الترمومتر بعد كل دقيقة .
4. تابعي هذا العمل حتى يبدأ الماء بالغليان .
5. رتبي قراءاتك في الجدول التالي :

الزمن بالدقائق	ارتفاع مستوى الزئبق (بالسنتيمتر)	ارتفاع مستوى الزئبق (بالمليمترات)
صفر		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

8		
9		
10		

6- مثلي بيانياً العلاقة بين الزمن والارتفاع في مستوى الزئبق بالمليمترات .

نستنتج :

*من المعلومات في الجدول نجد انه كلما زادت كمية الحرارة التي يمتصها الزئبق (مدة التسخين) ..... ارتفاع مستوى الزئبق .

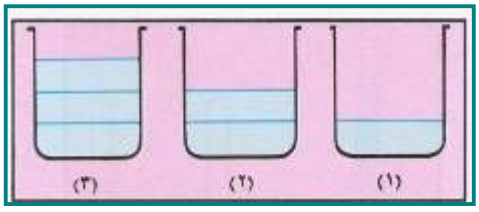
*من الرسم البياني حصلنا على .....

* يتناسب الارتفاع الحاصل في مستوى الزئبق (التمدد) تناسبا ..... مع كمية الحرارة التي يمتصها (مدة التسخين) .

قارني بين الزيادة الحاصلة في مستوى الزئبق بزيادة كمية الحرارة التي يمتصها وبين ازدياد مستوى الماء في الشكل الذي أمامك :

....

.....

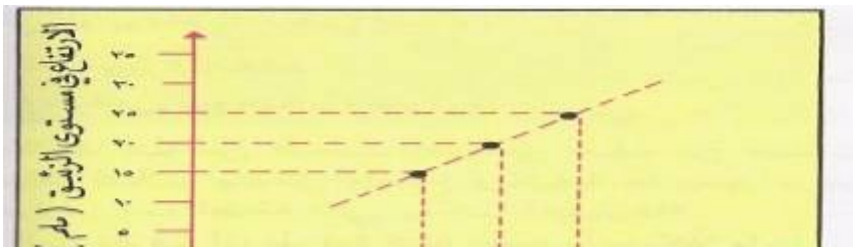


- إذن نستنتج أن:

الزئبق يتمدد تمدداً ..... بالحرارة .

من النشاط السابق نحصل على النتائج:

التمثيل البياني العلاقة بين الزمن والارتفاع في مستوى الزئبق بالمليمترات .



*من المعلومات في الجدول نجد انه كلما زادت كمية الحرارة التي يمتصها الزئبق (مدة التسخين) زاد ارتفاع مستوى الزئبق .
*من الرسم البياني حصلنا على خط مستقيم.
* يتناسب الارتفاع الحاصل في مستوى الزئبق (التمدد) تناسبا طرديا مع كمية الحرارة التي يمتصها (مدة التسخين)
يزداد مستوى الزئبق بمقادير متساوية بزيادة كمية الحرارة كما يزداد مستوى الماء بمقادير متساوية في الشكل.

- إذن نستنتج أن:

الزئبق يتمدد تمدداً منتظما بالحرارة .

من خلال ما درست في الفصل الدراسي السابق وما درستي في هذا الفصل قارني بين الزئبق والماء كما في الجدول :

وجه المقارنة	الماء	الزئبق
اللون	عديم اللون	فضي
التلاصق مع جدران الوعاء الذي يحويه	يلتصق بالجدران	لا يلتصق بالجدران
تأثره بالحرارة	يتمدد تمددا غير منتظم	يتمدد تمدد منتظما
المدى بين درجتي الانصهار والغليان	قليل	كبير

ما المبدأ الذي تقوم عليه آلية عمل موازين الحرارة ؟
المبدأ الذي تقوم عليه آلية عمل موازين الحرارة هو ومبدأ الاتزان الحراري ، فعندما تضعينه في فمك تسبب الحرارة داخل جسمك ارتفاع مستوى السائل في الأنبوب. وكلما ازدادت الحرارة التي تنتقل من جسمك إلى السائل ، كلما ازداد ارتفاع سطح مستوى السائل في أنبوب الزجاج . وعندما تتساوى درجة حرارة السائل مع درجة حرارة جسمك يتوقف تمدد السائل فيُعبر هذا الرقم عن درجة حرارة جسمك .
* عللي : يقوم الطبيب برج ميزان الحرارة قبل قياس درجة حرارة المريض ؟
حتى يعود الى مستواه الطبيعي.
** أكملي المخططين المعرفيين التاليين:

وجه المقارنة	المقياس المئوي	المقياس الفهرنهايتي	المقياس المطلق
وحدة القياس	^{5}م	^{5}ف	كـ
درجة انصهار الجليد	0 ^{5}م	32 ^{5}ف	273 كـْ
درجة غليان الماء	100^{5}م	212 ^{5}ف	373 كـْ
عدد الأقسام المتساوية بين درجة انصهار الجليد وغليان الماء	100 قسم متساو	180 قسم متساو	100 قسم متساو
العلاقة الرياضية	^{5}م = 9/5 (^{5}ف – 32)	^{5}ف = 5/9 + 32 ^{5}م	كـ = م + 273

أنواع الترمومترات			
وجه المقارنة	ترمومتر السوائل	الترمومتر الغازي	الترمومتر البلاتيني
مثل	الترمومتر الزئبقي الترمومتر الكحولي	الترمومتر الغازي ذو الحجم الثابت	الترمومتر البلاتيني
المادة الترمومترية	سائل (زئبق - كحول)	غاز ذو حجم ثابت	مقاومة ملف مصنوع من البلاتين
الخاصية الفيزيقية	L تغير طول عمود السائل بانتظام مع تغير درجة الحرارة	P تغير ضغط الغاز بانتظام مع تغير درجة الحرارة	R تغير المقاومة بانتظام مع تغير درجة الحرارة .

من كتاب (دليل المتفوقين في الفيزياء / الجزء الثاني)

ملاحظة : الترمومتر البلاتيني هو الترمومتر الكهربائي

** أمامك مجموعة من صور مقاييس الحرارة المختلفة قدمي بحثاً مختصرا عن أنواعها واستخداماتها

**** الزئبق بين الخطورة والاس

عددي استعمالات الزئبق ؟ عددي مخاطر استعمال الزئبق ؟

يستعمل الزئبق على نطاق واسع في الصناعات الكيمائية والتعدينية ، فهو يستخدم في استخلاص الذهب من خاماته عن طريق الاتحاد معه وتكوين ما يعرف باسم " الممغلم " Amulgam ،
يستخدم في صناعة الأجهزة الكهربائية وفي إنتاج الكلور والصودا الكاوية بالتحليل الكهربائي لمحلول ملح الطعام .. كما يدخل في صناعة المبيدات الحشرية وفي علاج الأسنان .. وفي صناعة الورق ومن أشهر استخداماته هو دخوله في أجهزة قياس الحرارة (الترمومترات) ومقاييس الضغط الجوي (البارومترات) ، كما يدخل في عمل المساحيق كشف البصمات وفي صناعة بعض دهانات الوجه والجلد .... وصنع البويات وفي دباغة الجلود والحرير الصناعي كما يستخدم في المعامل كمادة حفازة Catayst في كثير من التفاعلات الكيميائية .

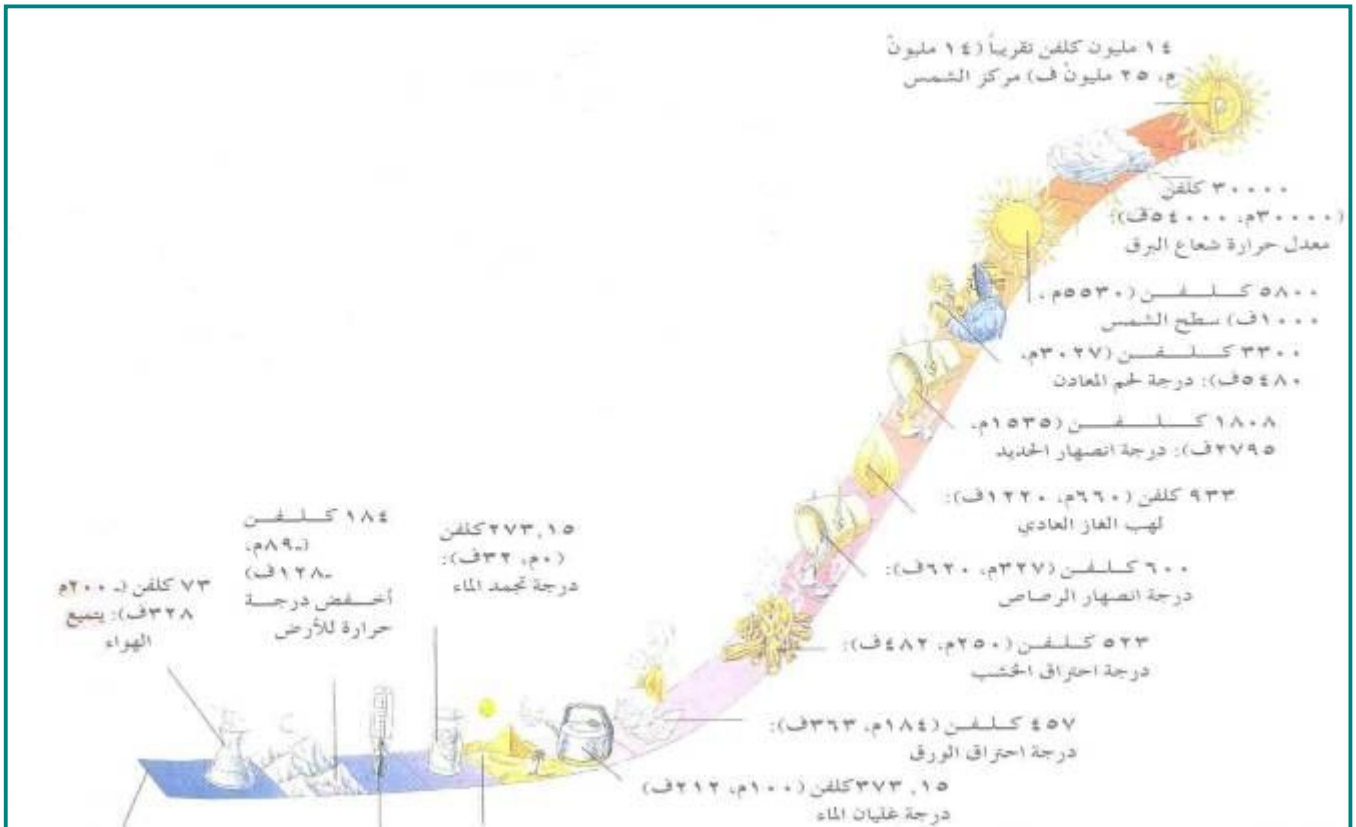
ويوجد خام الزئبق المعروف بالسنابار Cinnabar في عدد قليل من دول العالم ، في أمريكا وروسيا والصين وأسبانيا والمكسيك ، حيث يتواجد على شكل رواسب محصورة نتيجة للأنشطة البركانية .
ويستخدم الزئبق في العديد من الأغراض الطبية مثل موازين الحرارة وآلات قياس ضغط الدم وأنابيب التوسيع والتغذية بالإضافة إلى البطاريات والمصابيح وحيث أن استعمال هذه الأدوات كبير فإن النفايات الطبية تتسبب في (20) من كمية الزئبق الموجودة في مجموع النفايات الصلبة بشكل عام ، والزئبق خطر للغاية خصوصاً إذا علمنا أن الحرق لا يدمره بل يجعله ينبعث بقوة من مداخن المحارق مما يساعد على انتشاره بقوة في الهواء وانتقاله إلى المناطق السكنية المجاورة .
وتكمن خطورة هذه المادة في أنها المتسبب الرئيسي في إصابة الإنسان بالتسمم العصبي حيث تضر ضرراً بالغاً بالجهاز العصبي المركزي في الجسم كما تضر بالدماغ والكليتين والرئتين وبإمكانه اختراق الحاجز الدموي الدماغي والغشاء الجنيني بسهولة والدخول إلى دماغ الجنين والتسبب في أعراض مرضية خطيرة .
ولقد تسبب الإنسان بتلوث مياه البحار بالعديد من المعادن الثقيلة وأهمها الزئبق ، ويصل الزئبق إلى مياه البحر عن طريق المياه التي تصب فيه وهي محملة بالملوثات ، وأصبحت ظاهرة تسمم الأسماك بالزئبق شائعة في الكثير من بحار العالم مما يهدد مصائد الأسماك وحياة الإنسان والأحياء التي تتناول الأسماك الملوثة .
ولم يتوقع أن الزئبق المعدني خطراً في البداية لهذه الدرجة لأن نسبة التسمم في زئبق موازين الحرارة قليلة ولا تترسب في الجسم لفترة طويلة ولكن تبين أن زيادة السمية للزئبق سببها بعض العضويات المجهرية الدقيقة في قاع المسطحات المائية التي تحول الزئبق الصناعي إلى مركب ميثيل الزئبق وهو سام جداً حيث يتركز في السلسلة الغذائية ويسبب الضرر للجهاز العصبي والهضمي والفم والكليتين .
وقد جرت العديد من حوادث التلوث بالزئبق منها حادثة مينا ماتا في اليابان عام 1953 حيث توفي العشرات وعاني نحو 150 شخص من انهيار عصبي تام في الدماغ نتيجة تناول الأسماك الملوثة بالزئبق السام وكان السبب إلقاء أنواع من الزئبق الصناعي في المجاري المائية .

شكل (2-8-11)

الترمومترات الطبيعية :

أزهار الزعفران ترمومترات طبيعية تتفتح وتنغلق عند ارتفاع درجة الحرارة وانخفاضها ، وهي دقيقة للغاية ، إذ تتأثر بفروق ضئيلة في درجة الحرارة تبلغ 5 و0˚

** مدى درجات الحرارة



***** درجات الحرارة .... هل وجدت مقلوبة ؟!!!**

نعم كانت درجات قياس الحرارة التي ابتدعها العالم السويدي اندرز سلسيوس (سيلزيوس) –وهو عالم اهتم بالدراسات الفلكية والطبيعية وعمل أستاذاً للفلك في " أبسالا" - في سنة 1742م مقلوبة ! درجة الغليان الماء (0) ودرجة تجمده (100) ، وبقي الحال كذلك حتى قام أحد زملاء سيلزيوس واسمه مارتن سترومر بتعديله بعد ابتكار سيلزيوس لميزانه بثماني سنوات ليصبح كما نعرفه اليوم . ولكن هل تعرفين قصة اكتشاف موازين الحرارة من أولها ؟؟؟.ابحثي في هذا الموضوع .....

******إرشادات لأخذ درجة حرارة الطفل :**

تتراوح درجة حرارة الأطفال الطبيعية بين (36 ْ م) و (38 ْ م) فإذا ما ارتفعت درجة الحرارة المأخوذة من الفم إلى ما يزيد على (7 ، 37 ْ م فهذا يعني الإصابة بالحمى وحالة التبريد تعني سقوط الحرارة إلى ما دون (35 ْ م) . إن حرارة الجسم تختلف باختلاف أوقات النهار وباختلاف نشاط الطفل ، فهي تصل أدناها عند الصباح حيث يكون نشاط العضلات خفيفاً أثناء النوم ، وتبلغ أعلاها في آخر بعد الظهر بعد يوم حافل بالنشاط ، وترتفع كذلك بعد الركض . إن الإحساس على غير العادة بجبين ساخن قد يكون أول دليل على إصابة الطفل بارتفاع في درجة حرارته . وللتأكد يجب قياس درجة حرارته بواسطة الميزان ، ولأن مركز التحكم في الحرارة في داخل دماغ الأطفال بدائي ، فإن الحرارة قد ترتفع بسرعة أكبر مما يحدث عند البالغين ، عندما تظهر الحمى على الطفل يجب أن تقاس درجة حرارته ثانية بعد نصف ساعة . لتأكد من أن ارتفاع الحرارة لم يكن مجرد حدث عابر ، لا ننظر أبداً إلى ارتفاع درجة حرارة الطفل على أنه انعكاس دقيق لصحته . فهو ليس إلا أحد دلائل المرض . فقد يكون الطفل مريض جداً دون حرارة والعكس بالعكس .

حاولي الحصول على ميزان يسجل درجة حرارة الطفل المنخفضة لأن الأطفال يخسرون الحرارة بسرعة وقد يكون ذلك خطيراً ، إذا كان عمر الطفل بين السنة والسنة والنصف استعملي الميزان الذي يوضع في المستقيم . بعد هذا العمر يصبح بإمكان الطفل تحمل وضع الميزان تحت الإبط وعندما يتعدى الطفل السادسة من العمر يمكنك أخذ حرارته من الفم إذا كنت تعتقدين أنه لن يعض الميزان . وإليك بعض الإرشادات لأخذ حرارة الطفل :

- لا تأخذي حرارة الطفل مباشرة بعد توقفه عن الركض.
- إذا حصل وانكسر ميزان الحرارة في فم طفلك ، انزعي قطع الزجاج بسرعة وعناية ، لا يسيل عادة الزئبق من الأنبوب ولكن إذا انسكب اطلبي من الطفل أن يبصق قدر ما يستطيع وانزعي الباقي بقطعة قماش ناشفة وإذا ابتلع الطفل بعض الزئبق اتصلي بالطبيب .
- تأكدي من انه ليس هناك أي كسر في ميزان الحرارة لأن ذلك ي}ثر في القراءة.
- إذا تشقق ميزان الحرارة لا تستعمليه أبداً.
- اغسلي ميزان الحرارة بعد استعماله بالماء البارد والصابون.
- أحفظي ميزان الحرارة دائماً في غلافه الخاص .

درجة الحرارة وكمية الحرارة :

فكرة (1) : إستراتيجية من استراتيجيات التفكير الإبداعي :

قرر الفيل والنملة الاستحمام، وقام كل منهما بوضع كمية

من الماء تكفي لاستحمامه على الموقد الوحيد الموجود لديهما ،

لأنهما يريدان غلي الماء . ضعي عنوانا لهذه القصة ؟

ثم تطرح المعلمة الأسئلة :هل سيغلي الماء في الوعائين في وقت واحد ؟كيف يمكنك التأكد من إجابتك؟

فكرة (2) :نشاط عملي وبتطبيق استراتيجية الاستقصاء من خلال تفعيل ورقة العمل التالية :

موضوع الدرس : **اليوم والتاريخ :**

اسم المجموعة :

متعاونة مع أفراد مجموعتك ، قومي بإجراء التجربة التالية ، وأجيبي عن الأسئلة التالية :

الأدوات : سمي الأدوات التي أمامك .

.....

قبل أن تقومي بإجراء النشاط اتبعي احتياطات السلامة التالية :

1. يجب فحص الأدوات الزجاجية قبل استخدامها للتأكد من خلوها من الشروخ والكسور.
2. يجب التأكد من جفاف السطح الخارجي للآنية الزجاجية قبل تسخينها.
3. توضع الأواني الزجاجية عند تسخينها على قطعة من الشبك أو تسخن بواسطة حمام مائي

نفذي الخطوات التالية: املئي الوعاءين بالماء من مصدر واحد

1- ضعي الوعاءين على مصدر واحد للحرارة

2- سخني الوعاءين لمدة عشر دقائق

3- ضعي يدك في الوعائين

4- بيدك قدري سخونة الماء في كلاً من الوعاءين؟ .....

ماذا تلاحظين؟ .....

فسري ذلك؟

.....

دوني ما توصلت إليه ، بإكمال الفراغات التالية :

1-التساوي في درجة الحرارة لايعني التساوي في .....

2- الكمية الواحدة من الحرارة ترفع درجة .....مختلفة من المواد بمقادير.....

فكرة (3) نشاط عملي بديل عن السابق :

الأدوات: إبريقان متساويان في الحجم ومن المادة نفسها. ماء، موقدان متماثلان .

1- ضعي نصف لتر من الماء في أحد الإبريقين ولترين في الآخر.

2- باستخدام الموقدين المتماثلين سخن كلاً منهما إلى درجة الغليان .

3- أي الإبريقان أخذ مدة زمنية أطول في التسخين.

.....

4- أي الإبريقان يكتسب ماؤه مقداراً أكبر من الطاقة الحرارية ؟

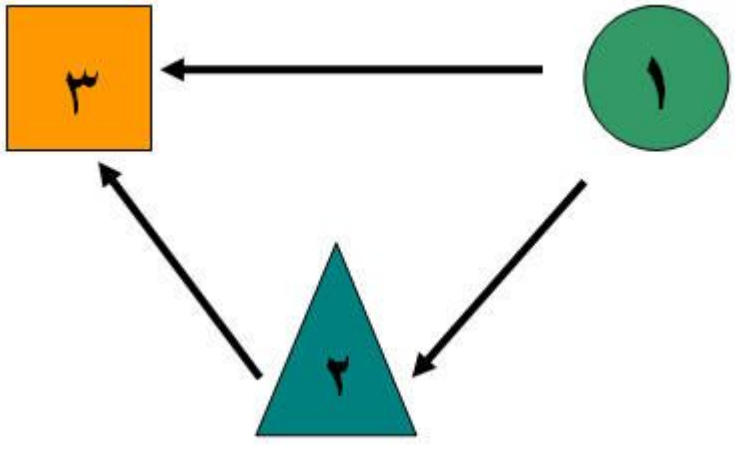
.....

قارني بين كمية الحرارة في جبل الجليد والوعاء الذي يغلي.

كمية الحرارة في جبل الجليد أكبر من كمية الحرارة في الوعاء الذي يغلي.

تدريب (7-3) ص 94

***الهدف من التدريب : تحديد اتجاه انتقال الحرارة بين جسمين .**



تدريب (7-4) ص 94

***الهدف من التدريب : تطبيق على العلاقة بين مقياس كلفن والمقياس المئوي لدرجة الحرارة .**

1-كـــــ (درجة الحرارة على سلم الكلفن) = م ° + 273 كـــــ = 27 + 273 = 3 00 درجة كلفن

2- م° = كـــ - 273

تدريب (7-5) ص 95

***الهدف من التدريب :المقارنة بين أنظمة قياس درجة الحرارة .**

1-النقطتان الثابتتان اللتان تستخدمان في تدرج مقياس الحرارة الزئبقي هما نقطة انصهار الجليد و نقطة غليان الماء

2-عدد الأقسام بين النقطتين الثابتتين في :

النظام المئوي 100 قسم ،النظام الفهرنهايتي 180 قسم ، نظام الكلفن 100 قسم .

3-ما هي قيم النقطتان الثابتتان في الأنظمة السابقة لقياس درجة الحرارة ؟

في النظام المئوي النقطتان هما صفر ، 100

في النظام الفهرنهايتي النقطتان هما 32 ، 212

في النظام الكلفن (المطلق) النقطتان هما 273 ، 373

مرفقات عرض فلاش الفرق بين كمية الحرارة ودرجة الحرارة

1- تنمية مهارات التفكير لخير شواهين .

2- الموسوعة العليمة الشاملة .

3- الموسوعةالعلمية الميسرة .

4- دليل المتفوقين ز

5- المثالي في الفيزياء .

1- فلاش الفرق بين كمية الحرارة ودرجة الحرارة

2- فلاش عن التحويل من المقياس المئوي للفهرنهايتي

1- ملتقى الفيزيائيين العرب

الفصل السابع

فكرة (1) سنوضح لكِ خلال هذا الدرس ماهي الذكاءات التي تخاطبينها من خلال المواقف التعليمية (يوجد شرح لأنواع الذكاءات في نهاية الفصل

أكره الحمام عندما يبرد (مخاطبة الذكاء البصري واللغوي)

كل شيء رائع لقد استمتعت بحمامك لأكثر من 30 دقيقة , تكون ضباب رقيق جميل في غرفة الاستحمام ورائحة الحمام ذكية , ولقد وضعت لنفسك شاربا جميلا من أثر الرغوة , ولاشيء يمكن أن يجعلك أسعد ولكن جاء ما خفت منه منذ البداية فإنه يحدث عادة ودائما , وأنا مثلك أكره الحمام عندما يبرد .

