

‘Het Dagboek van Sir Vival’

**Workshop ter illustratie van de meerwaarde van populaire wetenschap
binnen het reguliere onderwijs**

Promotor:
Sandra Dhooge

Bachelorproef voorgedragen door:
Brecht Reubens
Pieter Flamand
Sascha Trinquet

2017-2018
JUNI

tot het behalen van het
diploma van:

Bachelor in het onderwijs:
secundair onderwijs

‘Het Dagboek van Sir Vival’

**Workshop ter illustratie van de meerwaarde van populaire wetenschap
binnen het reguliere onderwijs**

Promotor:
Sandra Dhooge

Bachelorproef voorgedragen door:
Brecht Reubens
Pieter Flamand
Sascha Trinquet

2017-2018
JUNI

tot het behalen van het
diploma van:

Bachelor in het onderwijs:
secundair onderwijs

1 Woord vooraf

Dit eindwerk is een laatste stap tot het behalen van het diploma ‘Bachelor in het onderwijs: secundair onderwijs’. De focus van dit naslagwerk ligt bij wetenschappen toegankelijk maken voor iedereen. We werkten aan dit doel door een workshop te ontwikkelen die voldoet aan de criteria van een populairwetenschappelijke aanpak.

Deze bachelorproef is tot stand gekomen met de hulp van verschillende personen. Deze willen we per vermelding toch even in de bloemen zetten.

Allereerst willen we een woord van dank richten tot onze promotor, mevrouw Sandra Dhooge, voor haar onvoorwaardelijke steun, haar enthousiasme en de eerlijke en oprechte feedback tijdens het ontwikkelingsproces.

Ook Niek D’Hondt, onze contactpersoon binnen Ekoli, willen we bedanken. Hij stond ons met raad en daad bij en hielp ons de wonderlijke wereld van het workshop geven ontdekken. Hij was een enorme hulp doorheen het proces en tijdens het effectief uitvoeren van de workshop. Naast Niek bedanken we ook het volledige team achter Ekoli vzw, de organisatie waarmee we hebben samengewerkt. Bedankt voor jullie creatieve ideeën, het ter beschikking stellen van jullie materiaal en de aangename samenwerking. In het bijzonder bedanken we Simon Appeltans, Vincent Mortier en Kristof Wittoeck om aanwezig te zijn tijdens onze brainstormsessie.

Vervolgens willen we de jongeren van Groep Intro en begeleider Jonas Van Laere bedanken om proefkonijn van onze workshop te zijn. Zij zorgden voor eerlijke en opbouwende tips waarmee we de workshop nog konden verfijnen. Daarnaast ook een grote dankjewel aan de leerlingen van het K.S.O. Glorieux uit Ronse en leerkracht Christine Dewitte voor de eerste boeking van de workshop.

Ten slotte gaat onze dank uit naar iedereen die op eender welke manier heeft meegeholpen aan onze bachelorproef en ons steunde tijdens het proces.

Gent, juni 2018

Pieter Flamand, Brecht Reubens en Sascha Trinquet

2 Inhoudstafel

1	WOORD VOORAF	I
2	INHOUDSTAFEL	II
3	HET ONDERZOEKSVORSTEL	1
3.1	DE KEUZE VAN HET ONDERWERP	1
3.2	EERSTE KENNISMAKING MET EKOLI	1
3.2.1	VOOR ELK KIND	1
3.2.2	EXPERIMENTEREN, CREËREN EN ONDERZOEKEN.....	2
3.2.3	WETENSCHAPPEN.....	2
3.3	HET BEKOMEN VAN DE ONDERZOEKSVRAAG: SITUEREN VAN DE NOOD IN HET ONDERWIJSVELD	2
3.3.1	<u>W</u> AT IS DE BEHOEFTE?.....	2
3.3.2	VOOR <u>W</u> IE IS HET EEN BEHOEFTE?	3
3.3.3	<u>W</u> AAR IS HET EEN BEHOEFTE?	3
3.3.4	<u>W</u> ANNEER IS HET EEN BEHOEFTE?	3
3.3.5	<u>W</u> AAROM IS HET EEN BEHOEFTE?	4
3.3.6	<u>H</u> OE IS DE BEHOEFTE ONTSTAAN?	4
4	INLEIDING	5
5	POPULAIRE WETENSCHAP: EEN LITERATUURSTUDIE.....	7
5.1	DE AANLOOP NAAR POPULAIRE WETENSCHAP	7
5.1.1	WETENSCHAP DOOR DE EEUWEN HEEN	7
5.1.2	GELOOF EN WETENSCHAP	7
5.1.3	MODERN WETENSCHAPPELIJK ONDERWIJS	8
5.1.4	STEM	8
5.2	DE POPULAIRWETENSCHAPPELIJKE AANPAK	11
5.2.1	EEN SPECIFIEKE VISIE OP WETENSCHAP	11
5.2.2	KLASSIEK VERSUS POPULAIR.....	11
5.2.3	MEER DAN ALLEEN LEUK	13
5.2.4	EEN MANIER VAN COMMUNICEREN	14
5.2.5	AANDACHTSPUNTEN BIJ HET OVERBRENGEN VAN WETENSCHAPPELIJKE INFORMATIE.....	14
5.3	REEDS BESTAANDE INITIATIEVEN	16
5.3.1	TECHNOPOLIS	16
5.3.2	TV-PROGRAMMA'S	17
5.3.3	WORKSHOPS	18
5.3.4	ANDERE	19
6	EIGEN INITIATIEF EN ERVARINGEN IN HET WERKVELD	20
6.1	EIGEN ERVARINGEN	20
6.1.1	ERVARING ALS VRIJWILLIGER.....	21

6.2	PROCES EIGEN WORKSHOP: ‘HET DAGBOEK VAN SIR VIVAL’	24
6.2.1	KEUZE VAN HET THEMA	24
6.2.2	BRAINSTORM	25
6.2.3	SELECTIE VAN BRUIKBARE INHOUD	25
6.2.4	CREËREN VAN DE WORKSHOP	26
6.2.5	DE TESTFASE	29
6.2.6	BIJSTURINGEN	31
6.2.7	HET EINDPRODUCT	31
6.3	REFLECTIE EIGEN WORKSHOP	35
6.3.1	FEEDBACK EKOLI VZW	35
6.3.2	EIGEN REFLECTIE	36
7	CONCLUSIE	38
8	BIBLIOGRAFIE	40
9	BIJLAGEN	42
9.1	HET DAGBOEK VAN SIR VIVAL: LINK MET LEERPLANDOELEN	42
9.2	HANDLEIDING VOOR DE BEGELEIDER	45
9.3	HET DAGBOEK (LAY-OUT VERSIE, ZONDER TEKENINGEN)	53
9.4	HET DAGBOEK (LAY-OUT VERSIE, MET TEKENINGEN)	58
9.5	CREËREN VAN HET DAGBOEK: FOTO’S	63
9.6	PRESENTATIE VAN HET MATERIAAL: CREËREN VAN DE DRIE HOUTEN PANELEN	65
9.7	VERSLAG TESTFASE	68
9.8	VERSLAG: HET DAGBOEK VAN SIR VIVAL – EINDPRODUCT	72
9.9	FEEDBACK: EKOLI VZW	74
9.10	AANKONDIGING OP EKOLI.BE	76

3 Het onderzoeksvoorstel

3.1 De keuze van het onderwerp

Op de dag van de presentaties van de BAP-onderwerpen schoven we aan tafel bij de vakdocenten biologie. Twee van de onderwerpen trokken onze aandacht: *Ontwikkeling workshop bij Ekoli* en *STEM*. We vroegen de vakdocenten dan ook om meer informatie. Ons enthousiasme werd meteen geprikkeld. Op voorhand waren we er alle drie van overtuigd dat we iets wilden ontwikkelen dat in de praktijk voor een breed publiek bruikbaar zou zijn. Deze twee onderwerpen leenden zich daar perfect toe.

We besloten om voor een samenwerking met Ekoli te gaan. Deze organisatie, die voor zijn werking steunt op het engagement van vrijwilligers, sprak ons meteen aan. Zelf zijn we alle drie aangesloten bij een jeugdbeweging en de sympathie die uitgaat naar vrijwilligersorganisaties speelde dus ook een rol bij onze keuze.

Het ontwikkelen van een workshop geeft ons bovendien de kans onze creativiteit optimaal te benutten.

3.2 Eerste kennismaking met Ekoli

Na de keuze en goedkeuring van ons onderwerp, besloten we om de website van Ekoli te raadplegen om al een eerste beeld te vormen van de organisatie. Op de website vonden we de volgende uitspraak terug:

‘Ekoli wil elk kind de kans geven om te experimenteren, creëren en onderzoeken met wetenschappen’. (Ekoli vzw, 2018)

Deze openingszin op de homepagina vat de kern van de werking binnen Ekoli samen. De kern van Ekoli bestaat uit drie pijlers:

3.2.1 Voor elk kind

Ekoli wil materiaal aanbieden voor élk kind. Ze maken dan ook workshops die flexibel zijn van aard. Workshops van Ekoli kunnen mits enkele aanpassingen aangeboden worden aan een heel brede leeftijdscategorie en hangen niet samen met vereiste voorkennis of expertise. De essentie van de pijler ‘voor elk kind’ ligt bij kansengroepen en leerlingen met minder motivatie voor wetenschapsvakken.

Ekoli hecht enerzijds veel belang aan de toegankelijkheid van hun workshops. Hiervoor wordt de kostprijs per workshop zo laag mogelijk gehouden. Anderzijds wil Ekoli eerdere negatieve ervaringen met wetenschappen compenseren om afgehaakte leerlingen opnieuw te motiveren.

3.2.2 Experimenteren, creëren en onderzoeken

De nadruk binnen de workshops ligt op onderzoekend en ontdekkend leren. Het is belangrijker dat de leerlingen ervaringen opdoen binnen een wetenschappelijke context dan dat ze na een workshop bijvoorbeeld de 20 fundamentele aminozuren kunnen opsommen. Reproductie en kennis zijn van ondergeschikt belang. Veel vakinhoudelijke leerplandoelen binnen wetenschapsvakken leggen de nadruk eerder op kennis dan op de component ervaring, waardoor organisaties als Ekoli de noodzaak voelen om workshops aan te bieden waarin het omgekeerde geldt.

Naast de vakinhoudelijke leerplandoelen zijn er in het leerplan weliswaar nog andere doelen terug te vinden. Vakoverschrijdende eindtermen (VOET), maar zeker ook algemene doelstellingen (en meer specifiek de algemene doelstellingen met betrekking tot onderzoeksvaardigheden) zijn herkenbaarder binnen de context van organisaties als Ekoli.

Aan de context van experimenteren, creëren en onderzoeken kunnen we ook de flexibiliteit van de workshops linken: wanneer leerlingen een ander experiment willen uitvoeren dan voorzien of zich andere vragen stellen dan de initiële onderzoeksvraag, wordt er binnen de materiële mogelijkheden op de ideeën van de jongeren zelf verder gebouwd.

3.2.3 Wetenschappen

De werking van Ekoli situeert zich binnen het domein wetenschappen. Op de Ekoli-infoavond, een informeel ontmoetingsmoment voor potentiële vrijwilligers, ontdekten we dat Ekoli specifiek is ontstaan uit noden binnen het biologieonderwijs. Binnen het vak biologie is er een nijpend tekort aan motiverend en inspirerend materiaal voor leerkrachten. In bestaande leermethodes gaat het vaak om traditionele experimenten en eerder passieve werkvormen. Hierdoor is Ekoli ontstaan.

Het werd duidelijk voor ons waarvoor Ekoli staat: Wetenschappen op een toegankelijke, betaalbare en vooral motiverende manier bij jongeren brengen. Het kernbegrip waarrond Ekoli werkt, zo werd ons op de infoavond meegegeven, is ‘populaire wetenschap’. Dit begrip vormt dan ook de basis van ons verdere onderzoek.

3.3 Het bekomen van de onderzoeksvraag: situeren van de nood in het onderwijsveld

Om tot onze onderzoeksvraag te komen, maakten we gebruik van de 5W + H-methode. Die methode bestaat uit het beantwoorden van 6 richtvragen om de context waarin de onderzoeksvraag zich situeert af te bakenen.

3.3.1 Wat is de behoefte?

De behoefte die wij willen invullen is de nood aan populaire wetenschap binnen het onderwijs. Wetenschapsleerkrachten ervaren vaak dat leerlingen afhaken bij hun vak en dat terwijl de verschillende wetenschapsdomeinen de meest verwonderlijke verschijnselen ter wereld kunnen

verklaren. Binnen het opgelegde curriculum, dat weliswaar zijn vrijheden biedt, is er niet altijd ruimte om die verwondering in het klaslokaal te brengen. Ook de mogelijkheden en middelen van de leerkracht ontbreken vaak. Hierdoor komen veel leerlingen enkel in contact met de 'saaiere' kant van wetenschap.

Populaire wetenschap is wetenschap die niet doelt op het opnemen van kennis, maar de handelingen en de nieuwsgierigheid van de leerlingen centraal zet. Het is veel belangrijker dat de leerling zelf kan ontdekken en verwonderd is door hetgeen hij of zij ervaart. Populaire wetenschap wil *de andere kant* van wetenschap laten zien. Een ander criterium waar populaire wetenschap aan voldoet, is de toegankelijkheid voor het brede publiek. Populaire wetenschap is sterk genoeg vereenvoudigd, maar stelt de concepten toch zo volledig mogelijk voor.

3.3.2 Voor wie is het een behoefte?

Er zijn twee doelgroepen voor deze behoefte:

1. De leerlingen: Heel wat leerlingen ervaren wetenschapsvakken als vakken waarin formules vanbuiten moeten worden geleerd, ingewikkelde oefeningen worden gemaakt en moeilijke leerstof wordt uitgelegd. Een deel van de leerlingen haakt af om die redenen. Het integreren van populaire wetenschap komt de motivatie van deze leerlingen, maar ook de motivatie van de rest van de leerlingen ten goede.
2. De leerkrachten: Als leerkracht sta je graag voor een klas die interesse toont voor je vak. Voor wetenschapsleerkrachten is dit niet anders. Het is aangenaam om aan een gemotiveerde klas les te geven. Veel leerlingen hebben vooroordelen over wetenschappen. De verwonderende kant van wetenschap leren kennen, kan die vooroordelen tegengewicht bieden.

3.3.3 Waar is het een behoefte?

De behoefte situeert zich vooral in de onderwijscontext en kan in verband gebracht worden met alle vormen van onderwijs waarin wetenschap een aandeel heeft. *Ekoli*, de organisatie waar wij mee samenwerken, biedt workshops aan voor allerlei doelgroepen: lagere scholen, secundaire scholen, hogescholen, organisaties die samenwerken met kansarme jongeren, leraren, ... Wij spitsen ons vooral toe op de onderwijscontext en meer specifiek op de eerste en tweede graad van het secundair onderwijs.

3.3.4 Wanneer is het een behoefte?

De behoefte aan populaire wetenschap binnen de onderwijscontext is vooral aan de orde in klassen met weinig affiniteit voor wetenschappen. De behoefte mag echter niet verengd worden tot een oplossing voor een motivatie- en interesseprobleem. Populaire wetenschap zou in het onderwijs kunnen ingezet worden om de gehele perceptie van wetenschap bij te sturen en daar hebben alle leerlingen én leerkrachten baat bij.

3.3.5 Waarom is het een behoefte?

De term ‘populaire wetenschap’ geeft eigenlijk al zelf het antwoord op de waarom-vraag. Het woord ‘populair’ betekent: bemind bij het volk, voor het volk verstaanbaar, geliefd, graag gezien, bewonderd. Populaire wetenschap heeft dan ook de eigenschap om álle mensen te verwonderen en te interesseren in wetenschap. Denk maar aan succesvolle tv-programma’s zoals *Scheire en de Schepping* en *Het zijn net mensen*. Het binnenbrengen van die populaire wetenschap in het onderwijs heeft bijgevolg het potentieel om motivatie en interesse op te wekken bij leerlingen die initieel minder interesse tonen in wetenschap.

