Lerarenopleiding campus Diepenbeek
biologie - chemie – fysica – informatica
techniek

De biomeiler

Project GO³: Geïntegreerd Onderzoek, Ontwikkeling, Onderwijs

Studenten: Michelle Coomans (Chemie – Economie), Zita Janssens (Wiskunde – Fysica) en Christoph Swinnen (Techniek – Informatica)
Promotoren: Renaat Frans en Filip Poncelet

Inhoud

Algemene inleiding 5
Basismodule 1: Verwondering 9
De begrippenmap 9
Wat zit er in de biomeiler/compost heater? 11
Waarvoor is compost nuttig? 15
Wat is composteren? 16
Wat is nu eigenlijk compost? 18
Compost heater 18
Extra oefening: Hoe kan je zelf composteren? 21
Verklarende woordenlijst 23
Basismodule 2: Wie of wat zorgt voor de compostering? 24
Micro-organismen: gisten 28
Werking van gist 29
Gisten in de biomeiler 33
Extra: schadelijke en gunstige effecten van micro-organismen 35
Verklarende woordenlijst 38
Basismodule 3: Hoe kunnen we het proces van de biomeiler linken aan hetdagelijks leven? 39
Micro-organismen in voeding 39
Terugkoppeling naar basismodule 2 42
Verklarende woordenlijst 46
Basismodule 4: Hoeveel warmte (-energie) levert een compost heater? 47
Invloedfactor 1: De massa 50
Invloedfactor 2: Het temperatuurverschil 51
Invloedfactor 3: De specifieke warmtecapaciteit 52
Geproduceerde warmte door een biomeiler 54
1) De massa 54
2) Het temperatuurverschil 54
3) De geproduceerde warmte 55
Verklarende woordenlijst 58
Extra 1 - Herhaling: energiebronnen, -vormen en -omzettingen 59
In welke vormen kan energie voorkomen? 60
In welke energievorm kan een energievorm omgezet worden? 61

Extra 2 - Verschil warmte en temperatuur 62
Zelf een thermometer maken 66
Verdiepingsmodule 1: Energietransport in de biomeiler 68
Warmtestroom van de biomeiler naar de omgeving 69
Invloedfactor 1: _____ 70
Invloedfactor 2: _____ 71
Invloedfactor 3: _____ 72
Verklarende woordenlijst 79
Extra - Herhaling energietransporten 80
Verdiepingsmodule 2: Gisting in de biomeiler 88
Gistcellen onder de microscoop 88
Vermenigvuldiging van gistcellen 90
Factoren die een invloed hebben op het gistingsproces 92
Extra - Werken met de microscoop 99
Verklarende woordenlijst 101
Verdiepingsmodule 3: Welk materiaal is een goede isolator voor de biomeiler? 102
Welke materialen zijn goede isolatoren? 104
Verklarende woordenlijst 108
Verdiepingsmodule 4: Hoe kunnen we zelf een biomeiler bouwen? 109
Realisatie biomeiler 116
Realisatie: Schakeling voor temperatuursensor 131
Bijlage 1: Schakeling op het kleine breadbordje 137
Bijlage 2: aansluitingen op de Arduino 137
Verklarende woordenlijst 138
Verdiepingsmodule 5: Hoe kunnen we de temperatuur automatischweergeven? 139
Probleem/Behoefte 139
Wat is een Arduino en hoe werkt het? 139
Opbouw en de bijhorende componenten 140
Temperatuursensor 143
Soorten temperatuursensoren 143
Temperatuursensor - LM 35 144
Aanmelden op Tinkercad 145
Oefeningen 147
Instapoefening 147

Wat is het doel van deze oefening? 147
Programma uploaden naar de Arduino 156
Oefening 1: Temperatuur meten in de biomeiler 157
Extra: Oefening 2 - Temperaturen vergelijken 163
Infofiches 168
Het breadbord 168
De LED 169
Symbool van een LED 169
Onderdelen van een LED 169
Hoe moet ik een LED aansluiten? 169
De weerstand 170
Wat is een weerstand? 170
De kleurcode 170
Verklarende woordenlijst 172
Bronnenlijst 173

Algemene inleiding

De biomeiler! Je hebt er misschien al van gehoord. Misschien heb je zelf helpen bouwen aan de grote biomeiler die bij jou op school staat. Misschien weet je helemaal niet wat een biomeiler is. Aan de hand van dit lespakket ga je de volgende twee grote onderzoeksvragen behandelen:

- Wat is een biomeiler?
- Hoe kan je zelf een biomeiler bouwen?

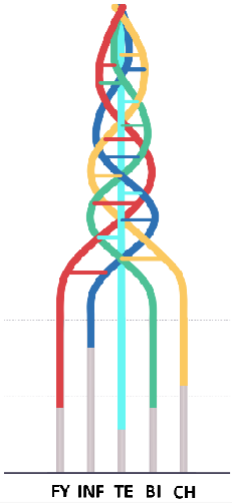
Voor we een antwoord gaan geven op deze vragen, ga je heel wat verschillende modules doorlopen. Zowel basismodules als moeilijkere modules namelijk de verdiepingsmodules. Doorheen de verschillende modules kom je in contact met verschillende STEM-onderdelen. Het is aan jouw leerkracht om te bepalen welke onderdelen jij en jouw klas gaan behandelen. Volg de instructies goed op.