تابعي معنا صديقنا في المشهد التالي :

تطبيق إستراتيجية طرح الأسئلة لتنمية التفكير الإبداعي (اطرحي أكبر عدد من الأسئلة على الصورة)

ترى لماذا لا يستمر الماء بنفس درجة حرارته ... هذا ما سنكتشفه من خلال درسنا لهذا اليوم

فكرة (2)

أثناء تصفحي لموقع (أخبار البيئة) شد انتباهي أكثر من خبر ومن بينها هذا الخبر:

الخدمات البلدية البحرينية تطالب باستخدام العازل الحراري في المباني

أكد المدير العام للإدارة العامة للخدمات البلدية المشتركة الدكتور جمعة الكعبي ضرورة الاهتمام بمسألة العزل الحراري في المباني باعتبارها أصبحت من أهم الاشتراطات الضرورية التي تساهم في ترشيد استهلاك الكهرباء .

أثار هذا الخبر تفكيري وأخذت أتساءل ما العلاقة بين العزل الحراري وترشيد استهلاك الكهرباء ؟

بل .. ماذا يقصدون بالعزل الحراري ؟ (مخاطبة الذكاء اللغوي والمنطقي)

صديقتنا تطرح أسئلة مهمة ... تعالوا نبحر معها في هذا الدرس الشيق ....

-بماذا تشعرين عندما تكونين على مقربة من مدفأة أو نار؟

-أشعر بأن الحرارة تسري في جسمي

-حددي مسار الحرارة في هذه الحالة ؟

-القاعدة هي ان الحرارة تنتقل من الوسط الأعلى حرارة إلى الوسط الأقل حرارة وبالتالي الحرارة تنتقل من المدفأة إلى الجسم

-كيف تشعرين عندما تكونين خارج المترل في يوم شديد البرودة ؟

-اشعر بالبرد

- صفي مسار الحرارة في هذه الحالة ؟

-على حسب القاعدة السابقة تنتقل الحارة من جسدي إلى الجو المحيط

ماهي الطرق التي تسلكها الحرارة اثناء انتقالها ..... سوف نكتشف هذه الطرق في درسنا لهذا اليوم والذي سيمكننا كذلك من الإجابة على تساؤل صديقتنا محبة البيئة .

فكرة (3)

المدخل الثاني المقترح : مشكلة وحل . (مخاطبة الذكاء البصري والجسدي والمنطقي)

تعرض المعلمة قطعة نقود التصقت على صفيحة معدنية بواسطة الشمع ، وتسأل الطالبات :

اقترحي طريقة لفصل قطعة النقود عن الصفيحة المعدنية ؟

المدخل الثالث : طرح أمثلة وتساؤلات :

يسخن جسم معرض للشمس كما تسخن أيضا ملعقة موضوعة في فنجان من الشاي الحار. تنتقل الحرارة إلى الجسم وإلى الملعقة بطريقتين مختلفتين:

- **ماذا تسمى هاتين الطرقتين؟**
- **هل هناك طرق أخرى لانتقال الحرارة**

(مخاطبة الذكاءات الحسي والبصري والإجتماعي والمنطقي)

فكرة (1) استخدام إستراتيجية الاستقصاء خلال تنفيذ العروض العملية .

كما يتم معلمتي عرض العديد من الأفكار والمعلومات لك خلال عرض هذه التجارب

مجموعات :

الأدوات : موقد بترن قضيب معدني , ماسك

خطوات العمل :

-تحسسي اجزاء القضيب بماذا تشعرين ؟

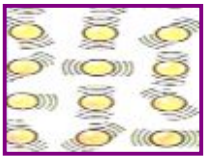
- بارد

- أمسكي القضيب المعدني بواسطة الماسك وسخني احد طرفي القضيب لمدة دقيقتين ثم تحسسي الطرف البعيد عن الموقد (بسرعة) , بماذا تشعرين ؟

- اصبحت حار

- برأيك كيف وصلت الحرارة إلى الطرف البعيد بالرغم من بعده عن مصدر التسخين ؟

- .....



- تلميحات مساعدة :

انظري إلى الشكل المقابل ثم ..

فكري: مما تتكون المادة ؟ ماذا تقول النظرية الحركية الجزئية ؟

-إن المادة تتكون من ذرات وان هذه الذرات (حسب النظرية الحركية الجزئية) في حالة حركة مستمرة وان المسافات البينية تكون صغيرة جدا في الجوامد ومتوسطة في السوائل وكبيرة في الغازات

ودرسنا في الدروس السابقة من هذا الفصل ان الطاقة الحركية للذرات تزداد بزيادة الحرارة

إذن على ضوء كل ماسبق سوف نفسر ما حدث بالشكل التالي :

- إن ذرات الطرف المقابل للمصدر الحراري امتصت الحرارة فتزداد طاقتها الحركية مما يؤدي إلى زيادة التصادمات بين الذرات و ينتقل هذا التصادم إلى الذرات المجاورة حاملا معه الطاقة الحرارية إلى جميع أجزاء المعدن ا

اقترحي اسما لهذا النوع من انتقال الحرارة ؟ (جميع الإجابات مقبولة)

اتفق العلماء على تسميته النقل بالتوصيل

كوني عالمة فيزيائية وعرفي مفهوم التوصيل الحراري ؟

هو انتقال الحرارة في الجوامد بعيدا عن مصدرها

نشاط (2) لنفس الهدف السابق

الأدوات : قضيبً فلزي ذا مقبض خشبي.، دبابيس ، شمع

الخطوات : ألصقي بواسطة الشمع بعض الدبابيس على القضيب وعلى مسافات مختلفة

سخن الطرف الفلزي للقضيب .

- ماذا تلاحظين؟
- فسري ما حدث ؟

- حددي ما مدى إمكانية انتقال الحرارة بالتوصيل في الحالات التالية :

(السوائل – الغازات – الفراغ)

-تنتقل الحرارة بالتوصيل لكن بسرعة اقل من الجوامد وذلك لتباعد ذراتها مقارنة بالجوامد

- أما في الغازات يحدث بصعوبة شديدة لتباعد المسافة البينية بين الذرات

- أما الفراغ فيستحيل لعدم وجود ذرات .

- لماذا تصنع مقابض القدور من المواد البلاستكية وليست المعدنية ؟

لنجيب على هذا السؤال نجري تجربة الزبدة والملاعق مرة اخرى لأن محاور المناقشة التي سنركز عليها تختلف عن درس الحرارة النوعية

- برأيك ما مدى قدرة المواد الجامدة (المعدنية – الخشب – البلاستيك) في التوصيل الحراري
- قدرتها في التوصيل مختلفة
- رتبي هذه المواد (في قدرتها على نقل الحرارة بالتوصيل) على ضوء مشاهدتك للتجربة ؟

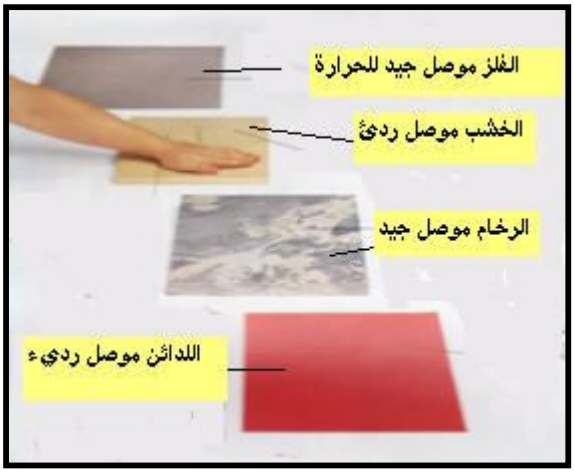
المعدن (التوصيل فيه جيد) – الخشب والبلاستيك (رديء)

إذن ماذا تستنتجين من ذلك ؟

- أن المواد الجامدة ليست كلها بنفس الجودة في التوصيل الحراري فبعضها جيد التوصيل والبعض الآخر رديء التوصيل ,

لاحظي الصورة التالية :

(مخاطبة الذكاء البصري)



كما أن الزجاج الليفي والفلين مواد رديئة التوصيل لأنهما يحتبسان الكثير من الهواء

ساهمي في حل مشكلة هدر الطاقة : (مخاطبة الذكاء البيئي والاجتماعي والمنطقي)

تتسرب الحرارة من المباني بسهولة ثلث هذه الحرارة أو أكثر قليلا يفقد عبر الجدران والربع من السقف والباقي عبر النوافذ والأرضيات (شتاء) أما في الصيف يحدث العكس تدخل الكثير من الحرارة عبر النوافذ السابقة الذكر .. وهذا يعني أننا سنهدر الكثير من الكهرباء شتاءاً لتدفئة البيوت وتبريدها صيفاً كيف نوقف هذا الهدر من الطاقة ؟؟ (ترشيد استهلاك الكهرباء)

الحل يكمن بالعزل الحراري أن الصورة التي أمامنا توضح لنا ان استخدام المواد الرديئة التوصيل كالزجاج الليفي والهواء

منع من توصيل الحرارة من أو إلى الخارج

لاستزادة انظري نحو فضاء أوسع

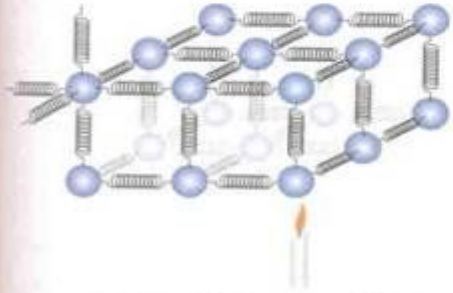
هنا كقاعدة عامة تنص على أن الموصلات الكهربائية الجيدة موصلات حرارية جيدة . فالمعادن ، على وجه الخصوص ، موصلات جيدة للحرارة لأن الكترونات التكافؤ تتحرك حرة تقريباً حاملة معها طاقة الحركة (الحرارة) إلى أي مكان .

أولاً انتقال الحرارة بالتوصيل

١ – تفسير انتقال الحرارة بالتوصيل

إذا أمسكت بطرف قضيب من النحاس ووضعت الطرف الآخر فوق لهب ، تشعر بالحرارة عبر القضيب؛ كما تشعر أن درجة الحرارة تتناقص كلما ابتعدنا عن اللهب . واذا استبدلت بقضيب النحاس قضيباً من الحديد ستجد النتيجة نفسها ؛ فالفلزات تنقل الحرارة بالتوصيل. فكيف تُنقل الحرارة بالتوصيل في القضيب الفلزي؟

إن حركة الجزيئات في جميع المواد الصلبة حركة موضعية فهي تهتز في مكانها ، وعند التسخين فإن الجزيئات الملامسة للهب تمتص طاقة حرارية فتزداد طاقتها الحركيّة (التذبذبية) ؛ أي أن اتساع ذبذبة هذه الجزيئات يزداد ،فتؤثر في الجزيئات الأخرى المجاورة لها ، وبالتالي فإن جزءاً من الطاقة الحركية ينتقل إليها ، وتستمر هذه العملية على طول القضيب . لاحظ الشكل (٨–١) .



الشكل (٨–١) : انتقال الحرارة بين الجزيئات.

وتتفاوت الطاقة الحرارية المنقولة من مادة إلى أخرى حسب التركيب البلوري للمادة ، وقد بينت التجارب أن الفلزات أجود المواد الصلبة نقلاً للطاقة الحراريّة بالتوصيل ، ويعود ذلك إلى عاملين؛الأول هو الإلكترونات الحرة فهي تساهم في انتقال الحرارة في المواد الموصلة للكهرباء كالفلزات وتزيد من قدرتها على التوصيل الحراري ، والثاني هو تقارب ذرات الفلزات أكثر من غيرها من المواد الصلبة (لاحظ ارتفاع كثافتها) ، ويعود ذلك إلى قوة الروابط الفلزية . وأفضل الفلزات نقلاً للطاقة الحرارية والكهربائية بالترتيب هي : الفضة، والنحاس، والألومنيوم.

الفيزياء للمرحلة الثانوية / الفرع العلمي ١٤٢٥هـ - الأردن

ذكرنا ان من المستحيل ان يقوم الفراغ بنقل الحرارة لنا بطريقة التوصيل .. إذن كيف تصل إلينا حرارة الشمس ؟؟؟؟

فكرة (1) : هل سمعتي بجهاز الرؤية الليلي

(تصفحي معي واحة الفيزياء الإلكترونية – الضوء موضوع جهاز الرؤية الليلي)

مخاطبة الذكاء الذاتي و البصري

-ما هو الطيف الكهرومغناطيسي ؟

- اذكري مكونات الطيف الكهرومغناطيسي ؟

الطيف المرئي – الأشعة تحت الحمراء – الأشعة فوق البنفسجية

إن ما يهمنا الآن هو الأشعة تحت الحمراء ... ما هي أقسامها ؟

الأشعة القريبة من الطيف المرئي – المنطقة الوسطى – الأشعة الحرارية

إن الأشعة الحرارية هي ما تعينينا الآن

لقد وجد العلماء ان جميع الأجسام تبعث إشعاعات حرارية تتزايد بتزايد درجة الحرارة وهذه الإشعاعات لا ترى بالعين المجردة وإنما يمكن التقاطها على أفلام خاصة ويكون شكلها كما في الصورة

حيث يستبان شدة الحرارة المشعة من تباين ألوان الصورة , أشدها وأكثرها سخونة يبدو باللون الأبيض .

وهذا نوع من الأشعة لا يحتاج إلى وسط مادي لانتقاله- كما في الضوء – حيث يمكنه الانتقال في الفراغ فهو أمواج كهرومغناطيسية .

وهذا ما يفسر وصول حرارة الأشعة الشمس إلينا .

فكرة (2) :

الأدوات : ميزان عملي ، مغلف ، مصباح كهربائي .

الخطوات : أدخلي خزان ميزان الحرارة في مغلف.

- إلى أية درجة يشير الميزان؟
- قرب مصباحاً حرارة المغلف.
- ماذا يحدث لدرجة حرارة المصباح المغلف؟
- بأية طريقة انتقلت الحرارة إلى المغلف؟
- ضعيه الآن تحت أشعة الشمس لفترة :
- ما الذي يحدث لدرجة حرارة المغلف ؟
- كيف وصلت الحرارة من الشمس؟

طريقة التفسير كما في الفكرة السابقة ويمكنك الاستعانة بالصورة أدناه في توضيح الفكرة (مخاطبة الذكاء البصري)

تطبيقات على توصيل الحرارة بالإشعاع :

1. **يرتدي رجال إطفاء الحرائق ملابس وذات ألوان فاتحة (فسفورية) حتى تعكس حرارة النـــار المشـــعة فـــلا يتعرضون للخطر.**
2. **تتقي شعوب المناطق الحارة الحرارة التي تشعها الشمس بارتداء ملابس فاتحة اللون حتى يقللون من الحـــرارة الممتصة.**
3. **تطلى جدران الإناء الداخلي للترموس باللون اللامع لمنع انتقال الحرارة منه بالإشعاع.**

انتقال الحرارة بالإشعاع Transfer of Heat by Radiation

درست في المرحلة الأساسية ، أن الحرارة تنتقل بالإشعاع دون الحاجة إلى وسط مادي فمثلاً : إذا قربت يدك من مصباح كهربائي مُضيء، فإنك تشعر بالسخونة فكيف يمكنك تفسير ذلك ؟

يمكن أن تقول أن الحرارة انتقلت إلى يدك بالحمل، وهذا صحيح فقط عندما تكون يدك فوق المصباح، هل تنتقل الحرارة إلى يدك بالحمل الحراري عندما تكون أسفل المصباح ؟ فسر إجابتك .

لا شك أنك استنتجت أن هناك طريقة أخرى تنتقل بها الحرارة ، ألا وهي طريقة الإشعاع . ولتوضيح هذه الطريقة خذ مجموعة من الزجاجات الملوّنة الفارغة والمتشابهة واملأ كل منها بالماء، وضعها بعد ذلك في الشمس، قم بقياس درجة حرارة الماء في كل منها وعلى فترات زمنية، ستجد أن هناك اختلافاً في درجات الحرارة مردّه إختلاف الطاقة الحرارية الممتصة من الزجاجة والماء. من هنا يمكنك الاستنتاج أن مقدار الطاقة الحرارية الممتصة يختلف من مادة إلى أخرى، بمعنى أن لكل مادة معامل امتصاص إشعاع حراري خاصاً بها، لاحظ الجدول (٨-٢). ويُعرّف معامل الامتصاص الاشعاعي الحراري(∈) من العلاقة :

$$\text{معامل الامتصاص الاشعاعي } (\in) = \frac{\text{الطّاقة التي يمتصها الجسم}}{\text{الطّاقة الكليّة الساقطة على الجسم}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (٧)$$

الجدول (٨-٢) : معاملات الامتصاص الاشعاعي (∈) لمواد مختلفة .

المادة	معامل الامتصاص الاشعاعي (∈)	المادة	معامل الامتصاص الاشعاعي (∈)
الدهان الأسود الخشن	٠,٩٧ – ٠,٩٩	النحاس المُلمّع	٠,٠٣٦
الدهان الأبيض المصقول	٠,٠١٢ – ٠,٠٢٦	الورقة البيضاء	٠,٠٢٧
الإسفلت	٠,٨٩	الفرميد الأحمر	٠,٧٠ – ٠,٧٧
الحديد الطيف	٠,٤٥	البلاتين المصقول	٠,٠٦
الحديد الصدئ	٠,٧٠ – ٠,٨٩	الفضة المصقولة	٠,٠٠٧

ويجدر الإشارة إلى ان جميع موجات الطيف الكهرمغناطيسي تحمل طاقة ، تتحول إلى طاقة حرارية عندما تسقط على جسم تمتصها .

الفيزياء للمرحلة الثانوية / الفرع العلمي ١٤٢٥هـ - الأردن

الادوات : زجاجة صغيرة ، ماء حارا ملونا ،سدادة مثقوبة وعاء كبير شفاف يحوي ماء باردا

الخطوات :

1- اقفلي الزجاجة الصغيرة التي تحتوي ماءً حاراً ملوناً بواسطة سدادة مثقوبة.

2- ضع الزجاجة في قعر وعاء كبير شفاف يحوي ماءً بارداً .

- ماذا تلاحظين ؟

- قارني بين كثافة الماء الساخن و كثافة أم الماء البارد؟
- ماذا تستنتجين؟

الأدوات : قصاصات الورق أو بعض الخيوط القطنية ، قضيب، سخان كهربائي أو موقد بنسن .

الخطوات :

1- علقي قصاصات الورق أو الخيوط القطنية في طرف القضيب.

2-ضعي القصاصات أو الخيوط القطنية فوق سخان كهربائي أو فوق لهب موقد بنسن.

- ماذا يحدث للقصاصات ؟
- فسري ذلك ؟

أطفئ الشعلة أو أبعد السخان.

- ماذا تلاحظين ؟
- ماذا نستنتج؟
- ما العلاقة بين سخونة الهواء وتحرك القصاصات؟

تفسير ذلك :

إن الماء الساخن الملون أقل كثافة من الماء البارد ، لذا يتصاعد الماء الساخن إلى السطح حاملاً معه الحرارة. نقول هنا إن الحرارة انتقلت إلى الأعلى بواسطة تيارات الحمل. كذلك فإن الهواء الذي يسخن قرب السخان يصبح أقل كثافة من الهواء المحيط فيتصاعد بدوره إلى الأعلى مشكلا تيارات الحمل.

بإمكانك طرح النشاط الثاني بطريقة مسلية : كيف يثور بركان في قارورة ؟

فكرة (2) (مخاطبة الذكاء البصري – السمعي – اللغوي – الجسدي – الاجتماعي)

- اشتري والدي نوع من المدافئ الكهربائية وكانت من ضمن التعليمات المذكورة في دليل الجهاز هو وضع المدفأة على سطح الأرض للحصول على تدفئة جيدة .. ترى ما السبب في ذلك هل الجاذبية الأرضية تؤثر عليها .... أم ماذا ؟؟؟

صديقتي المتسائلة سنشرح لك ما يحدث بالضبط فشاهدينا :

الدور (1): ذرات (ماء) تحمل طاقة حرارية عالية (تمثل بمتعلمات يحملن كرات حمراء) يمثلن الطبقة السفلية

الدور (1): ذرات (ماء) تحمل طاقة حرارية منخفضة (تمثل بمتعلمات يحملن كرات زرقاء)

صورة تمثل لمصدر حراري يمثلن الطبقة العلوية

الفكرة :

توضع مجموعات المتعلمات على شكل صفين متوازيين يحملن جميعهن كرات زرقاء أمام صورة لمصدر حراري .

نفترض أن عملية التسخين بدأت ثم استمرت لفترة بحيث يقمن الطالبات اللاتي في الصف المباشر للمصدر الحراري بتغير الكرات الزرقاء إلى الحمراء

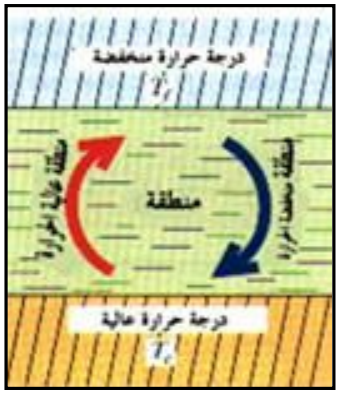
وتتساءل المعلمة .. ماذا حدث للذرات نتيجة لعملية التسخين ؟

اكتسبت الذرات طاقة حرارية عالية تجعل الذرات تتحرك متباعدة عن بعضها البعض ومندفعة إلى الطبقة العلوية .

وهذا يؤدي إلى هبوط الذرات التي في الطبقة العلوية للأسفل

(يقمن الطالبات بتغير أماكنهن)

وباستمرار عملية التسخين تكتسب هذه الذرات طاقة حرارية تجعلها تندفع للأعلى في حين أن الذرات التي كانت سابقا في الطبقة العليا تفقد حرارتها للجو المحيط مما يجعلها تنزل للأسفل , وهكذا تستمر العملية مكونة ما يسمى بتيارات الحمل



ماذا تسمى الطريقة التي تنتقل بها الحرارة ؟؟

النقل الحراري بالحمل

- ما مدى إمكانية انتقال الحرارة بالحمل في الحالات التالية وفسري لماذا ؟

(الغازات – الجامد – الفراغ)

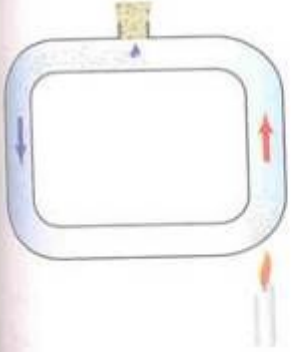
- النقل الحراري بالحمل في الغازات جيد لحرية حركة الجزيئات
- النقل الحراري بالجامد منعدم لعدم إمكانية انتقال الجزيئات من مكانها
- النقل الحراري في الفراغ مستحيل لانعدام الجزيئات

انتقال الحرارة بالحمل Transfer of Heat by Convection

١ – تفسير انتقال الحرارة بالحمل

عرفت سابقاً أن الطاقة الحرارية تنتقل عبر الأجسام الصلبة بطريقة التوصيل ؛ فهل تنتقل الحرارة عبر السوائل بالطريقة نفسها ؟

إذا أخذت (أنبوب دوران الماء) كما في الشكل (٨–٨)* ووضعت فيه ماء، ثم وضعت مصدر حرارة، ووضعت قطرة حبر فإنك ستشاهد أن جزيئات الحبر قد تحركت في الماء بالاتجاه المبين . فالحرارة تنتقل من المصدر إلى الزجاج ، فيسخن الزجاج ، وتنتقل الحرارة بالتوصيل من الزجاج إلى جزء الماء الملامس لزجاج الزاوية من الداخل؛ فيسخن ذلك الجزء من الماء، ويزداد حجمه وتقل كثافته؛ فيرتفع في شعبه الأنبوب اليمنى. ويتحرك الماء البارد في الجزء الأفقي من الأنبوب ليحل محله، وبذلك يتحرك الماء في الأنبوب، كما يشير إلى ذلك السهمان في الشكل (٨–٨). وباستمرار ملامسة الماء للزجاج الساخن (الموجود فوق اللهب)، تنتقل الحرارة من الزجاج إلى الماء، ويستمر الماء بالدوران.