3.3.6 Hoe is de behoefte ontstaan?

De behoefte om populaire wetenschap binnen te brengen in het onderwijsveld is ontstaan vanuit het praktijkveld onderwijs. Veel wetenschapsleerkrachten ervaren zoals eerder vermeld dat leerlingen afhaken bij hun vak. Ze ervaren ook dat er te weinig mogelijkheden zijn om verwonderende experimenten op te zetten door tijdsgebrek of simpelweg omdat de middelen ontbreken. Het aanbod populaire wetenschap dat toegankelijk is voor leerkrachten kan veel breder en dit was dan ook meteen de aanleiding voor het oprichten van Ekoli. Ekoli biedt populaire wetenschap aan in workshopvorm op maat van de doelgroep.

Uit bovenstaande bevindingen vloeide de volgende onderzoeksvraag voort:

‘Hoe kan populaire wetenschap de motivatie van jongeren in het reguliere onderwijs verhogen?’

Onze bachelorproef bestaat bijgevolg uit twee grote delen: In het eerste deel onderzoeken we via een literatuurstudie het reeds bestaande aanbod van populaire wetenschap. In het tweede deel ontwerpen we een workshop die voldoet aan de criteria van de populaire wetenschap, maar ook afgesteld is op het reguliere onderwijs. We koppelen de workshop met andere woorden aan de bestaande leerplannen binnen het wetenschapsonderwijs.

4 Inleiding

Wetenschapslessen zijn lessen die door leerlingen vaak als ‘saai’ of ‘moeilijk’ worden ervaren. Jongeren leren over de fotosynthese in biologie, de redoxreacties in chemie en de gaswetten in fysica. De leerinhoud wordt al snel abstract en vraagt om die reden vaak een grote cognitieve inspanning van de leerlingen. Die moeilijkheidsgraad kan er met andere woorden voor zorgen dat heel wat leerlingen afhaken.

Het is voor wetenschapsleerkrachten dan ook een uitdaging om een evenwicht te vinden tussen de moeilijkheidsgraad van de leerstof en de toegankelijkheid ervan. Op die manier houd je de aandacht van de leerlingen vast en kan je ze voldoende blijven motiveren.

De moeilijkheidsgraad van de leerstof is niet de enige uitdaging voor leerkrachten. De leerplannen waaraan ze zich moeten houden zijn uitgebreid waardoor er vaak minder ruimte is voor extra initiatieven die de motivatie van leerlingen kunnen bevorderen.

Daarnaast kunnen leerkrachten door die beperkte vrijheid ook minder sterk inzetten op ‘onderzoekend leren’, een aanpak die uitgaat van de natuurlijke nieuwsgierigheid van kinderen. De leerling leert dan met behulp van coöperatieve werkvormen op een actieve, ontdekkende manier. (Kerpel, A., 2014). Onderzoekend leren is een effectieve, maar vaak tijdrovende aanpak.

Als laatste zorgt de beperkte vrijheid binnen het leerplan er ook voor dat leerkrachten minder aandacht kunnen besteden aan de verwonderende elementen binnen wetenschap. En net die elementen kunnen de motivatie en interesse van leerlingen sterk aanwakkeren.

We vroegen enkele leerlingen uit het secundair onderwijs naar hun mening over wetenschapslessen:

“Ik vind de lessen wetenschappen het leukst wanneer we experimenten mogen uitvoeren en dan vooral als we alles zelf mogen doen.”

Siemen, 13 jaar, 2^{de} middelbaar – a-stroom

“De proefjes in chemie vind ik zeer leuk. Er gebeuren soms heel spectaculaire dingen en dan wil ik weten hoe alles in elkaar zit. De leerstof over chemische reacties en chemische elementen vind ik minder leuk. We moeten formules vanbuiten leren en die gebruik ik enkel in toetsen. Ik denk echt niet dat ik dat later nog nodig zal hebben.”

Anouk, 16 jaar, 4^{de} middelbaar – tso

“Als ik mijn leerkracht één tip zou mogen geven dan zou ik willen zeggen dat ze af en toe de leerlingen zelf dingen moet laten doen in plaats van alles zelf uit te leggen. Als je zelf experimenten mag uitvoeren heb je het gevoel dat je zelf iets ontdekt. Het is niet zo leuk om een les te volgen waar de leerkracht alles voorzegt...”

Elio, 15 jaar, 3^{de} middelbaar – aso

(Persoonlijke communicatie, 17 april 2018)

Jongeren hebben niet altijd een even positief beeld over wetenschapslessen en de Vlaamse overheid wil daar iets aan doen. In de beleidslijnen over wetenschap van de Vlaamse overheid (2017, p. 29) vinden we het volgende terug:

“Te weinig jonge mensen verkiezen een wetenschaps- of technologierichting in het hoger onderwijs. Daarom moet er meer aandacht besteed worden aan wetenschapscommunicatie en – popularisatie.”

Tijdens stages ondervonden wij zelf ook dat leerlingen vaak moeilijk te motiveren zijn voor wetenschappelijke richtingen. Om hun motivatie te verhogen gebruikten we inhoud die nauw aansluit bij de leefwereld van de leerlingen, vertoonden we boeiende video's, werkten we zo aanschouwelijk mogelijk en trachtten we de leerlingen op gepaste wijze uit te dagen. We zijn dan ook groot voorstander van het gebruik van dergelijke motiverende aanpak in wetenschapslessen.

Een didactische aanpak die hier aan tegemoetkomt is die van de **populaire wetenschap**. We gingen dan ook aan de slag met die aanpak om bij te dragen aan de beleidslijnen van de Vlaamse overheid. Deze bachelorproef tracht dus met behulp van populaire wetenschap een brug te slaan tussen het leerplan enerzijds en de inspirerende wetenschappelijke elementen anderzijds.

We deelden onze paper op in twee grote delen. Het eerste deel betreft een literatuurstudie rond populaire wetenschap. Hiervoor bestudeerden we hoofdzakelijk tekstbronnen. We startten onze studie met een analyse van de geschiedenis van wetenschapsonderwijs en welke rol populaire wetenschap daarin heeft gespeeld. Daarna kaderden we het begrip populaire wetenschap om dan ten slotte over te gaan tot een beknopte bespreking van reeds bestaande initiatieven.

In het tweede deel van onze paper bespreken we ons eigen initiatief. We ontwierpen met de ondersteuning van Ekoli vzw een workshop die aan de vereisten van de populaire wetenschap voldoet, maar tegelijk ook compatibel is met het huidige leerplan natuurwetenschappen van het Katholiek Onderwijs Vlaanderen. Om die workshop te ontwikkelen, maakten we gebruik van allerlei technieken: brainstormen, verkenning van literatuur en vooral ook verzamelen van informatie uit de praktijk. We werkten als vrijwilliger mee bij Ekoli om een zo volledig mogelijk beeld te scheppen van de context voor onze workshop. We hopen met ons eindproduct ook leerkrachten aan te spreken en de kloof tussen populaire wetenschap en het reguliere onderwijs te verkleinen.

5 Populaire wetenschap: een literatuurstudie

5.1 De aanloop naar populaire wetenschap

5.1.1 Wetenschap door de eeuwen heen

Al eeuwenlang gaan mensen op zoek naar verklaringen voor merkwaardige natuurfenomenen. Aanvankelijk werden heel wat natuurlijke gebeurtenissen aan de hand van geloof verklaard, maar al snel begonnen enkele individuen te twijfelen aan deze vaak bizarre verklaringen. Soms volstond het geloof niet om een grondige verklaring te bieden. Vanaf dat moment kunnen we spreken van de eerste vormen van wetenschappelijk onderzoek.

Rond 3500 v.C. begonnen de eerste volkeren cijfermateriaal vast te leggen op kleitabletten. Dit was een van de eerste manieren om kennis te bewaren. In de Klassieke Oudheid ging men een stap verder: naast cijfermateriaal werd er meer op zoek gegaan naar verklaringen uit de natuur en de kosmos. Men spreekt hier dan ook voornamelijk over de term 'natuurkunde'.

Later in de tijd merken we overal één grote, gemeenschappelijke tendens: wetenschappelijke kennis en scholing behoorden tot de wereld van de elite, de rijken. Enkel mensen met een hoge sociale stand waren in staat om natuur- en wiskundigen in te huren om kennis door te geven. Dit selecte groepje werd in de loop der jaren steeds groter dankzij het feit dat het onderwijs in zijn geheel steeds toegankelijker werd. **Het wetenschappelijke publiek werd steeds groter.**

5.1.2 Geloof en wetenschap

Een andere belangrijke evolutielijn binnen wetenschappelijk onderzoek is de invloed van geloofsovertuiging. In tegenstelling tot wat we vaak horen, gingen wetenschap en geloof in het verleden vaak hand in hand. Veel van de meest bekende natuurkundigen waren katholieke burgers die het scheppingsverhaal vol overtuiging volgden. Denk maar aan de beroemde astronoom Copernicus, Isaac Newton en Albert Einstein. Onderzoekers vonden dan ook vaak inspiratie in hun geloof. Godsdienstige instanties probeerden in het verleden wetenschappelijk onderzoek dat hun belangen in de weg stond te dwarsbomen. Tegelijkertijd steunden ze wel wetenschappelijk onderzoek dat in hun voordeel zou kunnen spelen. Dit ging zo verder tot diep in de 19^{de} eeuw. Geloof heeft zelfs in de moderne geseculariseerde maatschappij vaak nog invloed op wetenschap. Het is wel overduidelijk dat het geloof terrein verliest naarmate wetenschap duidelijkere en grondigere verklaringen kan bieden voor de vragen van het grote publiek.

5.1.3 Modern wetenschappelijk onderwijs

Als we kijken naar de laatste eeuw zien we een enorme groei van brede, wetenschappelijke kennis bij de gewone burger. Hoewel we in België al die tijd diepgewortelde, godsdienstige scholen hebben gehad, zien we toch dat wetenschap binnen ons onderwijs een aanzienlijk grote rol heeft gespeeld. Vakken als natuurwetenschappen, biologie, fysica, chemie en aardrijkskunde komen intussen in heel wat studierichtingen aan bod. Dankzij dat grote aanbod van wetenschapsonderwijs kwamen ook wetenschappelijke en technologische vernieuwingen in een stroomversnelling terecht. Samen met de toenemende toegankelijkheid van bibliotheken, de continue toestroom van nieuwe ontdekkingen en innoverende manieren van wetenschapscommunicatie heeft ons onderwijssysteem ervoor gezorgd dat **iedereen een beetje wetenschapper** is geworden.

Om de wetenschappelijke vooruitgang te kunnen bijbenen is het nodig dat wetenschapsonderwijs met een kritisch oog wordt bekeken en indien nodig wordt bijgesteld. Binnen die visie ziet het wetenschapslandschap van vandaag er al helemaal anders uit dan pakweg dertig jaar geleden. Er werd toen vooral docerend lesgegeven. Tegenwoordig bestaat er een veel groter aanbod aan werkvormen waar leerkrachten inspiratie uit kunnen putten. Leerkrachten maken vaker gebruik van experimenten, de natuurwetenschappelijke methode, onderzoekend leren en aanschouwelijk materiaal om de leerlingen te blijven prikkelen. De meest recente ontwikkeling binnen het wetenschapsonderwijs is STEM, een onderwijsvisie die de Vlaamse overheid de laatste jaren sterk gepromoot heeft. Het is een visie die een ideaal kader schept voor deze bachelorproef.

5.1.4 STEM

5.1.4.1 Het doel van STEM

Sinds 2012 bestaat het algemeen internationale referentiekader voor 'Science, Technology, Engineering and Mathematics' of verkort: STEM. Hierin worden de belangrijkste principes en doelstellingen van de visie samengevat tot een geheel. STEM is een richting om leerlingen met een grote interesse voor wetenschappen en techniek te laten kennismaken met deze onderwerpen. Het doel van de Vlaamse regering is om de wetenschappelijke kennis en het aantal leerlingen dat geïnteresseerd is in wetenschappen, technologie en wiskunde, te verhogen. Daarnaast wil de regering ook meer meisjes in wetenschappelijke richtingen laten doorstromen, zowel in het secundair als in het hoger onderwijs.

5.1.4.2 STEM in de klas

STEM pakt relevante en/of toekomstige uitdagingen aan met betrekking tot maatschappij en wetenschap. Het allesomvattende opzet is om op een efficiënte manier oplossingen te zoeken voor deze uitdagingen en hierbij de wetenschappelijke inzichten, concepten en vaardigheden van jongeren te helpen ontwikkelen. Dit alles gebeurt vooral door communicatie. STEM is dan ook een verhaal van teamwork, waarbij alle componenten de kleine stukjes bij elkaar puzzelen om het groter gegeven, als zijnde het maatschappelijk/wetenschappelijk probleem, te helpen oplossen. Leerlingen, leerkrachten en externe organisaties werken samen om vanuit diverse invalshoeken te leren van elkaar.

5.1.4.3 Een stem vóór STEM

Vanwaar komt nu de vraag naar STEM-gerichte opleidingen? Deze vraag is makkelijk te beantwoorden door gewoon eens om je heen te kijken. We leven in een snel veranderende kennismaatschappij. Het is onmogelijk om naast de impact die technische, wetenschappelijke en ICT-ontwikkelingen op ons leven hebben, te kijken. Deze ontwikkelingen volgen zich als het ware sneller op dan het licht waarbij we deze veranderingen kunnen aanschouwen.

Om die ontwikkelingen te kunnen volgen, moeten voldoende jongeren zich aangesproken voelen om in de toekomst verder te gaan in het domein van de wetenschap. Kinderen en jongeren moeten zich betrokken voelen bij debatten die door wetenschap en techniek worden geïnspireerd en die ons alledaags leven beïnvloeden. (Vlaamse regering, 2012). De jeugd heeft recht op deze inspraak en moet zich met andere woorden geëngageerd voelen om problematieken binnenin de onderwerpen duurzaamheid, ecologie, energie, gezondheid enz. aan te pakken, aangezien zij de toekomst zijn en ze de toekomst voor verdere generaties ontwikkelen.

5.1.4.4 STEM-competenties in het dagelijkse leven

Belangrijk zijn de STEM-competenties die niet meer weg te denken zijn uit het 21^{ste}-eeuws denken en handelen. Zowel voor leerlingen als leerkrachten zijn een kritische ingesteldheid, flexibiliteit, aandacht voor onderzoekend leren en werken, zin voor samenwerking, creatief “out-of-the-box” denken, leergierig zijn en ook de link vinden tussen kennis en praktijk belangrijke aandachtspunten.

Naast de zogenaamde 21st century skills is het belangrijk als jongere te weten welke weg je wil inslaan op de arbeidsmarkt. Ook dit is een steunpilaar binnen het STEM-verhaal. Jongeren krijgen tijdens een STEM-opleiding de brede waaier aan mogelijkheden te zien en verwerven tegelijkertijd de competenties die ze moeten bereiken om in een wetenschappelijke context aan de slag te kunnen.

5.1.4.5 Zoeken naar de juiste STEM

Dat STEM hoog aangeschreven staat bij de Vlaamse lerarenopleidingen, dat staat buiten kijf. Door de grote belangstelling voor het nieuwe referentiekader en de snelle ontwikkeling ervan werden al tal van ontwerpen op tafel gelegd om deze dynamische richting te ondersteunen. Secundaire scholen die starten met STEM staan bij wijze van spreken aan de wieg van het STEM-onderwijs.

Sommige scholen richten zich eerder tot leerlingen met duidelijke interesses en sterke aanleg voor STEM. Andere scholen gaan dan eerder voor een brede STEM-module die aan alle leerlingen aangeboden wordt in functie van een mogelijke STEM-keuze in de tweede graad.

Om deze aanpak toch enerzijds te sturen ontwikkelde de Vlaamse Regering het STEM-actieplan met 8 doelstellingen die vertrekken vanuit een duidelijk STEM-kader. Het actieplan is bedoeld als leidraad om elke leerling eenzelfde toegang te geven tot het ontdekken, onderzoeken en beleven van de brede waaier van mogelijkheden die STEM te bieden heeft.

5.1.4.6 Het STEM-actieplan

Zoals hierboven kort beschreven, heeft de Vlaamse Regering op vraag van het Vlaams Parlement een actieplan opgesteld met 8 doelstellingen naar aanleiding van de studie van de Vlaamse Raad voor

Wetenschap en Innovatie (VRWI). De studie 'Kiezen voor STEM' uit 2012, wijst op een tekort aan STEM-afgestudeerden voor de arbeidsmarkt.

