



2011-2012

WATER, WETENSCHAP EN TECHNOLOGIE

Didactisch pakket voor de leerkracht 2011-2012

- > Een woordje uitleg over EurekaS
- > Hoe EurekaS aanpakken in de klas?
- > Eindtermen en ontwikkelingsdoelen
- > Opdrachten jaarthema: didactische info
- > Projectwerk in de klas

VOORWOORD

Dit didactische pakket is ingedeeld in verschillende delen zodat je de elementen kan selecteren die je het meeste interesseren. Ook wie (deze editie) niet deelneemt aan Eurekas kan het pakket immers gebruiken.

In het eerste deel '**Eurekas in de klas**' geven we meer achtergrondinformatie over Eurekas. We leggen uit hoe je met Eurekas aan de slag kan gaan en aan welke eindtermen en ontwikkelingsdoelen je met een deelname aan Eurekas invulling kan geven.

Het tweede deel '**Opdrachten rond jaarthema 2011-2012**' bevat extra informatie bij de opdrachten rond het centrale jaarthema van Eurekas: 'Water, wetenschap en technologie'. Ook los van een deelname aan Eurekas vind je hier mogelijk interessante aanknopingspunten.

Deel drie '**Projectwerk in de klas**' geeft een aantal theoretische beschouwingen en praktische tips rond projectwerk. Ook de genderproblematiek komt hier aan bod.

Dit pakket werd gerealiseerd door het Eurekas-team in samenwerking met de opleiding *Bachelor in het onderwijs: secundair onderwijs* van de Katholieke Hogeschool Kempen campus Vorselaar. Speciale dank gaat daarbij uit naar Anneleen Verboven en Tine Arets.

INHOUD

Voorwoord

Inhoud

Eurekas in de klas	3
Een woordje uitleg over Eurekas.....	3
Hoe Eurekas aanpakken in de klas?	4
Eindtermen en ontwikkelingsdoelen	7
Opdrachten rond jaarthema 2011-2012	13
Opdracht 1: Water voor het leven	14
Opdracht 2: Zwem je even met ons mee?	18
Opdracht 3: Een verfrissende tuindouche	25
Projectwerk in de klas	30
Inleiding.....	30
Gebruiksaanwijzing	30
1. Wat is projectwerk?	31
1.1 Onderzoekend leren/leren onderzoeken.....	31
1.2 Aanleren van onderzoekscompetenties.....	31
1.2.1 Onderzoeksvaardigheden.....	31
1.2.2 Soorten practica - onderzoekspracticum	32
1.2.3 Probleemkarakter en de sturing van practica	32
1.2.4 Van leraargestuurd naar leerlinggestuurd: haalbare stappen	33
1.3 Begeleiden van een open onderzoekspracticum	33
1.3.1 Praktische consequenties.....	33
1.3.2 Inhoudelijke eisen	34
1.3.3 Tweesporige beoordeling met positieve feedback	34
2. Verloop van een experiment of ontwerp.....	34
2.1 Voorbereiding.....	34
2.2 Uitvoeren van het experiment/ontwerp.....	34
2.2.1 Experiment	34
2.2.2 Ontwerp.....	34
2.3 Verwerking	35
3. Genderproblematiek	36
3.1 Situering	37
3.2 Tips om genderongelijkheid op te heffen	38
3.2.1 Vrouwvriendelijke accenten in het curriculum	38
3.2.2 Vrouwelijke voorbeelden	38
3.2.3 Een genderneutrale klassfeer.....	38

EUREKAS IN DE KLAS

EEN WOORDJE UITLEG OVER EUREKAS

OVER EUREKAS

Met het project 'Eurekas' willen we jongeren met meer plezier laten omgaan met wetenschappelijke, technische en technologische vakken. Op die manier willen we hen ook warm maken voor een wetenschappelijke of technische studierichting. Omdat de beroepskeuze al wordt voorbereid in het secundair onderwijs, ondersteunen we hun interesse voor wetenschappen en techniek graag al in die fase waarin ze over hun toekomst nadenken en beslissingen nemen.

DE WEDSTRIJD

In onze wedstrijd dagen we leerlingen uit om in groepjes van 3 tot 6 personen een proef uit te voeren. Daarmee maken ze kans op schitterende prijzen tijdens de finaleshow, de Eurekas-Awards.

Je leerlingen kunnen winnen door over hun proef te rapporteren op onze website. Vervolgens stellen ze hun resultaten op een leuke manier voor tijdens de regiodag op een hogeschool- of universiteitscampus in je buurt, en komen ze te weten of ze als regionale winnaar in één van de categorieën doorstromen naar de Eurekas-Awards. Daar worden de grote prijzen uitgedeeld: vorig jaar waren dat ondermeer mp3-spelers, mini-stereoketens, dvd-spelers, een husky safari, uitstapjes en waardebonnen. Natuurlijk worden ook de leerkrachten niet vergeten!

EUREKAS OOK IN JOUW KLAS?

Met Eurekas kan je alle kanten op. Zo hopen enkele bedrijven dat je leerlingen hen kunnen helpen met de opdrachten rond het thema 'Water, wetenschap en technologie'. Je vindt ze op onze website en in onze startpakketjes.

Natuurlijk mogen je leerlingen ook een proef naar keuze uitwerken voor Eurekas. Je kan werken rond thema's die in de klas aan bod komen, of net het omgekeerde doen: in je klas aandacht besteden aan wat de leerlingen voor Eurekas verzinnen en verwezenlijken. Bedenk ook eens dat leerlingen sowieso al heel wat proeven en projecten uitvoeren, bijvoorbeeld in het kader van de nieuwe eindtermen techniek, een groepswerk of de jaarlijkse projectweek.

Als leerkracht bepaal je zelf hoever je je leerlingen ondersteunt. Geen nood trouwens als je leerlingen een onderwerp kiezen waarover je zelf het fijne niet weet: ze krijgen via de website een wetenschapsmeter of -peter uit het hoger onderwijs of het werkveld toegewezen.

ORGANISATIE

Deze zevende editie van Eurekas wordt georganiseerd door de Katholieke Universiteit Leuven, hogescholen GROEP T, Katholieke Hogeschool Kempen, KAHO Sint-Lieven, KATHO en Lessius|Campus De Nayer, en Technopolis.

HOE EUREKAS AANPAKKEN IN DE KLAS?

Het Eurekasproject kan uitgevoerd worden in **6 stappen**. In deze tekst proberen we enkele concrete tips aan te reiken om alles vlot te doen verlopen. Je leerlingen kunnen ook een stappenplan volgen, dat je in de opdracht pakketjes en op onze website vindt.

1 Je leerlingen vormen een groepje van 3 tot 6 deelnemers. Laat de leerlingen liefst zelf hun team samenstellen.

Door in team te werken creëer je een **uitdaging** voor je leerlingen. Dat ze bij Eurekas ook vrij **zelfstandig** aan de slag gaan, heeft een **positief effect** op hun houding en zelfvertrouwen. Bovendien schaven ze zo ook hun taak- en procesvaardigheden bij.

Bij teamwerk is het wel aangewezen dat elk groepslid een bepaalde **rol** op zich neemt, bijvoorbeeld de proefverantwoordelijke die iedereen bij elkaar roept en op de opdracht let, een fotograaf, een verslaggever, Om voldoende **afwisseling** in te bouwen, wisselen leerlingen best na bepaalde tijd van rol. Zo krijgen ze verschillende **vaardigheden** onder de knie.

De leerlingen zoeken vervolgens een **volwassene** die hen wil begeleiden. Meestal is dat de leerkracht, maar het mag bijvoorbeeld ook gerust een familielid zijn. Deze begeleider bepaalt zelf hoever hij of zij de leerlingen **ondersteunt**: door onderwerpen aan te reiken, door de proef al dan niet in klasverband te laten uitvoeren, door het proces op te volgen, door raad te geven, ...

2 Je ontvangt een e-mail met je logingegevens als een groepje jou heeft toegevoegd als begeleider. Je kan best je persoonlijke gegevens en die van de school controleren en indien nodig aanpassen. Moedig je leerlingen zeker aan om ook het wedstrijdreglement en de criteria op onze website eens na te lezen, om hun winstkansen te vergroten. Bij hun inschrijving krijgt elk team een **wetenschapsmeter of –peter** uit het hoger onderwijs of het bedrijfsleven die steeds paraat staat om verheldering te brengen. Stimuleer hen om **contact** op te nemen met deze ‘hulplijn’, op die manier leren ze omgaan met **vragen en onduidelijkheden** en komen ze in contact met het **hoger onderwijs en de bedrijfswereid**. Het **contact** is belangrijk om voldoende **feedback** te krijgen, zodat hun proef indien nodig tijdig **bijgestuurd kan worden**.

3 Laat de leerlingen een **proef** uitwerken. Dat kan op twee manieren. Kiezen ze voor een **experiment**, dan gaan ze iets testen of onderzoeken. Kiezen ze voor een **ontwerp**, dan gaan ze creatief aan de slag en werken ze een idee uit tot een ontwerp dat ze ook echt gaan bouwen. Probeer in elk geval hun **creativiteit** te stimuleren, maar laat definitieve keuzes aan de leerlingen over.

Er is de mogelijkheid om een proef uit de startpakketten te kiezen, maar leerlingen kunnen ook zelf een proef ontwerpen. Werken je leerlingen aan één van de opdrachten rond het jaarthema, dan vind je alle informatie in dit startpakket of op www.eurekas.be. Ook je leerlingen vinden in hun startpakket of op onze website de nodige informatie.

Kiezen je leerlingen voor een andere proef, laat hen dan bij voorkeur zelf een onderwerp zoeken. Je mag hen natuurlijk op weg helpen: laat hen bijvoorbeeld een kijkje nemen op onze website of bedenk zelf een aantal voorbeelden waarmee je hen aantoonst dat je wetenschappen en technologie echt overal vindt: het haaienpak om sneller te kunnen zwemmen, de werking van afwasmiddelen, ...

Wijs de leerlingen erop dat ze het best vertrekken vanuit een duidelijke **onderzoeksvraag of projectbeschrijving**, en laat ze die ook uitschrijven. Je kan die dan nalezen, feedback geven en indien nodig bijsturen. Verder in dit startpakket lees je hoe je je leerlingen hierbij de nodige **ondersteuning** kan bieden.

4 De leerlingen voeren hun proef uit. Je kiest zelf of je leerlingen de **proef** in de klas tijdens de les of pauze of thuis uitvoeren. Welke optie je ook kiest, zorg ervoor dat je leerlingen voldoende informatie opzoeken en volg misschien ook de **rolverdeling** in de groep op. Ga ook zeker na of je leerlingen **meetresultaten** in een tabel kunnen weergeven en raad hen aan dit te doen.

Stimuleer je leerlingen om bepaalde aspecten van de proef eens op een **andere manier** aan te pakken. Je kan hen bijvoorbeeld aanraden om variabelen aan te passen, een andere proefopstelling te gebruiken, de proef te herhalen en daarbij parameters te wijzigen. Zorg ervoor dat de leerlingen deze zaken ook opnemen in hun **verslag**.

Het is zeker geen slecht idee om samen met je leerlingen de **resultaten** van hun proef te **bespreken**. Ga na of ze bepaalde **verbanden** zien, een **verklaring** vinden en of de resultaten overeenkomen met de informatie die ze hebben opgezocht. Wanneer de leerlingen metingen hebben uitgevoerd, kan je ze helpen om die uit te zetten in een **grafiek**. De grafiek kan je best opslaan als .gif, dit geeft een beter resultaat bij het online zetten. Op de website www.grafiektool.nl kunnen je leerlingen zelf een grafiek maken.

In de periode dat je leerlingen aan de proef werken, volg je hun werkzaamheden best op. Je kan hen bijvoorbeeld vragen om bepaalde onderdelen van het verslag op **vooraf** afgesproken tijdstippen **in te leveren** zodat je hen **feedback** kan geven vooraleer ze het **online** plaatsen. Indien je leerlingen een onderwerp kiezen waarover je zelf het fijne niet weet, of je wil hen zelf initiatief laten nemen, kan je hen de opdracht geven om hun wetenschapsmeter of -peter te contacteren. Voor vragen over Eurekas zelf of als de leerlingen problemen hebben met iets online te zetten, kunnen ze terecht bij de **helpdesk** op onze website. Daar vinden ze onder andere een handleiding om hun proef online te zetten.