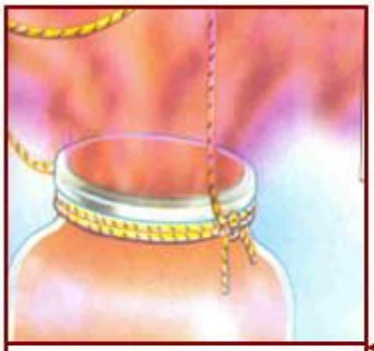
الشكل (٨–٨) : انتقال الحرارة بالحمل.

إن انتقال الحرارة بتلك الكيفية يسمى الحمل الحراري. ويحدث الحمل الحراري عند اختلاف درجة الحرارة بين منطقتين من المائع؛ فترتفع أجزاء المائع الأسخن للأعلى لنقصان كثافتها (تيار الحمل الصاعد)، بينما تهبط أجزاء المائع الأبرد لزيادة كثافتها (تيار الحمل الهابط)؛ لاحظ الشكل (٨–٩).

الفيزياء للمرحلة الثانوية / الفرع العلمي ١٤٢٥هـ - الأردن

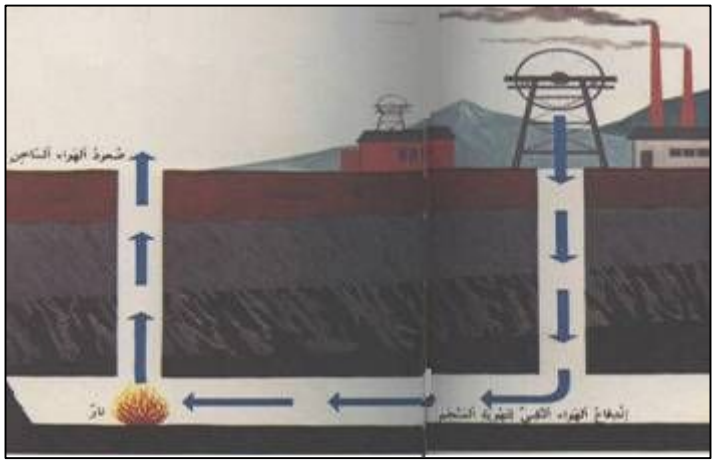
بإمكانك طرح النشاط الثاني بطريقة مسلية : كيف يثور بركان في قارورة ؟

بركان داخل قارورة

سمي الأدوات :	ضعي بلطف القارورة الصغيرة داخل الوعاء الكبير . ماذا تلاحظين ؟	فسري ذلك ؟
		

استعراض التطبيقات والأمثلة التالية على هذا النوع من التوصيل :

1. هناك نوع من المدافئ الكهربائية تعمل بتيارات الحمل الطبيعية حيث يسخن الهواء البارد الداخل من الأسفل فوق جهاز التسخين ثم يصعد إلى الأعلى

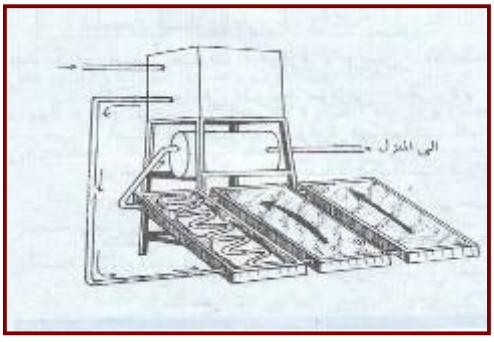


2.عند تهوية من جم الفحم يسخن الهواء بنار فيتمدد في قاع فتحة التهوية ويرتفع خارجها بينما يدخل الهواء النقي عبر الفتحة الثانية فتحدث تهوية للمنجم.

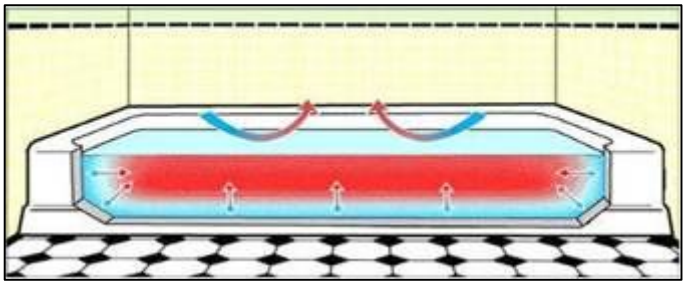
التيارات البحرية

تبين لك أن اختلاف درجة حرارة الماء يؤدي إلى اختلاف كثافته . ومن المعلوم أن درجة حرارة مياه المحيطات والبحار تتغير في المكان الواحد باختلاف العمق أيضاً ، ونتيجة لذلك تختلف كثافة المياه باختلاف العمق أيضاً ويتبع ذلك أن تتحرك المياه الباردة نسبياً إلى أسفل لتحل محل المياه الأقل برودة ، مشكلة بذلك تيارات مائية رأسية .

السخان الشمسي



يبين الشكل التالي مخططا يوضح السخان الشمسي ، وكيفية حركة الماء الساخن فيه ، فعندما تسقط أشعة الشمس على المجمعات الشمسية يسخن الماء البارد فيها ، فتقل كثافته ، فيرتفع إلى أعلى ، ويحل محله الماء البارد الأكثر كثافة ، وهكذا .....



يجري تسخين الهواء فوق سطح الماء وكما نعرف فإن الهواء الساخن أخف من الهواء البارد وبفضل نظرية أرخميدس نعرف أن الهواء الساخن سيصعد إلى أعلى ويستبدل به الهواء البارد المجاور له , ويتم تسخين هذا الهواء الجديد بدوره وهكذا وسيسمى هذا الحمل الحراري أي نقل الحرارة بواسطة ازاحة السائل وعندما تصبح درجة حرارة السائل واحدة تتوقف الحركة .

الخليج)

يستفيد العديد من الطيور من تيارات الحمل الطبيعية مثل الصقور والبجع وتسمى هذه التيارات (التيارات الحرارية الصاعدة) وهي تتكون عندما يصعد الهواء الساخن من الأرض إلى أعلى وتدور الطيور لأعلى داخل التيارات الحرارية الصاعدة ثم تنحدر إلى الأرض مرة أخرى قاطعة بذلك مسافات

كبيرة.

وإليك المستنبط التالي من كتاب المستنبطات جزء الهواء والحرارة :

صندوق تيارات الحمل (التهوية)

- **الأهداف المتوخاة:**

- أن يصنع الطلبة صندوقاً للتهوية بالحمل الحراري من مواد بسيطة.
- أن يستخلص الطلبة طريقة التهوية بالحمل الحراري من خلال المستنبط الذي صنعوه.

- **المواد والأدوات الـــلازمة لصنع المستنبط:**

صندوق من رقائق الخشب (أو من الكرتون)، لوح زجاجي، مقدح يدوي، زجاجتي مصباح نفطي (أنبوب من الورق)، شمعة قصيرة، مصدر دخان.

- **خطوات صنع المستنبط:**

1- اختر صندوقاً من الخشب الرقائقي أو من الورق المقوى، بحيث يسهل إيجاد لوح زجاجي بسده بإحكام عند إجراء التجربة.

* يمكنك استخدام صندوق الطباشير المحدد الذي يتزلق سداده مناسباً كالجارور.

2- احضر لوحاً زجاجياً يتناسب حجمه وحجم واجهة الصندوق الخشبي أو الكرتوني الذي صنعته، بحيث يمكنك ســـد واجهة الصندوق به بإحكام، ويسهل عليك أيضاً فتحه وإغلاقه متى تشاء.

3- احضر مثقاباً يدوياً ذو ريشة كبيرة (قطرها 3سم) واحضر في السطح العلوي للصندوق ثقبين (تقريباً من الحافتين) قطر الواحد منهما حوالي (3سم). ثم ثبت فوق الثقبين زجاجتي مصباح نفطي كي تعملا كمدخنين. يمكنك الاستعاضة عن زجاجتي المصباح بأنبوبين من الورق القوى أو البـــلاستيك طول الواحد منهما حوالي (15سم) وقطره حوالي (5سم).

4- ثبت شمعة قصيرة تحت إحدى المدخنين بدخان بخور (دخان قطعة قماش قطنية) تضعه فوق المدخنة البعيدة عن الشمعة ولاحظ التيار الصاعد (تيار الحمل الحراري) فوق مدخنة الشمعة، والتيار الهابط في المدخنة الأخرى.

مرفقات عرض فلاش انتقال الحرارة

اسمح لطلبتك بتعليل ذلك استقصائياً

أنشطة حرة :

معلمتي هذه مجموعة من التجارب السهلة المعززة لتعلمهن

دعي طالباتك من خلالها يكتشفن المزيد من الحقائق

المتعلقة بالحرارة وانتقالها :

تجربة (1)

ماذا يعني ؟؟؟

التوصيل : هو نقل الحرارة من جزيء إلى آخر عند الاصطدام

الحمل : هو نل الحرارة عن طريق حركة الجزيئات الساخنة نفسها .

الإشعاع : هو انبعاث الحرارة من جسم ساخن

تجـــربة

العـــزل

تحديد المواد جيدة العزل الحراري. سنحتاج في هذه التجربة إلى عدد ٤ برطمانات مربى صغيرة الحجم، ومقياس حرارة، مادة لدائنية، وماء دافئ ومجموعة مختلفة من المواد العازلة، كالريش وأوراق الصحف وألياف البولستر (قطن صناعي)

ورقائق الألومونيوم.

١- اعمل فتحة على غطاء كل برطمان تكفي لتمرير مقياس درجة الحرارة. قد تحتاج إلى مساعدة أحد البالغين في تحضير تلك الفتحات.

٢- لف ثلاثة من البرطمانات بثلاثة أنواع مختلفة من المواد العازلة، وتأكد أن الطبقة كافية لعزل غطاء البرطمان أيضاً، اترك واحدًا من دون عزل.

٣- صب ماء دافئاً في كل واحد حتى يبلغ مستوى الثلاثة أرباع، احكم ربط الغطاء و حدد قراءة درجة حرارة الماء على كل برطمان، لف بقية العازل على الغطاء وسد الفتحة باستخدام المادة اللدائنية.

٤- اترك البرطمان مدة ١٠دقائق واقرأ درجات حرارة المياه.

أي المواد التي استخدمت كان أفضل عازل؟

تجربة (2)

تجـربة

احتشاد الأجسام

تحتشد مجموعات طائر البطريق في مساحات ضيقة لتوفير الحرارة، ويمكنك تجربة ذلك بنفسك. ستحتاج في هذه التجربة إلى (١٠) برطمانات مربى صغيرة وبعض الماء الدافئ ومقياس حرارة (ثرموميتر).

١- ضع البرطمانات بحيث يلامس بعضها بعضاً في مجموعة.

٢- املأها حتى مستوى ٢سم من الفوهة بماء دافئ .

٣- خذ قراءة درجة حرارة كل برطمان على حدة أول الأمر وسجلها .

٤- أعد قراءة درجات الحرارة بعد ٢٠دقيقة. ما هي البرطمانات التي انخفضت درجة حرارتها أسرع من غيرها؟

تجربة (3)

تجـــربة

الأسطح الملونة

تمتص بعض الألوان كميات أكبر من الحرارة أكثر من غيرها . لإجراء هذه التجربة أنت بحاجة إلى أربعة برطمانات مربى مع الأغطية، وألوان ثلاثة هي الأسود والأحمر والأبيض. ومادة لدائنية ومقص وثرمومتر طويل وماء . قد تحتاج إلى أن تطلب مساعدة أحد البالغين عند التعامل مع المقص.

١- استخدم أطراف المقص في عمل فتحة صغيرة وسط كل غطاء بالقدر الذي يكفي لإدخال مقياس الحرارة (الثرمومتر). قم بطلاء الأجزاء الخارجية للبرطمانات الثلاثة بثلاثة ألوان مختلفة واترك الرابع شفافاً كما هو.

٢- املأ كل البرطمانات بماء بارد وغطها .

٣- ضع قطعاً صغيرة من المادة اللدنة لسد الثقب في كل غطاء .

٤- ضع البرطمانات الأربعة في مكان دافئ - مثل نافذة تدخل منها أشعة الشمس أو فوق جهاز تدفئة .

٥- بعد عشر دقائق انزع المادة اللدائنية وقس درجة الحرارة لمياه كل برطمان .

أيّ البرطمانات ارتفعت درجة الحرارة بداخله بشكل أسرع؟

التلاؤم المناخي :

أشكال وألوان الكثير من الحيوانات تلاؤم بيئاتها المناخية , فثعلب الفنك المسمى (كلب الصحاري في شمال إفريقيا وسيناء) مثلا لا تمتص فروته الصفراء الناصلة اللون كثيرا من الإشعاع الحراري أثناء النهار كما تعمل أذناه الكبيرتان على نقل الحرارة إلى الهواء بالحمل

وأثناء برد الليل الصحراوي تحتبس فروه الفنك من الهواء ما يكفي لمنع فقدان الكثير من حرارة جسمه بالتوصيل .
فسبحان الله لخالق المبدع اللطيف .

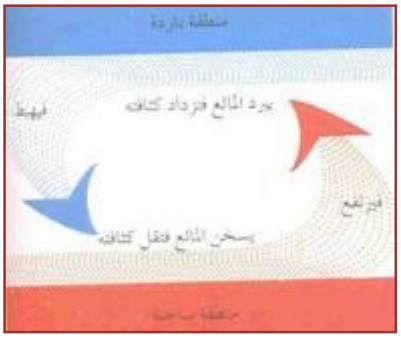
الحمل (التصعيد الحراري) :

عندما تسخن اليابسة , تُسخن الهواء فوق سطحها ويرتفع الهواء الساخن لأنه يتمدد ويصبح أقل كثافة , فيهبط الهواء البارد ليحل محله وهكذا تتكون تيارات الحمل (التصعيد الحراري) وتستخدم الطائرات الشراعية والطيور هذه التيارات الحرارية الصاعدة لترفعها عالياً في الهواء .

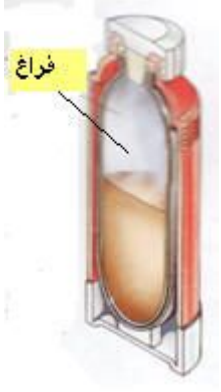
أنواع الحمل الحراري :

الحمل الحراري نوعان :

أ- حمل حراري طبيعي : وفيه تنتقل الطاقة الحرارية في المائع نتيجة اختلاف درجات الحرارة بين أجزائه والتي تعمل على إحداث فرق في كثافة المائع في مناطق مختلفة , وينتج عن ذلك حركة للمائع بحيث تتحرك الأجزاء ذات الكثافة الأقل إلى الأعلى في حين تتحرك أجزاء المائع ذات الكثافة الأكبر إلى الأسفل وبذلك تنتقل الطاقة في المائع .



ب- حمل حراري قسري : وفيه تنتقل الطاقة الحرارة بسب حركة المائع الناتجة عن استعمال جهاز الميكانيكي يحدث فرقاً في الضغط خلال المائع ومن الأمثلة على ذلك : المروحة التي تحرك الهواء والمضخة التي تدفع الماء .



الترمس (الكظيمة) :

أخترع الكظيمة العالم الأستكلندي جيمس ديوار (1842-1923) وهي تحفظ الشراب الساخن ساخناً , والبارد بارداً , لأنها تمنع انتقال الحرارة ، تتألف الكظيمة من قارورة زجاجية مزدوجة الجدران فالفراغ بين الجدران يمنع التوصيل والحمل , والجدران المفضضة الداخل تمنع الإشعاع والسدادة اللدائني أو الفليني عازل جيد للحرارة .

الحياة في البرد :

يستطيع المعز الجبلي العيش في جبال الروكي الشديدة البرودة في فصل الشتاء حيث تنخفض درجات الحرارة لتصل إلى 50 درجة مئوية .
يغطي جسم المعز الجبلي غطاء سميك يحد من فقد الحرارة .
كذلك يرتدي متسلقو الجبال ملابس مصنوعة من أحدث المواد الغازلة للاحتفاظ بالدفء

المشي على الجمر !!!

في مارس العديد من الناس المشي فوق الجمر منذ آلاف السنين وتعود هذه الظاهرة إلى قصة هندية حدثت قبل الميلاد بحوالي 1200 سنة ، واعتبر وقتها المشي على الجمر ظاهرة مميزة في العديد من الأديان والحضارات.

وعلى الرغم من أنها كانت وما زالت من الظواهر غير العادية ، إلا أنه تم تفسيرها وفق مبادئ فيزيائية خلال النصف الأخير من القرن الماضي وفي الثلاثينات من القرن العشرين ، قام مجمع البحوث الفيزيائية جامعة لندن بتنظيم عملية للمشي على الجمر وذلك لدراسة هذه الظاهرة عملياً .

وفي عام 1935 قام هندي يدعى كودايكس وعالمان بريطانيان بالمشي فوق حفرة من النار طولها 12 قدماً تحوي جمر خشب البلوط بدرجة 450 ْ م .

وفي عام 1937 م أنجزت للمجمع عملية المشي على النار . وهذه المرة تمت بواسطة رجل مسلم يدعى أحمد حسين ورجل بريطاني يدعى أدكوك ، وأناس آخرون . لم يحترق أي من كوادابكس ولا أحمد أبداً وأصيب الناس الآخـــرون بحروق بسيطة .

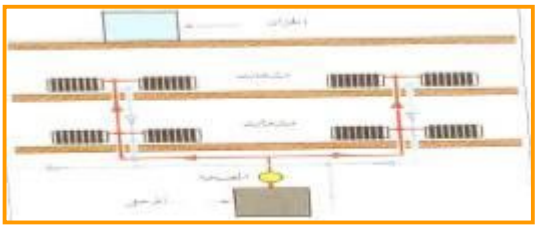
وبناء على هذه النتائج أصدر المجمع تقارير نصت على أن لا علاقة للأيمان الديني ولا للقوى الخارقة في الطبيعة بما تنجزه الأقدام ، واستنبطت أن سر المشي على الجمر يكمن في أن الخشب المحترق رديء التوصيل للحرارة ، وأن فترة التلامس بين الأقدام والفحم المحترق قصيرة . وبعد ذلك لم يلتف أحد لموضوع المشي على الجمر في بريطانيا وأمريكا حتى الثمانينيات من القرن العشرين ، حين عاد الاهتمام بهذا الموضوع بقوة لكونه عملاً مربحاً ومعظم الناس الذي يجمعون المال من هذه المخاطر يحاولون تصوير المشي على الجمر بأنه شئ من العالم فوق العادي وشيء غير قابل للفهم عن طريق المبادئ الفيزيائية . إن رداءة الخشب المحترق في توصيل الحرارة كان من أحد أسباب عدم احتراق أرجل الناس الذين مشوا على الجمر.

التدفئة المركزية :

(لم يعد موقد الحطب أو المدفأة ذات فائدة عملية في التجمعات السكنية الكبيرة كالمستشفيات والمصانع) لماذا ؟؟

في الثلاثينيات من القرن الماضي بدأت مشروعات التدفئة المركزية التي تشمل عمارة كاملة أو مؤسسة كاملة . وقد استغلت جميع أنواع الوقود ، الحطب والفحم والغاز والبترول بالإضافة إلى الكهرباء ، كما استعمل الهواء والبخار كمواد ناقلة للحرارة . وفيما يأتي وصف لنظام تدفئة مركزية بالماء الساخن ، وفقاً للمخطط التالي ، والذي يتكون من :

1- المرجل : وهو مكون من عدة تجاويف أو مجار للماء ، مع تجويف مركزي يتم فيه احتراق الوقود ، وعملية الاحتراق هذه تتوقف كلياً عندما تصل درجة الحرارة حداً معيناً ثم تعود للعمل ثانية عندما تنخفض درجة الحرارة .



2-مضخة قوية تدفع الماء الساخن في الأنابيب، وقد توجد أكثر من مضخة إن كان للمبنى طوابق عدة أو أجنحة مستقلة .

3- المشع : وهو الذي ينقل الحرارة من الماء (بالتوصيل) ثم يعطيها للهواء (بالحمل) كما يشعها في الوسط المحيط فيه ، في بعض الأحيان تركب على المشع مروحة تزيد من شدة التيارات الهوائية وتوجهها .

4- مجموعة من الأنابيب لنقل الماء الساخن إلى المشعات والبارد إلى المرجل .

5- خزان للتغذية، يكون عادة على سطح البناء ، يعوض عن الماء المتسرب أو المستعمل لأغراض أخرى .

قد تزود بعض الأجنحة أو الغرف ذات الاستعمال الخاص بمنظم للحرارة يحفظ درجة الحرارة ثابتة في مدى معين .

إلا أنه ينتج غازات من عملية الاحتراق والتي تتم في التجويف المركزي في المرجل تكون مضرة (ومنها ما هو قاتل) إذا لم تكن هناك تهوية جيدة في غرفة الاحتراق

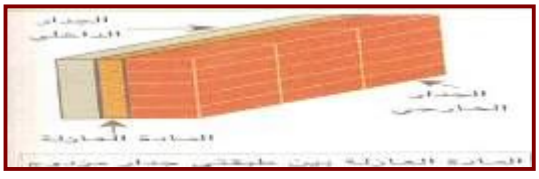
في الصيف يمكن استبدال المرجل بجهاز للتبريد يبرد الماء بدلا من المرجل الذي يسخنه ، ثم يدفع الماء البارد إلى المشعات التي تقل درجة الحرارة فيها .

العزل الحراري :

يرتاح الإنسان عندما تكون درجة الحرارة (20˚ م) أو قريبة منها فإذا انخفضت هذه الدرجة يلجأ إلى لبس الملابس الدافئة ، أو إلى استخدام وسائل التدفئة ، وعند ارتفاعها يلجأ إلى التكييف بوسائله العديدة التي تبرد وتلطف الجو . من المعلوم انخفاض درجة الحرارة في الشتاء ، مما يعني احتياج المنازل والمستشفيات والمدارس وغيرها إلى التدفئة . كذلك تتسرب كميات كبيرة من الحرارة عن طريق الجدران والأسقف ، ولقد طور الإنسان معالجاته للظروف البيئية المحيطة فيه من خلال التجارب الطويلة والمستمرة في البناء مكنته من التعرف على الخصائص الحرارية لمواد البناء ، فسعى لاستخدامها بأقصى فعالية لتلبية احتياجاته ومتطلباته ، ومنها العزل الحراري الذي هو محاولة لتقليل كمية الحرارة التي تدخل إلى البناء (صيفاً) وتخرج منه (شتاءً) ، عن طريق إضافة مواد أخرى إلى البناء تقاوم انتقال الحرارة .

هناك طريقة أخرى للعزل في الإنشاءات الهندسية بعمل جدار مزدوج ، يفصل بينه الهواء بحيث يقلل الهواء من توصيل الحرارة من البناء وإليه صيفاً وشتاء . كذلك تصمم بعض النوافذ بعمل لوحين من الزجاج يفصل بينهما هواء .

