Doelstellingen

5 min

Mens en Maatschappij - Historische tijd

3.7 De leerlingen kennen de grote periodes uit de geschiedenis en ze kunnen duidelijke **historische elementen** in hun omgeving en belangrijke historische figuren en gebeurtenissen waarmee ze kennis maken, situeren in de juiste tijdsperiode aan de hand van een tijdband.

5 De leerlingen kunnen op hun niveau **verschillende informatiebronnen** raadplegen.

Techniek, wetenschap en milieu

1.2 De leerlingen kunnen, onder begeleiding, minstens één natuurlijk verschijnsel dat ze waarnemen via een eenvoudig **onderzoek** toetsen aan een **hypothese**.

1.3 De leerlingen kunnen in een beperkte verzameling van organismen en gangbare materialen gelijkenissen en verschillen ontdekken en op basis van minstens **één criterium** een eigen ordening aanbrengen en verantwoorden.

1.14 De leerlingen kunnen van courante **materialen** uit hun omgeving enkele **eigenschappen** aantonen.

1.15 De leerlingen kunnen illustreren dat een **stof** van **toestand** kan veranderen.

1.23 De leerlingen tonen zich in hun gedrag bereid om in de eigen klas en school zorgvuldig om te gaan met **afval**, energie, papier, voedsel en water.

1.24 De leerlingen kunnen met concrete voorbeelden uit hun omgeving illustreren hoe mensen op positieve, maar ook op negatieve wijze omgaan met **het milieu**.

1.25 De leerlingen kunnen met concrete voorbeelden uit hun omgeving illustreren dat aan milieuproblemen vaak **tegengestelde belangen** ten grondslag liggen.

Kerncomponenten techniek

2.1 De leerlingen kunnen van technische systemen uit hun omgeving zeggen uit welke **materialen** of **grondstoffen** ze gemaakt zijn.

2.6 De leerlingen kunnen illustreren hoe technische systemen onder meer gebaseerd zijn op kennis over **eigenschappen** van materialen of over natuurlijke verschijnselen.

2.7 De leerlingen kunnen in concrete ervaringen **stappen** van het technisch **proces** herkennen (het probleem stellen, oplossingen ontwikkelen, maken, in gebruik nemen, evalueren);

Wiskunde

2.1 De belangrijkste grootheden kennen en maateenheden met betrekking tot lengte, oppervlakte, inhoud, **gewicht**(massa) tijd, snelheid, temperatuur en hoekgrootte en ze kunnen daarbij de relatie leggen tussen de grootheid en de maateenheid.

2.3 Veel voorkomende maten in verband brengen met **betekenisvolle** situaties.

Nederlands

3.1 De leerlingen kunnen (verwerkingsniveau = beschrijven) de informatie achterhalen in: voor hen bestemde instructies voor handelingen van gevarieerde aard.

Vooraf: plastic afval verzamelen

5 min

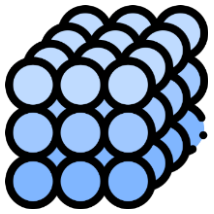
Verzamel allerlei plastic verpakkingen of soorten plastic afval.
Indien het mogelijk is, probeer je best om van elke soort plastic (zie werkbundel) een onderdeel te verzamelen: PET, HDPE, PP, ...
Eventueel is er op school een sorteerstraatje waar plastic afval gevonden kan worden.
We denken aan:
- inpakfolie (transparant of gekleurd)
- flesjes met dopjes en plastic etiketjes
- verpakkingen van vlees of groente
- yoghurtpotjes
- bubbeltjesfolie
- ...

Concept: drijven, zweven of zinken

5 min

Tijdens de activiteiten zullen de eigenschappen van plastic onderzocht worden.
Houdt er rekening mee dat verschillende onderdelen van het plastic afval een verschillende **massadichtheid** (hoeveelheid materiaal per volume) kunnen hebben.

We geven informatief de massadichtheid van de producten in de les mee.
We rangschikken even van lagere naar hogere massadichtheid.
Alles wat boven water staat zou in principe moeten drijven.