Met haar "Actieplan voor het stimuleren van loopbanen in wiskunde, exacte wetenschappen, techniek en technologie of kortweg: "Het STEM-Actieplan 2012-2020", heeft de Vlaamse regering het algemene kader geschetst. (Vlaamse Regering, 2012)

Het Actieplan heeft 8 doelstellingen:

1. Aanbieden van aantrekkelijk STEM-onderwijs
2. Versterken van leraren, opleiders en begeleiders
3. Verbeteren van het proces van studie- en loopbaankeuze
4. Meer meisjes in STEM-richtingen en -beroepen
5. Inzetten op excellentie
6. Aanpassen van het opleidingsaanbod
7. Aanmoedigen van sectoren, bedrijven en kennisinstellingen
8. Verhogen van de maatschappelijke waardering van technische beroepen

5.1.4.7 Een populaire STEM is niet alleen

Zoals eerder werd aangehaald, is samenwerking een punt dat men hoog in het vaandel draagt binnen het STEM-kader: leren *van* en leren *met* elkaar. Samenwerkingsverbanden leiden tot een unieke collage aan kennis die inzet op verbetering en de wil om samen een doel te bereiken.

Om STEM te versterken is niet enkel de ontwikkeling op richting-niveau nodig. Ook de ontwikkeling van samenwerkingsverbanden tussen verschillende secundaire scholen (aso, tso, bso, kso) moet een centraal aandachtspunt zijn. Sommige leerlingen zijn meer praktisch gericht dan andere. Hiervoor heeft Michel Cardinaels de perfecte oplossing: de oprichting van domeinscholen. Dit zijn scholen die per maatschappelijk domein studierichtingen aanbieden van praktisch tot abstract bv. psychologie, taal, cultuur, economie en dus ook STEM.

"Op deze manier kan een leerling die producten ontwerpt in contact komen met leeftijdsgenoten die het productieproces doen. Hierdoor neemt niet alleen het respect voor de uitvoerende bso-leerlingen toe, maar zorgt dit er ook voor dat de ingenieurs van morgen iets afweten van het productieproces." - Michel Cardinaels (Bulckaert, 2015)

Het STEM-Academie Netwerk (een netwerk van meer dan 100 officieel erkende STEM-academies zoals hogescholen als Arteveldehogeschool, universiteiten, bedrijven en vzw's waaronder Ekoli) is dan ook een belangrijk onderdeel binnen het STEM-verhaal.

5.1.4.8 Een kader voor de populaire wetenschap

Het algemeen internationale referentiekader voor 'Science, Technology, Engineering and Mathematics', zoals hierboven beschreven, schept een ideale context voor de integratie van populaire wetenschap in het reguliere onderwijs. Het STEM-actieplan wil leerlingen meer motiveren om in wetenschappelijke en technische sectoren aan de slag te gaan en laat dat nu net een pijler zijn waar de populaire wetenschap zijn steentje kan bijdragen.

5.2 De populairwetenschappelijke aanpak

Dankzij wetenschap worden de meest onvoorstelbare ontdekkingen gedaan. Einstein, Da Vinci, Curie en Hawking doen bij de meeste mensen wel een belletje rinkelen. De inhoud van hun wetenschappelijke verwezenlijkingen is voor het grootste deel van de bevolking minder bekend. Onderzoeksresultaten worden in wetenschappelijke artikels vol vakjargon gegoten, waardoor het brede publiek makkelijk inhoud mist die hen misschien wel zou kunnen interesseren. Een enorme uitdaging voor wetenschappers is dan ook het overbrengen van hun bevindingen naar het grote publiek. Een populairwetenschappelijke aanpak kan helpen om dat doel te bereiken. Om een kader te scheppen voor het verdere verloop van onze bachelorproef, bekijken we de term ‘populaire wetenschap’ van dichterbij.

5.2.1 Een specifieke visie op wetenschap

Populaire wetenschap is een visie waarbij wetenschappelijke gegevens zo eenvoudig en begrijpelijk mogelijk worden weergegeven. Binnen die toegankelijke context is de informatie toch zo volledig mogelijk. Op die manier komt de informatie makkelijker bij het grote publiek terecht. Het is een ideale manier om interessante wetenschappelijke kennis met de bevolking te delen.

Voorbeelden van diverse media binnen de populaire wetenschap zijn film, boeken, documentaires, tijdschriften, websites, wetenschappelijke artikelen in kranten, experimenten, video's, doe-centra (*Technopolis*) en workshops. Het laatste voorbeeld is het medium waarmee we binnen onze bachelorproef aan de slag gaan.

Een enorm voordeel van deze visie op wetenschap is het feit dat grondige voorkennis van het behandelde onderwerp niet noodzakelijk is om de informatie op te nemen. De kennis komt spontaan dankzij eigen interesse, eigen motivatie, door een competitie-element of door de zelfuitgevoerde handelingen. De nadruk ligt dan ook niet op het reproduceren van wetenschappelijke begrippen, maar eerder op een aangename wetenschapsbeleving.

5.2.2 Klassiek versus populair

Wetenschap in de klas kan op verschillende manieren benaderd worden. Om dit te illustreren vergelijken we twee verschillende didactische aanpakken van een leerplandoel binnen het vak natuurwetenschappen (1^{ste} graad a-stroom).

Neem bijvoorbeeld leerplandoel B30: Verklaren waarom voeding en de variatie aan voedingsmiddelen noodzakelijk zijn. (VVKSO, 2010).

Benaderingswijze 1

De leerlingen weten al wat voedingsmiddelen en voedingsstoffen zijn. Ze krijgen een tekst over het mineraal ijzer. De leerkracht geeft de leerlingen de instructie de volgende tekst grondig te lezen.

IJzer is een mineraal dat onder andere belangrijk is voor de vorming van hemoglobine, een onderdeel van rode bloedcellen. Rode bloedcellen vervoeren zuurstof door ons lichaam.

IJzer komt in eten voor in 2 vormen: als heemijzer en als non-heemijzer. Heemijzer zit alleen in dierlijke producten. Non-heemijzer zit in dierlijke en plantaardige producten. Heemijzer wordt wat beter opgenomen.

Mensen die meer risico lopen op een ijzertekort zijn: vrouwen in de vruchtbare leeftijd, zwangere vrouwen en vrouwen die borstvoeding geven. Ook voor jonge kinderen en vegetariërs is het van belang extra te letten op ijzer. Een ijzertekort is te herkennen aan vermoeidheid, bleke huid, rusteloze benen en snel buiten adem zijn. Bij een vermoeden van een ijzertekort is het aan te raden naar de huisarts te gaan.

(Voedingscentrum, s.d.)

Na het lezen van de tekst krijgen de leerlingen een vragenblad. Ze krijgen een tiental minuten de tijd om het in te vullen. Nadien overloopt de leerkracht de antwoorden klassikaal.

Benaderingswijze 2

De leerlingen krijgen in groepjes van vier de volgende benodigdheden op een centrale werktafel:

- 100 g cornflakes (verrijkt met ijzer);
- 0,5 liter warm water;
- Een mixer of blender;
- Een afsluitbaar plastic zakje;
- Een magneet (hoe sterker, hoe beter – bijvoorbeeld een neodymium-magneet).

De leerlingen gaan zelf aan de slag met dit materiaal. Ze krijgen het volgende stappenplan aangeboden door de leerkracht:

- Stap 1: Voeg de cornflakes bij het water en laat even weken.
- Stap 2: Mix het mengsel uitgebreid, tot de cornflakes zo fijn mogelijk vermalen zijn.
- Stap 3: Giet het cornflakes-met-water-papje in het zakje en sluit af.
- Stap 4: Leg het zakje op tafel en spreid de pap uit over het ganse zakje.
- Stap 5: Beweeg met de magneet over het zakje en werk richting één bepaalde hoek.

Steek de magneet níét in de zak, want het ijzerpoeder is zo hardnekkig dat je het waarschijnlijk nooit verwijderd krijgt!

(Technopolis.be, s.d.)

De leerlingen werken grotendeels zelfstandig. In eerste instantie vragen ze hulp aan elkaar. Enkel wanneer de leerlingen echt niet verder kunnen, kan de hulp van de leerkracht worden ingeroepen. Na afloop van het experiment volgt een klassikale bespreking.

Benaderingswijze 1 is een klassiek didactische methode, terwijl benaderingswijze 2 de populairwetenschappelijke methode hanteert. Het verschil tussen beide is groot. Bij benaderingswijze 2 komen leerlingen in contact met de leerstof door zelf te experimenteren en te ondervinden en ligt de nadruk op ervaring. Benaderingswijze 1 is een minder actieve werkvorm waarbij de nadruk op reproductie ligt. Leerlingen zijn doorgaans gemotiveerder tijdens een aanpak zoals besproken in benaderingswijze 2.

5.2.3 Meer dan alleen leuk

Het populariseren van wetenschap heeft meerdere functies. Een populairwetenschappelijke aanpak lijkt in vergelijking met een eerder klassieke aanpak vooral leuker te zijn en kan de motivatie van de leerlingen op die manier zeker positief beïnvloeden. Hoewel dit al een groot voordeel is, schuilt er heel wat meer achter deze visie.

Ten eerste wordt een groot deel van wetenschappelijk onderzoek betaald met geld van de overheid. Om dergelijke **subsidies** te verantwoorden is wetenschapspopularisering een vereiste. Indien de maatschappelijk nuttige aspecten van wetenschappelijk onderzoek niet vaak of toegankelijk genoeg gecommuniceerd worden kan de overheid mogelijks op tegenstand van de bevolking stuiten.

Ten tweede is het noodzakelijk voor een land om up-to-date te blijven met de **wetenschappelijke en technologische vooruitgang**. Om die vooruitgang mogelijk te blijven maken, is het nodig voldoende competent personeel op te leiden. Een eerste stap in die opleiding is jongeren inspireren tot studeren binnen het domein van de wetenschap. Populaire wetenschap kan hierbij een grote bijdrage leveren.

Populaire wetenschap werkt daarnaast ook **drempelverlagend**. Jongeren die niet of nauwelijks bezig zijn met wetenschap, kunnen dankzij de toegankelijkheid van de populaire aanpak toch op een positieve manier met wetenschap in contact komen. Dit kan tal van voordelen bieden:

- Foutieve denkbeelden worden op deze manier aangepakt;
- De interesse van de jongere wordt mogelijks gewekt;
- Belangrijke wetenschappelijke bevindingen krijgen de mogelijkheid om tot in alle lagen van de bevolking door te dringen;
- Wetenschappelijke voorkennis over het onderwerp is niet of maar in beperkte mate nodig.

Cijfers van de Vlaamse overheid (2018) tonen dat het percentage vroegtijdige schoolverlaters de laatste jaren rond de 10 procent schommelde. Zoveel mogelijk leerlingen op een positieve manier in contact brengen met wetenschappelijke kennis is dus zeker een piste die onze aandacht waard is.

5.2.4 Een manier van communiceren

Populaire wetenschap wordt soms verward met wetenschappelijke journalistiek, aangezien ze beide wetenschappelijke content willen communiceren naar de bevolking toe. Deze twee kunnen echter niet gelijkgesteld worden aan elkaar. De wetenschappelijke tak van de journalistiek gaat enkel over het overbrengen van nieuwe wetenschappelijke ontdekkingen terwijl populaire wetenschap niet noodzakelijk over nieuwe informatie hoeft te gaan. Alle wetenschappelijke inhoud die via een populair medium of gewoonweg op een toegankelijke manier wordt overgebracht kunnen we onderbrengen in deze zienswijze.

5.2.5 Aandachtspunten bij het overbrengen van wetenschappelijke informatie

Het is niet evident om wetenschappelijke informatie toegankelijk te maken. De onderzoeker zelf is dag in dag uit bezig met zijn vak, waardoor de grens tussen basiskennis en verdieping makkelijk vervaagt. Hoe sterk moet de informatie vereenvoudigd worden? Blijft de boodschap nog duidelijk? Onderschat ik de ontvanger niet? Er zijn enkele aandachtspunten die in rekening moeten worden gebracht.

Eerst en vooral, verval niet in vakjargon. Wanneer er meteen met onbekende of abstracte begrippen wordt geïnjouwd, is de kans groot dat je publiek afhaakt. Een didactisch principe dat hierbij aansluit, is het **geleidelijkheidsprincipe**. Start eenvoudig en bouw gradueel op.

Bv. Wanneer je als leerkracht in de eerste graad lesgeeft over scheidingstechnieken spreek je best niet meteen over 'centrifugeren'. Verwijs eerst naar iets dagdagelijks waar de leerlingen vaak mee in contact komen. Een perfect voorbeeld hier is een slazwierder. Pas wanneer je hebt uitgelegd wat de handeling inhoudt en de leerlingen die ook begrijpen, kan je het begrip efficiënt hanteren in een andere context.

Zonder vakjargon vereenvoudig je automatisch. Let er wel op dat de gegeven informatie niet té sterk wordt gereduceerd. Wanneer je veel details weglaat, wordt de vereenvoudigde wetenschap al snel een leugen.

Bv. Binnen het vak natuurwetenschappen wordt het deeltjesmodel gehanteerd. Wanneer de leerkracht niet voldoende benadrukt dat de representatie een model is en geen exacte weergave van de werkelijkheid, gaan leerlingen er makkelijk van uit dat deeltjes er effectief uitzien als op de tekening.

Een ander aandachtspunt is **aanschouwelijkheid**. De vakgroep natuurwetenschappen (Devoldere, Dhooge, & Gabriël, Natuurwetenschappen Praktijk 1, 2015-2016) van de lerarenopleiding van Arteveldehogeschool vermeldt dat je best zo aanschouwelijk mogelijk werkt wanneer het wetenschappelijke inhouden betreft. Jongeren onthouden informatie dan ook beter wanneer die visueel wordt ondersteund. Die ondersteuning is best zo realistisch mogelijk.

Bv. Lees als leerkracht geen tekst over de inwendige bouw van een konijn, maar breng effectief een konijn naar het lokaal om de dissectie uit te voeren. Wanneer dit om praktische redenen niet haalbaar is, kan je een model gebruiken waarop de organen van een zoogdierlichaam zichtbaar zijn. Wanneer ook dat niet voorhanden is, is het nog altijd beter om een video te tonen van een dissectie dan de leerlingen een tekst te laten lezen.

Het leerplan Natuurwetenschappen van het VVKSO (2010, p. 26) zegt het volgende:

“Een 3D-model heeft het voordeel dat de ligging van de organen/stelsels herhaaldelijk inge oefend kan worden en er een geleidelijke overgang kan worden gemaakt naar animaties en (vlak) beeldmateriaal. Op die manier leren leerlingen ruimtelijke waarnemingen te abstraheren en zich ook bij vlak beeldmateriaal een ruimtelijke voorstelling te maken.”

Naast aanschouwelijkheid legt de vakgroep biologie (Devoldere & Dhooge, Biologie vakdidactiek 2, 2016-2017) ook de nadruk op een **onderzoekende aanpak**. Het is effectiever om jongeren te laten ontdekken hoe iets werkt dan zelf alle inhoud aan te bieden. De informatie blijft op die manier beter hangen én de leerlingen zijn actief aan de slag gegaan. Dankzij deze elementen kan een onderzoekende aanpak de motivatie bij jongeren bevorderen.

Bv. Een leerkracht kan zelf uitleggen hoe de reflexen van het menselijk lichaam werken. Binnen een onderzoekende aanpak zou de leerkracht de leerlingen echter zelf kleine proefjes laten uitvoeren om te ondervinden wat de kenmerken van een reflex zijn. De kniepeesreflex, slikreflex en pupilreflex zijn ideaal voor dergelijke proefjes.

Zorg er ten slotte ook voor dat je een **link met de leefwereld** van de jongeren legt wanneer je wetenschap toegankelijk wilt maken. Informatie blijft in het algemeen goed hangen wanneer het nut van die informatie wordt ingezien. Een bruikbare toepassing van een theorie of een vergelijking met een eenvoudig, alledaags voorbeeld kunnen hier zeker bij helpen.