توجد لبعض المواد المستعملة في العزل الحراري أغراض أخرى بجانب العزل الحراري ، فبعضها يمتص الصوت وبعضها يمنع تسرب الماء ، وبعضها يعطي منظراً جمالياً .وقد أمكن تصنيف المواد العازلة للحرارة إلى :



1-مواد طبيعية مثل الصوف ، والخشب ، واللباد والفلين .

2- مواد صناعية لدنة (بلاستيكية) مثل البوليسترين .

3- مواد صناعية معدنية مثل الصوف الصخري والصوف الزجاجي

التوصيل لا يتضمن حركة الجزئيات لمسافات كبيرة ، إذ تنتقل الحرارة من جزئ إلى آخر بالتصادم . أما في الحمل فإن جزئيات المادة الناقلة للحرارة تتحرك من مكان إلى آخر حاملة معها الحرارة . والسوائل والغازات فقط هي التي تنقل الحرارة بالحمل لأن جزئيات هذه المواد فقط هي التي تستطيع أن تتحرك لمسافات كبيرة .

يدفأ كثير من المنازل بطرق الحمل الهوائي . والحركة الدورانية للهواء محسوسة بدرجة كافية حتى في أنظمة التدفئة التي لا تحتوي على مرو اح . فمثلاً إذا وقف شخص قرب جهاز التحكم في خروج الهواء الساخن من فرن هوائي فإنه سيلاحظ اندفاع الهواء الساخن بوضوح من جهاز التحكم ويجب أن يسمح تصميم أجهزة الحمل هذه للهواء البارد بالعودة إلى الفرن . ومن الواضح أن استخدام أجهزة تحكم الهواء البارد في أنظمة التدفئة هو إعادة الهواء البارد إلى الفرن .

انتقال الحرارة : الإشعاع

نعلم جميعاً أن ا لشمس تدفئ الأرض ، والشمس في الحقيقة هي مصدرنا الأساسي للحرارة . ويمكننا أن نرى بسهولة أن الحرارة التي تصل إلينا من الشمس لا تنتقل إلينا بالتوصيل أو الحمل . ذلك أن الفراغ الهائل بيننا وبين الشمس لا يحتوي تقريباً على أية جزئيات . وبناءً على ذلك فإن الانتقال الاهتزازي بالتوصيل أو الانتقال الدوراني بالحمل مستحيلان . ومن ثم فإن هذه الحالة هي حالة انتقال للحرارة خلال الفراغ . وتسمى هذه الطريقة لانتقال الحرارة بالإشعاع .

لم يستطيع معظم العلماء لسنوات طويلة وحتى العقد الأول من هذا القرن ، أن يتصوروا أن الحرارة والضوء ينتقلان خلال لاشيء .لذلك افترض هؤلاء العلماء أن الفراغ كله مملوء (بالأثير الوضاء أي الناقل للضوء) . وظل مفهوم الأثير الميكانيكي سائداً إلى أن اثبت اينشتين (في عام 1905) أنه غير ذي فائدة كما أنه لا يمكن إثبات وجوده ، وبالتالي نبذ هذا المفهوم نهائياً . وحتى قبل ذلك واجه مفهوم الأثير صعوبات هائلة لم يستطع أن يتغلب عليها مما زعزع الثقة فيه . وفي الوقت الحاضر لا يعتبر مفهوم الأثير ضرورياً أو مناسباً ، وتمكن العلماء من فهم طبيعة الإشعاع بدونه . وهناك علاقة مباشرة بين الإشعاع الحراري والإشعاع الضوئي والإشعاع الكهرومغناطيسي (إشعاع الراديو) .

ونرى أن هذه الظواهر في الحقيقة واحدة .

وإليك طريقة التدفئة الحديثة :

نظام النوافذ الذكية المبتلة هو تكنولوجيا حديثة تهدف إلى خفض نفقات التدفئة والتبريد وتحفز على استخدام الطاقة البديلة كأشعة الشمس . ويعتمد النظام الجديد على استخدام زوج من النوافذ الزجاجية ، والتي تملأ بالماء بدلاً من الهواء ، ويحتوي هذا الماء على مادة كيميائية تمتص الطاقة من الأشعة تحت الحمراء المتواجدة في ضوء الشمس والمسببة في

ارتفاع الحرارة . ويتصل الماء بمضخات من خلال تجويف كما

في الشكل ليمر خلال مبدل حراري يتحكم في

الحرارة ويخزنها للاستعمال اللاحق . وفي الشتاء عندما يكون داخل

المبنى أدفأ من خارجه يقوم النظام بمنع تسرب الحرارة فيمتصها ويعيد استخدامها في تدفئة المكان من الداخل .

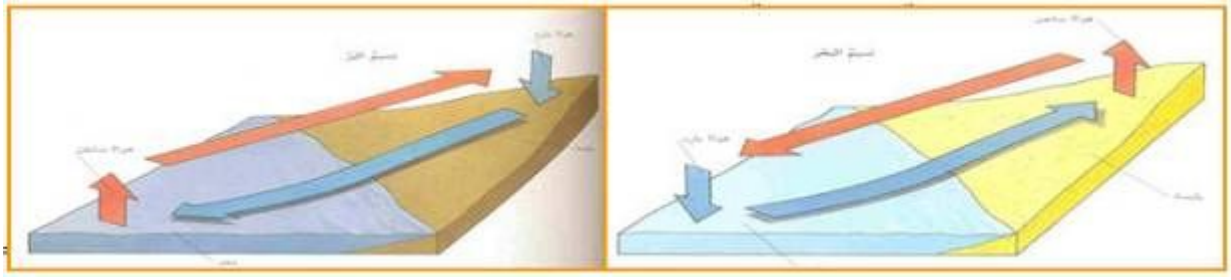
ويحفظ هذا النظام المحتوى الحراري للغرف بحيث يكون الجو معتدلاً دائماً دون الحاجة إلى التبريد في الصيف أو التدفئة في الشتاء ، وطبقاً لحسابات المبتكر يخفض هذا النظام الفاتورة السنوية للتدفئة والتبريد بشكل معتب

الربط بين الحرارة النوعية والتوصيل الحراري

معلمتي الحبيبة في نهاية الدرس الجمع بين التطبيقات على الحرارة النوعية للماء والتوصيل الحراري وذلك في محرك السيارة ، ونسيم البحر :

* اعتدال المناخ في المناطق الساحلية صيفا وشتاء .

الهواء الأبرد من البحر ليحل محل الهواء الدافئ ، وكلما زاد فارق درجة الحرارة بين اليابسة والماء زادت سرعة هذا التيار الهوائي المعروف بـــ " نسيم البحر "



أما في الليل تبرد اليابسة بشكل أسرع من البحر الذي يحتفظ بحرارة النهار لفترة أطول فيرتفع الهواء فوق البحر ويتحرك الهواء البارد من الأرض ويحل محل الهواء الدافئ ويسمى بـــ " نسيم البر " .ولقد استغلت هذه الظاهرة في تصميم المباني للاستفادة من هذه الدورة الحرارية عن طريق تسهيل مرور تيارات الهواء الملطفة من البحر إلى هذه المباني ، فقد أنشئت هذه المباني مواجهة للبحر ، وصممت بحيث تحوي عدداً كبيراً من فتحات التهوية

أولاً : الاختيار من متعدد :

1-ب ، 2-أ ، 3-جـ ، 4-أ ، 5-د

ثانياً : الأسئلة العامة :

1- يبرد الزئبق أكثر لأن الحرارة النوعية للزئبق أقل من الحرارة النوعية للماء.

2- نسبة السعة الحرارية التي تملكها (أ)للسعة ألحرارية التي تملكها (ب) = $\frac{ك_{أ} \times ن}{ك_{ب} \times ن}$

وحيث أن $ك_{أ} = 3 ك_{ب}$

إذاَ نسبة السعة الحرارية التي تملكها(أ)للسعة ألحرارية التي تملكها (ب) = $\frac{3ك_{ب} \times ن}{ك_{ب} \times ن} = 3$

3- لأن السعة الحرارية للماء أكبر من السعة الحرارية للرمل.

4 – تسخن اليابسة في فصل الصيف بسرعة أكبر من مياه البحر المجاورة لأن الحرارة النوعية لمياه البحر أكبر من الحرارة النوعية لليابسة فيصبح الهواء فوق اليابسة دافئاَ وتنخفض كثافته ويرتفع إلى أعلى ويتحرك الهواء الأبرد من البحر ليحل محل الهواء الدافئ ، أما في فصل الشتاء فتبرد اليابسة بشكل أسرع من مياه البحر فيرتفع الهواء الدافئ منخفض الكثافة فوق البحر ويحل محله الهواء البارد القادم من اليابسة وبالتالي تكون درجات الحرارة معتدلة على اليابسة في كل الأحوال وهذه من نعم الله العظيمة على الإنسان حيث تتوزع البحار والمحيطات على كل مناطق سطح الأرض فلو كانت البحار في جهة واليابسة في الجهة الأخرى لأصبحت المناطق البعيدة عن البحر متطرفة في درجات حرارتها أي ساخنة في الصيف وباردة جداَ في الشتاء.

5- ك = 0,8 كجم ، ن = 472 جول / كجم ْ م ، كـ = 8000 جول .

المطلوب = Δ د = ؟

1-أعرف

2-أخطط

كـ = ك × ن × Δ د

3- أحسب

$$\Delta د = \frac{كـــــ}{ك \times ن}$$

$$\Delta د = \frac{8000}{8,0 \times 472} = 21,2 \text{ درجة مئوية}$$

6-

1-أعرف: كـــ = 15 كيلو جول ، ك = 0,5 كجم ، د1 = 15° م ، د2 = 25° م

المطلوب : ن = ؟

2-أخطط

3- أحسب

$$ن = \frac{كـــــ}{ك \times \Delta د}$$

$$ن = \frac{1000 \times 15}{5, \times (15-25)} = 3000 \text{ جول/ كجم . م°}$$

7-تعمل هذه المقاييس على أساس اختلاف معدلات (معاملات) التمدد الحراري للمعادن المختلفة عند تســـخينها لنفس الدرجة (الازدواج الحراري).يتكون الازدواج الحراري من قضيبين معدنيين مختلفين في النوع متصلين ويحركان معاً مؤشراً مدرجاً لقياس الحرارة فعند تسخين نقطة الاتصال يتمدد القضيبان باستطالتين مختلفتين مما يتسبب في تحريك المؤشر في اتجاه معين ولمسافة معينة تعتمد على درجة الحرارة.

ملاحظة : يشار عند حل هذا السؤال إلى أن الفصل القادم (الثامن) ستتم دراسة تركيب هذا النوع من المقاييس ص 106 وص 107 .

التدريس بالذكاءات المتعددة

ترجع هذه النظرية إلى هوارد جاردنر في بداية الثمانيات 1983 حيث ذكر ان كل إنسان قادر على معرفة العالم بثمانية طرق مختلفة سماها جاردنر : الذكاءات الثمانية وهي / اللغوي – المنطقي – المكاني البصري – الإيقاعي (السمعي) – الاجتماعي – الذاتي (التأملي) – الطبيعي (البيئي)

ويختلف الناس في مدى امتلاكهم لكل نوع من الذكاءات لكنهم جميعاً يمتلكون بروفيلاً لهذه الذكاءات وأنهم يستخدمون هذه الذكاءات في التعلم والأداء وقد ارتبطت نظرية جاردنر هذه بمسلمات أساسية :

- ليس هناك ذكاء واحد ثابت ورثناه ولا يمكن تغييره.
- إن اختبارات الذكاء الحالية هي لغوية منطقية وهي لا تغطي جميع الذكاءات الموجودة عند كل فرد .
- يمتلك كل شخص عدد من الذكاءات وليس ذكاء واحداً
- بالإمكان تنمية ما نمتلكه ممن ذكاءات فهي ليست ثابتة
- يتعلم الأطفال إذا كان التعليم مناسباً لما يمتلكونه من ذكاءات .
- يمتلك كل شخص بروفيلاً من الذكاءات ويمكن رسم هذا البروفيل لكل شخص .
- يمكن استغلال الذكاءات القوية في تنمية الذكاءات الضعيفة

وفيما يلي تعريف بسيط بالذكاءات :

(1) الذكاء اللغوي اللفظي : يظهر هذا الذكاء في قدرة الفرد على التعامل مع الألفاظ والمعاني والكلمات

(2) الذكاء المنطقي الرقمي : يظهر هذا الذكاء في قدرة الفرد على استخدام الأرقام أو السلوك المنطقي

(3) الذكاء المكاني-البصري : يظهر هذا الذكاء في قدرة الفرد على ملاحظة العالم الخارجي بدقة وتحويله إلى مدركات حسية ومظهر هذا الذكاء الصورة

(4) الذكاء الجسمي – الحركي : يظهر هذا الذكاء في قدرة الفرد على ضب حركة الجسم ومسك الأشياء بدقة والتعبير الجسمي عن السلوك ومظهر هذا الذكاء الحركة

(5) الذكاء الإيقاعي – السمعي : يظهر هذا الذكاء في قدرة الفرد على الأهتمام بالإيقاع والنغمات

(6) الذكاء الإجتماعي – البينشخصي : يظهر هذا الذكاء في قدرة الفرد على الإحساس بالآخرين وإقامة علاقات سليمة معهم ومظهره العلاقة مع الآخر

(7)الذكاء الذاتي الداخلي : يظهر هذا الذكاء في قدرة الفرد على فهم الإنسان لمشاعره الداخلية والقدرة على ضبطها والتحكم بها ومظهره ((فهم الذات))

(8)الذكاء البيئي – الطبيعي : يظهر هذا الذكاء في قدرة الفرد على الأهتمام بالكائنات الحية وغير الحية المحيطة بنا والقدرة على التعامل مع البيئة بإحترام ومظهره ((العلاقة مع البيئة))

1- الموسوعة العليمة الميسرة .

2- تنمية مهارات التفكير ، لخير شواهين .

3- كتاب الفيزياء للقسم الأدبي ، دولة الأمارات .

4- استمتع مع العلوم .

5- الفيزياء للهواة .

6- أساسيات الفيزياء لـــ ف . بوش .

7- مقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية / الفرع العلمي ، الأردن .

8- سلسلة ألفا العلمية

1- فلاش عن أنواع التوصيل في الترمس .

2- صورة متحركة لإشعاع بعض المواد .

1- ملتقى الفيزيائيين العرب .

2- أفكار علمية .

3- أخبار البيئة

الفصل الثامن 8

تمدد الأجسام

Expansion of Objects

في منازلنا العديد من الأجهزة الكهربائية
والتي ترتفع حرارتها أثناء عملها
فكيف تصنع هذه الأجهزة بحيث
تحمى من الاحتراق نتيجة حرارتها
الداخلية ؟؟؟

غريبة سكة الحديد !!!
ماذا حدث لقضبانها ؟؟؟

الفصل الثامن

قبل الإنطلاق

يلزمنا تحديد المتطلبات اللازمة لدراسة هذا الفصل لنكون على استعداد للانطلاق

1- فروض النظرية الحركية للمادة .

2- المقارنة بين تركيب الجامد والسائل والغاز.

3- العلاقة بين التدريج المئوي والتدريج المطلق .

4- وحدات قياس : درجة الحرارة ، الحجم ، الضغط .

هذه المقدمة الهدف منها : الربط بين معلومات الطالبة السابقة التي درستها في الفصل وهذا الدرس (تمدد الأجسام الجامدة) بالإضافة إلى إثارة تفكير الطالبة وتشويقها .

الإجراء / إستراتيجية لعب الأدوار

الأدوار : جزئيات المادة الجامدة – التلميذة .

التمدد الحراري للمادة الجامدة THERMAL EXPANSION

هل تعرفين من نحن ؟

نعم نحن جزيئات المادة الجامدة ,وقد كونت عنا فكرة لا باس بها خلال دراستك للنظرية الحركية للمادة في الفصل السادس , فحاولي فيزيائيتي الصغيرة استرجاع معلوماتك السابقة .

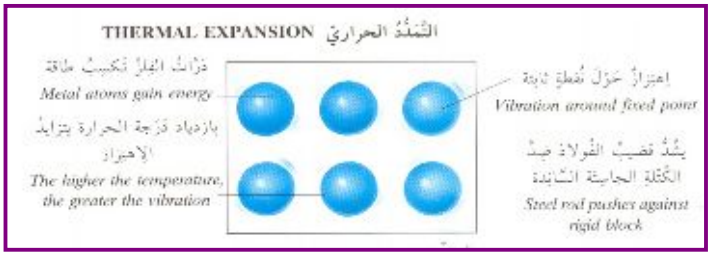
ما هو السبب الذي يجعل المادة الجامدة أكثر صلابة من الموائع ؟

التلميذة : إن جزيئات المادة الجامدة تجذب بعضها بعضا بقوي جذب كبيرة جدا فتكون الجزيئات متقاربة من بعضها البعض وهذا هو السبب في إكساب المادة الجامدة الصلابة .

جزيئات المادة الجامدة: وماذا عن نشاطنا وحركتنا داخل المادة الجامدة ؟(لاحظي الشكل اعلاه)

التلميذة : نتيجة قوى الجذب الكبيرة بين جزيئات الجامد تكون حركتها مقيدة جدا فهي لا تغادر أماكنها وإنما تهتز وتتذبذب حولها

جزيئات المادة الجامدة : ويا ترى ماذا يحدث لنا إذا تلخخ7ح79م تغيير درجة حرارتنا بالتسخين



التلميذة : عندما ترتفع درجة جزيئات المادة الجامدة تكتسب جزيئاتها طاقة حركية فتتعاظم ذبذبتها(اهتزازها)

وبالتالي تزداد سعة اهتزازها فيؤدي ذلك إلى زيادة متوسط المسافة بين كل جزيء والجزيئات المجاورة اى يحدث للمادة الجامدة ما يسمى بالتمدد الحراري.

جزيئات المادة الجامدة :

وكما تعلمين أننا تترتب في الجسم الجامد ونكون أبعاده الهندسية (الطول – العرض –الارتفاع) وعندما تتغير درجة الحرارة المؤثرة تتغير هذه الأبعاد الهندسية فكيف يحدث ذلك ؟

وهل يحدث التغير في بعد واحد دون الأخر؟ . ولكي تتمكنين من الإجابة على هذا السؤال سنقوم بالنشاط التالي :

فكرة (1) القيام بالنشاط العملي وتطبيق إستراتيجية الاستقصاء :

الأدوات : بعض أشكال المواد الجامدة مثل : سلك معدني رفيع (الأفضل من النحاس) مثبت بقاعدتين راسيتين – غطاء علبة معدني (كغطاء علبة الحليب الجاف) – ماسك - الكرة والحلقة المعدنيتين – لهب .

الخطوات :

قبل أن نبدأ إليك احتياطات السلامة التالية :

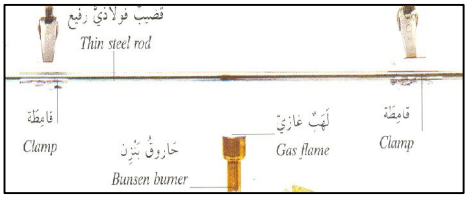
- عند استخدام موقد بترن يجب مراعاة الاحتياطات التالية:

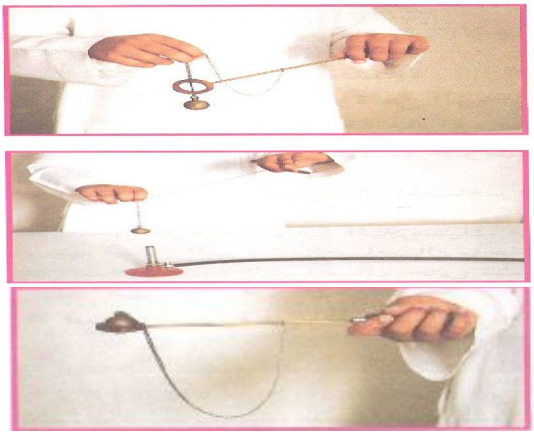
1. التأكد من عدم تسرب الغاز قبل إشعال الموقد.
2. التأكد من عدم وجود مواد متطايرة أو سريعة الاشتعال بالقرب من الموقد قبل إشعاله.
3. يجب إشعال عود الثقاب أولاً ثم يفتح صنبور الغاز .
4. عند الانتهاء من استخدام الموقد يقفل صمام أنبوبة الغاز أولاً ثم يقفل صمام الموقد.
5. لا يترك الموقد مشتعلاً دون حاجة.
6. الحذر من تقريب الأصابع أو الملابس أو الشعر من اللهب.لذلك لابد من استخدام ملقط خشبي للجسم المراد تسخينه .

نسخن كلا من السلك والغطاء والكرة (كلا على حدة) كما بالشكل مع مراعاة الاحتياطات السابقة .

راعي معلمتي: * عدم شد السلك إلى الحد الذي يتغير في وضع القاعدتين مما يؤدي إلى بقاء السلك مشدودا رغم تمدده عند التسخين

* تمرير اللهب على طول السلك المعدني أثناء التسخين
* من الأفضل استعمال سلك نحاسي لان له تمددا كبيرا بالتسخين
* لابد أن يكون غطاء العلبة ذو مساحة كبيرة حتى يظهر التمدد واضحا





إذا عرضت على طالباتك صورة وفيها خطأ فعلقي على ذلك واطلبي منهن اكتشاف الخلل :

يبدو أن هذا الطالب لم يقرا احتياطات التجربة السابقة مما جعله يقع في خطأ قد يعرضه للخطر اكتشفي هذا الخطأ وحاولي دائما قراءة الاحتياطات قبل البدء بأي تجربة . في الصورة الثانية : لم يمسك الطالب الكره بالماسك (ملقط خشبي) عند تسخينها مما قد يؤدي إلى إحراق أصابعه .

ثم دوني ملاحظاتك في الجدول التالي مع طرح مجموعة من الأسئلة على طالباتك :

- ما تأثير الحرارة على السلك المعدني ؟

ارتخاء السلك المعدني .

- على ماذا يدل ذلك ؟

على حدوث تمدد في السلك .

- ما تأثير الحرارة على الغطاء المعدني ؟

تقعر الغطاء .

- ما السبب في ذلك ؟

إن أطراف غطاء علبة الحليب إطاراً صلباً يؤدي إلى تقعرها عند التسخين .

- مرري الكرة المعدنية الباردة من خلال الحلقة ؟

تمر من خلالها .

- مرري الكرة المعدنية بعد تسخينها من خلال الحلقة ؟

لا تمر الكرة من خلال الحلقة .

