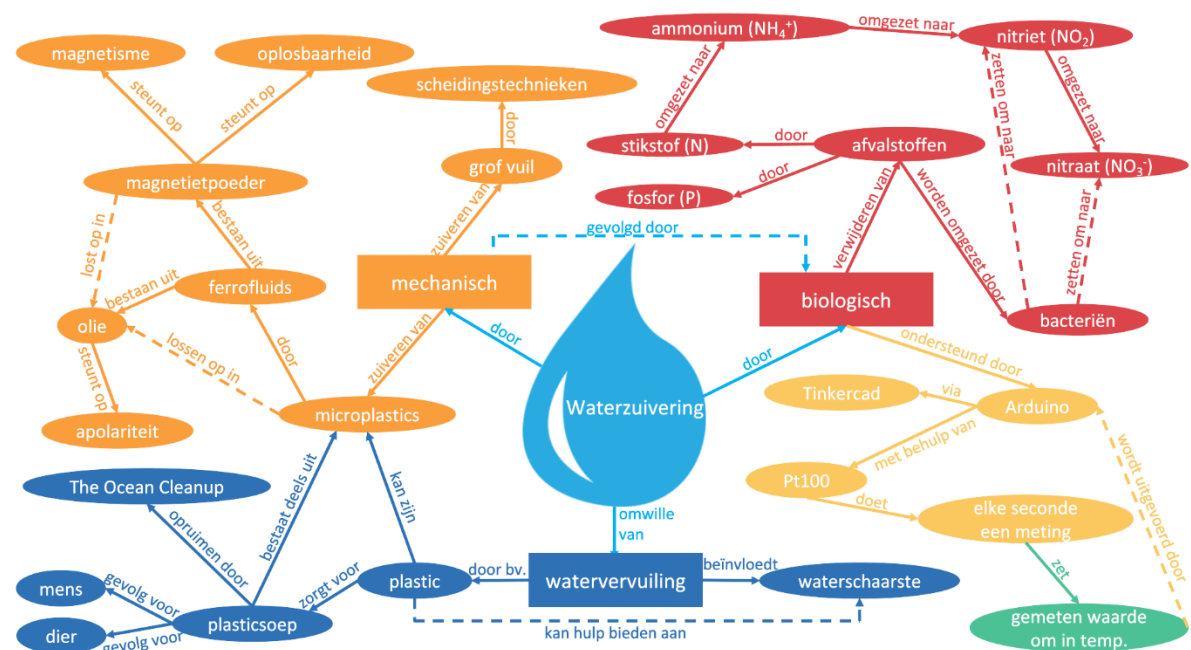






Overzicht leeractiviteit: timing + hoe te organiseren + hulpmiddelen

	Beschrijving leeractiviteit	Duur	Hoe organiseren?	Hulpmiddelen
1.	Inleidende les	40'	☐ Klassikaal.	- Bouwfiche 1 - Bundel p. 5-7 - PPT 1
2.	De plasticsoep	60'	☐ Klassikaal. ☐ Groepswerk.	- Bouwfiche 2 - Bundel p. 8-15 - PPT 2
3.	Algemene inleiding over waterzuivering	18'	☐ Klassikaal. ☐ Groepswerk.	- Bouwfiche 3 - Bundel p. 16-17 - PPT 3
4.	Mechanische zuivering	200'	☐ Klassikaal. ☐ Groepswerk.	- Bouwfiche 4 - Bundel p. 18-36 - PPT 4
5.	Biologische zuivering	150'	☐ Klassikaal. ☒ Groepswerk.	- Bouwfiche 5 - Bundel p. 37-48 - PPT 5
6.	Arduino	150'	☐ Klassikaal. ☒ Groepswerk.	- Bouwfiche 6 - Bundel p. 49-76 - PPT 6
7.	Afronding	50'	☐ Klassikaal. ☒ Groepswerk. ☒ Individueel werk.	- Bouwfiche 7 - Bundel p. 77-80 - Bookwidgets

Extra uitgebreide info bij leeractiviteit:

Tijdens het project wordt er een grote zelfstandigheid van de leerlingen verwacht. Om deze zelfstandigheid te bevorderen, kan gewerkt worden met het BBBB-systeem. De vier B's staan voor: Brain, Book, Buddy en Boss. Tijdens het maken van opdrachten en het uitvoeren van onderzoeken doen de leerlingen eerst beroep op hun achtergrondkennis. Als ze het antwoord niet vinden met behulp van hun achtergrondkennis, maken ze gebruik van een bron. Hierover worden op voorhand afspraken gemaakt. De leerlingen kunnen hun cursussen gebruiken of een betrouwbare bron op internet raadplegen. Als ze het antwoord nog steeds niet kunnen vinden, vragen ze hulp aan een medeleerling. Als laatste optie wordt de leerkracht ingeschakeld.

! De leerlingen werken gedurende het hele project in dezelfde groep van 2/3 personen !