Bv. Energievormen kunnen omgezet worden in andere energievormen. Om die informatie te communiceren zou je kunnen verwijzen naar de wet van behoud van energie, maar iemand met minder wetenschappelijke voorkennis haakt dan misschien al af.

Binnen een populairwetenschappelijke visie leg je in dit geval best een link met de leefwereld van de gesprekspartner. Laat de gesprekspartner in de handen wrijven en aangeven wat hij of zij waarneemt. Op die manier kom je tot de overgang van bewegingsenergie naar warmte-energie.

Om samen te vatten zetten we de vier aandachtspunten op een rij:

1. Werk geleidelijk;
2. Werk aanschouwelijk;
3. Werk onderzoekend;
4. Leg een link met de leefwereld.

5.3 Reeds bestaande initiatieven

5.3.1 Technopolis

In het jaar 2000 opende in Mechelen het doe-centrum Technopolis. Hier kunnen kinderen en volwassenen op een speelse manier kennismaken met wetenschap en techniek aan de hand van het grote aanbod aan proefjes. Het doe-centrum zet speciaal in op kinderen om hen een basis aan begrippen en verklaringen mee te geven door hen zelf interactieve activiteiten te laten uitvoeren. Hun motto klinkt dan ook als volgt: Ik hoor en ik vergeet. Ik zie en ik onthoud. Ik doe en ik begrijp. (Technopolis.be, 2013). Het is een motto dat gerust in alle wetenschapsklassen in grote letters boven het bord mag hangen. Wanneer een leerkracht enkel uitleg geeft, zullen leerlingen hetgeen de leerkracht zegt snel vergeten. Als de leerkracht iets laat zien, zullen ze het al beter onthouden. Indien leerlingen zelf dingen kunnen ontdekken, dan gaat voor hen een nieuwe wereld open. Leerlingen op een interactieve manier met wetenschap en techniek laten omgaan, is dan ook een grote troef bij het leerproces.

Technopolis werkt met verschillende vaste thema's zoals "Lucht en wind", "Bouwstenen", "Waterkant", "Onzichtbaar", "Ruimtevaart" en "ActieReactie". Daarnaast zijn er tal van tijdelijke opstellingen en shows doorheen het jaar en zijn er labo's en workshops. De visie van Technopolis is dan ook een vaste waarde binnen het wetenschapsonderwijs: Wees interactief!

Onder het tabblad 'proefjes' op de website van Technopolis (Technopolis.be, 2018) vinden we talrijke experimenten met daarbij de leerplandoelen waarvoor ze gebruikt kunnen worden. De drempel voor leerkrachten om de proefjes te gebruiken in de klas is lager dankzij de vermelding van de leerplandoelen waarmee de proefjes te maken hebben. De leerkracht is op die manier zeker dat hij of zij geen tijd verliest met proefjes die volgens het leerplan niet behandeld hoeven te worden. Binnen de workshop die we zelf zullen ontwikkelen, willen we op eenzelfde manier die drempel voor leerkrachten verlagen.

De afbeelding op de volgende pagina geeft een opsomming weer van de leerplandoelen die de leerkracht kan linken aan het proefje 'Haal de groene kleur uit spinazie'.

Ben je leerkracht? Klik dan op onderstaande knoppen om te ontdekken hoe dit proefje in jouw lessen past.

1e graad SO

Leerlingen uit de eerste graad van het secundair onderwijs kunnen dit proefje zelf doen.

In het educatief pakket '[Plantastisch!](#)' ontdek je hoe je dit proefje kan integreren in je lessen.

Dit proefje kan gebruikt worden om volgende vakgebonden eindtermen binnen het vak 'Natuurwetenschappen' te helpen realiseren:

3 De leerlingen kunnen bij een bloemplant de functies van de wortel, de stengel, het blad en de bloem aangeven;

13 De leerlingen kunnen uit waarnemingen afleiden dat in planten stoffen gevormd worden onder invloed van licht en met stoffen uit de bodem en de lucht;

15 De leerlingen kunnen zichtbare en onzichtbare straling in verband brengen met verschijnselen en toepassingen uit het dagelijks leven;

19 De leerlingen kunnen in concrete voorbeelden uit het dagelijks leven aantonen dat energie in verschillende vormen kan voorkomen en kan omgezet worden in een andere energievorm.

(Technopolis.be, 2018)

5.3.2 Tv-programma's

In de steeds moderner wordende maatschappij is de televisie niet meer weg te denken. Tegenwoordig zijn de meeste programma's ook online te bekijken via media als tablets, smartphones of computers. Deze middelen geven ons de kans om 24/24 informatieve en recreatieve beelden te bekijken. Bij natuur- en wetenschapsdocumentaires probeert men info door te geven aan de kijkers via prachtige beelden en rustgevend muziek. Deze documentaires slaan echter maar bij een beperkt publiek aan. Tv-programma's als *Blue Planet* en *Man Made Planet: Earth from Space* zijn dan ook vooral informatief.

Wanneer programma's zowel informatief als recreatief zijn, komen we terecht bij populairwetenschappelijke programma's als *Scheire en de Schepping*, *Het zijn net Mensen*, *Hoe? Zo!*, *Het Lichaam van Coppens* en *de Schuur van Scheire*. Dergelijke programma's bevatten vaak heel wat wetenschappelijke en technische informatie. Plaats daar nog wat leuke weetjes, bekende koppen en wat humor bij en je hebt meteen een veelbekeken programma waar de doorsnee Vlaamse gezinnen toch wat van opsteken. Zelfs voor de allerkleinsten thuis is er een mooi aanbod aan populairwetenschappelijk materiaal op televisie. Vooral de zender KETNET (ketnet.be, 2018) biedt heel wat programma's aan: *Andy's Dino Avontoren*, *Andy's babydieren*, *de Dierendetectives*, *de dodelijkste 60*, *de dokter Bea show*, *de Geonauten*, *de Zoo-Reporters*, *Freek op safari*, *Geboren jagers*, *Karrewiet*, *Mijn job is top* en *Wereldbeesten*. Ook deze programma's zorgen voor een vorm van informatieoverdracht, al is dit natuurlijk niet in verhouding tot de hoeveelheid kennis en info die aan bod komt in de documentaires van onder andere David Attenborough.

Als we verder ingaan op *Scheire en de Schepping*, dan vinden we twee belangrijke elementen terug die we in de klas ook optimaal moeten benutten: verwonderen en verklaringen zoeken. Lieven prikkelt zijn gasten met een verwonderlijk filmpje, een bizar attribuut of een grappig verhaal. Aan de hand daarvan gaat hij samen met de panelleden op zoek naar verklaringen. Dit doet hij door geleidelijk aan bij te sturen. Nadien geeft hij ook een korte, eenvoudige uitleg zodat iedereen makkelijk kan volgen.

Zijn manier van prikkelen en daarna op zoek gaan naar een verklaring, herkennen we in de didactiek die de vakgroep biologie en natuurwetenschappen van de Arteveldehogeschool vooropstelt. We moeten leerlingen verwonderen met een bepaalde gebeurtenis, een experiment of een filmpje. Hierna wordt er gezocht naar een antwoord of verklaring aan de hand van experimenten, logische redeneringen en het leggen van verbanden. De leerkracht stuurt bij waar nodig en vat uiteindelijk alles samen.

Een voorloper van *Scheire en de Schepping* was het televisieprogramma *Hoe? Zo!* op de toenmalige zender TV1, het huidige VRT. Hier stelde presentator Bart Peeters verschillende wetenschappelijke quizvragen aan twee bekende Vlamingen. Bij nagenoeg elke vraag gingen ze op zoek naar het antwoord door middel van een proefje. Na ieder experiment kwam er een verklaring van een deskundige, op maat van de doorsnee Vlaming. Dit programma speelde dezelfde troeven uit als Lieven Scheire in zijn programma.

We merken dat televisie een gemakkelijk kanaal is om snel een breed publiek te bereiken. Ook thema's zoals wetenschap en techniek kunnen interesse opwekken indien er een goed evenwicht is tussen informatie, humor, straffe weetjes en verwondering. Deze elementen in combinatie met bekende Vlamingen zorgen voor een ideale mix die de interesse van de doorsnee Vlaming makkelijk wekt.

5.3.3 Workshops

Een totaal andere manier om wetenschappelijke kennis aan te brengen, is de aanpak van Ekoli. Ekoli biedt talrijke workshops aan, elk met een ander thema. De workshops wekken **verwondering** op, laten de leerlingen **zelfstandig** aan het werk gaan en zorgen ervoor dat ze hierbij **zelf op zoek gaan naar antwoorden**. Een zeer mooi voorbeeld is de workshop *Murder @Morguefest*, waar leerlingen in groep een moord moeten oplossen. Door geleidelijk aan meer info te verkrijgen en meer details te vinden, worden ze gestimuleerd om verder te zoeken en om meer bij te leren. Op het einde hebben de leerlingen een goed gevoel, aangezien ze op eigen houtje een moord hebben opgelost. De jongeren leren hier ook heel wat bij over DNA, misschien zelfs zonder dat ze het ten volle beseffen. Deze workshop is heel populair en een van de meest geboekte workshops van Ekoli.

Uit eigen ervaring kunnen we afleiden dat er twee heel grote voordelen zijn bij workshops:

1. Jongeren zijn veel gemotiveerder tijdens een workshopssessie dan tijdens klassieke lessen.
2. Leerlingen onthouden beter door zelf dingen te doen in plaats van diezelfde dingen te horen.

Naast Ekoli zijn er nog tal van andere organisaties die workshops aanbieden. Technopolis (5.3.1) biedt zelf ook een aantal workshops aan. Ze hebben een lab waar ze glibberwormen creëren en, net zoals bij Ekoli, aan de slag gaan met DNA. Daarnaast is er ook een atelier waar kinderen onder andere hun eigen robots kunnen programmeren.

5.3.4 Andere

Naast workshops, interactieve doe-centra en televisieprogramma's zijn er nog andere voorbeelden van populaire wetenschap te vinden.

National Geographic brengt maandelijks een eigen **magazine** uit waarin leuke en interessante zaken staan over wetenschap, technologie, cultuur en natuur. Voor een jonger doelpubliek (- 12-jarigen) voorzien ze *National Geographic Junior*, een magazine op maat van die leeftijdscategorie.

Een **excursie naar een bos of natuurreservaat** is het grote voorbeeld van een interactieve dag vol wetenschap en natuur. Steden en gemeenten voorzien hiervoor ook middelen en begeleiding. Het natuurreservaat ZWIN (Zwin.be, 2018) biedt scholen de keuze tussen verschillende modules om een onvergetelijke dag te beleven. Een gids kan een klasgroep rondleiden en onderweg wordt er een verscheidenheid aan activiteiten aangeboden waarin de jongeren zelf centraal staan. Op die manier kunnen leerlingen onder leiding van een gids een biodiversiteitsstudie van planten of vogels uitvoeren of op wandel gaan doorheen tal van biotopen waar ze verschillende metingen kunnen uitvoeren. Dit zijn enkele voorbeelden van hoe natuurreservaten benut kunnen worden om kinderen interactief om te laten gaan met de natuur én hieruit iets te leren.

Al deze initiatieven benaderen kinderen, jongeren en volwassenen vanuit eenzelfde visie: wetenschap aantrekkelijk maken om wetenschappelijke kennis over te brengen. In het tweede deel van deze bachelorproef gaan wij vanuit diezelfde visie aan de slag om onze eigen workshop vorm te geven. We beschrijven zowel product als proces om een duidelijk beeld te scheppen van hoe onze workshop tot stand is gekomen.

6 Eigen initiatief en ervaringen in het werkveld

Aan de hand van de populairwetenschappelijke aanpak zijn wij zelf aan de slag gegaan om een workshop te ontwikkelen die voldoet aan enerzijds de noden van de leerlingen en anderzijds de doelen die het leerplan natuurwetenschappen (VVKSO, 2010) vooropstelt. We slaan op die manier een brug tussen populaire wetenschap en de traditionele aanpak binnen het reguliere onderwijs met het oog op twee vooropgestelde doelen:

1. De drempel voor leerkrachten om terug te grijpen naar populairwetenschappelijke media verlagen.
2. De motivatie en wetenschappelijke interesse van leerlingen verhogen.

In wat volgt beschrijven we ervaringen die we opdeden binnen Ekoli, voorafgaand aan het creëren van onze eigen workshop. Op die manier leerden we de werking van de organisatie zelf kennen alsook de criteria waaraan ons eindproduct zou moeten voldoen. Daarna rapporteren we hoe onze eigen workshop tot stand kwam. We bespreken het hele proces, van de themakeuze tot de afgewerkte workshop. Ten slotte reflecteren we over het eindproduct.

6.1 Eigen ervaringen

Binnen onze opleiding aan de Arteveldehogeschool wordt er veel belang gehecht aan samenwerking en het nemen van initiatief. Deze competenties worden aan de hand van verschillende projecten getoetst, zoals het begeleiden en organiseren van een excursie, maken van leerling- en lerarenbundels en ontwikkelen van een workshop. Hierdoor krijgen we ook de kans om de aangeleerde theorieën en vaardigheden toe te passen binnen een (school-)gerichte context en leren we ze met behulp van professionele feedback aan te passen aan de noden van de doelgroep. Deze reeds verworven ervaringen en de nieuwe ervaringen die we naar aanleiding van het schrijven en ontwikkelen van deze bachelorproef hebben opgedaan, zijn de sleutel tot een goed eindproduct waar we samen met de begeleiding van Arteveldehogeschool en Ekoli vzw naar streven.

Geen feilloze uitvoering, zonder een goede voorbereiding. Zoals reeds vermeld draait de werking van Ekoli vzw op de steun van vrijwilligers die zich inzetten om wetenschappen in de kijker te zetten en om bij jongeren interesse in de wonderen der natuur op te wekken. Het is dan ook belangrijk dat deze vrijwilligers precies weten waar Ekoli voor staat. Om aan de slag te gaan bij Ekoli is voorkennis geen vereiste, voorliefde daarentegen wel. Tijdens een eerste algemene vergadering, waarbij we andere vrijwilligers ontmoetten, kregen we uitleg over het algemene concept, de werking van Ekoli en de centrale rol van de vrijwilligers binnen dit lopende succesverhaal. Al snel werd duidelijk dat de voorbereiding tot in de puntjes was uitgewerkt. De woordvoerder, Niek D'Hondt, motiveerde het publiek met een powerpoint met hier en daar een ludieke toets. We waren dan ook meteen verkocht aan het concept.

Vooraleer we begonnen aan het ontwikkelen van onze eigen workshop, verkenden we de andere workshops die Ekoli reeds aanbood. Iedereen heeft de mogelijkheid om kennis te maken met de werking van deze workshops aan de hand van een handleiding, waarin de handelingen gedetailleerd

staan uitgeschreven. Er is ook telkens een powerpoint beschikbaar die kan dienen als ondersteuning tijdens het geven van de workshops. De nadruk wordt in elke workshop op de zelf-ontdekkende aanpak gelegd. Daarnaast zijn de jongeren vrij in het exploreren van verschillende zaken, zolang het mogelijk is binnen de vooropgestelde context. Het einddoel bij de workshops is niet persé een product. Er wordt gestreefd naar een open en veilige omgeving waarin de doelgroep eigen inzichten kan verwerven, vragen mag stellen en daaropvolgend in de mate van het mogelijke zelf vragen beantwoordt met het materiaal dat voorhanden is.

6.1.1 Ervaring als vrijwilliger

Tijdens het begeleiden van enkele reeds bestaande workshops van Ekoli, konden we kennismaken met de realiteit. Een workshop is afgesteld op de leeftijdscategorie van de doelgroep en op eventuele specifieke noden en vragen vanuit de organisatie of school die deze boekt.

De vuurdoop was op 3 december 2017, tijdens de **workshop biologisch leder** in de 3^{de} graad basisonderwijs. Ondanks het feit dat dit niet de leeftijd is waar we voor worden opgeleid, verliep de begeleiding tijdens de workshop vlot en waren de leerlingen meteen mee in het verhaal rond deze alternatieve stof.