5 Raad je leerlingen aan om, vooraleer ze hun proef **definitief online** plaatsen, hun verslag nog eens goed na te lezen en te letten op de **criteria** die de jury hanteert.

6 Ga zeker ook eens na hoe je leerlingen hun proef willen voorstellen tijdens de regiodagen en - als ze daar een overwinning behalen - tijdens de Eurekas-Awards. Moedig hen aan om creatief te zijn: het resultaat mag gerust ludiek zijn! Hebben je leerlingen bijvoorbeeld zelf een handcrème gemaakt? Laat hen dan een leuk 'promopraatje' bedenken of laat hen de bezoekers van de regiodag uitdagen om hun proef te herhalen. Zorg er ook voor dat je leerlingen kunnen uitleggen waarom en hoe zij de proef hebben uitgevoerd en dat ze kort de resultaten en de verklaring kunnen toelichten. Zijn er minstens 2 leerlingen van de groep aanwezig tijdens de regiodag, dan krijgt elk groepslid een **gratis filmticket!**

Hou tijdens het hele project je **mailbox** goed in de gaten voor informatie over de online stemming, de regiodagen en de finale. Veel succes, en hopelijk tot op de Eurekas-Awards!

NOG ENKELE TIPS

LET OP DE DEADLINES!

Zorg ervoor dat je leerlingen zeker niet te laat zijn om deel te nemen!

- Inschrijven en aan de website werken kan van **19 september 2011 tot en met 5 februari 2012**. Na die datum kunnen je leerlingen niks meer aan hun website veranderen.
- De regiodagen vinden plaats in je buurt op **7 of 10 maart 2012**. Zorg ervoor dat je leerlingen hun project dan op een leuke manier kunnen komen voorstellen, want er vallen in alle categorieën nog extra punten te verdienen! Bovendien maakt elke groep nog kans op een wildcard waarmee ze kan doorstoten naar de finale in een categorie naar keuze.

Let wel: enkel indien minstens 2 groepsleden aanwezig zijn tijdens de regiodag, maken je leerlingen kans op **gratis filmtickets**, troostprijzen en nominaties.

- De Eurekas-Awards, de grote eindfinale, vindt plaats op **5 mei 2012**. Alle regiowinnaars en winnaars van wildcards strijden dan voor de eindoverwinning in onze categorieën. Ook voor de leerkrachten van winnende teams voorzien we leuke prijzen!

VERGROOT JE WINSTKANSEN

Bij Eurekas zijn er in de volgende **categorieën** hoofdprijzen te winnen: eerste, tweede, derde graad secundair onderwijs, coolste groep, gat-in-de-markt-prijs, beste proef binnen het jaarthema, leukste wetenschapsvideo en publieksprijs. Moedig je leerlingen aan om op de website eens na te lezen

waar de jury op zal letten zodat ze die zaken zeker in hun website verwerken. Door wat meer aandacht te besteden aan hun groepsvoorstelling winnen ze misschien wel de Eurekas-Award voor de coolste groep, of door een leuk en informatief filmpje te maken de prijs voor de leukste wetenschapsvideo!

EINDTERMEN EN ONTWIKKELINGSDOELEN

Met een deelname aan EurekaS kan je invulling geven aan tal van eindtermen. EurekaS hoeft dus geen extra belasting te vormen bovenop je lessen! In deze tabellen kan je per graad en per vak nagaan welke eindtermen en ontwikkelingsdoelen in aanmerking komen.

Uiteraard is deze lijst niet limitatief. Met wat creativiteit kan je gerust ook in andere vakken met EurekaS aan de slag. Denk maar aan een les Nederlands over een wetenschappelijk verslag, of een les Engels om Engelstalige bronnen te bespreken.

EINDTERMEN/ONTWIKKELINGSDOELEN EERSTE GRAAD

A-STROOM

VAKGEBONDEN EINDTERMEN

vakken	nummers van eindtermen
aardrijkskunde	9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 25, 27, 28, 29, 32, 33, 35, 36, 37
natuurwetenschappen	2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27
techniek	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29
wiskunde	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 23, 24, 25, 32, 33, 34, 36, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47

VAKOVERSCHRIJDENDE EINDTERMEN

Om vakoverschrijdende eindtermen te koppelen aan het EurekaS-project kan je kiezen uit de volgende thema's. De nummers die hierbij vermeld staan zijn suggesties die aansluiten bij het project in het algemeen.

Vakoverschrijdende eindtermen en ontwikkelingsdoelen globaal voor het secundair onderwijs (gemeenschappelijke stam)

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27

Leren leren

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

Lichamelijke gezondheid en veiligheid

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 15

Mentale gezondheid

1, 2, 3, 5, 6, 7, 8

Sociorelationele ontwikkeling

1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11

Omgeving en duurzame ontwikkeling

1, 2, 3, 4, 5, 6

Politiek-juridische samenleving

2

Socio-economische samenleving

1, 2, 3, 4, 9

Socioculturele samenleving

1, 2, 3, 5, 6, 7

ICT

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

B-STROOM

VAKGEBONDEN ONTWIKKELINGSDOELEN

vakken	nummers van ontwikkelingsdoelen
natuurwetenschappen	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 13, 14, 15, 16, 17
techniek	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24
wiskunde	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50

VAKOVERSCHRIJDENDE ONTWIKKELINGSDOELEN

Om vakoverschrijdende ontwikkelingsdoelen te koppelen aan het Eureka's-project kan je kiezen uit de volgende thema's. De nummers die hierbij vermeld staan zijn suggesties die aansluiten bij het project in het algemeen.

Vakoverschrijdende eindtermen en ontwikkelingsdoelen globaal voor het secundair onderwijs (gemeenschappelijke stam)

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27

Leren leren

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

Lichamelijke gezondheid en veiligheid

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 15

Mentale gezondheid

1, 2, 3, 5, 6, 7, 8

Sociorelationele ontwikkeling

1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11

Omgeving en duurzame ontwikkeling

1, 2, 3, 4, 5, 6

Politiek-juridische samenleving

2

Socio-economische samenleving

1, 2, 3, 4, 9

Socioculturele samenleving

1, 2, 3, 5, 6, 7

ICT

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

EINDTERMEN TWEEDE GRAAD

VAKGEBONDEN EINDTERMEN

vakken	ASO	KSO	TSO	BSO
aardrijkskunde	5, 6, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23	5, 6, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23	5, 6, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23	<p>Binnen deze onderwijsvorm worden deze vakken niet afzonderlijk gegeven.</p> <p>Zij worden samengevat binnen het vak Project Algemene Vakken (PAV): 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32</p>
biologie	<p>Wetenschappen: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31</p> <p>Biologie: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27</p>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32	
chemie	<p>Wetenschappen: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31</p> <p>Chemie: 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 26</p>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32	
fysica	<p>Wetenschappen: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31</p> <p>Fysica: 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 29</p>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32	
natuurwetenschappen	<p>Wetenschappen: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31</p> <p>Kan in combinatie met de vakken biologie, chemie of fysica.</p>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32	
wiskunde	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 22, 27, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29	

VAKOVERSCHRIJDENDE EINDTERMEN

Om vakoverschrijdende eindtermen te koppelen aan het Eurekas-project kan je kiezen uit de volgende thema's. De nummers die hierbij vermeld staan zijn suggesties die aansluiten bij het project in het algemeen.

Vakoverschrijdende eindtermen en ontwikkelingsdoelen globaal voor het secundair onderwijs (gemeenschappelijke stam)

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27

Leren leren

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

Lichamelijke gezondheid en veiligheid

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 15

Mentale gezondheid

1, 2, 3, 5, 6, 7, 8

Sociorelationele ontwikkeling

1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11

Omgeving en duurzame ontwikkeling

1, 2, 3, 4, 5, 6

Politiek-juridische samenleving

2

Socio-economische samenleving

1, 2, 3, 4, 9

Socioculturele samenleving

1, 2, 3, 5, 6, 7

Technisch-technologische vorming (enkel ASO)

1, 2, 3, 4

EINDTERMEN DERDE GRAAD

VAKGEBONDEN EINDTERMEN

vakken	ASO	KSO	TSO	BSO
aardrijkskunde	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31	Binnen deze onderwijsvorm worden deze vakken niet afzonderlijk gegeven.
biologie	Wetenschappen: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 Biologie: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 18, 20, 21, 22, 23, 24	Voor dit vak in deze onderwijsvorm zijn er door de overheid geen eindtermen opgesteld.	Voor dit vak in deze onderwijsvorm zijn er door de overheid geen eindtermen opgesteld.	Zij worden samengevat binnen het vak Project Algemene Vakken (PAV): Leerjaar 1 en 2: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 28, 31, 32 Leerjaar 3: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32
chemie	Natuurwetenschappen: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 Chemie: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	Voor dit vak in deze onderwijsvorm zijn er door de overheid geen eindtermen opgesteld.	Voor dit vak in deze onderwijsvorm zijn er door de overheid geen eindtermen opgesteld.	
fysica	Wetenschappen: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 Fysica: 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22	Voor dit vak in deze onderwijsvorm zijn er door de overheid geen eindtermen opgesteld.	Voor dit vak in deze onderwijsvorm zijn er door de overheid geen eindtermen opgesteld.	
natuurwetenschappen	Wetenschappen: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 Kan in combinatie met de vakken biologie, chemie of fysica.	Voor dit vak in deze onderwijsvorm zijn er door de overheid geen eindtermen opgesteld.	Voor dit vak in deze onderwijsvorm zijn er door de overheid geen eindtermen opgesteld.	
wiskunde	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 31, 32, 33, 34, 35, 36	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	

VAKOVERSCHRIJDENDE EINDTERMEN

Om vakoverschrijdende eindtermen te koppelen aan het Eureka-project kan je kiezen uit de volgende thema's. De nummers die hierbij vermeld staan zijn suggesties die aansluiten bij het project in het algemeen.

Vakoverschrijdende eindtermen en ontwikkelingsdoelen globaal voor het secundair onderwijs (gemeenschappelijke stam)

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27

Leren leren

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

Lichamelijke gezondheid en veiligheid

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 15

Mentale gezondheid

1, 2, 3, 5, 6, 7, 8

Sociorelationele ontwikkeling

1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11

Omgeving en duurzame ontwikkeling

1, 2, 3, 4, 5, 6

Politiek-juridische samenleving

2

Socio-economische samenleving

1, 2, 3, 4, 9

Socioculturele samenleving

1, 2, 3, 5, 6, 7

Technisch-technologische vorming (enkel ASO)

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

OPDRACHTEN ROND JAARTHEMA 2011-2012

In dit deel vind je extra informatie bij de opdrachten rond het jaarthema van Eurekas. Deze editie is dat 'Water, wetenschap en technologie'.

Bij een deelname aan Eurekas kan je kiezen of je werkt rond het jaarthema, ofwel een proef naar keuze indient. Kies je voor het jaarthema, dan kunnen leerlingen aan de slag met enkele concrete opdrachten die door bedrijven zijn uitgewerkt. Op die manier kan je met Eurekas een interdisciplinair projectje uitwerken van begin tot einde: van concrete probleemstelling tot de presentatie van de uitgewerkte oplossing.

Elke opdracht is zo opgebouwd dat leerlingen bij het bedenken van een oplossing de nodige creativiteit aan de dag kunnen en moeten leggen. Als leerkracht er kan je bovendien ook telkens voor kiezen om meer of minder nadruk te leggen op bepaalde aspecten van de opdracht, zodat je rekening kan houden met je eigen vakinhoud of eindtermen.

Voor leerlingen kan je gratis opdrachtenboekjes downloaden of bestellen via www.eurekas.be. Extra ondersteuning voor leerkrachten geven we op de volgende pagina's van dit pakket.

