

# BioTechno

biologie & techniek

Groene  
techniekprojecten



VMBO-T  
HAVO/VWO  
WON  
BETA+

Verras en  
verwonder  
je leerlingen!

BIO-  
GERELATEERDE  
TECHNIEK

# OVER BioTechno

Kun je vliegen als een vogel? Rijden binnenkort alle auto's op suikerriet? En is mijn vingerafdruk nog wel veilig? Dit zijn vragen van deze tijd. Onderwerpen die betrekking hebben op onze gezondheid, landbouw en ons leefmilieu. Dit zijn vragen over bio-gerelateerde techniek.

Bio-gerelateerde techniek verandert de manier waarop we tegen deze onderwerpen aankijken radicaal. Elke nieuwe stap in de techniek gaat gepaard met zijn eigen maatschappelijke gevolgen en discussies.

Uitvindingen openen nieuwe wegen naar de toekomst. Ze worden continue gedaan. Er is dan ook bijna dagelijks over in de krant te lezen. Daarmee worden het gespreksonderwerpen voor aan de keukentafel maar ook in de klas. Uw leerlingen komen met vragen te zitten waarop het standaardlesprogramma nog maar weinig antwoord biedt.

## Leerlijn

De gehele leerlijn bestaat uit acht leerlingmagazines. Deze zijn te gebruiken in losse projecten, maar passen ook in een tweejarige lesmethode.

De volgende uitgaves zijn reeds verschenen:

- Earthships
- Biomimicry
- Cradle to Cradle

En de onderstaande leerlingmagazines zijn binnenkort beschikbaar:

- Biobrandstof (april 2013)
- Pimp je school (mei 2013)
- Natuurlijk verpakt (juni 2013)
- Water (juli 2013)
- Gentech (aug. 2013)

Kijk voor het meest actuele overzicht op onze website:  
[www.educatie-deverbinding.nl](http://www.educatie-deverbinding.nl)



Enkele voorbeelden:

- Is biobrandstof wel milieuvriendelijk als er tropisch regenwoud voor moet worden gekapt?
- Kan ik nog wel veilig op internet nu de gezichtsherkenning van Facebook ervoor zorgt dat mijn gezicht over de hele wereld bekend is?
- Er bestaat een kunstmatige neus die drugs opspoot. Kan deze ook kankercellen opsporen?

Via lessen rondom de thema's biotechnologie, biomimicry en biometrie maken uw leerlingen kennis met de technologie op het snijvlak tussen biologie en techniek.

Als beslissers van de toekomst bereiden de projecten hen voor op de keuzes die ze in hun latere leven zullen gaan maken. Niet alleen vergaren zij daarmee technische en biologische kennis, maar ook ontwikkelen zij een onderbouwde visie over de daarbij behorende ethische vraagstukken.

## Project opbouw



Alle projecten zijn opgebouwd via een vaste structuur. Hierdoor weten leerlingen snel wat er van hen verwacht wordt:

1. **Oriëntatie:** Leerlingen leren door praktische opdrachten en proefjes rond het thema te doen de basisbegrippen en technieken kennen. Daarmee bereiden zij zich voor op de slotopdracht: een ontwerp opdracht en een werkstuk maken.
2. **Definitie:** De leerling past de geleerde begrippen toe in de voorbereiding op het ontwerpproces van het werkstuk.
3. **Ontwerp:** Via een gestructureerde opzet ontwerpt de leerling zijn werkstuk.
4. **Uitvoering:** De leerling maakt al dan niet in teamverband het ontworpen werkstuk.
5. **Oplevering:** Het werkstuk wordt op spectaculaire wijze gepresenteerd aan de klas en zo mogelijk aan de opdrachtgever.
6. **Nazorg:** De leerling reflecteert op het werkproces en het product.

## Inzetbaarheid

Door middel van bèta-, duurzaamheid- en techniekprojecten laat u leerlingen én ouders zien dat u een school bent met toekomstvisie die niet los staat van de maatschappij om haar heen.

