ЗВУК

А. ИДЕНТИФИКАЦИЈА ПОЈМОВА

звук, звучни таласи, брзина звука, музика, музички инструменти

Б. БЕКГРАУНД ИНФОРМАЦИЈЕ ЗА НАСТАВНИКА

Шта је звук?

Звук је форма енергије узрокована вибрацијама напред-назад. Ми чујемо звукове нашим ушима, али наше уши функционишу осећајући вибрације. Ми можемо детектовати вибрације директно стављањем своје руке на Адамову јабучицу када говоримо, додиривањем звона које звони или или додиривањем површине воде звучном виљушком која звони.

Како путује звук?

За разлику од светла, звук путује довољно спором брзином да ми уочавамо кашњење између тренутка када се звук произведе и чује. Због тога ми опажамо кашњење између онога када видимо удар муње и када чујемо грмљавину.

Звук може путовати само кроз материју или *медијум* – он не може путовати кроз празан простор. Ваздух је медијум са којим смо највише упознати. Зато можемо да чујемо звукове који потичу однекуд далеко од нас. Ми такође можемо да прислонимо наше уво на површину стола и чујемо звуке који се преносе кроз дрво. У ствари, у овом случају, можемо да чујемо два различита звука који долазе из истог извора, један који се преноси кроз ваздух и други кроз дрво. Пре много година, Преријски Индијанци су стављали своје уши на тло да би открили кретање крда бизона или јахача на коњима. Ово додатно илуструје да звук може путовати у различитим медијумима. Он путује боље и брже у неким медијима него у другим.

Који фактори одређују брзину звука?

Звук путује брже у медијумима који су еластичнији или гушћи. Још један фактор који утиче на брзину звука је температура. Што је виша температура медијума, већа је брзина звука у том медијуму. Ово што следи су неки од примера брзина звука у различитим медијумима на собној температури:

Материјал (медијум) Брзина звука (m/s)

 ваздух 344

 вода 1460

 дрво 3350

 гвожђе 5030

Које су карактеристике звука?

За разлику од светлости или воде, звук путује лонгитудиналним таласима. Пошто је звук талас, он има својства таласа – фреквенцију, таласну дужину и амплитуду. Он се такође рефлектује, прелама и интерферира попут сваког другог таласа. Фреквенција, по дефиницији, је број вибрација по секунди, али ми чујемо разлике у фреквенцији као разлике у висини тона. Таласна дужина је дистанца између две узастопне таласне компресије. Амплитуда се односи на гласност (јачину) звука. Одјеци су један пример рефлексије звука. Својство преламања звука је одговорно за мењање брзине звука пошто он иде од једног медијума у други. Интерференција је мешање два или више звукова, што резултује новим звуком.

Која је разлика између буке и музике?

Музичка нота је звучни талас нарочите фреквенције. Када комбинујемо ноте које имају фреквенције малог целобројног сразмера, као што су 3:2, 4:3, итд., ми чујемо пријатне комбинације које се обично користе у музици. Бука је, са друге стране, насумична мешавина свих фреквенција без приметне форме или обрасца.

Шта је резонанца?

Ако дунемо преко врха флаше или држимо звучну виљушку изнад цеви, ми ћемо вибрирати стуб ваздуха. Неке висине ваздушних стубова производе врло ефективан свук зато што ваздушни стуб вибрира природно на истој фреквенцији као звук. (Ова природна фреквенција се може разумети коришћењем аналогије љуљашке у парку. И док се ми можемо одбацити ногама уназад и унапред како год ми желимо, постоји једна фреквенција која ради нарочито добро у покретању љуљашке.). Када ми вибрирамо нешто на његовој природној фреквенцији, то је резонанца.

Слично, вибрирајући објекти као што су гитарске жице и ваздушни стубови у флаути имају сопствену резонантну фреквенцију. Ми можемо мењати ове резонантне фреквенције мењањем дужине гитарске жице или мењањем количине затвореног ваздуха у флаути нашим прстима. (Ово би било аналогно скраћивању ланца на љуљашци).