Het is voor leerlingen vaak leuk om eens een onbekend persoon die een andere aanpak hanteert voor de klas te hebben. Dit was ook het geval bij deze leerlingen. Vergeleken met een klassieke aanpak, is de 'workshopaanpak' persoonlijker en wordt de drempel tot vragen stellen zo laag mogelijk gehouden. In tegenstelling tot het onderwijs, waar vooral de beleefdheidsvorm en/of de achternaam wordt gebruikt, stel je jezelf als begeleider voor met de voornaam. Kort vertellen wat je komt doen en wat de bedoeling is, zorgt ervoor dat de leerlingen weten wat ze kunnen verwachten. Een transparante kijk zonder de sluier al te veel op te lichten is van essentieel belang voor de zelf-ontdekkende aanpak die we binnen het begeleiden van de workshop willen hanteren.

De leerlingen werden meteen aan het werk gezet, aangezien het creëren van biologisch leer heel wat voorbereiding nodig heeft. Eerst en vooral beginnen ze met het bereiden van het medium: een startpakket voor de volgende klas. Tijdens een vorige workshop werd het startpakket voor deze klas voorbereid. Op deze manier werden de leerlingen meteen betrokken en voelden ze zich belangrijk, want ze kregen verantwoordelijkheden toegewezen. De leerlingen staken dan ook meteen de vingers in de lucht om te helpen. Vanaf dan was het een kwestie van het werk in zoveel mogelijk deeltjes te verdelen, zodat bijna iedereen eens aan bod kon komen. De interactie was heel spontaan en er werden veel bijvragen gesteld, zelfs door de leerkracht die alles van op een afstand volgde.

Na de voorbereiding, volgde er een korte introductie over de nood aan biologisch leer en waarom dit alternatief zo belangrijk is. De leerlingen werden aan het denken gezet met behulp van afbeeldingen en grafieken, die zowel verwonderend als choquerend konden ervaren worden. De bedoeling was om hiermee de aandacht te trekken, maar tegelijkertijd ook de aandacht weg te nemen van een normale les. Er werd geen of weinig gebruik gemaakt van vakjargon, op die manier kon iedereen volgen. Dit zorgde ervoor dat iedereen meedacht en meewerkte, wat als begeleider toch meteen een gevoel van vertrouwen geeft. Wanneer de interesse wederzijds is, is het makkelijker werken.

Na het verwerken van de ‘theorie’, was het terug tijd voor meer praktische zaken. Iedereen mocht zijn eigen cultuur van ‘SCOBYS’ (Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast) opstarten. Niet alleen de naam zorgde voor heel wat vrolijke taferelen, ook het aanraken ervan wekte het nodige tumult aangezien SCOBYS ietwat slijmerig en onnatuurlijk aanvoelen. Enkele aandachtspunten werden opnieuw aangekaart aan de hand van vragen die door de leerlingen moesten worden beantwoord. Het is in deze fase van de workshops de bedoeling dat iedere leerling zowel nadenkt met zijn hoofd als werkt met zijn handen.

Onrechtstreeks worden de leerlingen tijdens zo’n workshop ondergedompeld in een vat vol met verschillende leerplandoelen en vakoverschrijdende eindtermen (VOET’en). Enkele voorbeelden die tijdens deze workshop aan bod komen, zijn:

De leerlingen:

herkennen in duurzaamheidsvraagstukken de verwevenheid tussen economische, sociale en ecologische aspecten en herkennen de invloed van techniek en beleid;

zoeken naar mogelijkheden om zelf duurzaam gebruik te maken van ruimte, grondstoffen, goederen, energie en vervoermiddelen;

zoeken naar duurzame oplossingen om de lokale en globale leefomgeving te beïnvloeden en te verbeteren;

(Eindtermen.vlaanderen.be, 2018)

Het leuke aan deze workshop is dat de leerlingen spontaan heel verantwoordelijk omgaan met het materiaal. Allereerst bij het prepareren voor de andere klassen, daarna met hun eigen startcultuur (want niemand wilt een slechte SCOBYS) en achteraf bij het eindproduct dat ze zelf mogen pimpen. Ondanks dat ze maar een klein stukje van het eindproduct krijgen, zijn ze hier ongelooflijk zuinig en creatief mee. Leerlingen wilden zelfs niet naar buiten tijdens de speeltijd en veel van hen bleven spontaan even om alles mee te helpen opruimen.

Een andere workshop die ons meer zicht gaf op de werking en de intentie van Ekoli was de workshop *Murder@Morguefest*. Deze workshop werd ontwikkeld voor de 3^{de} graad secundair en behandelt verschillende zaken rond DNA aan de hand van een spel. Door middel van allerlei tips, Instagramfoto’s, DNA-analyse, karyogrammen en bloederige T-shirts gaan leerlingen op zoek naar het tijdstip van een moord, de moordplaats en de dader. Dit fictief verhaal speelt zich af op een festival. Dit maakt het voor leerlingen leuker en brengt het dichterbij hun leefwereld.

De workshop werd geboekt door een secundaire school in Berchem. De leerlingen van het 5^{de} jaar waren de gelukkigen en mochten op zoek gaan naar de dader van de moord op het festival. Door ruim op tijd te zijn, kon de nodige voorbereiding rustig verlopen. Tafels werden in groepjes geplaatst, de benodigheden werden verdeeld en alle mappen werden gecontroleerd op volledigheid. De workshop kon van start gaan.

We hielden de instructie kort zodat we het mysterieuze aspect van de workshop konden bewaren. De workshop wordt dan ook zo ontdekkend mogelijk aangepakt. De vele details, die uiteindelijk essentieel zijn bij deze workshop, worden aan het begin van de workshop niet vermeld.

Na de instructie en het overlopen van enkele regels, konden de leerlingen volledig zelfstandig aan de slag. Bij deze workshop is het van groot belang dat de voorbereiding volledig in orde is, zodat de leerlingen zoveel mogelijk zelf kunnen doen. Doorheen de workshop beperkt de rol van de begeleider(s) zich tot het geven van nieuwe tips op de juiste momenten. De begeleider houdt ook toezicht en stelt hier en daar een bijvraag.

Er wordt tijdens deze workshop vertrokken vanuit de zelfstandigheid en verantwoordelijkheid van de leerlingen uit de 3^{de} graad om deze workshop zo zelf-onderzoekend mogelijk te maken. Met de juiste instructies, gegevens en het nodige materiaal kunnen ze volledig zelf op een onderzoekende manier te werk gaan. Ook op gebied van samenwerken en communiceren leren de deelnemers heel wat bij. Wanneer de tijd begint te dringen, verschijnen uiteindelijk de echte competitiebeesten. Het is als begeleider zeer aangenaam om te zien dat leerlingen doorheen de workshop veel bijleren terwijl het zeer duidelijk is dat ze zich ook amuseren. Hiermee bereik je meteen ook een belangrijk doel: leerlingen motiveren.

De aanpak binnen deze workshops is volledig conform de aandachtspunten bij het overbrengen van wetenschappelijke informatie binnen een populairwetenschappelijke context:

- De link met de leefwereld wordt duidelijk aan de hand van een powerpoint, de context en/of denkvragen.
- De input van leerlingen is ongelooflijk nuttig en zet de anderen aan tot nadenken en handelen.
- Op diezelfde input wordt verder gebouwd tijdens de praktische momenten. Er wordt hier genoeg tijd voor voorzien.
- Er wordt aanschouwelijk gewerkt met het meegebrachte materiaal en eventueel een powerpoint ter ondersteuning.
- De taal wordt laagdrempelig gehouden door het vermijden van vakjargon.
- Via een stappenplan kan elke leerling volgen wanneer of waarom iets gebeurt. Er wordt met andere woorden gewerkt volgens het geleidelijkheidsprincipe.
- Er wordt gebruik gemaakt van een onderzoekende aanpak.
- Andere pluspunten van deze workshop zijn niet alleen de verworven kennis, maar ook het feit dat er een eindproduct of einddoel is. Dit zorgt voor extra verantwoordelijkheidsgevoel en motivatie. Bij de workshop rond biologisch leder wilden veel leerlingen meer dan één cultuur opstarten en de voltallige klas, inclusief de leerkracht, vroeg naar het recept.

Tijdens onze ervaringen binnen Ekoli leerden we veel bij over de kracht van populaire wetenschap. We werden dan ook volledig overtuigd van de meerwaarde die deze zienswijze kan bieden binnen het reguliere onderwijs. De basis voor het ontwikkelen van onze eigen workshop was gelegd.

6.2 Proces eigen workshop: 'Het Dagboek van Sir Vival'

6.2.1 Keuze van het thema

Na het toekennen van de bachelorproefonderwerpen, maar ook reeds ervoor, draaide de ideeën-molen bij ons alle drie op volle toeren. Bij onze zoektocht naar een geschikt thema vertrokken we vanuit enkele criteria die we voor onszelf hadden opgesteld:

- 1) Het thema van de workshop moet **motiverend** zijn, de leefwereld van de jongere betrekken en activerend zijn.
- 2) Het thema van de workshop moet ook aan **leerplandoelen en VOET'en** kunnen worden gekoppeld. In zekere zin mogen de leerlingen hier niks van merken tot op het einde van de workshop. Ze leren met andere woorden onbewust.
- 3) We vertrokken vanuit de **eigen ervaringen** die we tijdens onze schoolloopbaan opdeden. Leerlingen ervaren sommige onderwerpen binnen het vak natuurwetenschappen als saai en net die lessen willen we met onze workshop nieuw leven inblazen. We zochten dus naar onderwerpen waarbij we zelf al gemerkt hadden dat de interesse van de leerlingen aan de lage kant was.

Een eerste idee was dan ook om het menselijk lichaam met zijn verschillende zintuigen en stelsels interactief tentoon te stellen met als platform de zenuwbanen. Al het wonderlijke dat het menselijk lichaam kan doen, de dingen die het kan verdragen en hoe het zich kan aanpassen aan verscheidene omstandigheden zouden aan bod komen. We wilden via dit idee de processen binnenin de zintuigen waarneembaar en interactief maken. We dachten aan de accommodatie van het oog, het waarnemen van geluid via het trommelvlies, het model van de huid bij temperatuurverschil ...

Hier is volgens ons nood aan, omdat deze leerstof vaak docerend wordt aangebracht bij gebrek aan bruikbaar lesmateriaal. Er wordt vaak gebruik gemaakt van filmpjes en hier wilden we van afstappen.

Dit idee bleek iets te ambitieus. We hadden geen vast lokaal ter beschikking om dit grootse project voor een langere periode uit te werken. Daarenboven is het voordeliger om een workshop te creëren met materiaal dat makkelijk te verplaatsen is. Op die manier kan je meer mensen bereiken en verlaag je de drempel om de workshop effectief te boeken. Ook volgende onderwerpen kwamen even aan bod: voortplanting, energievormen, evolutie, ecosystemen, bloedsomloop en spieren.

We besloten om ook even op zoek te gaan naar wat jongeren boeit en waar ze naar op zoek gaan na school. Een thema waaraan we onze zoektocht koppelden, was avontuur. Zelf zijn we alle drie avontuurlijk aangelegd. We zijn lid van een jeugdbeweging en zijn ervan overtuigd dat een jeugdbeweging je vormt als mens en helpt om meer te weten te komen over alles rondom jou. Je leert er samenwerken en leert heel wat over de natuur. Je leert bij, zonder dat je het gevoel hebt op school te zitten. Op bivak gaan is steeds een stukje reizen, maar ook overleven en werken met de materialen die 'moeder natuur' ons te bieden heeft. We kwamen terecht bij het thema 'survival'.

Survival is een thema waar we unaniem voorstander van waren. Enerzijds omdat het binnen onze eigen interesses ligt. Anderzijds omdat dit ook het ideale thema is om verschillende leerplandoelen aan te koppelen. Dit thema stak dan ook uit boven alle andere ideeën die we hiervoor verzameld hadden. We konden niet wachten om aan een eerste brainstormsessie te beginnen.

6.2.2 Brainstorm

Op 28 november stond onze brainstormsessie gepland. Hiervoor hadden we in de besloten Facebookgroep van Ekoli een bericht geplaatst met enkele data waaruit de community-leden konden kiezen. Wij drieën en met eervolle vermelding Simon Appeltans, Vincent Mortier en Kristof Wittoeck, tekenden present. Het was een zeer vruchtbare brainstormsessie. Tijdens deze brainstorm werd geen limiet gezet op ideeën, noch een beperking op wat wel en niet mogelijk was om onze creativiteit de vrije loop te laten.

Het doel van de sessie was, om hoe (te) gek of geniaal de ideeën ook waren, steeds meer inspiratie te krijgen. We kregen veel input van onze medecollega's en de positieve regel die stelde dat we niet in discussie gingen met elkaar of commentaar gaven op andermans ideeën, werd met gemak nageleefd. Dit alles wierp zijn vruchten af.

Veel van onze ideeën haalden we uit eigen ervaring op kamp, DIY-websites, tv-programma's op Discovery Channel of het populaire *Expeditie Robinson*. Ook het format, de manier waarop we deze workshop zouden kunnen presenteren, werd al kort even besproken. Vooreerst hadden we een competitie-element in gedachten, zoals in het programma *Expeditie Robinson*. De leerlingen zouden in groep experience-points (in de vorm van zand in verschillende kleuren, naargelang het over een specifieke vaardigheid ging: eten, drinken, jagen, vuur...) kunnen verzamelen door verschillende survivaltechnieken tot een goed einde te brengen. Dit idee werd opzijgeschoven aangezien er te veel materiaal nodig zou zijn geweest en de workshop te duur zou worden. Een te dure workshop zou betekenen dat de drempel voor sommige jongeren hoger wordt, en dat wil Ekoli net vermijden.

6.2.3 Selectie van bruikbare inhoud

Aangezien niet alle ideeën bruikbaar waren binnen een schoolcontext of aan leerplandoelen konden worden gekoppeld, was een selectie noodzakelijk. Ons hoofddoel bij deze selectie was dan ook om ideeën te kiezen waardoor onze workshop volledig gelinkt kon worden aan een leerplan secundair onderwijs. Alle ideeën werden gewikt en gewogen en onderverdeeld in vier deelthema's. In elk thema zouden de leerlingen een bepaalde survivaltechniek ontdekken. We kozen voor de volgende vier basistechnieken:

- Water zuiveren aan de hand van filtratie en via koken.
- Een vuur opstarten met behulp van natuurlijke materialen.
- Verschillende extracten kunnen trekken van natuurlijke producten om thee te zetten.
- Deeg maken met hierin insecten verwerkt als energiebron.

Deze selectie van bruikbare inhoud is makkelijk aan te passen aan de doelgroep door gebruik van alternatieve materialen. Gebruik van een zakmes, vuur ontsteken met vuurstenen en hierop koken, gebruik van een bunsenbrander en de variatie aan insecten zijn enkele van de vele mogelijkheden tot differentiatie per doelgroep. De andere ideeën van de brainstorm kunnen als extra element worden aangeboden, indien het materiaal hiervoor wordt voorzien. Met deze optionele activiteiten zorgen we voor een brede waaier aan mogelijkheden en is er voor elk wat wils.

Nadat het thema werd vastgelegd en bruikbare inhoud werd geselecteerd, kon de workshop gedetailleerd uitgewerkt worden.

6.2.4 Creëren van de workshop

We zochten eerst en vooral naar een geschikte werkvorm om de workshop zo zelf ontdekkend en motiverend mogelijk te maken. We besloten al snel om een **dagboek van een fictieve survival expert** te ontwikkelen waarmee onze doelgroep zelf aan de slag zou kunnen gaan. In elk dagboekfragment zou er dan op subtiële wijze een deeltje leerstof verwerkt zitten.

Zoals onder 6.2.3 vermeld wordt, bestaat de workshop uit vier grote delen: water filtreren, vuur maken, theezetten en deeg maken. We bespraken per onderdeel welke leerplandoelen er vertegenwoordigd werden en hoe we die leerplandoelen specifiek aan bod zouden laten komen. In bijlage 8.1, *Het Dagboek van Sir Vival: link met leerplandoelen*, somden we die leerplandoelen op en beschreven we telkens hoe ze aan bod komen in de workshop. In onderstaande tabel geven we per onderdeel de behandelde leerplandoelen mee.

