



DE OPDRACHT

WELKE TEAM MAAKT SAMEN DE MOOISTE MUZIEK EN WINT DE GELUIDENMEMORY?

Als je allemaal heel stil bent en heel goed luistert dan hoor je van alles. Het is vrijwel nooit helemaal stil. Iemand schuift met zijn voeten over de vloer of een stoel verschuift een beetje, op de gang loopt iemand te praten, je hoort geluiden uit een andere klas en buiten rijdt een auto. Luister maar eens goed. Wat horen jullie allemaal? Geluid is er altijd en overal. Soms met een doel, zoals je wekker die afgaat om je wakker te maken, soms zomaar omdat sommige dingen nu eenmaal geluid maken. Bepaalde geluiden zijn leuk, zoals bijvoorbeeld muziek. In deze opdracht ga je verschillende soorten muziekinstrumenten maken.



In deze ontwerp opdracht maken de leerlingen een muziekinstrument. Om tot dit ontwerp te komen, doorlopen ze in een aantal stappen de [onderzoeks- en ontwerpcyclus](#). Het onderzoeksproces is gericht op het vergroten van kennis door het doen van onderzoek (vraag: hoe zit dat?). In het ontwerpproces staat het bedenken en maken van een product centraal (vraag: hoe maak ik iets?). Per stap wordt eerst het doel weergegeven, daarna volgt er een korte uitwerking voor de leerkracht met tips/aandachtspunten. De leerlingen doen eerst onderzoek naar geluid. Ze ontdekken hoe je geluid kunt maken, hoe ver het geluid kan reizen, welke verschillende geluiden je kunt horen en waarom die geluiden er zijn. Daarna ontwerpen de leerlingen het muziekinstrument. Kunnen ze er ook een liedje op spelen? Tijdens het OO Techniekspektakel mogen jullie dat aan de jury laten horen en spelen alle teams een geluidenmemory. Welke team luistert het best en vindt het snelst dezelfde geluiden bij elkaar?

LEERDOELEN

Kerdoelen

- De leerlingen leren zich uit te drukken naar vorm en inhoud bij het geven, beoordelen en achterhalen van informatie. De leerlingen leren ook om informatie en meningen te ordenen en te vergelijken en ze werken aan het vergroten van de woordenschat (kerndoel: 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 12 (Nederlands));
- De leerlingen leren eenvoudige meetkundige problemen op te lossen en te rekenen met eenheden en maten. Ze leren in praktische situaties rekenen met de structuur en samenhang van aantallen (kerndoel: 26, 32, 33 (rekenen));
- De leerlingen leren te reflecteren op hun eigen werk en dat van anderen (kerndoel: 55 (KO));
- De leerlingen leren onderzoek te doen naar materialen en natuurkundige verschijnselen (licht en geluid), bij producten uit hun eigen omgeving relaties te leggen tussen werking, vorm en materiaalgebruik, oplossingen voor technische problemen te ontwerpen en deze uit te voeren en te evalueren (kerndoel 42, 44, 45 (OJW)).

WAT HEB JE NODIG?

- Schoenendozen, yoghurtbakjes, rolletjes, papier, touw, bekers, blikjes, ballonnen, stokjes, elastiekjes etc. voor het maken van muziekinstrumenten.
- Een digitale camera, papier en ander materiaal voor het maken van het posterverslag over het onderzoeks- en ontwerpproces.