Doorheen het lespakket kom je ook in contact met verschillende werkvormen. Je gaat zowel individueel, als in groep en klassikaal aan het werk. Naast verschillende werkenvormen, ga je ook verschillende evaluatievormen tegenkomen. Je krijgt een beoordeling van de leerkracht en ook van je medeleerlingen. Dien de opdrachten dus telkens tijdig in.

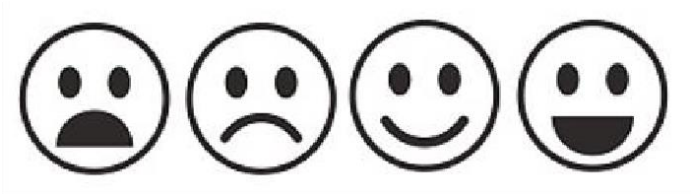
Bij elke module staat duidelijk uitgelegd hoe je te werk moet gaan en welke middelen je mag gebruiken om de opdracht tot een goed einde te brengen.

Ook staat er telkens een inkleurmodel op het einde van elke module. Dit is een indicatie om weer te geven welke verschillende STEM-vakken binnen de module aan bod gaan komen. Hiernaast vind je het inkleurmodel van het hele project.

We willen een biomeiler bouwen, technisch ontwerp, om dit tot een goed einde te brengen, maken we gebruik van fysische, biologische en chemische onderzoekjes waarvan we de besluiten gebruiken om het technisch ontwerp te ondersteunen.



Na elke module is het de bedoeling dat je jezelf gaat evalueren. Dit doe je telkens aan de hand van dezelfde schaal. Je moet de smiley inkleuren die voor jou van toepassing is. Hieronder zie je de mannetjes en vind je een overzicht van de evaluatiecriteria.



Overzicht zelfreflectie: Kleur de smiley die voor jou van toepassing is bij de afgewerkte module.

	Zelfstandigheid	Kennis	Activiteit
Uitstekend	Ik kan zelfstandig aan de slag met behulp van de informatie die ik van de leerkracht heb gekregen.	Na het uitvoeren van de module heb ik al de leerstof onder de knie. Ik maakte geen (of heel weinig) foutjes tijdens het maken van de oefeningen.	Tijdens het uitvoeren van de module werk ik actief mee. Ik beantwoord spontaan de vragen van de leerkracht.
Goed	Ik kan bijna volledig zelfstandig aan de slag met behulp van de informatie die ik van de leerkracht heb gekregen. Ik stel soms nog enkele vragen.	Na het uitvoeren van de module heb ik zo goed als al de leerstof onder de knie. Ik maakte enkele (kleine) foutjes tijdens het maken van de oefeningen.	Tijdens het uitvoeren van de module werk ik actief mee. Ik beantwoord soms de vragen van de leerkracht.
Bijsturen	Ik kan niet zelfstandig aan de slag met behulp van de informatie die ik van de leerkracht heb gekregen. Ik stel voortdurend vragen aan de leerkracht.	Na het uitvoeren van de module heb enkele delen van de leerstof onder de knie. Tijdens het maken van de oefeningen, maakte ik geregeld fouten.	Tijdens het uitvoeren van de module werk ik niet heel de tijd mee. Ik beantwoord de vragen van de leerkracht indien ik aangeduid word.
Herpak je	Ik kan niet zelfstandig aan de slag met behulp van informatie die ik van de leerkracht heb gekregen. Zelfs als ik vragen stel aan de leerkracht, weet ik niet wat ik moet doen.	Na het uitvoeren van de module heb ik de leerstof niet onder de knie. Ik maakte veel foutjes tijdens het maken van de oefeningen.	Tijdens het uitvoeren van de module werk ik niet actief mee. Ik kan de vragen van de leerkracht niet beantwoorden.

Naast het inkleuren van een mannetje, moet je ook telkens dezelfde twee vragen beantwoorden nl.

- Wat ging er goed?
- Wat kon beter?

In deze leerlingenbundel maken we gebruik van enkele symbolen. De betekenis van de symbolen vind je terug in volgende tabel.

Symbool	Betekenis
	Verwonderingsvragen
	Onderzoeksvraag
	Hypothesevorming
	Benodigdheden, werkwijze en opstelling experiment
	Waarnemingen experiment
	Conclusie/besluit, een antwoord op de onderzoeksvraag
	Nieuwe vragen vanuit het antwoord op de onderzoeksvraag.
	Criteria voor het ontwerp van onze biomeiler
	Benodigde tijd
	Opzoekwerk via internet. *Opmerking: Vergeet jouw bronnen niet te noteren.*
	Opdracht alleen oplossen

	Opdracht in groep oplossen
	Wist-je-datje *Opmerking: de wist-je-datjes moet je niet kennen voor de evaluaties, het is louter extra informatie.*