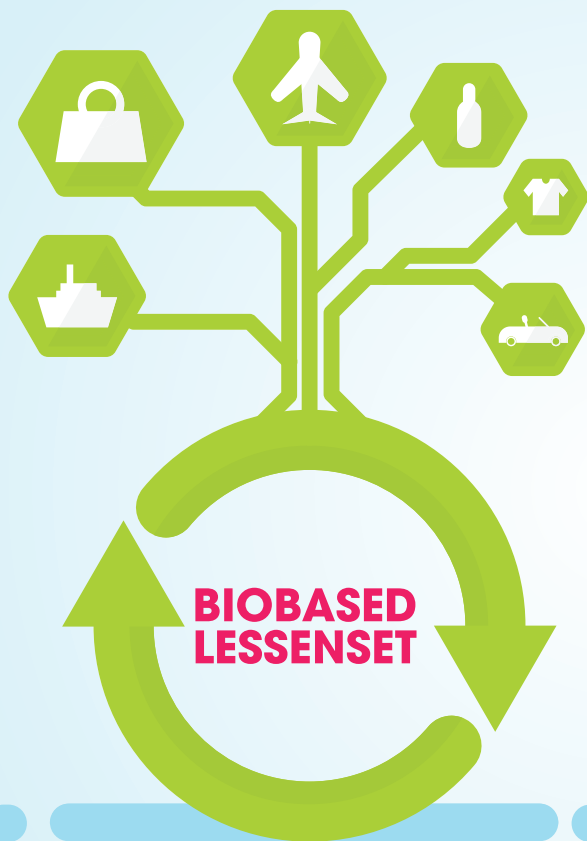




WERKEN AAN
EEN WERELD
**WAAR AFVAL
NIET BESTAAT!**

Biobased lessenset basisscholen.

VOORWOORD

We staan met z'n allen aan de vooravond van een transitie naar een wereld waarin we minder afhankelijk zijn van fossiele brandstoffen, deze zijn nu nog nodig voor de productie van allerlei gebruiksvoorwerpen, bulk –en bouwmaterialen, energie, voedsel en medicijnen. In de overgang naar deze wereld streven we naar een economie die draait op biomassa als grondstof. De zogenaamde biobased economy.

Biobased economy is een belangrijk speerpunt binnen onze delta hier in Zuidwest-Nederland. In onze regio hebben de agro en chemie sector, samen met (lokale) overheden en kennisinstellingen, de handen ineen geslagen om samen concrete stappen te zetten richting deze biobased economy (www.biobaseddelta.nl).

Voor deze transitie zijn ook in de toekomst slimme koppen nodig. Nederland, en dus ook onze regio, wil voldoende mensen hebben om onze kennis –en biobased economie te onderhouden en te vernieuwen. De weg daar naartoe begint al in het basisonderwijs. Activiteiten met techniek op school maken kinderen nieuwsgierig en geven ze een beter beeld van dit belangrijke thema. Nieuwsgierigheid en positieve ervaringen zijn de basis voor interesse en talentontwikkeling. Goed techniekonderwijs geeft kinderen een totaal andere kijk op hun directe omgeving. Héél dichtbij is er héél veel te ontdekken. Alles wordt nog boeiender door leerlingen zelf te laten experimenteren en observeren.

Bovengenoemde valt allemaal samen binnen het (techniek)

onderwijs van Mart van Gool, docent aan de Pabo te Breda. 'Zijn' derde jaars studenten besteden jaarlijks uitgebreid aandacht aan techniek met 'biobased' als thema. Ze worden door hem uitgedaagd om voor hun stageschool rondom dit thema een techniekles te bedenken, ontwikkelen en uiteraard ook te verzorgen. Hierbij worden ze vooraf geïnspireerd en geholpen door studenten van de major Biobased TeCh en door een excursie georganiseerd door Procestechniek Zeeland West-Brabant (PZW).

Het prachtige resultaat is deze lessenset, gebaseerd op de ontwikkelde biobased lessen van de Pabo studenten. Met deze biobased lessenset kan iedere leraar zelf ook nog een keer aan de slag! Naast Mart en de studenten gaat speciale dank uit

naar Margot Verwei van het Centre of Expertise Biobased Economy. Zij heeft op basis van de beste lessen een mooie en doordachte professionaliseringslag uitgevoerd. Volgend jaar herhalen we een en ander; dat jaar en de jaren erna worden steeds weer de beste lessen van de studenten geselecteerd en toegevoegd aan deze (uitbreidbare) set.

Met vriendelijk groet,

Ralph Simons
Portfoliomanager Onderwijs
Centre of Expertise
Avans Hogeschool – HZ
University of applied sciences
www.coebbe.nl





HOOFDSTUK 1

PLASTIC UIT PLANTEN

INHOUD.

VOORWOORD

P02

INLEIDING

P05-06

PROGRAMMA
EN BENODIGDE
MATERIALEN

P07

INTRODUCTIE
VAN DE LEER-
KRACHT

P08-10

FILMPJE OVER
PLASTIC

P12

FILMPJE
ONTSTAAN
VAN AARD-
OLIE

P13

FILMPJE OVER
HET VERWERK-
EN VAN AARD-
OLIE

P14



PROEF 1

P15-17



PROEF 2

P19-22



PROEF 3

P24-27



PROEF 4

P29-31



PROEF 5

P33-35

ACHTERGROND
INFORMATIE

P36

Inleiding.

Dagelijks maken wij duizenden producten in fabrieken zoals tandpasta, schoenen, auto's, medicijnen en kranten. Heel veel van deze producten bevatten grondstoffen uit de olie-industrie. In de fabriek van de toekomst gebruiken we natuurlijke grondstoffen die telkens opnieuw aangroeien in plaats van uitputbare bronnen zoals olie. Deze natuurlijke grondstoffen worden na gebruik weer in de kringloop opgenomen. Eigenlijk heb je dan geen afval meer omdat je de reststoffen weer opnieuw gebruikt. Bovendien is het ook slim om van restmateriaal uit bijvoorbeeld de agrarische sector weer nieuwe stoffen te maken. Met deze lessenset willen wij leerlingen mogelijkheden laten zien van de nieuwe, groene industrie.

DE VOLGENDE THEMA'S KOMEN IN DE COMPLETE LESSENSET AAN BOD:

- Plastic uit planten.
- Vezels? Daar kan je mee thuis komen.
- Meer waarde uit planten.
- Hier krijg je bio-energie van.

DOELEN EN DOELGROEP.

De lessen zijn geschikt voor leerlingen van de middenbouw/bovenbouw van de basisschool. Daarnaast hebben de lessen betrekking op techniekonderwerpen uit verschillende methodes en de kerndoelen 42, 44, en 45 van het primair onderwijs. De lessen kunnen dan ook goed gebruikt worden ter vervanging van bestaande technieklessen.

Hoe aanbieden?

De lessen kunnen 'gewoon' op school worden uitgevoerd. In een klaslokaal of in een ruimte waar handvaardigheid- of technieklessen gegeven worden, bijvoorbeeld tijdens een themamiddag.

Een lesprogramma kan zelf samengesteld worden, afhankelijk van tijd en mogelijkheden. Bijvoorbeeld naast een inleiding (kringgesprek) een keuze uit de verschillende proefjes.

Eventueel als project met lesmomenten op Avans Hogeschool of HZ University of Applied Sciences. In overleg stellen we een programma samen.

Met begeleiding van een hogeschool student.

Om een programma samen te stellen kunt u contact opnemen met het Centre of Expertise Biobased Economy van Avans Hogeschool en HZ University of Applied Sciences. Voor meer informatie: www.coebbe.nl.



Ook van rietsuiker wordt plastic gemaakt!

Plastic uit planten.

programma en benodigde materialen

De leerkracht introduceert het thema met een kringgesprek of de aangegeven alternatieve vorm die geschikt is voor groep 7 en 8 (vragenbak).

Om meer te weten te komen over het thema kunnen de filmpjes worden bekeken en is er achtergrondinformatie opgenomen. (zie p36)

De verschillende proefjes en opdrachten worden door de leerlingen in kleine groepjes

of als groepsopdracht uitgevoerd. Tijdens het uitvoeren van deze proefjes leren de leerlingen meer over groene (alternatieve) grondstoffen voor plastics. Leren ze wat de voor- en nadelen en eigenschappen zijn van (bio)plastics en maken de leerlingen producten van plantaardig materiaal. Het is aan te raden om de proefjes steeds na te bespreken. Hiervoor zijn de vragen aan het einde van een proef geschikt.

Daarnaast zijn er verdiepingsopdrachten voor de leerlingen die meer aan kunnen en aan willen. Voor deze opdrachten is meer tijd nodig.

Het is handig alle materialen van te voren te verzamelen. Dit kan ook met de leerlingen.

- 
- Verschillende soorten plastics en bioplastics.
 - Verschillende soorten voedingsmiddelen zoals; aardappels, mais, rijst, bonen, tarwe (of meel)
 - Aardappelzetmeel en/of maiszetmeel
 - Glycerine (verkrijgbaar bij de apotheek)
 - Jodium of betadine
 - (olijf)Olie
 - Honing
 - Naar kenze (bruine) suiker, havermout, kokos, anijszaadjes (om scrub mee te maken)
 - Plastic bakjes
 - Maatbekers
 - Jampotjes
 - Mesjes, vorkjes, theelepels en eetlepels
 - Shampoos, scrubs, douchegel
 - Trechter en koffiefilter
 - Ond pannetje(s)
 - Pollepel(s)
 - Een grote platte bak met aarde

Introductie door de leerkracht.

Plastic is overal. Er wordt van alles van gemaakt. Kleding, onderdelen van auto's, vliegtuigen en schepen. Maar ook flesjes, tassen en verpakkingsmateriaal. Het is naast staal, hout en steen één van de belangrijkste materialen die wij mensen gebruiken. Het is geen natuurlijk materiaal, wij mensen maken het. Wat weten wij over plastic en bioplastic? Waar wordt het van gemaakt? Kan je het hergebruiken? Verteert het? Is het schadelijk of niet? Dit zijn vragen waar antwoorden op worden gegeven tijdens dit thema door het uitvoeren van proefjes en opdrachten.

VOORAF

Verzamel met de klas verschillende voorwerpen van plastic. Ook plastic gemaakt van een plantaardige bron.

LEERDOELEN

Het kringgesprek dient als inleiding voor de verschillende proefjes en om de voorkennis te inventariseren en te activeren.

WERKVORM

Kringgesprek

OPSTELLING

Kring, de voorwerpen van plastic liggen in het midden



Introductie door de leerkracht.

Tijdens dit kringgesprek **(1)** vraagt de leerkracht naar de verschillende soorten plastic. En waar de meeste plastics van worden gemaakt (olie en nu ook plantaardig materiaal). **(2)** Waarom wordt het zoveel gebruikt. **(3)** Vraag naar de eigenschappen (licht, goedkoop, sterk, geen vochtopname, wat nog meer?). Conclusie; het wordt veel gebruikt omdat het zoveel voordelen heeft. **(4)** Heeft plastic ook nadelen? Conclusie; komt veel op straat terecht, als zwerfafval. **(5)** Leerkracht kan vragen "of iemand wel eens van plastic soep heeft gehoord?" Of "de discussie over het gebruik van plastic tasjes in een supermarkt?" **(5)** Wat gebeurt er met deze plastics als het in het milieu terecht komt? **(6)** Eén van de mogelijkheden om het milieu minder te belasten is het gebruik van bioplastics. **(7)** Wat zijn dat? **(8)** Wie heeft ervan gehoord? Kunnen de leerlingen voorbeelden geven?

Achtergrondinformatie.

Plastic heeft veel kwaliteiten: het is licht en toch sterk, het kan soepel of stijf zijn en in alle kleuren en elke vorm worden gemaakt.

Plastic wordt meestal gemaakt van olie. De fabrikant maakt van olie hele kleine moleculen en met warmte en druk worden deze moleculen tot lange kettingen gevormd. Moleculen zijn hele kleine deeltjes die nog een chemische eigenschap bevatten. De manier waarop de moleculen met elkaar zijn verbonden bepaalt het soort plastic. Zo ontstaan verschillende soorten hard of zacht plastic. Denk maar aan legoblokjes, elastiek of plastic tassen.

Een probleem is dat de olievoorraad langzaam op raakt. Sommige plastic artikelen worden maar heel kort gebruikt en komen in de natuur terecht. Plastic breekt moeilijk af. Gelukkig wordt tegenwoordig veel plastic gerecycled. Op pagina 35 staat een link naar een filmpje over plastic soep.

Ook wordt er steeds meer plastic van plantaardige bronnen gemaakt die makkelijk verkrijgbaar zijn zoals zetmeel uit de aardappel of uit mais. Deze plastics noemen we bioplastics.

Alternatief voor het kringgesprek.

Tijdens deze activiteit formuleren leerlingen zelf vragen en proberen met elkaar tot antwoorden te komen.

Vooraf: leg het verzamelde plastic op een zichtbare plaats in het lokaal. Verder zijn er papieren en pennen nodig.

Leerdoelen: leerlingen leren vragen te formuleren. Leerlingen leren na denken over eigenschappen en herkomst van materialen.

Werkvorm: Vragenbak. Deze activiteit kan in plaats van het kringgesprek of ter afronding van het thema.

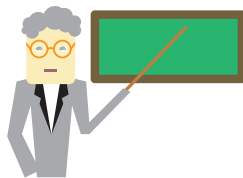


Geef alle leerlingen een strook of vel papier waar een vraag op wordt geschreven over de verschillende plastics.

Stop alle vragen in een bak, laat ze er om de beurt uithalen en bespreek deze vragen.

De leerling die de kaart trekt kan iemand aanwijzen waarvan hij graag een antwoord hoort (de docent kan dit natuurlijk ook doen!).