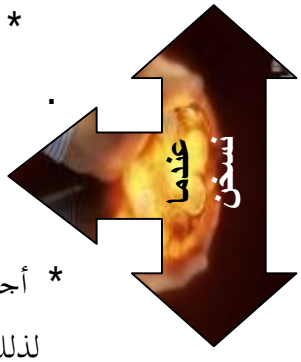
- ما السبب في ذلك ؟

زيادة حجم الكرة (نصف قطرها ، ارتفاعها)

أشكال المواد الجامدة	تاثيرارتفاع درجةالحرارة	الإبعاد التي لوحظ فيها التغير	ما يحدث بعد مدة من توقف التسخين
السلك المعدني	ارتخاء للسلك المشدود	الطول	ينكمش إلى طوله الأصلي
الغطاء المعدني	تتقعر	الطول والعرض (المساحة)	تنكمش (تصبح مسطحه)
الكرة المعدنية	عدم مرور الكرة من خلال الحلقة	الطول والعرض والارتفاع (الحجم)	تنكمش إلى حجمها الأصلي

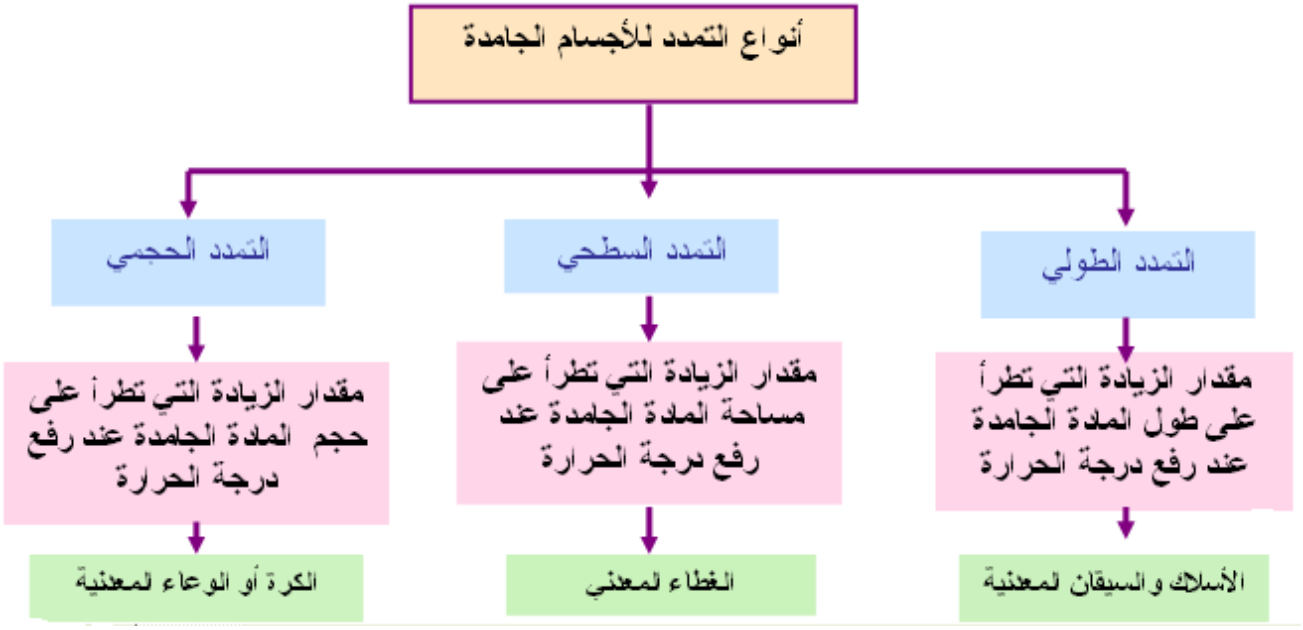
نستنتج مما سبق :

نعيد الآن تصور ما حدث :



* سلكا رفيعا من النحاس أو ساقا طويلة من الحديد فان البعد الملاحظ تغيره هو الطول بالمقارنة مع السمك (مساحة المقطع) لذلك يسمى هذا التغير تمددا طوليا .
* صفيحة معدنية رقيقة فان البعد الملاحظ تغيره هو الطول والعرض (المساحة) بالمقارن بالمقارنة مع الارتفاع لذلك يسمى هذا التغير تمددا سطحيا
* أجسام صلبة كروية أو اسطوانية فان البعد الملاحظ تغيره هو الطول والعرض والارتفاع (الحجم) لذلك يسمى هذا التغير تمددا حجميا . فكرة (2)

أكملي المخطط المعرفي– خريطة معرفية لنص وصفي نمط هرم تسلسلي- التالي :



أستاذتي عودي طالباتك على رسم خرائط منوعة للنصوص المعرفية لما في ذلك من تنمية للتفكير الإبداعي لديها وقدرة على الاسترجاع المرن

1- صنفي المواد المعدنية التالية على حسب نوع التمدد الحادث لها

مكعب - ملعقة – مسطرة – غطاء إبريق الشاي – سلك الليفة المعدنية المستخدمة للجلي

2- اقترحي طريقة أخرى لزيادة طول سلك رفيع من النحاس .

معلمتي الفاضلة ذكري طالبتك بما سبق دراسته في الفصل السابع في درس قياس المرونة حيث هناك أيضا زيادة في طول المادة الجامدة (استطالة Δل) ولكن كانت عن طريق الشد (التأثير عليها بقوة ق) وفق قانون هوك .

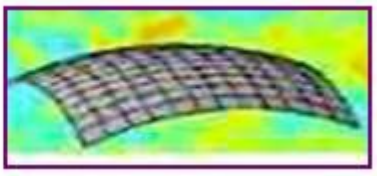
فكرة (3) عرض الصور بواسطة البروجكتر وطرح الأسئلة لتعميق عملية التعلم لدى الطالبة :

محمد عامل بناء ولكنه كان دائما يأخذ تمدد المواد الجامدة بالحسبان إثناء عمله لذلك كان يحرص أن يضع مركب مطاطي بين بلاط الأرضيات ,عللي لماذا كان يفعل ذلك؟

حتى يسمح بالتمدد إذا ارتفعت درجة الحرارة في الصيف

ارسمي ما يحدث لو لم يراعي محمد ذلك

مركب مطاطي



*قارني بين الصورتين أدناه ؟

نلاحظ أن السكة الحديدية القديمة حدث لقضبانها انثناء نتيجة لتمددها في الطقس الحار , أما السكة الحديدية الحديثة لم يحدث لها اى انعراج

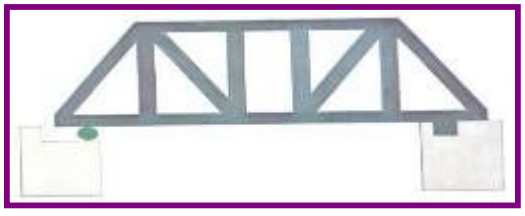
- عللي إجابتك ؟

قضبان السكة الحديدية يحدث لها انعراج في الطقس الحار إذا لم يجر إفساح المجال لتمددها مسبقا ,ويتم ذلك بترك مسافات بين القضبان أو بوضع وصلات للتمدد وهي على شكلين أما باستخدام عوارض وصل , وهي الطريقة القديمة أو باستعمال وصلات متراكبة وهي الطريقة الأحدث

وقد توصل العلماء إلى طرق احدث من وصلات التمدد، (اثري معلوماتك عن هذا الموضوع بالرجوع الى (نحو فضاء أوسع))

*عللي **تترك مسافات فاصلة بين أجزاء الجسور الحديدية**

لأنه عند تشييد الكباري و الجسور يراعى التغير (التمدد أو التقلص) الذي يطرأ على أبعادها باختلاف درجات الحرارة على مدار العام .



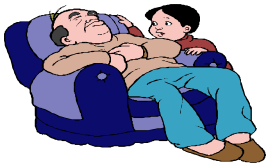
*في الجسور ذات العوارض الفولاذية الطويلة تكون إحدى نهايتي الجسر محمولة على كرات أو دحرجات اسطوانية ,

أعطي تفسيرا فيزيائيا لهذه العبارة ؟

إذا تمدد الجسر في الطقس الحار أو تقلص في الطقس البارد فانه في كلتا الحالتين يدرج الطرف المتحرك من الجسر ذهابا وإيابا على هذه الكرات ولو كانت نهايتا الجسر مثبتتين تماما فإن الجسر يتحدب أو يلتوي في الطقس الحار

- عندما مرض أخي وأردت أمي فتح غطاء الدواء لم تستطع فساعدت أمي بأن غمرت الغطاء في ماء ساخن لأن هذا ما تعلمته اليوم في درس الفيزياء . عللي فيزيائيتي القادمة هذا التصرف ولكي شكري

لأن غطاء القنينة سوف يتمدد نتيجة لارتفاع درجة حرارته أكثر من عنقها (لاختلاف نوع المادة) فيسهل إخراجه



*****في ليلة من ليالي الشتاء الباردة شعرت سارة بالبرد فأشعلت المدفأة الكهربائية لتدفئة غرفتها وما أن عادت إلى مقعدها حتى سمعت صوت طقطقة , تلفتت يمينا ويسارا راجيتا ان تعرف مصدر هذا الصوت , هل تستطيعين أن تساعدي سارة على تفسير مايحدث قبل أن تشعر بالخوف وتهرع إلى والدها

إن الصوت ناتج من التمدد الحراري لجزيئات المادة الجامدة

******بعد الانتهاء مباشرة من شواء وجبة شهية من اللحم أراد ماسق إخراج شبكة الشواية من مكانها فلم يستطع عندها تذكر وتعلمه في الصف الأول الثانوي في درس تمدد الجوامد ، ما نوع التمدد الحادث لكل من الشواية وشبكتها ؟ وماذا كان عليه أن يفعل حتى لا يقع في هذا المأزق مرة أخرى؟

نوع التمدد الحادث لإناء الشواية تمدد حجمي أما قضبان الشبكة فتمدد طولي ، ولابد أن يتحلى بالصبر في المرة القادمة وينتظر حتى تنخفض درجة حرارة الشبكة لتتقلص ويسهل إخراجها وإذا كان على عجلة من أمره (خلق الإنسان عجولا) فلا بد أن يفكر بطريقة لتخفيض درجة الحرارة بسرعة ناقشي ذلك مع طالباتك

في يوم الخميس 14 ربيع الأول 1424 هـ الموافق 15 مايو 2003 أصدرت جريدة البيان الإماراتية موضوعا بعنوان وسيلة مبتكرة لتجنب حوادث القطارات

يذكر أن الولايات المتحدة عانت من 44 حادثة قطار عام 2001 نتيجة التواء خطوط السكك الحديدية..وتوصل مهندسون أميركيون إلى طريقة مبتكرة لمنع حوادث القطارات التي تقع نتيجة التواء خطوط السكك الحديدية.(بدلا من استخدام عوارض وصل , وهي الطريقة القديمة أو استعمال وصلات متراكبة وهي الطريقة الأحدث) . **ويقوم هذا الأسلوب الجديد في المعالجة على حساب وقياس دقيق بحجم الضغط الواقع على الخط الحديدي الذي يمشي فوقه القطار وذلك عن طريق الضغط عليه كي ياهتز وقياس حجم ومقاس الاهتزازات.**

ويقوم المهندسون بذلك الأمر عن طريق فصل مشبكين من المشابك التي تمسك وتربط الخط بالعوارض المعدنية المثبتة ، واستخدام جهاز هز كهرومغناطيسي من اجل هز القسم الحر القصير من الخط بدرجة 200 هرتز. ويأتي هذا الأسلوب لعلاج المشكلات التي تتعرض لها خطوط السكك الحديدية في الطقس الحار الذي يزيد خلاله الضغط الذي يتعرض له خط السكك الحديدية عندما يحاول أن يتمدد في ظل الحرارة الحالية التي يواجهها، وعندما يتجاوز حدا معينا من التمدد، فإن الخط يحدث له التواء عندما يمر عليه القطار مما يتسبب في وقوع العديد من الحوادث. ومن خلال الترددات الخاصة بالاهتزاز الذي يحدث للخط ويتم قياسه عن طريق جهاز خاص بذلك، يتم التعرف على قدر الضغط

ملاحظة: تم إدراج الترموستات الكهربائية كتابع لدرس تمدد المادة الجامدة، وهنا أدرجتها كدرس مستقل.

الذي يمكن أن يتحمله الخط وبالتالي تطويقه لتحمل حجم الحمل الواقع عليه ومن ثم تجنب الحوادث التي تنتج عن التواء هذه الطرق.

الفصل الثامن

الإجراء : تساؤلات وقصة

ألم تسالي نفسك يوما لماذا المكواة الكهربائي تتوقف عند درجة الحرارة المناسبة وكذلك الثلاجة تعمل حتى تصل البرودة داخلها إلى درجة محددة وتتوقف , فما الذي يفصل التيار الكهربائي عن المكوى والثلاجة عند درجة الحرارة المناسبة ؟

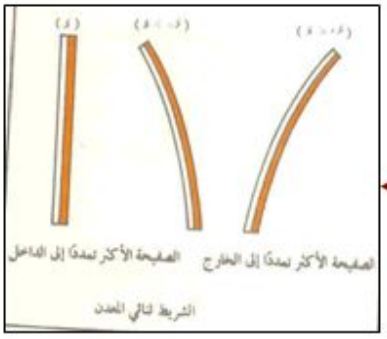
إن ذلك يعود إلى جهاز صغير يسمى منظم أو مثبت الحرارة (الترموستات) وكان هناك قصة مع مخترع هذا الجهاز : فكان (جون الي سبنسر) يعمل في ورشة ماكينات نجارة وكان مختصا في تغذية النار اللازمة لحجرة الفرن لهذه المحركات ,وكان لا يجرؤ عن الابتعاد عن هذا الفرن خوفا أن ينسى تغذيتها في الوقت المناسب فتخمد , وذات مساء لاحظ أن باب الفرن (وهو عبارة عن غطاء مستدير)في أعلى غرفة النار (الفرن) تطقطق بصوت عالي وان هذه الطقطقة لا تحدث إلا عندما يحمى الفرن ويسمع الصوت نفسه عندما تخمد النار , وسرعان ما عرف سبنسر السبب . تخيلي انك مكان العالم سبنسر وفسري لنا ما حدث ؟

عندما ترتفع درجة حرارة الجزء الأوسط من باب الفرن المستدير أسرع مما ترتفع درجة حرارة حافته يتمدد هذا الجزء بفعل الحرارة قبل تمدد الحافة فينتفخ الباب كله بسبب الشد الذي يسببه هذا التمدد وهذا ما يسبب الطقطقة الأولى ويحدث العكس تماما عندما تخمد النار وتنخفض درجة الحرارة

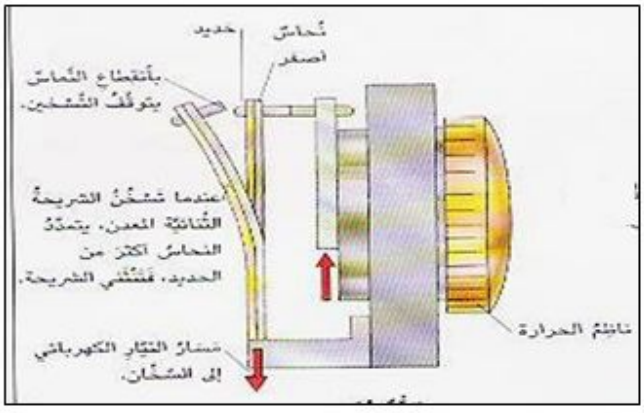
لندرس الآن مما يتركب منظم الحرارة الثرموستات ؟

قومي معلمتنا بعرض الجهاز على طالباتك واتركي لهن المجال لاكتشاف تركيبه ثم مناقشتهن في التركيب**منظم الحرارة (الترموستات)**

يتكون من شريحتين من معدنين مختلفين(غالبا ما تكون أحداهما من النحاس والأخرى من الحديد) متصلين طوليا ويطلق عليهما الازدواج المعدني , وعند تسخينهما أو تبريدهما يتمدد المعدنان أو يتقلصان ولكن بمعدلين مختلفين . ما نوع التمدد الحادث لهما و لماذا يحدث اختلاف بمعدل تمددهما ؟



الازدواج الحراري

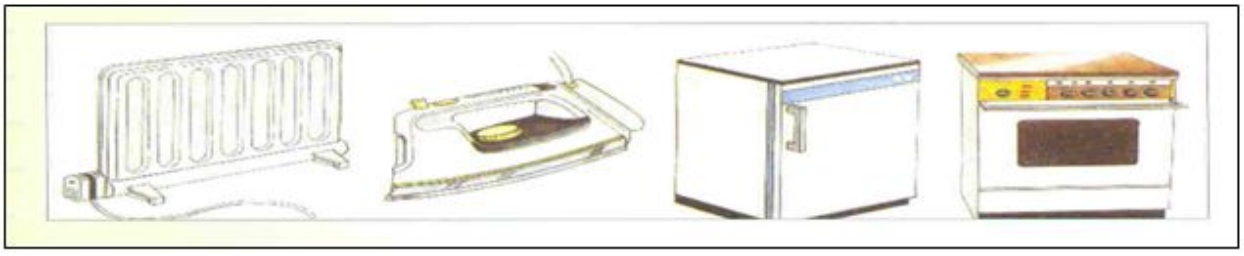


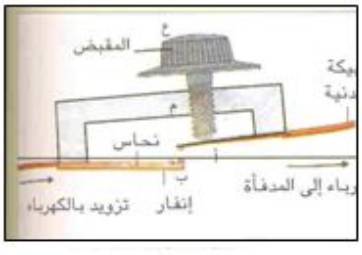
نوع التمدد الحادث لهما هو تمدد طولي ويحدث اختلاف في مقدار تمددهما الطولي بسبب اختلاف نوع المادة

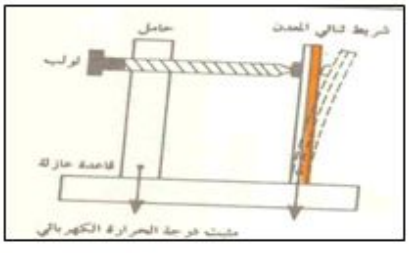
فيتمدد النحاس أكثر من الحديد, فتنحني الشريحة(عندما تسخن) فينقطع التماس الكهربائي عندما تبلغ درجة حرارة الدرجة المطلوبة وعندما يبرد المحيط تعاود الشريحة استقامتها ويشتغل الجهاز مرة أخرى .

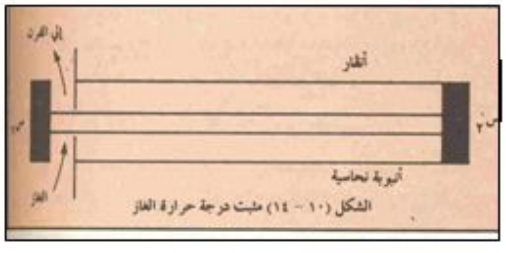
اذكري بعض الأجهزة التي يستخدم فيها الازدواج الحراري ؟

الازدواج الحراري يستخدم لقياس درجة الحرارة في الأجهزة التالية :







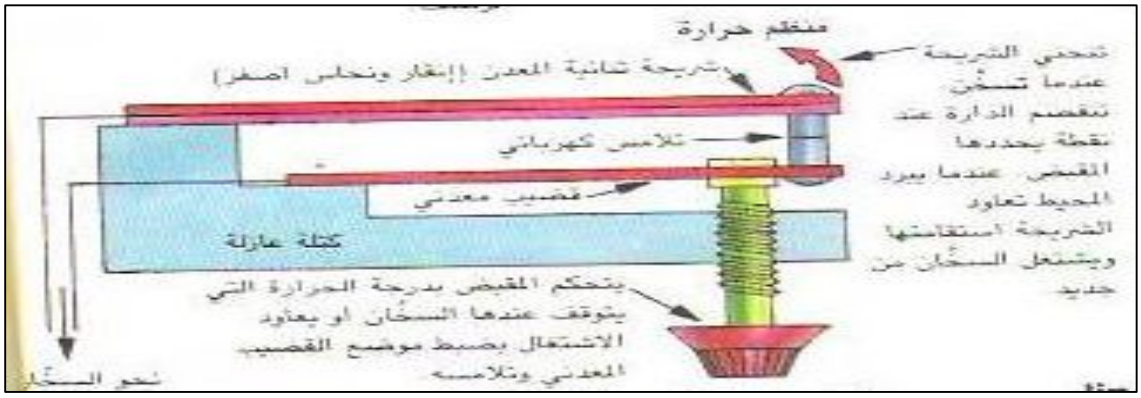


*هل رأيت ميزان الحرارة المثبت على سخان الماء الكهربائي ؟

إذا أمكنك الحصول على احد هذه الموازين افحصيه وحاولي معرفة مبدأ عمله ؟

يعتمد على تمدد المعادن بالحرارة وبعضها يتكون من صفيحتين من المعدن يختلفان في معامل التمدد

معلمتي : يتكون ترمومتر الإزداوج الحراري من سلكين معدنيين مختلفين موصلين على التوازي . فإذا وضعت وصلة عند درجة حرارة معروفة مثل ماء وثلج في توازن حراري أي عند الصفر المئوي , والوصلة الأخرى توضع عند درجة الحرارة التي يراد قياسها , فإن فرقاً في الجهد الكهربائي ينشأ بين الوصلتين , وهذا الفرق في الجهد مقياس للفرق في درجتي الحرارة بين الوصلتين .



ثرموستات السخان الكهربي

هذا المشروع أن تصنعي جهاز إنذار ضد الحريق بحيث تتبعي الخطوات تشرحي لزميلاتك المبدأ الفيزيائي الذي يقوم عليه والخطوات

وفري الخامات التالية :

لوح خشبي – ثلاث قطع خشبية متماثلة طول الواحدة منها 15سم وعرضها 5سم (تقريبا) -2 دبوس بجناحين (دبوس الملفات)

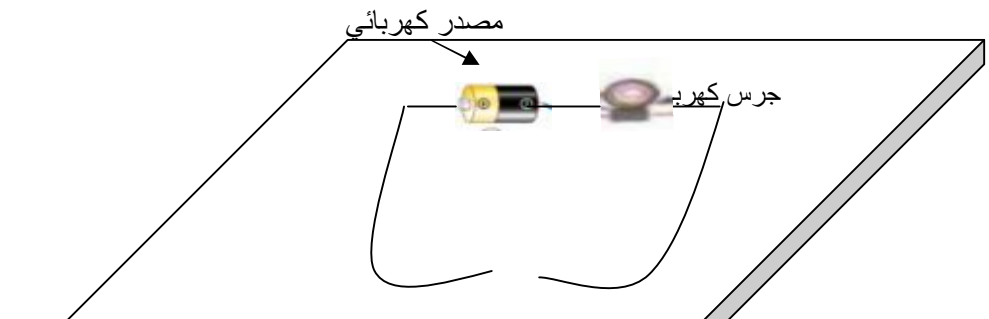
–جرس كهربائي – مصدر تيار –أسلاك للتوصيل

اتبعي الخطوات التالية :

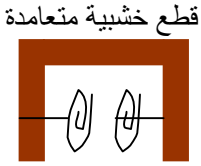
1- نثبت القطع الخشبية على اللوح الخشبي على شكل ثلاث أضلاع متعامدة

2- يثبت الدبوسين المعدنين في الضلعين المتقابلين(للقطع الخشبية) من طرفيهما المدببين بحيث تتجاور رأساهما جدا دون ان يتلامسان

3- يوصل الجرس الكهربائي بمصدر التيار وطرفي الدبوس



رسم تخطيطي لدائرة جهاز الإنذار ضد الحريق



فسري كيف يعمل هذا الجهاز عند اشتعال النار ونشوب الحريق بالقرب منه لزميلاتك ؟

عند اشتعال النار ونشوب الحريق بالقرب من الجهاز يتمدد الدبوس بالحرارة تمددا طوليا فيتلامس رأساهما فتقفل الدائرة الكهربائية ويسرب التيار وينطلق رنين الجرس وعند إطفاء الحريق يبرد المسمارين وتتباعد رأساهما وتفتح الدائرة الكهربائية فيتوقف الجرس عن الرنين .

1- كتاب الفيزياء للصف الأول ثانوي بنات / المملكة العربية السعودية 1426هـ/ 1427هـ .

2- كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية _ دولة الكويت .

3- كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية / القسمين العلمي والأدبي .

4- كتاب الفيزياء للصف السابع – دولة لبنان .

5- الموسوعة العلمية الشاملة .

6- الطرائف العلمية مدخل لتدريس العلوم لـ : صبري الدمرداش .

7- تنمية مهارات التفكير في تدريس العلوم لـ : خير شواهين .

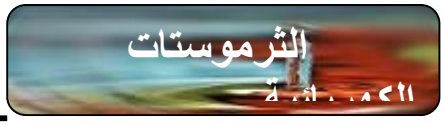
1- فلاش تمدد الكرة والحلقة .

2- فلاش تطبيقات فيزيائية .