Ц. НЕКЕ РЕПРЕЗЕНТАТИВНЕ погрешна схватања (мисцонцептионс,ЗАБЛУДЕ, претпојмови, погрешна схватања)

СТУДЕНАТА О ЗВУКУ

♦ Звук не може путовати кроз чврста тела и течности.

♦ Звук може путовати кроз вакуум, као што је космос.

♦ Звук се може произвести без коришћења икаквих материјала.

♦ Ударање једног објекта јаче мења висину тона произведеног звука.

Д. ИЗВОРИ УЧЕНИЧКИХ КОНФУЗИЈА И ПОГРЕШНИХ СХВАТАЊА

♦ Као наставници, ми говоримо о звучним вибрацијама из различитих извора попут звучне виљушке, гласних жица, куцкању и дувању у флаше. таласне компресије као о различитим феноменима. Уколико не поведемо рачуна, не обезбедимо да се ови различити методи стварања звука повежу са општим принципима настанка звука, ово ће резултирати конфузијом код ученика.

♦ Повезивање појма звука са таласима може изазвати конфузију, пошто звучни таласи нису опазиви попут таласа воде, на пример.

♦ Уџбеници наводе да је звуку потребан медијум кроз који ће путовати. Иако нема проблема да се мисли о дрвету или води као медијуму, ваздух није опипљив на исти начин. Да бисмо ово учинили смисленим, студенти треба да разумеју да је ваздух материјална ствар.

♦ Звук као форма механичке енергије је тежак за прихватање за многе ученике.

♦ Многи од појмова повезани са звуком захтевају формално мишљење (формалне конструкције), које превазилазе способност великог броја ученика.

♦ Појмови звука који путује и детектовања звука су апстрактни, и зато тешки за многе ученике.

Е. УЧЕЊЕ О ЗВУКУ КОРИШЋЕЊЕМ МОДЕЛА ПОЈМОВНЕ ПРОМЕНЕ

НАПОМЕНЕ ЗА УЧЕЊЕ (НАСТАВНЕ БЕЛЕШКЕ?)

Обезбедите следеће материјале за сваку малу групу:

 четири идентичне стаклене флаше

 звучну виљушку

 пластичне сламчице

 металну кашику

 5 танких стаклених чашица са постољем или чаша за пиће

 струну

 најлонско влакно (најлон за пецање)

 танку жицу

 гумене траке различитих величина и дебљина

 цилиндар отворен на оба краја

АКТИВНОСТ И: Висина ваздушних стубова

А. Дување ваздушног стуба

**1. Посветите се исходу**

Претпоставимо да имате четири флаше. Једна је празна, једна је 1/4 пуна воде, једна је око 2/3 пуна воде, а једна је готово пуна. (Видети Слику 1.) Предвидите која, у чему ће се огледати разлика, ако је буде, када дувате преко врха сваке од флаша. Дајте разлоге за своја предвиђања.

Слика 1



Ваздух дуван преко

врха флаше

**2. Изложите веровања**

Поделите и разговарајте о разлозима за ваша предвиђања о резултатима дувања преко врхова флаша. Запишите ваше идеје. Нека ученик из ваше групе (представник групе) изнесе предвиђања и објашњења свих чланова ваше групе испред целог одељења.

**3. Супротставите веровања**

Нека један члан ваше групе донесе послужавник са флашама, тако да свако у групи има прилику да тестира предвиђања и ревидира (промени и прилагоди) своје објашњење.

**4. Прилагодите појам, почетно схватање појма**

Опет, нека представник ваше групе презентује запажања ваше групе целом одељењу. На основу посматрања и дискусије, какав исказ можете да дате о вези између стуба ваздуха и флаше и насталог звука?

187

B. Звучна виљушка и ваздушни стуб

1. Посветите се исходу (предвиђање исхода)

Ако смо држали вибрирајућу виљушку изнад цилиндра са отворенa оба краја (као што је приказано на Слици 2), предвидите како ће се звук променити док спуштамо цилиндар у посуду са водом (убацивање дужине стуба ваздуха).