DE OPDRACHTEN

OPDRACHT 1: WATER VOOR HET LEVEN

BASF Antwerpen gaat in haar processen zo efficiënt mogelijk om met water. Dat is nodig, want uit onderzoek blijkt dat in de toekomst zuiver water zelfs in België een probleem kan worden. We roepen jullie hulp in om oplossingen te bedenken om zowel thuis als op school water te besparen of zuiver water te maken.

Deze opdracht past binnen vakken als biologie en chemie. In één deelopdracht komen ook aspecten van Nederlands en plastische opvoeding aan bod. De opdracht kan ook gelinkt worden aan het thema biochemie binnen het vak techniek.

OPDRACHT 2: ZWEM JE EVEN MET ONS MEE?

In Londen vinden binnenkort de Olympische Spelen plaats. Eén van de disciplines is zwemmen. Jullie favoriete atleet roept daarvoor jullie hulp in: bouw een hulpmiddel waarmee hij of zij sneller of sierlijker kan zwemmen en zo misschien wel een gouden medaille kan veroveren!

Deze opdracht past prima binnen de eerste graad van het secundair onderwijs. Ze is uitgewerkt volgens de **nieuwe eindtermen techniek**, maar kan ook in andere graden gebruikt worden binnen biologie, fysica en lichamelijke of zelfs plastische opvoeding.

OPDRACHT 3: EEN VERFRISSENDE TUINDOUCHE

De producten die GROHE ontwikkelt, garanderen een spaarzaam gebruik van water en energie met behoud van comfort en zijn vlot en gemakkelijk te gebruiken. Wij dagen jullie uit om dat ook te doen: bouw een tuindouche die een comfortabel gevoel geeft en ecologisch verantwoord functioneert!

Deze opdracht is vooral toegespitst op fysica, chemie en techniek. Ze kan echter ook worden opengetrokken naar creatieve vakken.

OPDRACHT 1: WATER VOOR HET LEVEN

EXTRA INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

KERNWOORDEN

- waterschaarste
- verbruik water van de gemiddelde Belg
- watergebruik in een huishouden/school
- waterzuivering
- grijs water
- sensibiliseringsactie en communicatieplan
- promotie beperking waterconsumptie

EXTRA INFORMATIE

Zoet water is zeer beperkt wereldwijd (slechts ca. 3 %) en vooral in de ijsmassa opgeslagen, de rest is zoutwater. Waterdruk ontstaat in meer en meer landen.

Watervoetafdruk

De watervoetafdruk is een maat voor het watergebruik van een product, gemeten over de hele productieketen. De watervoetafdruk van een individuele consument, een hele gemeenschap of een bedrijf wordt gedefinieerd als het totale volume aan zoet water dat wordt gebruikt om de goederen en diensten te maken die door de consument of de gemeenschap worden geconsumeerd of door het bedrijf worden geproduceerd.

Wil je je leerlingen hun watervoetafdruk berekenen en hierdoor eens kijken met welke onderdelen van het dagelijkse leven er zoal rekening gehouden wordt? Surf dan naar:

<http://www.waterfootprint.org/?page=files/YourWaterFootprint>.

'Virtueel' of 'indirect' water

We gebruiken water om te drinken, koken en wassen. Er is echter veel meer water nodig voor de productie van alledaagse consumptiegoederen zoals voedsel, papier, katoen, enz. Dit soort water wordt 'indirect' of 'virtueel' water genoemd.

Het kan zowel 'blauw', 'groen' als 'grijs' water zijn. 'Blauw' water is oppervlaktewater of grondwater, 'groen' water is het (regen)water in de bodem dat door de planten opgezogen wordt, 'grijs' water is strikt genomen ongezuiverd afvalwater afkomstig van alles behalve het toilet. Het is betrekkelijk gemakkelijk te zuiveren waarna het geschikt is voor hergebruik als huishoudwater. Ondanks het feit dat het hergebruiken van gezuiverd afvalwater zorgt voor minder afvalwater en niet afhankelijk is van de hoeveelheid neerslag die valt (pieken), lijkt het minder logisch dan het gebruik van hemelwater.

Om de leerlingen zelf eens water te laten zuiveren, kan je gebruik maken van volgende website: <http://www.allesomjeheen.nl/img/Lesbrief%20leerkracht.pdf>. Hierin vind je een lesbrief over rioolwaterzuivering.

Sensibiliseringscampagnes en communicatieplannen

Het verankeren van een nieuwe infrastructuur of technologie houdt onder meer in dat leerlingen, leerkrachten en het personeel van de school betrokken worden bij de planning, het ontwerp en de realisatie ervan. Het houdt ook in dat mechanismen ingebouwd moeten worden waardoor deze personen zich verantwoordelijk voelen voor het onderhoud en het beheer. Ze voeren dan als onderdeel van de school taken uit die niet alleen de school, maar ook de toekomst in het algemeen ten goede komt.

Meer informatie vind je op: <http://www.communicatie-centrum.nl/communicatieplan-opzet.html>.

AANDACHTSPUNTEN (BEGELEIDING)

Het is erg belangrijk dat de leerlingen weten dat deze opdracht uit twee delen bestaat. Als eerste is er het theoretische deel, het opzoekwerk. Pas wanneer dit volledig is afgerond, kunnen je leerlingen naar het praktische onderdeel gaan en de handen echt uit de mouwen gaan steken.

Kijk ook eens naar de ‘tips en stof tot nadenken’ bij de beschrijving van de opdracht in de boekjes voor de leerlingen. Zorg dat de leerlingen hier ook zeker oog voor hebben.

Theoretisch gedeelte

Met het theoretisch deel krijgen de leerlingen een overzicht van het watergebruik in een huishouden, regenwater, waterbesparende maatregelen, watervoetafdruk van bijvoorbeeld vlees, kledij, ... Ze kunnen dan ook eventueel gaan onderzoeken hoe de industrie het dreigende probleem van drinkwatertekort aanpakt. Ideeën die ze daar vinden, kunnen misschien met een lichte omvorming overgebracht worden naar het huishouden of naar schoolniveau. Ook oplossingen die de chemie zou kunnen bieden zijn hier welkom. Als leerkracht kan je hen hier zeker bij helpen door informatie aan te bieden over waterzuivering, grijs water,...

Bij het theoretische deel kunnen praktische experimenten door de leerlingen uitgevoerd worden:

- Bepaal hoeveel water bij handen wassen, gebruik toilet, ... nodig is. Werk hier zo visueel mogelijk zodat de leerlingen goed weten wat dit net betekent.
- Experimenten met leerlingen om via eenvoudige weg waterzuivering te testen alsook de mogelijkheden van chemie te tonen. Een beschrijving hiervan vind je op de website van Eurekas, in het menu ‘THEMA, LESPAKKETTEN’.

Praktisch gedeelte

Op basis van het theoretisch deel willen we de creativiteit van de leerlingen aanspreken en laten we ze de keuze: of ze bouwen iets op basis van hun theoretisch onderzoek of ze een voeren een sensibiliseringscampagne uit op school. Bedoeling van de campagne is mensen bewust te maken van het verantwoord omgaan met water (in huishoudens, industrie, zuivering).

Maak je leerlingen erop attent dat ze de kennis die ze in het theoretisch gedeelte verworven hebben, hier gebruiken.

LINKS MET HET VAK TECHNIEK (EERSTE GRAAD)

Deze opdracht kan perfect gelinkt worden aan het thema **biochemie** binnen het vak **techniek**. Voor een overzicht van de eindtermen die van toepassing zijn, kan je de tabel in verband met de eindtermen raadplegen.

Het thema biochemie biedt een ideale link omdat er binnen deze tak van de wetenschap veel onderzoek wordt gevoerd naar biologische processen en bestanddelen van water.

In het vak techniek kunnen de leerlingen dan onderzoek voeren naar de verschillende processen die zich afspelen voordat water drinkbaar is. Een belangrijke onderzoeksmaterie zijn de verschillende bestanddelen van water. Wanneer is water al dan niet drinkbaar en waar kunnen we dat soort water gaan gebruiken?

Bij dit alles is het belangrijk het **technisch proces** in het achterhoofd te houden:

Stap 1: probleem stellen

Leerlingen formuleren het precieze probleem: drinkbaar water is schaars in de wereld. Zoek manieren om water te besparen of te zuiveren thuis of binnen je school.

Stap 2: ontwerpen

Hier voeren de leerlingen onderzoek uit naar de samenstelling van water, soorten water, hoe je water kan zuiveren,... Als de leerlingen voor de campagne kiezen, moeten ze ook meer informatie zoeken over sensibiliseringscampagnes en communicatieplannen.

Stap 3: maken

Bij deze stap bouwen de leerlingen hun ontwerp. Hierbij kunnen ze gebruik maken van de verschillende technieken die ze hebben geleerd en van de juiste materialen en gereedschappen. Binnen deze stap draait het vooral om technisch inzicht en technische vaardigheden. De leerlingen gaan hier dus het ontwerp om water te besparen echt bouwen. Als de leerlingen voor de campagne hebben gekozen, bereiden ze in deze fase alles voor en werken ze alles uit.

Stap 4: in gebruik nemen

In deze testfase gaan de leerlingen na of hun ontwerp voldoet aan hun eisen. Belangrijk hier is goed te kijken naar de beoordelingscriteria die de leerlingen zelf hebben geformuleerd en die ze in hun opdrachtenboekje kunnen terugvinden.

Stap 5: evalueren

In stap vijf noteren de leerlingen bedenkingen in verband met de tests. Ze vragen zich af wat nog beter kan en wat al goed gaat. Als ze dit alles op een rijtje hebben gezet, kunnen ze indien nodig teruggaan naar stap twee om aanpassingen of verbeteringen aan het ontwerp te maken.

LINKS MET ANDERE VAKKEN

Deze opdracht houdt het meeste verband met vakken als biologie, chemie, biochemie en techniek, maar ook Nederlands en plastische opvoeding. Voor een overzicht van de eindtermen die van toepassing zijn, kan je de tabel in verband met de eindtermen raadplegen.

De **biologische**, **chemische** en **biochemische** component van de opdracht zit vooral in het zuiveren van het water op zo'n efficiënt mogelijke manier. Waarom dit nodig is, kan hier ook zeker aan bod komen.

Als de leerlingen ervoor kiezen om een sensibiliseringsactie op te zetten, kan er ook een link gemaakt worden met de vakken Nederlands en plastische Opvoeding.

In het vak **Nederlands** kunnen de leerlingen leren hoe ze een brief aan bijvoorbeeld ouders moeten schrijven, wat hier allemaal aan bod moet komen,... Op deze manier kan er met de gehele klas samengewerkt worden aan een informatiebrief over hun campagne. Ook kan er al eens nagedacht worden over een affiche. Welke componenten zouden hier dan op moeten staan? Wat is het belangrijkste?

In het vak **plastische opvoeding** kunnen ze hun affiche wat kleur en vorm geven. Laat de leerlingen verschillende technieken zien, laat ze eventueel zelfs werken met een fototoestel. Je bent vast verbaasd van het prachtige resultaat dat hieruit zal voortstromen.

BRONNEN

BASF

- <http://www.basf.com>
- betere gezondheid van helder water:
<http://www.basf.be/ecp2/Belgium/fr/cons:/1/path%5B/wcmstore/CorporateWebsite/content/news-and-media-relations/news-releases/P-09-305%5D>
- <http://www.basf.com/group/corporate/en/products-and-industries/biotechnology/plant-biotechnology/agriculture/index> (Plants with higher stress tolerance)
- <http://www.basf.com/group/corporate/en/sustainability/>
- het Internationale Jaar van de Chemie en water: <http://water.chemistry2011.org>

Watergebruik

- <http://www.waterloketvlaanderen.be/>
- <http://www.water4all.be/>

Waterzuivering

- <http://www.provant.be/leefomgeving/onderzoek/waterzuivering/>
- <http://www.grijswater.com/>
- <http://www.regenwater.com/download/gep-regenwater-grijs-grijswater.pdf>
- <http://nl.mustknowhow.com/index.php/kwaliteit-van-het-water/hoe-maak-je-een-grijs-water-te-bouwen-filter>

Watervoetafdruk België

- http://www.wwf.be/_media/WWF3905_Water_NL_single_546736.pdf

Sensibiliseringscampagnes

- http://www.scoutsengidsevenvlaanderen.be/files/paginas/publicaties/groepsraadmap/100715_grm_methodiek_complan_lr.pdf
- <http://www.haa2ooh.be/Index.php?Welkom>
- <http://www.lne.be/doelgroepen/onderwijs/mos/onderwijsniveau/secundair/thema/water/raject-inzoomen-op-water>

OPDRACHT 2: ZWEM JE EVEN MET ONS MEE?