° **Papier**: Ongeveer 700 tot 800 kg/m^3 (afhankelijk van het type papier).
° **PP (Polypropyleen)**: Ongeveer 900 kg/m^3.
° **LDPE (Laag-Dichtheid Polyethyleen)**: Ongeveer 920 kg/m^3.
° **HDPE (Hoog-Dichtheid Polyethyleen)**: Ongeveer 950 kg/m^3.
° **Gedestilleerd water**: Ongeveer 1000 kg/m^3 (bij 4°C).
° **Zoet water**: Ongeveer 1000 kg/m^3 (bij 4°C, de dichtste vorm van water)
° **Zout water**: Ongeveer 1020 tot 1050 kg/m^3, afhankelijk van de zoutconcentratie.
° **Azijn (witte azijn)**: Ongeveer 1030 kg/m^3.
° **Glycerine**: Ongeveer 1260 kg/m^3.
° **PET (Polyethyleentereftalaat)**: Ongeveer 1350 kg/m^3
° **PVC (Polyvinylchloride)**: Ongeveer 1380 kg/m^3.
° **Zetmeel maïs**: Ongeveer 1300 kg/m^3 (dit kan variëren afhankelijk van vochtigheid).

Hieruit stellen we vast dat sommige plastics zullen drijven en andere zinken.
Het zelfgemaakt biologisch plastic kan drijven, zweven of zinken. Dit hangt af van de hoeveelheid ingrediënten. Meer glycerine of zetmeel verhoogt de kans op zinken.

Let op, soms kan het plastic wat zou moeten zinken toch drijven.
Dit kan door de aanwezigheid van **lucht** bij omgekeerde dopjes, bubbeltjesfolie of flessen.

Een andere reden kan zijn dat een groot **contactoppervlak** is waardoor de oppervlaktespanning of **waterdruk** toch een stuk plastic met hogere massadichtheid kan laten drijven.

Stap 1: onderzoek verpakkingen

25 min

Als je de andere les over verpakkingen gegeven hebt kan je deze stap achterwege laten.
Materialen: werkbundel pagina 1, vergrootglazen (optioneel) om logo's te speuren.

We adviseren om de leerlingen in duo's een tweetal verschillende verpakkingen te geven.
Twee verpakkingen stimuleren het vergelijkend vermogen.
Werken in duo's stimuleert het verwoorden van de ideeën en denkpatronen.

Richtvragen om **verwondering** en **focus** te creëren:
- Kan je verschillende delen losmaken? Is het plastic hetzelfde?
- Is de verpakking hard of zacht? Wat is het voordeel of nadeel hiervan?
- Is er een bepaalde textuur? Wat is de functie?
- Is het plastic transparant of is er een andere kleur? Wat is de bedoeling hiervan?
- Zijn er logo's in het plastic gedrukt?
  Normaal staat de 'identiteit' van de fles gedrukt, namelijk pijltjes met een cijfer.
  Wat is de bedoeling hiervan?
- Kan je de verpakking vervormen? Blijft de vervorming of niet?

Waardeoordeel:
- Hoe vind je deze verpakking?
- Kan de verpakking duurzamer gemaakt worden?

Hypothese:
- Zou (een deel van) je verpakking blijven drijven, zweven of zinken? Waarom?

Een voorbeeld, een drankfles voor water:
De dop is uit een harder, dikker plastic. Dit is nodig want er is een groef in gefreesd.
Of misschien is de dop in een mal gegoten. De dop heeft ook groeven om de **grip** van onze vingers te verhogen. Er zijn kleine uitsteeksels die ervoor zorgen dat de dop niet volledig los kan, dit zorgt ervoor dat deze minder snel in de natuur terecht komt. Dit is een **duurzame** ingreep.
Het etiket is een ander plastic, omdat het **flexibel** moet zijn. Op het etiket staat een **logo** wat suggereert dat de dop (HDPE) en fles zelf (PET) verschillend gerecycleerd moeten worden.
Dat heet verschillende **fracties scheiden**. De fles zelf is uit transparant plastic gemaakt omdat klanten graag weten wat er in de fles zit. Mogelijks is dit ook omdat PET va nature transparant is en er dus geen extra bewerking met kleurstof (energie en kostprijs) vereist. Dit is een **hypothese** van de leerlingen en zou verder onderzocht moeten worden met een bron. We denken dat de fles drijft want we zien vaak flessen drijven in het water. De fles is bij het indrukken flexibel en keer terug naar de oorspronkelijke vorm. Enkel bij het heel hard duwen of dichtschroeven na **indeuken** blijft de fles vervormd. Maar dat komt door de luchtdruk in dit geval.

