

Geluid

Leerkrachthandleiding



Colofon

De **STIP**-modules zijn ontwikkeld door de vakgroep Instructietechnologie van de Universiteit Twente en de Stichting Katholiek Onderwijs Enschede (St. KOE). Het **STIP**-project is gesubsidieerd door het Nationaal Regieorgaan Onderwijsonderzoek (NRO).

Bij de ontwikkeling van de **STIP**-modules is zorgvuldig omgegaan met auteursrechten. Eenieder die onverhoopt beeld of tekst herkent van zichzelf zonder bronvermelding of toestemming, verzoeken wij contact met ons op te nemen.

Vakgroep Instructietechnologie
Faculteit BMS
Universiteit Twente
Postbus 217
7500 AE Enschede

Contactpersoon: Tessa Eysink
Email: t.h.s.eyesink@utwente.nl
Tel.: 053-489 3573

September 2015

Copyright © **STIP**
Lessen uit de **STIP**-modules mogen gekopieerd worden voor eigen gebruik onder strikte voorwaarden beschreven onder de Creative Commons licentie: Naamsvermelding-Niet-commercieel-Geen Afgeleide werken. Meer informatie over deze licentie staat op creativecommons.nl/licenties/uitleg.

Inhoudsopgave

Colofon	2
Inhoudsopgave	3
Voorbereiding les 1: de expertgroepen	7
Les 1: de expertgroepen	9
Les 2: de ontwerpgroepen	11
Gebruikte filmpjes en bronnen in leerlingmateriaal	13
Feedbackblad Expertgroep 1	15
Feedbackblad Expertgroep 2	17
Feedbackblad Expertgroep 3	19
Feedbackblad Expertgroep 4	21
Feedbackblad Expertgroep 5	23
Werkblad les 2: Uitleg xylofoon	25
Feedbackblad Ontwerpgroepen (les 2)	27

Module 4

Geluid

Doel module	Materiaal dat je nodig hebt
<p>Leerlingen leren:</p> <ul style="list-style-type: none">• dat geluid een trilling is• dat geluid via trillingen in de lucht in je oor terecht komt en dat het via het trommelvlies naar je hersenen gebracht wordt.• een gespannen koord geeft trilling beter door dan een slap koord.• dat geluid zich in lucht langzamer voortbeweegt dan in water of een vaste stof.• dat frequentie en decibel kenmerken van geluid zijn.• dat je met een geluid iets anders in beweging kunt zetten	<ul style="list-style-type: none">• Overzicht indeling in expertgroepen• Overzicht indeling in ontwerpgroepen• Lesmateriaal leerlingen expertgroepen• Lesmateriaal leerlingen ontwerpgroepen• De benodigdheden voor de experimenten in les 1 en les 2• Voor elke ontwerpgroep een werkblad les 2: "Uitleg Xylofoon" op A3 formaat.
Eindopdracht	
<ul style="list-style-type: none">• Leerlingen maken samen uit een uitleg bij een zelfgemaakte flessenxylofoon. Tijdens les 1 maken ze kennis met verschillende elementen van geluid. Deze elementen komen samen in de eindopdracht.	

Vorbereiding les 1: de expertgroepen

In de eerste les van deze module werken de leerlingen in de volgende expertgroepen:

Niveau voorkennis	Expertgroep	Leerdoel: leerlingen leren
<i>Ondergemiddeld</i>	1. Geluid horen	<ul style="list-style-type: none"> dat geluid een trilling is dat geluid via trillingen in de lucht in je oor terecht komt en dat het via het trommelvlies naar je hersenen gebracht wordt.
<i>Gemiddeld</i>	2. Bekertjestelefoon	<ul style="list-style-type: none"> dat geluid een trilling is dat een gespannen koord geeft trilling beter door dan een slap koord.
	3. Geluidssnelheid	<ul style="list-style-type: none"> dat geluid een trilling is dat geluid zich in lucht langzamer voortbeweegt dan in water of een vaste stof.
	4. De kenmerken van geluid.	<ul style="list-style-type: none"> dat geluid een trilling is dat frequentie en decibel kenmerken van geluid zijn
<i>Bovengemiddeld</i>	5. Zingende glazen	<ul style="list-style-type: none"> dat geluid een trilling is dat je met een geluid iets anders in beweging kunt zetten dat je verschillende tonen kunt maken

Voor de experimenten zijn de volgende zaken nodig:

- 2 ballonnen
- een moer (niet te klein)
- een knikker
- stuk dun touw van zo'n 8-10 meter lang
- schaar
- 2 halve lucifers of 2 paperclips
- 2 plastic beertjes of lege blikken
- hulpmiddelen waarmee je een gaatje in de bodem van het beertje of het blik kunt maken, bijvoorbeeld een pen of een schaar
- 3 plastic zakken die je lucht- en waterdicht kunt afsluiten (bijv. ziplock zakjes)
- 2x water (kan uit kraan of uit vaas/karaf/maatbeker)
- zand (uit de zandbak of eventueel meel)
- liniaal
- i-pad met decibelmeterapp, bijvoorbeeld Decibelmeter of Decibels
- dezelfde wijnglazen: zoveel wijnglazen als dat er kinderen in de groep zitten
- tandenstoker

Per expertgroep betekent dat de volgende benodigdheden. Het kan handig zijn om deze materialen in een doos of tas per expertgroep klaar te zetten.

Expertgroep	Benodigde materialen
1. Geluid horen	<ul style="list-style-type: none"> • Twee ballonnen • Een moer (van ong 1cm doorsnede) • Een knikker
2. De bekertjestelefoon	<ul style="list-style-type: none"> • Stuk dun touw van zo'n 10 meter lang • Schaar • Twee halve lucifers of twee paperclips • Twee plastic bekertjes of lege blikken • Hulpmiddelen waarmee je een gaatje in de bodem van het bekertje of het blik kunt maken, bijvoorbeeld een pen of een schaar
3. Geluidssnelheid	<ul style="list-style-type: none"> • Drie plastic zakken die je lucht- en waterdicht kunt afsluiten (bijv. zipplock zakjes) • Water • Zand (uit de zandbak)
4. Kenmerken van geluid	<ul style="list-style-type: none"> • Liniaal • I-pad met decibelmeterapp, bijvoorbeeld Decibelmeter of Decibels
5. Zingende glazen	<ul style="list-style-type: none"> • Zoveel dezelfde wijnglazen als dat er kinderen in de groep zitten • Fles of karaf water • Tandestoker

Les 1: de expertgroepen

Vorbereiding:

- Zorg dat alle materialen voor de experimenten gereed staan, zet de tafels in groepjes.
- De leerlingen werken in principe in het leerlingmateriaal. Ze kunnen het leerlingmateriaal ook digitaal op de i-pad-mini erbij houden zodat ze makkelijker de filmpjes kunnen bekijken (aanklikken via website).
- Noteer of presenteer op het bord de vijf expertises van les 1 van deze module.
- Bedenk vooraf voor elke expertgroep wie de groepsleider wordt. De groepsleider zorgt ervoor dat het groepsproces doorgang kan blijven vinden. Het is handig om hiervoor een leerling te nemen waarvan u verwacht dat deze die rol ook aankan.