EXTRA INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

1. SNELLER ZWEMMEN

KERNWOORDEN

- zwembeweging
- weerstand in water
- drijven en zinken: dichtheid
- waterdieren
- vissen
- hulpmiddelen bij het zwemmen

EXTRA INFORMATIE

Er zijn verschillende soorten weerstanden die op verscheidene manieren verlaagd kunnen worden. Zo kan een badmuts of een goed aansluitend badpak of zwembroek ervoor zorgen dat de wrijvingsweerstand minder groot is, maar dat betekent niet dat leerlingen niet meer op de andere soorten weerstanden moeten letten. Vorm- of drukweerstand wordt veroorzaakt door de zwemmer zelf en de manier van zwemmen en voortbewegen is hier dus ook belangrijk.

Als je in het water gaat, kan je drijven, zinken of zweven. Dit heeft alles te maken met de dichtheid van een voorwerp (massa gedeeld door volume). Bovendien is er ook nog een andere kracht waar we rekening mee moeten houden, namelijk de Archimedeskracht: *de opwaartse kracht die een lichaam in een vloeistof of gas ondervindt is een opwaartse kracht, tegengesteld aan de zwaartekracht.*

Om te kunnen blijven drijven moet het materiaal dat de leerlingen gaan gebruiken een kleinere dichtheid hebben dan die van water óf wanneer het voorwerp een grotere dichtheid heeft, kunnen ze dit compenseren door holten binnenin met lucht te vullen, zoals bij grote schepen gebeurt.

AANDACHTSPUNTEN (BEGELEIDING)

Er zijn verschillende vissen of waterdieren die met een grote snelheid zich door het water kunnen bewegen. De manier waarop ze dit doen kan de leerlingen ideeën geven om aan hun eigen ontwerp te beginnen. Misschien is het een goed idee hen dit dan ook eens te laten opzoeken en onderzoeken. Zorg zeker dat ze de informatie die ze vinden en kunnen gebruiken in een kort verslag zetten en opschrijven waar ze deze gegevens hebben gevonden.

Wanneer ze voldoende informatie hebben opgezocht, kunnen ze zelf aan de slag gaan. Bij het ontwerpen van het prototype is het belangrijk dat ze aan bepaalde zaken denken. Welke materialen kunnen we gebruiken? Zijn de materialen waterbestendig en niet te zwaar? Zijn er nog andere hulpmiddelen die ervoor kunnen zorgen dat we sneller kunnen voortbewegen in het water? Is ons ontwerp geschikt voor alle soorten zwembeweging (crawl, schoolslag, vlinderslag,...) of kiezen we er één uit en bouwen we daarop verder? Of nog beter: bedenken we een eigen zwembeweging?

Zorg er zeker voor dat de leerlingen een topsnelheid bepalen en gaan onderzoeken hoe ze hier net aan komen. Welk hulpmiddel of welke zwembeweging heeft ervoor gezorgd dat ze zo snel gingen zwemmen? Wat als er nog extra hulpmiddelen worden ingezet? Laat ze op onderzoek gaan en hierover een verslag schrijven met hun resultaten.

Kijk ook eens naar de ‘tips en stof tot nadenken’ bij de beschrijving van de opdracht. Zorg dat de leerlingen hier ook zeker oog voor hebben.

LINKS MET HET VAK TECHNIEK (EERSTE GRAAD)

Dit onderdeel van de opdracht kan gelinkt worden aan de thema's **transport en constructie** binnen het vak **techniek**. Voor een overzicht van de eindtermen die van toepassing zijn, kan je de tabel in verband met de eindtermen raadplegen.

Het thema transport biedt mogelijkheden voor de leerlingen om te gaan kijken welke manieren er zoal bestaan om jezelf voort te bewegen. Ze kunnen er hier enkele van uitproberen en testen om na te gaan welke van de mogelijkheden ervoor zou kunnen zorgen dat ze zich snel door water kunnen voortbewegen.

Het thema constructie biedt een ideale link omdat er binnen deze tak van de wetenschap veel onderzoek kan worden uitgevoerd naar de verschillende soorten materialen. De leerlingen kunnen op deze manier bekijken welke materialen waterdicht zijn, welke materialen flexibel, zwaar of licht zijn, welke soorten verbindingstechnieken er zijn en welke daarvan waterbestendig zijn. Ze kunnen van hieruit verder gaan zoeken naar mogelijke hulpmiddelen.

Bij dit alles is het belangrijk het **technisch proces** in het achterhoofd te houden:

Stap 1: probleem stellen

Hier formuleren de leerlingen een probleemstelling: ze schrijven neer wat er precies aan de hand is. Bij dit onderdeel van de opdracht concentreren de leerlingen zich op het snel voortbewegen in water.

Stap 2: ontwerpen

Hier onderzoeken de leerlingen hoe alles nu net in elkaar zit, ze verzamelen extra informatie alvorens ze een ontwerp gaan maken. Het is belangrijk dat de leerlingen onderzoek uitvoeren zowel in verband met de verschillende zwemtechnieken van mens en dier als de weerstanden die je ondervindt in het water. Als ze voldoende informatie en inzicht hebben, kunnen ze een ontwerp maken.

Stap 3: maken

In deze stap bouwen de leerlingen hun ontwerp. Hierbij kunnen ze gebruik maken van de verschillende technieken die ze hebben geleerd en van de juiste materialen en gereedschappen. Het draait hier vooral om technisch inzicht en technische vaardigheden. De leerlingen gaan dus het ontwerp echt bouwen.

Stap 4: in gebruik nemen

Deze stap is de testfase. De leerlingen gaan na of hun prototype er ook werkelijk voor zorgt dat de persoon die het gebruikt sneller zal zwemmen. Bovendien is dit hét moment om te kijken of ze het juiste materiaal en de juiste verbindingstechnieken hebben gekozen. Ze onderzoeken door middel van verschillende testen in hoeverre het ontwerp voldoet aan de eisen.

Stap 5: evalueren

In stap vijf noteren de leerlingen bedenkingen in verband met de tests. Ze vragen zich af wat nog beter kan en wat al goed gaat. Als ze dit alles op een rijtje hebben gezet, kunnen ze indien nodig teruggaan naar stap twee om aanpassingen of verbeteringen aan het ontwerp te maken.

LINKS MET ANDERE VAKKEN

Dit onderdeel van de opdracht kan gelinkt worden aan de vakken biologie, fysica en natuurwetenschappen, maar ook aan het vak lichamelijke opvoeding. Voor een overzicht van de eindtermen die van toepassing zijn, kan je de tabel in verband met de eindtermen raadplegen.

In het vak **biologie** kunnen verschillende soorten vissen aan bod komen. Hier kan dan gekeken worden naar hun uiterlijk en de snelheid waarmee zij zich door het water bewegen.

Hydrostatische druk en gaswetten kunnen gemakkelijk in de lessen **fysica** aan bod komen. Je kan hier informatie geven over waterweerstand. Op deze manier kunnen de leerlingen deze leren berekenen. Ook kan aandacht gegeven worden aan de Archimedeskracht.

Als de vakken biologie of chemie niet afzonderlijk worden gegeven, dan kan deze opdracht binnen **natuurwetenschappen** geplaatst worden, aangezien de hierboven genoemde vakken in dit 'algemene' vak verzameld zijn.

Omdat het hier voor toch wel een groot deel over zwemtechnieken gaat, kan de leerkracht **lichamelijke opvoeding** ook zeker een handje helpen. Welke zwemtechnieken worden er gebruikt om snel te kunnen zwemmen? Zijn er nog andere technieken om je in het water voort te bewegen? Welke spieren van het menselijke lichaam zijn het sterkste en kunnen gebruikt worden om sneller door het water te zwemmen?

BRONNEN

- hydrostatische druk en gaswetten:
http://www.vliz.be/docs/Zeelessen/Leerkrachten/HANDLEIDING_FysicaDuiken.doc
- <http://www.exo.science.ru.nl/bronnen/natuurkunde/waterweerstand.html>
- lichttherapie voor zwemmers: http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/t20090105_licht01
- informatie over zwemmen (algemeen): <http://www.tco93.nl/zwemmen%20algemeen.htm>
- Guinness book of records (vreemde vissen):
http://www.tuinadvies.be/vijver_vissen_records.htm
- veilig zwemmen met kinderen:
http://www.gezondheid.be/index.cfm?fuseaction=art&art_id=9592

2. SIERLIJK ZWEMMEN

KERNWOORDEN

- zwembeweging
- drijven en zinken: dichtheid
- waterdieren
- synchroonzwemmen
- schoonspringen
- vissen
- hulpmiddelen bij het zwemmen

EXTRA INFORMATIE

De opdracht heeft zijn oorsprong gevonden bij de Olympische Spelen, meer bepaald binnen de discipline 'schoonspringen'.

Schoonspringen

Schoonspringen is een soort gymnastiek die bestaat uit een acrobatische reeks van oefeningen met als resultaat een duik in het water. Er bestaan twee verschillende disciplines binnen het schoonspringen, namelijk het plankspringen – springen gebeurt vanaf een verende springplank, vanop één meter of drie meter – en het torenspringen – hier springt men van een hoogte van vijf meter, zeven en een halve meter of tien meter.

Om een goede spring(st)er te worden, mag je geen hoogtevrees of watervrees hebben en moet je enthousiasme, moed en doorzettingsvermogen bezitten. Deze sport is zeker geen sport voor waaghalzen, maar in de eerste plaats voor goedgetrainde atleten, die hun lichaam perfect weten te beheersen.

Soorten sprongen

De FINA (Fédération Internationale de Natation) kent 82 verschillende duiksprongen, die in verschillende groepen zijn ingedeeld:

- sprongen in voorwaartse richting: sta je met je gezicht naar het water en maak je een vooraf bepaald aantal salto's.
- sprongen in achterwaartse richting: sta je met je rug naar het water en draai je met de salto achterwaarts.
- contrasprongen: sta je met je gezicht naar het water, spring je naar voren en draai je achterover.
- binnenwaartse sprongen: sta je met je rug naar het water, spring je naar achteren en draai je voorover het water in.
- schroefsprongen: kunnen de vier voorgaande starthoudingen worden aangenomen en maak je tijdens de vlucht door de lucht in de lengte as een draaiende beweging.
- handstandsprongen (enkel bij torenspringen van 5, 7, 10m)

De vijf verplichte en vijf vrije sprongen moeten elk uit een van deze voorgaande groepen komen. De sprongen kunnen naargelang de soort sprong in verschillende houdingen uitgevoerd worden namelijk:

- gestrekt (het lichaam is volledig gestrekt zonder flexie in de heup en de knieën, benen gesloten, tenen gestrekt, armen variabel, gebogen of opwaarts gestrekt, afhankelijk van de sprong)
- gehoekt (het lichaam is in de heup naar voor gebogen)
- gehurkt (het lichaam is gebogen in het heup- en kniegewricht)
- in vrije houding

De houding in de armen is veelal door de springer vrij te kiezen om wat meer variatie tot te laten.