Zetmeel aantonen.



Vooraf

Verzamel met de klas verschillende voedingsmiddelen waar zetmeel in zit, bijvoorbeeld, knolgewassen aardappelen, graanproducten (bijvoorbeeld meel), peulvruchten (bijvoorbeeld bonen). De leerlingen kunnen ook zelf met een voorstel komen. Je hebt ook jodium of betadine nodig. En per groepje: 4 plastic bakjes, mesje en vork en gekopieerde exemplaren van de proefbeschrijving.

Leerdoelen

leerlingen leren wat zetmeel is, in welke gewassen zetmeel aanwezig is, eigenschappen en toepassingen van zetmeel kennen, een simpele proef uitvoeren, resultaten verzamelen en interpreteren.

Werkvorm

Proef in kleine groepjes, ook geschikt als demonstratieproef voor de klas.



inleiding
(5 minuten)
voorbereiden
(5 minuten)
uitvoeren
(20 minuten)
opruimen en nabespreken
(15 minuten)

Inleiding van de proef

Vertel de informatie die bij de inleiding van de proef beschreven staat. Uit de inleiding moet duidelijk worden dat er natuurlijke alternatieven zijn om producten (plastics) van te maken. In dit geval zetmeel. Vraag of bespreek wat zetmeel is en waarvoor we het allemaal kunnen gebruiken.

Laat de leerlingen nadenken in welke gewassen nog meer suiker of zetmeel aanwezig is. Bijvoorbeeld de suikerbiet en ook suikerriet. De bioplastic kruidvattasjes zijn gemaakt van suikerriet. Suikerriet wordt niet in Nederland verbouwd. Vertel dat we zetmeel kunnen aantonen met behulp van jodium. Als zetmeel en jodium met elkaar in aanraking komen, ontstaat er een chemische reactie. Het product kleurt dan donkerblauw tot paars.

Bespreek met de klas de vragen die bij de proef staan. Had elk groepje hetzelfde resultaat?

FILMPJE OVER PLASTIC



In dit filmpje wordt duidelijk: wanneer plastic is ontstaan, waarvan en hoe het wordt gemaakt, welke soorten plastic er zijn en de impact van plastic op het milieu.

Tijd: 15 minuten.

Link: <http://tvblik.nl/het-klokhuis/plastic-1>

FILMPJE ONTSTAAN VAN AARDOLIE

An illustration of two hands holding a dark grey tablet. The left hand is on the left side, and the right hand is on the right side. The left wrist has a blue beaded bracelet. The tablet screen is light blue and contains white text. The background is a solid teal color.

Je hebt al geleerd dat het meeste plastic gemaakt wordt van aardolie. Maar wat is aardolie eigenlijk? In dit korte filmpje zie je hoe aardolie is ontstaan.

Tijd: 1 minuut

Link: http://www.schooltv.nl/beeldbank/clippopup/20030623_aardolie02

FILMPJE OVER HET VERWERKEN VAN AARDOLIE



In dit filmpje zie je hoe aardolie wordt verwerkt tot verschillende producten.

Tijd: 1 minuut

Link: http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20030623_aardolie04

Zetmeel als grondstof voor bioplastic.

Waar zit zetmeel in?

De meeste plastics worden gemaakt van aardolie. Aardolie is een voorraadbron die langzaam uitgeput raakt. Er zijn andere mogelijkheden om plastic te maken: bijvoorbeeld met zetmeel uit planten. In dit proefje ga je onderzoeken in welke planten zetmeel aanwezig is.

Maar eerst: wat is zetmeel eigenlijk?

Planten maken suiker uit kooldioxide, water en zonlicht. Deze suiker hebben ze nodig als brandstof om energie te leveren. Om suiker te bewaren zet de plant de suiker

om in zetmeel. Zetmeel is eigenlijk een ketting van suikerdeeltjes. Zetmeel zit in heel veel producten. Zetmeel lost goed op in warm water er ontstaat dan een papje. Daarom wordt het vaak als bindmiddel gebruikt in soepen en sauzen, maar ook in drop. Zetmeel wordt ook gebruikt als grondstof in de lijm- en papierindustrie.

Het meeste zetmeel komt voor in:

Knolgewassen zoals de aardappel
granen zoals tarwe, mais of rijst en
peulvruchten zoals bonen



Proef 1



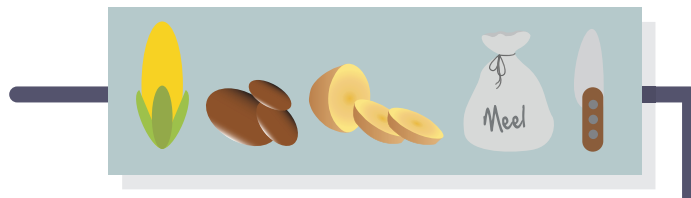
Proef 1



Boodschappenlijst



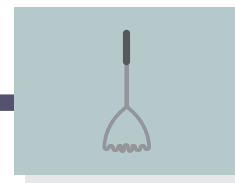
#1 Snij alle voedingsmiddelen in stukjes.



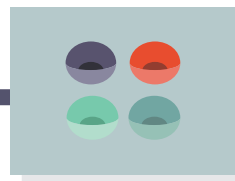
#3 Giet er een klein scheutje water bij



#2 maal met de stamper tot een papje



#4 Zorg voor gelijke hoeveelheden in alle bakjes!



#5 Doe overal vijf druppels jodium bij



- water
- 4 verschillende voedingsmiddelen uit het lijstje
- 4 plastic bakjes
- mesje, vork of stamper
- jodium of betadine



Proef 1

	Kleurt de jodium paarsblauw? JA/NEE	Zetmeel aanwezig? JA/NEE
Aardappel		

#1 Kan je zien in welk voedingsmiddel het meeste zetmeel aanwezig is?

.....

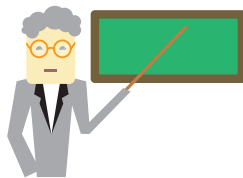
#2 In welke planten kan nog meer veel zetmeel of suiker zitten?

.....

#3 Waarom is zetmeel zo geschikt om bijvoorbeeld lijm of plastic van te maken?

.....

Zelf bioplastic maken.



Vooraf

Verzamel de ingrediënten en materialen die beschreven staan in de proef en gekopieerde exemplaren van de proefbeschrijving. De vormpjes (bijvoorbeeld oude kleivormpjes) en de kleurstof zijn optioneel.

Als er weinig tot geen verwarmingsmogelijkheden zijn, dan kan de proef als demonstratieproef worden uitgevoerd. Iedere leerling kan eventueel een stukje bioplastic krijgen.

Leerdoelen

Leerlingen leren een eenvoudige proef zelfstandig uit te voeren. Leerlingen leren door het mengen van verschillende producten een nieuw product te maken. Leerlingen leren nadenken over alternatieven voor het uitvoeren van een proef.

Werkvorm

Proef in kleine groepjes, ook geschikt als demonstratieproef voor de klas.



inleiding
(5 minuten)
voorbereiden
(5 minuten)
uitvoeren
(20 minuten)
opruimen en
nabespreken
(10 minuten)

Inleiding van de proef

Vertel dat we nu zelf bioplastics gaan maken. Herhaal met de klas wat bioplastics zijn en waarvan we ze kunnen maken.

Nabespreken van de proef

Bespreek met de klas de vragen die bij de proef staan. Zetmeel wordt onder andere gebruikt omdat het makkelijk water opneemt. Glycerine wordt toegevoegd om het plastic soepeler te maken.

Bespreek tot slot met de klas de informatie uit het kader (nieuwsdossier plastic). Hierin staat dat een fabriek uit Oosterhout gebruik maakt van restmaterialen uit de aardappelverwerkende industrie om bioplastic te maken. Waarom is dat beter?

Bioplastics maken.

Je gaat met zetmeel bioplastic maken. Door een kleurstof erin te mengen en een leuke mal (bijvoorbeeld kleivormpjes) te gebruiken wordt het proefje extra aantrekkelijk.

LET OP: VRAAG EEN VOLWASSENE VOOR HET VERWARMEN VAN HET ZETMEEL.

Zetmeel dat in sommige planten gevonden kan worden kunnen we gebruiken om bioplastic te maken.

Proef 2





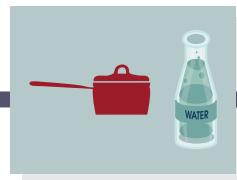
Proef 2



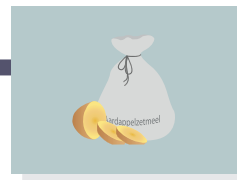
Boodschappenlijst



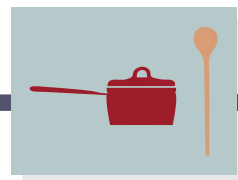
#1 Doe 5 eetlepels koud water in een pannetje



#2 Doe er 1 eetlepel aardappelzetmeel of maïsmeel bij



#4 Doe er 1 theelepel azijn en 1 theelepel glycerine bij. Goed roeren.



#3

Breng het mengsel zachtjes aan de kook, blijf goed roeren. Wat gebeurt er?

#5 Leg bakpapier neer en de vormpjes.



#6

Giet het mengsel in de vormpjes en laat het drogen.

- water
- aardappelzetmeel of maïsmeel (te koop in de supermarkt)
- glycerine (te koop bij de apotheek)
- azijn
- eetlepels, theelepels, pollepel
- oud pannetje
- bakpapier of folie
- vormpjes of schaaltes (eventueel)
- kleurstof (eventueel)



Proef 2

#1 Beschrijf jouw plastic. Gebruik de volgende woorden: flexibel, dun, dik, brokkelig, ruw, doorzichtig.

#2 Waarom voeg je glycerine toe aan het plastic?

#3 Wat gebeurt er, denk je, als je meer of minder zetmeel toevoegt?

Nieuwsdossier plastic, schooltv weekjournaal.

Steeds meer fabrieken gaan beter met het milieu om. Ze proberen minder giftige stoffen te gebruiken. Zo heb je ook een plasticfabriek in Oosterhout. Ze maken op een bijzondere manier plastic. Ze gebruiken namelijk aardappelresten van patat- en chipsfabrieken om plastic te maken. Op deze manier slaan ze een paar vliegen in één klap. Het afval van de patatfabriek verdwijnt op een goede manier. Aardappels zijn niet giftig, dus die stoffen komen ook niet in de lucht terecht. Het belangrijkste voordeel van plastic maken van aardappelresten is dat het plastic afbreekbaar is. Dat wil zeggen dat wanneer je het plastic in de natuur zou gooien het binnen 6 maanden helemaal weg is. Het plastic is verteerbaar. Ook is het plastic minder erg voor dieren als ze het zouden eten. Natuurlijk moet je nog steeds geen plastic in de natuur gooien, want het blijft vervuiling.

Hieronder staan twee opdrachten. Kies een opdracht en werk deze uit.

#2 Maak een poster over het gebruik van bioplastics in plastic tassen. Je laat het volgende zien:

- Gebruik weinig tekst en veel beeld.



Groepsactiviteit:

Hoe snel breekt bioplastic af?



Vooraf

Verzamel met de klas zoveel mogelijk verpakkingsmaterialen van bioplastic (zie de informatie bij de proef). Daarnaast een grote platte bak met aarde en prikkertjes, papier om vlaggetjes te maken.

Leerdoelen

De leerlingen leren een eenvoudige proefopstelling te maken en uit te voeren. De leerlingen leren dat materialen op verschillende wijze afbreken. De leerlingen leren resultaten te verzamelen en interpreteren.

Werkvorm

Groepsactiviteit, de taken kunnen verdeeld worden: verzamelen van bioplastic, het maken van de indicatievlaggetjes, het maken en bijhouden van een logboek.



Inleiding
(5 minuten)
voorbereiden
(5 minuten)
uitvoeren
(15 minuten)
opruimen en
nabespreken
(10 minuten)

Inleiding van de proef

Vertel dat we gaan onderzoeken hoe snel bioplastic afbreekt. Doorloop de proefbeschrijving.

Nabespreken van de proef

Bespreek met de klas de vragen die bij de proef vermeld staan.

De verdiepingsopdracht 'versnellen of vertragen' kan met de hele klas worden uitgevoerd of door een groepje. Eventueel kan deze opdracht alleen besproken worden ter afronding. Welke omstandigheden kunnen het afbraakproces van (bio)plastic vertragen of versnellen?

Hoe snel breekt bioplastic af?

Veel producten bestaan uit materialen die niet of slecht afbreken. Kijk maar eens in de berm, als je naar huis fietst. Tijdens de volgende opdracht onderzoek je hoe snel (of hoe langzaam) verschillende soorten bioplastics afbreken. Verzamel hiervoor zoveel mogelijk verschillende soorten bioplastics zoals de plantbottle van Coca Cola, een bioplastic zak en het bioplastic dat jullie zelf gemaakt hebben. Ander bioplastic mag natuurlijk ook. Gebruik daarnaast één plastic gemaakt van aardolie.



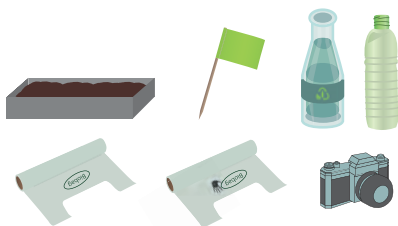
Proef 3



Proef 3



Boodschappenlijst

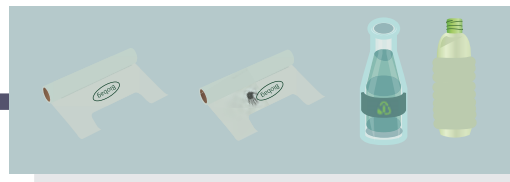


#1 Geef op de vlaggetjes aan om welke plastic het gaat



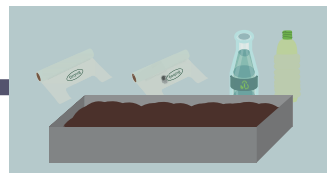
#2

Houd van elke stukje plastic een stukje achter, ter controle.



