السلسلة السابعة

ارتفاع الصوت وحجم (الآلة)
نظرة إجمالية:
قد تجرى التلاميذ بالسلسلة الخامسة والسادسة الطريقة التي تؤثر
بها شدة التوتر على ارتفاع صوت جلد الطبلة أو الأسلاك
المطاطية المهترئة. والآن، سوف يقومون بالتعرف على عامل آخر
يؤثر على تغيير ارتفاع الصوت. وهو حجم الجسم المهترئ.

في أثناء فحص الطريقة التي يؤثر بها الحجم في ارتفاع الصوت، لا
يجب أن تكون شدة التوتر أو نوع الحمامات متغيرة؛ فهذا النشاط
يفحص الأصوات الصادرة عن حلقات من أحجام مختلفة متناقضة
من خيوط. داخل مجموعاه، يقوم التلاميذ في البداية بالإنسات
ومقارنة الأصوات الصادرة عن حلقات من حجمين مختلفين.

تعطيهم فيما بعد حلقات من حجم ثالث مختلف وترجح عليهم
تحدي العمل داخل مجموعات لفحص والموصول إلى استنتاجات
حوالطريقة التي تغيرها ارتفاع الصوت يفعل الحجم. تستمر
المجموعات في تطبيق أفكارها للموصول إلى توقعات وتقديرات عن
الأعمال التي يتصدرها مضارب الدعارة المقسمة بأفكار مختلفة
عندما القيام بفحصها. تنتهي الحصة باختيار عن توقعات
المجموعات ومناقشة بنشاط بما كل الفصل، تتبادل خلالها كل
مجموعة استنتاجاتها عن العلاقة بين الحجم وارتفاع الصوت.

الأهداف:

يعلم التلاميذ أن حجم الجسم المهترئ يغير من ارتفاع الصوت
الذي يتوقع.

تقدم للتلاميذ فكرة أن الأجسام الأكبر حجماً تظهر بصورة أبطأً
من الأجسام الأصغر حجماً المصنوعة من نفس الحمامات.

المدة الزمنية:
حصة من 45 دقيقة

السلسلة السابعة

132
التحضيرات التمهيدية:
اطلبوا من التلاميذ مساعدتكم لتحضير الأدوات لكل المجموعات.
قوموا بإعداد نسخة من صفحة كراس العلوم لكل تلميذ
وبنسبة من ورق تقرير عمل المجموعات لكل مجموعة
في حالة اختياركم لاستخدام مضارب الدهان، فإنكم سوف تحتاجون إلى جهاز وقود إضافي.
التقييم:
هل يظهر التلاميذ استيعابهم إلى أنه كلما قلت المادة المهترئة ارتفع الصوت؟

الأدوات:
لكل تلميذ: صفحة كراس العلوم لكل مجموعه من أربعة تلاميذ: 3 حلقات صغيرة، 3 حلقات متوسطة، 3 حلقات كبيرة، 3 قطع من الخيط طول كل واحدة 45 سم، ورقة تقرير عمل المجموعات.
لكل الفصل: 5 مضارب دهان أو 5 مساطر معدنية خفيفة طولها 45 سم.
الخطة:
امتحانات التلاميذ وابتداؤها المناقشة بطلب منهم مراجعة ما قد درسوه عن ارتفاع الصوت حتى الآن:
ما هو ارتفاع الصوت؟ كيف قد قمتم بتغيير ارتفاع صوت طولكم؟
وكيف قمتم بتغيير ارتفاع صوت الأسلاك المطالبة؟

قوموا بمراجعة كل ما دونه التلاميذ عن ارتفاع الصوت وشدة التوتر تجدون "المنة أحمية".

استمروا في سؤال التلاميذ عن ما إذا كان لديهم أفكار عن عوامل أخرى يمكنها تغيير ارتفاع الصوت الصادر عن الأجسام. إذا اقترح بعض التلاميذ "الحجم"، اختبرهم بأحم سير يقومون بفحص هذه الفكرة خلال هذه السلسلة، لو لم يقترح أحد ذلك قوموا أنتم بأنفسكم بتقديم فكرة الحجم.
إذا اقترح التلاميذ عوامل أخرى تستطيع التأثير في ارتفاع الصوت، ادعوه إلى إعادة صياغة مفترق الحاكم في صورة "المنة وأحمية" على إضافتهم "ما تريد معرفته عن الصوت" من جدول "المنة وأحمية". هذه الأسئلة تعد مصدر أفكار جيدا يمكن استغلالها كنشاطات إضافية.