BioTechno-projecten bieden u deze profilering. De verrassende nieuwe inslag van bio-gerelateerde techniek spreekt leerlingen van nu aan. En laat ze nadenken over ethische dilemma's die deze nieuwe technieken met zich meebrengen. Met BioTechno-projecten biedt u uw leerlingen lesstof aan waar ze zelfs op de fiets naar huis nog over na praten.

De projecten kunnen uitstekend ingezet worden tijdens:

- Bèta plus-lessen voor excellente leerlingen
- Lessen wetenschapsoriëntatie (WON)
- Projectweken met het thema duurzaamheid
- Lessen NLT in de onderbouw ter voorbereiding op NLT als examenvak
- Science lessen
- Als kerndoel gerelateerd lesprogramma voor het vak techniek.

Het lesmateriaal is het makkelijkst inzetbaar op havo/vwo-niveau maar is ook met succes toegepast in het segment VMBO-T.

## Kosten

De kosten van het lesmateriaal variëren omdat deze afhankelijk zijn van de gekozen opties.

U kunt bijvoorbeeld al starten vanaf **85 euro** per thema. U ontvangt dan een zwart/wit kopieerpakket en 30 inlogcodes voor het digitale lesmateriaal.

Veel motiverender zijn echter de full colour leerlingmagazines. De magazines lezen als een populair wetenschappelijk tijdschrift. De vele afbeeldingen en de frisse kleurstelling trekken de aandacht van de leerlingen en prikkelen hen om zich op een positieve manier te verdiepen in het onderwerp.

De prijs van het full colour service pakket bedraagt **225 euro** en bevat 30 leerlingmagazines, 30 inlogcodes, een praktische docentenhandleiding en 5 kwartier begeleiding op afstand.

U krijgt korting Bij afname van meerdere projecten of als meerdere klassen deelnemen. Meer informatie kunt u vinden door onze webwinkel te bezoeken op [www.educatie-deverbinding.nl](http://www.educatie-deverbinding.nl). Kijk bij 'onze diensten'.

## Randvoorwaarden

### Lokaal:

Het is handig als de projecten gegeven kunnen worden in een veelzijdig lokaal waar zowel gebruik gemaakt kan worden van computers, werktafels als werkbanken waar met gereedschap op gewerkt kan worden. De ervaring leert dat tijdens het project, afhankelijk van de aard van de opdracht, het technieklokaal vaak afgewisseld wordt met een computerlokaal of een theorielokaal met laptopkar.

### Verwerkingsmaterialen:

De materialen die nodig zijn voor de projecten zijn eenvoudig te bestellen. De materiaalkosten zijn geraamd op ongeveer vier euro per leerling per project.

### Proefopstellingen:

De materialen die nodig zijn voor de proefopstellingen van de leerlingen en de demomaterialen voor uzelf, zijn via onze webshop te koop en te huur. Zij kunnen ook besteld worden bij een van onze leveranciers.

### Projectduur:

Ieder project kan afgerond worden in acht tot negen blokken.



# EARTHSHIPS



Onze aarde raakt steeds meer vervuild. En steeds meer mensen raken verder van elkaar verwijderd. Een kleine groep mensen steekt de handen uit de mouwen om het tij te keren.....

Leerlingen verdiepen zich binnen dit project in een zelfvoorzienend huis, in warmte, voedsel en water: een earthship of aardehuis.



Ze leren daarbij de systemen in een earthship kennen, leren de principes van Cradle to Cradle in de bouw en maken aan de hand daarvan in tweetallen een ontwerp, bouwtekening en maquette van 'het ideale aardehuis'.

Na de uitvoering presenteren ze hun maquette via multi media om zo hun aardehuisontwerp te 'verkopen' aan bewoners van stichting Aardehuis Oost Nederland. Het project sluit aan bij het thema bouwen en systemen.

Kerdoelen 28 t/m 36

Kennisbasis: 1.1, 1.3, 1.4, 2.7, 2.8, 2.10, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4



# BIOMIMICRY

Mensen zien zichzelf graag als de slimste wezens op aarde. Maar als we nieuwe technieken bedenken, blijkt vaak dat de natuur ons al voor is geweest. Zo kunnen we nog veel leren van dieren en planten. Dat heet biomimicry: het nabootsen van de natuur.