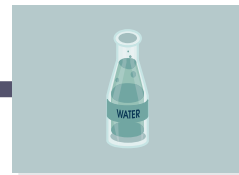
#3

Bedek de plastics met de aarde en zet de vlaggetjes op de juiste plek.



#4

Zorg dat de aarde vochtig blijft.



- platte bak met tuinaarde
- cocktailprikker met een vlaggetje
- bijvoorbeeld stukjes van een plantbottle, bioplastic zak, eigen gemaakt bioplastic en een stuk (aardolie)plastic
- water
- fototoestel (eventueel)



Proef 3

Opdracht.

- #1** Maak een logboekje (eventueel op de computer) waarin je de resultaten per week, of per twee weken bij kunt houden. Maak bijvoorbeeld kolommen voor de verschillende plastics. Je kunt ook iedere keer als je de resultaten opneemt een foto maken.
- #2** Doe met de klas een voorspelling: welke plastics zullen het eerst worden afgebroken? Schrijf dit op en schrijf ook op waarom je dat denkt.
- #3** Graaf de verschillende stukjes na een week uit en kijk wat ermee is gebeurd. Vergelijk ze met de controlestukjes. Het resultaat schrijf je op in je logboek met de datum.
- #4** Herhaal deze actie na twee weken, en na vier weken en zolang als je de proef wilt voortzetten.

Vragenlijst voor bij de proef.

- #1** Welke plastics zijn het snelst afgebroken?
- #2** Welke zijn niet of weinig veranderd?
- #3** Klopt dit met de voorspelling? Geef een (mogelijke) verklaring.

Versnellen of vertragen?

Je gaat onderzoeken hoe je ervoor kan zorgen dat een bioplastic sneller of langzamer afbreekt. Bedenk hoe je dit kan aanpakken. Denk bijvoorbeeld aan: een warme of koude omgeving, droog of vochtig en verschillende materialen waar het plastic in moet verteren.

Voer dezelfde proef uit met vier of vijf stukjes van hetzelfde bioplastic. Verder heb je een aantal bakjes nodig en materiaal waarin je de stukjes plastic wilt laten verteren. Je houdt één controlestukje apart.

Beantwoord na een aantal weken de volgende vragen.

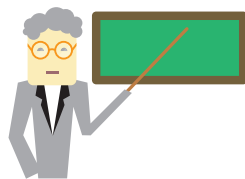


Verdiepingsopdracht

- #1** Welk plastic is het snelst afgebroken?
- #2** Welke zijn niet of weinig veranderd?
- #3** Welke omstandigheid is het beste om bioplastic snel af te laten breken?

Informatie voor de leerkracht.

Microplastics.



Vooraf

Verzamel de materialen zoals beschreven staan in de proef. Zorg dat er producten bij zijn die microplastics bevatten (zie beschrijving).

Leerdoelen

Leerlingen leren kijken naar de samenstelling van producten en de functie en eigenschappen van een aantal ingrediënten. Leerlingen leren resultaten te verzamelen en interpreteren.

Werkvorm

Groepsactiviteit: demonstratieproef, eventueel als leerlingactiviteit in kleine groepjes.



inleiding
(5 minuten)
voorbereiden
(5 minuten)
uitvoeren
(20 minuten)
opruimen en
nabespreken
(15 minuten)

Inleiding van de proef

Vertel dat sommige producten als gel, scrub of tandpasta kleine plastic korreltjes bevat. Vraag waarom de fabrikanten dit toevoegen (voor een schurend effect). Bespreek de proefopzet met de leerlingen.

Nabespreken van de proef

Bespreek met de klas de vragen die bij de proef staan. Vraag wat de gevolgen zijn als deze microplastics in het riool komen (zie de achtergrondinformatie p36). Deze proef is een mooie aanleiding voor de proef: **'maak zelf je eigen scrub'** omdat de leerlingen dan moeten nadenken over een alternatief voor de microplastics. Steeds meer fabrikanten stoppen met het toevoegen van microplastics aan hun product. Omdat de consument (degene die producten koopt) en organisaties als stichting de Noordzee de fabrikant onder druk zetten.

Kleiner, kleiner... kleinst: microplastics.

Plastic zit in heel veel producten. Ook in producten waar je het niet verwacht. De volgende proef zal je verrassen. Voor deze proef heb je verschillende shampoos, scrubs en/of haargels verzameld.

Lees de ingrediënten op de verpakking. Een loep is hiervoor wel handig. Lees of je de volgende ingrediënten tegenkomt in het product: polyethyleen (PE), polypropyleen (PP), polyethyleen polyterephthalaat (PET) of copolymeer. Zet de producten met deze ingrediënten apart. De overige producten heb je niet meer nodig.

Aan shampoo, scrub of tandpasta worden vaak kleine stukjes plastic toegevoegd. Deze plastics worden ook wel 'microplastics' genoemd. In de volgende proef ga je deze microplastics aantonen.



Proef 4





Proef 4



Boodschappenlijst



#1

Meng in de grote maatbeker een eetlepel van een verzorgingsproduct met 250 milliliter warm water.

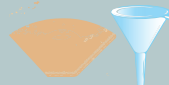
#2

Goed roeren. Het verzorgingsproduct moet goed opgelost zijn.



#4

Schenk dit mengsel door het filter in de andere maatbeker



#3

Wacht een tijdje

#5

Bestudeer wat er achter blijft op het filter



- verschillende shampoos, scrubs, haargels
- een trechter met een koffiefilter
- twee (maat)bekers (één waarin de trechter past)
- eetlepel
- loop (eventueel)

Uitbreiden proef.

Je kunt ook verschillende producten vergelijken. Je voert de proef dan steeds opnieuw uit met een ander product. Schrijf steeds op wat je ziet. Gebruik hiervoor de tabel.



Proef 4

Producten	Aantal microplastics	Veel	Beetje	Weinig	Geen

Vragenlijst voor bij de proef.

#1 Waarin zitten de meeste microplastics?

.....

#2 Waarin zitten de minste microplastics?

.....

#3 Had je dit verwacht?

.....

#4 Waarom zitten er microplastics in het product denk je?

.....

Informatie voor de leerkracht.

Maak zelf je eigen scrub.



Vooraf

Verzamel de materialen en gekopieerde exemplaren van de proefomschrijving. Bij deze proef is het handig als je met de klas van te voren hebt nagedacht over alternatieven om aan scrub toe te voegen voor een schurend effect zoals: (bruine) suiker, kokos, gemalen havermost, anijszaadjes.

Leerdoelen

De leerlingen kunnen een eenvoudig recept bereiden en reiken een aantal alternatieven aan voor microplastics.

Werkvorm

Leerlingproef in kleine groepjes.



inleiding
(5 minuten)
voorbereiden
(5 minuten)
uitvoeren
(20 minuten)
opruimen en nabespreken
(10 minuten)

Inleiding van de proef

Loop met de leerlingen de proef door. Vertel dat ieder zijn eigen product mag maken met een eigen ontworpen etiket. Misschien weten de leerlingen nog andere middelen om toe te voegen aan de scrub zoals etherische olie of citroensap.

Nabespreken van de proef

Bekijk en bespreek met elkaar de verschillende scrubs. Laat de leerlingen erover vertellen.

Schoon, schoner... het schoonst. Maak zelf je eigen scrub.

Je gaat zelf aan de slag om een schoonheidsproduct, een scrub, te maken zónder microplastics.

Voordat je dit gaat doen, zoek je het volgende uit:

Wat is scrub?

Waarom gebruiken mensen scrub?

Wat kan je toevoegen aan je recept om een schurend effect te krijgen?



Proef 5



Proef 5



Boodschappenlijst



#1 Meng alles goed door
elkaar in het lege jampotje



#2

Bedenk een naam voor de
zelfgemaakte scrub.

NAAM?

#3

Ontwerp een mooi etiket en plak dit
op het potje



- 2 eetlepels olijfolie
- 2 eetlepels honing
- 1 klein kopje met zelfgekozen korreltjes
- eetlepel
- leeg jampotje
- papier, lijm, potloden of stiften

Linke soep.

Plastic komt in ons milieu terecht en lijkt uiteindelijk te verdwijnen. In deze proef heb je ontdekt dat verdwijnen niet echt verdwijnen betekent, maar dat wij het niet meer kunnen zien. Het zijn hele kleine deeltjes geworden. In deze opdracht maak je een presentatie. In de presentatie leg je uit wat er met plastic gebeurt als het in het milieu komt. Je legt ook uit hoe deze deeltjes in de voedselketen terecht komen.

Om aan meer informatie te komen kan je de onderstaande filmpjes bekijken:
<http://tvblik.nl/het-klokhuis/plastic-en-dieren>
<http://tvblik.nl/het-klokhuis/plastic-soep>

Verdiepingsopdracht



Achtergrond informatie.

Verschillende soorten plastic

Er zijn verschillende soorten plastic. Plastics die altijd zacht blijven, dit noemen we elastomeren (schoenzolen of elastiek). Hard plastic dat niet breekbaar is zoals stopcontacten of surfplanken noemen wij thermoharders. Dan is er nog plastic dat verandert van vorm als je het verhit zoals plastic zakken, frisdrankflessen of bekertjes die noemen wij thermoplasten.

Wat is plastic?

Alle stoffen bestaan uit moleculen. Moleculen zijn hele kleine deeltjes die nog een chemische eigenschap bevatten. Plastic bestaat uit kralenkettingen van moleculen. Dit noemen we ook wel 'polymeren'. 'Poly' betekent 'veel'.

Polymeren

Natuurlijke polymeren komen van planten of dieren. Bijvoorbeeld: leer, wol, katoen en zetmeel zijn polymeren die ontstaan zijn uit delen van planten of dieren. Kunstmatige polymeren zijn eerst gemaakt door chemici in laboratoria en worden dan op grote schaal geproduceerd.

Wat is bioplastic?

Plastic dat van een plantaardige polymeer wordt gemaakt wordt ook wel bioplastic genoemd. Sommige bioplastics worden van zetmeel gemaakt. In aardappel en maïs zit veel zetmeel. Deze planten zetten suiker om in zetmeel om als voeding op te slaan voor de winter.

Composteerbaar plastic

Dit plastic breekt natuurlijk af door micro-organismen. Het materiaal is dan te herkennen aan bijvoorbeeld dit logo



Microplastics

Aan verzorgingsproducten worden vaak, als schuurmiddel, hele kleine stukjes plastic toegevoegd: microplastics. Micro betekent: 'klein'. Deze plastic deeltjes komen via het afvoerputje in het riool en door de filter van het riool in zee terecht. Vissen eten deze deeltjes op en zo komt het ook in ons voedsel terecht. Ook door slijtage en het uiteenvallen van grotere stukken plastic door golfslag ontstaan kleinere plastic deeltjes die in de voedselketen terecht kunnen komen.

HOOFDSTUK 2
VEZELS? DAAR KUN
JE MEE THUISKOMEN

Inhoudsopgave.

Blz. 2 - Inhoudsopgave.

Blz. 4 - Inleiding.

Blz. 5 - Hoe aanbieden?

Blz. 6 - Vezels? Daar kun je mee thuiskomen.

Blz. 8 - Kringgesprek - Informatie.

Blz. 9 - Introductie kringgesprek.

Blz.10 - Fiets van vezels?

Blz.11 - Verwerkingsopdracht 'fiets, skateboard of step.

Blz.14 - Opdrachten touw - informatie voor de leerkracht.

Blz.15 - Touw in alle soorten.

Blz.16 - Sterk touw.



Inhoudsopgave (vervolg).

Blz. 17 - Het verhaal van "Ötzi" en vezels toen en nu - informatie voor de leerkracht.

Blz. 18 - Het verhaal van Ötzi.

Blz. 20 - Vezels toen en nu.

Blz. 22 - Ontwerp opdrachten.

Blz. 25 - Papier naar eigen recept.

Blz. 26 - Ontwerp een fiets, step of.....en maak een schaalmodel.

Blz. 27 - Nieuwe rage.

Blz. 28 - Doorgeef cadeauverpakking.

Blz. 29 - Goed geïsoleerd.

Blz. 30 - Achtergrond informatie.



Inleiding.

Dagelijks maken wij duizenden producten in fabrieken zoals tandpasta, schoenen, auto's, medicijnen en kranten. Heel veel van deze producten bevatten grondstoffen uit de olie-industrie. In de fabriek van de toekomst gebruiken we natuurlijke grondstoffen die telkens opnieuw aangroeien in plaats van uitputbare bronnen zoals olie.

Deze natuurlijke grondstoffen worden na gebruik weer in de kringloop opgenomen. Eigenlijk heb je dan geen afval meer omdat je de reststoffen weer opnieuw gebruikt. Bovendien is het ook slim om van restmateriaal uit bijvoorbeeld de agrarische sector weer nieuwe stoffen te maken.

Met deze lessenset willen wij leerlingen mogelijkheden laten zien van de nieuwe, groene industrie.

DE VOLGENDE THEMA'S KOMEN IN DE COMPLETE LESSENSET AAN BOD:

- Plastic uit planten.
- Vezels? Daar kun je mee thuis komen.
- Meer waarde uit planten.
- Hier krijg je bio-energie van.

DOELEN EN DOELGROEP.

