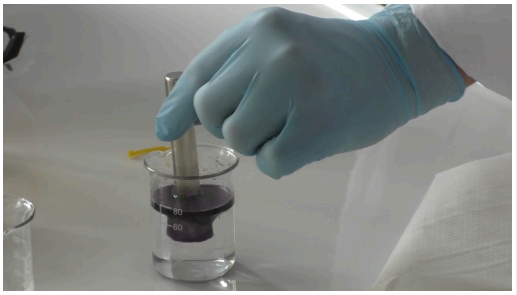
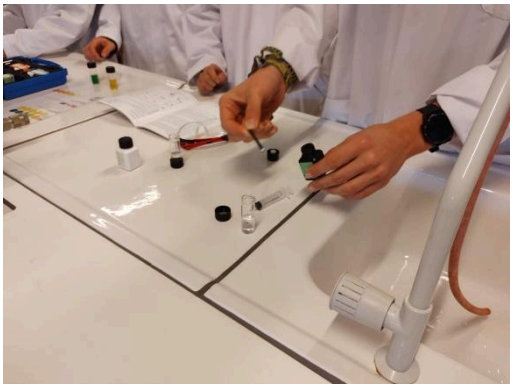
Projectfiche: *Waterzuivering: Hoe kunnen microplastics en stikstofverbindingen uit vervuild water gezuiverd worden?*

Info: Het STEM-project "***Waterzuivering: Hoe kunnen microplastics en stikstofverbindingen uit vervuild water gezuiverd worden?***" heeft als uitdaging te leren over (plastic)vervuiling en het verwijderen van deze componenten op allerlei manieren uit water. Dit geeft een authentieke leer- en experimenteeromgeving voor STEM-kennis, vaardigheden en attitudes vanuit verschillende disciplines: chemie, biologie, techniek, aardrijkskunde en wiskunde.

Tijdsbesteding: *14u*

Doelgroep: *Secundair onderwijs, 2 de graad – jaar 2 – dubbele finaliteit.*





Overkoepelend thema:
Waterzuivering
Keywords: waterschaarste, plasticsoep, microplastic, watervervuiling, duurzaamheid, mechanische zuivering, scheidingstechnieken, biologische zuivering, bacteriën, programmeren…

Centrale uitdaging

Microplastics uit water zuiveren via mechanische zuiveringstechnieken.

Korte samenvatting:
In dit project gaan leerlingen zelf op zoek naar de juiste werkwijze om microplastics te kunnen verwijderen uit de vloeistof water. Voordat ze aan het onderzoek beginnen, leren ze eerst wat bij over een maatschappelijk actueel probleem, namelijk de plasticsoep. Aangezien onze zeeën en oceanen vervuild raken, moeten we ze ook terug proper krijgen.
Op proefondervindelijke wijze zullen de leerlingen uitgedaagd worden om de juiste oplossingen te bedenken vanuit chemische en biologische hoek. Als laatste wordt er dan ook nog stilgestaan bij manieren om de temperatuur van het water via arduinotoepassingen in kaart te brengen.

Dit pakken we aan door een aantal deeluitdagingen aan te gaan:

1. Onderzoeken hoe we zuiniger kunnen omgaan met het bruikbare water op aarde.
2. Onderzoeken waarom de plasticsoep een gigantisch probleem is voor zowel dieren als mensen.
3. Onderzoeken hoe we microplastics uit water kunnen zuiveren.
4. Onderzoeken hoe we de waterkwaliteit positief kunnen beïnvloeden.
5. Het ontwikkelen van een besturingsprogramma in Tinkercad om de temperatuur van het water te bepalen.