AANDACHTSPUNTEN (BEGELEIDING)

Er zijn verschillende vissen of waterdieren die erg sierlijk door of over het water zich kunnen voortbewegen. De manier waarop ze dit doen kan de leerlingen ideeën geven om aan hun eigen ontwerp te beginnen. Een goed idee is om te starten bij het begrip 'sierlijk'. Waar denken de leerlingen dan aan? Welke dieren komen in hun gedachten tevoorschijn? Zijn het dieren die over het water glijden of die in het water zwemmen? Als hulpmiddeltje kan volgende 'definitie' van sierzwemmen hen misschien helpen: *sierzwemmen is een watersport waarbij zo mooi mogelijk gezwommen wordt.*

Sierzwemmen kan gaan van een dierenkostuum maken en hierbij attributen maken tot het bedenken van een nieuwe, creatieve zwemtechniek afgekeken van het dierenrijk, zolang het maar sierlijk en elegant is. Toch is het belangrijk dat de leerlingen weten dat bijvoorbeeld een kostuum maken niet genoeg is. Ze kunnen dan bijvoorbeeld ook nog gaan kijken naar het ademhalingssysteem van het dier dat ze gekozen hebben. De hele tijd om lucht komen happen of net af en toe kopje onder gaan als je over het water wil glijden, is tenslotte niet zo elegant.

De leerlingen kunnen bovendien gebruik maken van verschillende kunstjes om de lengte van het zwembad te overbruggen. Dit hoeft dus zeker niet alleen te gebeuren. Laat ze in groep eens proberen een lengte te zwemmen terwijl ze elkaar vasthouden aan de voeten, aan de benen, aan de handen,... Laat hen in groep opdrachten in het water uitvoeren en kijk hoe ze dit op een elegante manier kunnen oplossen. Ga dus zeker ook eens in het dierenrijk kijken om extra inspiratie op te doen!

Rond en in de school zijn mensen vaak bezig met het milieu. Waarom laat je de leerlingen niet eens iets maken uit recyclagemateriaal? Ze zijn er vast creatief genoeg voor.

De jury zal de groepjes voornamelijk beoordelen op de afwerking, de originaliteit, de terugkoppeling naar het dierenrijk en hun voorstelling. Zorg dat alles dus tot in de puntjes in orde is. Herinner de leerlingen er ook aan dat ze minstens een lengte van 25m moeten afleggen!

Kijk ook eens naar de 'tips en stof tot nadenken' bij de beschrijving van de opdracht. Zorg dat je leerlingen hier ook zeker oog voor hebben.

LINKS MET HET VAK TECHNIEK (EERSTE GRAAD)

Dit onderdeel van de opdracht zou gelinkt kunnen worden aan de thema's **transport en constructie** binnen het vak **techniek**. Voor een overzicht van de eindtermen die van toepassing zijn, kan je de tabel in verband met de eindtermen raadplegen.

Het thema transport biedt mogelijkheden voor de leerlingen om te gaan kijken welke manieren er zoal bestaan om jezelf voort te bewegen. Ze kunnen er hier enkelen van gaan uitproberen en testen om zo te kijken welke van de mogelijkheden ervoor zou kunnen zorgen dat ze zich op een elegante manier door of over het water kunnen bewegen.

Het thema constructie biedt een ideale link omdat er binnen deze tak van de wetenschap veel onderzoek kan worden uitgevoerd naar de verschillende soorten materialen. De leerlingen kunnen op deze manier bekijken welke materialen waterdicht zijn, welke materialen flexibel, zwaar of licht zijn, welke soorten verbindingstechnieken er zijn en welke daarvan waterbestendig zijn. Ze kunnen van hieruit verder gaan zoeken naar mogelijke hulpmiddelen.

Bij dit alles is het belangrijk het **technisch proces** in het achterhoofd te houden:

Stap 1: probleem stellen

Leerlingen formuleren het precieze probleem: elegant over of door water kunnen bewegen met een link naar het dierenrijk.

Stap 2: ontwerpen

Hier voeren de leerlingen onderzoek uit naar de verschillende soorten zwemtechnieken, dieren die sierlijk door het water kunnen zwemmen, stoffen die waterbestendig zijn,... Pas wanneer leerlingen voldoende informatie en inzicht hebben, kunnen ze een ontwerp maken.

Stap 3: maken

In deze stap bouwen de leerlingen hun ontwerp. Hierbij kunnen ze gebruik maken van de verschillende technieken die ze hebben geleerd en van de juiste materialen en gereedschappen. Het draait hier vooral om technisch inzicht en technische vaardigheden. De leerlingen gaan dus het ontwerp echt bouwen.

Stap 4: in gebruik nemen

Hier gaan de leerlingen na of hun ontwerp voldoet aan hun eisen. Belangrijk is goed te kijken naar de beoordelingscriteria die de leerlingen zelf hebben geformuleerd en die ze in hun opdrachtenboekje kunnen terugvinden.

Stap 5: evalueren

In stap vijf noteren de leerlingen bedenkingen in verband met de tests. Ze vragen zich af wat nog beter kan en wat al goed gaat. Als ze dit alles op een rijtje hebben gezet, kunnen ze indien nodig teruggaan naar stap twee om aanpassingen of verbeteringen aan het ontwerp te maken.

LINKS MET ANDERE VAKKEN

Dit onderdeel van de opdracht kan ook gelinkt worden aan de vakken biologie, lichamelijke opvoeding en plastische opvoeding. Voor een overzicht van de eindtermen die van toepassing zijn, kan je de tabel in verband met de eindtermen raadplegen.

In het vak **biologie** kunnen verschillende soorten vissen aan bod komen. Hier kan dan gekeken worden naar hun uiterlijk en de manier van voortbewegen in of op het water.

Omdat het hier voor toch wel een groot deel over zwemtechnieken gaat, kan de leerkracht **lichamelijke opvoeding** ook zeker een handje helpen. Welke zwemtechnieken worden er gebruikt om sierlijk te kunnen zwemmen? Zijn er nog andere technieken om je in het water voort te bewegen? Zijn er bepaalde trucjes die je in het water kan doen waardoor je ook voortbeweegt?

Het vak **plastische opvoeding** kan de leerlingen helpen om bijvoorbeeld een kostuum te creëren dat ze kunnen aandoen. Verschillende materialen en technieken kunnen bekeken en gebruikt worden bij het maken van een mooie creatie die door het water kan zwemmen. Dit kan een kostuum, zwemvinnen,... zijn die ervoor kunnen zorgen dat een atleet zich eleganter door of over het water kan voortbewegen.

BRONNEN

- schoonspringen: <http://nl.wikipedia.org/wiki/Schoonspringen> en http://www.kring-utrecht.nl/index.php?option=com_content&view=article&id=209:info-over-de-sport&catid=39:schoonspringen&Itemid=172
- synchroonzwemmen: <http://nl.wikipedia.org/wiki/Synchroonzwemmen>

OPDRACHT 3: EEN VERFRISSENDE TUINDOUCHE

EXTRA INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

KERNWOORDEN

- water sparen
- (regen)waterrecuperatie
- spaarknop
- waterdebiet meten
- regendouche
- tuindouche
- vorstbestendig
- waterbekkens
- scheiding regenwater en leidingwater

EXTRA INFORMATIE

Legionella

Wat is het?

Legionella Pneumophila is een bacterie die de veteranenziekte of legionellagriep kan veroorzaken. De bacterie bevindt zich meestal in het water, in zogenaamde aerosolen. Dat zijn kleine waterdruppeltjes die de bacterie kunnen bevatten en ontstaan door turbulente waterbewegingen. Wanneer je de bacterie inademt, bijvoorbeeld in een douche of via sproei-installatie, kan de ziekte ontstaan.

De ziekte kent twee varianten: de griepvariant en de veteranenziekte. De griepvariant, ook wel Pontiac koorts genoemd, is meestal van voorbijgaande aard. De veteranenziekte daarentegen is een chronische longaandoening met mogelijk dodelijke afloop. Risicogroepen zijn personen met een verminderde weerstand, ouderen en stevige rokers.

Wat kan je zelf doen om besmettingsgevaar te voorkomen?

Een zwembad in de tuin heeft normaal gesproken geen risico om besmet te raken indien water het op de juiste wijze gechloreerd en rondgepompt wordt.

Bij douches, zowel in de tuin als in het huis, geldt hetzelfde als voor alle andere warmwaterleidingen en warmwaterapparaten: doorspoel alle kranen en leidingen met water met een minimale temperatuur van 60 graden Celsius als je de leiding(en) enkele weken niet gebruikt hebt. Op deze manier wordt het waterleidingsysteem gereinigd waardoor de kans op de ziekte teniet gedaan wordt. Een goede ventilatie, bijvoorbeeld door een deur open te zetten wanneer je dit doet, is ook noodzakelijk.

'Virtueel' of 'indirect' water

Bijna alle producten die we dagelijks gebruiken bevatten water. Om deze producten te maken, gebruiken we 'virtueel' of 'indirect' water. Het kan zowel 'blauw', 'groen' als 'grijs' water zijn. 'Blauw' water is oppervlaktewater of grondwater, 'groen' water is het (regen)water in de bodem dat door de planten opgezogen wordt, 'grijs' water is strikt genomen ongezuiverd afvalwater afkomstig van alles behalve het toilet. Het is betrekkelijk gemakkelijk te zuiveren waarna het geschikt is voor hergebruik als huishoudwater.

Onderzoek bracht aan het licht dat regenwater, doorheen de hele cyclus die het doormaakt, met voorsprong het zuiverste is op het moment dat het uit de lucht valt, en dat ondanks de vervuiling van onze atmosfeer. De natuurlijke zuurheidsgraad van regenwater – die te wijten is aan de CO₂ in de lucht – is dus eerder een voordeel wanneer je het water wil gebruiken. Het materiaal waarvan een regenwaterput is gemaakt – beton – neutraliseert vaak de zuurheid van het water. Tijdens dit proces neemt het water bovendien nuttige minerale zouten op. We kunnen hier dus spreken van water dat chemisch neutraal is, lichtjes gemineraliseerd en van nature zacht – er is zeer weinig kalk te vinden in het water.

Om de leerlingen zelf eens water te laten zuiveren, kan je gebruik maken van volgende website: <http://www.allesomjeheen.nl/img/Lesbrief%20leerkracht.pdf>. Hierin vind je een lesbrief over rioolwaterzuivering.

Google Sketch Up

Google Sketch Up is een computerprogramma dat je in staat stelt om in 3D te tekenen. Dit programma kan door iedereen gebruikt worden. Aangezien Sketch Up opgekocht is door Google, kan je met behulp van dit programma gebouwen tekenen en deze ook werkelijk tonen in Google Earth als driedimensionale objecten.

De afgelopen jaren heeft zich een community rond het programma gevormd. In Sketch Up zelf kan je dan ook via het 3D Warehouse je ontwerpen met anderen delen en andere ontwerpen zelf ook eens uitproberen.

Water besparen tijdens het douchen

Drinkwater op aarde is schaars. Daarom is het van groot belang dat we zo veel en zo vaak mogelijk water besparen. Hieronder vind je alvast enkele mogelijkheden, systemen en technieken om de kostbare vloeistof te besparen tijdens het douchen.

- Een *thermostatische kraan* laat je niet enkel de temperatuur regelen, maar ook de gewenste druk. Op deze manier wordt er noch energie noch water onnodig verspild.
- Een *bruismondstuk* en een *doorstroombegrenzer* kunnen er dan weer voor zorgen dat de hoeveelheid water verminderd wordt met meer dan 50%, terwijl de druk wel optimaal blijft. Bij het bruismondstuk wordt dit simpelweg gedaan door het vervangen van water door lucht. De doorstroombegrenzer laat slechts een bepaalde hoeveelheid water door terwijl de kracht van de waterstraal sterk genoeg blijft.
- Wat je ook kan doen is een *spaardouchekop* bevestigen in plaats van een gewone douchekop. Deze zorgt ervoor dat water omgevormd wordt in druppeltjes die zich op hun beurt met lucht gaan vermengen. Zo wordt er opnieuw minder water gebruikt – tot 50% – en blijft er toch een groot contactoppervlak met de huid.

AANDACHTSPUNTEN (BEGELEIDING)

Het is erg belangrijk dat de leerlingen weten dat deze opdracht uit twee delen bestaat. Als eerste is er het theoretische deel, het onderzoekwerk. Pas wanneer dit volledig is afgerond, kunnen je leerlingen naar het praktische onderdeel gaan en de handen echt uit de mouwen gaan steken.