De lessen zijn geschikt voor leerlingen van de middenbouw en bovenbouw van de basisschool. Daarnaast hebben de lessen betrekking op techniekonderwerpen uit verschillende methodes en de kerndoelen **42**, **44**, en **45** van het primair onderwijs. De lessen kunnen dan ook goed gebruikt worden ter vervanging van bestaande technieklessen.

Hoe aanbieden?

De lessen kunnen 'gewoon' op school worden uitgevoerd. In een klaslokaal of in een ruimte waar handvaardigheids- of technieklessen gegeven worden, bijvoorbeeld tijdens een themamiddag.

Een lesprogramma kan zelf samengesteld worden, afhankelijk van tijd en mogelijkheden. Bijvoorbeeld naast een inleiding (kringgesprek) een keuze uit de verschillende proefjes.

Als project met lesmomenten op Avans Hogeschool of HZ University of Applied Sciences. In overleg stellen we een programma samen met begeleiding van een hogeschool student.



Om een programma samen te stellen kunt u contact opnemen met het Centre of Expertise Biobased Economy van Avans Hogeschool en HZ University of Applied Sciences. Voor meer informatie: www.coebbe.nl.

Vezels? Daar kun je mee thuis komen.

Programma en benodigde materialen

De leerkracht introduceert het thema met een kringgesprek.

Om meer te weten te komen over het thema kunnen filmpjes worden bekeken en is achtergrondinformatie opgenomen. Na het kringgesprek is er een verwerkingsopdracht. Vervolgens zijn er verschillende opdrachten. Deze voeren de leerlingen in kleine groepjes of als groepsopdracht uit.

Tijdens het maken van de opdrachten leren de leerlingen meer over (alternatieve) grondstoffen voor materialen. Ze onderzoeken allerlei toepassingen van vezels, de voor- en nadelen hiervan en ontwerpen en maken producten van natuurlijke materialen. De resultaten kunnen de leerlingen presenteren aan de klas.

Rode draad van dit thema is :

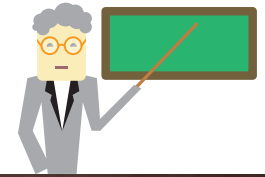
1. het gebruik van natuurlijke vezels sinds de oudheid.
2. de opkomst van synthetische vezels begin 20ste eeuw.
3. de hernieuwde belangstelling voor natuurlijke vezels met verrassende toepassingen.

Met de informatie die de leerlingen verzamelen en de ontwerpen die ze maken kunnen ze een thematafel of tentoonstelling inrichten of een tijdlijn samenstellen.

Lijstje met materialen.

Het is de bedoeling dat de leerlingen zoveel mogelijk zelf bedenken welke materialen zij nodig hebben voor het uitvoeren van een opdracht. De materialen (en gereedschappen) moeten makkelijk verkrijgbaar zijn.

Informatie voor de leerkracht.



Wat zijn vezels?

Als je goed om je heen kijkt merk je dat in vrijwel alle materialen vezels zijn verwerkt. Vezels geven materiaal namelijk sterkte. Vezels zijn de bouwstenen voor een bepaalde structuur. Vezels kunnen van natuurlijke oorsprong zijn zoals wol, hout, riet of bamboe. Maar ook kunstmatig geproduceerd: denk aan polyester, acryl of nylon. Kunstmatige geproduceerde vezels worden op grote schaal gemaakt, meestal van aardolie of steenkool.

Technieken

Vezels kun je op verschillende manieren verwerken zoals weven, vlechten, breien of smelten. Kijk maar eens goed naar je spijkerbroek, je trui of een rieten mand. Waar zijn dit voorbeelden van? Vezels kunnen ook gemengd worden met een ander materiaal, bijvoorbeeld een kunststof. De vezels geven sterkte. We noemen dit een composiet. Een simpel voorbeeld is modder en stro mengen tot baksteen.

Geschiedenis

Vroeger gebruikte de mens alleen vezels van natuurlijke oorsprong. Sinds het begin van de twintigste eeuw zijn de meeste natuurlijke vezels vervangen door synthetische vezels. Touw, bijvoorbeeld, wordt nu meestal gemaakt van nylon of polyester. Terwijl men vroeger hiervoor hennep of vlas gebruikte. Veel producenten zien tegenwoordig de voordelen van het toepassen van natuurlijke vezels in materialen. Ze vragen minder energie bij productie, zijn lichter en produceren minder afvalmateriaal. Vezels worden tegenwoordig ook steeds meer gewonnen uit niet benutte plantenresten uit de agrarische sector, zoals paprika- of tomatenstengels.

Kringgesprek.

Vooraf: Geef een aantal dagen voor aanvang van dit kringgesprek de opdracht aan leerlingen om materiaal mee te nemen dat uit vezels bestaat.

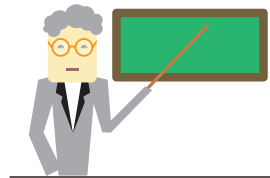
Ze zullen wellicht vragen: **vezels? Wat zijn dat?**

Het is de bedoeling dat dit tijdens het kringgesprek duidelijk wordt. Als ze vergeten materiaal mee te nemen is dat geen ramp. In het klaslokaal zijn voldoende materialen gemaakt van vezels. Denk aan touw, papier, wol, kleding of een rieten mand.

Alternatief: Bekijk en bespreek met elkaar welke materialen in het klaslokaal gemaakt zijn van vezels.

Lesdoelen: Dit kringgesprek dient als introductie voor de verschillende opdrachten en om de voorkennis te inventariseren en te activeren. Afbakening van het onderwerp en doelstelling duidelijk maken.

Werkvorm: Kringgesprek , onderwijsleergesprek.

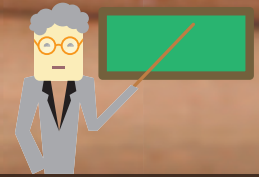


Opstelling: Kring, elke leerling heeft het meegebrachte voorwerp op schoot of in de kring gelegd.

Na afloop: Met de (meegebrachte) materialen en de producten van de gemaakte opdrachten uit de toekomstige lessen kan je een themahoek of tentoonstelling inrichten.



Introductie Kringgesprek.



Tijdens dit kringgesprek vraag je naar de meegebrachte materialen of kijken we naar de materialen om ons heen. Kun je zien waar de materialen van zijn gemaakt? Bijvoorbeeld je trui? (Je kunt laten raden en het later controleren door het wasmerkje af te lezen). Vraag of ze weten van welke grondstof de trui is gemaakt en waar het vandaan komt (bijvoorbeeld: katoen komt van de katoenplant, polyester is gemaakt van aardolie en wol komt van het schaap). Andere voorbeelden zijn: papier (meestal van oud papier en houtvezel) touw (meestal van polyester, nylon of hennep).

Je vertelt dat deze materialen opgebouwd zijn uit vezels. Vezels zijn lange dunne draden waarvan de lengte groter is dan de doorsnede. Vezels geven materiaal sterkte.

Je vertelt dat er natuurlijke vezels en kunstmatige vezels zijn. Je vraagt of vertelt wat het verschil is. Kun je dit ook zien aan een materiaal? Je vertelt dat kunstmatige vezels meestal van aardolie of steenkool worden gemaakt en natuurlijke vezels van planten of dieren afkomstig zijn.

Noem voorbeelden (zie: achtergrondinformatie). Je vraagt of je kunt zien hoe de vezel of het vezelgaren is verwerkt (voorbeelden zijn: vlechten, knopen, weven, breien en smelten).

Leg tot slot het voorbeeld van de bamboe fiets aan de leerlingen voor (zie volgende pagina).





Fiets van vezels?

De meeste fietsen maken we nog altijd van metaal (vooral staal). Staal is betaalbaar, sterk en stevig. Het zijn vooral de wielrenners die nieuwe materialen zoeken en uitproberen. Zo zijn er al duizenden aluminium racefietsen gemaakt. Aluminium is lichter dan staal en roest minder snel. De winning van ertsen en productie van grondstoffen als staal kost veel energie.

Op de afbeelding staat een fiets gemaakt van bamboe. Ook bamboe is sterk en licht. Maar heeft daarnaast nog veel meer voordelen. Bedenk met de leerlingen welke voordelen bamboe heeft. (Bamboe is een snelgroeiende plant, kan jaarlijks geoogst worden, vraagt geen onderhoud. Je kan het composteren en het geeft geen afval). Heeft bamboe ook nadelen? (Bamboe groeit vooral in China en Afrika). Van welke materialen zou je nog meer een fiets(frame) kunnen maken?



Beëindig het kringgesprek. Vertel dat we aan de slag gaan met de vraag:

“Welke materialen op de wereld, of in onze directe omgeving, groeien altijd weer opnieuw en hebben dezelfde eigenschappen als de kunstmatig geproduceerde materialen die we nu overal voor gebruiken?”.

Kunstmatig geproduceerde materialen worden vooral van uitputbare bronnen als aardolie gemaakt. Het kost energie om deze materialen te maken en na gebruik heb je afval. Daarom proberen we op deze vraag een antwoord te vinden. De leerlingen gaan als jonge onderzoekers en ontwerpers aan de slag met deze vraag.

Verwerkingsopdracht 'fiets, skateboard of step.

(informatie voor de leerkracht)

Vooraf:

Het kringgesprek dient als uitgangspunt voor deze opdracht. Maak kopieën van de schriftelijke opdracht. Licht de opdracht kort toe aan de hand van de inleiding die bij de opdracht staat.

Lesdoelen:

Leerlingen leren over verschillende materialen, hun eigenschappen en toepassingen. Leerlingen zoeken zelfstandig achtergrondinformatie.

Werkvorm:

Schriftelijke opdracht individueel of in kleine groepjes. Eventueel klassikaal uitvoerbaar.

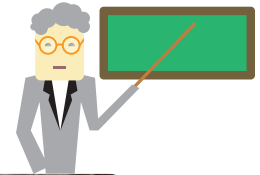
Tijd: 30 minuten

Na afloop:

Bespreek de opdracht klassikaal. Meerdere antwoorden zijn mogelijk. Laat de leerlingen motiveren waarom ze een bepaald antwoord geven.

Tip:

Bij de ontwerp opdrachten staat een opdracht die hier mooi bij aansluit.



Fiets, skateboard of step.



Je weet al dat je een step of fiets van verschillende materialen kunt maken. Elk materiaal heeft voor- en nadelen. Kies één van de vervoersmiddelen: fiets, skateboard of step. Als je een vervoermiddel wilt maken en gebruiken dan gebeurt dat meestal in een aantal stappen. De eerste stap is het winnen van grondstoffen, de tweede stap gaat over het maken van het product. De derde stap is verkopen en gebruiken en de laatste stap is hergebruiken of weggooien en verwerken van het afval.

In de tabel staan verschillende materialen waar je een fietsframe van kunt maken. Vul de tabel verder in net zoals gedaan is met staal en koolstof. Kun je nog andere materialen bedenken waar je fietsen van kunt maken?

Kies je voor een skateboard of step, stel jezelf dan de vraag of het materiaal in de tabel geschikt is om een step of skateboard van te maken.



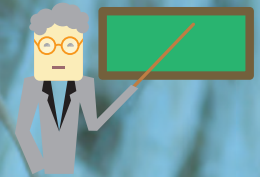


Maak de tabel verder af. Kun je nog meer materialen bedenken?

materiaal	eigenschappen	voordelen/nadelen
Koolstof	licht en toch sterk	roest niet / (nog) duur
Karton		
Bamboe		
Staal	zwaarder dan aluminium	gaat lang mee, niet zo duur
Aluminium		
Hout		

Opdrachten touw.

(informatie voor de leerkracht)



Inleiding

Er volgen twee opdrachten over touw. Bij de opdracht **'touw in alle soorten'** onderzoeken leerlingen van welke grondstoffen touw wordt gemaakt. Bij de opdracht **'sterk touw'** onderzoeken de leerlingen de treksterkte van verschillende draad- en touwsoorten. Je kunt de opdrachten verdelen over de groep, of als keuzeopdracht aanbieden. Je introduceert de opdracht met de inleiding die bij de opdracht staat. Je vertelt dat de leerlingen zelf gaan onderzoeken waarvan touw wordt gemaakt of de sterkte van touwsoorten.

Vooraf:

Verzamel met de klas zoveel mogelijk verschillende draad- en touwsoorten. Zorg dat ze van verschillende groottes en diktes zijn.

Lesdoelen:

Leerlingen leren verschillende grondstoffen kennen, hun eigenschappen en toepassingen. Leerlingen leren een onderzoek opstellen en uitvoeren. Leerlingen zoeken zelfstandig achtergrondinformatie.

Werkvorm:

Keuze-opdracht in kleine groepjes.

Tijd:

De opdrachten bestaan uit tenminste twee gedeeltes:

1) plan bedenken en 2) plan uitvoeren.

De leerlingen kunnen zelf inschatten hoeveel tijd ze nodig hebben om de opdracht uit te voeren. Dit moeten ze melden aan de leerkracht.

Na afloop:

Bespreek de uitkomst van de onderzoekjes klassikaal

Tip:

Help de leerling bij opdracht 1 door sturende vragen te stellen.

Voorbeelden:

- *Waarvan denk je dat het gemaakt is?*
- *Waarom denk je dat?*
- *Kan je dat zien of voelen?*
- *Wat zijn de verschillen?*

Touw in alle soorten.

Je gaat onderzoeken van welke grondstof het touw is gemaakt dat jullie verzameld hebben.



Al in de oertijd was touw onmisbaar. Touw werd gebruikt om zaken bij elkaar te binden. Kabels (dik touw) gebruikte men om te hijsen of te tillen. Zonder touw konden piramides, tempels of kastelen niet gebouwd worden. Probeer je zeilschepen eens voor te stellen zonder touw....