Bouwstenen

Waterzuivering

1. Inhoudstafel
2. Inleiding
3. Doelen
4. Zuinig omgaan met bruikbaar water
   - 4.1. Onderzoeksvraag: Hoe kunnen we zuiniger omgaan met het bruikbare water op aarde?
   - 4.2. Watervoetafdruk
5. De plasticsoep
   - 5.1. Onderzoeksvraag: Waarom is de plasticsoep een gigantisch probleem voor zowel dieren als mensen?
     - 5.1.1. Wat is plastic en hoe wordt het gemaakt?
     - 5.1.2. Waar vinden we de plasticsoep op aarde?
     - 5.1.3. Wat zijn de gevolgen van de plasticsoep?
     - 5.1.4. Wat zijn mogelijke oplossingen voor de plasticsoep?
6. Algemene inleiding over waterzuivering
   - 6.1. Onderzoeksvraag: Welke bestanddelen vinden we terug in beekwater?
7. Mechanische zuivering
   - 7.1. Onderzoeksvraag: Hoe kunnen microplastics met zo weinig mogelijk stoffen en materialen uit water gezuiverd worden?
   - 7.2. Vooronderzoek
     - 7.2.1. Onderzoeksvraag: Waar vinden we microplastics terug en kunnen wij deze waarnemen onder een microscoop?
       - 7.2.1.1. Zijn er plastics aanwezig in de producten uit onze toilettas?
       - 7.2.1.2. Hoe zien microplastics eruit onder de microscoop?
       - 7.2.1.3. Hoe kan je zelf een plasticvrij verzorgingsproduct maken? (extra)
8. Biologische zuivering
   - 8.1. Onderzoeksvraag: Op welk niveau bevindt de waterkwaliteit van het mechanisch gezuiverd afvalwater zich?
     - 8.1.1. Hoe kunnen we de waterkwaliteit bepalen aan de hand van chemische milieufactoren?
     - 8.1.2. Hoe kan je op een biologische manier ammoniumverbindingen uit afvalwater verwijderen?
9. Temperatuursensor – Arduino
10. Escaperoom
11. Sjabloon onderzoeksplan mechanische zuivering
12. Zelfevaluatie

Leerplandoelen of eindtermen

Leerplandoelen Biotechnieken B+S – 2de graad – D/A-finaliteit

STEM-doelen

- **LPD S1** De leerlingen passen een geschikte wetenschappelijke methode toe om kennis te ontwikkelen en om vragen te beantwoorden.
- **LPD S2** De leerlingen analyseren natuurlijke en technische systemen aan de hand van verschillende STEM-concepten.
- **LPD S3** De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid meetinstrumenten en hulpmiddelen om te observeren, te meten, te experimenteren en te onderzoeken in natuurwetenschappelijke, technologische en STEM-contexten.
- **LPD S4** De leerlingen gebruiken op een gepaste manier meetwaarden, grootheden en eenheden in natuurwetenschappelijke, technologische en STEM-contexten.
- **LPD S5** De leerlingen werken geïnformeerd op een veilige, duurzame manier met materialen, chemische stoffen en technische en biologische systemen.
- **LPD S8** De leerlingen ontwikkelen een oplossing voor een technisch probleem door inzichten, concepten en vaardigheden uit natuurwetenschappen, technische wetenschappen en wiskunde geïntegreerd aan te wenden.
- **LPD S10** De leerlingen leggen aan de hand van concrete maatschappelijke uitdagingen de wisselwerking tussen natuurwetenschappen, technische wetenschappen en wiskunde onderling en met de maatschappij uit.

Biologie

- **LPD B4** De leerlingen illustreren de positieve rol van micro-organismen binnen minstens twee domeinen.
- **LPD B7** De leerlingen maken preparaten voor microscopisch onderzoek.
- **LPD B8** De leerlingen onderzoeken preparaten met de microscoop.
- **LPD B12** De leerlingen onderzoeken de invloed van verschillende factoren op de groei van bacteriën.

Chemie

- **LPD C1** De leerlingen onderzoeken zuivere stoffen en mengsels in het dagelijkse leven aan de hand van eigenschappen en geschikte scheidingstechnieken.
- **LPD C16** De leerlingen classificeren organische stoffen zowel op basis van een gegeven formule als op basis van een naam.
- **LPD C18** De leerlingen onderscheiden polaire en apolaire stoffen op basis van hun oplosbaarheid in water.
- **LPD C22** De leerlingen passen massaprocent toe in betekenisvolle contexten.
- **LPD C23** De leerlingen passen het verband toe tussen stofhoeveelheid enerzijds en molaire massa en molaire concentratie anderzijds.