Stap 1: Introductie Geluid (klassikaal – 5-10 min)

Leg uit dat je deze les leert over geluid en dat de leerlingen in les 2 een eigen xylofoon gaan maken. Vraag de leerlingen of ze daarvoor ook vast potjes/flesjes voor willen verzamelen. Introduceer het onderwerp vervolgens door aan de leerlingen het volgende filmpje te laten zien:

<http://www.schooltv.nl/video/geluid-geluid-is-trilling> . Maak een woordweb op het bord. Noteer wat de leerlingen al weten op het bord. Stel eventueel aanvullende vragen: Zou het ook met rijstkorrels werken? Geluid is een trilling. Wat is een trilling? Wat trilt er bijvoorbeeld (wekker als hij af gaat, kookwekker, telefoon)? Is een trilling regelmatig? Of juist helemaal niet? Schrijf alles op. Ook wat nog een beetje gek of ver weg lijkt. Aan het eind van de les kom je op het woordweb terug. Leg vervolgens uit wat ze deze module gaan leren (zie leerdoelen) . Laat de leerlingen weten wat hun expertise wordt.

Stap 2: Aan het werk (in de expertgroepen – 30 min)

Laat de leerlingen weten in welke ontwerpgroep ze zitten en in welke expertgroep. Vertel dat ze deze eerste les in de expertgroepen gaan werken. Laat van elke expertgroep 1 leerling het lesmateriaal ophalen (groepsleider). De les kan ook digitaal op een i-pad-mini erbij genomen worden. Ga dan naar de website van het STIP project en open de betreffende les van de module.

De leerlingen gaan in principe zelf aan het werk. Bij de stap Controleren kunnen de kinderen een filmpje bekijken. Deze links staan op de website: <http://go-lab.gw.utwente.nl/stip> bij de betreffende module. Als ze per groep een of twee i-pads hebben kunnen ze de filmpjes bekijken door op de link te klikken.

Loop ondertussen rond en stuur het proces bij waar dat nodig is. Let erop dat alle leerlingen betrokken zijn bij het experiment. Zorg ervoor dat u inhoudelijk goed op de hoogte bent van de inhoud die met de proefjes aan bod komen. Zie voor nadere uitwerking van begeleiding en feedback de docentuitwerking per expertgroep.

Stap 3: De belangrijkste punten (in de expertgroepen – 10 min)

Zorg dat in de laatste vijf tot tien minuten de expertgroepen bezig zijn met het opschrijven van de belangrijkste leerpunten. Dat zijn punten die ze gezamenlijk bepalen, maar iedereen noteert wel zelf de punten in zijn leerlingmateriaal. Let erop dat er een relatie gelegd wordt tussen de proefjes en de theorie.

Wees alert op mogelijke misconcepties van leerlingen! Zorg dat u goed op de hoogte bent van de inhoud van de verschillende expertises zodat u deze misconcepties herkent en recht kunt zetten.

Stap 4: Afsluiting en vooruitblik (klassikaal – 10 min)

- Ga terug naar het woordweb. Kan het aangevuld worden? Vul het aan. Bewaar het woordweb voor de volgende les.
- Vraag of er nog problemen zijn geweest. Heeft iedereen de belangrijkste punten? Geef aan dat de punten die iedereen moest verzamelen belangrijk zijn voor de volgende les: het maken van het woordweb.
- Bespreek ook nadrukkelijk dat het niet erg is als iemand niet gelijk snapt wat de ander bedoelt. Het is juist de bedoeling dat de kinderen van elkaar leren en als het niet gelijk duidelijk is, kan de ander het misschien ook op een andere manier uitleggen.
- U kunt het leerlingmateriaal innemen en eventueel steekproefsgewijs controleren.
- Help de kinderen herinneren aan de potjes voor de xylofoon voor de volgende les!

Les 2: de ontwerpgroepen

Vorbereiding:

- Het ingevulde leerlingmateriaal van les 1.
- Voor elke leerling het leerlingmateriaal voor les 2.
- Per ontwerpgroep: een werkblad les 2: Uitleg xylofoon op A3 formaat, minimaal 8 glazen potjes of flesjes, water en een lepel of iets anders om mee tegen de potjes/flesjes te slaan.
- Een digitale camera of mobiele telefoon
- Bedenk per ontwerpgroep wie de groepsleider wordt. De groepsleider zorgt ervoor dat het groepsproces doorgang kan blijven vinden. Het is handig om hiervoor een leerling te nemen waarvan u verwacht dat deze die rol ook aankan.

Stap 1: Introductie (klassikaal – 5 min)

Leg uit dat de leerlingen deze les in de ontwerpgroepen gaan werken. Laat ze weten in welke ontwerpgroep ze zitten. Laat de ontwerpgroepen vervolgens bij elkaar gaan zitten.

Vertel de leerlingen dat ze eerst met elkaar gaan uitwisselen wat ze de vorige les geleerd hebben en dat ze daarna een flessenxylofoon gaan maken. U kunt het woordweb van de vorige les op het bord zetten.

Stap 2: Uitwisselen kennis (in de ontwerpgroepen – 20 min)

Laat van elke ontwerpgroep 1 leerling het lesmateriaal ophalen (groepsleider). De les kan ook digitaal op een i-pad-mini erbij genomen worden. Leg kort de procedure van het uitwisselen uit (zie leerlingmateriaal). De leerlingen gaan in principe zelf aan het werk.

Let hierbij vooral op het elkaar uit laten praten, elkaar vragen stellen en het samenvatten van de informatie die genoemd wordt. Stel de leerlingen ondertussen kritische vragen over wat ze de anderen vertellen over hun eigen onderwerp. "Is dat zo?, Hoe komt dat dan?, Is dat altijd zo?, Wat bedoel je daar precies mee?"

Stap 3: Het maken van de xylofoon (in de ontwerpgroepen – 15 min)

Leerlingen kunnen zelf hun xylofoon maken. De leerlingen kunnen een foto maken van hun eigen xylofoon. Deze foto kan afgedrukt worden en later op het werkblad geplakt worden.

Let erop dat alle leerlingen betrokken zijn bij het maken van de xylofoon. Let hierbij vooral op de samenwerking en de interactie tussen de leerlingen.

Stap 4: Afsluiting (klassikaal – 10 min)

Tijdens de laatste 10 minuten kunnen de leerlingen elkaars uitleg van de xylofoon beoordelen. Sluit de les af door samen met de leerlingen terug te kijken op de twee lessen. Leg nog even de link met het introductiefilmpje.

Bespreek kort de leerresultaten. Stel bijvoorbeeld de volgende vragen:

- Wat weten de leerlingen nu wat ze hiervoor niet wisten?
- Kunnen ze uitleggen hoe geluid ontstaat en hoe je het kunt horen?
- Wat zijn de antwoorden op de vragen van het werkblad?
- Bespreek ook de proceskant: Als ze deze module opnieuw moesten doen, wat zouden ze dan anders doen? Noteer de tips voor de volgende keer op het bord.