كيف بدأ:
يتناقش التلاميذ حول العوامل التي تؤثر بارتفاع الصوت.

السلسلة السابعة
ارتفاع الصوت وحجم (الآنة)
البحث

البحث: يجري التلاميذ ارتفاع الصوت باستخدام حلقات مختلفة من أحجام الصوت.

الإثبات والاكتشاف:

يطور التلاميذ كمية نضم الحلقات وعرضوا عليها طريقة لرجهنها حين تصدر أصوات بشكل أفضل. وضحوا أنهم أيضا أنه في أثناء القيام بأعمال الفحص داخل مجموعاتهم يجب على كل تلميذ (أ) البحث عن طرق مختلفة لإصدار الصوت؛ (ب) مقارنة الصوت الذي تصدره الحلقات المختلفة الأحجام؛ (ج) وصف اكتشافاتهم بصفحة كراس العلم.

في أثناء عمل التلاميذ، اطعموا منهم الاعتماد على اختلاف الحجم وارتفاع الصوت، وذلك بطرح عليهم أسئلة كالتالية:

ما اختلاف بين مظهري نوعين من الحلقات؟
هل يوجد شيء آخر مختلف بينهم يمكنه تغيير الصوت؟
ما هو الاختلاف بين الأصوات التي تصدرها الحلقات؟
فسر لماذا تصدر الحلقات أصواتًا مختلفة؟

بعدما يأخذ التلاميذ الوقت الكافي لعمل فحوصاتهم باستخدام حلقات مختلفة وكبرية الحجم، اطعموا منهم توقع أي نوع من الأصوات ستصدره الحلقات الصغيرة وكذلك وصف توقعاتهم بصفحة كراس العلم.
السلسلة السابعة

ارتفاع الصوت وحجم (الآلة)

يقوم التلاميذ بفحص ومقارنة الأصوات الصادرة عن الحلقات الصغيرة الحجم.

اطلبو من المسؤول عن الدوافع إحضار حلقات صغيرة لمجموعاتهم وأعطوا للتلاميذ الوقت الكافي لفحص ومقارنة الأصوات التي تصدرها الحلقات.

في أثناء مروركم بين المجموعات، شجعوا التلاميذ على مقارنة ارتفاع الصوت بحجم الحلقات وذلك بطرح عليهم أسئلة كالتالية:

كيف تصفون اختلافات الأصوات الصادرة عن الحلقات؟
أي الحلقات تصدر الصوت الأكثر ارتفاعًا؟ الأكثر اخفاضًا؟
برأيكم، ما الذي يعمل على تغيير الأصوات الصادرة عن الحلقات؟

يجب على التلاميذ تدوين استنتاجاتهم لمجموعاتهم بصفحة كراس العلم.

136
المفهوم التجريب:
يقوم التلاميذ بتبادل ومشاركة النتائج.

ملاحظة:
المقارنات المباشرة بين الحجم وارتفاع الصوت تعد هي الوحيدة الصحيحة والمقبولة، وذلك لأن القوالب مصنوعة جميعها من نفس المادة. يجب أن يستوعب التلاميذ أن من الممكن أن تصدر حلقات كبيرة مصنوعة من خامات أخرى صوتا أكثر ارتفاعا من الصوت الذي تصدره حلقات صغيرة قد اختبروها من قبل، ويرجع هذا لنوع الخامات المصنوع منها الحلقات. من المهم أثناء حديثكم الاجتماع على تدخل العديد من العوامل في تغيير ارتفاع الصوت. لو أمكنكم، احضروا مجموعة من الحلقات المختلفة الحجم والخامات واتركوا التلاميذ لتحري الاختلافات بأنفسهم.

يقوم التلاميذ بتوضيح الطرق التي سوف تؤدي بها مضاير الدهان ذات الأطوال المختلفة عندما تقوم بحرقها.

بعدما يأخذ التلاميذ الوقت الكافي لتبادل أفكارهم، وضحوا أنكم تربون منهم الآن أن يضعوا بأذهانهم الاستنتاجات التي توصلوا إليها حين يستغلوا مع مجموعاتهم لعمل توقعات. اعرضوا عليهم مضاير دهان ووضحوا لهم أن التحدي المطروح أمامهم هو اقراح طريقة لمسك جسم مضاير بشري وأن يصردوا جسم أصواتا ذات ارتفاع مختلف - من المنخفض إلى المرتفع - عندما تقوم بحرقها.