Deze touwen werden gemaakt van natuurlijke vezels van hennep, vlas en katoen. Als je goed naar een touw kijkt zie je dat het bestaat uit meerdere draden of vezels die om elkaar zijn gedraaid of in elkaar gevlochten

Nu wordt touw van natuurlijke grondstoffen vooral gebruikt in gymzalen, voor klimnetten en springtouw of touwtrektouw. De scouting, zeilvaart maar ook kunstenaars gebruiken graag touw van natuurlijk materiaal.

Tegenwoordig wordt touw vooral van kunststofvezels in industriële touwfabrieken gemaakt. Bijvoorbeeld van nylon of polyester.

1. Verzamel zoveel mogelijk verschillende soorten touw.

2. Verken de materialen. Kan je zien of voelen waarvan het is gemaakt?

3. Bedenk met elkaar hoe je kunt onderzoeken van welke grondstof het touw is gemaakt.

4. Schrijf jullie plan op.

- a. Schrijf op wat jullie nodig hebben aan materiaal, gereedschap of informatie.
- b. Schrijf op hoeveel tijd jullie nodig hebben.

5. Bespreek jullie plan met de leerkracht.

6. Voer het plan uit.

Na afloop

Als je veel verschillende soorten touw hebt verzameld en je weet van welk materiaal het is gemaakt, kun je een touwbord maken. Je plakt de touwsoorten op een bord en schrijft erbij waarvoor het gebruikt wordt en van welk materiaal het is gemaakt.

Sterk touw.

Touw of draad wordt gebruikt voor verschillende doeleinden.



Het touw waar je aan hangt in de gymzaal moet natuurlijk erg sterk zijn.

Stel je voor dat het breekt.

Draad waarmee je een knoop vasthaait is veel dunner en zal sneller breken. De sterkte van een touw of draad wordt bepaald door de gebruikte vezelsoort, vezellengte en hoe het is gemaakt.



1. Verzamel draad en touw.

Als je een draad terugdraait zie je dat het uit meerdere draden bestaat.

Leg de enkelvoudige draden bij elkaar en de samengestelde draden.

2. Bedenk met elkaar hoe je de sterkte van een draad of touw kan testen.

3. Schrijf jullie plan op.

a. Schrijf op wat jullie nodig hebben aan materiaal, gereedschap of informatie.

b. Schrijf op hoeveel tijd jullie nodig hebben.

4. Bespreek jullie plan met de leerkracht.

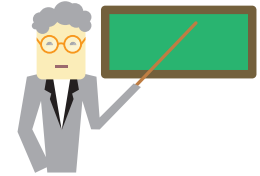
5. Voer het plan uit maar doe eerst een voorspelling. Welke draden zullen breken bij welk gewicht? Waarom?

Na afloop

Bespreek of presenteer de uitkomst van jullie onderzoek met de leerkracht.

Het verhaal van Ötzi en 'vezels toen en nu'.

(informatie voor de leerkracht)



Inleiding

Er volgen twee opdrachten over vezels. Bij de opdracht 'het verhaal van Ötzi' duikt de leerling de oertijd in en onderzoekt het gebruik van vezels destijds. Bij de opdracht 'vezels, toen en nu' onderzoeken leerlingen de toepassing van vezels in de automobiellindustrie.

Bij deze opdracht wordt er bioplastiek gemaakt waarvoor onder andere zetmeel en een verwarmingselement nodig is. Eventueel kan deze proef als demonstratieproef worden uitgevoerd (zie hoofdstuk 1: 'bioplastiek maken' voor het recept).

Je vertelt dat de leerlingen gaan onderzoeken hoe vezels zijn gebruikt in de oertijd en hoe vezels tegenwoordig ook in de automobiellindustrie worden toegepast. Na afloop bespreken we de verschillen en overeenkomsten.

Vooraf:

Voor de opdracht 'Ötzi' zijn computers met internet, een (kleuren)printer, papier en schrijfgerei nodig. Bij de opdracht 'vezels toen en nu' wordt verwezen naar een ingrediëntenlijstje. Daarnaast zoeken leerlingen er zelf vezelmateriaal bij.

Lesdoelen:

Leerlingen leren de eigenschappen en toepassingen van vezels kennen door de eeuwen heen. Leerlingen leren een eenvoudige proef zelf uitvoeren. Leerlingen zoeken zelfstandig achtergrondinformatie.

Werkvorm:

Opdrachten in kleine groepjes.

Tijd:

Opdracht 'Ötzi': +/- 30 minuten.

Opdracht 'vezels toen en nu': +/- 45 minuten

Na afloop:

Bespreek de uitkomst van de onderzoekjes klassikaal. Wat viel op? Welke overeenkomsten zijn er? Welke verschillen?

Het verhaal van Ötzi.

Op een hoogte van wel 3000 meter in de Ötztaler Alpen werd in 1991 door bergwandelaars een lijk gevonden.



Het bleek een unieke vondst te zijn.

De oudste mens ooit gevonden, zelfs ouder dan de mummies gevonden in de piramides van Egypte. Een gletsjermummie gekleed en uitgerust om door de bergen te reizen. Iedereen was enorm verrast door de kwaliteit van de schoenen, kleding en wapens die Ötzi bij zich droeg. Hij leefde in de steentijd en wordt Ötzi genoemd vanwege de vindplaats. Hij bleek neergeschoten te zijn door een pijl.

Door een gelukkig toeval (voor ons) stierf hij op een plek waar de sneeuw hem invroor. Er is natuurlijk veel onderzoek gedaan naar Ötzi.

Welke kleding droeg Ötzi en wat had hij bij zich? Door het ijs is alles goed bewaard gebleven. Ötzi droeg bijvoorbeeld een mantel van geknoopt gras. In zijn schoenen was hooi verpakt in een netstructuur voor warmte-isolatie. Hij had veel geknoopt en gevlochten touw bij zich. En een net van geknoopt gras..





Het verhaal van Ötzi.

Je gaat onderzoeken voor welke doeleinden Ötzi vezels gebruikte.

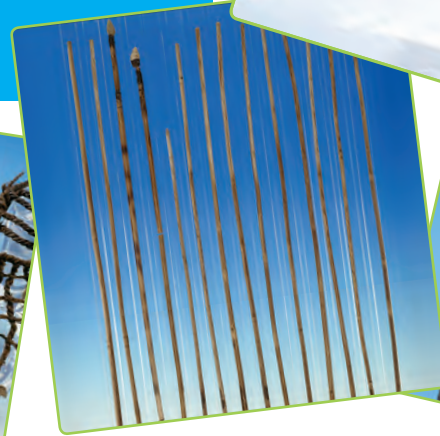
1. Zoek op internet verschillende afbeeldingen van de kleding en de uitrusting van Ötzi.
2. Maak een tabel met kolommen.

Eerste kolom: plak een foto van een deel van de uitrusting.

Tweede kolom: geef een korte omschrijving van dit deel van Ötzi's uitrusting: waarvan en hoe is het gemaakt?

Derde kolom: waarvoor gebruikte Ötzi het onderdeel?

Presenteer na afloop het resultaat aan de leerkracht.





Vezels toen en nu.

Versterkt uw auto met jute en vlas

Kunststof delen van auto's kunnen worden versterkt met vlas en andere natuurlijke vezels. Dat is beter en goedkoper, zeggen de vinders uit Wageningen.... (artikel uit de Volkskrant, 5 mei 2007).

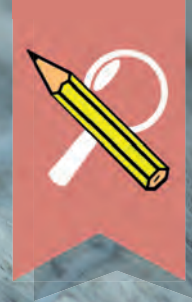


Dit krantenartikel komt uit 2007. Maar in 1941 maakte Henry Ford al de T Ford, waarvan onderdelen met vezels van de hennepplant waren versterkt. Volgens Henry Ford was deze auto hierdoor sterker, maar ook lichter waardoor minder brandstof werd verbruikt.

Bugatti, Mercedes en Jaguar laten deurpanelen, dashboards en hoedenplanken maken van een natuurlijke vezel gemengd met een andere stof. Dit kan een plastic zijn of een bioplastic.

Een bioplastic is een plastic op basis van bijvoorbeeld zetmeel uit planten. Je gaat nu zelf uitproberen of jij ook een natuurlijke vezel met een bioplastic kan mengen als vooronderzoek voor een onderdeel van een auto.

Vezels toen en nu.



Stap 1: Wat hebben jullie nodig.

1. Eén recept en de ingrediënten om bioplastic te maken.

Zie proef 'bioplastic maken' uit hoofdstuk 1.

2. Eén of meerdere natuurlijke vezelsoorten.
Jullie mogen zelf de grootte van de vezel bepalen:
Je kunt vezels fijnmalen, knippen of stampen.
Je kunt een matje van bijvoorbeeld grasstengels weven.

Stap 2: Maken van bioplastic.

1. Als je alle ingrediënten hebt verzameld, maak je de bioplastic (eventueel samen met de leerkracht).

Stap 3: Mengen van de vezel met het bioplastic.

1. Meng de bioplastic met de vezel.
2. Probeer verschillende mengsels uit. Voeg meer of minder vezels toe.
3. Spreid de mengsels uit op vellen papier of bordjes.

Stap 4:

1. Laat zo lang mogelijk drogen, minimaal een dag en een nacht.

Stap 5: Bekijk de eindresultaten.

1. Welk mengsel is het meest geschikt?
2. Waarom?

Na afloop:

Presenteer het resultaat aan de leerkracht.

Ontwerp-opdrachten.

(informatie voor de leerkracht)



Inleiding

Hierna volgen een aantal keuze opdrachten waarbij de leerlingen een ontwerpcyclus doorlopen.

De leerlingen krijgen een opdracht of probleem voorgelegd waarmee ze aan de slag gaan. Door het stappenplan op het werkblad te volgen komen ze vanzelf tot een voorstel dat ze voorleggen aan de leerkracht. Als het idee is goedgekeurd en de materialen zijn verzameld, kunnen ze hun idee echt uitvoeren, eventueel verbeteren en tot slot presenteren.

Bedenk vooraf of je de opdrachten in kleine groepjes wilt laten uitvoeren (keuze uit verschillende opdrachten) of één opdracht klassikaal (zie werkvorm). Hierop pas je de inleiding van de opdrachten aan.

Lesdoelen:

Leerlingen doorlopen zelfstandig een stappenplan, bedenken oplossingen met natuurlijke alternatieven uit hun eigen omgeving voor bestaande technische problemen. Leerlingen leren over eigenschappen en verwerkingstechnieken van grondstoffen. Leerlingen zoeken zelfstandig achtergrondinformatie.

Ontwerp-opdrachten.



Materialen

Leerlingen doen zelf een voorstel voor de benodigde materialen en gereedschappen.

Werkvorm

Afhankelijk van wat het meest werkbaar is met de klas kan een keuze gemaakt worden:

1. De verschillende opdrachten voeren de leerlingen zelfstandig in kleine groepjes uit.
2. Eén opdracht voeren de leerlingen klassikaal uit. Er kan dan dieper op het onderwerp worden ingegaan.

Tijdsduur

De opdrachten bestaan uit tenminste twee gedeeltes: 1) plan bedenken 2) plan uitvoeren.

De leerlingen kunnen zelf inschatten hoeveel tijd ze nodig te hebben om de opdracht uit te voeren. Dit moeten ze melden aan de leerkracht.

Inleiden van de opdrachten

Vertel dat we straks zelfstandig met een opdracht of probleem aan de slag gaan. Neem het werkblad stap voor stap door met de leerlingen en deel kopieën van het werkblad uit. Wijs de leerlingen op de tips. Deze geven richting aan de opdracht.

Werkblad opdracht: Naam leerling:

1. Wat wordt er precies gevraagd?
2. Ideeën verzamelen. Wat is het beste idee?
3. Beste idee uitwerken.
- 3a. Wat hebben jullie nodig?
(Dit kan materiaal, gereedschap, maar ook informatie zijn.)
- 3b. Hoe pakken jullie het aan? (Dit kan je ook tekenen.)
- 3c. Hoeveel tijd is nodig om jullie plan uit te werken?
4. Vraag aan de leerkracht toestemming om jullie plan uit te voeren .
5. Ontwerp maken.
6. Testen en verbeteren (alleen als het nodig is).
7. Presenteren.

Papier naar eigen recept.

Inleiding

Papier wordt meestal gemaakt van hout en gerecycled papier. Hiervan wordt met water een pulp gemaakt. De pulp wordt gedroogd en platgewalst tot papier. Papier en karton kun je steeds opnieuw gebruiken. Maar door het steeds opnieuw te recyclen worden de papervezels korter en dan ook slapper. Hierdoor is het papier na verloop van tijd niet zo stevig meer. De oplossing ligt in het toevoegen van andere natuurlijke vezels. Zo blijft het karton of papier sterk. Bomen groeien niet snel, maar er bestaat ander natuurlijk materiaal dat vezels bevat en veel sneller groeit, bijvoorbeeld bermgras.

Opdracht

Jullie maken papier dat volgens een eigen recept is samengesteld. Naast oud papier gebruik je natuurlijk vezelmateriaal uit de eigen omgeving. Het papier hoeft niet direct geschikt te zijn om op te schrijven. Gebruik het stappenplan op het werkblad om de opdracht uit voeren.

Tip: Bekijk, voordat je aan de slag gaat het filmpje 'papier maken' (ga naar www.coebbe.nl om het filmpje te bekijken.)

Extra opdracht / verdieping

1. Zoek uit waarom een wesp ook wel 'de eerste papierfabrikant' wordt genoemd.
2. Verzamel zoveel mogelijk verschillende papiersoorten (bijvoorbeeld door iedereen te vragen een speciaal papiersoort van huis mee te nemen).
Onderzoek alle verschillende soorten.
Wat zijn de verschillen?
Kan je zien waar het papier van gemaakt is?