Extra info voor de leerkracht:
De L in LDPE staat voor lage dichtheid. Doordat de moleculen verder uit elkaar staan is het plastic beweegbaar en flexibel. De H in HDPE staat dan weer voor hoge dichtheid. In dit geval is het dus een starre, stevige plastic die moeilijker vervormbaar is.
Meer info: https://npokennis.nl/longread/7956/wat-is-plastic-en-hoe-maak-je-het

Misconcept:
Veel mensen denken dat biologisch plastic automatisch beter is voor de natuur.
Dit zal genuanceerd worden tijdens deze activiteiten.

Stap 2: voorkennis en informatie

30 min

Materialen: werkbundel pagina 2, 3 en 4.

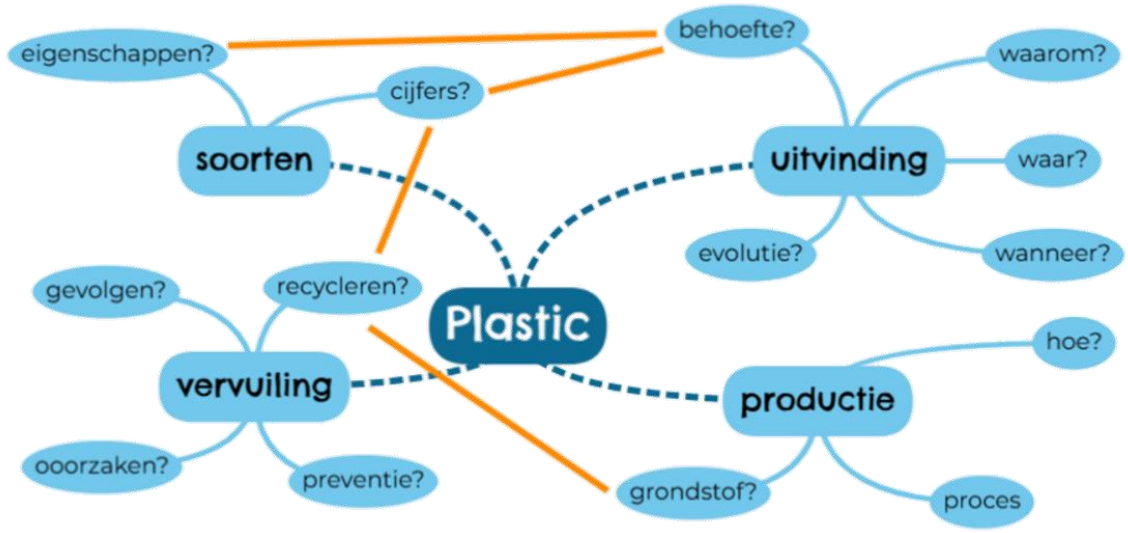
Vraag naar de voorkennis over plastic. Je kan een conceptmap op het bord bouwen.
Een conceptmap verdeelt een concept in deelconcepten. Daar horen dan vragen bij.
Woorden worden verbonden met een relatie zoals oorzaak – gevolg of als – dan.
De bedoeling van de conceptmap is zodat jij als leerkracht ontdekt wat kinderen:

° Wat weten de leerlingen al zeker?
Je kan hier vragen wat hun 'bewijs' is dat ze dat zeker zijn.
° Waar twijfelen de leerlingen over?
Vraag waarom ze twijfelen. Waar is extra bewijs nodig?
° Wat ze zich afvragen.
Zorg dat er niet te ver uitgeweid wordt: wat kunnen we bijleren en waarom willen we dit weten?

Voorbeeld van een conceptmap:

Introduceer zelf enkele vragen en kernwoorden. Vraag bijvoorbeeld hoe plastic **geproduceerd** wordt of welke **grondstoffen** nodig zijn volgends de kinderen. Weten ze misschien ook iets over de **evolutie**, **afbreektijd** of **verwerking** van het plastic?

Een voorbeeld van een **relatie** kan zijn: vanuit een specifieke behoefte wordt gekozen voor een ander soort plastic en dit krijgt een uniek nummer, zodat het juist gerecycled kan worden.
Je kan leerlingen naar voor laten komen en deze relaties aanduiden en laten benoemen.