Onderdeel van de workshop	Behandelde leerplandoelen uit het leerplan natuurwetenschappen, eerste graad. (VVKSO, 2010)
1) Water filtreren	B20 Een mengsel van stoffen scheiden met een eenvoudige scheidingstechniek. B21 Voorbeelden van materie herkennen als zuivere stof of mengsel als het bijbehorende deeltjesmodel gegeven is.
2) Vuur maken	B22 Experimenteel aantonen dat energie kan omgezet worden van de ene vorm in een andere vorm.
3) Theezetten	B19 Vanuit waarnemingen afleiden dat in een stof de deeltjes (moleculen) voortdurend in beweging zijn, waarbij de snelheid toeneemt bij toenemende temperatuur. B27 Zintuiglijk waarneembare stofomzettingen met concrete voorbeelden illustreren.
4) Deeg maken	AD7 Gehanteerde wetenschappelijke concepten verbinden met dagelijkse waarnemingen, concrete toepassingen of maatschappelijke evoluties. AD8 Het belang van biodiversiteit, de schaarste aan grondstoffen en aan fossiele energiebronnen verbinden met een duurzame levensstijl. AD9 Het behoud van een gezond lichaam in verband brengen met gezonde leefgewoonten in een gezond leefmilieu. B23 Vanuit eenvoudige waarnemingen voeding als energiebron aantonen. B30 Verklaren waarom voeding en de variatie aan

	voedingsmiddelen noodzakelijk zijn. B47 Aan de hand van een concreet voorbeeld van een biotoop een eenvoudige voedselkringloop opstellen met producent, consument en opruimers.
--	---

Na het bepalen van de inhoud van de workshop, bepaalden we de proefjes die we de jongeren zouden laten uitvoeren. De proefjes zelf staan niet los van elkaar, maar vloeien chronologisch in elkaar over. Het resultaat na de vier deelstappen is een zelfgemaakte survivalmaaltijd. In de volgende tabel omschrijven we kort de vier onderdelen van de workshop:

Onderdeel van de workshop	Korte omschrijving
1) Water filtreren	De jongeren starten het traject met het creëren van een waterfilter. Ze knippen een fles horizontaal doormidden en vullen het deel van de flesdop met laagjes van verschillende natuurlijke materialen (zand, grove kiezel, kleine kiezel en mos). Ze zoeken zelf naar een gunstige laagjesvolgorde. Het vervuilde* water wordt vervolgens doorheen de laagjes gegoten en wordt opgevangen onder de flesdop. <i>*Het vervuilde water is drinkbaar mineraalwater waaraan we zand, mos en aarde toevoegden.</i>
2) Vuur maken	Na de eerste stap is het water nog niet volledig proper. Hiervoor moet het water eerst gekookt worden. Op die manier worden de bacteriën gedood. Om het water op te warmen, moeten de jongeren leren hoe ze zelf een vuurtje kunnen aanmaken. Hiervoor gebruiken ze takjes, blaadjes, watjes, ontrafeld touw, magnesiumsticks en vuurstenen. Ze experimenteren aan de hand van het dagboek met de verschillende manieren om vuur te maken. Dit onderdeel van de workshop wordt bij voorkeur buiten gegeven. Wanneer dit niet mogelijk is, werken we met vuurschalen waarin we binnen een klein vuurtje aanmaken om daarna met dat vuurtje een gasbrander aan te steken.
3) Theezetten	Wanneer het water gekookt heeft, kunnen de jongeren theezetten. We voorzien vier verschillende natuurlijke ingrediënten waarvan ze een extract kunnen trekken. Aan de hand van het dagboek leren de jongeren op welke manier ze best theezetten en welke rol de temperatuur speelt in de verdeling van de stofdeeltjes.
4) Deeg maken	Tijdens dit laatste onderdeel malen de deelnemers van de workshop zelf hun meel met behulp van stenen. Ze gebruiken hiervoor tarwe- en roggekorrels. Ze krijgen ook de kans om insecten te verwerken in hun baksel en komen via het dagboek enkele

	voordelen van koken met insecten te weten. Tijdens dit laatste onderdeel wordt er vooral aan algemene doelstellingen gewerkt.
--	---

De proefjes werden uitgetest en verbeterd waar mogelijk. Het nodige materiaal werd opgesomd (zie bijlage 8.2: *Handleiding voor de begeleider*) en indien mogelijk ook al verzameld.

Bij het overleg over deel 2 (vuur maken) stootten we op een probleem: vuur maken is niet altijd zonder gevaar. Daarnaast zijn scholen ook voorzien van een brandalarm. We besloten om dit onderdeel van de workshop, indien mogelijk, buiten te laten plaatsvinden. Op plaatsen waar dit niet buiten zou kunnen, moest de veiligheid optimaal zijn. Als regel stelden we dat het vuur enkel wordt gemaakt in de vuurschaaltjes en met het materiaal dat wij voorzien. Wanneer de deelnemers erin slagen vuur te maken, gebruiken ze het om er een bunsenbrander of campingvuurtje mee aan te steken. Deze manier van werken is veiliger, sneller en zorgt voor minder rook.

Na het uittesten van de proefjes startten we met het creëren van het dagboek. Per onderdeel van de workshop schreven we een dagboekfragment dat paste binnen ons verhaal van de verdwaalde survivalexpert. De geschreven fragmenten beschrijven de belevenissen van Sir Vival gedurende vier opeenvolgende dagen. Aan de hand van die fragmenten gaan de deelnemers aan de slag om zelf hun survivalmaaltijd samen te stellen. Bijlage 8.3 bevat het dagboek zonder tekeningen en bijlage 8.4 bevat het dagboek met tekeningen.

Wat materiaal betreft, bestaat het dagboek uit drie delen:

1. Twee houten plankjes (A5-formaat) met daarin twee gaatjes geboord.
2. Sjortouw om het dagboek samen te binden.
3. Acht bladzijden met dagboekfragmenten voorzien van tekeningen.

We printten de fragmenten af op koffiepapier. Op die manier wilden we het dagboek er oud en gebruikt laten uitzien. Het koffiepapier maakten we zelf door bladen papier door koffie heen te halen en te laten drogen. Om de houdbaarheid van het dagboek te verlengen, plastificeerden we alle dagboekfragmenten. Foto's van het proces om tot het dagboek te komen zijn terug te vinden in bijlage 8.5.

Na de creatie van het dagboek, dachten we na over een vorm van presentatie. We beslisten om het materiaal dat de leerlingen mogen gebruiken tijdens de workshop centraal in het klaslokaal te plaatsen. We wilden het materiaal niet allemaal door elkaar plaatsen en zochten naar een efficiënte presentatievorm. Hiervoor hielden we rekening met vier aandachtspunten:

1. De presentatie van het materiaal moet er goed uitzien.
2. De presentatie van het materiaal moet duidelijk en goed gestructureerd zijn.
3. Het materiaal moet makkelijk op te bergen zijn.
4. Het materiaal moet efficiënt te vervoeren zijn.

Ekoli maakt voor hun workshops gebruik van plastic transportboxen. Ook wij opteerden voor deze boxen om ons materiaal op te bergen. We bepaalden de afmetingen van een transportbox en bedachten een manier om het materiaal efficiënt op te kunnen bergen. Uiteindelijk creëerden we drie houten platen waarop al het materiaal gepresenteerd kon worden. De drie platen zelf konden samen

met het materiaal efficiënt in de transportdoos gestapeld worden. In bijlage 8.6 plaatsten we foto's van het proces om tot de presentatieplaten te komen.

Na het creëren van de drie platen kochten we al het materiaal aan dat we tot dan toe niet konden verzamelen. Nu we de inhoud en het praktische verloop van de workshop hadden vastgelegd en al het nodige materiaal voorhanden was, konden we onze workshop voor het eerst testen. Tijdens zo'n testfase, die in het proces van elke workshop van Ekoli wordt doorlopen, wordt de workshop aan de realiteit getoetst en waar nodig aangepast. Na de aanpassingen kan de workshop geboekt worden door het grote publiek.

6.2.5 De testfase

De eerste beproeving van de nieuwe workshop '*Het Dagboek van Sir Vival*' vond plaats te Dendermonde op 27 maart 2018. Niek D'Hondt benaderde ons met de vraag om de workshop te testen bij jongeren die worden begeleid door Groep Intro. Groep Intro is een organisatie bestaande uit jeugdwerkers die zich vrijwillig inzetten om jongeren die in het deeltijds onderwijs zitten, te helpen zoeken naar een job. Ze organiseren ook buitenschoolse activiteiten voor jongeren ter ontspanning of werk gerelateerd.

We werden ontvangen door Jonas Van Laere, een van de jeugdwerkers die nauw samenwerkt met de jongeren. We ontmoetten ook vier jongeren die zich vrijwillig hadden ingeschreven om de workshop te volgen. Normaal zouden er acht jongeren zijn, maar er belden er vier af. Jonas wist ons te vertellen dat dit jammer genoeg wel vaker gebeurt. Een volledig uitgeschreven verslag is te lezen in bijlage 8.7: Verslag testfase.

Ter voorbereiding van de workshop creëerden we nog een lerarenbundel met instructies en verzamelden we het nodige materiaal om de workshop uit te voeren. Met enkele strikte deadlines werden de delen van het dagboek geschreven en werd de inhoud gekoppeld aan de leerplandoelen uit het leerplan Natuurwetenschappen – eerste graad a-stroom (VVKSO, 2010). De dagboekfragmenten zijn terug te vinden in bijlage 8.3 en 8.4.

De set-up werd gemaakt uit hout en bestaat uit verschillende vakken om de verzamelde materialen op een natuurlijke manier tentoon te stellen. (Zie bijlage 8.2: Handleiding voor de begeleider).

We verzamelden het materiaal en deden een laatste check-up in het lokaal van Ekoli. We gebruiken vooral natuurlijke materialen die we overal kunnen vinden: in parken, tuinen, op straat, aan het strand. De overige materialen, zoals insecten en thee-extracten, kochten we bij speciaalzaken. Overig materiaal kochten we in winkelketen Action. Ons doel was om de kosten zo laag mogelijk te houden zodat de workshop kan worden aangeboden volgens het motto van Ekoli: 'Wetenschappen voor iedereen'.

Eens aangekomen in Dendermonde en na het kennismaken met de deelnemers, was een korte voorbereiding nodig om al het materiaal op zijn plaats te zetten. In de workshop-box zat de handleiding waarin duidelijk werd weergegeven hoe de opstelling eruitzag en waar al het materiaal zou komen.

We verdeelden de groepen, deelden de dagboeken uit en na een korte situatieschets vooraf waren de deelnemers volledig in survival-mode. Het dagboek was de rode draad doorheen de gehele workshop en zette de deelnemers op het juiste pad.

De deelnemers waren vrij om al het materiaal dat op de tafel lag, te gebruiken. Er was een goede interactie tussen deelnemers en begeleiders. De meeste vragen van de jongeren konden ze na een eigen experiment beantwoorden, een belangrijk onderdeel binnen het zelf-ontdekkend leren. Het werd tijdens deze testfase duidelijk dat de volledige workshop zelfstandig kon doorlopen worden, wat ons tevreden stelde.

Tijdens een kort, spontaan ontstaan feedbackmoment kregen we nog interessante en bruikbare tips van de deelnemers, waaronder extra handig materiaal ter ondersteuning van de proeven. Hieronder stelden we een schema op met specifieke positieve punten en aandachtspunten die tijdens deze workshop aan bod kwamen.

Dit verliep goed	Aandachts- en werkpunten
Er was genoeg materiaal voorzien. De schatting per persoon klopt.	Begeleid niet te sterk. Blijf de jongeren aanmoedigen om zelf aan de slag te gaan.
De jongeren gaven aan dat ze de workshop een aangename activiteit vonden.	Voorzie een zak voor afval.
De jongeren stelden enthousiast vragen op het einde van de workshop.	Voorzie keukenwanten voor het vastnemen van de gietijzeren pannetjes.
De jongeren hadden niet het gevoel met leerstof bezig te zijn.	Houd het instructiemoment aan het begin van de workshop kort zodat de jongeren snel aan de slag kunnen.
De jongeren gaven aan dat het dagboek een aangename leidraad doorheen de workshop was.	Voorzie voldoende materiaal om op te ruimen achteraf. (Keukenhanddoeken, keukenpapier, een vuilzakje, ...)
De jongeren gaven aan effectief bijgeleerd te hebben.	

In het algemeen verliep de workshop heel vlot. We kunnen stellen dat dit een geslaagde testfase voor onze workshop was.

6.2.6 Bijsturingen

De jongeren waren heel positief en ook wij waren overtuigd over de workshop. We beseften vanzelfsprekend dat er nog verbeterpunten waren. Door het lage aantal deelnemers en de aanwezigheid van verschillende begeleiders, was er genoeg oog voor observatie en het zoeken naar hiaten in de workshop. De verhouding deelnemers/begeleiders was ideaal. Hierdoor kwam de workshop zelf niet in het gedrang en konden we toch genoeg aandacht schenken aan eventuele verbeteringen naar de toekomst toe.

De workshop is gemaakt om leerlingen zo veel mogelijk zelfstandig te laten werken en ontdekken. We gaven iets te frequent tips, wat ervoor zorgde dat er minder ontdekkend geleerd werd dan normaal de bedoeling is. Zeker in deze groep, met een gemiddelde leeftijd van ongeveer 15 jaar, kon de begeleiding beperkt blijven. Wanneer de workshop in klasgroepen van de 1^{ste} graad wordt gegeven, waar het leerlingenaantal veel hoger ligt en het aantal begeleiders lager, zal er automatisch minder begeleiding zijn. De leerkracht of begeleider zal dan vooral als coach moeten optreden.

Een ander aandachtspunt is het instructiemoment. Om de onderzoekende aanpak van de workshop zo effectief mogelijk te benutten, is een korte instructie aangewezen. In de testfase duurde die net iets te lang. In het vervolg beperken we ons tot de essentie: een korte inleiding over de context van de workshop, een verwijzing naar het dagboek en het opstellen van enkele regels en afspraken in verband met structuur en veiligheid.

Naast deze twee aandachtspunten, pasten we ook nog enkele praktische zaken aan: het voorzien van ovenwanten, handdoeken en voldoende materiaal om efficiënt te kunnen opruimen zijn enkele voorbeelden.

Inhoudelijk veranderden we niets aan de workshop. Op organisatorisch vlak kunnen instructie en begeleiding aangepast worden, zeker naargelang de leeftijd en grootte van de groep. De workshop was klaar voor het grote publiek. De handleiding die we opstelden is een leidraad voor het geven van de workshop, maar begeleiders moeten zich ervan bewust zijn dat iedere situatie anders is en dat enige flexibiliteit aan de orde is.

6.2.7 Het eindproduct

De workshop doorliep heel wat fases vooraleer we van het eindproduct konden spreken. In onderstaand schema worden alle stappen van het ontwikkelingsproces samengevat:



Ook alle andere workshops binnen Ekoli werden volgens dit schema samengesteld. Het opzet van Ekoli is, zoals reeds meermaals aangegeven, jongeren een positieve ervaring bezorgen binnen een wetenschappelijke context. Een extra uitdaging was het in verband brengen van de inhoud van de workshop met bepaalde leerplandoelen van de Vlaamse overheid. Die link zorgt namelijk voor een

extra troef: de workshop is toegankelijker voor leerkrachten. Door de verschillende onderdelen van *Het Dagboek van Sir Vival* aan leerplandoelen te koppelen, werken leerkrachten met het geven van deze workshop aan de kennis en vaardigheden die de leerlingen dienen te verwerven binnen hun onderwijsloopbaan. Ze moeten met andere woorden niet zelf uitzoeken in welke mate de workshop bijdraagt aan het vooropgestelde curriculum.

Het Dagboek van Sir Vival bereikte na de aanpassingen die voortkwamen uit de testfase zijn eindstadium. In het volgende kader wordt ons eindproduct kernachtig samengevat:

Het eindproduct is een workshop die werd samengesteld met het oog op volgende doelen:

- Jongeren een **positieve ervaring met wetenschap** bieden om hun motivatie te verhogen.
- Aansluiten bij de principes van een **populairwetenschappelijke aanpak**, zijnde geleidelijkheid, aanschouwelijkheid, onderzoekend werken en aansluiten bij de leefwereld van de jongere.
- Voor leerkrachten de **drempel verlagen** om af te wijken van een traditionele aanpak door leerplandoelen te koppelen aan de inhoud van de workshop.