Ontwerp een fiets, step of..... en maak een schaalmodel.

Je weet dat vervoersmiddelen als een fiets, step, zeilboot of bijvoorbeeld skateboard van verschillende materialen gemaakt kunnen worden. Je weet ook dat elk materiaal voor- en nadelen heeft. Staal is bijvoorbeeld steviger dan karton. Karton kan je makkelijker verwerken.

Je krijgt de opdracht om een ontwerp te maken voor één van bovenstaande vervoersmiddelen waarbij je gebruikt maakt van natuurlijke grondstoffen die altijd weer opnieuw aangroeien.

Vervolgens werk je je ontwerp uit in een model op schaal. Een miniatuur zeilboot, een fietsje of stepje dus. Waar natuurlijk zoveel mogelijk alles werkt zoals bij het 'echte' product.

Gebruik het stappenplan op het werkblad om de opdracht uit te voeren.





Nieuwe rage.

Loom, scoobiedoo, wuppies en flippo's. Trends die tijdelijk heel populair zijn bij jullie. Het materiaal is vaak van plastic en wordt in grote hoeveelheden verkocht. Maar wat gebeurt er met het materiaal als de rage is afgelopen?

Opdracht:

Bedenk een nieuwe rage voor de jeugd van tien tot twaalf jaar. De rage bestaat uit een activiteit met natuurlijke materialen. Er zijn voor deze opdracht drie eisen.

1. Leerlingen moeten makkelijk aan het materiaal kunnen komen.
2. Het materiaal is gemaakt van natuurlijke grondstoffen.
3. De andere leerlingen in de klas vinden het een top-idee.

Tip: Onderzoek eerst de trends van nu: Waarom zijn ze zo populair? Wat zijn de eigenschappen van de materialen? Waarom worden ze graag gebruikt?



Doorgeef cadeauverpakking.

Cadeaupapier wordt altijd maar heel kort gebruikt. In de winkel pakt de verkoper iets in. Je pakt het weer uit en gooit het weg.

Best zonde van al dat papier!

Opdracht

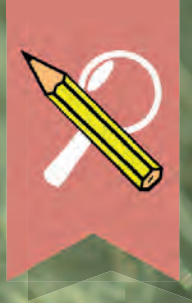
Je ontwerpt een cadeauverpakking die je steeds opnieuw kunt gebruiken. Het hoeft dus niet van papier te zijn. Het kan er mooi uitzien zodat mensen het steeds opnieuw willen gebruiken. De verpakking maak je bij voorkeur van natuurlijke materialen. Gebruik het stappenplan op het werkblad om de opdracht uit te voeren.



Goed geïsoleerd.

De meeste huizen worden gebouwd van beton en baksteen. Tegenwoordig zijn de huizen goed geïsoleerd met bijvoorbeeld glas- en steenwol. Zo ontsnapt er weinig warmte uit de huizen. Deze materialen hebben veel voordelen: ze zijn licht, waterafstotend en goedkoop. Maar er is steeds meer belangstelling om met materialen te bouwen en te isoleren die steeds opnieuw aangroeien. Denk aan stro, hennep, vlas en leem. Bouwen met deze materialen heeft voordelen:

- **het kost weinig energie om deze materialen te maken.**
- **de materialen groeien elk jaar opnieuw.**
- **de materialen kan je na gebruik recycleren.**



Opdracht.

Maak een ontwerp voor een gedeelte van jouw toekomstige huis. Je laat zien hoe en waarmee je je huis isoleert. In je ontwerp laat je zien:

1. Uit welke lagen het gedeelte van het huis bestaat
2. Hoe dik de lagen zijn.

Je maakt alleen gebruik van natuurlijke materialen uit jouw omgeving. Gebruik het werkblad om de opdracht uit te voeren.

Tips:

1. Onderzoek welke bouwmaterialen verschillende dieren gebruiken voor hun nest.
2. Zoek op met welke materialen de nomaden op de steppes in Mongolië hun tenten bouwen. Welke materialen hebben ze gebruikt? Hoe hebben ze dit verwerkt?
3. Bekijk het filmpje: bouwen met strobalen. (ga naar www.coebbe.nl om het filmpje te bekijken).

Achtergrondinformatie.

Natuurlijke vezels

Deze vezels komen van planten als katoen, hennep of vlas. Maar ook dieren produceren vezels zoals wol, zijde, angora of spinrag. Natuurlijke vezels worden overal voor gebruikt: kleding, meubels, bouw materiaal en zelfs geld. De voordelen van deze vezels zijn dat het geen energie kost bij productie, minder afvalmateriaal produceren en dat het materiaal opgenomen kan worden in het milieu. Ook zijn deze vezels lichter. Verwerk je de vezels in plaatmateriaal van auto's dan wordt de auto veel lichter dan een gangbare auto. Hierdoor verbruikt de auto minder brandstof. Om deze reden worden tegenwoordig steeds meer natuurlijke vezels toegepast.

Katoen (zaadvezel)

De katoenbollen van de katoenplant zien er uit als witte wattenbollen. Katoen wordt nog altijd het meest gebruikt voor het maken van textiel. Kijk maar in kleding bij het wasvoorschrift. Waarvan is een t-shirt gemaakt?

Hennep (stengelvezel)

Er bestaan diverse soorten hennep: van soorten die veel vezels produceren tot de bekende soort die hasjes produceert. In Nederland werd, vanwege het klimaat, vooral de vezel producerende plant op hennepakkers geteeld voor touw en canvas voor de scheepvaart. Hennep is een eenjarige plant met groene bloemen. Hennep is heel sterk en geeft een langere vezel dan vlas. Het gebruik van hennepvezel is tegenwoordig weer in opkomst en wordt onder andere verwerkt in bouwmaterialen.

Vlas (stengelvezel)

De vlasfamilie bestaat onder meer uit blauw- en witbloeiende rassen die worden gebruikt voor de vezels waaruit touw en de stof linnen wordt gemaakt. Vlas wordt vooral vanwege de grondsoort en het zeeklimaat in Zeeland verbouwd.

Brandnetel (stengelvezel)

Tot de opkomst van katoen in de 16e eeuw, maakten we kleding van brandnetel. Tegenwoordig wordt brandnetelvezel weer in kleding toegepast.

Jute (stengelvezel)

Jute is minder sterk dan bijvoorbeeld hennep en vlas. Het wordt veel gebruikt in verpakkingen, touw en zakken. De zak van Sinterklaas is meestal van jute gemaakt.

Kokos (vruchtvezel)

Iedereen kent wel de kokosnoot van de kokospalm. De taaie vezel komt van de bast. De vezels nemen geen vuil en vocht op, zijn elastisch, licht van gewicht. Iedereen kent wel de kokosdeurmat. Maar ook borstels worden van kokosvezel gemaakt.

Achtergrondinformatie.

Bamboe (stengelvezel)

Bamboe is een grassoort en groeit vooral in China en Afrika. Het groeit heel snel en is makkelijk te oogsten. Het is licht maar ook zeer sterk. Er worden onder andere vloeren, keukenbladen en fietsframes van gemaakt. Vermaal je het tot een papperige massa en kam je het uit tot vezels dan kan je er garen mee spinnen en zachte kleding van maken.

Sisal (bladvezel)

Sisal kennen we vooral van het witte, ruwe touw waar losse vezels aanhangen. Het is goedkoper, maar minder sterk dan bijvoorbeeld touw van hennep.

Wol

Wol komt van de vacht van sommige dieren, meestal van het schaap. Wol is een goede warmte-isolator omdat het lucht vasthoudt. En omdat de wolvezels makkelijk in elkaar haken kan je het goed spinnen tot een draad. De meeste wol komt uit Australië. Zuiver wol is vrij duur. Meestal wordt acryl gebruikt.

Glaswol en glasvezel

Glas bestaat uit zand, soda en kalk. Door dit heel hoog te verhitten krijg je een vloeibare massa waar je glasdraden uit kunt trekken. De glasvezel wordt veel gebruikt als isolatiemateriaal omdat het heel goed tegen hitte kan.

Steenwol

Steen wordt heel hoog verhit en de vloeibare massa wordt tot draden getrokken. Hieruit kan je steenwol maken. Ook steenwol is ideaal als isolatiemateriaal vanwege de hittebestendigheid, maar het is ook vocht- en waterafstotend.

Kunstmatige geproduceerde vezels

In de 19e eeuw werd steeds meer chemisch onderzoek gedaan. Synthetische vezels worden dan ook door de mens gemaakt uit aardolie of steenkool of aardgas. Voorbeelden zijn acryl, polyester, polyethyleen, polypropyleen en polyamide (nylon).

Verwerkingstechnieken van vezels

Vezels kun je op verschillende manieren verwerken. De bekendste techniek is wel het spinnen en weven van wol of katoen. Andere voorbeelden zijn: vlechten, knopen, viltten of smelten. Vezels kunnen ook verwerkt worden in een composiet. Een composiet is een materiaal dat uit meerdere stoffen bestaat.



Colofon

Algemeen

Website: www.coebbe.nl

Contactpersoon: Margot Verwei: mgp.verwei@avans.nl

Vormgeving: Briljantnet

Bronnen fotografie

Foto's Ötzi:
Reconstruction by Kennis © South Tyrol Museum of
Archaeology/foto-dpi.com

Tekening Ötzi:
© South Tyrol Museum of Archaeology/Sara Welponer/
noparking

Overige afbeeldingen Ötzi:
© South Tyrol Museum of Archaeology

Afbeeldingen bamboefietsen eigendom van
www.bamboefietsen.nl

Alle overige foto's: Tanja Rizzo

HOOFDSTUK 3

MEER WAARDE UIT PLANTEN





INHOUD

PROGRAMMA EN BENODIGDE MATERIALEN

P03-05

DEEL 1:
DOE NOG MEER
MET GRAS

P06-16

DEEL 2:
GEEF JE WERELD
KLEUR MET
NATUURLIJKE
MATERIALEN

P17-25

DEEL 3:
BETER WORDEN
MET PLANTEN

P26

**ACHTERGROND
INFORMATIE**

P31-33

**BRONNEN &
COLOFON**

P34

Programma

Elk deel bevat meerdere werkvormen: een introductie (kringgesprek), een verwerkingsopdracht en opdrachten gericht op onderzoekend en ontwerpend leren. Kern van dit hoofdstuk is dat leerlingen gaan inzien dat planten beschikken over stofjes die nuttig zijn voor mens en dier. Bijvoorbeeld als voedsel: eiwitten en zetmeel, om beter van te worden of om stoffen mee te kleuren. Het mooie is dat planten elk jaar weer opnieuw groeien en je weer opnieuw grondstoffen kunt winnen. Een voortdurende kringloop van groei, bloei, verval en composteren waar wij als mensen van profiteren.

HET HOOFDSTUK BESTAAT UIT DRIE DELEN:

Deel 1: Doe nog meer met gras.

Deel 2: Geef je wereld kleur met natuurlijke materialen.

Deel 3: Beter worden met planten.

DOELEN EN DOELGROEP

De lessen zijn geschikt voor leerlingen van de middenbouw/ bovenbouw van de basisschool. Daarnaast hebben de lessen betrekking op techniekonderwerpen uit verschillende methodes en de kerndoelen 42, 44, en 45 van het primair onderwijs. De lessen kunnen dan ook goed gebruikt worden ter vervanging van bestaande technieklessen.

Benodige materialen

Bij hoofdstuk 3: Meer waarde uit planten

De onderzoeks- en ontwerp opdrachten zijn keuzeopdrachten waarbij de leerlingen een stappenplan doorlopen dat is afgeleid van de ontwerpcyclus van Wetenschapsknooppunt Zuid-Holland. Ze kunnen hiervoor het werkblad gebruiken. Bedenk vooraf of je de opdrachten in kleine groepjes wilt laten uitvoeren of één opdracht klassikaal. Voor deze opdrachten doen leerlingen zelf een voorstel voor benodigde materialen en gereedschappen.

Het is handig alle materialen van te voren te verzamelen. Dit kan ook met de leerlingen.

- 
- Diverse grassoorten
 - Diverse isolatiematerialen
 - Blokjes ijs
 - Boterhamzakjes
 - Bakjes (met deksel)
 - Schoteltjes
 - Lepeltjes
 - Yoghurt
 - voedingskleurstoffen (toko)
 - Vijzel en stamper
 - Felgekleurd snoep
 - Felgekleurde limonade
 - Potjes

Daarnaast geven leerlingen zelf aan wat ze denken nodig te hebben.

Werkblad opdracht: Naam leerling:



1. Wat wordt er precies gevraagd?
2. Ideeën verzamelen. Wat is het beste idee?
3. Beste idee/ontwerp tekenen.
4. Wat hebben jullie nodig? (Dit kan **materiaal**, **gereedschap**, maar ook **informatie** zijn).
5. Hoeveel tijd is nodig om jullie plan uit te werken? Bespreek met je leerkracht of je het ontwerp mag uitwerken met deze materialen en binnen deze tijd.
6. Verzamel het materiaal en ga aan de slag.
7. Denk je dat je nog iets moet verbeteren aan het ontwerp?
8. Presenteer je uiteindelijke ontwerp.

DEEL 1:
DOE MEER
MET GRAS

Introductie door de leerkracht (kringgesprek)

Een voorbeeld van 'biobased' denken aan de hand van grassen (gazon gras, hooi, stro, tarwe, gerst, bamboe, riet.....).

VOORAF

Geef de leerlingen de opdracht om vóór het kringgesprek een grassoort mee te nemen (niet alleen gazon gras). Zorg zelf ook voor een aantal grassoorten (bijvoorbeeld graan, riet, stro, hooi, bamboe).

Zet eventueel wat plaatjes klaar van grassoorten op het digibord.