Gebruikte filmpjes en bronnen in leerlingmateriaal

Expertgroep		
1. Geluid horen	Filmpjes	<ul style="list-style-type: none"> http://www.schooltv.nl/video/oren-om-te-horen-hoe-werkt-het-oor/
	Bronnen	<ul style="list-style-type: none"> http://www.orenomte horen.nl http://www.proefjes.nl/uitleg/171
2. De bekertjestelefoon	Filmpjes	<ul style="list-style-type: none"> https://schooltv.nl/item/geluidstrillingen-geluid-plant-zich-door-de-lucht-voort-maar-als-er-geen-lucht-is
	Bronnen	<ul style="list-style-type: none"> http://www.proefjes.nl/uitleg/081 http://www.printmag.com/design-inspiration http://www.corbisimages.com/stock-photo/rights-managed/42-20037774/man-using-cup-phone
3. Geluidssnelheid	Filmpjes	<ul style="list-style-type: none"> http://www.schooltv.nl/video/geluid-beweegt-geluid-is-trillende-lucht/
	Bronnen	<ul style="list-style-type: none"> http://chemwiki.ucdavis.edu/Wikitexts/Simon_Fraser_Chem1%3ALower/06_States_of_Matter/Matter_Under_the_Microscope http://www.vrml.k12.la.us/4th/science/Science_by_Unit08/4th_SC_Unit2/UN2Act2_SC.htm
4. Kenmerken van geluid	Filmpjes	<ul style="list-style-type: none"> http://www.schooltv.nl/video/waarom-zoemen-bijen-trillingen-van-geluid-in-de-lucht/
	Bronnen	<ul style="list-style-type: none"> http://www.proefjes.nl/uitleg/089 http://www.irritantgeluid.nl/herriestoppers.html
5. Zingende glazen	Filmpjes	<ul style="list-style-type: none"> https://www.youtube.com/watch?v=V0q6gB3hIRk https://www.youtube.com/watch?v=0JPJHYLEviA
	Bronnen	<ul style="list-style-type: none"> http://www.stevespanglerscience.com/lab/experiments/move-a-match-with-your-mind http://www.proefjes.nl/uitleg/090
Ontwerpgroepen: les 2	Filmpjes	-
	Bronnen	<ul style="list-style-type: none"> www.jufanke.nl/Werkbladen/Kernconcept%20energie%20proefjes.doc

Feedbackblad Expertgroep 1

Geluid

Expertgroep 1 : Geluid horen

Naam leerling:

Leden expertgroep:

De voorbereiding

Een ballon kun je opblazen met lucht. Bij dit proefje doe je er niet alleen lucht maar ook een moer in. Hoe klinkt een moer in een ballon?

Wat heb je nodig?

- Een niet te grote moer (ong 1 cm groot)
- Een knikker
- Twee ballonnen



In de tabel zien jullie dat er tijdens het experiment verschillende taken te verdelen zijn.

Bepaal eerst met elkaar wie deze taken uitvoeren. Een taak kan soms door meer personen uitgevoerd worden.

Taak	Wie voert de taak uit?
1. De moer en de knikker in de ballonnen doen	
2. De ballonnen opblazen	
3. De ballonnen dichtknopen	
4. De ballonnen bewegen	
5. De teksten voorlezen en de antwoorden opschrijven	

Het gaat hier om de ondergemiddelde leerlingen. Neem de les met ze door. Zorg ervoor dat ze de eerste opdrachten kunnen uitvoeren, zodat u door kunt naar de volgende groepen.

Als leerlingen moeite hebben met de tekst kunnen ze misschien samen lezen of helpt u ze met het lezen.

Alle leerlingen hebben het lesmateriaal voor zich. Een leerling wordt notulist en zorgt ervoor dat de antwoorden tijdens de proef ook worden opgeschreven. De andere leerlingen kunnen dat later overnemen.

Het experiment

Bekijk de knikker en de moer. Praat met elkaar over de kenmerken van de knikker en de moer. Waarin verschillen ze? Waarin lijken ze op elkaar?

1. Schrijf het hieronder op.

Verschillen	Overeenkomsten
Rond en hoekig	klein
Metaal en glas	even zwaar?

Doe de moer in de ene ballon en de knikker in de andere.

Blaas de ballonnen nu op en knoop ze allebei dicht.

Leg ze op tafel. Geef eerst antwoord op de vragen.



2. Wat **DENKEN** jullie dat er gebeurt als je de moer in de ballon laat ronddraaien?

Eigen antwoord

3. Wat **DENKEN** jullie dat er gebeurt als je de knikker in de ballon laat ronddraaien?

Eigen antwoord

Pak nu de ballonnen op. Draai ze rond. Houd ze vast zoals op de foto.



De verschillen aangeven is misschien lastig. Laat ze de knikker en de moer goed voelen: is het koud/warm? Rond of hoekig? Welk materiaal is het? Hoe zwaar voelt het?

De leerlingen moeten eerst zelf bedenken wat er gebeurt en dan pas proberen!

4. Horen jullie verschil in geluid? Beschrijf de twee geluiden die je hoort.

Eigen antwoord: waarschijnlijk wel, ballon met moer zoemt meer

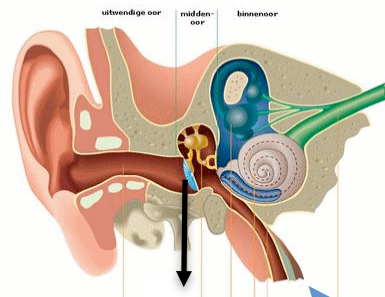
5. Hoe komt dat denken jullie?

Moer is hoekig, meer botsingen met ballon, zorgt voor wrijving, en dus trilling.

Waarom doet hen het geluid van de moer in de ballon denken? Bijvoorbeeld aan bijen of hommels? Die zoemen ook.

Een moer heeft zes hoeken. Als je hem in de ballon ronddraait, dan gaat hij over de binnenkant rollen. De hoeken botsen tegen de ballon. Hierdoor gaat de ballon trillen en hoor je een zoemend geluid. Een knikker is helemaal glad en botst niet tegen de ballon. Er ontstaan bijna geen trillingen. Je hoort de knikker dus bijna niet draaien in de ballon.

In het filmpje aan het begin van de les zag je al dat geluid trillingen zijn. De trilling van de ballon zet de lucht aan het trillen en die trillende lucht komt in je oor terecht. In onze oren zit een heel dun vlies: het trommelvlies. Het trommelvlies trilt mee met de trillende lucht die je oor ingaat. Het trommelvlies geeft die trillingen door naar onze hersenen en daardoor weten wij dat het een geluid is. Het trommelvlies van onze oren is wel veel dunner en gevoeliger dan het plasticfolie.



Trommelvlies

6. Schrijf bij de tekening hierboven bij de juiste lijn het woord 'trommelvlies'.

Het trommelvlies is het eerste dat je tegenkomt als je het oor in gaat.

Controleren

Bekijk samen de volgende filmpjes. Heb je de opdrachten hierboven goed gemaakt? Verbeter ze als dat nodig is.