21e-eeuwse vaardigheden

- De leerlingen leren een probleem verkennen en een plan bedenken om tot een oplossing te komen.
- De leerlingen oefenen in creatief denken. Ze leren vanuit het probleem op zoek te gaan naar toepasbare ideeën, te denken buiten gebaande paden en nieuwe samenhangen te zien. Ze leren uit te proberen en fouten te zien als leermogelijkheden. Ze ontwikkelen de daarvoor benodigde ondernemende en onderzoekende houding.
- De leerlingen leren kritisch denken, zelfstandig afwegingen maken en beslissingen nemen. Ze leren reflecteren op de gekozen aanpak en verbeteren waar mogelijk.
- De leerlingen werken aan hun mediawijsheid. Ze leren zoeken naar kennis en leren deze op waarde (bruikbaarheid en betrouwbaarheid) te beoordelen.
- De leerlingen leren bewust en doelgericht communiceren: communiceren binnen het team, met de leerkracht, met experts, met andere teams en met de jury.
- De leerlingen leren in een team werken, hun eigen rol te vinden in het team en een ander zijn of haar rol te gunnen. Iedereen heeft eigen kwaliteiten. Kinderen leren die te zien en in te zetten. Leren van en met elkaar: hulp en feedback vragen, geven en ontvangen, een positieve en open houding hebben ten aanzien van andere ideeën en respect voor verschillen.
- De leerlingen oefenen in zelfregulering: verantwoordelijkheid dragen voor hetgeen is geleerd en gedaan, rekening houdend met de eigen capaciteiten. Ze leren het heft in handen nemen en niet klakkeloos aanwijzingen of voorschriften op te volgen.

Specifieke doelen

- De leerlingen doen kennis op over geluid: hoe kun je geluid maken, wat maakt er allemaal geluid, waarom maken dingen geluid, hoe ver reist geluid, wat zijn harde geluiden en wat zijn zachte? Wat zijn hoge en lage geluiden?
- De leerlingen leren muziek te gebruiken om ermee te communiceren.

TIP!

Kijk of de op school gebruikte methoden onderwerpen behandelen die passend zijn bij dit project. Gebruik deze bijvoorbeeld als introductie van de opdracht of om kennis te verdiepen verderop in het project.

TIP!

In deze fase is het de bedoeling dat de leerlingen nieuwsgierig worden naar het onderwerp. Prikkel ze bijvoorbeeld door het kijken van een filmpje. Het filmpje hoeft geen uitleg te geven of een oplossing voor de opdracht, want daar gaan de leerlingen zelf naar op zoek.



Bètatalenten

Tijdens het werken aan deze onderzoeks- en ontwerpopdracht komen de (bèta)talenten van leerlingen naar voren. Een talent is iets waar iemand op dit moment relatief (ten opzichte van zichzelf) goed in is. Een sterke eigenschap die bij een persoon past. Door leerlingen te observeren tijdens het doen van onderzoek, het uitvoeren van experimenten en het ontwerpen van het eindproduct krijgt de docent zicht op de talenten van de leerlingen. Leerlingen zijn ook heel goed in staat zelf hun eigen talenten of die van anderen te benoemen.



CONFRONTEREN

Prikkel ze en maak ze nieuwsgierig naar het onderwerp. Zorg voor zoveel mogelijk aansluiting bij hun leefwereld.

Vertel de leerlingen dat ze gaan werken aan een opdracht van OO Techniek. De opdracht is heel goed te leren luisteren naar wat je allemaal om je heen hoort en om een muziek-instrument te maken. Doe je mee aan het OO Techniekspektakel dan is goed kunnen luisteren belangrijk voor het geluidenmemoryspel. Je zelfgemaakte muziekinstrumenten mogen jullie laten horen aan de jury.

In deze fase is het de bedoeling dat de leerlingen nieuwsgierig worden naar het onderwerp. Prikkel ze bijvoorbeeld door het kijken naar een filmpje. Het filmpje hoeft geen uitleg te geven of een oplossing voor de opdracht, want daar gaan de leerlingen zelf naar op zoek.

VERKENNEN EN VRAGEN FORMULEREN

Activeer de voorkennis van de leerlingen, laat ze zich inleven in het onderwerp en de materialen verkennen. Formuleer samen de vragen waarop jullie antwoord willen vinden.

