

Zelf een duikboot maken en uittesten

Werkgroep 37

B. Hendrickx

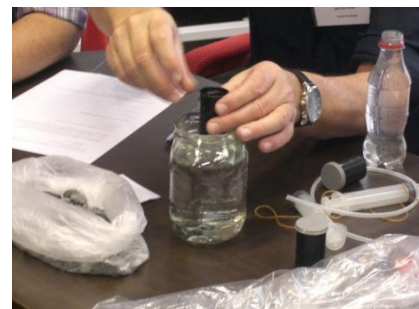
Heilig-Hart&College te Halle, België

Op 13 en 14 december 2013 had te Noordwijkerhout in het prestigieuze conferentiecentrum NH Leeuwenhorst de 48^e Woudschotenconferentie plaats van de WND, de Werkgroep Natuurkunde Didaktiek.

Het was een hoogdag voor leerkrachten wetenschappen met tal van interessante lezingen en werkgroepen, waaronder één genaamd: 'Zelf een duikboot maken en uittesten'. Bij de 40 moedige leerkrachten gingen de uitdaging aan. Na een algemene inleiding over onderzoekend werken met leerlingen kregen ze een PPT-presentatie met historiek en weetjes over echte duikboten en nadien moesten ze zelf aan de slag met eenvoudig materiaal om inzicht te krijgen in het functioneren van een duikboot.

In een eerste proef moesten ze, in groepen van twee, filmdoosjes vullen met steentjes, water en/of lucht zodat er één zonk, één opsteeg en één bleef zweven in een bokaal water. Vooral dat laatste was een hele klus, maar de leraren slaagden er allemaal in om de boel fijn te tunen.

Door metingen moesten ze dan onderzoeken welke eigenschap juist het verschil maakte.



Daartoe stonden klaar vooraan in de klas:

- twee maatbekers gevuld met water om het volume van de (drie identieke) filmdoosjes te bepalen door onderdompeling;
- een elektronische balans om de massa van elk filmdoosje apart te meten.

Met deze gegevens kon dan de dichtheid van elk doosje berekend worden en vergeleken met deze van water bij dezelfde temperatuur, die trouwens ook gemeten moest worden. De referentiewaarde

voor de dichtheid van water bij die temperatuur kon opgezocht worden in een ter beschikking gesteld tabellenboekje.

Daarna kwam de ontwerpfase, het doel waar iedereen naar uitkijkt: zelf een duikboot in elkaar knutselen die op eigen commando onderduikt en weer opstijgt!

De deelnemers moesten dit zien te klaren met wat materiaal verzameld in een zakje: een klein PET-flesje, twee meetspuiten, een plastic darmpje dat op de meetspuiten past, een paar elastiekjes en ook weer de steentjes. Elk groepje beschikte ook over een eigen 'ocean': een grote bak gevuld met water, om het ontwerp uit te testen. Met dank aan de organisatoren en het personeel van het conferentiecentrum om deze (vuilbakken waarvoor ik de halve school geplunderd had de dag voordien) gevuld af te leveren op het gevraagde uur!



Het viel me op dat de leraren even gedreven experimenteerden met de duikboot als de leerlingen bij ons op school op de Wa?WeWi! Wow!!-dag, een halve dag om leerlingen warm te maken voor de studie van wetenschappen en wiskunde. En wat een opsteker was: met hetzelfde materiaal kwamen er drie verschillende ontwerpen (en hun varianten) uit de bus!



Voor leerlingen heeft deze activiteit een echt vormende waarde: ze leren meettoestellen hantieren zowel digitaal (elektronische balans) als analoog (thermometer) en leren methodes kennen om bepaalde grootheden te meten (volume van onregelmatige voorwerpen door onderdompeling in het water van een maatbeker). Ook leren ze informatiebronnen raadplegen om de waarde van bepaalde grootheden op te zoeken (dichtheid van water bij een bepaalde temperatuur) en leren ze correct omgaan met het verwerken van meetresultaten (nauwkeurigheidsgraad en beduidende cijfers).

De confrontatie met de realiteit zorgt voor een verhoogde motivatie bij de leerlingen. Het zelf experimenteren met het zinken en stijgen is voor veel leerlingen een echte uitdaging en – met de nodige duiding – een prettige manier om aan fysica te doen!

De inhoud van de werkgroep biedt ook voor leraren tal van mogelijkheden om hun onderwijs te kleuren: deze kan gebruikt worden om het begrip dichtheid (en de zin ervan) aan te brengen of kan geïntegreerd worden in een groter 'vakoverschrijdend' project over de zee waarbij de duikboot niet alleen het doel op zich is maar ook het middel om de samenstelling van en het leven onder water te bestuderen. Er zijn tal van aanknopingspunten met de lessen weten-

schappen zoals de wet van Archimedes, druk, (kern)energie, motoren, batterijen, brandblussers, zuurstofkaarsen, ...

De leraar kan zelf bepalen hoe uitgebreid hij dit alles in zijn lessen aan bod laat komen en welke aspecten van 'een onderzoek voeren' hij aan de hand ervan inoefent bij zijn leerlingen, zoals een logboek bijhouden van de verschillende pogingen, het voorstellen van het eigen ontwerp via een poster of mondelinge uitleg, het leren van en beoordelen van elkaars ontwerp, ...

Aan de positieve reacties achteraf, zowel mondeling direct na de werkgroep als per mail achteraf met de vraag naar de documenten en de PPT, weet ik zeker dat de duikboot in sommige scholen, ook in Nederland, zal 'opduiken' in de klas!