

Met een ballon en een liniaal op ontdekkingstocht: geluid is een trilling

13 mei 2014

Op internet zijn er veel leuke proeven te vinden, maar hoe maak je daar als leerkracht een onderzoekende les van?

Op internet zijn er veel leuke proeven te vinden, maar hoe maak je daar als leerkracht een onderzoekende les van? Dit laat ik zien aan de hand van een les over geluid. die eenvoudig te geven is en weinig voorbereiding vergt. Leerlingen ervaren dat geluid een trilling is.

Talentedkracht

In de komende blogs zal ik inspirerende aanpakken beschrijven die ik heb meegemaakt op de Oranje Nassauschool in Zwammerdam. De Oranje Nassauschool is een van de vindplaatscholen die mee doet aan het Talentedkracht onderzoek. De leraren hebben een training gekregen van de Universiteit Leiden en willen leerlingen de kans geven om op een onderzoekende, explorerende manier te leren over wetenschap en techniek. Alle leraren hebben een eigen ontwikkeldoel gesteld zoals meer doorvragen, meer divergeren, minder snel zelf het antwoord geven of leerlingen die structuur nodig hebben ook op een open manier laten werken. In aanvulling op de training heb ik de leraren van deze school gecoacht en woonde ik verschillende lessen bij. In dit blog wil ik een paar lessen aandacht geven omdat ze iets speciaals hebben.

Eenvoudig voor te bereiden & te geven

Als eerste heb ik een onderzoeksles over geluid in groep 5 en 6 uitgekozen omdat het een eenvoudig voor te bereiden en te geven les is. Met eenvoudige middelen zoals een ballon en een liniaal zien, horen en constateren leerlingen dat geluid een trilling is. Bij de didactiek van onderzoekend leren begint u met het oproepen van verwondering. Juf Lianne begint de les met een open vraag: wat is geluid? Dit is een mooie vraag want elke leerling heeft een antwoord op deze vraag.: geluid is kletsen, een auto die voorbij rijdt, een muziekinstrument en er zijn geluidsgolven. Om nog meer in het onderwerp te komen, wordt daarna met de hele klas tegelijk een memoriespel over geluid gespeeld. Boten toeteren, een helikopter stijgt pruttelend op en een fietsbel rinkelt. De sfeer zit er helemaal door deze energizer en vraagt zich af wat geluid nu eigenlijk is?



Werkbladen met geluidsexperimenten

De leerlingen zetten in dit geval het onderzoek niet zelf op, maar krijgen van Lianne werkbladen met geluidsexperimenten. Tevens krijgen alle leerlingen een ballon en een vloeipapiertje en pakken een liniaal uit hun kastje. Door de energizer staan ze open voor elkaar en werken ze spontaan in tweetallen. Omdat de materialen zo eenvoudig zijn kan iedereen tegelijk aan dezelfde proef werken. Er wordt geen gebruik gemaakt van een circuit zoals anders vaak gebeurt bij experimenten. Dat heeft voordelen. Lianne: ‘Ik kan veel meer aandacht besteden aan het begeleiden en vragen stellen dan bij een circuitmodel met veel verschillende materialen. Dan ben je toch drukker met de logistiek’.

Spontaan verkennen



Als ik rond kijk in de klas zie ik leerlingen die helemaal opgaan in het geluiden maken zijn met hun mond, het vloeipapiertje en de ballonnen. Een minuut of tien lang horen we niets anders dan piepende ballonnen. De directeur Annette Hesseling die eveneens aanwezig is in de klas: “Fantastisch dat Lianne dit allemaal laat gebeuren, ze gaan uit hun dak, ervaren alles en raken geïntegreerd door het fenomeen”.

Systematisch onderzoeken door het richten van de aandacht

Na tien minuten uitproberen stimuleert Lianne de leerlingen om nog eens geconcentreerd waar te nemen. “Jullie hebben nu allemaal de ballonnen uitgeprobeerd. Je mag nu allemaal nog een keer de ballon opblazen en leeg laten lopen. Wat zie je? Wat hoor je? Wat voel je?”. De tweetallen wisselen hun ervaringen uit en schrijven hun antwoorden op. Vaak is een

werkblad een invuloefening voor kinderen, bij deze les merk ik dat ze zelf het antwoord willen weten.

Hier enkele antwoorden op de vraag: “Blaas een ballon op, knoop hem nog niet dicht. Laat de lucht langzaam uit de ballon ontsnappen. Wat voel je? Wat hoor je?” De antwoorden zijn gevarieerd: mijn hand gaat kriebelen, ik voel een trilling in de ballon, de ballon maakt een blur-geluid, het geluid verandert van toon.