Kijk ook eens naar de ‘tips en stof tot nadenken’ bij de beschrijving van de opdracht in de boekjes voor de leerlingen. Zorg dat de leerlingen hier ook zeker oog voor hebben.

Theoretisch gedeelte

Bij hun zoektocht naar informatie kunnen de leerlingen proberen zich een idee te vormen van de verschillende materialen en onderdelen ze nodig zouden kunnen hebben bij het maken van een tuindouche. Denk hierbij aan: opvangbak, douchekop, drukregeling, aanvoer water, aankleding, verstelbare hoogte,... Eventueel kan hier nog bijkomen: opwarmingssysteem, zuivering water,...

Bovendien is het van belang dat de leerlingen goed weten hoe ze het onderdeel 'ecologisch verantwoord' net gaan aanpakken. Welke ideeën opperen ze? Baseren ze zich op iets dat al bestaat? Hebben ze eigen ideeën die technisch gezien haalbaar zijn? Hoe laten ze aan de gebruiker zien dat niet enkel hun materialen, maar ook het gebruik van de douche ecologisch verantwoord is? Je kan voorstellen aan je leerlingen om het water dat ze gebruiken voor de douche terug kunnen opvangen om daarna voor iets anders te gebruiken – toilet doorspoelen, planten water geven,...

Een douche moet natuurlijk ook aangenaam aanvoelen wanneer je eronder staat. Hoe denken de leerlingen dit te verwezenlijken? Wat vinden ze zelf aangenaam? Waar denken ze buiten het gebruik van een bepaalde douchekop nog aan? De aankleding van de douche is natuurlijk ook erg van belang. Hoe zien zij dit?

Zorg er zeker voor dat de leerlingen de dingen die ze onderzoeken en vinden goed in hun verslag opschrijven, dit kan later nog van pas komen. Een stappenplan maken is natuurlijk ook niet uit den boze. Dat kan gemakkelijk in dit gedeelte van de opdracht worden gemaakt, net als enkele voorbeelden van hun ontwerp die ze aan de hand daarvan verder kunnen gaan uitwerken.

Praktisch gedeelte

Is er voldoende informatie opgezocht over de mogelijkheden die de leerlingen hebben? Hebben ze een stappenplan kunnen maken waarin ze opsommen welke materialen ze nodig hebben en wat ze eerst gaan doen? Dan is het tijd voor het praktische gedeelte!

Belangrijk is dat de leerlingen het woord 'ecologisch' goed begrijpen en dat ze hier bij hun project goed rekening mee houden. Dit wil zeggen dat ze niet enkel ecologisch verantwoorde materialen moeten gebruiken, maar dat ze die ook op een ecologische manier moeten verwerken. Zo moeten ze bijvoorbeeld bij het gebruik van elektrische apparaten deze geen hele dag laten aan laten staan als ze die maar enkele minuten gebruiken.

Denk eraan: het prototype moet een comfortabele (veilige) douche toelaten voor minstens 1 persoon gedurende 5 minuten.

LINKS MET HET VAK TECHNIEK (EERSTE GRAAD)

Deze opdracht kan perfect gelinkt worden aan de thema's **energie** en **constructies**, maar ook **informatie en communicatie** binnen het vak **techniek**. Voor een overzicht van de eindtermen die van toepassing zijn, kan je de tabel in verband met de eindtermen raadplegen.

Het thema energie biedt een ideale link omdat er binnen deze tak van de wetenschap onderzoek kan worden gedaan naar zonne-energie om het water te laten opwarmen of zelfs om met een LED-paneeltje te laten zien hoe warm het is, hoe laat het is, hoeveel water er nog in de tank zit of zelfs hoeveel liter per minuut je verbruikt als je de douche open zet. Hieraan kunnen dus ook de thema's **informatie en communicatie** gelinkt worden. Met behulp van verschillende sensoren kan je deze dingen te weten komen, maar kan je er misschien voor zorgen dat het water pas begint te stromen als de schuifschakelaar op 'aan' staat én je met je hand voor een lichtsensor zwaait.

Natuurlijk is het thema **constructies** hier ook weer mooi toepasbaar door te gaan kijken welke soort verbindingstechnieken mogelijk zijn, welk soort materialen gebruikt kan worden, welke ecologisch verantwoord zijn en natuurlijk ook welke waterbestendig zijn.

Bij dit alles is het belangrijk het **technisch proces** in het achterhoofd te houden:

Stap 1: probleem stellen

Leerlingen formuleren het precieze probleem: verfrissing op een warme zomerdag kan soms echt deugd doen. Bouw een ecologisch verantwoorde douche in de tuin.

Stap 2: ontwerpen

Hier voeren de leerlingen onderzoek uit naar verschillende soorten douchekoppen, het opvangen van regenwater, bepalen en creëren van druk, ecologische wateropwarmingssystemen,... Daarna wordt er een bouw- en stappenplan gemaakt dat de leerlingen kunnen volgen bij de volgende stap. Zorg dat op de beide plannen ook zeker de materialen aanwezig zijn.

Stap 3: maken

In deze stap bouwen de leerlingen hun ontwerp. Hierbij kunnen ze gebruik maken van de verschillende technieken die ze hebben geleerd en van de juiste materialen en gereedschappen. Binnen deze stap draait het vooral om technisch inzicht en technische vaardigheden. De leerlingen gaan hier dus het ontwerp van de douche echt bouwen. Zorg ervoor dat de leerlingen bij het begin beginnen, namelijk bij het opvangen van water. Daarna kan een eventuele zuivering daarvan van start gaan. De vloeistof moet dan naar de douchekop worden vervoerd. Als laatste moet de aankleding verzorgd worden.

Stap 4: in gebruik nemen

In deze testfase gaan de leerlingen na of hun ontwerp voldoet aan hun eisen. Belangrijk hier is goed te kijken naar de beoordelingscriteria die de leerlingen zelf hebben opgeschreven en die ze in hun opdrachtenboekje kunnen terugvinden.

Stap 5: evalueren

In stap vijf noteren de leerlingen bedenkingen met de tests. Ze vragen zich af wat nog beter kan en wat al goed gaat. Als ze dit alles op een rijtje hebben gezet, kunnen ze indien nodig teruggaan naar stap twee om aanpassingen of verbeteringen aan het ontwerp te maken.

LINKS MET ANDERE VAKKEN

Deze opdracht houdt het meeste verband met vakken als fysica, chemie, techniek en plastische opvoeding. Voor een overzicht van de eindtermen die van toepassing zijn, kan je de tabel in verband met de eindtermen raadplegen.

De **fysische** component van de opdracht zit vooral in het sturen van het water van het waterbekken naar de douchekop. Hoe kan je die druk bekomen? Hoe kan je ervoor zorgen dat die druk constant blijft? Kan je ervoor zorgen dat je handmatig de druk kan vergroten of verkleinen?

Chemie komt aan bod als de leerlingen het regenwater dat ze opvangen nog op één of andere manier willen zuiveren. Welke manieren bestaan hiervoor? Wat is de beste oplossing? Waarom zou het nodig zijn om stilstaand water te zuiveren?

Het vak **plastische opvoeding** kan geïntegreerd worden door samen met de klas op zoek te gaan naar ontwerpen hoe een tuindouche er volgens hen zou moeten uitzien. Door de verschillende tekeningen samen te brengen, zouden de leerlingen zich hier een beter idee van kunnen vormen en dit eventueel tijdens de uren plastische opvoeding uitwerken.

BRONNEN

Waterzuivering

- <http://www.provant.be/leefomgeving/onderzoek/waterzuivering/>
- <http://www.grijswater.com/>
- <http://www.regenwater.com/download/gep-regenwater-grijs-grijswater.pdf>
- <http://nl.mustknowhow.com/index.php/kwaliteit-van-het-water/hoe-maak-je-een-grijs-water-te-bouwen-filter>
- <http://www.eautarcie.org/nl/03a.html>

Legionella

- <http://www.stichtingveteranenziekte.nl/over-legionella/42-vragen>
- http://nl.wikipedia.org/wiki/Legionella_pneumophila
- <http://www.legionella.nl/?gclid=CLaxheLV9qoCFU2FDgoduhA2-w>

Tekenprogramma's

- <http://www.pepermunt.net/foto/gratis-tekenprogrammas.html>
- <http://www.interieurdesigner.be/interieurtips/informatie/gratis-interieur-programma-3D-software-downloaden.html>
- <http://www.laatjebouwen.com/web2/pages/interactief-en-media/2d-en-3d-tekenprogrammas/2d-3d-tekenprogramma.asp>
- **Google Sketch up:**
 - <http://sketchup.google.com/intl/nl/index.html>
 - <http://www.sketchupforum.nl/wiki/index.php/Hoofdpagina>
 - <http://sketchup.google.com/3dwarehouse/>

PROJECTWERK IN DE KLAS

INLEIDING

Waarom kiezen zo weinig jongeren (en dan vooral meisjes) voor wetenschappen en technologie? Sluiten de lessen niet voldoende aan bij hun leefwereld, is het onderwerp te saai of te theoretisch, te ver weg?

Om aan te tonen dat wetenschap echt niet saai en abstract hoeft te zijn, werd met het Eureka-project een leuke wedstrijdformule uitgedacht. Door jongeren in groepjes een klein wetenschappelijk project te laten uitwerken en hen het verloop, de resultaten en hun eigen ervaringen op onze website www.eurekas.be te laten plaatsen, maken ze kans op mooie prijzen.

Belangrijker is echter dat ze al doende ontdekken hoe de wereld rondom hen bestaat uit allerlei fysische, chemische en natuurkundige verschijnselen, en dat we die ook kunnen inzetten om problemen op te lossen. Wetenschap staat dus helemaal niet zo ver van ons bed!

De proeven die leerlingen voor Eureka uitwerken zijn een ideale gelegenheid om projectwerk toe te passen in de klas. Maar hoe pak je zo'n projectwerk eigenlijk aan? Waar moet je op letten?

In dit didactische pakket geven we leerkrachten een aantal theoretische beschouwingen en praktische tips mee rond projectwerk. We besteden ook aandacht aan de genderproblematiek: klopt het dat enkel jongens geïnteresseerd zijn in wetenschappen?

Als toepassingsgebied van dit pakket werd gekozen voor wetenschappelijke en technische vakken, maar het is zo opgevat dat ook leerkrachten die geen wetenschappelijke vakken geven de informatie kunnen gebruiken bij hun projectwerk.

Dit didactische pakket werd uitgewerkt door de Katholieke Hogeschool Kempen en de K.U.Leuven - departement Natuurkunde en Sterrenkunde - academische lerarenopleiding, met steun van ESF en VESOC.

GEBRUIKSAANWIJZING

Hoe gebruik je dit didactisch pakket als leerkracht secundair onderwijs? De informatie is ingedeeld in verschillende hoofdstukken, zodat je je kan verdiepen in de elementen die je het meeste interesseren.

- Een eerste deel '**Wat is projectwerk?**' geeft een theoretisch benadering op werken met projecten. Ook de onderzoekscompetenties die de leerlingen daarbij verwerven komen aan bod.
- In het tweede deel geven we concretere informatie over **het verloop van een experiment of een ontwerpopdracht**. Dat zijn meteen ook de twee types proeven die bij de wedstrijd Eureka aan bod komen.
- Deel drie gaat dieper in op de **genderproblematiek** binnen wetenschappen en technologie. We verduidelijken en situeren de problemen rond maatschappelijke rollen en geslacht, en reiken ook tips aan om daar in de klas gepast mee om te gaan.

1. WAT IS PROJECTWERK?

1.1 ONDERZOEKEND LEREN/LEREN ONDERZOEKEN

Weinig onderzoek in de klas

Als leerkracht secundair onderwijs kan je projectwerk als methode in elk vak integreren. In de praktijk gaat de meeste aandacht tijdens de lessen echter uit naar het verwerven en verifiëren van kennis en het gebruik van apparatuur. Het aspect 'onderzoeken' komt zelden aan bod. Zo wordt aan leerlingen zelden of nooit gevraagd om:

- een onderzoeksvraag te formuleren;
- een hypothese te formuleren en uit te zoeken hoe een bepaalde hypothese kan getoetst worden;
- experimentele resultaten te voorspellen of verwachtingen uit te spreken;
- uit te zoeken waarom de verkregen resultaten niet in overeenstemming zijn met wat werd verwacht;
- nieuwe vragen te formuleren op basis van de resultaten van een onderzoek.