وضحوا التلاميذ كيفية إصدار صوت مضاير الدهان وذلك بوضعهم فوق الدرج أو المنضدة وهز الطرف المفروع بالهواء.
السلسلة السابعة

ارتفاع الصوت وحجم (الأداء)

ملحوظة:

بالنسبة للطالب، هذه المرحلة السنوية، ليس من السهل عليهم القيام بتوضيح أو اقتراح منهج للعمل دون التعامل باليد مع الأدوات، ولكنه من المهم أن يحاولوا.

يقوم الطلاب بمشاركة واحترام توقعاتهم الخاصة بمضار الدهان.

ملحوظة:

في حالة استخدام مضار الدهان، قوموا الآن بتقسيم الفصل إلى مجموعات واتركوا للطالب الهدف الكافي للفحص قبل المناقشة النهائية.

ملحوظة:

إذا لم تصل إلى أفكار التلاميذ للتنفيذ، اطلعوا منهم تفسير أسباب خطأ اقتراحكم. لو لم يقترح أحد استخدام حزمة مضار ذات أطوال مختلفة، قوموا أنتم بتقديم هذا الاقتراح واطلعوا من الطلاب.

ملحوظة:

إذا كان يناسب ذلك مع فصولكم، يمكنكم دعوة الطلاب إلى استخدام أساليب مختلفة، مثل كرات الجلف، واللوحات المتقابلة مرة أخرى وذلك بغض من فحص هذه المفاهيم بشكل أعمق مع استخدام أدوات مختلفة. يمكنكم أيضًا مساعدة الطلاب على فهم أن الحلقات المفتوحة ستساعدها خلال السلسلة تعدد مثلا آخر الأدوات أصغر حجماً فتhydr بشكل أسرع من الأدوات الأكبر حجماً على الرغم من أن هذه الاهتمامات تكون صغيرة جداً مما يصعب روته بالعين.

ملحوظة:

أطلعوا من الطلاب أن يختبروا أمواكهم مرة أخرى داخل مجموعاتهم. وزعوا عليهم ورق تقرير عمل المجموعات. أعطوا للمجموعات الوقت الكافي لمناقشة التحدي المطروح أمامهم وتدوير أفكارهم وتوقيعهم جزءاً من عمل المجموعة. ذكرواهم بأن يأخذوا في اعتبارهم ما تعلموه أثناء الفحص عن الحلقات. اجتمع الطلاب لعقد مناقشة. شاركوا كل الفصل، اطلعوا من أحد الأعضاء بكل مجموعة وصف خطأ مجموعته لاستخدام مضار الدهان حيث تصدر خمسة ارتفاعات صوت مختلفة.

حاولوا تنفيذ هذه الأفكار كما يبدوها الطلاب. في أGHz مضار الدهان، ابدوا بعد مناقشة عن الأصوات التي يسمعها التلاميذ. اطروا عليهم أسلحتهم كالتالي:

بأية طريقة تغير ارتفاع الصوت؟
ما الذي استطاعت القيام به حتى يصبح ارتفاع الصوت أكثر عالياً أو أكثر أخفاماً؟
قوموا باختبار بعض من مقتارات الطلاب لجعل ارتفاع الصوت أكثر عالياً أو أكثر أخفاماً.

خلال المناقشة، تأكدوا أن الطلاب تستوعب جيداً أنه على الرغم من أن الطلاب الكلي لمضار الدهان متضاوي، فإن الجزء المثير من المضار مغطر.

يرجى ملاحظة، حاولوا جذب انتباه الطلاب ليس فقط إلى الارتفاع الأصوات ولكن أيضاً إلى الاهتمامات التي يرووها:

صفحة 139
ما الذي يهتز لإصدار الصوت الذي تسمعونه؟
انظروا بدقة إلى الاهتزازات الصادرة عندما يكون الجزء الممتد من المضرب قصيرًا. كيف يكون ارتفاع الصوت؟ هل تستطيعون رؤية الاهتزازات؟ إلى أي شيء تشبه الاهتزازات؟ كيف تتغير الاهتزازات عندما يكون الجزء الممتد من المضرب طويلاً؟ كيف يغير الصوت؟
بأي شكل تتأثر الاهتزازات بحجم الجزء الممتد من المضرب؟ ما الذي تستطيعون استنتاجه عن الاهتزازات التي يصدر عنها أصوات منخفضة؟ أصوات مرتفعة؟

ملحوظة:
تذكرنا أن تعطوا تلاميذكم الوقت الكافي لعمل فحص بالركن الموسيقي بالفصل. فإنه من المهم إثارة الفرصة لهم للعرف على الآلات الموسيقية وما ينتج عن اللهجات الساقية. كما أنه من المهم أيضاً الإتصال الموسيقي بحيث يستطيعون أن يستوعبوا بشكل أفضل المفاهيم المرتبطة بالصوت الذي يدرسونه.