We stelden bovenstaande doelen op om aan onze persoonlijke eisen, het opzet van deze bachelorproef en de visie van Ekoli te voldoen. Met deze drie doelen in het achterhoofd gaven we de inhoud van onze workshop vorm. Onderstaande tabel vat de inhoud van de workshop samen.

Onderdeel van de workshop	Behandelde leerplandoelen uit het leerplan natuurwetenschappen, eerste graad. (VVKSO, 2010)	Beschrijving proef
DEEL 1: Water filtreren	B20 Een mengsel van stoffen scheiden met een eenvoudige scheidingstechniek. B21 Voorbeelden van materie herkennen als zuivere stof of mengsel als het bijbehorende deeltjesmodel gegeven is.	De jongeren starten het traject met het creëren van een waterfilter. Ze knippen een fles horizontaal doormidden en vullen het deel van de flesdop met laagjes van verschillende natuurlijke materialen (zand, grove kiezel, kleine kiezel en mos). Ze zoeken zelf naar een gunstige laagjesvolgorde. Het vervuilde* water wordt vervolgens doorheen de laagjes gegoten en wordt opgevangen onder de flesdop. <i>*Het vervuilde water is drinkbaar mineraalwater waaraan we zand, mos en aarde toevoegden.</i>

DEEL 2: Vuur maken	B22 Experimenteel aantonen dat energie kan omgezet worden van de ene vorm in een andere vorm.	Na de eerste stap is het water nog niet volledig proper. Hiervoor moet het water eerst gekookt worden. Op die manier worden de bacteriën gedood. Om het water op te warmen, moeten de jongeren leren hoe ze zelf een vuurtje kunnen aanmaken. Hiervoor gebruiken ze takjes, blaadjes, watjes, ontrafeld touw, magnesiumsticks en vuurstenen. Ze experimenteren aan de hand van het dagboek met de verschillende manieren om vuur te maken. Dit onderdeel van de workshop wordt bij voorkeur buiten gegeven. Wanneer dit niet mogelijk is, werken we met vuurschalen waarin we binnen een klein vuurtje aanmaken om daarna met dat vuurtje een gasbrander aan te steken.
DEEL 3: Theezetten	B19 Vanuit waarnemingen afleiden dat in een stof de deeltjes (moleculen) voortdurend in beweging zijn, waarbij de snelheid toeneemt bij toenemende temperatuur. B27 Zintuiglijk waarneembare stofomzettingen met concrete voorbeelden illustreren.	Wanneer het water gekookt heeft, kunnen de jongeren theezetten. We voorzien vier verschillende natuurlijke ingrediënten waarvan ze een extract kunnen trekken. Aan de hand van het dagboek leren de jongeren op welke manier ze best theezetten en welke rol de temperatuur speelt in de verdeling van de stofdeeltjes.
DEEL 4: Deeg maken	AD7 Gehanteerde wetenschappelijke concepten verbinden met dagelijkse waarnemingen, concrete toepassingen of maatschappelijke evoluties. AD8 Het belang van biodiversiteit, de schaarste aan grondstoffen en aan fossiele energiebronnen verbinden met een duurzame levensstijl. AD9 Het behoud van een gezond lichaam in verband brengen met gezonde leefgewoonten in een gezond leefmilieu.	Tijdens dit laatste onderdeel malen de deelnemers van de workshop zelf hun meel met behulp van stenen. Ze gebruiken hiervoor tarwe- en roggekorrels. Ze krijgen ook de kans om insecten te verwerken in hun baksel en komen via het dagboek enkele voordelen van koken met insecten te weten. Tijdens dit laatste onderdeel wordt er vooral aan algemene doelstellingen gewerkt.

	B23 Vanuit eenvoudige waarnemingen voeding als energiebron aantonen. B30 Verklaren waarom voeding en de variatie aan voedingsmiddelen noodzakelijk zijn. B47 Aan de hand van een concreet voorbeeld van een biotoop een eenvoudige voedselkringloop opstellen met producent, consument en opruimers.	
--	--	--

Het eindproduct richt zich vooral op de eerste graad secundair onderwijs, aangezien de leerplandoelen waaraan we de inhoud koppelden uit een leerplan voor deze doelgroep komen. De workshop kan echter makkelijk aangepast worden aan andere doelgroepen. We besloten in samenspraak met Ekoli om de workshop hoofdzakelijk aan te bieden in de laatste jaren van de basisschool (in aanloop naar het secundair onderwijs) en de eerste graad secundair onderwijs. Op die manier dagen we de leerlingen voldoende uit en zetten we tegelijkertijd in op de gekoppelde leerplandoelen. De workshop kan zeker ook gebruikt worden in hogere leerjaren, maar sluit daar in mindere mate aan bij het leerplan.



HET DAGBOEK VAN SIR VIVAL

2 uur, max. 20 deelnemers, derde klas basisschool en eerste graad middelbare school – Gestrand op een eiland moeten de studenten vertrouwen op het dagboek van Sir Vival om te overleven. Ze moeten vragen stellen als, wat hebben we nodig om te overleven? Wat moeten we verzamelen om dat te doen? En hoe gaan we om met deze uitdaging? In kleine groepen voeren ze experimenten uit om het beste waterfilter te maken, het heetste vuur, de beste thee te maken en de knapste insecten te bakken.

BOEK NU

De workshop werd op de website van Ekoli geplaatst (zie bijlage 8.10) en al snel werd hij voor de eerste keer geboekt. Een leerkracht uit Ronse boekte de workshop voor twee van haar klassen. Bijlage 8.8 is een gedetailleerd verslag van het verloop van deze workshops.

(Ekoli.be, 2018)

6.3 Reflectie eigen workshop

6.3.1 Feedback Ekoli vzw

Feedback is essentieel tijdens het leerproces. Niet alleen voor leerlingen is het belangrijk om te kunnen groeien. Ook bij projecten zoals onze workshop zijn er altijd tips, voorstellen en bemerkingen die iemand vanuit een andere kijk kan bijdragen om het eindproduct te optimaliseren. Naast het mondeling bevragen van leerlingen over hun ervaring met de workshop, was de feedback van Niek D'Hondt (onze contactpersoon binnen Ekoli) van groot belang. Hij zorgde ervoor dat de eerste lancering van de workshop goed verliep. Hij hield zich op de achtergrond en stond bij waar nodig, hielp de leerlingen en stelde hen geregeld wat inzichtvragen. Hierdoor kon hij op verschillende vlakken bijhouden hoe het in de toekomst nog anders kon. Na afloop vroegen we hem een vragenlijst in te vullen (Zie bijlage 8.9). Aan de hand daarvan toetsten we onze workshop aan de verwachtingen van Ekoli.

In grote lijnen kan er uit Nieks antwoorden geconcludeerd worden dat hij, net zoals de leerkracht en de leerlingen positief en enthousiast was over de workshop. Naast enthousiasme van beide partijen is het ook belangrijk dat de leerlingen iets bijleren. Niek gaf aan dat de workshop voldoende kennis bevat over een brede waaier aan topics, maar dat die niet allemaal even diep worden behandeld. De leerlingen maken dus zeker kennis met verschillende inhouds die aan bod komen in de eerste graad van het secundair onderwijs, maar benaderen die niet even grondig als in een klassieke context het geval is.

We peilden ook naar Nieks mening over de organisatie. Daarop antwoordde hij zoals gehoopt. Er wordt volgens hem veel aandacht geschonken aan de inkleding, werkvormen, opstelling en organisatie. Hij beaamde ons eigen positieve gevoel hierover en bevestigde ook dat er voldoende ruimte is voor interpreteren en experimenteren, twee zaken die zeker bij de kern van de workshop horen. De verschillende onderdelen van de workshop mogen wel nog iets beter aansluiten op elkaar.

Over de instructie was hij ook zeer positief. De bijstellingen na de testfase hebben duidelijk hun vruchten afgeworpen. De instructie was kort en bondig genoeg zodat alle leerlingen telkens goed konden inschatten wat van hen verwacht werd. Daaruit blijkt dat de verwoording tot verschillende taal- en kennisniveaus kan doordringen. Vervolgens haalde hij aan dat de workshop duidelijk een zeer positief effect heeft gehad op de wetenschappelijke interesse van de leerlingen.

Op bepaalde momenten verliep de workshop wat chaotisch, maar Niek gaf tegelijkertijd aan dat dit normaal is bij de eerste paar keren dat de workshop gegeven wordt. Daarnaast geeft hij als tip mee om na ieder onderdeel klassikaal de beste techniek te tonen en hierbij een aantal denk vragen te stellen. Zo voelen leerlingen die minder mee waren zich niet te kort geschoten.

Ten slotte geeft hij aan dat de workshop goed binnen de werking en ideologie van Ekoli past. Het prikkelende thema, de aantrekkelijke benodigdheden en het grote aanbod aan doe-opdrachten zorgen ervoor dat het eindproduct perfect tussen de andere workshops van Ekoli past. De leerlingen komen ook zeker in aanraking met verschillende wetenschappelijke inhouds uit de eerste graad secundair onderwijs. Desondanks zullen de links met de specifieke vakken (biologie, chemie en fysica) explicieter moeten om de lessen omtrent de behandelde leerplandoelen te kunnen vervangen.

De opbouwende en veelal positieve feedback van Niek geeft ons mee dat we onze doelen bereikt hebben. De tips die hij meegeeft zullen zeker zorgen voor een verdere positieve groei. Zijn feedback is dan ook van groot belang, aangezien hij het reilen en zeilen van Ekoli en de daarbij horende verwachtingen en eisen kent. De vragenlijst bevestigt voor ons dat we geslaagd zijn in onze opzet: het creëren van een boeiende, leerrijke en bovenal leuke workshop die voldoet aan de eisen van Ekoli.

6.3.2 Eigen reflectie

Nog voor we goed en wel begonnen aan ons bachelorproef-avontuur, hadden we al tal van ideeën. Tijdens onze verkenning van het thema populaire wetenschap en de organisatie Ekoli vzw deelden we het project op in drie grote lijnen: een duidelijke en onderbouwde literatuurstudie, een kant-en-klare handleiding voor vrijwilligers en leerkrachten die de workshop willen geven en bruikbaar materiaal die de workshop aantrekkelijk en vooral interessant maakt.

De drie delen werden grondig uitgewerkt met behulp van de feedback van onze promotor, Ekoli vzw en ons testpubliek. We hadden hoge verwachtingen gecreëerd voor onszelf, deels omdat we ongelooflijk geïnteresseerd zijn in populaire wetenschap en in manieren om de motivatie bij leerlingen te verhogen. Daarnaast vonden we het thema van de workshop een heel aantrekkelijk topic dat tevens heel erg aanslaat bij jongeren.

Ekoli biedt workshops aan om jongeren op een positieve manier in contact te brengen met wetenschappen. Wij gingen een stapje verder en koppelden deze aanpak aan leerplandoelen uit het leerplan natuurwetenschappen van de eerste graad secundair onderwijs. Dit met de bedoeling om een vlotte overgang te maken tussen de onderzoekende praktijk en de wetenschappelijke theorie. We vonden binnen het thema survival meer leerplandoelen waaraan we inhoud konden koppelen dan we op voorhand hadden verwacht.

We ontwikkelden de workshop met het oog op onze eigen eisen, de aandachtspunten tijdens een populairwetenschappelijke aanpak, de gekoppelde leerplandoelen en de visie van Ekoli. We waren al enorm tevreden over het materiaal dat we ontwikkeld hadden, maar zoals het leerkrachten in spé betaamt, wilden we inhoudelijk sterk in onze schoenen staan, organisatorisch krachtig zijn en de jongeren op een innovatieve manier begeleiden. Na de eerste testfase en het daaraan gekoppelde feedbackmoment werden de kinderziektes dan ook uit de workshop gehaald. Na maanden van overleg over hoe we onze workshop zouden uitwerken en vorm wilden geven, kwam alles samen tot één geheel.

Kort na de aanpassingen en de extra feedback van Niek werd de workshop online gezet op de website van Ekoli. We konden niet anders dan enorm trots zijn op onszelf en we zijn Ekoli dan ook erg dankbaar voor deze kans. De workshop werd al snel geboekt en tweemaal met succes gegeven.

Zelf zijn we heel tevreden over het eindresultaat. We kregen van Ekoli de feedback dat *Het Dagboek van Sir Vival* volledig past tussen de andere workshops in hun aanbod. Daarnaast hebben we het gevoel dat we sterk hebben ingezet op de link met het secundair onderwijs en tevens een workshop hebben ontwikkeld die heel motiverend werkt voor de leerlingen.

De workshop zelf blijft opgenomen in het aanbod van Ekoli en heeft zeker nog potentieel om verder te groeien. De survivalcontext leent zich, zoals we tijdens de brainstorm merkten, tot heel wat uitbreidingsmogelijkheden.

Als toekomstige leerkrachten merkten we een groot verschil tussen lesgeven en het begeleiden van een workshop. Wat ons vooral opviel was de aangename sfeer in de klas en de motivatie van de leerlingen. Er wordt een onderzoekende en interactieve aanpak gehanteerd, iets wat doorheen het jaar niet tijdens iedere les kan worden geïmplementeerd bij gebrek aan tijd en materiaal. De ervaringen die we tijdens het proces van onze bachelorproef opdeden zorgden ook bij ons voor extra motivatie om voor de klas te staan. De complete reis was dan ook erg leerzaam. We zijn zeer tevreden met wat we bereikt hebben en onze interesse in innoverende, onderzoekende en motiverende aanpakken binnen het onderwijs is alleen maar groter geworden.

7 Conclusie

Het opzet van deze bachelorproef was het ontwikkelen van een workshop voor Ekoli vzw. Op die manier illustreerden wij de meerwaarde van populaire wetenschap binnen het reguliere onderwijs, een doel dat ook in de visie van Ekoli terugkeert. Ekoli werd opgericht met het oog op noden uit de onderwijspraktijk en stelde zichzelf enkele doelen:

1. Wetenschappen aantrekkelijker maken
2. Wetenschappen aanbieden voor iedereen
3. Het aanbod motiverend, educatief materiaal binnen wetenschapsonderwijs vergroten

Met deze doelen in het achterhoofd en de middelen, input en werkwijze van Ekoli kwamen we tot het eindproduct.

Voor we aan de ontwikkeling van onze eigen workshop begonnen, analyseerden we het begrip populaire wetenschap aan de hand van een literatuurstudie. We vertrokken vanuit de algemene evolutie binnen wetenschapsonderwijs, met STEM-onderwijs als meest recente ontwikkeling. De visie van STEM-onderwijs schept een ideale context voor een populairwetenschappelijke aanpak binnen het reguliere onderwijs.

Na het beschrijven van de algemene evolutielijn doorheen wetenschapsonderwijs, bestudeerden we de populairwetenschappelijke aanpak op zich. We vergeleken de aanpak met een klassieke benaderingswijze, somden de vele voordelen op en formuleerden concrete aandachtspunten om populaire wetenschap efficiënt in te zetten in een onderwijscontext.

Om onze literatuurstudie af te ronden, gingen we op zoek naar initiatieven die al gebruik maken van een populairwetenschappelijke aanpak. We kwamen onder andere terecht bij Technopolis, tv-programma's en workshops. Uit deze reeds bestaande initiatieven haalden we inspiratie voor de ontwikkeling van onze eigen workshop.

Het tweede deel van onze paper beschrijft onze eigen ervaringen binnen Ekoli en het ontwikkelingsproces van onze workshop. We namen eerst en vooral deel aan infomomenten, begeleidden workshops en hielpen andere vrijwilligers binnen Ekoli waar nodig. Op die manier hadden we een volledig beeld van de organisatie waarbinnen onze workshop zou worden aangeboden.

Vervolgens gingen we aan de slag om onze eigen workshop te creëren. We kozen het thema survival, brainstormden met andere vrijwilligers van Ekoli en selecteerden de bruikbare inhoud. Heel belangrijk was de mogelijkheid om leerplannen te koppelen aan de inhoud. Op die manier wordt de workshop inhoudelijk aantrekkelijk voor leerkrachten. De workshop kreeg de titel *Het Dagboek van Sir Vival*.