LEERDOELEN

Leerlingen leren over gras en de vele verschillende toepassingen van gras. Brainstormen in groepjes en verzamelen en presenteren informatie.

WERKVORM

Kringgesprek en opdracht in kleine groepjes.

Introductie door de leerkracht

Tijdens dit kringgesprek vraagt de leerkracht: **(1)** Wat zijn grassen? Het meest voorkomende gewas op de wereld. Ze groeien overal ter wereld, zelfs op Antarctica. Ze hebben een holle, ronde stengel, lang, smal blad en de onopvallende bloempjes vormen een aar, tros of pluim. **(2)** Bekijk de meegenomen grassoorten maar eens goed. Welke overeenkomsten en verschillen zien we? **(3)** Hoeveel soorten zijn er? Van alle plantenfamilies hebben de grassen de meest verschillende soorten: wel achtduizend. Ook alle graansoorten behoren tot de grassen. **(4)** Waarvoor gebruiken we gras? Ze vormen bijvoorbeeld de basis van ons voedsel. Grazers eten stengel en blad. Wij eten enkel de zaden. **(5)** Welke toepassingen van gras weten jullie nog meer? Hierover gaat ook de volgende opdracht.



KRINGGESPREK
+
VERWERKINGSOPDRACHT

We concluderen dat er heel veel soorten gras bestaan en dat er ook veel verschillende praktische en nuttige toepassingen zijn voor ons mensen. Na gebruik van gras (ook in producten) worden deze natuurlijke grondstoffen weer opgenomen in de kringloop.

Essentie is dat we gebruik maken van natuurlijke grondstoffen die steeds opnieuw aangroeien in plaats van een uitputbare bron als aardolie. Olie waarvan de winning, de productie en het gebruik ook nog eens onze gezondheid schaadt en ons voortbestaan als mens in de toekomst op het spel zet.

Verwerkingsopdracht gras

Verdeel de leerlingen in groepjes van vier. Elk groepje krijgt een vel papier dat verdeeld is in vier vakken en in het midden een cirkel met het woord 'gras'. Ze gaan 'al brainstormend' de vier vakken vullen met voorbeelden van grasoort en toepassing.

Voorbeeld:

1. Voedsel: graansoorten, brood en bier.
2. Bouwmateriaal/Isolatie: bamboe: steigers, buizen, meubels. Stro: strobaalhuizen. Hooikist om voedsel warm te houden.
3. Brandstof: olifantsgras.
4. Overige: bijvoorbeeld gras voor voetbalveld.

Na afloop van de brainstormsessie inventariseren we wat elk groepje heeft opgeschreven. Elk groepje presenteert de poster.

We vragen ons vervolgens af of we nog meer toepassingen kunnen bedenken. Dit kan moeilijk zijn voor de leerlingen. In het kader staan wat voorbeelden.

Thematafel

Richt een thematafel in met de verschillende grassen en hun diverse toepassingen. Aangevuld met plaatjes en levensechte voorwerpen.

VERRASSENDE TOEPASSINGEN VAN GRAS

- gemaaid bermgras > meestook biobrandstof, vezels verwerkt in plaatmateriaal
- gras > de vezels voor papier en karton
- gras > natuurlijke kleurstof: chlorofyl > denk maar aan groene knieën als je valt in het gras
- gras > riet > dakbekleding, stoelen, manden, muziekinstrumenten, helofytenfilter
- gras > bamboe > kleding, waterleiding
- gras > mais > zetmeel waarvan we bioplastics kunnen maken (zie ook hoofdstuk 1)
- gras > eiwitten voor diervoeder
- gras > daken van gras, grasmatten
- gras > suikerriet: suiker

Mogelijkheid voor vervolgoopdracht

De groepjes gaan verder aan de slag om bij elke grassoort zoveel mogelijk informatie en toepassingen te verzamelen. Welke toepassingen kunnen ze zelf nog bedenken **en zo mogelijk uitproberen?**

Filmpjes

Filmpje over strobouw:

Website CoEBBE:
<https://www.coebbe.nl/content/biobased-strobouw>

Tijd: 3.06 minuten

Filmpje over papier gemaakt van gras:

Website CoEBBE:
<https://www.coebbe.nl/content/agrovezels-papier-gemaakt-van-gras>

Tijd: 3.19 minuten

Filmpjes



Filmpje over bamboe:

Klokhuisuitzending:
<http://www.hetklokhuis.nl/tv-uitzending/2912/Bamboe>

Tijd: 15 minuten



Filmpje over rietsnijder:

Klokhuisuitzending:
<http://www.hetklokhuis.nl/tv-uitzending/1881/Rietsnijder>

Tijd: 14 minuten

Wat isoleert het beste?

Waarmee isoleren we onze huizen?

De meeste huizen isoleren wij met synthetische materialen als steenwol, pur schuim of piepschuim. Dit zijn materialen die niet gemaakt zijn van natuurlijke grondstoffen in een fabriek. Maar er zijn ook steeds meer mensen die hun huizen met natuurlijke materialen isoleren zoals stro, wol, vlas, kurk of schelpen.

Waarom zouden mensen dat doen?

- Het kost weinig energie om deze materialen te maken
- De materialen groeien elk jaar opnieuw.
- De materialen kan je na gebruik recycleren.

In deze proef onderzoeken we welke grassoort het beste isoleert. Je kunt de proef uitbreiden met andere isolatiematerialen.



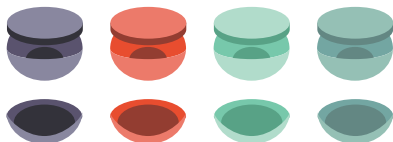
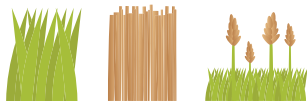
Proef 1



Proef 1

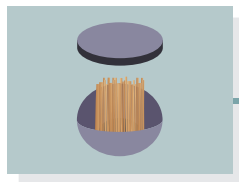


Boodschappenlijst



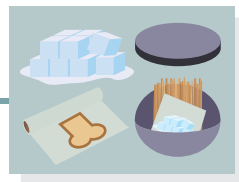
- Grassen (bijvoorbeeld hooi, stro)
- andere isolatiematerialen (deze mag je zelf bedenken)
- ijsblokjes
- boterhamzakjes
- bakjes met deksel
- schoteltjes

#1



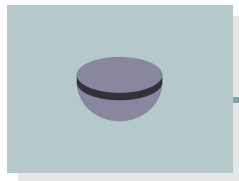
Neem een bakje en vul dat voor de helft met aangedrukt stro.

#2



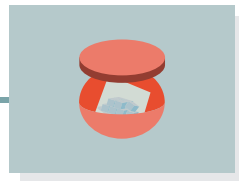
Doe drie ijsklontjes in een zakje en leg dat op het stro.

#3



Vul het stro aan tot aan de rand en druk het goed aan. Doe het deksel op het bakje.

#4



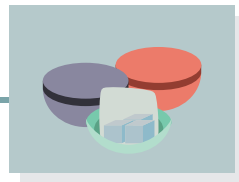
Neem een ander bakje en leg het plastic zakje met drie ijsklontjes in het bakje. Doe het deksel erop.

#5



Leg op een schoteltje drie ijsklontjes in een zakje.

#6



Zet het schoteltje en de bakjes bij elkaar op kamertemperatuur.

Vragen



Proef 1

#1 Doe een voorspelling. Wat denk je dat er na twee uur is gebeurd met het ijs?
.....

#2 Doe hetzelfde proefje met verschillende isolatiematerialen.
.....

#3 Voorspel steeds wat er zal gebeuren met het ijs.
.....

#4 Wat is je conclusie? Welk materiaal isoleert het beste?
.....

Wist je dat de meeste isolatiematerialen voornamelijk uit lucht bestaan?



Een huis van gras

ONTWERP
OPDRACHTEN

INLEIDING

Vroeger, op de Zuidelijke vlaktes van Amerika bouwden de indianen de zogenaamde grashuizen. Ronde hutten met een frame van hout bedekt met gras. Zo bleef het zomers lekker koel. Ook nu wordt er gras toegepast in huizenbouw: daken van gras, bouwplaten gemaakt van samengeperst stro.

Maak je eigen huis



OPDRACHT

Je krijgt de opdracht om een modern grashuis te maken van verschillende grassoorten op schaal. Het huisje moet bestand zijn tegen harde wind (uit een föhn) en regen (uit een gieter). Dit ga je natuurlijk testen!

Doe eerst onderzoek en maak een schetsontwerp.

Let bij het ontwerp op het volgende:

- Welke onderdelen heb je nodig?
- Welke constructie? Wat zorgt voor stevigheid?
- Welke grassen zijn allemaal geschikt om te bouwen?
- Je weet dat riet en bamboe ook grassoorten zijn die geschikt zijn om mee te bouwen.

Tip

kijk eens op internet met de zoekterm bij afbeeldingen: 'huizen van bamboe' of 'huizen van gras'.

Vragen

Als het huis klaar is, controleer je het op stevigheid. Kan het huis een stevige storm aan? En een flinke regenbui? Welke aanpassingen zijn nog nodig? Zou je het huis ook in het groot kunnen maken?



DEEL 2:
GEEF JE WERELD
KLEUR MET
NATUURLIJKE
MATERIALEN

Introductie door de leerkracht

Vooraf:

(Door een tweetal leerlingen van te voren laten voorbereiden in een aparte ruimte.)

Hiervoor is nodig:

- yoghurt
- voedingskleurstoffen (toko)
- bakjes
- lepeltjes

De leerlingen vullen vijf bakjes met yoghurt en mengen vier bakjes met verschillende kleurstoffen, zodat je groene, blauwe, rode..... yoghurt krijgt.

Verzamel verschillende voorwerpen waaruit duidelijk blijkt dat er kleurstoffen aan te pas zijn gekomen. Bijvoorbeeld een fel gekleurd kledingstuk, limonade met een kleurtje of felgekleurd snoep, gekleurd speelgoed, een boek met een kleurige kaft. Een schilderij van vroeger en nu (afbeelding). Leg alles in de kring. Zet eventueel het filmpje van klokhuis 'verffabriek' klaar.

Leerdoelen:

leerlingen leren over kleurstoffen en pigmenten.

Werkvorm: kringgesprek



Gekleurde yoghurt.

De twee leerlingen komen de klas in met de bakjes yoghurt. Leerlingen uit de klas mogen de volgorde opschrijven van de yoghurt van hun voorkeur naar de yoghurt die ze niet aantrekkelijk vinden.

Van de keuzes van de kinderen maken we op het bord een grafiek. Welke kleur is het meest/minst populair in deze groep?

Conclusie: met aantrekkelijke kleuren kun je de keuzes van mensen beïnvloeden en daar maken bedrijven gebruik van door aantrekkelijke kleuren te gebruiken voor kleding, snoep en etenswaren.

Kijk vervolgens naar alle andere materialen. Waar zijn ze mee geleverd? Met welke kleurstoffen? Hoe zouden jullie verf maken? Laat eventueel het volgende filmpje van klokhuis 'verffabriek' zien: (<http://www.hetklokhuis.nl/tv-uitzending/870/VERFFABRIEK>) Dit filmpje gaat over hoe vroeger verf met pigmenten werd gemaakt en hoe tegenwoordig verf wordt gemaakt in de fabriek.

Rond het kringgesprek af. Welke conclusies kunnen we trekken? Je kunt ook met planten en mineralen verven. Wat zijn de voordelen van het verven met bijvoorbeeld planten? Vertel dat we onderzoek gaan doen naar natuurlijke en synthetische kleurstoffen. Naar stofjes die in een plant zitten waarmee je kan verven. En hoe je zelf verf met kleurstof kunt maken. Vertel dat we dit met de volgende opdrachten gaan uitvinden.

KLEURSTOFFEN

De Kunstschilder gebruikte vroeger pigmenten en kleurstoffen uit de natuur van plantaardige of dierlijke oorsprong. Pigmenten kunnen ook van minerale oorsprong zijn (bijvoorbeeld gesteente) en moeten vaak verwerkt worden tot een poeder.

Een kleurstof hecht gemakkelijk aan stof. Pigmenten en kleurstoffen kunnen van natuurlijke of synthetische oorsprong zijn. Met synthetisch bedoelen we: gemaakt in een laboratorium.

Tegenwoordig wordt veel gebruik gemaakt van synthetische kleurstoffen omdat de materialen onder invloed van licht en bijvoorbeeld wassen langer kleurecht blijven en er meer mogelijkheden zijn om verschillende kleurstoffen te maken. Zie ook de achtergrondinformatie aan het einde van dit hoofdstuk.

Opdrachten kleurstoffen

Hierna volgen een aantal opdrachten gericht op onderzoekend en ontwerpend leren over het onderwerp kleurstoffen. Leerlingen doen onderzoek naar natuurlijke en synthetische kleurstoffen in producten. Wat is bijvoorbeeld voedingskleurstof? Welke kleurstoffen worden hiervoor gebruikt? Wat is een synthetische kleurstof? Waarom liever niet?

Vervolgens gaan leerlingen op zoek naar alternatieven: bijvoorbeeld kleurstoffen uit planten. Welke planten zijn geschikt? Kan je zelf verf maken met een natuurlijke kleurstof. Dat gaan de leerlingen in groepjes uitvinden.

Vooraf

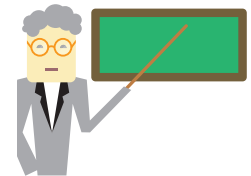
Leerlingen doen zelf een voorstel voor de materialen en gereedschappen die nodig zijn voor de verschillende opdrachten. Voorwaarde is dat er gemakkelijk aan de verschillende materialen is te komen. Leg voldoende kopieën van het werkblad klaar.