- <http://www.schooltv.nl/video/oren-om-te-horen-hoe-werkt-het-oor/>

De afsluiting

Je hebt geleerd dat geluid een trilling is die opgevangen wordt door je oren.

7. Schrijf twee belangrijke punten op die jullie geleerd hebben en die je in de volgende les gaat vertellen aan je ontwerproep.

1. *Geluid is trilling: snelle trillingen klinken hoog, langzame trillingen laag.*
2. *Geluid is trilling die lucht in beweging zet. Bewegende lucht komt in je oor, tegen trommelvlies en die geeft trilling door naar hersenen.*

Vraag de leerlingen of ze de juiste antwoorden bij de opdrachten gevonden hadden. Het filmpje gaat vooral over het oor. Ze kunnen eventueel ook terugdenken aan het filmpje bij de introductie van de les.

Hierbij is van belang dat leerlingen een koppeling maken tussen het proefje en de theorie. Als ze deze punten niet hebben, kunt u vragen stellen als: Wat heb je door de opdrachten over geluid geleerd? Wat moest je bij deze opdrachten doen? Wat is belangrijk voor de anderen om te weten?

Feedbackblad Expertgroep 2

Geluid

Expertgroep 2 : De bekertjestelefoon

Naam leerling:

Leden expertgroep:

De voorbereiding

Tegenwoordig hebben veel mensen een mobiele telefoon. Met zo'n telefoon kun je bijvoorbeeld foto's maken of spelletjes doen. Maar het belangrijkste functie wat je met een telefoon doet is op afstand met iemand kunnen praten. Wist je dat je daar helemaal geen ingewikkelde apparatuur voor nodig hebt? Jullie gaan onderzoeken hoe dat werkt.



Wat hebben jullie nodig?

- Stuk dun touw van zo'n 10 meter lang
- Schaar
- Twee halve lucifers of twee paperclips
- Twee plastic bekertjes of lege blikken
- Hulpmiddelen waarmee je een gaatje in de bodem van het bekertje of het blik kunt maken, bijvoorbeeld een pen of een schaar

In de tabel zien jullie dat er tijdens het experiment verschillende taken te verdelen zijn.

Bepaal eerst met elkaar wie deze taken uitvoeren. Een taak kan soms door meer personen uitgevoerd worden.

Taak	Wie voert de taak uit?
1. Een gaatje in de bekertjes maken.	
2. Het touw door de gaatjes in de bekertjes doen.	
3. De bekertjestelefoon vasthouden (2x)	
4. De teksten lezen en de antwoorden op de vragen opschrijven	

Voor dit experiment hebben de kinderen wel wat ruimte nodig. Het maken kan in de klas, maar het uitproberen moet op de gang of in de hal indien mogelijk.

Alle leerlingen hebben het lesmateriaal voor zich. Een leerling wordt notulist en zorgt ervoor dat de antwoorden tijdens de proef ook worden opgeschreven. De andere leerlingen kunnen dat later overnemen.

Voorzichtig met de plastic bekertjes, die kunnen scheuren!

Het experiment

Volg nu het stappenplan.

Stappenplan voor het uitvoeren van het experiment

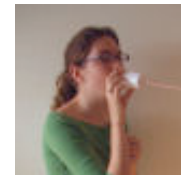
- Maak in de twee plastic bekertjes of blikjes een klein gaatje in de bodem. Het touw moet er doorheen passen.
- Steek een uiteinde van het touw van onderaf door het gaatje het bekertje in.
- Doe hetzelfde met de andere kant van het touw en het andere bekertje.
- Bind een halve lucifer aan het uiteinde van het touw.
- Doe hetzelfde aan de andere kant van het touw.
- De bekertjestelefoon is nu klaar.



De twee personen die straks de bekertjes vasthouden gaan ongeveer zes meter uit elkaar staan.

1. Fluister zachtjes naar elkaar. Maak hierbij nog geen gebruik van de bekertjes. Kunnen jullie elkaar dan verstaan?
Eigen antwoord, waarschijnlijk niet.

Elke persoon pakt een van de bekertjes van de bekertjestelefoon. Laat één iemand in zijn bekertje fluisteren en de ander in zijn bekertje luisteren. Zorg dat het touw slap blijft.



2. Kunnen jullie elkaar nu beter verstaan?

Eigen antwoord, waarschijnlijk niet.

Ga nu zover uit elkaar staan dat het touw strak staat. Fluister en luister opnieuw in de bekertjes.



3. Kunnen jullie elkaar nu beter verstaan?

Eigen antwoord, waarschijnlijk wel.

4. Wanneer hoor je elkaar het beste?

Als de draad gespannen staat.

5. Hoe komt dat denken jullie?

Dat komt omdat de trilling beter door de strakke draad gaat, dan door de slappe draad of door de lucht.

Geluid ontstaat door trillingen in de lucht. Als je praat gaan je stembanden trillen. De lucht eromheen gaat dan ook trillen. Dat zorgt ervoor dat de bodem van het bekertje ook gaat trillen. En die zorgt er dan weer voor dat het touwtje tussen de twee bekertjes gaat trillen, waardoor de onderkant van het andere bekertje weer gaat trillen en de andere persoon het geluid kan horen. Als je het touw slap laat hangen, dan kun je elkaar moeilijker verstaan. Geluidstrillingen verplaatsen zich namelijk gemakkelijker door het strakke touw dan door de lucht.

Geluid
Expertgroep 2: De bekertjestelefoon

We noemen wat jullie gemaakt hebben een bekertjestelefoon. Je kunt het je bijna niet meer voorstellen, maar vroeger bestond de telefoon uit twee delen, net als de bekertjestelefoon. Een microfoon waar je in praatte en een hoorn, waar je mee luisterde. De microfoon zet het geluid om in een elektrische stroom. Dat signaal wordt door kabels of een radioverbinding (zendmasten) naar een telefooncentrale overgebracht.



Controleren

Bekijk samen de volgende filmpjes. Heb je de opdrachten hierboven goed gemaakt? Verbeter ze als dat nodig is.

- http://www.npo.nl/geluidstrillingen/09-11-2010/WO_NTR_427039

De afsluiting

Je hebt geleerd hoe geluidstrillingen zich kunnen verplaatsen.

6. Schrijf twee belangrijke punten op die jullie geleerd hebben en die je in de volgende les gaat vertellen aan je ontwerpgroep.

1. *Geluid is een trilling.*
2. *Geluid kan zich als trilling voortbewegen door een strakgespannen touw en niet door een slap hangend touw.*

Zorg dat leerlingen verband leggen tussen de trilling van het geluid uit de box en de trilling van het vel over de kom (introfilmpje). U kunt vragen stellen als: Wat hebben jullie net zien gebeuren? Is dat altijd zo? Waar kun je dat mee vergelijken? Heb je geluid wel eens gevoeld? (Bijvoorbeeld een harde knal van uurwerk voel je soms in je buik (vooral bij carbid schieten).)