ساعدوا الطلاب في فهم أنه كلما كان حجم المادة أكبرًا في هذه الحالة (القصة أطول من الخشب الممتد)، فإن الاهتزاز يكون أبطأ وارتفاع الصوت يكون أكثر أخفضًا؛ وعلى العكس فإنه كلما قل حجم المادة نسبية (الطول خشب أقصر) فإن الاهتزاز يكون أسرع وارتفاع الصوت أكثر علواً.

ادعو الطلاب إلى استكمال أو تهيئة جدول "الملة واجبة" من المحتمل أن يقرروا علماً كالتالية "خصم أكثر طولاً يمر بشكل أبطأ من الخشب الأقصر" أو "خصم أكثر طولاً تصدر أصوات أكثر أخفضًا". ساعدوا الطلاب على إقامة علاقات بين تلك الجمل. لو هناك بالجدول جمل لها علاقات بقوة الصوت، اختبروا النتائج بأهم في السلسلة القادمة سوف يقومون بعمل فحص عن بعض العوامل التي تجعل الصوت قوياً أو ضعيفاً.
يعتمد الممارس من أقدم الآلات الموسيقية، نستطيع رؤيته بلوحات يرجع تاريخها إلى 500 سنة ومازال يستخدم حتى أيامنا هذه. أطلبو من الطلاب قراءة أسطورة الآلهة اليونانية (Pan) ادعوا بفصلكم عازفا يلعب على الممار. أو ساعدوا الطلاب على صنع ممارهم الخاص وذلك بربط أفرع من القش معا وقص أطرافها مثل البوص، في حالة الآلات النفخ، تقوم بجر عمود الهواء الداخلي. كلما كان العمود طويلا، كلما كان ارتفاع الصوت منخفضا.

قوموا بدعوة عازفين كمان، كمان أوسط وفيولونسي (آلة كمان جهير) للفصل. واطلبو منهم أن يوضحوا للطلاب كيف أن اختلافات حجم الأوتار تغير من ارتفاعات صوت الموسيقى الصادرة.

احضروا إلى الفصل مجموعة متنوعة من الأنايب والأحجام الأخرى (أقبوب من الكرتون، كوب من البلاستيك أو الكرتون، علب حظوظ أطعمة وعلب) ذات عرض وأطوال مختلفة. اطلبو من الطلاب أن يفرغ عليهم جميع تلك الملفقات، وصنفهم حسب ترتيب ارتفاع الصوت، أو فئة الصوت.

الأنشطة الإضافية للدرس:

<table>
<thead>
<tr>
<th>النشاط</th>
<th>الملاحظات</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>4.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5.</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

140
السلسلة السابعة

ملاحظات المعلم:
السلسلة السابعة

تاريخ:

صفحة كراس العلوم

ارتفاع الصوت والحجم

ما هو الفرق بين الأصوات الصادرة عن الحلقات المتوسطة والكبيرة؟ قم بوصف هذه الاختلافات فيما يلي:

حلقات صغيرة

حلقات متوسطة

قم بوضع الشكل الذي تظن به أن صوت الحلقة الصغيرة يمكن مقارنته بتصوت الحلقات الكبيرة أو المتوسطة.

قم بالعمل مع مجموعتك لمقارنة أصوات الحلقات من الأحجام الثلاثة. هل توقعك صحيح؟

ما هو حجم الحلقة التي تحدث ارتفاع الصوت الأكثر انخفاضًا؟

ما هو حجم الحلقة التي تحدث ارتفاع الصوت الأكثر علويًا؟

لماذا تظن أن هذه الحلقات لها ارتفاعات صوت مختلفة؟
السلسلة السابعة

ورقة تقرير عمل المجموعات

ارتفاع الصوت والحجم

فيما يلي، استخدم كلمات ورسوما لوصف الطريقة التي توصلت إليها مجموعتك لتركيب حجم مضارب دهان بحيث تصدر حمّة أصوات ذات ارتفاعات مختلفة عندما تقوم فيها.

كيف تظن أن الحجم يعمل على تغيير الاهتزازات؟

كيف تظن أن الاهتزازات تعمل على تغيير ارتفاع الصوت؟