Fysica

- **LPD F13** De leerlingen gebruiken de concepten elektrische stroomsterkte, spanning, weerstand, geleidbaarheid in een enkelvoudige kring en een parallel- en serieschakeling.

Labo & Productietechnieken

- **LPD L1** De leerlingen passen analysetechnieken toe om de aanwezigheid van stoffen in mengsels aan te tonen.
- **LPD L4** De leerlingen leggen het principe uit van zuivering van afvalwater, lucht of bodem.
- **LPD L10** De leerlingen bepalen een sturing met logische functies om een eenvoudig proces te automatiseren.
- **LPD L11** De leerlingen stellen een algoritme op van een proces uit hun leefwereld.

Leerplandoelen Aardrijkskunde B – 2de graad – D/A-finaliteit

- **LPD 10** De leerlingen tonen de ongelijke regionale druk op de draagkracht van het systeem aarde aan.
- **LPD 11** De leerlingen onderzoeken hoe menselijke activiteiten en socio-economische trends bepaalde planetaire grenzen overschrijden.
- **LPD 12** De leerlingen vergelijken de bijdrage van de verschillende antropogene bronnen van broeikasgassen in verschillende regio's tot het versterkte broeikaseffect.
- **LPD 17** De leerlingen onderzoeken vanuit actuele thema's de rol van de technologie in de transitie naar een duurzame wereld.
- **LPD 19** De leerlingen passen systeemdenken toe om natuurlijke en technische systemen vanuit verschillende perspectieven te bekijken.

Leerplandoelen Wiskunde B+S – 2de graad – D/A-finaliteit

- **LPD 1** De leerlingen lossen problemen op door te mathematiseren en demathematiseren en door gebruik te maken van heuristieken.

Leerplandoelen Gemeenschappelijk leerplan ICT – 2de graad – D/A-finaliteit

- **LPD 1** De leerlingen lichten toe hoe bouwstenen van digitale systemen zich tot elkaar verhouden en op elkaar inwerken.

Volledige materiaallijst

- werkbundel
- schrijfgerief
- laptop/smartphone
- glazen pot
- plastic stukjes
- 1 staal beekwater per groep
- 2 maatbekers van 100 ml per groep
- 1 supermagneet per groep
- 1 roerstaaf per groep
- 1 toilettas met cosmeticaproducten per groep
- 1 microscoop per groep
- 1 voorwerpglaasje per groep
- 1 dekglaasje per groep
- 1 pipet per groep
- 1 pincet per groep
- keukenpapier
- 1 pot glitters per groep
- 1 fles slaolie van 1 l
- 1 fles zonnebloemolie van 1 l
- 1 fles olijfolie van 1 l
- water uit een beek of vijver (stilstaand water)
- magnetietpoeder
- 1 doorzichtige bak van ± 6 l
- 1 aquariumpomp
- 1 aquariumverwarmingselement

- 1 g ammoniumchloride
- 1 maatkolf van 100 ml
- 1 trechter
- 1 pipet
- 1 gegradueerde pipet van 10 ml
- 1 pipetpeer
- 1 spuit van 50 ml
- 1 spuitfles met gedestilleerd water
- bacteriën voor aquarium
- poreuze stenen (lavastenen of zeolietsteen)
- 1 weegschuitje
- 1 balans
- 1 spatel
- 1 thermometer
- testkit voor ammonium, nitriet en nitraat
- timer
- Pt100-sensor
- Arduino UNO
- draadbruggen
- weerstand 100 Ohm

Dit project werd ontwikkeld door de cel iSTEM Inkleuren in samenwerking met het Spectrumcollege Beringen, bovenbouw.

Categorie[1]: ☒1 ☒ 2 ☒3 ☐ 4

[1]
- Categorie 1 : de ontwikkelaars vinden dat het materiaal klaar is voor eerste gebruik.
- Categorie 2: het materiaal is nagelezen door 'critical friends' en aangepast aan de feedback
- Categorie 3: het materiaal is reeds gebruikt in één of meerdere testscholen en is aangepast aan ervaringen opgedaan in die scholen.
- Categorie 4: het materiaal is meermaals gebruikt en heeft een zekere staat van maturiteit bereikt.