Leerlingen leren hoe wetenschappers technieken uit de natuur hebben afgekeken en nagebootst voor de ontwikkeling van nieuwe technologie.

Ze ontwerpen speelgoed geïnspireerd door de natuur en maken daar een boekje geschreven in kindertaal bij. Leerlingen gaan ter oriëntatie op bezoek bij de dierentuin en/of museum Naturalis, maken een memoriespel over biomimicry en doen biomimicryproefjes. Ze verdiepen zich in de luchtvaart-geschiedenis en het vliegen van vogels. Het project sluit aan bij het thema transport, onderzoeken en ontwerpen.

Kerdoelen 28 t/m 36

Kennisbasis 1.1, 1.3, 2.1, 2.1, 2.3, 2.9, 2.10, 3.1, 3.2



# CRADLE TO CRADLE

Cradle to Cradle (C2C) is een nieuwe kijk op duurzaam ontwerpen. De kern van het C2C-principe ligt in het concept: afval is voedsel. Alle gebruikte materialen zouden na hun leven als product moeten kunnen worden hergebruikt in een ander product.

In dit project staat het eco-effectief ontwerpen in de mode centraal. Leerlingen leren verschillende materialen en hun eigenschappen kennen via een oriënterende opdrachtcarrusel.

Zo maken ze onder andere zelf papier, een bio-plastic knoop, een vilten lapje en een tasje gevouwen met een firoshiki techniek. Leerlingen doen onderzoek naar een programma van eisen voor een Cradle to Cradle-handtas of mobiele telefoonhoes.

Met deze eisen maken ze via een moodboard een Cradle to Cradle-ontwerp. Dit ontwerp voeren leerlingen vervolgens zelf uit met behulp van duurzame stoffen. De ontwerpen worden in een modeshow gepresenteerd.

Kerdoelen 28 t/m 36  
Kennisbasis 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.3,  
2.10, 3.1, 3.2, 3.3 en 3.4



# BIO BRANDSTOF

Hoe kunnen de duizenden bezoekers van de duurzaamste Floriade in Almere makkelijk én met zo min mogelijk belasting voor het milieu het terrein bereiken? Hoe krijg je de zware cementzakken van de winkel naar je auto? En hoe kun je in jouw dierentuin kangoeroes uit Australië krijgen? Sta eens stil bij transport.

In dit project staan leerlingen stil bij de verschillende manieren van transporteren en de ethische vragen rond biobrandstof. Verder verdiepen zij zich in planologische vragen rond mobiliteit bij de aanleg van parken en steden. Leerlingen brouwen biobrandstof met behulp van zelf meegenomen fruit, spelen een biobrandstofspel en houden een wedstrijd met een zelfgemaakt bootje dat vaart op biobrandstof. Voor de gemeente Almere verdiepen ze zich in duurzame transportsystemen om bezoekers van en naar het terrein van de Floriade te vervoeren.

Kerdoelen 28 t/m 36  
Kennisbasis 2.8, 2.9, 2.10, 3.1, 3.2, 3.3



# GENTECH



Bananen zijn in Afrika basisvoedsel nr 1. De zwarte sigatoka-schimmel bedreigt echter wereldwijd de bananenteelt. Het bedrijf Monsanto heeft bananenplanten ontwikkeld die via genetische modificatie bestand zijn tegen de ziekte. Maar wat is beter voor de bananenboeren? Dure genetisch gemodificeerde planten of het risico op een mislukte oogst?

Leerlingen leren de technieken kennen van genetische modificatie.

Ze staan stil bij ethische vragen rond genetische modificatie en dierproeven. Ze ontwerpen een voorkant van een natuurmagazine met als cadeau erbij verpakt een (zelfgemaakte) lippenbalsem.

Leerlingen doen onderzoek naar de voorkeur voor genetisch gemodificeerde, normale of biologische chips. Verder doen ze een webquest over genetische modificatie en maken zelf lippenstift en yoghurt.

Het project sluit aan bij het thema's materialen, bewerkingen, productiemethoden en ontwerpen.