Onderzoekskompetenties zijn nodig

De eindtermen van de derde graad geven weer welke onderzoekskompetenties leerlingen moeten verwerven. Leren onderzoeken is terecht een onderwijsdoel: veel kennis is snel verouderd, daarom is de vaardigheid om kennis te zoeken en te toetsen wellicht belangrijker dan kennis op zich. Inzicht in de wetenschappelijke methode is dus zeker nuttig: zo zullen jongeren als ze de school verlaten weten hoe ideeën ontstaan, beoordeeld worden en eventueel worden verworpen, aanvaard of herzien, hoe we weten wat we weten.

Als we willen dat leerlingen onderzoekskompetenties verwerven, zullen ze moeten leren onderzoeksvragen formuleren of een experiment bedenken om een bepaalde hypothese te toetsen.

Men verwacht niet dat leerlingen zelfstandig een onderzoek kunnen voeren, maar wel over de nodige afzonderlijke competenties beschikken. Het aanleren van deze competenties is een proces dat stapsgewijs verloopt doorheen verschillende jaren.

1.2 AANLEREN VAN ONDERZOEKSCOMPETENTIES

Om onderzoekskompetenties aan te leren, moeten ze eerst in concrete vaardigheden vertaald worden. Een aantal van die vaardigheden bespreken we hier.

1.2.1 ONDERZOEKSCOMPETENTIES

1. Voorbereiding van het onderzoek

De leerling formuleert een onderzoeksvraag en/of een hypothese, vindt de onafhankelijke en afhankelijke veranderlijken. Vervolgens ontwerpt de leerling een experiment dat de onderzoeksvraag beantwoordt.

2. Uitvoeren van de proef

De leerling voert correct kwalitatieve waarnemingen en de nodige metingen uit. Hierbij bedient hij de apparatuur en neemt hij de resultaten correct over.

3. Verwerking

De leerling stelt de resultaten voor in een grafiek en trekt uit de resultaten besluiten over de hypothese en/of de onderzoeksvraag. Eventueel worden er nieuwe vragen geformuleerd.

1.2.2 SOORTEN PRACTICA - ONDERZOEKSPRACTICUM

Op basis van de beoogde doelstellingen kan je drie soorten practica onderscheiden.

- Als we verwachten dat leerlingen een bepaalde techniek leren of leren werken met een apparaat, spreken we van een vaardigheidspracticum of apparatuurpracticum.
- Als het de bedoeling is dat leerlingen inzicht verwerven in een bepaald begrip of een bepaalde wetmatigheid, dat zij nagaan welke factoren daarbij een rol spelen, dan spreken we van een begripspracticum of een kennispracticum.
- Een practicum waarin de leerkracht leerlingen leert onderzoeken, is een onderzoekspracticum. Van dit practicum is, in tegenstelling tot de eerste twee practica, het verloop vooraf moeilijk te bepalen.

Leerkrachten die zich vooraf de vraag stellen of het practicum dat ze willen uitvoeren een apparatuurpracticum, begripspracticum of een onderzoekspracticum is, weten beter waarop zij zich moeten focussen en kunnen zo voorkomen dat bepaalde doelstellingen in de loop van het jaar niet of te weinig aan bod komen.

Er zijn verschillende manieren om leerlingen onderzoeksvaardigheden aan te leren. De beste is leerlingen van bij het begin de opdracht te geven om een volledig onderzoek uit te voeren. Op die manier verwerven ze al doende de nodige verschillende vaardigheden.

1.2.3 PROBLEEMKARAKTER EN DE STURING VAN PRACTICA

Het probleemkarakter van een practicumopgave

Aangezien het oplossen van een probleem betekent dat je een weg vindt om van een gekende begintoestand naar een gewenste eindtoestand te gaan, is een practicumopdracht waarbij alles al op voorhand is vastgelegd eigenlijk geen echt probleem meer. De leerlingen moeten dan enkel nog meten, hun meetresultaten uitrekenen en de conclusies uitschrijven.

Zo'n opdracht is een volledig **gesloten** practicum. Daar tegenover staat een volledig **open** practicum, waarbij geen enkele stap op voorhand vastligt. Die vorm van practica is de meest wenselijke.

De sturing van een practicum

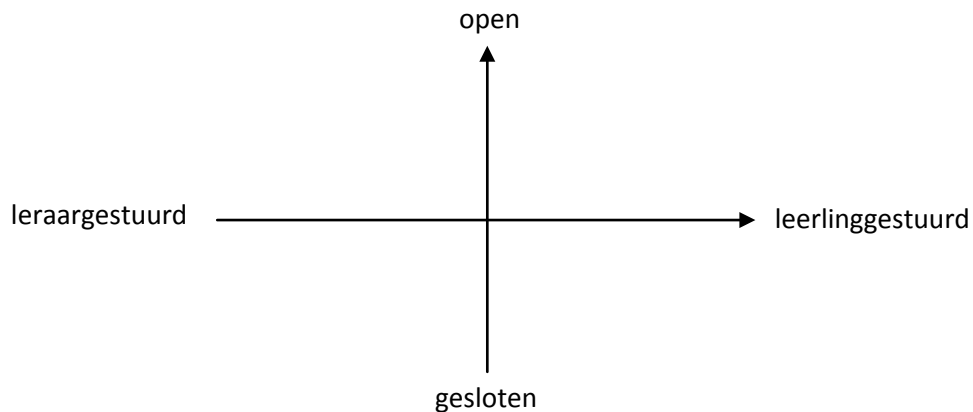
Een practicum kan deels tot volledig **leraargestuurd** zijn, maar ook deels tot volledig **leerlinggestuurd**.

Een instrument om een idee te krijgen over wie in welke mate stuurt is de zogenaamde POCO-schaal (Praktische Opdrachten CONstrueren). De sturing neemt hierbij af van links naar rechts volgens een zespuntenschaal waarin de leerkracht:

beslist – voorbeelden geeft – opties geeft – suggesties geeft – criteria geeft – advies geeft

Gulden middenweg

De twee schalen kan men samen voorstellen in één figuur:



In de meeste klassen zijn practica momenteel gesloten en vooral leraargestuurd. Een goede werkwijze is dan ook om een zogenaamde gulden middenweg te kiezen. Om onderzoeksvaardigheden aan te leren zullen leerkrachten hun practica geleidelijk moeten laten evolueren van leraargestuurd naar leerlinggestuurd, en moeten al van bij de eerste practica open onderzoekjes met beperkte vraagstelling worden ingebouwd. Die kunnen dan geleidelijk in omvang groeien, om tot een 'ideaal' evenwicht te komen.

1.2.4 VAN LERAARGESTUURD NAAR LEERLINGGESTUURD: HAALBARE STAPPEN

Je kan leerlingen in beperkte mate het materiaal en de grootheden dat ze willen onderzoeken zelf laten kiezen. Op die manier zorgen ze ook zelf ook voor variaties in materiaal dat onderzocht wordt.

Globaal genomen betrek je leerlingen best geleidelijk aan bij de keuze van onderzoeksonderwerpen en -methodes. Op die manier geef je hen alvast een zeker zeggenschap in het onderzoeksproces.

1.3 BEGELEIDEN VAN EEN OPEN ONDERZOEKSPRACTICUM

Het precieze verloop van een open onderzoekspracticum kan niet op voorhand worden vastgelegd en stelt dan ook specifieke eisen aan de begeleiding en de beoordeling ervan.

1.3.1 PRAKTISCHE CONSEQUENTIES

- Het materiaalprobleem: Soms vragen leerlingen om materialen die niet zo gebruikelijk zijn. Maak daarom duidelijke afspraken met de leerlingen omtrent welke materialen gebruikt kunnen worden en wie wat meebrengt.
- Het tijdsprobleem: Het is voor leerlingen niet eenvoudig om vooraf de duur van bepaalde bewerkingen in te schatten. Het onderzoek duidelijk afbakenen en de duur realistisch inschatten biedt daarvoor een oplossing. Denk ook na over:
 - > **Wanneer kunnen de leerlingen in het labo werken?**
Kan dit bijvoorbeeld ook voor of na de schooltijd?
 - > **Wanneer ben jij beschikbaar voor de leerlingen?**
Kunnen leerlingen eventueel na schooltijd bij jou nog terecht met vragen?

1.3.2 INHOUDELIJKE EISEN

- Bij een open onderzoekspracticum kan je als leerkracht geconfronteerd worden met problemen waarop je zelf het antwoord niet weet. Door de manier waarop je zelf samen met hen antwoorden zoekt, geef je een voorbeeld aan de leerlingen hoe het kan.
- Maak de leerlingen duidelijk dat de beoordeling niet enkel resultaatgebonden is, maar ook afhangt van de manier waarop ze een onderzoek voeren, meerbepaald het verloop van de verschillende stappen.
- 'Wij zitten vast, weet u niet wat wij moeten doen?' Als leerlingen op zo'n manier om advies vragen, laat hen dan zelf alternatieven zoeken en bepaal samen met hen de beste oplossing. Laat de leerlingen zelf de finale beslissing nemen.

1.3.3 TWEESPORIGE BEOORDELING MET POSITIEVE FEEDBACK

Door positieve feedback te geven verhoogt de kans dat de kwaliteit van een volgende onderzoeksopdracht verbetert.

Weloverwogen commentaar vanwege de leerkracht laat het initiatief bij de leerlingen, maar geeft toch kapstokken waaraan ze zich kunnen optrekken.

2. VERLOOP VAN EEN EXPERIMENT OF ONTWERP

2.1 VOORBEREIDING

In een **brainstorm** brengen leerlingen zoveel mogelijk ideeën bij elkaar over wat ze zouden kunnen onderzoeken of ontwerpen.

Elk idee vraagt om een specifieke uitwerking, die niet altijd even haalbaar zal zijn binnen de beschikbare tijdsspanne of mogelijkheden van de leerlingen. Laat hen daarom bij elk idee ook goed nadenken over alle **verschillende elementen** en gevolgen. Het is zeker een goed idee die zaken ook neer te schrijven om een zo volledig mogelijk overzicht te hebben.

Om tot een specifieke **onderzoeksvraag** te komen, bakenen leerlingen het beste samen met de leerkracht af wat er precies wel en niet onderzocht zal worden. Gebruik daarvoor het overzicht met de elementen die bij de brainstorm werd opgesteld.

2.2 UITVOEREN VAN HET EXPERIMENT/ONTWERP

2.2.1 EXPERIMENT

Maak goede afspraken over het **materiaal**. Laat het best al een paar dagen voor de les door de leerlingen meebrengen, zodat je zeker bent dat het experiment zonder tijdverlies kan starten.

Laat de leerlingen hun experiment uitvoeren zoals ze zelf voorheen beschreven hebben. Probeer enkel de rol te spelen van **raad- en hintgever**. Laat de leerlingen bij het uitvoeren van hun experiment op die manier zelf problemen oplossen.

2.2.2 ONTWERP

Maak ook hier goede afspraken over het **materiaal** en vervul hier ook weer de rol van **raad- en hintgever**. Laat de leerlingen zelf het ontwerp bepalen en de moeilijkheden oplossen.

Een ontwerp maken en realiseren is zeker geen gemakkelijke opgave. Probeer ervoor te zorgen dat je leerlingen niet zomaar beginnen bouwen, maar dat ze **gestructureerd** te werk gaan:

voldoende informatie verzamelen – een ontwerp uittekenen – het ontwerp beoordelen – materiaalkeuzes maken – het ontwerp uitvoeren – het ontwerp evalueren.

Leerlingen met wat meer ervaring kan je ook laten onderzoeken waarom een constructie best op een bepaalde manier verloopt, of hen één of meer (betere?) varianten laten bedenken en eventueel uittesten. Je kan, om het proces haalbaar te houden, leerlingen ook laten vertrekken van een **bestaand concept of plan**. Op een correcte manier een plan realiseren of een recept volgen is immers ook zeker een verdienste.