De verwondering die is opgeroepen in de vorige fase roept allerlei vragen op bij leerlingen. Je kunt ze ook helpen door zelf vragen te stellen. Denk hierbij aan vragen als:

Welke geluiden hoor je in de klas? Hoor je ook geluiden van buiten de klas? Waar komt het geluid vandaan en wie of wat maakt het geluid? Waarom wordt het geluid gemaakt? Zomaar omdat sommige dingen nu eenmaal geluid maken of wil het geluid ons iets laten weten? Wat heb je nodig om geluid te maken? Waarom klinken sommige geluiden hard en andere zacht? Hoe ver weg kun je geluiden nog horen? Maakt het uit of het geluid hard of zacht is? Geluiden kunnen ook hoog of laag zijn? Maakt dat uit voor hoe ver weg het geluid nog te horen is? Waarmee kun je een geluid harder laten klinken?

SLEUTELWOORDEN

Enkele sleutelwoorden die je kunt bespreken en eventueel kunt verwerken in een woordweb op het (digi)bord zijn:

Geluid: iets wat je hoort. Geluid ontstaat wanneer er 'iets' in trilling wordt gebracht. Er zijn heel veel soorten geluiden.

Tikken: een steeds opnieuw klinkend niet zo hard geluid. Je kunt bijvoorbeeld tikken met je vingers op de tafel of je hoort de regendruppels tikken op het dak.

Ritselen: een geluid dat je hoort als er een vogeltje tussen de blaadjes beweegt in de tuin of als je iets pakt uit een bak met papier.

Fluisteren: zachtjes praten.

Roepen: hard praten.

Klappen: je de handen tegen elkaar slaan.

Rinkelen: het geluid van een bel.

Piepen: een zacht hoog geluid.

Trillen: snel op en neer bewegen.

Klank: een bepaald soort geluid. Een piano klinkt anders dan een trompet.

Herrie: veel en niet prettig geluid.

Slaginstrumenten: hierop kun je met een stokje slaan. Bijvoorbeeld een trommel.

Snaarinstrumenten: een instrument met strak gespannen snaren. Door aan de snaar te trekken, gaat deze trillen en hoor je een geluid. Bijvoorbeeld een gitaar.

Blaasinstrumenten: door er op te blazen krijg je een geluid. Door de knoppen in te drukken of de gaatjes dicht te houden, verandert het geluid. Bijvoorbeeld een fluit.

Schudinstrumenten: door er mee te schudden, hoor je een geluid. Bijvoorbeeld sambaballen.



Geluiden kunnen mooi klinken, of juist heel spannend, vrolijk of verdrietig? Luister maar eens naar verschillende muziekjes en voel maar eens wat dat met jou doet? Word je van een vrolijk muziekje zelf ook vrolijk?

Hebben de leerlingen zelf vragen, ideeën en vermoedens? Verzamel ze en laat zien dat je hun ideeën serieus neemt en waardeert. Stel open vragen die de leerlingen aanmoedigen verder na te denken.

Het is niet erg als ideeën of vermoedens niet blijken te kloppen. Door te experimenteren, doe je nieuwe kennis op. Ook van foute inschattingen kun je veel leren! Zorg ervoor dat de leerlingen het onderwerp zo breed mogelijk aanpakken. Later, tijdens de eerste stappen van het ontwerpen, richt je je meer op de wedstrijdopdracht van OO Techniek.

ONDERZOEK OPZETTEN EN UITVOEREN

De leerlingen zetten een onderzoek op en voeren dit in groepjes uit.

Verdeel de klas in groepjes. Elk groepje gaat aan de slag met een deelvraag die betrekking heeft op geluid. Om het antwoord op de vraag te vinden, gaan ze onderzoek doen: informatie zoeken en proefjes doen.

In deze 'aanrommelfase' opperen ze ideeën, proberen deze uit en bespreken de voor- en nadelen. Ze doen voorspellingen en formuleren verwachtingen en geven antwoorden op de deelvragen. Hierbij maken ze gebruik van de achtergrondinformatie die in de introductiefase is aangeboden. Stimuleer de leerlingen zoveel mogelijk te onderzoeken door proefjes te doen.