3- فلاش الثرموستات .

1- موقع ملتقى الفيزيائيين العرب .

2- موقع جريدة البيان .



الفصل الثامن

الإجراء :تطبيق إستراتيجية مهارات العلم (الأساسية) .

احضري ميزان حرارة زئبقياً، واجعلي طالباتك يتفحصنه جيداً، لمعرفة تركيبه حيث سيلاحظن :

أنه يتكون من انتفاخ زجاجي صغير مملوء بالزئبق ، يسمى المستودع ، تتصل به ساق زجاجية شفافة رفيعة مغلقة الطرف ، ومدرجة بتدريج مناسبة ، بحيث يدل التدريج المقابل لمستوى سطح الزئبق في هذه الساق على درجة الحرارة .

ثم اجعلي المستودع يلامس المادة المراد قياس درجة حرارتها ، واطلبي منهن مراقبة ما يحدث ...

ماذا تلاحظين ؟

ارتفاع الزئبق في الساق الزجاجية .

فسري ما يحدث ؟

تنتقل الحرارة من المادة إلى الزئبق فترتفع درجة حرارته . فيتمدد الزئبق نتيجة لذلك في الساق الزجاجية ، ويستمر انتقال الحرارة من المادة إلى الزئبق إلى أن يحدث اتزان حراري بينهما ، فتثبت درجة حرارة الزئبق ، ويتوقف تمدده . عندها يشير سطح الزئبق في الساق إلى قراءة معينة هي درجة حرارة تلك المادة حسب المقياس الذي درج بموجبه الميزان .

إذن الزئبق مادة سائلة تمددت عند ارتفاع درجة حرارتها .

فما نوع التمدد الحادث في السوائل ؟

فكرة (1) تطبيق إستراتيجية مهارات العلم (التكاملية) .

انقسم الدارسون للتمدد السوائل إلى قسمين كل له دعوى فلنستعرض هذه الدعاوى ولنحتكم إلى رصيدنا العلمي السابق في الوصول إلى الاستنتاج السليم .

الفرضية: كيف تتمدد السوائل؟

الدعوى الأولى: تتمدد السوائل طولياً.

الدليل: . ارتفاع مستوى السائل في أنبوبة دقيقة متصلة بخزان كما هو الحال في الترمومتر.

الدعوى الثانية: تتمدد السوائل حجمياً.

الدليل: * أن للسائل حجم ثابت فقط أما الشكل فيأخذ شكل الوعاء الذي يحتويه.

***ارتفاع مستوى الزئبق في الخزان ناتج عن تمدد حجمه في الخزان, فتظهر النتيجة وكأنها تمدد طولي.**

الاستنتاج: الدعوى الثانية أكثر صحة فدراسة تمدد السوائل معقدة بسبب وجود إناء يحتويه.

وبعد أن توصلنا إلى أن السوائل تتمدد تمدداً حجمياً بفعل الحرارة فلعلك تسألين :

طالبتي ما هو العامل الذي يؤثر في مقدار تمدد السوائل ؟

لمعرفة الإجابة على هذا السؤال سنقوم بالنشاط التالي :

فكرة (2) القيام بالنشاط العملي وتطبيق إستراتيجية الاستقصاء .

الأدوات : دورقين زجاجيين متماثلين – أنابيب دقيقة ومتماثلة تنفذ من السدادة المطاطية – ماء ملون - زيت – حوض واسع .

عليك قبل البدء في عمل النشاط أخذ الاحتياطات التالية :

1. يجب فحص الأدوات الزجاجية قبل استخدامها للتأكد من خلوها من الشروخ والكسور.
2. يجب التأكد من جفاف السطح الخارجي للآنية الزجاجية قبل تسخينها.
3. يفضل استخدام دورق المشروبات الغازية الزجاجي ، لأنه أكثر سماكة ويحتاج إلى فترة أطول كي يتمدد فتكون الفترة الزمنية بين انخفاض السائل وارتفاعه أطول فيساعد ذلك الطالبة على الملاحظة والقياس .
4. توضع الأواني الزجاجية عند تسخينها في حمام مائي .

خطوات العمل :

- املئي الحوض الواسع بماء ساخن .
- املئي الدورقين المتماثلين , ا لأول بالماء الملون ، والثاني بالزيت ، ثم سديه بواسطة السدادةالتي ينفذ منها الأنبوب الرفيع (مع مراعاة أن تكون الأنابيب الزجاجية الرفيعة التي تنفذ في السدادات المطاطية للدوارق متماثلة) .
- ضعي الدورقين في حوض الماء الساخن .
- ماذا تلاحظين ؟

ارتفاع مستوى السائل في الأنابيب الدقيقة .

على ماذا يدل ؟

تمدد كلا السائلين .

قارني بين مقدار تمدد السائلين (الماء الملون ، الزيت) ؟

إن الزيادة في حجم الماء الملون تختلف عن الزيادة في حجم الزيت .

بالرغم من أن الدورقين متماثلين (الحجم) وكذلك درجة حرارتهما ، فما هو الفرق الذي تسبب في هذا الاختلاف ؟

الفرق الوحيد : نوع السائل .

ماذا نستنتج ؟

إن تمدد السوائل يختلف باختلاف نوع مادة السائل .

أثر الحرارة على السوائل المختلفة

- **الأهداف المتوخاة:**

- أن يصنع الطلبة مستنبطاً لبيان أثر الحرارة على السوائل المختلفة .
- أن يوازن الطلبة بين حرارة السوائل المختلفة باستخدام المستنبط الذي صنعوه.

- **المواد والأدوات الـــلازمة لصنع المستنبط:**

محقن طيبين لهما نفس الحجم، دورقين زجاجيين لهما نفس الحجم، سدادتين من الفلين، حوضين أحدهما يحوي ماءً ساخناً والآخر يحوي ماءً بارداً.

- **خطوات صنع المستنبط (مؤسسة عبدا لحميد شومان، 1987)**

1- نحضر دورقين زجاجيين لهما نفس الحجم، ونملأ أحدهما بالماء والآخر بالزيت أو أي سائل آخر ثم نغلق كلاً منهما بقطعة من الفلين بحيث يلامس السائل أسفل قطة الفلين.

2- نحضر محقنين لهما نفس الحجم ومثبت بكل محقن إبرته، ندخل إبرة المحقن الأول في فلينة الورق بحيث تنفذ إلى داخل سائل الدورق ونكرر ذلك مع الدورق الثاني ونثبت به المحقن الطبي.

3- نحضر حوضاً زجاجياً به ماء ساخن، ونضع الدورقين معاً داخل الحوض ماذا يحدث؟ حاول تفسير ذلك. ثم ننقل الدورقين ونضعهما معاً في الحوض الآخر الذي يحوي ماءً بارداً، ماذا يحدث؟ فسر ذلك؟

سلسلة المستنبطات العلمية ، الجزء الثالث (الحرارة والماء) ، المستنبط 12

ما أوجه الاختلاف بين تمدد الأجسام الصلبة والسائلة بالحرارة ؟

إن الأجسام الجامدة تتمدد طولياً وسطحياً وحجمياً بالحرارة أما السوائل فتتمدد تمدداً حقيقياً فقط . كما ان التمدد الحجمي للسوائل اكبر منه للأجسام الجامدة .

* تتمدد السوائل بشكل ملحوظ، إذ أن معامل تمددها كبير جداً بالنسبة لمعامل تمدد الأجسام الجامدة ،كيف تستدلين على هذه النتيجة من التجربة السابقة ؟

عند دراسة تمدد الأجسام الجامدة نحتاج إلى أجهزة دقيقة لقياس مقدار التمدد لأنه غير ملاحظ، أما عند إجراء نشاط تمدد السوائل فإننا نلاحظ سرعة ارتفاع السائل في الأنبوب عند رفع درجة الحرارة.

عللي هذا الاختلاف ؟

السبب يعود إلى إن قوة الترابط بين جزيئات المادة الجامدة كبير جدا فنحتاج إلى طاقة عالية لفصل هذه الروابط حتى يحدث التمدد أما في السائل فقوة الترابط بين الجزيئات اقل وبذلك نحتاج إلى طاقة اقل لفصل الروابط وبذلك فبمجرد إعطائه حرارة بسيطة تتفكك الروابط فيرتفع السائل في الأنبوب بشكل ملحوظ .

لماذا لا تملأ علبة المياه الصحية بكاملها ؟

حتى تترك مسافة كافية عند تمددها .

تمدد الماء

فكرة (1) يتم طلب بحث عن موضوع : عدم تجمد أعماق البحار والمحيطات بالرغم من تجمد سطحها ، قبل موعد الدرس بأسبوع .

فكرة(2) :عرض الصورة السابقة على الطالبات .

-سؤال الطالبات عما يشاهدنه في الصورة مما ينمي لديهن الذكاء البصري ؛ صفي ما ترينه في الصورة ؟

-يا ترى ما سبب تجمد أعماق البحار بالرغم من تجمد سطحه ؟

ولمعرفة الإجابة على هذا السؤال ولتعرفي نعمة الله سبحانه في هذه الظاهرة لنرجع لمعلوماتنا السابقة ...

ذكرنا أن السائل يزداد حجمه بارتفاع درجة حرارته ، إلا أن كتلته لا تتغير بتغير درجة حرارته , فما الذي يطرأ على كثافته في هذه الحالة ؟

ما هو قانون الكثافة ؟

الكثافة = الكتلة / الحجم.

من العلاقة السابقة ما نوع العلاقة بين حجم السائل وكثافته ؟

علاقة عكسية .

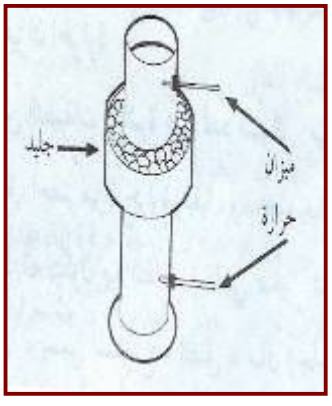
بالتالي ما الذي يحدث لحجم السائل وكثافته بارتفاع درجة الحرارة وانخفاضها :

إن ارتفاع درجة حرارة سائل يزيد حجمه ، وبالتالي تقل كثافته ، وبالعكس ، فإن انخفاض درجة حرارة سائل ينقص حجمه ، وبالتالي تزيد كثافته .

وفي مدى معين من درجات الحرارة ، يشذ الماء عن هذه القاعدة في درجات الحرارة دون + 4 مْ ، إذ أن كثافة الماء عند هذه الدرجة تكون أكبر ما يمكن ، فإذا انخفضت درجة حرارته دون + 4 مْ ، فإنه يأخذ في التمدد ، فيزداد حجمه وتقل كثافته ، ولهذه الصفة المميزة أثر مهم في عدم تجمد مياه البحار كلها عند انخفاض درجة حرارة الجو إلى ما دون درجة صفر سيلسيوس ، وبالتالي حفظ حياة الحيوانات المائية . وتسمى هذه الظاهرة بشذوذ الماء .

ولتعميق التعلم لدى طالباتك قومي بهذا النشاط لظاهرة شذوذ الماء .

الأدوات : جهاز هوب ، وماء ، وجليد مجروش .



1ــ تأملي جهاز هوب الموضح في الشكل الذي أمامك . ومن ثم صفيه .

يتكون من مخبار فلزي أو زجاج له فتحتان يدخل منهما ميزانا حرارة، الأولى قريبة من الفوهة ، والأخرى قريبة من القاعدة ويحيط بوسط المخبار حوض .

2 ــ املئي مخبار الجهاز بالماء ، واملئي الحوض بكمية من الجليد في درجة حرارة أقل من درجة حرارة صفر سيلسيوس .

3 ــ لاحظي قراءة كل من ميزاني الحرارة .

س / أي الميزانين تنخفض درجة حرارته أولا ؟ ولماذا ؟

لعلك لاحظت إن قراءة كل من ميزاني الحرارة تكون في بداية النشاط واحدة . وعند وضع الجليد في الحوض يبرد الماء الموجود في وسط الأنبوب ، فيقل حجمه ، وتزداد كثافته ، فينزل إلى قعر الأنبوب مما يسبب انخفاض درجة الحرارة التي يقيسها ميزان الحرارة السفلي ، بينما تبقى درجة حرارة الميزان العلوي ثابتة ، لأن الماء في أعلى الأنبوب يكون أدفا من الماء في وسطه وبالتالي تكون كثافته أقل ، فيبقى الماء الدافئ مكانه .

4 ــ استمر ي في مراقبة الميزانين .

س / ما اقل درجة حرارة يقيسها الميزان السفلي ؟ +4 مْ

س / كيف تفسرين توقف انخفاض درجة حرارته عند هذه الدرجة ؟

س / لماذا تبدأ درجة حرارة الميزان العلوي بالانخفاض بعد توقف انخفاض درجة حرارة الميزان السفلي ؟

مع استمرار الملاحظة نجد أن الماء البارد يستمر في النزول إلى قعر الأنبوب إلى أن تصل درجة حرارته إلى 4 مْ ، بعدها تبدأ كثافة الماء بالانخفاض ، فيرتفع الماء الذي يبرد إلى ما دون + 4 مْ إلى أعلى الأنبوب ، فتنخفض عندها قراءة الميزان العلوي في الوقت الذي تثبت فيه قراءة الميزان السفلي عند +4مْ ، ويستمر انخفاض قراءة الميزان العلوي حتى تصل إلى الصفر ، عندها تتكون طبقة من الجليد على سطح الماء عند الفوهة .

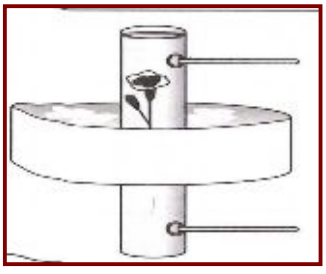
س / ماذا تلاحظين على السطح عند فوهة الأنبوب ؟

تكون طبقة من الجليد

بديل لجهاز هوب :

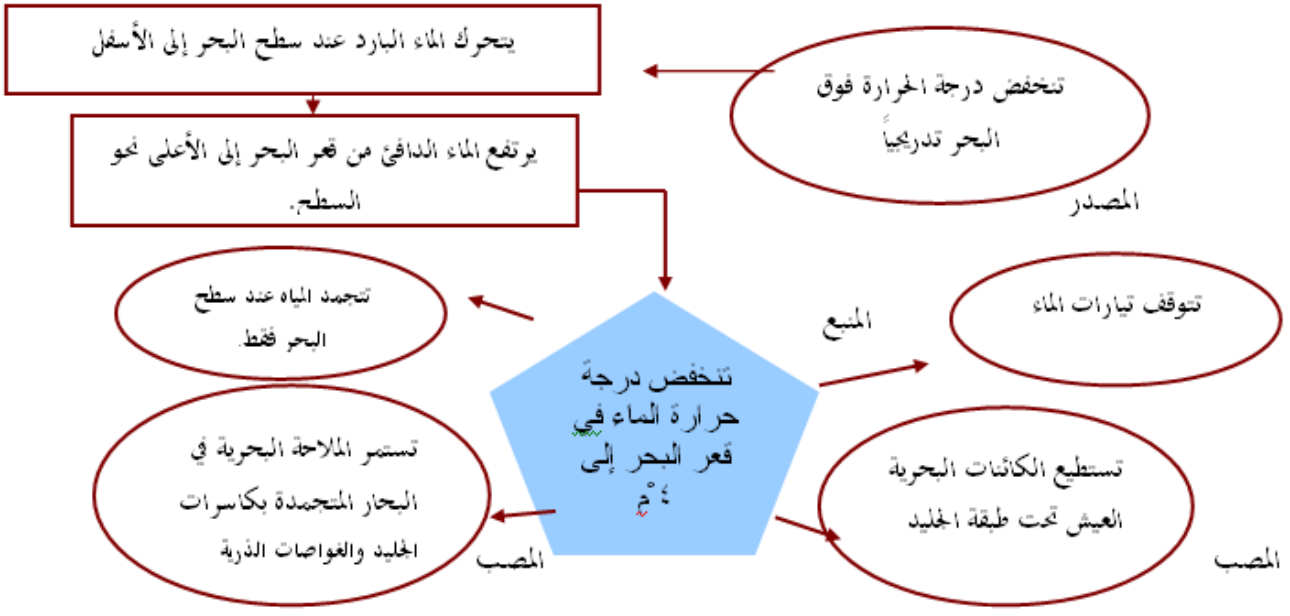
يمكن عمله من :

علبة معطر الجو وعلبة بلاستيكية وأنبوب سليكون كما في شكل



والآن مستعينة بالمخطط المعرفي التالي فسري ظاهرة عدم تجمد جميع مياه البحار والمحيطات عند انخفاض درجة حرارة الجو إلى ما دون الصفر .

فكرة (3) بعد النشاط العملي ، صممي المخطط المعرفي التالي :



بعد ذلك ارسمي المنحنى الممثل لظاهرة شذوذ الماء .

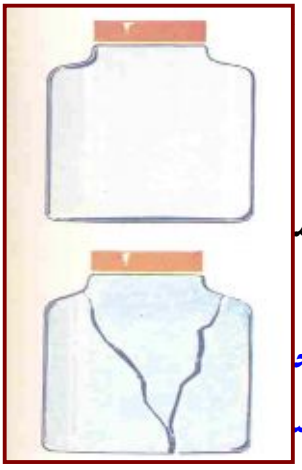
معلمتي عند رسم منحنى شذوذ الماء راعي أن لا يصل المنحنى عند 4 مْ إلى الصفر

* مشكلة بحاجة لحل :

هذا الرجل لديه قطعة مجوهرات كثافتها أقل من كثافة الماء بقليل ، ولهذا يظهر جزء صغير منها فوق سطح الماء وهو يريد أن يجعلها تغطس في الماء لعدة دقائق ، علما بأن درجة حرارة الماء مساوية لدرجة حرارة الجو (20 مئوي) .

كيف يمكنك مساعدة هذا الرجل وجعل القطعة تغطس في الماء دون تغير أي شيء في القطعة نفسها ؟

وذلك بجعل كثافة الماء اقل من كثافة قطعة المجوهرات فيمكننا ذلك باستخدام علاقة درجة الحرارة مع الكثافة ، فإذا كانت درجة حرارة الماء اقل من 4 م°



*تتكسر زجاجة الماء المملوءة تماما والمحكمة الإغلاق إذا وضعت في مجم كافية لتجمد الماء الموجود فيها .

لأن درجة حرارة الفريزر اقل من +4مْ فلذلك يتمدد الماء ،فيزداد ح فيصبح حجمه أكبر من حجم الزجاجة التي تحتويه فيسبب ذلك كس

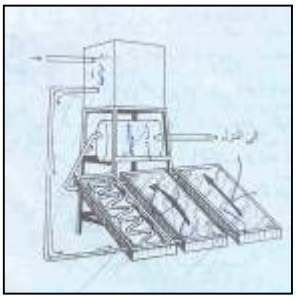
اذكري تطبيقات نشاهدها يكون أساسها هو تغير كثافة السائل بارتفاع درجة حرارته .

يستفاد مما عرض في الفصل السابق عن :

1- التيارات البحرية

2 ــ السخان الشمسي

3- بركان القارورة .



1- كتاب الفيزياء للصف الأول ثانوي بنات / المملكة العربية السعودية 1426هـ/ 1427هـ .

2- كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية _ دولة الكويت .

3- كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية / القسمين العلمي والأدبي .

4- كتاب الفيزياء للصف السابع – دولة لبنان .

5- الموسوعة العلمية الشاملة .

6- تنمية مهارات التفكير في تدريس العلوم لـ : خير شواهين .

7- الموسوعة العلمية الميسرة .

8- سلسلة المستنبطات العلمية الميسرة .

الفصل الثامن

لقد درسنا تأثير الحرارة على الجوامد وكذلك تأثيرها على السوائل ، يا ترى هل تتأثر الغازات أيضا بالحرارة ؟ ولكي نجيب على هذا السؤال قومي بإجراء النشاط التالي :

الأدوات : بالون ، زجاجة فارغة ، حوض به ماء ساخن ، حوض به ماء مثلج .

الخطوات :

1 - ركبي بالونا بإحكام على فوهة زجاجة فارغة ثم ضعيها في حوض يحوي ماء ساخن كما في الشكل وراقبي ما يحدث.

ماذا تلاحظين ؟

نلاحظ انتفاخ البالون

2-ارفعي الزجاجة من الماء الساخن وضعيها في حوض به ماء مثلج كما في الشكل ؟

ماذا تلاحظين ؟

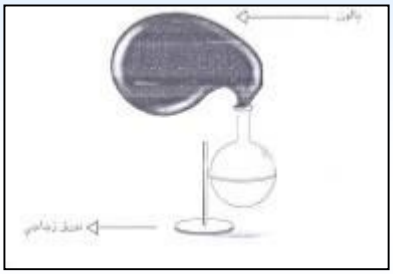
ماذا تستنتجين ؟

نستنتج من هذا النشاط أن الغازات تتمدد بالحرارة وتتقلص بالبرودة .

كيف تنفخ البالون دون وضع فوهته في فمك ؟

- **الأهداف المتوخاة من المستنبط:**
  - أن يستنتج الطلبة أن الهواء يتمدد بالتسخين.
  - أن يفسر الطلبة سبب انفجار عجلات السيارة صيفاً.
- **المواد والأدوات الـــلازمة لصنع المستنبط:**

دورق كروي، بالون أطفال، مصدر حراري، أو قنينة شراب زجاجية.



- **خطوات صنع المستنبط (الحيلة، 2002)**

1- احضر دورقا كروياً أو قنينة شراب زجاجية.

2- ضع على فوهة الدورق أو القنينة بالون الأطفال كما هو مبين في الشكل.

سلسلة المستنبطات العلمية ، الجزء الثالث (الحرارة والماء) ، المستنبط 10

فكرة أخرى للمقدمة :

مقياس التمدد الحجمي للغازات

الأهداف المتوخاة من المستنبط:

- الموازنة بين الغازات في مقدار تمددها.
- اكتساب مهارة صنع مستنبط لقياس التمدد الحجمي للغازات.

- **المواد والأدوات الـــلازمة لصنع المستنبط:**

دورق زجاجي، غطاء من الفلين، محقن طبي ذو حجم مناسب.

- **خطوات صنع المستنبط (الحيلة ، 2002):**

1- أحضر دورقاً زجاجياً وأغلقه بإحكام بواسطة قطعة فلين أو مطاط.

2- أغرس في قطعة المطاط محقن طبي ينتهي بإبرة. (كما في الشكل).

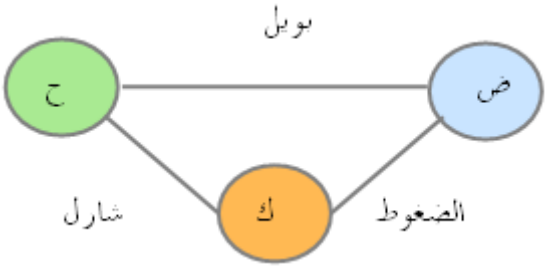
3- ضع هذا الدورق في ماء ساخن بعد التأكد من خلو المكبس الطبي من الهواء، ماذا يحصل للمكبس (مكبس محقن طبي)، سجل مقدار اندفاع المكبس إلى الأعلى.

4- ضعة في ماء بارد. ماذا يحدث فسر ما يحدث؟ سجل مقدار اندفاع المكبس إلى الأعلى .

5- يمكن للمعلم أن يعرض المستنبط على الطلبة بحيث يوضع في البداية في ماء ساخن ، والطلب من الطلبة تسجيل ملاحظاتهم، ثم وضعة في ماء بارد، ومـــلاحظة ما يحدث، والطلب إليهم تفسير ما يحدث استقصائياً.