1. Inleidende les

Vooraleer de leerlingen kunnen beginnen aan het daadwerkelijke onderzoek, wordt het algemene project eerst toegelicht. Om een groter kader te schetsen, beginnen we met stil te staan bij al het water dat we gebruiken en verbruiken. De waterschaarste is iets wat steeds voor meer en meer problemen wereldwijd zorgt. Door middel van een quiz krijgen ze hier wat extra inzicht in en ze mogen zelf hun eigen watervoetafdruk berekenen. De leerlingen krijgen daarna even de tijd om zelf na te denken over mogelijke oplossingen om minder water te verbruiken of onbruikbaar water om te zetten naar bruikbaar water. Kortweg: er is te weinig water voor ons allemaal en daarbovenop komt het probleem dat een groot deel van ons water vervuild is. Een oorzaak van vervuiling is plastic en zo komen we aan bij het volgende deel.

2. De plasticsoep

Na de waterproblematiek te hebben besproken, is het nu tijd om in te gaan op een ander prangend maatschappelijk probleem: de plasticsoep. Door toedoen van de mens komt er op allerlei manieren heel wat vuil in ons water terecht, zo ook plastic in al haar vormen. Eerst en vooral gaan we eens na wat plastic nu precies is en hoe het gemaakt wordt. Daarna leren leerlingen over gyres en waar deze ter wereld voorkomen, om vervolgens naar de gevolgen voor mensen en dieren te kijken. Uiteraard moeten we ook stilstaan bij welke mogelijke oplossingen er al zijn en welke oplossingen de leerlingen zelf zouden voorstellen om onze oceanen terug proper te krijgen en ze proper te houden.

3. Algemene inleiding over waterzuivering

Na de inleiding over bruikbaar water en de plasticsoep gaan we over tot de verschillende processen van waterzuivering in een waterzuiveringsinstallatie. Vooraleer de leerlingen twee processen uitgebreid bestuderen, krijgen ze een algemene inleiding voorgeschoteld. Tijdens deze inleiding wordt gewerkt met een staal beekwater. Op basis van hun achtergrondkennis denken de leerlingen na over het zuiveren van deze waterstaal. Ze maken hierbij een onderscheid tussen bestanddelen die je met het blote oog kan onderscheiden en bestanddelen die je niet kan waarnemen met het blote oog. Daarnaast denken ze na over fysische processen die ingezet kunnen worden voor het zuiveren van grof vuil uit beekwater.

4. Mechanische zuivering

In dit deel van het project staat de mechanische zuivering centraal. De focus ligt op het zuiveren van plastic, specifiek microplastics, uit water. De leerlingen krijgen de opdracht om zelf een onderzoeksmethode op te stellen voor het zuiveren van microplastics uit water. Dit wordt stelselmatig opgebouwd. De leerlingen worden hierbij ondersteund door middel van hulpvragen. Daarnaast doen ze beroep op hun achtergrondkennis uit de lessen chemie. Vooraleer de leerlingen van start gaan met het opstellen van een onderzoeksmethode, bekijken ze microplastics onder de microscoop. Op deze manier weten de leerlingen hoe microplastics eruit zien. Deze kennis kunnen ze achteraf gebruiken om na te gaan of hun opgestelde onderzoeksmethode geslaagd is.

5. Biologische zuivering

De leerlingen hebben geleerd op welke manier ze zichtbaar vuil zoals microplastics uit het water kunnen filteren tijdens de mechanische zuivering. Op het einde van de mechanische zuivering ziet het afvalwater er schoon uit maar bevat het nog chemische en biologische componenten zoals ammoniumionen, sulfaationen, bacteriën, virussen en schimmels. Tijdens de biologische zuivering gaan de leerlingen het ammoniumgehalte in het verontreinigd water doen dalen met behulp van bacteriën.

6. Arduino

Na de biologische zuivering gaan de leerlingen met een Pt100-sensor de temperatuur leren berekenen en een programma schrijven in Tinkercad. Bij de biologische zuivering is het belangrijk dat het water een juiste temperatuur heeft zodat de bacteriën optimaal hun werk kunnen doen. De Pt100-sensor moet iedere seconde de temperatuur meten zodat dit nauwlettend in het oog gehouden kan worden. Om dit programma te kunnen schrijven moeten de leerlingen eerst weten hoe een Pt100-sensor werkt. Ook moeten er een aantal berekeningen uitgevoerd worden om te komen tot de formules die toegepast worden in de code.

7. Afronding

De laatste bouwphase heeft betrekking tot het laatste lesuur van het project en dient bijgevolg vooral als synthese. De voorbije lessen stonden in het teken van het proberen zuiveren van microplastics uit water. Door eerst een algemene inleiding over de plasticsoep te doorlopen werd de achtergrond verhelderd. Vervolgens waren er de experimenten via de mechanische en biologische zuivering, die met behulp van Arduino makkelijk in kaart konden worden gebracht. Om de geziene leerstof wat op te frissen en als algemene afsluiter hebben we een escaperoom voorzien. Om de opgedane kennis/vaardigheden te herhalen zijn we vanuit een ander actueel, maatschappelijk probleem vertrokken, namelijk de stikstofproblematiek.



Ontwikkeld in samenwerking met: Spectrumcollege campus Beringen, bovenbouw.