Слика 2, стр 187



1. Изложи веровања

Поделизе ваша предвиђања и објашњења о ефекту дужине ваздушног стуба на произведен звук у вашој малој групи. Одаберите ученика који ће представити предвиђања и објашњења чланова групе целом одељењу.

1. Конфронтирајте веровања.

Тестирајте своје идеје у раду са материјалима. Посматрајте ефекте мењања ваздушног стуба на звук који је произведен помоћу звучне виљушке.

C. Сламчице 188

1. Посветите се исходу

Претпоставимо да имате пластичну сламчицу за пиће, са једним заравњеним крајем исеченим у троугласти облик. (Видите слику 3.)



Сламчица за соду

Слика 3

Предвидите како би се мењао звук ако, док дувате кроз сламчицу, одсечете мале комаде са другог краја сламчице. Дајте разлоге за ваша предвиђања.

2. Изложите веровања

Поделите ваша предвиђања и објашњења о ономе што ће се дешавати са вашом групом. Затим, нека ваш представник подели предвиђања и објашњења групе са разредом.

3. Супротставите веровања

Узмите неколико сламчица и пар маказа и тестирајте ваша предвиђања. Ревидирајте ваша објашњења, уколико је неопходно.

4. Прилагодите појам

На основу ваших опажања и дискусије о активностима А, Б и Ц, какав исказ се може дати о ефекту висине (дужине) ваздушног стуба на произведени звук?

Можете ли предвидети одређене висине ваздушних стубова које ће произвести НАЈБОЉИ ефекат? У малим групама тестирајте ваше идеје са цилиндром и посудом за воду. Шта је значајно око појединих висина које производе најбољи ефекат?

5. Проширите појам

Наведи неке од примера везе између висине (дужине) ваздушног стуба и произведеног звука? Ако свирате музички инструмент, можда бисте могли да га донесете и демонстрирате примену И употребу овог принципа.

6. Идите корак даље

Која бисте додатна питања и проблеме желели да поставите за истраживање о ефекту висине ваздушног стуба и типу звука?

АКТИВНОСТ ИИ Куцкање флаша

1. Посветите се исходу

У претходној активности А, шта мислите коју разлику бисте приметили у звуковима уколико бисте, уместо дувања преко флаша, куцнули флаше металном кашиком? Дајте разлоге за своја предвиђања.

2. Изложите веровања

Поделите идеје у вашој малој групи, затим нека представници ваше групе поделе са целим одељењем предвиђања и објашњења сваког појединачног члана групе.

3. Супротставите веровања

Тестирајте своје идеје радећи са флашама које садрже различите количине воде и металном кашиком.

4. Прилагодите појам

На основу опажања и дискусија у вашој малој групи и читавом одељењу, какве исказе можете дати о односу између произведених звукова и масе објекта? Каква је разлика између звукова насталих дувањем преко флаша и њиховим куцкањем?

5. Проширите појам

Наведи неке од примера везаних за овај појам који су вама познати.

6. Идите корак даље

Можете ли да смислите додатна питања и проблеме о овом феномену које бисте могли да истражујете?

АКТИВНОСТ ИИИ Стаклени пехари

1. Посветите се исходу

Претпоставимо да имате пет чаша за пиће или пехара. Једна чаша је празна, једна је 1/4 напуњена водом, једна је напуњена 1/2, једна је напуњена 2/3, а једна је напуњена до ивице. Предвидите шта ће се десити ако протрљате ивице сваке чаше навлаженим прстом. Предвидите шта ће се десити ако нежно куцнете страницу сваког пехара или чаше малом металном кашиком? Да ли ће бити разлике у произведеним звуковима? Ако постоји разлика, у чему се она састоји?

2. Изложите веровања

Поделите ваша предвиђања и објашњења са члановима ваше групе, затим нека представник ваше групе презентује предвиђања и објашњења чланова ваше групе разреду.

3. Супротставите веровања

Узмите пет пехара или чаша, воду и кашику. Тестирајте своје идеје.