Vrijwel alle leerlingen hebben ervaren dat de ballon heen en weer beweegt en er daardoor geluid ontstaat. Ze benoemen de trilling van de ballon en de luchtstroom die ze ervaren. Om er voor te zorgen dat de boodschap – geluid is een trilling die zich verplaatst – helemaal overkomt wordt er ook nog een proefje gedaan waarin de leerlingen een liniaal



bewegen.

De begeleiding is relatief eenvoudig. Lianne stimuleert de leerlingen om als echte onderzoekers goed en nauwkeurig waar te nemen en vraagt ze wat ze zien, horen en voelen. Bijvoorbeeld door een vraag als: wat gebeurt er? Wat doet de ballon? Wat voelde je daarnet? Het ervaren van het fenomeen trilling krijgt alle aandacht, de theorie blijft vooralsnog op de achtergrond.

Presenteren – the need to talk!

Door het (spontaan) in tweetallen werken en de presentaties leren ontstaat een gesprek. De les wordt afgesloten met korte presentaties voor de klas. Alle leerlingen krijgen de kans om in eigen woorden te verwoorden wat ze hebben waargenomen. Onderwijsexpert Robin Alexander (2006) verwoordt dit als volgt: “*Children, we know, need to talk...in order to think and to learn. Reading, writing and number may be acknowledged as the curriculum ‘basics’, but talk is arguably the true foundation of learning*”.

Hoge leeropbrengst

Uit de presentaties blijkt dat elke leerling nu beseft dat geluid een trilling is. Analogieën helpen de leerlingen om een mentale voorstelling te maken: geluid is een onzichtbare golf die lijkt op een kring in het water beweegt. Ik denk dat de leerlingen deze ontdekking niet snel meer vergeten door dat ze het lijfelijk hebben ervaren en er zelf woorden aan hebben gegeven. Zo is er in deze klas een mooie basis is gelegd voor het leren over geluid, maar

deze les is ook een mooie opstap naar onderzoeksactiviteiten over licht want licht bestaat ook uit (elektromagnetische) golven.

De kracht van deze les

Waarom werkt deze opzet zo goed? Hoe komt het dat de les eenvoudig te begeleiden is, zorgt voor spelenderwijs ontdekken en een maximaal leerresultaat geeft?

- Er is een duidelijke, centrale boodschap.
- De open vraag aan het begin activeert de leerlingen & als leerkracht krijg je zicht op de voorkennis.
- Het memoriespel zorgt voor sfeer, de leerlingen komen in het onderwerp en staan open voor samenwerking.
- De experimenten zorgen voor hele directe zintuigelijke waarnemingen: leerlingen horen, zien en voelen wat er gebeurt als geluid ontstaat en zich voortbeweegt.
- Alle experimenten gaan over de centrale boodschap: geluid is een trilling.
- De materialen zijn goedkoop en gemakkelijk verkrijgbaar, daardoor is een circuit niet nodig.
- De vragen van de leerkracht stimuleren het goed en nauwkeurig waarnemen. (Wat zie je?, Wat voel je?, Wat gebeurt er?)
- De leerlingen zijn gemotiveerd en in gesprek met elkaar. Dat stimuleert het denken en het leren.
- De experimenten zijn voorgeschreven door de leerkracht, maar daarbinnen is er veel ruimte voor spel en zelf ontdekken.
- De ontwerpcyclus wordt in een uur doorlopen.
- De 'onderzoekers in de dop' zijn met elkaar en met de leerkracht in gesprek.

Zelf aan de slag

Met bovenstaande principes in gedacht kan je zelf met behulp van experimenten die op internet te vinden zijn, mijn favoriete sites zijn proefjes.nl en Encyclopedoe, ook over andere onderwerpen een les ontwerpen. Raadpleeg de [Leidraad onderzoekend en ontwerpend leren Wetenschapsknooppunt ZH](#) voor de verschillende stappen in het onderzoeksproces. Wil je deze specifieke les over geluid geven? Lianne heeft gebruik gemaakt van de site proefjes.nl, hier zijn [de ballon](#) en [liniaal experimenten](#) te vinden. Het werkblad Onderzoekend Leren met Geluid dat ze bij deze experimenten heeft gemaakt is hier te downloaden. In het werkblad is ook ruimte opgenomen voor het tekenen van de waarnemingen. Zo bereik je ook de beelddenkers. In een tekening kan een leerlingen verbanden tussen verschijnselen aangeven, bijvoorbeeld hoe het één (een ballon laten leeglopen), het andere (trillen en geluid) oproept.