Leerdoelen

Leerlingen doorlopen zelfstandig een stappenplan en bedenken oplossingen met natuurlijke alternatieven uit hun eigen omgeving voor bestaande technische problemen. Leerlingen leren over eigenschappen en verwerkingstechnieken van grondstoffen. Leerlingen leren een onderzoek opstellen en uitvoeren.

Werkvorm

Keuzeopdracht in kleinere groepjes. Of: één opdracht klassikaal.



Tijd

De opdrachten bestaan uit twee gedeeltes: (Onderzoeks)plan bedenken. (Onderzoeks)plan uitvoeren.

De leerlingen kunnen zelf inschatten hoeveel tijd ze nodig hebben om de opdracht uit te voeren. Dit moeten ze melden aan de leerkracht.

Inleiden van de opdrachten

Vertel dat we straks zelfstandig met een opdracht aan de slag gaan. Neem het werkblad en de opdracht stap voor stap door met de leerlingen en deel kopieën van het werkblad uit. Welke ideeën zijn er al? Wijs de leerlingen op de tips, die geven richting aan de opdracht.

Kleurstoffen in snoep

Inleiding

Aan broodbeleg, pudding, limonade, yoghurt drankjes en snoep voegt de fabrikant kleurstoffen toe om ze extra aantrekkelijk te maken voor ons als koper van deze producten. Voedingsmiddelen worden op verschillende manieren gekleurd.



Opdracht

- 1) Je bedenkt een onderzoek waarbij je ontdekt waarmee de producten gekleurd zijn.
- 2) Welke indeling kan je maken?
- 3) Welke conclusies kan je trekken?

Je presenteert je onderzoek aan de klas en je doet een aanbeveling: welk snoepgoed/limonade/yoghurt drankje beveel je je klasgenoten aan en waarom.

Vragen

- 1) Ben je tijdens je onderzoek 'E-nummers' tegengekomen?
- 2) Wat zouden die 'E' nummers betekenen?

Schilderen met kleurstoffen uit planten



Inleiding

Inmiddels weet je al dat om materialen te kleuren je dit met een pigment of een kleurstof kan doen. Een kleurstof hecht makkelijk aan stoffen (textiel). Aan kleurstoffen uit planten is makkelijk te komen. Pigmenten (bijvoorbeeld uit aarde of steen) moet je eerst vermalen met een stamper en vijzel.

Opdracht

- 1) Je bedenkt en onderzoekt uit welke planten (denk ook aan fruit of groente) je kleurstoffen kan halen om mee te verven.
- 2) Je onderzoekt hoe je stofjes makkelijk uit een plant haalt waarmee je kan verven.
- 3) Je maakt een kleurstof.

Tip

Bedenk welke kleurstofplanten of groente en fruit je bijna dagelijks tegenkomt waarmee je zou kunnen verven. Neem eens een kijkje in de keuken.

Maak meerdere kleurstoffen en uiteindelijk gezamenlijk een groot kunstwerk.

Informatie

De kleurpigmenten zitten in de plantencellen. Door de plant bijvoorbeeld te vermalen of te verwarmen breken de plantencellen en komen de kleurpigmenten vrij.

Zelf verf maken

Inleiding

Als je zelf verf wilt maken kan dat op meerdere manieren. In de oudheid werd met eigeel, water en kleurpigment een mengsel gemaakt. Dit noemen ze ei-tempera. Eigeel is een olieachtige stof zodat de verf soepel blijft. Deze verf bederft wel snel. Om dat tegen te gaan voegde de kunstschilder ook azijn toe.

Later werd deze ei tempera vervangen door olieverf: bijvoorbeeld door lijnzaadolie en een kleurpigment te mengen.

Verf gemakkelijk zelf maken kan ook met olie, krijt of gips, water en een kleurstof.

Opdracht

1) Je stelt een recept samen om verf te maken van natuurlijke materialen. Raadpleeg ook internet of vraag iemand die er meer van weet. Bedenk dat je makkelijk aan de materialen moet kunnen komen.

2) Als een andere groep van de klas de opdracht heeft gekregen om een kleurstof te maken kan je deze later toevoegen aan de verf.

3) Laat je recept goedkeuren door de leerkracht. Verzamel de materialen en ga de verf maken.

4) Maak met al die zelfgemaakte verven en kleuren een mooi schilderij (op echt linnen) met de hele groep, in tweetallen of alleen.

Tip

- Probeer verschillende recepten uit.
- Wissel deze met elkaar uit.
- Probeer samen tot het ideale recept te komen.

Verdiepingsopdracht

Spijkerbroek

Hoeveel leerlingen uit jouw klas dragen een spijkerbroek? Hoeveel verschillende tinten blauw zie je terug?

Spijkerbroeken zien er tegenwoordig allemaal anders uit in allerlei tinten blauw. Om het zo mooi te krijgen ondergaat de spijkerbroek veel bewerkingen. Vaak is daar veel water voor nodig.

Opdracht

Je onderzoekt waar spijkerbroeken vroeger mee geleverd werden en hoe dat tegenwoordig precies gebeurt. Vaak worden spijkerbroeken in India of China gemaakt.

Maak een kleine presentatie (power point?) van je onderzoek en presenteer dat aan de klas.



Tip

Verwerk veel plaatjes in je presentatie, bijvoorbeeld van de planten waar vroeger de stof mee werd geleverd.

Hoe zijn kleuren opgebouwd?

Inleiding

Gebruik bij deze proef verschillende merken viltstiften.

Opdracht

Verzamel de volgende materialen: een aantal witte koffiefilters, schaar, viltstiften, hoge glazen, water en satéprikkers én jullie eigen gemaakte kleurstoffen!

Knip de filter in repen en zet op elke reep een stip met een verschillende kleur viltstift op ongeveer een centimeter van de onderkant.

Hang de reep met de stip onderaan in het bakje water met behulp van een satéprikker

Wat zal er gebeuren?

Vervolgopdracht

Voer dezelfde opdracht uit maar dan met de zelfgemaakte natuurlijke kleurstoffen. Wat gebeurt er?



Tip

Deze proef staat ook beschreven (met uitleg) bij: proefjes.nl (gekleurde stiften).



DEEL 3:
BETER WORDEN
MET PLANTEN

Vooraf

Zet afbeeldingen klaar van kamille, lavendel en grote weegbree. Maak voldoende kopieën van de schriftelijke opdrachten.

Leerdoelen

Leerlingen kunnen na afloop van de les vijf planten noemen die een geneeskrachtige werking hebben en de (mogelijke) geneeskrachtige werking daarvan beschrijven.

Werkvorm

Kringgesprek, schriftelijke opdracht in groepjes van twee.

Inleiden van de opdrachten

Richtlijnen voor de leerkracht tijdens het kringgesprek.

Er zijn planten die je kunt gebruiken in de bouw, om verf mee te kleuren, in de soep of om te genezen. Er zijn planten die vies smaken en er zijn planten die lekker smaken. Er zijn planten, die gezond zijn, maar er zijn ook planten waar je ziek van kunt worden.

Sinds het bestaan van de mens worden planten op allerlei manieren gebruikt. Benadruk dat leerlingen **niet** zelfstandig planten gaan plukken en proberen!

Vraag aan de leerlingen:

Heb je wel eens een plant gebruikt om beter van te worden? Weet je nog welke plant? Wat was de werking? En hoe gebruikte je de plant? (bijvoorbeeld in een zelf verwerkt of in de thee.)

Een heel bekende plant die gebruikt wordt als geneesmiddel is de kamille (laat een afbeelding van de plant zien). De plant wordt bijvoorbeeld gebruikt bij buikpijn, kiespijn en schaafwonden. Leg uit dat er stofjes in een plant aanwezig zijn die een bepaalde werking hebben. Laat vervolgens lavendel zien. Wat is er bijzonder aan deze plant? De geur.

Toelichting opdracht

Vertel dat we in groepjes van twee aan de slag gaan met een aantal opdrachten over de geneeskrachtige werking van planten.

Nabespreking

Besprek de opdrachten klassikaal. Bij de laatste opdracht: wat viel de leerlingen op? Welke planten zijn heel bekend?



SCHRIFTELIJKE OPDRACHTEN
+
DOE-OPDRACHT



Beter worden met planten Naam leerling:

Word je beter van planten?

Besprek met je buurman verschillende manieren waarop de mens de geneeskrachtige werking van planten ontdekt kan hebben. Dat mag een lijstje zijn, maar ook een mindmap.

Wat zou er zoal mis kunnen gaan bij de zoektocht naar de geneeskrachtige werking ?

Beter worden met planten

Naam leerling:

Wat vind jij?

Hieronder zie je een lijst met planten, die een geneeskrachtige werking hebben. Welke van deze planten, vind je:

1. grappig
2. interessant
3. vies
4. anders, nl.....

Bespreek dat met je maatje en zet het cijfer 1,2,3 of 4 van je keuze in de laatste kolom en zet een + als je het wel zou durven gebruiken en een - als dat niet zo is:

Plant	Werking	Hoe	Cijfer	+/-
Geist	verzachend, verfrissend	afkooksel met honing		
Sap uit sla	slaapmiddel			
Witte dovenetel	tegen haaruitval	afkooksel		
Lavendel	parasieten en hoofdpijn			
Groot kaasjeskruid	verzachend, tegen hoest	bladeren en bloemen		
Heermoes	bedwateren en zweetvoeten	afkooksel		
Zeedistel	tegen spinnenbeten	sap		
Eucalyptus	verkoudheid	bladeren		
Venkel	winderigheid	gekookt		
Zoethout	hoeststillend			
Klaproos	verzachend en hoeststillend	gedroogde bloemblaadjes		
Grote weegbree	wespenteken	vocht uit bladeren		
Rozemarijn	kaalhoofdigheid			
Zuring	huidaandoeningen	aftreksel		
Knoflook	griep, keelontsteking, pest, misselijkheid	rauw (in voedsel)		
Bonenkruid	griep, winderigheid, insectensteken	Bijvoorbeeld door het eten.		
Duizendblad	helen van wonden	aftreksel		
Paardenkastanje	aambeien, aderontstekingen, spataderen	vruchten		
Dille	winderigheid	blad		
Taxus	tegen kanker	blaadjes		
Aloé vera	snij-, schaaf- en brandwonden	gel uit bladeren		
Goudsbloem	huidaandoeningen	bloemblaadjes		
Kamille	winderigheid, goede nachtrust, allergieën	bloemen		
Gember	misselijkheid	wortel		

Een haalbaar onderzoekje met planten

Opdracht

Kijk nog eens naar de lijst met planten uit de opdracht 'wat vind jij'. Wat zou jij nou willen en (belangrijk) kunnen onderzoeken bij deze les?

Schrijf de verschillende ideeën op.

Kies het beste onderzoek samen met de klas en voer dat uit.

Tip

Gebruik het werkblad voor het beste onderzoek.

Voor de leerkracht: zorg dat het onderzoek veilig is.





**ACHTERGROND
INFORMATIE**

Grassen

De grassenfamilie is een zeer soortenrijke plantenfamilie. Er bestaan wel 8000 soorten verspreid over de hele wereld. Gras is een belangrijke voedselbron voor grazende dieren en de mens. De mens kan alleen de zaden van gras verteren. Gras kent heel veel andere belangrijke toepassingen.

Natuurlijke kleurstoffen

Deze kleurstoffen komen van planten, paddenstoelen of dieren. Veel planten zijn geschikt om mee te verven. Ze hechten makkelijk aan stof. De wortel, bladeren, bloem of schors worden gebruikt voor de kleurstof. Lokale planten die makkelijk te vinden zijn en waarvan kleurstof gemaakt kan worden zijn:

Brandnetel (hele plant), peterselie (hele plant), kleeftkruid (wortel), zuring (wortel), vlier (bes, blad), boerenwormkruid (bloeiende top), ui (schil), walnoot (dop en schil), kurkuma (geelwortel). Groenteresten en fruitresten als paprika, rode kool, wortel, biet, spinazie, peterselie, bessen.





Natuurlijke pigmenten

Pigmenten komen van over de hele wereld. Er zijn plantaardige, dierlijke en minerale pigmenten. Pigmenten moeten vaak verwerkt worden tot poeder door bijvoorbeeld te snijden of te vijzelen en dan te binden met een bindmiddel. Een pigment lost meestal niet in water op.

Voorbeelden van pigmenten:

- Plantaardig: meekrap, indigo, houtskool
- Dierlijk: sepia, beenderzwart
- Mineraal: groene aarde, bruine aarde, oker.

Synthetische kleurstoffen

De meeste kleurstoffen worden via chemische wijze gemaakt. De stoffen worden in een laboratorium gemaakt. De stoffen kunnen van natuurlijke oorsprong zijn, maar dat hoeft niet.

E-nummer

Een code voor een hulpstof die door de Europese Unie is goedgekeurd. De 'E' staat voor Europees. De E-nummers van 100 tot en met 199 hebben de functie van kleurstof.

Bronnen

Het aanverven van textiel
drs. A. H. Luiken TNO Industrie

Natuurgids voor geneeskrachtige planten
Michel Caron | Centrale uitgeverij Harderwijk
ISBN 90.243.0770. 8

De helende kracht van kruiden
Jade Britton en Tamara Kircher
ISBN 90.5764.030.9

Elseviers gids van wilde groenten, vruchten en kruiden
Evemarie Helm
ISBN 9010.02411.3

Learning through science
Doug Kincaid en Roy Richards
ISBN 0.356.07551.6

Colofon

Algemeen: Centre of Expertise Biobased Economy,
een samenwerkingsverband van Avans Hogeschool en
HZ University of Applied Sciences

Website: www.coebbe.nl

Contactpersoon: Margot Verwei: mgp.verwei@avans.nl

Vormgeving: BriljantNet

Jaar van uitgave: 2016