Expertgroep 2: De bekertjestelefoon



Vraag de leerlingen of ze herkennen wat er in het filmpje gebeurde. Vraag ze of ze de juiste antwoorden bij de opdrachten gevonden hadden.

Hierbij is van belang dat leerlingen een koppeling maken tussen het proefje en de theorie. Als ze deze punten niet hebben, kunt u vragen stellen als: Wat heb je door de opdrachten over geluid geleerd? Wat moest je bij deze opdrachten doen? Wat is belangrijk voor de anderen om te weten?

Feedbackblad Expertgroep 3

Geluid

Expertgroep 3: Geluidssnelheid

Naam leerling:

Leden expertgroep:

De voorbereiding

In het filmpje heb je gezien dat geluid een trilling is. Als je een geluid maakt, gaat de lucht in de buurt van het geluid trillen. De trillingen verspreiden zich door de lucht. Als de trillingen in de lucht je oren bereiken, hoor je het geluid.

Geluid verplaatst zich dus door de lucht. En als er nou geen lucht is? Onder water kun je ook geluiden horen. Maar daar is geen lucht. Hoe kan dat? Jullie gaan nu onderzoeken hoe geluid zich verplaatst door verschillende materialen.

Wat hebben jullie nodig?

- Drie plastic zakken die je lucht- en waterdicht kunt afsluiten (bijv. ziplock zakjes)
- Water
- Zand (uit de zandbak)

In de tabel zien jullie dat er tijdens het experiment verschillende taken te verdelen zijn.

Bepaal eerst met elkaar wie deze taken uitvoeren. Een taak kan soms door meerdere personen gedaan worden.

Taak	Wie voert de taak uit?
Het vullen van de zakken.	
Het luisteren aan de zakken.	
Het tikken op tafel met een stokje.	
Het voorlezen van de teksten en het opschrijven van de antwoorden op de vragen.	

Alle leerlingen hebben het lesmateriaal voor zich. Een leerling wordt notulist en zorgt ervoor dat de antwoorden tijdens de proef ook worden opgeschreven. De andere leerlingen kunnen dat later overnemen.

Het experiment

Volg het stappenplan.

Stappenplan

1. Pak de drie plastic zakken.
2. Vul nu de eerste zak voor de helft met zand. Zorg dat er geen lucht meer in de plastic zak zit. Maak de zak goed dicht.
3. Pak nu de tweede zak. Vul deze zak voor de helft met water. Zorg dat er geen lucht meer in de plastic zak zit. Maak de zak goed dicht. Pas op dat hij niet lekt!
4. Pak nu de derde zak. Blaas hier in, zodat hij voor de helft gevuld is met lucht. Maak de zak goed dicht.
5. Pak nu de eerste zak met zand en leg deze op de tafel. Leg de andere twee zakken even weg.
6. Leg een oor op de zak en zorg dat je andere oor is afgesloten.
7. Tik nu met het stokje op de tafel.

Bij dit experiment kunnen alle kinderen een keer luisteren en het verschil ervaren.

1. Hoe goed hoorde je het geluid? Probeer het te beschrijven.

Eigen antwoord.

Laat de leerlingen meerdere pogingen ondernemen. Laat ze verwoorden wat ze gezien hebben en welke gevolgen dat heeft.

Leg de zak met zand op de grond en pak de zak met water. Leg deze op de tafel.

Leg een oor op de zak en zorg dat je andere oor is afgesloten.

Tik met het stokje op de tafel, ongeveer net zo hard als net.

2. Hoe goed hoorde je nu het geluid? Was het beter of minder goed dan bij het zand?

Eigen antwoord: waarschijnlijk minder goed.

Leg de zak met water op de grond en pak de zak met lucht. Leg deze op de tafel.

Leg een oor op de zak en zorg dat je andere oor is afgesloten. Tik weer met het stokje op de

tafel, ongeveer net zo hard als net.

3. Hoe goed hoorde je nu het geluid? Was het beter of minder goed dan bij het zand?

Eigen antwoord: waarschijnlijk minder goed.

4. Bij welke zak hoorde je het geluid het best?

Bij de zak met .. *Zand* ... hoorden wij het geluid het beste.

Bij de zak met .. *Lucht* ... hoorden we het geluid het minst goed.

5. Wat is jullie conclusie?

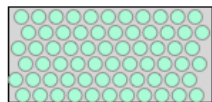
Geluid verplaatst zich het beste door *Zand* zet een cirkel om jullie antwoord).

6. Waarom is dat zo denken jullie?

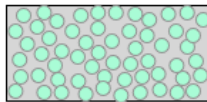
Eigen antwoord: In een vaste stof zitten de moleculen dichter op elkaar. Dan kunnen trillingen heel goed doorgegeven worden.

De snelheid waarmee geluidstrillingen zich verplaatsen noemen we de geluidssnelheid. Geluid kan zich verplaatsen in een vaste (zand), vloeibare (water) of gasvormige (lucht) omgeving. De geluidstrillingen verplaatsen zich het makkelijkst door stoffen die de trilling snel kunnen doorgeven. Dat zijn stoffen waarbij de deeltjes (noemen we moleculen) heel dicht op elkaar zitten. Dan kunnen ze de trilling namelijk heel snel doorgeven.

Hieronder zie je de deeltjes in zand, water en lucht.



Zand



Water



Lucht

Moleculen kun je vergelijken met het kleinste legoblokje. Een blokje is nog niet zoveel, maar als je meer blokjes aan elkaar vast maakt wordt het groter en steviger.

7. Welk materiaal zal het geluid het beste doorgeven? En welke het slechtste?

Het beste..... *Zand*

Het slechtste.. *Lucht*

8. Hadden jullie dat ook gevonden bij vraag 4? *Eigen antwoord*

Zand bestaat uit hele kleine stukjes steen en is daarom ook een vaste stof. Hierin kan geluid zich dus veel sneller verplaatsen dan door de lucht. Daardoor hoor je het geluid beter. Door water kan geluid zich ook veel sneller verplaatsen dan door de lucht. Geluid verplaatst zich vier keer zo snel door water dan door de lucht! Daardoor hoor je het geluid ook harder. Door water kan geluid zich ook veel sneller verplaatsen dan door de lucht. Geluid verplaatst zich vier keer zo snel door water dan door de lucht! Daardoor hoor je het geluid ook harder.

Controleren

Bekijk samen het volgende filmpje. Heb je de opdrachten hierboven goed gemaakt? Verbeter ze als dat nodig is.

- <http://www.schooltv.nl/video/geluid-beweegt-geluid-is-trillende-lucht/>

De afsluiting

Je hebt geleerd hoe geluid zich verplaatst door verschillende materialen.

9. Schrijf twee belangrijke punten op die jullie geleerd hebben en die je in de volgende les gaat vertellen aan je ontwerpgroep.

1. *Geluid is een trilling.*
2. *Geluidstrillingen bewegen zich het beste voort door zand, daarna door water en daarna door lucht.*

Vraag de leerlingen of ze herkennen wat er in het filmpje gebeurde. Vraag ze of ze de juiste antwoorden bij de opdrachten

Hierbij is van belang dat leerlingen een koppeling maken tussen het proefje en de theorie. Als ze deze punten niet hebben, kunt u vragen stellen als: Wat heb je door de opdrachten over geluid geleerd? Wat moest je bij deze opdrachten doen? Wat is belangrijk voor de anderen om te weten?