TIP!

Inspiratie nodig? Kijk hier voor leuke filmfragmenten:

[Wat hoor ik?](#)

[Het is nooit helemaal stil](#)

[Hard en zacht geluid](#)

[Waar komt het geluid vandaan?](#)

TIP!

Ideeën voor proefjes die antwoorden helpen vinden op vragen:

- Blaas een ballon op knoop deze dicht. Houd de ballon tegen je oor. Tik zachtjes op de ballon. Wat hoor je?
- [Hoe reist geluid?](#) Knoop het midden van een touwtje om het uiteinde van een lepel. Knoop de losse uiteinden om je wijsvinger en houd ze bij je oren. De lepel hangt nu voor je buik. Laat een ander kind met een lineaal zachtjes tegen de lepel tikken. Wat hoor je? Experimenteer met de lengte van het touw, harder/zachter tikken tegen de lepel, kleinere lepels...
- [De bekertjestelefoon](#): kun je iemand die ver weg staat horen fluisteren?
- [Klankbeker](#): hoe versterkt een bekertje een geluid?



CONCLUDEREN

Het analyseren en verwerken van resultaten. Het formuleren van een antwoord op de onderzoeksvraag. Dit presenteren de leerlingen aan elkaar.

Bespreek de uitkomsten samen met de leerlingen. Wat hebben de leerlingen gezien in de proefjes die ze hebben gedaan? Waar heeft dat mee te maken? Wat zijn ze te weten gekomen over geluid?

VERDIEPEN EN VERBREDEN

De leerlingen ontdekken dat het onderzoek dat ze hebben gedaan onderdeel is van een groter geheel, in de breedte of in de diepte.

Sommige leerlingen willen misschien meer weten over het onderwerp. Ze blijven met vragen of plannen komen. Geef hen de ruimte er mee aan de slag te gaan. De opdracht is ter verbreding te verbinden aan muziekles. Ter verdieping kan verder worden ingegaan op hoe geluid ontstaat. Er zijn veel leuke experimenten te doen.



CONFRONTEREN EN VERKENNEN

In deze fase maken ze kennis met de ontwerpopdracht en gaan ze deze verder verkennen.

De onderzoeksfase zorgt ervoor dat leerlingen zich kunnen verwonderen, dat hun nieuwsgierigheid wordt geprikkeld. Ze hebben geëxperimenteerd en nieuwe kennis opgedaan. Tijdens de ontwerpfase gaan de leerlingen zich richten op de wedstrijdopdracht van OO Techniek. Vertel de leerlingen over deze opdracht. Laat de leerlingen alvast nadenken over een ontwerp. In deze fase gaat het om het creëren van zoveel mogelijk ideeën (divergent denken). Dit doe je door: niet meteen te oordelen, meerdere oplossingen te bedenken, verbindingen te maken en door op zoek te gaan naar iets nieuws.

ONTWERP SCHETSEN

De leerlingen maken een keuze uit de in de vorige stap aangedragen ideeën. Ze kiezen er één en werken het concept hiervan uit tot een schets van een prototype.

Nadat er in de vorige fasen enorm veel ideeën zijn bedacht is het de bedoeling dat deze ideeën nu worden geclusterd en dat je een keuze maakt voor een oplossing. Dit noem je ook wel convergent denken. Verdeel de klas in groepjes. Elk groepje gaat aan de slag met het bedenken/kiezen van een ontwerpoplossing binnen de eisen van de wedstrijd. Laat ieder groepje een plan van aanpak maken voor het ontwerp van een muziekinstrument. Welke materialen hebben ze nodig om het instrument te maken? Welke gereedschappen hebben ze nodig? Hebben ze hulp nodig? Laat ze een schets maken van het muziekinstrument dat ze willen gaan maken.

TIP!

Doe je mee aan het OO Techniekspektakel? Let er dan op dat de gekozen uitwerking voldoet aan de wedstrijdregels onder het kopje 'Wat mag wel en wat mag niet?'.