سلسلة المستنبطات العلمية ، الجزء الثالث (الحرارة والماء) ، المستنبط 11

أصبح من المؤكد أن التجارب التي تجرى لقياس التمدد الحراري لغاز ما معقدة لأن حجم الغاز يمكن أن يتغير بتغير كل من الضغط ودرجة الحرارة أو كليهما مثل هذه الصعوبة لا تظهر في حالة الجوامد أو السوائل لأن قابليتها للانضغاط صغيرة جداً يمكن إهمالها ولإجراء دراسة تامة حول سلوك غاز ما ينبغي أن نأخذ في الاعتبار وجود ثلاثة متغيرات : الحجم والضغط ودرجة الحرارة، فلا بد من إيجاد العلاقة بينها .



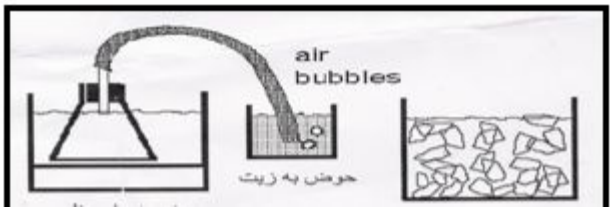
فكرة : أنشطة عملية واستخدام إستراتيجيه الاستقصاء .

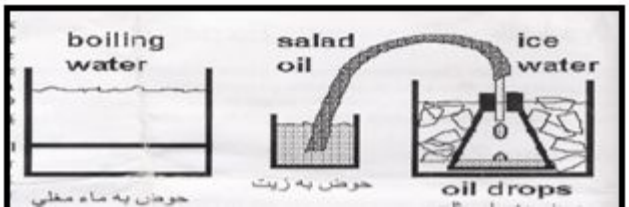
لدراسة العلاقات السابقة لا بد معلمتنا من إجراء التجارب العملية لتعميق أثر التعلم لديهن فإليك هذه التجارب :

ملاحظة : يمكن الاستعانة بالتجارب بالإضافة للتدريبات في الكتاب .

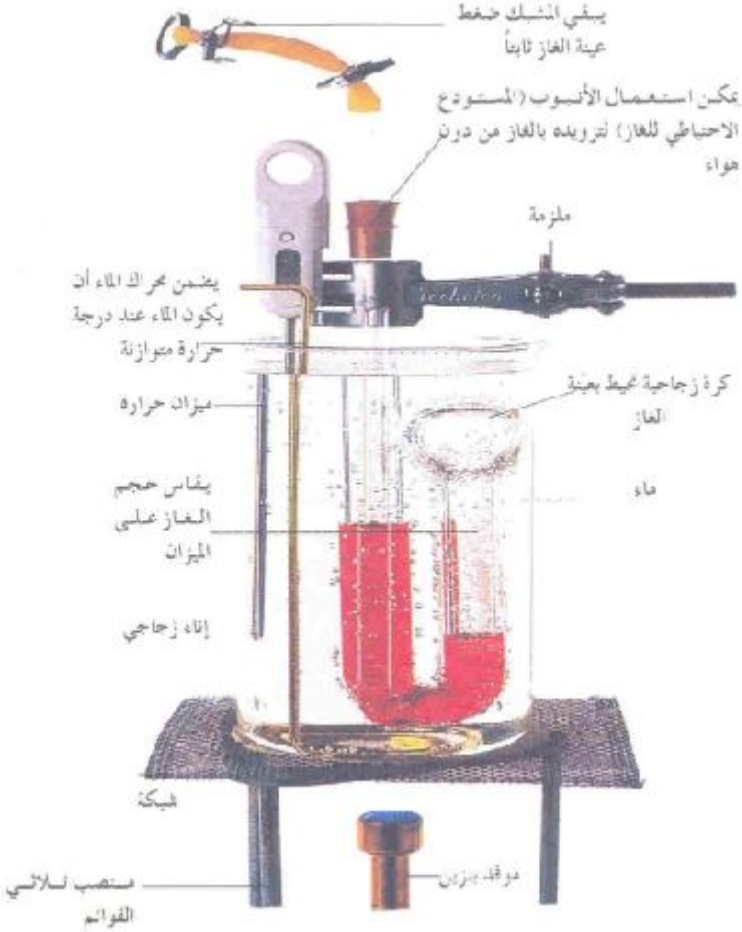
لقد كان العالم شارل هو أول من وصف التمدد من خلال التجربة التي عرفت باسمه ولكن نضع بين يديك معلمتنا التجربة البديلة لتجربة العالم شارل والتي تحقق الهدف نفسه ، وهو دراسة العلاقة بين درجة الحرارة والتغير في الحجم .

فكرة التجربة : أن نأخذ دورقاً ونسده بإحكام إلا من أنبوبة مطاطية من فوهة الدورق إلى حوض به زيت طعام كزيت الزيتون أو غيره كما هو موضح بالرسم. ثم نضع الدورق بالكامل في ماء ملغي (100م). يتمدد الهواء في الدورق وينتقل جزء منه عبر الأنبوبة المطاطية إلى الخارج على شكل فقاعات من حوض الزيت. ننتظر حتى يتوقف خروج الفقاعات فيكون حجم الهواء في الدورق مساويا لحجم الدورق ويكون الضغط مساوياً للضغط الجوي. في الخطوة الثانية نغمر الدورق في حوض به ماء وثلج (الصفر المئوي) فينكمش الهواء في الدورق وينخفض ضغطه لذا ينتقل الزيت إلى الدورق حتى يصبح الضغط مساوياً للضغط الجوي فيتوقف الزيت. درجة الحرارة البدائية هي 100م ونستطيع معرفة الحجم الابتدائي للهواء من حجم الدورق (نملئ دورق مماثل بالماء ونسكبه في مخبار مدرج) ، أما درجة الحرارة النهائية فهي الصف المئوي والحجم هو حجم الزيت في الدورق. نقوم برسم بياني يمثل الحجم على المحور الصادي ودرجة الحرارة على المحور السيني. نحدد النقطتين (الصفر المئوي و100م) على الرسم. نصل النقطتان بخط مستقيم ثم نمد هذا الخط حتى يتقاطع مع المحور السيني (درجة الحرارة). نقطة نقطة التقاطع تمثل الصفر المطلق. (يجب التأكد من عدم دخول أية كمية من الماء إلى الدورق أثناء التجربة بسبب تكون بخار الماء الذي يؤدي إلى عدم الدقة وخاصة أن الماء يكون في حالة التحول عند تلك النقطتين).



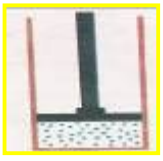


ويمكنك إجراء التجربة بطريقة أخرى باستخدام الجهاز التالى:



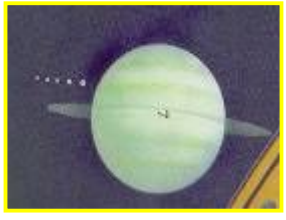
*** محمد طالب في الصف الأول ثانوي – بعد دراسته لقانون شارل – قام بإجراء النشاط التالي لتحقق منه تتبعي ما قام فيه محمد ثم اكتبي ملاحظتك وصيغي تفسيراً علمياً لها .**

*** طلب من رجل كسول تحريك هذا المكبس داخل الاسطوانة إلى أعلى فكيف تساعدينه لتحقيق ذلك دون أن يبذل مجهودا عضليا أو جسديا ؟**



عند تسخين الهواء الموجود في الاسطوانة فإنه يتمدد فيرفع المكبس إلى أعلى .

*** إذا علمت أن درجة الحرارة على كوكب أورانوس تبلغ حوالي (-210) درجة مئوية تحت الصفر .**



هل تتوقعين وجود غلاف غازي لهذا الكوكب ولماذا ؟

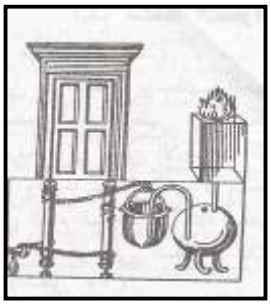
لا يوجد غلاف جوي لأنه عند هذه الدرجة تصبح معظم الغازات المكونة للغلاف الجوي بشكل سائل (هيدروجين , هليوم , ميثان)

* المنطاد الذي أمامك يعمل وفقا لقانون شارل وضحي ذلك ؟

يسخن الهواء في غلاف منطاد الهواء الساخن بواسطة حاروق غازي . وبارتفاع درجة الحرارة يتمدد الغاز وفقا لقانون شارل , فيفلت بعض الهواء الساخن تدريجيا عبر فتحة الغلاف السفلية . ولان للهواء كتلة (وبالتالي وزنا) فإن وزن المنطاد يقل باستمرار انفلات الغاز من غلافه (دونما نقص في حجم المنطاد) وحينما يصبح الدفع العلوي للهواء المحيط على المنطاد أكثر من وزنة الإجمالي – بعد فقد القدر الكافي من محتواة الهوائي يرتفع المنطاد

باستخدام ظاهرة تمدد الغاز بالحرارة استطاع الكهنة المصريون أن يخدعوا الشعب

ويجعلونه يؤمن بالمعجزات , ويظهر في (الشكل (التالي)) محراب (مذبح) معدني مجوف : وقد أخفيت تحته في باطن الأرض آلة تحرك أبواب المعبد .وقد أقيم المحراب أمام المعبد . وعندما تشعل النار . يسخن الهواء الموجود داخل المحراب ,حيث يتمدد ويزداد حجمه فيضغط بقوة على الماء الموجود في إناء مخفي تحت الأرض . فيندفع الماء من الإناء إلى الأنبوبة ومنها ينسكب في السطل الذي يهبط ويدير بهبوطه الآلة التي تحرك الباب) فيؤمن الجمهور بالمعجزة التي تحدث أمامه وهي : حالما تبدأ النار بالاشتعال فوق المحراب فإن أبواب المعبد تفتح على مصراعيها من تلقاء نفسها (بفضل دعاء الكاهن).



ويبين(الشكل 3)معجزة أخرى مزعومة يقوم فيها الكهنة. فعندما تبدأ النار بالاشتعال فوق المحراب , يتمدد الهواء ويضغط على الزيت الموجود في الخزان السفلي , فيدفعها إلى أنابيب مخفية في جبة الكاهن عندئذ تحدث المعجزة فينسكب الزيت من نفسه في النار .

وإذا أريد إيقاف تدفق الزيت , يقوم الكاهن المسئول عن إدارة ذلك المحراب , برفع السدادة عن غطاء الخزان بصورة سرية فيتوقف تدفق الزيت لان الهواء الفائض يخرج من خلال الفتحة

ولدراسة العلاقة بين ضغط الغاز وحجمه نقوم بالنشاط التالي واستخدام إستراتيجية الاستقصاء :

1ـــ أحضري محقنة طبية كبيرة ولتكن المحقنة نظيفة، أخرجي المكبس وبللبه بالماء ثم سدي بأصبعك طرف الإبرة في أسطونة المحقنة.

2ـــ أحصري كمية الهواء داخل المحقنة .

2ـــ حاولي أن تضغطي الهواء الذي في المحقنة بالمكبس .

بماذا تشعرين ؟

بصعوبة ويلزمني جهد لضغط الهواء

ما الذي يحدث لحجم الهواء المحصور؟

يقل كلما زاد الضغط

ما نوع العلاقة بين حجم الهواء المحصور وضغط الهواء ؟علاقة عكسية

عبري عن هذه العلاقة رياضيا ؟

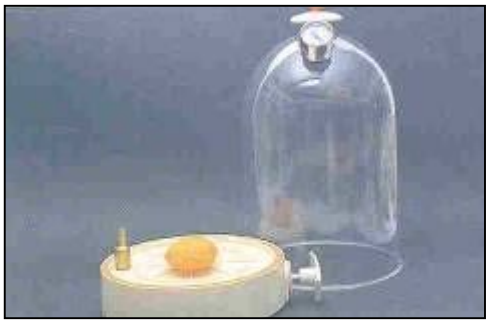
ح تتناسب مع 1/ ض

وإذا تغير حجم الغاز من ح1 ◄ـــــ ح2 فإن ضغطه يتغير من ض1 ◄ـــــ ض2 تبعا للمعادلة التالية :

$$\frac{ح_1}{ح_2} = \frac{ض_2}{ض_1}$$

إذا توفر لديك مفرغة هواء فبإمكانك معلمتي القيام بالنشاط المسلي التالي والذي يحقق هدف النشاط السابق :

الأدوات : مفرغة هواء ، كرة بلاستيكية صغيرة غير ممتلئة بالهواء (مفرغة جزئياً) .



الخطوات :

1- ضعي الكرة البلاستيكية غير الممتلئة بالهواء في المفرغة .

2- أغلقي الناقوس بإحكام ، ثم فرغي الهواء منها .ماذا يحدث لضغط الهواء ؟

3- ماذا تلاحظين .

4- فسري ما حدث ؟

• العلاقة بين ح و ض لغاز محصور (مستعينة بالعلاقة السابقة) ؟

* فسري لماذا يزداد حجم فقاعة هوائية عند ارتفاعها من قاع بركة أو بحيرة؟

لأنه كلما ارتفعنا إلى الأعلى قل الضغط وبالتالي يزداد الحجم حسب قانون بويل

**خرجت فقاعة هوائية من فم صياد للؤلؤ وهو على عمق (ع) متراً تحت سطح البحر . فإذا كان حجم الفقاعة عند سطح البحر (5 و 1) مرة قدر حجمها عندما خرجت من فم الصياد، فكم هو العمق (ع) ؟

(كثافة ماء البحر = 1030 كجم/ م^3 . اعتبري الضغط الجوي عند سطح البحر : ض جـــ = 10^5 نيوتن / م ^{2}) الحل :

المعطى : ح$_2$ = 5 ,1 ح $_1$ ، كثافة ماء البحر = 1030 كجم/ م^3 . الضغط الجوي عند سطح البحر : ض جـــ = 10^5 نيوتن / م

المجهول : ف= ؟

القانون المستخدم : لحساب العمق من قانون ضغط السائل : ض = جـــ × ف × ث العلاقة (1)

أعرف

أخطط

أحسب

لذلك نحسب مقدار الضغط المطلق في الفقاعة (ض 1) على عمق (ف) تحت سطح الماء .

ض 1 = الضغط الجوي (ض جـ) + ض (ضغط عمود من السائل ارتفاعه (ف) . العلاقة (2)

وكذلك يمكن حساب ض 1 من قانون بويل : ح1 × ض 1 = ح2 × ض 2 العلاقة (3)

من (3) نحسب ض 1 : ح1 × ض 1 = 1, 5 ح1 × ض 2 ∴ ض1 = 1, 5 ض 2 = 1, 5 × 10^5 نيوتن / $م^2$

بالتعويض في (2) عن قيمة ض 1 وبقيمة ض من العلاقة (1) نحسب العمق :

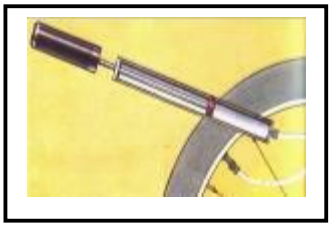
ض1 = ض جـ + جـ × ف × ث

1, 5 × 10^5 = 10^5 + ف × 1,30 × 9,8 . : . ف = (0,5 × 10^5) ÷ 1030 × 9,8 = 4,95 أمتار

*ماذا يعمل الرجل في الصورة ؟

يشق الاسمنت باستخدام المثقاب

ما هو مبدأ عمل الآلة



الهواء المضغوط يتمتع بقوة كبيرة حيث يمكنه شق الاسمنت وزيادة قوة المثقاب

كيف يعمل المنفاخ الهوائي نستخدم لنفخ إطارات الدرجات ؟

عند سحب المكبس إلى أعلى يقل ضغط الهواء داخل إطار الدراجة وبالتالي يزداد حجمه.

إن الإعجاز العلمي في القرآن الكريم يتجلى في الآية الكريمة : {فَمَن يُرِدْ اللَّهُ أَن يَهْدِيَهُ يَشْرَحْ صَدْرَهُ لِلْإِسْلَامِ وَمَن يُرِدْ أَن يُضِلَّهُ يَجْعَلْ صَدْرَهُ ضَيِّقًا حَرَجًا كَأَنَّمَا يَصَّعَّدُ فِي السَّمَاءِ كَذَٰلِكَ يَجْعَلُ اللَّهُ الرِّجْسَ عَلَى الَّذِينَ لَا يُؤْمِنُونَ} (الأنعام:125).

لقد أثبت علم طب الطيران أن تعرض الإنسان للارتفاعات العالية عندما يصعد من سطح الأرض إلى الطبقات العليا في السماء فإنه تحدث له أعراض (فسيولوجية) تتدرج من الشعور بالضيق الذي يتركز في منطقة الصدر- كما ذكر في الآية الكريمة: من أنه عندما يصعد الإنسان في السماء يشعر بضيق الصدر- ثم إذا استمر الإنسان في الارتفاع في السماء ، بمعنى أنه إذا استمر في التعرض للارتفاعات العالية وانخفاض الضغط الجوي ونقص الأوكسجين فإنه يدخل في مرحلة حرجة - كما ذكر في الآية الكريمة - أنه بعد أن يشعر الإنسان بضيق الصدر يصل إلى المرحلة الحرجة، بدأت منذ حوالي

مائتي عام تقريباً (1786 م) أبحاث كثيرة في طبقات الجو العليا ، وتأثيرها على الإنسان ، ومن حوالي مائة عام قريباً (1878 م) ظهرت أبحاث أكثر تقدماً في (فسيولوجيا) الجسم ، وتأثره في طبقات الجو العليا ..وإذا نظرنا إلى القرآن الكريم الذي نزل منذ أكثر من أربعة عشر قرناً على نبينا وسيدنا محمد صلى الله عليه وسلم نجد قوله تعالى :

{فَمَن يُرِدْ اللَّهُ أَن يَهْدِيَهُ يَشْرَحْ صَدْرَهُ لِلإِسْلامْ وَمَن يُرِدْ أَن يُضِلَّهُ يَجْعَلْ صَدْرَهُ ضَيِّقْا حَرَجْا كَأَنَّمَا يَصَّعَّدُ فِي السَّمَاءْ} (الأنعام:125). ، قد تضمن الحقائق التي أثبتتها هذه الأبحاث في إيجاز وإعجاز ، والقرآن الكريم قد حث على العلم، فأول آية نزلت فيه تدعو للعلم ، فقد جاء فيها الأمر بالقراء ة ، ثم الدعوة للتعلم بالقلم ، قال تعالى : **{اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الذِي خَلَقَ (1) خَلَقَ الإِنسَانَ مِنْ عَلَقْ (2) اقْرَأْ وَرَبُكَ الأَكْرَمْ (3) الذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمْ (4) عَلَّمَ الإِنسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ (5)}** [العلق]. وفي طب الطيران والفضاء نجد بيانا واضحاً للآية الكريمة السابقة ، من خلال عرض مبسط لتكوين الغلاف الجوي وطبقاته وتأثيره (فسيولوجيا) على الإنسان.

تكوين الغلاف الجوي وتقسيمه « فسيولوجياً » :

1ـ منطقة كافية « فسيولوجيا » (من سطح البحر إلى ارتفاع 10000 قدم) : يستطيع الإنسان في هذه المنطقة من الغلاف الجوي أن يعيش طبيعياً، فكمية الأوكسجين الموجودة تكفي« فسيولوجياً » لحياة الإنسان.

2ـ منطقة غير كافية « فسيولوجياً » (من ارتفاع 10000 قدم إلى 50000 قدم): حيث لاحظ العلماء أنه يوجد نقص في كمية الأوكسجين في هذه المنطقة ، بالإضافة إلى الانخفاض في الضغط الجوي ، وينتج عن ذلك آثار واضحة على «فسيولوجيا» جسم الإنسان ، فتظهر أعراض نقصان الأوكسجين (هيبوكسيا) وأعراض انخفاض الضغط الجوي (ديسباريزم)

3 ـ منطقة الفضاء التقريبي (من ارتفاع 50 ألف قدم إلى حوالي 633 ألف قدم): حيث لايمكن للإنسان من الناحية « الفسيولوجية » أن يعيش في ارتفاع (50000 قدم) فأكثر ، حتى لو تنفس 100% أوكسجين، بل لابد له أن يرتدي ملابس الفضاء المجهزة ، لكي يتحمل الانخفاض في الضغط الجوي ، ونقص الأوكسجين في هذه الارتفاعات.

ظـــــاهرة نقصان « الأوكسجين » (هيبوكسيا) : تحدث هذه الظاهرة لراكب الطائرة بسبب نقصان الأوكسجين في الأنسجة عند فشل الأجهزة في ضبط الضغط داخل الطائرة حينما تكون في الارتفاعات العالية ، ويعبر عن هذا بانخفاض الضغط الجوي للأكسجين، حيث تنخفض كمية الأوكسجين في الهواء المستنشق ، ولا تنضبط كميته .ويتركب الهواء المستنشق من الآتي : 20,95% غاز وأكسيجين ، 78,09% غاز نيتروجين،00,03% غاز ثاني وأكسيد الكربون .،الباقي: غازات غير هامة بالنسبة لوظائف الجسم .في هذا الخليط من الغازات - الهواء المستنشق - من المستحسن أن نتكلم عن الضغط الجوي للغاز ، وهو العامل المؤثر لأي غاز في خليط من الغازات ، والضغط الجوي للأوكسجين في الحويصلات الهوائية هو العامل المؤثر الأساسي في الجسم، لأنه هو العامل الذي يتحكم في كمية الأوكسجين التي تصل إلى الدم . ويجب أن نعلم أنه من الثابت علميا: كلما ارتفعنا في الجو كلما قل الضغط الجوي وبالتالي الضغط الجوي للأوكسجين ، لذلك إذا استنشق أوكسجين نقي 100% على ارتفاع (33700 قدم) فإن الضغط الجوي للأوكسجين

في الحويصلات الهوائية يمثل نفس النسبة، كما لو استنشق الهواء على مستوى سطح البحر . عندما نصل إلى ارتفاعات (40000 قدم) فإن الضغط الجوي للأوكسجين يهبط بسرعة إلى مستوى يشكل خطورة على الحياة، ولا يدع أجهزة الجسم المختلفة في حالتها الطبيعية. والارتفاع الحرج الذي يهبط فيه الضغط إلى 87مم/زئبق هو 50000 قدم، وهنا حتى لو تم استنشاق الأوكسجين 100% فإنه لا يفي بتاتا بحاجة الجسم من الأوكسجين . مراحل أعراض ظاهرة نقص الأوكسجين : وتنقسم إلى أربعة مراحل تتعلق بالضغط الجوي، ومستوى الارتفاع، ونسبة تركيز الأوكسجين في الدم:

1 ــ مرحلة عدم التغيير(من مستوى سطح البحر إلى ارتفاع 10000 قدم) في هذه المرحلة لاتوجد أعراض ظاهرة لنقص الأوكسجين ولا تتأثر الرؤية بالنهار.

2 ــ مرحلة التكافؤ « الفسيولوجي » (من ارتفاع 10000 قدم إلى 16000 قدم): تعمل أجهزة التكافؤ « الفسيولوجي » في هذه المرحلة على عدم ظهور أعراض نقص الأوكسجين ، إلا إذا طالت مدة التعرض لهذا النقص ، أو قام الفرد

بمجهود جسماني في هذه الظروف فتبدأ عملية التنفس في الازدياد عدداً وعمقاً، ويزيد النبض وضغط الدم ، وكذلك سرعة الدورة الدموية .

