Projectfiche: *STEMmige muziek: Het bouwen van een klankkast.*

Info: Het STEM-project "***STEMmige muziek: Het bouwen van een klankkast"*** heeft als uitdaging het bouwen van een klankkast die de lage tonen van een gsmspeaker versterkt. Dit geeft een authentieke leer- en experimenteeromgeving voor STEM-kennis, vaardigheden en attitudes vanuit verschillende disciplines: fysica, biologie, muziek,informatica en techniek.

Tijdsbesteding: *25u - 30u*

Doelgroep: *Secundair onderwijs, 1 ste graad – jaar 2 – A-stroom.*
Dit project kan gebruikt worden binnen de richtingen STEM-Wetenschappen en STEM-Techniek.

Overkoepelend thema:
Geluid
Keywords: Geluid, geluidsbron (bij muziekinstrumenten), frequentie, gehoorspectrum, geluidsgolf, resonantiefrequentie, het oor en de bouw van een klankkast

Centrale uitdaging

Het bouwen van een klankkast die het geluid van een gsmspeaker optimaal verstekt.

Korte samenvatting:
In dit project leren leerlingen kritisch nadenken om de bouw van hun klankkast optimaal te laten verlopen. De afgelopen decennia zou men gewerkt hebben met een bouwpakket. In dit verfrissend project gaan we net iets anders te werk!
Voordat de leerlingen ook maar iets aanraken van bouwmateriaal worden zij omgevormd tot echte geluidsexperten. Wat is geluid? Hoe komt het dat een klankkast geluid kan versterken? Wat is er van belang bij het bouwen van een klankkast?
Continu worden er leuke en interactieve experimenten uitgevoerd om het wetenschappelijk aspect bij de werking van de klankkast duurzaam te verankeren.

Dit pakken we aan door een aantal deeluitdagingen aan te gaan:

1. We onderzoeken wat geluid is.
2. We onderzoeken welke tonen wij kunnen horen.
3. We onderzoeken wat resonantiefrequenties zijn.
4. We onderzoeken aan welke criteria het materiaal moet voldoen.
5. We ontwerpen onze klankkast en bouwen deze uit.

Bouwstenen

Ontwikkeling ideale klankkast

1 Probleemstelling

2 Onderzoek

2.2 Onderzoeksvraag 1: Wat is geluid en hoe ontstaat het?

2.2.1 Geluidsbron
2.2.2 Geluidsbron bij muziekinstrumenten
2.2.3 Synthesemoment

2.3 Onderzoeksvraag 2: Wat is toonhoogte en frequentie?

2.3.1 Telefoonspeaker vs externe speaker
2.3.2 Frequentie
2.3.3 Frequentiebereik van de speaker
2.3.4 Het gehoorspectrum van de mens
2.3.5 Is het gehoorspectrum van dieren gelijk aan dat van de mens?
2.3.6 Het stembereik van de mens
2.3.7 Synthesemoment

2.4 Onderzoeksvraag 3: Hoe plant geluid zich voort?

2.4.1 Voortplanting van geluid
2.4.2 Een geluidsgolf doorheen een medium
2.4.3 De voorstelling van de geluidsgolf
2.4.4 opdrachten
2.4.5 synthesemoment

2.5 Onderzoeksvraag 4: Hoe laten we andere voorwerpen meetrillen?

2.5.1 Het verschijnsel Resonantie: iets laten 'meetrillen'
2.5.2 Eigenfrequenties op een aerofoon
2.5.3 Eigenfrequenties van platen
2.5.4 De afmeting van de klankkast
2.5.5 Onderzoek van de aandrijffrequentie op de resonantie
2.5.6 Synthesemoment

2.6 Onderzoeksvraag 5: Heeft de massa invloed op de hoogte van de eigenfrequentie(s)?

2.6.1 Eigenfrequenties van voorwerpen
2.6.2 Synthesemoment

2.7 Onderzoeksvraag 6: Heeft het horen iets te maken met eigentrillingen?

2.7.1 Hoe kunnen we verschillende frequenties horen?
2.7.2 Het inwendig oor
2.7.3 Schade in het slakkenhuis: gehoorverlies
2.7.4 Synthesemoment

2.8 Begrippenlijst

De bouw van een klankkast

3 Probleemstelling

3.1 Criteria gesteld aan de klankkast

3.2 Criteria ontwerp

3.3 Stuklijst

3.4 Sketchup

3.5 Tekenen van de klankkast

3.6 Constructie van de klankkast

3.7 De klankkast testen in functie van de criteria

4 Evaluatie

Leerplandoelen of eindtermen

GEMEENSCHAPPELIJKE DOELEN VOOR DE STEM-basisopties

LPD 3	De leerlingen passen wetenschappelijke vaardigheden toe.
LPD 4	De leerlingen gebruiken doelgericht hulpmiddelen om te onderzoeken, te ontwerpen of te realiseren al dan niet aan de hand van technisch-wetenschappelijke informatie.
LPD 5	De leerlingen beargumenteren keuzes bij het oplossen van problemen in STEM-contexten.

Leerplandoelen profilering STEM-technieken en STEM-wetenschappen

LPD 11	De leerlingen onderzoeken behoeften, vragen, problemen en randvoorwaarden om een oplossing te ontwikkelen binnen een relevante STEM-context.
LPD 12	De leerlingen ontwerpen een oplossing in functie van behoeften, vragen, problemen, eisen en beperkingen.

Conceptuele leerdoelen

LPD 15	De leerlingen analyseren recht- en omgekeerd evenredige verbanden tussen grootheden.

Volledige materiaallijst

- 2 stemvorken gemonteerd op een klankkast met dezelfde resonantiefrequentie
- Een gewichtje voor de stemvork + een hamertje om de stemvork aan te slaan
- Een frequentiegenerator + plaat van Chladni
- Een vibratiegenerator
- Aansluitkabels
- 2 platen van dezelfde grootte, maar verschillend in dikte
- 2 platen van dezelfde dikte, maar verschillend in grootte
- Een pingpongballetje dat aan een touwtje hangt
- Een draaibuis
- Een frequentiemeter
- Meerdere kleine glazen flesjes
- Een lat
- Wijnglazen
- Ballonnen
- Een kam
- Een veer
- Verschillende massa’s voor aan de veer te hangen
- Couscous of griesmeel
- Een klein bakje met een ballon of vliesje over gespannen
- Chordofoon: gitaar, ukelele, viool, harp …
- Aerofoon: blokfluit, panfluit, koperblazer, houtblazer …
- Idiofoon: xylofoon, vlaves, triangel, castagnette, bekkens / cimbalen …
- Membranofoon: djemé, conga, bongo, tamboerijn, drum
- Het model van het oor + het slakkenhuis
- Verschillende soorten oordopjes

BY NC SA

Dit project werd ontwikkeld door de cel iSTEM Inkleuren in samenwerking met het Spectrumcollege Beringen, middenschool.

Categorie[1]: ☒1 ☒ 2 ☒3 ☐ 4

- [1]Categorie 1 : de ontwikkelaars vinden dat het materiaal klaar is voor eerste gebruik.
- Categorie 2: het materiaal is nagelezen door ‘critical friends’ en aangepast aan de feedback
- Categorie 3: het materiaal is reeds gebruikt in één of meerdere testscholen en is aangepast aan ervaringen opgedaan in die scholen.
- Categorie 4: het materiaal is meermaals gebruikt en heeft een zekere staat van maturiteit bereikt.