Feedbackblad Expertgroep 4

Geluid

Expertgroep 4 : Kenmerken van geluid

Naam leerling:

Leden expertgroep:

De voorbereiding

In het filmpje heb je gezien dat geluid een trilling is. Als je een geluid maakt, gaat de lucht in de buurt van het geluid trillen. De trillingen verspreiden zich door de lucht. Als de trillingen in de lucht je oren bereiken, hoor je het geluid. Je gaat twee experimenten doen om twee kenmerken van geluid te onderzoeken, namelijk frequentie en geluidssterkte.

Wat hebben jullie nodig voor deze proef?

- Een liniaal
- Een decibelmeterapp, bijv. de app Decibelmeter of Decibels

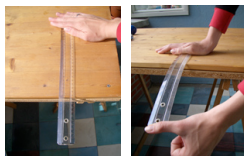
In de tabel hieronder zie je dat er tijdens de experimenten verschillende taken te verdelen zijn. Bepaal met elkaar wie deze taken uitvoeren. Sommige taken kunnen door meer personen uitgevoerd worden.

Taak	Wie voert de taak uit?
Het vasthouden en in beweging brengen van de liniaal	
Het voorlezen van de vragen en het opschrijven van de antwoorden op de vragen.	

Alle leerlingen hebben het lesmateriaal voor zich. Een leerling wordt notulist en zorgt ervoor dat de antwoorden tijdens de proef ook worden opgeschreven. De andere leerlingen kunnen dat later overnemen.

Het experiment

Leg de liniaal op de rand van de tafel en laat hem ongeveer **10** centimeter over de tafelrand uitsteken. Druk het uiteinde van de liniaal dat op de tafel ligt goed aan. Druk het andere uiteinde van de liniaal een beetje naar beneden en laat het los.



1. Wat zien jullie?

Liniaal gaat op en neer. Heel snel.

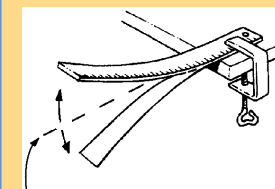
2. Wat horen jullie?

Eigen antwoord. Omschrijving iets als een trilling van plastic

3. Leg in jullie eigen woorden uit hoe dit komt.

Eigen antwoord. Omschrijving iets buiging van liniaal, die weer terugveert en daardoor lucht in beweging zet.

Leg de liniaal op de rand van de tafel en laat de liniaal nu ongeveer **20** centimeter over de tafelrand uitsteken. Druk het uiteinde van de liniaal dat op de tafel ligt goed aan. Druk het andere uiteinde van de liniaal weer iets naar beneden en laat het los. Houd het uiteinde dat op de tafel ligt goed aangedrukt.



Als dit lastig is voor de leerlingen helpt het misschien als je ze er een tekening bij laat maken. Stel je maakt een potlood (haaks) vast aan het uiteinde van de liniaal en je houdt het potlood tegen papier aan. Hoe zou de 'tekening' eruit zien? Bij 10 en bij 20 cm. Waar doet de liniaal er langer over om van boven naar onder te komen?

4. Wat zie je?

Eigen antwoord.

5. Hoor je een hogere of een lagere toon dan wanneer de liniaal 10 centimeter over de tafelrand uitsteekt?

Lager.

6. Leg in jullie eigen woorden uit hoe dit komt.

De liniaal steekt verder uit en er gaat dus een langer stuk heen en weer in de trilling. De trilling vindt dan minder vaak plaats. Minder snel trillen is een lagere toon.

Door aan de liniaal te duwen laat je hem trillen. Hoe langer het uitstekende stuk liniaal is, hoe langzamer het trilt. Dit kun je horen als een toon. Hoe langzamer iets trilt, hoe minder trillingen er per seconden zijn. Het aantal trillingen per seconde, noemen we ook wel de frequentie.

7. Een lage toon heeft een	<i>Lage</i>	frequentie.
Een hoge toon heeft een	<i>Hoge</i>	frequentie.

Frequentie of toonhoogte meten we in *Hertz*. Als je trommelvlies bijvoorbeeld 440 keer per seconde heen en weer beweegt, dan hoor je een toon van 440 hertz. Mensen kunnen heel veel verschillende toonhoogtes horen. De laagste toon die je kunt horen is ongeveer 20 hertz, de hoogste toon is ongeveer 20 000 hertz. Tonen die hoger of lager zijn kunnen onze oren niet opvangen. Er zijn dieren die dat wel kunnen. Dolfijnen bijvoorbeeld kunnen hele hoge geluiden horen. Olifanten bijvoorbeeld kunnen hele lage tonen horen (wel van 5 Hertz).

Een ander kenmerk van geluid is de geluidssterkte. Daarmee bedoelen we of een geluid hard of zacht is. Wist je dat een stofzuiger 130.000 keer zoveel kabaal maakt dan een blad dat van de boom op de grond valt! Net zoals je de temperatuur meet in graden Celsius, kun je geluidssterkte meten in *Decibel*. Als je wilt weten of iets hard of zacht klinkt, dan kun je dit meten met een decibelmeter.

Pak de I-pad er bij en open de app : 'decibelmeter'. Met de decibelmeter kun je meten of iets hard of zacht klinkt. Kijk maar eens naar de plaatjes hieronder.



Je ziet dat 72 veel hoger is dan 22. Dit betekent dat een blaffende hond veel harder klinkt dan een vogel die fluit.

- | | |
|--|----------|
| 8. Meet het geluid in de klas. Hoeveel decibel meet de meter als jullie niets doen en je alleen het geluid van de klas meet? | decibel. |
| 9. Hoeveel decibel meet de meter als jullie fluisteren? | ecibel. |
| 10. Hoeveel decibel meet de meter als jullie hard praten | ecibel. |
| 11. Hoeveel decibel meten jullie op de wc? (heel stil zijn) | ecibel. |
- Eigen antwoorden zoals deze gemeten zijn.*

Vraag de leerlingen wat hen opvalt aan deze gegevens. Kunnen ze conclusies trekken? Of willen ze nog andere dingen meten?

Als geluid boven de 80 decibel komt, dan kun je doof worden als je hier heel lang bij in de buurt blijft. Wist je dat de walvis het luidruchtigste dier op aarde is. De roep van dit dier is op honderden meters afstand te horen. De roep van de walvis is 188 decibel. Dit is 65.000 keer harder dan het geluid van een straaljager!

Controleren

Bekijk samen de volgende filmpjes. Heb je de opdrachten hierboven goed gemaakt? Verbeter ze als dat nodig is.



<http://www.schooltv.nl/video/waarom-zoemen-bijen-trillingen-van-geluid-in-de-lucht/>

Vraag de leerlingen of ze herkennen wat er in het filmpje gebeurde. Vraag ze of ze de juiste antwoorden bij de opdrachten gevonden hadden.