Nu blootligt wat we wel of niet weten kan er wat ingelezen worden.
Dit kan via de info op de werkbladen ofwel kan je de leerlingen zelf laten opzoeken.
Kom tot het besluit:
- Er zijn **voordelen** en **nadelen** zijn aan deze uitvinding.
- Er is **evolutie** en **onderzoek** om deze uitvinding te **optimaliseren**.
- Er is een verschil tussen **biologisch** en **biologisch** afbreekbaar plastic.

Vul de conceptmap aan nadat de leerlingen ingelezen zijn.

Meer info over biologisch (afbreekbaar plastic?
https://www.deduurzamekaart.nl/verschil-bioplastic-en-biologisch-afbreekbaar-plastic/

Stap 3: biologisch plastics maken

45 min

Materialen: werkbundel pagina 5.

Als je een conceptmap gemaakt hebt kan je verwijzen naar de stappen productie, grondstof en biologisch plastic. Op het werkblad kom je nog wat meer te weten over de ingrediënten.
Tip: glycerol of glycerine kan je kopen in de apotheker. Een klein flesje is voldoende.
Tip: je kan ook even bespreken wat de grondstoffen voor een kleurstof zijn.

Lees het recept met de kinderen. Je kan ervoor kiezen het standaard recept te volgen of zelf een ingrediënt variëren naar hoeveelheid. Er kan een voorspelling gemaakt worden wat het vermeerderen of verminderen van een grondstof tot effect kan hebben. Zo kan er bijvoorbeeld een biologisch plastic gemaakt worden met 5 cl, 10 cl, 15 cl of 20 cl glycerine.

Mogelijks zal het plastic opkrullen tijdens het drogen. Er kan ook geëxperimenteerd worden met de locatie of ondergrond. Heeft de temperatuur (kamer, gang, buiten, ...) of materiaal waarop het plastic droogt invloed op het droogproces?

Bedrijven zijn ook steeds bezig met het **optimaliseren** van hun producten.
In het labo wordt onderzoek gedaan (proefjes, experimenten) naar de effecten van wijzigingen.
Herhaal nog even mogelijke **eigenschappen** van het plastic:
- scheurt wel / niet makkelijk
- indrukbaar of rekbaar (elasticiteit)
- vervormbaar (tijdelijk of blijvend)
- stevigheid, tril – of schokvast
- transparant of niet doorschijnend
- drijft het biologisch plastic? (drijvend plastic is makkelijker te verwijderen uit rivieren)

Werk rond deze doelen:
- Ervaren dat bepaalde **keuzes** voor andere **eigenschappen** zorgen.
- Zelf **data** verzamelen (in een tabel) en afmeten van hoeveelheden.
- De **eigenschappen** en ervaren dat stoffen **reageren** (binden) met elkaar.

Extra info:
° **Zetmeel:** dit is een belangrijk bindmiddel in bioplastics, maar het heeft de neiging om bij het drogen vocht te verliezen en krimpt daardoor. Dit kan leiden tot vervorming.
° **Glycerine:** dit wordt toegevoegd om het materiaal flexibeler te maken. Het houdt vocht vast, wat kan helpen om de droogkrimp van zetmeel te verminderen. Te veel glycerine kan echter ook leiden tot een te flexibele structuur, wat de stabiliteit van het plastic kan beïnvloeden.
° **Azijn:** azijn kan helpen bij het stabiliseren van het mengsel en het verbeteren van de uiteindelijke textuur. Het kan ook de viscositeit (stroperigheid) beïnvloeden en ervoor zorgen dat het mengsel minder snel uitdroogt, wat kan helpen om het krullen te verminderen.
° **Temperatuur:** bij lagere temperaturen verdampt het vocht geleidelijke en langzamer.
° **Ondergrond:** siliconen matjes en bakpapier zijn glad en bevorderen gelijkmatig drogen. Deze ondergronden gaan ook plak – en trekkrachten tegen om vervorming te vermijden. Eventueel kan een andere ondergrond zorgen voor meer of minder opkrullend plastic.

Onderzoekers van het PLONS project hebben het recept zelf uitvoerig getest.
Je kan ook zelf zoeken naar andere recepten of andere bioplastics, zoals met aardappelzetmeel.
Tip: https://nl.wikihow.com/Bioplastic-maken