4. Прилагодите појам

На основу опажања која сте направили трљањем ивица и куцкањем страница пехара, какав исказ можете дати о вези између звука који је произведен и количине ваздуха и воде које вибрирате?

5. Проширите појам

Можете ли дати примере где сте видели овај феномен?

6. Идите корак даље

Која додатна питања и проблеме бисте желели да поставите за истраживање стаклених пехара?

АКТИВНОСТ ИВ Кашика везана за конац, најлон и жицу

1. Посветите се исходу

Предвидите који звук ћете чути ако вежете средину конца за металну кашику, прислоните крајеве конца својим ушима и куцните кашиком о ивицу стола. Објасните ваша предвиђања. Такође, предвидите да ли би било разлике у звуку кад бисте уместо памучног конца користили (а) најлонски филамент и (b) жицу. Дајте разлоге за ваша предвиђања.

2. Изложите веровања

Поделите ваша предвиђања и објашњења са другима у вашој групи. Учествујте док други у разреду презентују своја предвиђања и објашњења.

3. Супротставите веровања

Узмите кашику, нешто конца, најлонски филамент и жицу. Тестирајте своја предвиђања. Ако је неопходно направите промене у својим објашњењима.

4. Прилагодите појам

На основу опажања која сте направили о звуковима који резултирају из куцкања кашиком везаном за конац, жицу и најлон, какве исказе можете дати?

5. Проширите појам

Можете ли дати примере где сте видели овај феномен у вашем свакодневном животу? Јесте ли упознати са неким музичким инструментима који користе овај принцип? Да ли би било разлике у звуку кад бисте везали празне шољице за крајеве конца и држали шољице наспрам својих ушију? Зашто то мислите?

6. Идите корак даље

Која додатна питања и проблеме бисте желели да истражите везано за куцкање објеката?

АКТИВНОСТ В

Звуци створени звучном виљушком кроз ваздух, дрво, стакло и метал

1. Посветите се исходу

Предвидите разлику, ако постоји, у звуку створеном звоњењем звучне виљушке док она пролази кроз (а) ваздух, (b) дрво, (c) стакло и (d) метал. Објасните разлоге за ваша предвиђања.

2. Изложите веровања

Поделите ваша предвиђања и објашњења о звуку насталом од звучне виљушке која пролази кроз ваздух, дрво, стакло и метал са члановима ваше групе. Нека члан ваше групе подели предвиђања и објашњења са читавим одељењем.

3. Супротставите веровања

Тестирајте ваша предвиђања и објашњења слушањем звукова створених звоњењем звучне виљушке кроз ваздух, стакло, дрво и метал.

4. Прилагодите појам

На основу ваших опажања и дискусије, какву изјаву можете дати о проласку звука насталог звоњењем звучне виљушке кроз ваздух, стакло, дрво и метал?

5. Проширите појам

Пробајте да наведете примере о овом феномену.

6. Идите корак даље

Која додатна питања и проблеме бисте желели да истражите везано за звучну виљушку која преноси вибрације кроз различите материјале?

АКТИВНОСТ ВИ Звуци гумене траке

1. Посветите се исходу

Предвидите разлику, ако постоји, у звуковима који ће бити произведени кидањем гумене траке ако мењамо (а) дужину, (b) затегнутост и (c) дебљину гумене траке.

2. Изложите веровања

Поделите ваша предвиђања и објашњења о ефектима, ако постоје, дужине, затегнутости и дебљине гумене траке о звуцима који су створени њеним кидањем.

3. Супротставите веровања

Узмите неопходне материјале и тестирајте ваша предвиђања. Вршите ревизије у вашим објашњењима, ако је неопходно, везаним за ефекте дужине, затегнутости и дебљине гумене траке на звук који је створен њеним кидањем.

4. Прилагодите појам

На основу опажања и дискусије, какву изјаву можете дати о ефекту дужине, затегнутости и дебљине гумене траке на звук који је створен њеним кидањем?

5. Проширите појам

Повежите појам са примерима из вашег сопственог искуства.

6. Идите корак даље

Размислите о питањима и проблемима који су повезани саовом темом, а које бисте волели да истражујете.