De afsluiting

Je hebt geleerd over de geluidssterkte en frequentie van geluid.

12. Schrijf twee belangrijke punten op die jullie geleerd hebben en die je in de volgende les gaat vertellen aan je ontwerpgroep.

1. *Geluid is een trilling.*
2. *Frequentie is de hoeveelheid trillingen per seconde.*
3. *Hoe hard een geluid is kun je meten met een decibelmeter.*

Hierbij is van belang dat leerlingen een koppeling maken tussen het proefje en de theorie. Als ze deze punten niet hebben, kunt u vragen stellen als: Wat heb je door de opdrachten over geluid geleerd? Wat moest je bij deze opdrachten doen? Wat is belangrijk voor de anderen om te weten?

Feedbackblad Expertgroep 5

Geluid

Expertgroep 5: Glazen die muziek maken

Naam leerling:

Leden expertgroep:

De voorbereiding

In het filmpje heb je gezien dat geluid een trilling is. Als je een geluid maakt, gaat de lucht in de buurt van het geluid trillen. De trillingen verspreiden zich door de lucht. Als de trillingen in de lucht je oren bereiken, hoor je het geluid. Een geluid kan heel hoog klinken, of heel laag. Denk maar eens aan een muziekinstrument. Daar kun je hoge en lage tonen op spelen. In deze les gaan jullie onderzoeken hoe je zelf verschillende tonen kunt maken.

Wat hebben jullie nodig?

- Zoveel dezelfde wijnglazen als dat er kinderen in de groep zitten
- Fles of karaf water
- Tandestoker

Tijdens de experimenten zijn er verschillende taken te verdelen. Bepaal met elkaar wie deze taken gaan uitvoeren. Iemand kan natuurlijk meerdere taken uitvoeren.

Taak	Wie voert de taak uit?
Water inschenken in de glazen	
Over de rand van een glas wrijven	
De tandestoker op het glas leggen	
Vragen voorlezen en beantwoorden	

Het experiment

- Iedereen pakt een glas.
- Maak je vinger nat met water.
- Ga langzaam met je natte vinger over de rand van het glas.
- Druk met je andere hand de voet van het glas goed op de ondergrond.
- Druk niet te hard op het glas, anders kan het breken!



Het gaat hier om de plusleerlingen. Laat ze zoveel mogelijk zelf ontdekken. Als de leerlingen met een vraag komen die ze willen onderzoeken, bied daar dan ruimte voor. Als het niet op dat moment kan, kunt u hen op een later moment hiermee aan het werk zetten.

Laat de leerlingen hun eigen oplossingen bedenken. U hoeft ze geen instructie te geven, maar stel open vragen, zoals: Hoe zou je dat kunnen aanpakken? Wat is precies de opdracht? Wat betekent dat?

Wat hebben jullie gezien? Hoe kun je dat verklaren?

Alleen daar waar ze inhoudelijk verkeerde conclusies trekken of interpretaties hebben kunt u bijsturen.

1. Zijn de tonen die je bij de verschillende glazen hoort hetzelfde?

Leg uit hoe dat komt.

Ja. De glazen zijn hetzelfde.

2. Voorspel wat er gaat gebeuren er met de toonhoogte als je wat water in het glas schenkt?

Leg uit waarom jullie dat denken.

Eigen antwoord: door het water kan het glas minder vrij trillen, dus zullen de tonen lager zijn.

Zet de glazen naast elkaar.

Giet verschillende hoeveelheden water in de glazen. Zorg voor voldoende verschil tussen de glazen. Luister wat er gebeurt met de toonhoogte.

3. Welk glas maakt het hoogste geluid?

Het glas met het minste water

4. Welk glas maakt het laagste geluid?

Het glas met het meeste water

5. Wat is jullie conclusie?

Water dempt de trilling van het glas. Daardoor klinkt de toon lager.

6. Klopte dat met jullie voorspelling bij vraag 2?

Eigen antwoord.

Alle leerlingen hebben het lesmateriaal voor zich. Een leerling wordt notulist en zorgt ervoor dat de antwoorden tijdens de proef ook worden opgeschreven. De andere leerlingen kunnen dat later overnemen.

Zorg dat leerlingen het verband leggen tussen wat ze meegemaakt / voorspeld hebben en wat ze tijdens het experiment hebben gezien. Op deze manier zorgt u er voor dat de leerlingen met een goed begin concept starten.

Geluid bestaat uit trillingen. Je maakt het glas aan het trillen door over de rand te wrijven. Door de wrijving gaan de kristallen in het glas samen trillen en er ontstaat dan een geluid. Dit kun je horen als een toon. Hoe minder water er in het glas zit, hoe makkelijker en sneller het glas kan trillen. Het water dempt eigenlijk de trilling van het glas. Snelle trillingen klinken hoger dan langzame trillingen. Hoe sneller iets trilt, hoe meer trillingen er zijn. Het aantal trillingen per seconde, noemen we ook wel de frequentie. Het glas met het minste water heeft dus de hoogste frequentie en het glas met het meeste water heeft de laagste frequentie.

Kijk nu eens naar het volgende filmpje.

<https://www.youtube.com/watch?v=0JPJHYLEviA>



7. Hoe komt het dat in dit filmpje de tandenstoker in het glas valt?

Glas trilt en zet lucht en tafel in trilling. Die trilling is gelijk aan die van het andere glas omdat er net zoveel water in zit.

Probeer dit experiment nu zelf na te doen.

8. Is het jullie gelukt om de tandenstoker in het water te laten vallen? Ja/Nee

Eigen antwoord: waarschijnlijk wel.

Je maakt het ene glas aan het trillen door over de rand te wrijven. Door de wrijving gaan de kristallen in het glas samen trillen en er ontstaat dan een geluid. De geluidgolven die dan ontstaan verplaatsen zich door de ruimte en zetten het andere glas ook in trilling. Omdat de glazen dezelfde hoeveelheid water bevatten, maken ze precies dezelfde toon en trillen ze met dezelfde frequentie. Dat noemen we resoneren. Omdat het glas gaat trillen, gaat de tandenstoker ook bewegen en valt hij uiteindelijk in het glas.

Vragen om het kritisch denken te stimuleren zouden kunnen zijn:
Waarom werkt het in dit geval wel? Wanneer niet? Wanneer is dit waar? Denk je dat dit altijd waar is? Kun je deze manier altijd gebruiken? Zie je een patroon/regelmaat?

Controleren

Bekijk samen het volgende filmpje. Heb je de opdrachten hierboven goed gemaakt? Verbeter ze als dat nodig is.

- <https://www.youtube.com/watch?v=V0q6gB3hIRk>



De afsluiting

Je hebt geleerd hoe je verschillende geluidstonen kunt maken.

9. Schrijf twee belangrijke punten op die jullie geleerd hebben en die je in de volgende les gaat vertellen aan je ontwerpgroep.