3ــ مرحلة الاختلال « الفسيولوجي » (من ارتفاع 16000 قدم إلى 25000 قدم): في هذه المرحلة لاتفي أجهزة التكافؤ «الفسيولوجي » بالمطلوب ، و لا تستطيع توريد الكمية الكافية من « الأوكسجين» للأنسجة ، وهنا يبدأ ظهور الأعراض.وفي هذه المرحلة نجد تفسيراً واضحاً لضيق الصدر الذي يشعر به الإنسان عندما يصعد إلى هذه الارتفاعات، وهو بيان يتفق مع ما تشير إليه الآية الكريمة من شعور الإنسان بضيق الصدر عندما {يصّعد في السماء} أي: في طبقات الجو العليا . إن الآية الكريمة ذكرت أن ضيقا يحدث بالصدر عند الصعود في السماء ، أي : الارتفاعات العالية ، وقد وجد الأطباء في أبحاثهم على الطيارين أن الإنسان يشكو في هذه المرحلة من الإجهاد والصداع، والشعور بالرغبة في النوم، وصعوبة التنفس ، وضيق الصدر ، وهذا يتفق مع ما ورد في الآية الكريمة . إن قوله تعالى : {... يجعلْ صدره ضيقاً } يقدم لنا - بإشارة دقيقة ، وكلمات معجزة - شرحاً لما يحدث «فسيولوجياً» للإنسان في الارتفاعات العالية ، وهي إشارة تسترعي انتباه الطبيب المتخصص في طب الطيران والفضاء، وقد تخفى على القارئ العادي . والحقائق العلمية في هذه الآية الكريمة لم يصل إليها الأطباء إلا بعد بحث واجتهاد دام عشرات السنين

4. ــ المرحلة الحرجة من ارتفاع (25000 قدم) فأعلى في هذه المرحلة يفقد الإنسان الوعي تماماً بسبب فشل الجهاز العصبي . وما يحدث للإنسان عندما يواصل الارتفاع في طبقات الجو العليا ويصل إلى مرحلة حرجة هو تفسير ماجاء في قوله تعالى : {ضيقاً حرجاً كأنما يصّعّد في السماء} .ويتحقق التوافق بين معنى الآية الكريمة ، والثابت في حقائق العلم الحديث ، من خلال الدلالة الواضحة في الأعراض التي تصيب الإنسان عند التعرض لنقص « الأوكسجين » في هذه المرحلة من الارتفاع ، فالتغييرات التي تحدث بالصدر (أي الجهاز التنفسي ، والقلب) تصل أقصاها .

وبعد هذه الحالة يحدث فشل كامل في وظائفهما «الفسيولوجية » نتيجة العبء الملقى عليهما ، ويصاحبهما فشل في الجهاز العصبي نتيجة التعرض للنقص الشديد في ضغط «الأوكسجين » وكميته الموجودة في الارتفاعات العالية من

الغلاف الجوي كما تقدم . وهنا يتأكد لنا أن القرآن الكريم أخبر عن أمور علمية لم تكن معروفة زمن نزوله على رسول الله [، وإنما أظهرها التقدم العلمي فيما بعد .

ظاهرة انخفاض الضغط الجوي (ديسباريزم): وفيها تحدث مجموعة من الأعراض التي تنتج عن تمدد حجم الغازات وزيادتها في جسم الإنسان عند تعرضه لانخفاض الضغط الجوي في الارتفاعات العالية (السماء) . وتحدث لركاب الطائرات عندما تفشل أجهزة ضبط الضغط داخل الطائرة.

أعراض ظاهرة انخفاض الضغط الجوي: تنقسم أعراض هذه الظاهرة إلى قسمين : الأول : أعراض نتيجة تمدد الغازات المحبوسة في تجاويف الجسم ، وهذه يحكمها قانون « بويل للغازات » (1).

الثاني : أعراض نتيجة تصاعد الغازات الذائبة في خلايا الجسم على هيئة فقاعات ـــــــ وهي أساساً غاز «النيتروجين » - عند تعرض الإنسان للارتفاعات العالية وانخفاض الضغط الجوي ، وهذه يحكمها قانون هنري للغازات (2) ، وغاز النيتروجين الذي يوجد في جسم الإنسان يصل حجمه تقريبا إلى لتر واحد يوجد منه 75 سم3 ذائبة في الدم والباقي في الأنسجة. ويلاحظ أن الدهون لها قابلية شديدة للنيتروجين (تسعة أضعاف الدم والأنسجة الأخرى) كذلك يجب أن نلاحظ أن الجهاز العصبي به نسبة عالية من الدهون. وبهذا يستبين لنا الآثار السلبية الناتجة عن انفلات تلك الغازات على هيئة فقاعات لدى الصعود في أعالي الفضاء. أعراض القسم الأول (الغازات المحبوسة) :

1ـ غازات بالجهاز الهضمي : المعدة : إذا زاد حجم الغازات الموجودة داخل المعدة فإنها تتمدد وتضغط على الرئتين مسببة اضطراباً شديداً في التنفس ، وهو تفسير واضح لضيق الصدر عندما يصعد الإنسان في السماء .

2.القولون : وتسبب زيادة حجم الغازات بالقولون حدوث آلام شديدة بالبطن مما يتسبب في شعور الإنسان بالضيق

3 ـ غازات داخل الرئتين : تتمدد الغازات في الرئتين عند الارتفاع ويزداد حجمها وتخرج مع الزفير . وإذا أغلق الإنسان حلقه أثناء الارتفاع المفاجئ فإن أنسجة الرئتين تصاب بالتهتك وتتمزق بسبب ضغط تلك الغازات المتمددة .

4. غازات داخل الأسنان والضروس : تُحدث آلاماً شديدة عند تمددها.

5 ـ غازات بالأذن الوسطى : يزداد حجم الغازات في الأذن الوسطى مسببة آلاماً شديدة .

6 ـ غازات بالجيوب الأنفية : يزداد حجم الغازات في الجيوب الأنفية وتُحدث آلاماً بها.

أعراض القسم الثاني (الغازات المتصاعدة) : وتظهر هذه الأعراض نتيجة تصاعد الغازات الذائبة في خلايا الجسم ـ النيتروجين ـ على هيئة فقاعات عند الارتفاعات العالية .

1 ـ آلام المفاصل : تُحدث الغازات المتصاعدة آلاماً شديدة في المفاصل .

2. الاختناق : تحدث آلام شديدة بالصدر ويشعر الإنسان بضيق شديد عند تعرضه للضغط الجوي المنخفض - حين صعوده في الارتفاعات العالية - وقد لوحظ أنه يصاحب هذا الشعور بالضيق في الصدر سعال جاف مؤلم ، وآلام في التنفس العميق ، وهذا نتيجة تصاعد فقاعات «النيتروجين» من أنسجة الرئتين حول الشعيرات الدموية وداخلها، وكذلك تأثر « العصب الحائر » كما ذكرت الآية الكريمة {ومن يرد أن يضله يجعلْ صدره ضيقاً} . فقد ذكرت كلمة (الصدر) - الذي يحتوي داخله على الجهاز التنفسي ، والقلب ، والجهاز الدوري - على أنه مكان

الشعور

(بالضيق) عند الصعود (في السماء) أي : الارتفاعات العالية .وقد أثبت العلم أن هذا ما يحدث لراكب الطائرة عندما يتعرض للضغط الجوي المنخفض في الارتفاعات العالية.

3 ــ الجلـــد : تُحدِث فيه الغازات المتصاعدة تحسّسا (ارتكاريا) وفقاعات تحت الجلد .

4 ــ الجهاز العصبي : تتأثر الرؤية ، ومجال النظر ، وقد يحدث شلل جزئي أو شامل ؛ بسبب تصاعد تلك الغازات الهبوط الدوري العصبي : في هذه الحالة يحدث صداع ، وإغماء ، وصدمة عصبية ، وزرقة في الجسم ، وهذه هي نهاية المرحلة الحرجة التي ذكرتها الآية الكريمة { حرجاً كأنما يصّعّد في السماء} وهي تؤدي إلى الوفاة .وإن هذا الوجه من الإعجاز العلمي في القرآن الكريم من أبرز ما اهتدى إليه الإنسان في العصر الحديث ... عصر العلم والمعرفة وكلما انتشر العلم واتسعت مجالاته ظهر من أوجه الإعجاز العلمي في القرآن الكريم ما يجعل الناس على اختلاف ألسنتهم وألوانهم يسارعون إلى الدخول في دين الله أفواجا .وصدق ربنا الكريم : {إِنۡ هُوَ إِلَّا ذِكۡرٞ لِّلۡعَٰلَمِينَ <87> وَلَتَعۡلَمُنَّ نَبَأَهُۥ بَعۡدَ حِينِۭ <88>} [سورة ص: 87، 88]

دراسة العلاقة بين ضغط السائل ودرجة الحرارة :

تعرفت سابقاً على قانون بويل والذي يربط بين حجم الغاز وضغطه عند ثبوت درجة الحرارة وعلى قانون شارل الذي يربط بين حجم الغاز ودرجة الحرارة عند ثبوت الضغط .

وإذا تساءلنا:ماذا يحدث عندما تسخنين وعاء مغلق فارغ إلا من الهواء ؟

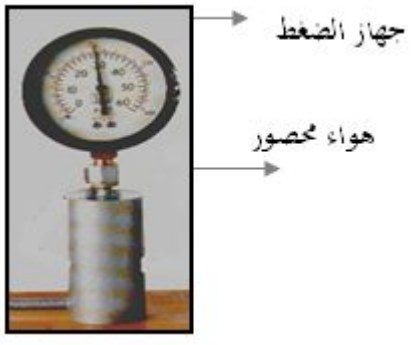
وماذا يحدث إذا قمت بقياس ضغط الهواء في عجلة السيارة بعد سيرها مسافة ما في يوم حار ؟

حتى نجيب عن هذه التساؤلات لابد أن نتعرف على علاقة جديدة، ما هي هذه العلاقة ؟

معلمتي أجيبي عن الأسئلة السابقة بعد إجراء الأنشطة.

لتتعرفي على ذلك قومي بالنشاط التالي: (يمكنك الاعتماد على التدريب في الكتاب لاستنتاج العلاقة أيضاً)

الأدوات : الجهاز الموجود أمامك



الخطوات :

1ــ نضع الجهاز في جليد مجروش بدأ بالانصهار وننتظر لمدة (2ــ3)دقائق فتكون درجة الحرارة صفر درجة مئوية ونسجل قراءة جهاز الضغط.

2ــ نضع الجهاز في ماء بدأ بالغليان وننتظر لمدة (2ــ3)دقائق فتكون درجة الحرارة مئة درجة مئوية ونسجل قراءة جهاز الضغط ثم ارسمي العلاقة، وناقشي ذلك مع طالباتك .

من خلال الرسم البياني للعلاقة السابقة بين الضغط ودرجة الحرارة حددي نوع هذه العلاقة ؟

علاقة طردية .

عبري عنها رياضيا ؟

$$\frac{ض_1}{ك_1} =$$

$\frac{ض_2}{ك_2}$

ماذا يسمى القانون السابق ؟

قانون الضغوط

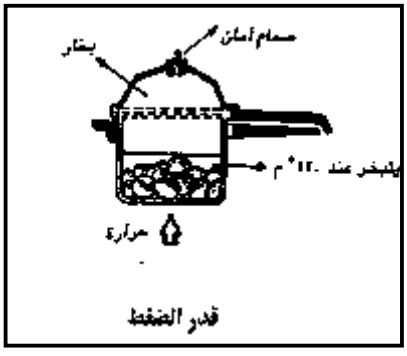
والآن لنجيب عن أسئلة المقدمة لاستنتاج هذه العلاقة :

ـــ عندما تسخنين وعاء مغلق فارغ إلا من الهواء فإنه ينفجر لأنه عند التسخين ترتفع درجة حرارة الهواء المحصور فيزداد ضغطه وباستمرار التسخين ينفجر.

ـــ في عجلة السيارة بعد سيرها مسافة ما في يوم حار مرتفع .

ماذا يسمى القدر الذي انتشر استخدامه في المنازل لطهي الطعام بشكل سريع ؟

قدر الضغط



احد التطبيقات العملية لهذا القانون هو قدر الضغط الذي انتشر استخدامه في المنازل لطهي الطعام بسرعة ففي هذه الحالة يكون القدر مغلق تماماً مما يؤدي إلى ارتفاع الضغط بداخلة مع ارتفاع درجة الحرارة نتيجة لتسخين ويقوم الضغط الموجود فوق ماء الطعام بإعاقة هروب الجزيئات من السائل إلى البخار مما يعني أن الجزيئات تصبح في حاجة طاقة أعلى للتحرر من سطح السائل ولذا لا يغلي الماء عند درجة الغليان في الظروف العادية وهي مائة درجة مئوية ولكنة يبدأ بالغليان عندما تبلغ درجة حرارته حوالي (120درجة مئوية)

وبهذا يساعد ارتفاع درجة حرارة غليان الماء على طهي الطعام بسرعة أكبر.

1- كتاب الفيزياء للصف الأول ثانوي بنات / المملكة العربية السعودية 1426هـ/ 1427هـ .

2- كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية _ دولة الكويت .

3- كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية / القسمين العلمي والأدبي .

4- الموسوعة العلمية الشاملة .

5- تنمية مهارات التفكير في تدريس العلوم لـ : خير شواهين .

6- كتاب الفيزياء للصف السابع – دولة لبنان .

7- دورة جامعة البترول والمعادن لمعلمي الفيزياء .

8– الموسوعة العلمية الميسرة .

1- صور كاريكاتيرية لقوانين الغازات .

2- فيديو للغواص .

1- ملتقى الفيزيائيين العرب.

2- موقع الإعجاز العلمي في القران .

حل تدريب (8-1) ص 110 :

***الهدف من التدريب : استنتاج العلاقة بين عددا لتصادمات في الثانية بين الذرات والسطح ومقدار الضغط .**

1-عدد التصادمات في الثانية (بين الذرات والسطح) في الشكل (أ) أكثر من التصادمات في الثانية في الشكل (ب) لزيادة عدد الذرات في الشكل (أ) عنها في الشكل (ب) .

2- يكون الضغط في الشكل (أ) أكبر من الضغط في الشكل (ب) لأنه كلما زادت عدد التصادمات زاد الضغط .

حل تدريب (8-2) ص 110 :

***الهدف من التدريب : استنتاج العلاقة بين حجم غاز محصور وضغطه عند ثبوت درجة الحرارة .**

1- الأسطوانة (أ) أكبر حجماً من الأسطوانة (ب) .

2-عدد التصادمات في الثانية في الأسطوانة (ب) أكبر من عدد التصادمات في الثانية في الأسطوانة (أ) ؛ بالتالي يكون ضغط الغاز في (ب) أكبر منه في (أ) .

3- تكون المدة الزمنية بين تصادمين أكبر في الأسطوانة (أ) .

4- العلاقة بين حجم الغاز المحصور وضغطه علاقة عكسية ، فكلما زاد الحجم لغاز محصور قل الضغط والعكس صحيح وذلك عند ثبوت درجة الحرارة . *وهذه العلاقة تسمى (قانون بويل)* .

حل تدريب (8-3) ص 111 :

***الهدف من التدريب : استنتاج العلاقة بين ضغط غاز محصور و درجة حرارته عند ثبوت حجمه .**

* تزداد الطاقة الحركية للجزئيات بزيادة درجة الحرارة .
* نتيجة لزيادة درجة الحرارة تزداد الطاقة الحركية وبالتالي تزداد عدد التصادمات في الثانية الواحدة .
* تبعاً لزيادة عدد التصادمات سيزداد الضغط .
* العلاقة بين الضغط ودرجة الحرارة علاقة طردية أي كلما زادت درجة الحرارة زاد الضغط والعكس صحيح.

وتسمى *هذه العلاقة (قانون الضغوط)* .

نشاط عملي (8-1) ص 104 :

1- تمر الكرة المعدنية الباردة خلال الحلقة .

3- لا تمر الكرة المعدنية خلال الحلقة بعد تسخينها .

* لاحظت : تغير حجم الكرة (حدث زيادة في حجمها) .

* أن الكرة المعدنية (جسم جامد) تمددت تمدداً حجمياً بارتفاع درجة حرارتها .

نشاط عملي (8-2) ص 106 :

إذا سخن موقد بنزن يحدث أن كل من شريطي النحاس والحديد يتمددان مما يسبب انحناء وثني الشريطين المتلاصقين .

* عندما يكون الشريط بارداً فإنه ينثني إلى أعلى لأن معامل التمدد الطولي للنحاس (الزيادة الحاصلة في طول النحاس لكل درجة مئوية يساوي $1,7 \times 10^{-5}$ / ° م) أكبر من معامل التمدد الطولي للحديد (الزيادة الحاصلة في طول النحاس لكل درجة مئوية يساوي $1,2 \times 10^{-5}$ / ° م) وبالتالي يكون تقلص شريط النحاس أكبر من تقلص شريط الحديد .

* من الشكل (8-6 ب) يحدث إذا سخن الشريط المزدوج : ينحني الشريط المزدوج إلى أسفل بسبب تمدد إحدى مادتي الشريط أكثر من الأخرى ، مما يساعد على وصل التيار فيرن الجرس .

نشاط عملي (8-3) ص 107 :

* عندما نسخن : نلاحظ ارتفاع السائل في الأنابيب الدقيقة التي ثبتت في أعلى الدوارق الثلاثة .

* نلاحظ تمدد السوائل .

* يختلف تمدد السوائل باختلاف نوعها وذلك لاختلاف الكثافة .

* تتمدد السوائل أكثر من تمدد الجوامد .

نشاط عملي (8-4) ص 109 :

* نشاهد عندما نسخن الدورق باليدين : خروج فقاعات من الهواء في الماء .

* يتمدد الغاز الموجود بالدورق (يزيد حجمه) نتيجة لارتفاع درجة حرارته .

* الغاز يتمدد أكثر من السائل .

* عندما نرفع اليدين عن الدورق وننتظر حتى يبرد الدورق يحدث : يرتفع الماء إلى الأنبوب بسبب تقلص حجم الغاز نتيجة لانخفاض درجة حرارته .

أولاً : الاختيار من متعدد :

1- إن حجم مقدار معين من الغاز يتناسب طردياً مع :

جـــ - درجة حرارته بالتدريج المطلق .

ملاحظة مهمة : هذا السؤال تطبيق على قانون شارل الذي لم يشار له خلال عرض الدروس .

2- إذا تم تسخين مكعب من المعدن فإن :

جـــ - حجمه يزداد فقط .

3- تستطيع أن ترفع درجة حرارة وسط معين بدون استخدام موقد بواسطة :

أ – زيادة الضغط والحجم .

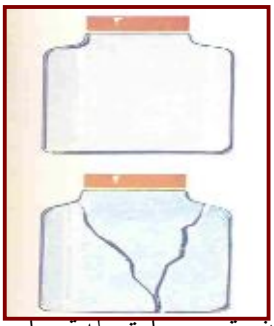
ملاحظة مهمة: هذا السؤال تطبيق على القانون العام للغازات الذي لم يشار له خلال عرض الدروس .

ثانياً : الأسئلة العامة :

1- نفسر طفو الجليد فوق سطح الماء كالتالي :

- تنخفض درجة الحرارة فوق البحر تدريجياً.
- يتحرك الماء البارد عند سطح البحر إلى الأسفل.
- يرتفع الماء الدافئ من قعر البحر إلى الأعلى نحو السطح.
- تنخفض درجة حرارة الماء في قعر البحر إلى 4°م وعند هذه الدرجة يصل الماء إلى أصغر حجم وهذا يعني أنه أكثر كثافة .
- تتوقف تيارات الماء .
- تتجمد المياه (الجليد أقل كثافة من الماء الموجود أسفله) عند سطح البحر فقط.
- تستطيع الكائنات البحرية العيش تحت طبقة الجليد.
- تستمر الملاحة البحرية في البحار المتجمدة بكاسرات الجليد والغواصات الذرية.

2- يصطاد سكان المناطق المتجمدة الأسماك رغم تجمد البحار ، لأن الجليد يشكل الطبقة العلوية من البحار بينما الماء في الأسفل .



3- عند وضع قارورة ماء في غرفة التجميد في الثلاجة فإنها تنكسر بعد تجمدها ، لأن درجة حرارة غرفة التجميد في الثلاجة اقل من (+4مْ) فلذلك يتمدد الماء ، فيزداد حجمه وتقل كثافته ، فيصبح حجمه أكبر من حجم الزجاجة التي تحتويه فيسبب ذلك كسرها .

4- سائق سيارة يقيس ضغط الهواء في الإطارات فيجد أنه 25 وحدة ضغطية ، وبعد أن يقود سيارته لمدة ساعتين يعود ويقيس ضغط الهواء في الإطارات ، فيجد أنه أصبح 28 وحدة ضغطية ، لو فرضنا أن حجم الإطار لا يتغير أثناء السير ، نفسر الزيادة في الضغط :

بسبب احتكاك إطارات السارة بالطريق أثناء سيرها مما ينتج عنه حرارة فترتفع درجة حرارة هواء الإطارات فتسبب زيادة الضغط داخل الإطارات (حسب قانون الضغوط) .

5- **ملاحظة مهمة : هذه المسألة تطبيق مباشر على قانون شارل الذي لم يشار له خلال عرض الدروس .**

1-أعرف: $ح_1 = 100$ سم^3 ، $د_1 =$ صفر مْ ، $د_2 = 60$ مْ

المطلوب : $ح_2 = ؟$

2-أخطط: القانون المستخدم : قانون شارل : يتناسب حجم غاز محصور طردياً مع درجة حرارته المطلقة عند ثبوت ضغطه ويصاغ رياضياً كالتالي :

$$\frac{ح_1}{ح_2} = \frac{ك_1}{ك_2}$$

3- أحسب: $ك_1 = د_1 + 273 =$ صفر $+ 273 = 273$ مْ مطلقة .

$ك_2 = د_2 + 273 = 60 + 273 = 333$ مْ مطلقة .

نعوض في قانون شارل :

$$\frac{273}{333} = \frac{100}{ح_2}$$

$ح_2 = 33300 \div 273 =$ سم^3

6-

1-أعرف: $د_1 = 20$ مْ ، $ض_2 = 2$ ض$_1$.

المطلوب : $د_2 = ؟$

2-أخطط: القانون المستخدم : قانون الضغوط: $\frac{ض_1}{ض_2} = \frac{ك_1}{ك_2}$

3- أحسب:

كـــ$_1$ = د$_1$ + 273 = 20 + 273 = 293 ° مطلقة .

نعوض في قانون الضغوط :

$$\frac{\text{ض}_1}{2\ \text{ض}_1} = \frac{293}{\text{كـــ}_2}$$

كـــ$_2$ = 293 × 2 = 586 ° كـــ

د$_2$ = كـــ$_2$ – 273 = 589 – 273 = 313 ° م .

7- 1-أعرف

أسطوانة منتظمة تحوي هواء محبوساً ، ل$_1$ = 1 متر ، س للقاعدة = 30 سم^2

ض$_1$ = 76 سم من الزئبق . ل$_2$ = 50 سم . درجة الحرارة ثابتة .

2-أخطط

المطلوب : أ) ح$_2$ (حجم داخل الأسطوانة الهواء بعد ضغطه بالمكبس) = ؟

ب) ض$_2$ (ضغط الهواء بعد تغير حجمه) = ؟

3- أحسب

ح$_2$ = حجم الأسطوانة بعد الضغط = ل$_2$ × س = 50 × 30 = 1500 سم^3

لحساب ض$_2$ نستخدم قانون بويل :

$$\frac{\text{ض}_1}{\text{ض}_2} = \frac{\text{ح}_2}{\text{ح}_1}$$

بعد الضغط أصبح حجم الهواء نصف حجمه الأصلي أي أن : ح$_1$ = 2 ح$_2$

نعوض في قانون بويل :

$$\frac{76}{\text{ض}_2} = \frac{\text{ح}_2}{2\ \text{ح}_2}$$

ض$_2$ = 76 × 2 = 152 سم زئبق .