ONTWERP REALISEREN

De leerlingen bouwen een werkend prototype van het ontwerp.

Wanneer er een uitgewerkt plan van aanpak is, kunnen de leerlingen aan de slag om het muziekinstrument te maken.

TESTEN EN BIJSTELLEN

De leerlingen testen hun ontwerp en passen waar nodig het ontwerp aan.

De leerlingen testen het muziekinstrument. Zijn ze tevreden over het geluid? Hoe kunnen de kinderen het ontwerp verbeteren? Herhaal het testen en verbeteren tot ieder groepje een goed muziekinstrument heeft gemaakt.

PRESENTEREN

De leerlingen presenteren het procesverslag en demonstreren de werking van hun prototype.

De leerlingen presenteren het eindproduct, maar zeker ook de weg ernaartoe. Hoe hebben ze het aangepakt? Wat ging er goed? Wat was moeilijk? Hoe hebben ze dat opgelost?

TIP!

Een team van 4 kinderen kan deelnemen aan het OO Techniekspektakel. Wie doet er mee namens de klas? Gaan de andere kinderen mee om ze aan te moedigen?

TIP!

Misschien kun je wel een echte jury uitnodigen voor de procespresentatie en voor de wedstrijd. Vraag hiervoor bijvoorbeeld ouders.



PROCES
ONTWERP
TEAM

Doe je mee aan het OO Techniekspektakel?
Lees onderstaande informatie dan goed door.

DE SCHOOL NEEMT MEE

- Posterverslag van het onderzoeks- en ontwerpproces.
- Vier verschillende, door de kinderen van het team of de klas gemaakte, muziekinstrumenten.

DE ORGANISATIE ZORGT VOOR

- Een plek ter presentatie van de poster.
- Tafel, afmetingen 90x60x72 cm, ter presentatie van de procesposter en ter voorbereiding van de wedstrijduitvoering.
- Het wedstrijdspel: het geluidenmemoryspel.
- Voor de jury: stopwatches om de tijd te meten.

VERLOOP VAN DE WEDSTRIJD

De teams krijgen 10 minuten om alles klaar te zetten en eventuele schade van vervoer te repareren. Daarna komt de jury langs en laten de leerlingen hun poster en hun ontwerpen zien en vertellen zij wat ze hebben gedaan in de voorbereiding op school. Ze laten horen hoe ze op hun muziekinstrumenten samen muziek kunnen maken. Vervolgens spelen ze de geluidenmemory. Bij toerbeurt kiezen de teamleden twee geluidenkokers. De jury noteert de tijd die het team nodig heeft om alle paren van dezelfde geluiden bij elkaar te zoeken. Lukt dit niet binnen 5 minuten, dan noteert de jury het aantal gevonden paren na 5 minuten.

WEDSTRIJDREGELS

Wat mag wel en wat mag niet?

- Lees eerst het wedstrijdreglement op www.ootechniek.nl.
- Er is maar één wedstrijd poging mogelijk.
- De zelfgemaakte, meegebrachte instrumenten zijn van ten minste 3 verschillende typen muziekinstrumenten (keuze uit een slaginstrument, een snaarinstrument, een blaasinstrument en een schudinstrument).
- Ieder team mag zich één keer aan de jury presenteren en één keer het memoryspel spelen. Er is geen mogelijkheid tot herkansing.
- Begeleiders mogen leerlingen helpen met het klaarzetten van materialen, maar zij moeten zich daarna terugtrekken. Zo niet dan wordt het team gediskwalificeerd.

Wie wint?

Er zijn verschillende prijzen:

- De procesprijs voor het beste onderzoeks- en ontwerpproces.
- De ontwerpprijs voor het meest innovatieve ontwerp.
- De teamprijs voor de beste samenwerking binnen het team.
- De toernooiprijs voor het winnen van het wedstrijdonderdeel van het OO Techniekspektakel.