1. *Geluid is een trilling.*
2. *Met geluid kun je iets in beweging zetten.*
3. *Een glas kan verschillende toonhoogtes voortbrengen.*

Vraag de leerlingen of ze herkennen wat er in het filmpje gebeurde. Vraag ze of ze de juiste antwoorden bij de opdrachten gevonden hadden.

Hierbij is van belang dat leerlingen een koppeling maken tussen het proefje en de theorie. Als ze deze punten niet hebben, kunt u vragen stellen als: Wat heb je door de opdrachten over geluid geleerd? Wat moest je bij deze opdrachten doen? Wat is belangrijk voor de anderen om te weten?

Werkblad les 2: Uitleg xylofoon

Werkblad uitleg xylofoon

1. Wat is geluid? (*lucht, water, zand*)

Ruimte voor (foto van) jullie xylofoon

2. Hoe ontstaat er geluid bij de xylofoon?
(*decibel, hard/zacht*)

3. Hoe krijg je hoge of lage tonen in een xylofoon? (*frequentie*)

4. Hoe kunnen wij het geluid van de xylofoon horen? (*lucht, trommelvlies*)

5. Als je op een xylofoon in de ruimte zou kunnen spelen, wat hoor je dan?
(*trilling, lucht*)

*Geluid
Les 2: werkblad*

Feedbackblad Ontwerpgroepen (les 2)

Geluid

Les 2: Een xylofoon maken

Naam leerling:Ontwerpgroepnummer.....

Leden ontwerpgroep:

Het eerste deel van de les is het uitwisselen van informatie. Dat is het belangrijkste onderdeel in de les. Zorg ervoor dat leerlingen naar elkaar luisteren, elkaar vragen stellen als ze iets niet begrijpen en misschien kunnen ze ook samenvatten wat ze gehoord hebben. Let er daarnaast op dat alle leerlingen aan bod komen.

Het maken van de xylofoon

Wat heb je nodig?

- minimaal 8 glazen potjes of flesjes
- water
- lepel of iets anders om mee tegen de potjes/flesjes te slaan.

Vorbereitung

Ga met je ontwerpgroep bij elkaar zitten. Jullie hebben in les 1 geleerd over geluid. In deze les gaan jullie eerst met elkaar uitwisselen en daarna gaan jullie zelf een xylofoon maken. Dit doe je met glazen potjes of glazen flessen. Jullie maken er ook een uitleg bij over hoe de xylofoon werkt.

Kennis delen

Jullie pakken het grote werkblad 'Uitleg xylofoon' erbij.

Volg het stappenplan 'kennis delen'.

Stappenplan kennis delen

1. Je hoeft als ontwerpgroep maar 1x een uitleg te maken en in te leveren. Beslis dus wie op het werkblad 'Uitleg Xylofoon' gaat schrijven.
2. Beantwoord met elkaar de vragen die op het werkblad 'Uitleg Xylofoon' staan. Begin bij vraag 1.
3. Luister goed naar elkaar en zorg dat je samen het antwoord op de vragen begrijpt. Als iemand het antwoord niet begrijpt, moeten jullie elkaar uitleggen hoe het zit.
4. LET OP: Op het werkblad staan bij sommige vragen enkele woorden schuin gedrukt. Deze woorden moeten jullie gebruiken in het antwoord.
5. Als jullie het eens zijn over het antwoord, ga je het antwoord opschrijven op het werkblad.
6. Dan is de volgende vraag aan de beurt. Jullie beginnen dan weer bij stap 3. Ga door tot alle vragen zijn beantwoord.
7. Samen hebben jullie nu een uitleg gemaakt van de werking van de xylofoon.

Als iedereen geweest is, is de uitleg klaar. Nu gaan jullie de xylofoon maken.

Geluid
Ontwerpgroepen: De xylofoon

Stappenplan voor het maken van de xylofoon

1. Zet de potjes of flesjes naast elkaar.
2. Tik met een lepel zachtjes tegen het kleinste potje.
3. Tik nu met de lepel tegen het grootste potje.
4. Probeer van alle potjes hoe ze klinken.
5. Zet de potjes op volgorde van een lage naar een hoge toon.
6. Je kunt je xylofoon controleren door een liedje te spelen dat je kent, bijvoorbeeld Vader Jacob. Verander de hoeveelheid water in de potjes als je toonhoogtes moet veranderen.
7. Je hebt nu een muziekinstrument gemaakt.

Controleren

Als jullie klaar zijn controleer je nog een keer jullie xylofoon en uitleg met de checklist.

Zijn jullie tevreden? Dan kun je jullie uitleg aan een andere ontwerpgroep geven.

Jullie krijgen de uitleg van een ander groepje. Controleer de uitleg die je gekregen hebt met de checklist.

Checklist

- 0 In de uitleg staat hoe geluid bij een xylofoon ontstaat.
- 0 In de uitleg staat hoe je de toonhoogte van de xylofoon kunt veranderen.
- 0 In de uitleg staat hoe wij het geluid van de xylofoon kunnen horen.
- 0 In de uitleg worden de aangegeven woorden gebruikt bij de antwoorden.
- 0 De uitleg ziet er netjes uit.

Lees indien nodig het 'stappenplan kennis delen' nog een keer klassikaal door zodat iedereen de procedure snapt.

Belangrijk is dat ze samen tot de antwoorden op het uitlegblad komen. Hierbij moet wel iedereen aan bod kunnen komen. Het gaat erom dat ze ook de antwoorden snappen die geen betrekking hebben op hun eigen expertise.

Bevraag de leerlingen ook af en toe, in concrete termen, hoe de samenwerking verloopt: Wat is de laatste vraag geweest die gesteld is? Wie heeft daarop antwoord gegeven? Had je wat aan het antwoord? Klopt het antwoord volgens de ander?

Als u misconcepties opmerkt tijdens het kennis delen, stel die dan bij door even met de groep in gesprek te gaan over wat er gezegd is. Stel verduidelijkende vragen om discussie op gang te brengen: Is dat echt zo? Is dat altijd zo? Kan het ook anders? Wat bedoel je daar precies mee? Lukt dat niet, geef dan wel richting aan het goede antwoord.

Als de potjes/flesjes verschillend zijn van grootte is het lastig om een soort toonladder ervan te maken door ze van laag naar hoog te zetten. Daar moeten ze dan een beetje mee experimenteren.

Als de leerlingen gaan controleren kunt u eventueel meekijken aan de hand van de punten in de checklist. Deze punten kunnen ondersteunend zijn aan een eventuele eindbeoordeling van de module.

Afsluiting

Lees de uitleg van de andere groep. Beantwoord de volgende vragen.

1. Welke informatie die jullie geleerd hebben en die wel belangrijk is staat niet in de uitleg?
.....
.....
.....

2. Hebben jullie door het lezen van de uitleg nog iets geleerd wat jullie nog niet wisten? Zo ja, wat dan?
.....
.....
.....

3. Hebben jullie nog tips voor de andere groep?
.....
.....
.....

Eigen antwoorden. Deze resultaten kunt u samen met de leerlingen bespreken. U kunt ze ook innemen en nakijken.

Bronnen:

www.jufanke.nl/Werkbladen/Kernconcept%20energie%20proefjes.doc