Kerdoelen 28 t/m 36  
Kennisbasis 1.1, 1.4, 2.10, 3.1, 3.2

# NATUURLIJK VERPAKT

Heeft u wel eens een meloen van een hoge flat naar beneden zien vallen? Een meloen spat bij zo'n val in duizend stukjes uit elkaar. Dat is bij de Pomelo een heel ander verhaal. Deze vrucht weet zichzelf te beschermen met een flexibele schil aan de buitenkant en sponsachtig materiaal om het vruchtvlees.

Wetenschappers hebben met deze techniek een valhelm ontworpen. En de natuur kent nog veel meer van dit soort slimme verpakkingstechniek! Leerlingen bestuderen deze vouw- en verpakkingstechniek uit de natuur en gebruiken de kennis bij een ontwerp opdracht voor een ei-beveiliging.

Ze onderzoeken de vouwtechniek van een beukenblad en lieveheersbeestje en vouwen een Miura-zonnezeil. Ook onderzoeken ze hoe de bouw van een ei, pomelo, de hersenen van een specht, palmbladeren, honingraat en bamboe gebruikt kunnen worden bij het ontwerpen van een verpakking. Aan de hand van de bestudeerde technieken ontwerpen ze een ei-beveiliging. De leerlingen voeren de botsproef klassikaal met elkaar uit in de vorm van een wedstrijd. Het project sluit aan bij de thema's 'wat is techniek', biomimicry en onderzoek & ontwerpen.

Kerdoelen 28 t/m 36  
Kennisbasis: 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 2.2, 2.3, 2.10, 3.1, en 3.4



# WATER



Hier in Nederland hoef je niet ver te zoeken naar water. Je hoeft de kraan maar open te draaien en het stroomt je tegemoet. Dat is in andere landen wel anders. Maar als je beseft dat er elke dag afvalwater wordt geloosd in de rivieren die ook voor ons drinkwater zorgen, dan kun je je afvragen hoe lang dit nog zo is.

In dit project verdiepen leerlingen zich in kwaliteit en aanwezigheid van drinkwater, waterzuiveringsstation en de vervuiling van drinkwater.

Leerlingen ontwerpen een eigen filtersysteem om drinkwater te zuiveren. Hiervoor worden verschillende reinigingstechnieken onderzocht en de watervoorraad en de waterhuisvesting in Nederland bekeken en vergeleken met andere landen

Uiteindelijk maken leerlingen zelf een filter dat ingezet kan worden bij het zuiveren van water in landen waar drinkwater niet makkelijk voorradig is. Maar één filter is natuurlijk niet genoeg. Een productielijntje in de klas zorgt ervoor dat leerlingen ervaring opdoen met het seriematig produceren van apparaten.

# PIMP JE SCHOOL

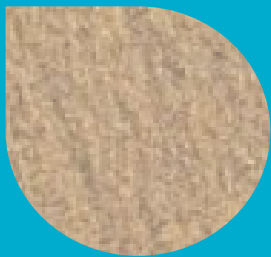
Huishoudelijk afval kennen we allemaal. Dagelijks verdwijnt er van alles in de vuilnisbak. Door de toegenomen welvaart is de hoeveelheid huishoudelijk afval per inwoner de afgelopen zestig jaar verviervoudigd. Maar als je anders kijkt naar afval kun je er dan ook iets moois in zien?

Naast het feit dat er elke dag meer afval bij komt, worden steeds meer stoffen schaarser en dreigen te verdwijnen. In dit project staan leerlingen stil bij het steeds schaarser worden van bronnen en de afvalverwerking.

Ze verdiepen zich in de milieustraat, hergebruik van producten en het We-cycle programma. Leerlingen bedenken een plan hoe ze de school kunnen restylen, zodat meubels, trappen, deuren en muren langer mee kunnen gaan.

Veel aspecten van binnenhuisarchitectuur komen in deze opdracht aan bod. Het is eventueel mogelijk om in samenwerking met een echte binnenhuisarchitect de school ook daadwerkelijk op te pimpen!





**DE VERBINDING**

**info@educatie-deverbinding.nl**

**035-8884204**

**WWW.EDUCATIE-DEVERBINDING.NL**