Zorg dat leerlingen voldoende zicht hebben op een realistisch **tijdsbestek** en de beschikbare tijd tijdens de les. Kunnen leerlingen na de les elders nog verder werken als dat nodig blijkt?

2.3 VERWERKING

De moeilijkste fase in het onderzoek is wellicht de **interpretatie** van de meetwaarden of de **evaluatie** en vergelijking van verschillende constructies: welke verbanden en wetmatigheden zijn er, of waarom is het ene systeem efficiënter dan het andere?

Laat je leerlingen ervaren dat het uitvoeren van een meting of de bouw van een ontwerp geen eindpunt van het proces is, maar meteen ook een **nieuw beginpunt** kan zijn. Laat hen dus, eventueel aan de hand van concrete vragen, een interpretatie of een evaluatie formuleren, en ook suggesties voor verder onderzoek of voor verbeteringen.

3. GENDERPROBLEMATIEK

COLUMN – Infrazine – informatiemagazine van Infrac – zomer 2010 – p. 5

Meisjes en techniek (Ruth Joos)

Ik moet ongeveer achttien geweest zijn. Achttien, naïef en overmoedig. Ik ging Germaanse Talen studeren aan de universiteit van Leuven. En ik sprak de befaamde woorden: als er ook maar één keer een getal, een cijfer of een wiskundige formule passeert, dan stop ik onverwijld met die studie. Zo groot was de hekel, zo immens de aversie. Zes jaar wetenschappen hadden me lam gelegd. De integralen, golven, bewijzen uit het ongerijmde, de atomen en moleculen zijn me jarenlang om de oren gevlogen. Tot het tolde in mijn hoofd. Niet één leerkracht was er in geslaagd me de link met de realiteit duidelijk te maken. Me diets te maken waarom ik, bezeten door taal en alles wat daarin meandert, geïnteresseerd zou moeten zijn in wat er beweegt in wetenschap en daarbuiten.

Ik zat grondig fout. (Nu, er is wel meer waar ik later van ben teruggekomen. Ik herinner me de vraag van de godsdienstlerares in het vierde middelbaar: wie wil er later absoluut géén kinderen? Een eenzame hand ging de hoogte in. Juist, die van mij. De lerares zei: wij spreken elkaar later nog wel. Toen al het vervelende vermoeden ergens in de buik dat ze waarschijnlijk gelijk ging krijgen.) Mijn puberale onvermogen en mijn koppige onwil van toen hebben wel de juiste verwondering teweeggebracht. Ik sta er nog altijd versteld van dat je op een knopje duwt en dat het licht aangaat, dat je een sleutel omdraait en dat de auto start. Of nog veel onbevattelijker: hoe werkt een fax? Hoe kan je in godsnaam draadloos telefoneren? En mailen, chatten, twitteren? En vooral de vanzelfsprekendheid van dat alles. Het startschot van mijn 'verlichting' had plaats in Nairobi, Kenia. Overdag leeft de hele stad daar op generators (vraag me wel niet hóe dat dan precies werkt) en 's nachts is er op de meeste plaatsen geen verlichting. Wanneer er in België eens een stroompanne van een paar uur is, heb je meteen een hoofdpunt in het nieuws. Ik ben nog net niet te verlegen om toe te geven dat het straatlicht aan de overkant zo hinderlijk in onze woonkamer binnenschijnt en dat ik daar wel eens over durf te sakkeren.

Vijftien jaar na die grondige hekel aan wetenschappen, besef ik pas de volle omvang van mijn ongelijk. We leven intussen in een andere wereld, waarin ecologische voetafdruk, groene energie, elektrische auto's en opwarming van de aarde meer dan modebegrippen zijn. Sinds Al Gore zijn Inconvenient Truth is niets meer hetzelfde. Waarom hebben mijn leraars van toen mij niet duidelijk gemaakt hoe levensbelangrijk dat allemaal is? Ik kan mij eerlijk waar niet één les fysica herinneren waarin energiebesparing werd besproken, niet één les biologie waarin de toekomst van onze planeet aan bod kwam. Er zijn misschien hier en daar wel een paar dieren met uitsterven bedreigd en we gooien geen papiertjes door het raam beste kindertjes, veel verder kwamen we niet. Het bestaan van Greenpeace, WWF en consoorten kon toch niet helemaal ontkend worden. Mocht je er de eindtermen van toen op nakijken, ik denk niet dat je daar veel milieubewustzijn in zou terugvinden. Ik maak me sterk dat de school mijn interesse met die aanknopingspunten wél had kunnen aanboren. Ik had het licht veel eerder kunnen zien.

Ik zit in mijn radioprogramma soms met open ogen te kijken naar experts die komen vertellen over windmolenparken, nanotechnologie of het cradle to cradle-principe. Van wieg tot wieg: het systeem waarbij bedrijven alle afval die ze voortbrengen opnieuw gebruiken, zodat er niets verloren gaat. Waarom hebben we daar niet eerder aan gedacht? Terwijl ik dit zit te schrijven, laadt mijn gsm op. Een boodschap licht op: "batterij vol, bespaar stroom en verwijder oplader uit stopcontact". Geweldig, zo'n eenvoudige boodschap. Verwondering, alweer. Er was op mijn zender ooit een radioprogramma "Jongens en Wetenschap". Ik was toen nog te hardleers om geïnteresseerd te zijn. Misschien is het wel tijd voor een programma "Meisjes en Techniek". Dit meisjes en techniek.

3.1 SITUERING

Er zitten stevast minder meisjes in wetenschappelijke en technische studierichtingen, en minder jongens in richtingen waar zorg centraal staat. Hetzelfde patroon zie je later in het hoger onderwijs, en bijgevolg ook in de beroepswereld.

Een probleem

Die ondervertegenwoordiging van meisjes en vrouwen is om verschillende redenen een probleem. Zo is een ethisch aspect aan de hele kwestie: wijst de lage aanwezigheid van vrouwen op bewuste of onbewuste discriminerende factoren binnen het domein van wetenschap en technologie? Uit onderzoek blijkt immers dat vrouwen even bekwaam zijn om wetenschappelijke concepten te verwerven als mannen.

Een ander probleem is dat door de ondervertegenwoordiging van vrouwen in wetenschap en techniek heel wat kansen onbenut blijven. Het potentieel dat bij vrouwen aanwezig is, wordt immers veel te weinig aangesproken. Een toename van het aantal meisjes in opleidingen die leiden tot een beroep als wetenschapper of technisch geschoolde zou het groeiende tekort aan deskundige arbeidskrachten kunnen oplossen.

Meer vrouwelijke wetenschappers, het zou ook voor de wetenschap zelf een verrijking kunnen zijn. Vrouwen blijken immers soms een wat andere kijk hebben op wetenschappelijke problemen dan mannen. Door hun ondervertegenwoordiging komt die vrouwelijke benadering echter slechts weinig aan bod.

Rolmodellen

Het lage aantal vrouwen in een technisch of wetenschappelijk beroep leidt om twee redenen tot een vicieuze cirkel.

Ten eerste komen wetenschappelijk of technisch gevormde vrouwen na hun opleiding vaak in een mannenbastion terecht. Mannen blijken bovendien de neiging te hebben gemakkelijker de leiding van activiteiten op zich te nemen. De kans bestaat dat vrouwen die zich in zo'n milieu niet goed thuis voelen, voortijdig afhaken en het mannenbastion op die manier bestendigen.

Een tweede reden is het gebrek aan vrouwelijke voorbeelden. Pas wanneer meer meisjes gemotiveerd worden om voor wetenschappen en technologie te kiezen, zullen er geleidelijk aan ook meer vrouwelijke voorbeelden zijn.

Marie Curie is een goed voorbeeld: als één van de eerste vrouwen heeft ze baanbrekend wetenschappelijk onderzoek verricht, waarvoor ze zelfs twee keer de Nobelprijs mocht ontvangen. Ze wist het gangbare beeld dat vrouwen niet geschikt zouden zijn voor wetenschappen duidelijk onderuit gehaald. In haar voetsporen zijn dan ook veel vrouwen met wetenschappelijke studies begonnen. In Frankrijk is momenteel 1 op 2 fysici een vrouw. Misschien speelt daar ook een 'Marie Curie-effect'...

3.2 TIPS OM GENDERONGELIJKHEID OP TE HEFFEN

Als leerkracht kan je een bijdrage leveren om de genderongelijkheid in wetenschappen en techniek te verkleinen door

- vrouwvriendelijke accenten te leggen in het curriculum
- vrouwelijke voorbeelden onder de aandacht te brengen
- een genderneutrale klassfeer na te streven

3.2.1 VROUWVRIENDELIJKE ACCENTEN IN HET CURRICULUM

Wetenschapsvakken zijn vaak opgebouwd vanuit een benadering die vooral jongens aanspreekt. Wetenschappen voor meisjes aantrekkelijk maken kan door het curriculum te wijzigen en accenten te verleggen.

Meisjes blijken meer belangstelling te hebben voor biologie dan voor fysica en chemie. Door de fysica en de chemie in een biologische of medische context te plaatsen neemt ook voor die vakken hun belangstelling toe.

Verder zijn meisjes ook sterker geïnteresseerd in de sociale gevolgen van ontwikkelingen in de wetenschappen, en in voorbeelden uit hun dagelijkse ervaringswereld. Machines, raketten en vliegtuigen geven hen vaak de indruk dat wetenschappen, en dan vooral vakken zoals chemie en fysica, weinig te maken hebben met de wereld waarin ze leven.

Meisjes blijken ook geïnteresseerd in sociale en ethische aspecten, en vragen over de reden en manier waarop een theorie tot stand kwam, en waarom andere theorieën werden verworpen.

3.2.2 VROUWELIJKE VOORBEELDEN

Vrouwelijke voorbeelden, die in het verleden een substantiële bijdrage leverden tot de ontwikkeling van de wetenschap, kunnen inspirerend werken voor meisjes. Vaak staan ze echter vrij ver van de leefwereld van jongeren die nu op de schoolbanken zitten.

Daarnaast zijn er echter ook voorbeelden die dicht bij hen staan, die nog enigszins hun taal spreken. Goede kandidaten zijn oud-studenten die komen praten over hun baan of de inhoud van hun hogere opleiding. Een oud-studente die zich voor haar masteropleiding heeft gespecialiseerd in medische toepassingen van elektronica kan een inspirerend voorbeeld zijn, vooral ook wanneer op school wordt gesproken over studiekeuze.

3.2.3 EEN GENDERNEUTRALE KLASSFEER

Genderneutrale communicatie in de klas

Onderzoek heeft aangetoond dat jongens in de klas vaker om antwoorden gevraagd wordt, zowel door vrouwelijke als mannelijke leerkrachten. Als jongens antwoorden zonder toelating wordt dat bovendien gemakkelijker getolereerd. Vragen die aan jongens worden gesteld zijn dikwijls van een abstracter niveau, en bovendien krijgen ze vaak meer feedback op hun antwoorden.

Wie een genderneutrale klassfeer nastreeft doet er goed aan z'n communicatie met de klas te evalueren: krijgt elke leerling dezelfde aandacht? Wordt elke leerling, zowel jongen als meisje, even sterk gevraagd om mee te werken, te denken, te antwoorden, te argumenteren?

Aandacht voor groepsdynamische elementen

Wanneer jongens of meisjes in een groep de minderheid uitmaken, blijken ze zich dikwijls af te zonderen van de rest. Bovendien gaan ze vaak samenzitten, waardoor spontaan groepen gevormd worden die uitsluitend bestaan uit jongens of uit meisjes. Als jongens en meisjes een andere visie of inbreng hebben, komt dat in niet-gemengde groepjes alvast niet tot uiting. Als het belangrijk is dat jongens én meisjes leren samenwerken, dan moet groepsvorming soms actief worden begeleid. Zowel jongens als meisjes zouden daarbij de kans moeten om met minstens iemand van hetzelfde geslacht te kunnen samenwerken.