Daarna stelden we een eerste versie van de workshop samen en probeerden die tijdens de testfase uit bij een kleine groep jongeren. Na enkele bijstellingen stond de workshop op punt. Het eindproduct werd beschikbaar gesteld op de website van Ekoli en werd geboekt. We kregen de kans om de workshop nogmaals uit te voeren.

We reflecteerden zelf over ons eindproduct, maar vroegen ook feedback van Ekoli. Zowel Ekoli als wijzelf zijn tevreden met het eindproduct en de mate waarin de workshop voldoet aan de eisen die we vooropstelden.

Uit de praktijkervaring die we tijdens het ontwikkelingsproces opdeden en de informatie die we tijdens onze literatuurstudie verworven, komen we tot het volgende besluit. **Een populairwetenschappelijke aanpak in de klas kan de motivatie van leerlingen zeker positief beïnvloeden. Binnen het kader van STEM-onderwijs is dit dus een aanpak die een nuttige bijdrage kan leveren. Het koppelen van leerplandoelen aan populairwetenschappelijke inhoud is een uitdaging, maar zorgt ervoor dat leerling én leerkracht zich betrokken voelen.**

Wij hopen met deze bachelorproef anderen te inspireren om op dezelfde manier aan de slag te gaan en de populaire wetenschap meer te integreren binnen het klassieke onderwijs ten voordele van de motivatie van de leerlingen.

8 Bibliografie

Bulckaert, W. (2015, oktober 1). *Scoren met STEM - Klasse*. Opgehaald van www.klasse.be:
<https://www.klasse.be/10405/scoren-met-stem/>

Delarue, S. (2015, april 23). *Wetenschapspopularisering: het kind van de rekening - Steven Delarue*.
Opgehaald van stevendelarue.be:
<https://stevendelarue.be/2015/04/23/wetenschapscommunicatie-en-popularisering-het-kind-van-de-rekening/>

Departement Onderwijs en Vorming. (sd). *STEM-kader-voor-het-Vlaamse-onderwijs.pdf*. Opgehaald van onderwijskiezer.be: <https://www.onderwijskiezer.be/v2/download/STEM-kader-voor-het-Vlaamse-onderwijs.pdf>

Devoldere, L., & Dhooge, S. (2016-2017). *Biologie vakdidactiek 2*.

Devoldere, L., Dhooge, S., & Gabriël, K. (2015-2016). *Natuurwetenschappen Praktijk 1*.

Devos, F. (2015, mei 12). Wie brengt de wetenschap nog aan de man? *De Standaard*.

Ekoli vzw. (2018). *Ekoli - Wetenschappen doen! - Wetenschappen voor kinderen en minderheden*.
Opgehaald van ekoli.be: <https://ekoli.be/>

Kerpel, A. (2014, juni 1). *Ontdekkend leren: uitleg - kenmerken - stappenplan*. Opgehaald van wij-leren.nl: <https://wij-leren.nl/ontdekkend-leren-artikel.php>

Ketnet. (sd). *Stafari - Ketner*. Opgehaald van ketnet.be: <https://www.ketnet.be/programma/stafari>

National Geographic. (2018). *Abonneren*. Opgehaald van natgeoshop.nl:
<https://www.natgeoshop.nl/abonneren>

National Geographic Junior. (2018). *National Geographic Junior*. Opgehaald van natgeojunior.nl:
<https://www.natgeojunior.nl>

Technopolis. (2018). *Het Vlaamse doe-centrum voor wetenschap en technologie - Technopolis*.
Opgehaald van technopolis.be: <https://www.technopolis.be/nl/bezoekers/>

Technopolis. (2018, maart 16). *Zit er echt ijzer in cornflakes? - Proefje/Experiment - Technopolis*.
Opgehaald van technopolis.be:
<https://www.technopolis.be/nl/fiche/experimenteer/proefjes-en-experimenten/zit-er-echt-ijzer-in-cornflakes/>

The Flemish Government - Department Economy, Science and Innovation. (2017).
sti_in_flanders_2017.pdf. Opgeroepen op maart 12, 2018, van ewi-vlaanderen.be:
https://www.ewi-vlaanderen.be/sites/default/files/bestanden/sti_in_flanders_2017.pdf

van Barneveld, J. (2018). *Zoeken in het zoeklicht - Wetenschappers over God*. Opgeroepen op juni 8, 2018, van zoeklicht.nl: http://www.zoeklicht.nl/artikelen//wetenschappers+over+god_3339

- Van den Berghe, W., & De Martelaere, D. (2012, oktober). *Kiezen voor STEM.pdf*. Opgehaald van onderwijskiezer.be:
<https://www.onderwijskiezer.be/v2/download/Kiezen%20voor%20STEM.pdf>
- van Lunteren, F. (2011, november 1). *Artikel - Geschiedenis toont aan: wetenschap en geloof gaan heel goed samen - Opiniestukken*. Opgehaald van [opiniestukken.nl](http://www.opiniestukken.nl):
<http://www.opiniestukken.nl/opiniestukken/artikel/66/Geschiedenis-toont-aan-wetenschap-en-geloof-gaan-heel-goed-samen>
- Vlaams Ministerie van Onderwijs en Vorming. (2018, maart). *Vroegtijdig schoolverlaten in het Vlaams secundair onderwijs. Cijferrapport voor de schooljaren 2010-2011 tot en met 2015-2016 - Vlaanderen.be*. Opgeroepen op maart 14, 2018, van [vlaanderen.be](http://www.vlaanderen.be):
<https://www.vlaanderen.be/nl/publicaties/detail/vroegtijdig-schoolverlaten-in-het-vlaams-sekundair-onderwijs-rapport-2016-1>
- Vlaamse overheid. (2017). *Het STEM-academie netwerk*. Opgehaald van stem-academie.be:
https://nl.wikipedia.org/wiki/Populaire_wetenschap
- Vlaamse regering. (2012, januari 17). *Microsoft Word - 3a_Bijlage 2 - STEM actieplan versie 20012012*. Opgehaald van onderwijs.vlaanderen.be:
<https://onderwijs.vlaanderen.be/sites/default/files/atoms/files/STEM-actieplan.pdf>
- voedingscentrum. (sd). *IJzer - Voedingscentrum*. Opgeroepen op maart 16, 2018, van [voedingscentrum.nl](http://www.voedingscentrum.nl): <http://www.voedingscentrum.nl/encyclopedie/ijzer.aspx>
- VSK. (2014, september). *verslag*. Opgehaald van scholierenkoepel.be:
<https://www.scholierenkoepel.be/sites/default/files/upload/Advies%20STEM-studiekeuze%20VSK%202014-09-30.pdf>
- VVKSO. (2010). *Natuurwetenschappen. Eerste graad. Eerste - tweede leerjaar*. . Opgehaald van katholiekonderwijs.vlaanderen.be: <http://ond.vvkso-ict.com/leerplannen/doc/Natuurwetenschappen-2010-001.pdf>
- Wikipedia. (sd). *Hoe?Zo! - Wikipedia*. Opgehaald van nl.wikipedia.org:
<https://nl.wikipedia.org/wiki/Hoe%3FZo!>
- Wikipedia. (sd). *Wetenschapsgeschiedenis - Wikipedia*. Opgehaald van nl.wikipedia.org:
<https://nl.wikipedia.org/wiki/Wetenschapsgeschiedenis>
- Woestijnvis. (sd). *Woestijnvis - Scheire en de schepping*. Opgehaald van [woestijnvis.be](http://www.woestijnvis.be):
<https://www.woestijnvis.be/producties/scheire-en-de-schepping>
- Woutersen, E. (2016, januari 27). *Populaire wetenschap - deFusie*. Opgeroepen op maart 12, 2018, van defusie.net: <http://defusie.net/populaire-wetenschap/>
- ZWIN Natuur Park. (2018). *Scholen - ZWIN Natuur Park*. Opgehaald van [zwin.be](http://www.zwin.be):
<https://www.zwin.be/nl/scholen>

9 Bijlagen

9.1 Het Dagboek van Sir Vival: link met leerplandoelen

Deel 1: Zuiver water

B20 Een mengsel van stoffen scheiden met een eenvoudige scheidingstechniek.

B21 Voorbeelden van materie herkennen als zuivere stof of mengsel als het bijbehorende deeltjesmodel gegeven is.

Jongeren leren in de eerste graad van het secundair onderwijs eenvoudige scheidingstechnieken zoals filtreren. Ook het verschil tussen mengsels en zuivere stoffen komt aan bod. Bij het creëren van een eigen natuurlijke waterfilter verwerven de jongeren inzicht in de werking van zo'n filter: de grotere deeltjes worden tegengehouden door het verschil in doorlaatbaarheid van verschillende stoffen terwijl de kleinere deeltjes nog door de filter kunnen. De sturende functie van het dagboek bevordert het inzicht van de leerlingen in verband met deze materie. Voorkennis in verband met het deeltjesmodel kan handig zijn, maar is niet noodzakelijk.

De leerlingen gaan bij het filtreren van water over van een mengsel naar een zuivere stof. Het verschil tussen beide wordt op die manier duidelijk.

Deel 2: Vuur maken

B22 Experimenteel aantonen dat energie kan omgezet worden van de ene vorm in een andere vorm.

In de eerste graad leren jongeren over energie. In de basisschool werden al enkele energiebronnen besproken. In het secundair onderwijs wordt er dieper ingegaan op dit begrip. De leerlingen leren eerst de verschillende energievormen kennen: elektrische energie, stralingsenergie, chemische energie, bewegingsenergie en warmte-energie. Daarna volgen de verschillende soorten energieomzettingen. Bij het aanmaken van vuur wordt bewegingsenergie omgezet in warmte-energie. De vonken die daarbij vrijkomen zijn essentieel in het proces. Bij de juiste omstandigheden zal hierbij vuur ontstaan. Leerlingen leren hierbij ook de gevaren en risico's van vuur kennen en komen te weten hoe ze er verstandig mee moeten omgaan.

Deel 3: Theezetten

B19 Vanuit waarnemingen afleiden dat in een stof de deeltjes (moleculen) voortdurend in beweging zijn, waarbij de snelheid toeneemt bij toenemende temperatuur.

B27 Zintuiglijk waarneembare stofomzettingen met concrete voorbeelden illustreren.

In de eerste graad van het secundair onderwijs leren jongeren, zoals bij deel 1 van de workshop al aangegeven, over het deeltjesmodel. Het deeltjesmodel kan gebruikt worden om allerlei verschijnselen te verklaren. In dit deel van de workshop leren de jongeren dat deeltjes sneller gaan bewegen bij toenemende temperatuur. Een handige toepassing daarvan binnen de survivalcontext is het zetten van thee.

Thee is een heel gezonde drank boordevol gezonde stoffen. Het is een ideaal drankje om terug op krachten te komen. Bij het zetten van thee gebeuren er verschillende fysische processen: het verwarmen van water tot het kookt (stofomzetting: vloeistof naar gas), het oplossen van plantaardige stoffen in dat warme water en diffusie.

- Bij het verwarmen bewegen de deeltjes van het water steeds sneller waardoor het oplossen vlotter verloopt.
- Diffusie is het verschijnsel waarbij deeltjes zich gelijkmatig in een beschikbare ruimte verplaatsen door de willekeurige beweging van de deeltjes. Ruiken en proeven zijn twee manieren om dit waar te nemen.

Deel 4: Maaltijd maken

AD7 Gehanteerde wetenschappelijke concepten verbinden met dagelijkse waarnemingen, concrete toepassingen of maatschappelijke evoluties.

AD8 Het belang van biodiversiteit, de schaarste aan grondstoffen en aan fossiele energiebronnen verbinden met een duurzame levensstijl.

AD9 Het behoud van een gezond lichaam in verband brengen met gezonde leefgewoonten in een gezond leefmilieu.

We zijn in de toekomst genooddaakt om als maatschappij over te schakelen naar meer alternatieve voeding. De reden hiervoor is de overmatige productie van vlees (en deels ook van groenten) waar we meer grondstoffen voor nodig hebben dan we ervoor in ruil krijgen. Er gaan op die manier voedingsstoffen en energie verloren. Dit alles gaat nog eens gepaard met de opwarming van de aarde, de overbevolking en schaarste van drinkbaar water en voedsel. Duurzaam omspringen met de noden van nu is dus uiterst belangrijk en vraagt om nieuwe alternatieven. Op vlak van energie hebben we al enkele oplossingen gevonden, maar wat voeding betreft hebben we nog een lange weg te gaan. Sinds kort zijn insecten populair geworden. Dit was al zo in andere landen (2 miljard mensen over de hele wereld), maar deze rage is nu ook bij ons terechtgekomen. Insecten zijn een bron van voedingsstoffen. Ze zitten boordevol vitaminen, eiwitten, vetten en mineralen. Je kan hun voedingswaarde vergelijken met die van vlees. Het voordeel is hier natuurlijk dat we minder grondstoffen moeten gebruiken om de insecten te kweken en hierdoor belasten we onze planeet minder. Met dit deel van de workshop willen we de leerlingen/jongeren bewust maken van de impact van de vleesindustrie op onze grondstoffenvoorraad. We willen hen duurzame alternatieven aanbieden om milieubewuster te leven. Daarnaast is het belangrijk dat ze weten hoe ze efficiënter energie kunnen verkrijgen uit hun voeding en waarom voeding zo'n speciale rol speelt in het menselijk lichaam. We gebruiken voedingsstoffen immers als bouwstof, brandstof en beschermstof.

B23 Vanuit eenvoudige waarnemingen voeding als energiebron aantonen.

B30 Verklaren waarom voeding en de variatie aan voedingsmiddelen noodzakelijk zijn.

B47 Aan de hand van een concreet voorbeeld van een biotoop een eenvoudige voedselkringloop opstellen met producent, consument en opruimers.

Alle levende organismen hebben voedsel nodig om te kunnen overleven. Vanuit verschillende voorbeelden binnen de leefwereld van de jongeren wordt deze theorie kracht bijgezet. Ook een gevarieerde voeding is belangrijk. Elke voedingsstof (suikers, eiwitten, vetten, vitaminen, mineralen, ...) heeft zijn eigen functie (bouwstof, beschermstof en brandstof) in het lichaam. Zo zorgt voeding ervoor dat we kunnen groeien, onze lichaamstemperatuur op peil kunnen houden, gezond kunnen blijven, ...

Jongeren moeten zich ook bewust zijn van de energie die verloren gaat binnen een voedselketen. Zo wordt er per schakel (een levend organisme wordt door een ander levend organisme opgegeten) maar 10% energie efficiënt en effectief gebruikt als bouw-, bescherm- en/of brandstof. Dit geldt voor elke schakel. Wanneer wij als mens insecten zouden eten, slaan we 2 tot 3 schakels over waardoor we procentueel gezien op een efficiëntere manier energie kunnen halen uit een insect dan uit een stuk rundsvlees. Dit gaat ook gepaard met het feit dat we meer grondstoffen verbruiken voor veeteelt dan plantenteelt. Mochten we insecten telen, zou dit nog efficiënter zijn dan de plantenteelt. Binnen de workshop creëren we een duidelijk beeld a.d.h.v. statistieken en via oorzaak/gevolg-redenering om aan te geven dat de productie van vlees en vis minder ecologisch is voor de aarde. Planten en insecten zijn duurzame alternatieven aangezien deze in een lagere schakel staan.

9.2 Handleiding voor de begeleider

Het Dagboek van Sir Vival

Dit document is een handleiding voor het geven van de workshop **Het Dagboek van Sir Vival**. De workshop is gekoppeld aan leerplandoelen uit het leerplan **Natuurwetenschappen - eerste graad a-stroom (VVKSO, 2010)** en heeft als doel om aan de hand van populaire wetenschap bepaalde doelen binnen het schoolse curriculum wetenschappen te bereiken. Per onderdeel van de workshop geven we het leerplandoel aan waar we aandacht aan besteden. Het mooie van de workshop is dat de leerplandoelen niet op de klassieke manier worden behandeld. De leerlingen komen in contact met de materie en verwerven inzichten binnen het kader van de leerplandoelen door zelf actie te ondernemen. De workshop stimuleert de onderzoekende houding en bevordert idealiter motivatie en enthousiasme bij de leerlingen. Als begeleider een **sturende houding** aannemen in plaats van een controlerende is hier dan ook een vereiste. Daarnaast zijn er een aantal sociale vaardigheden waarmee de leerlingen in aanraking komen.

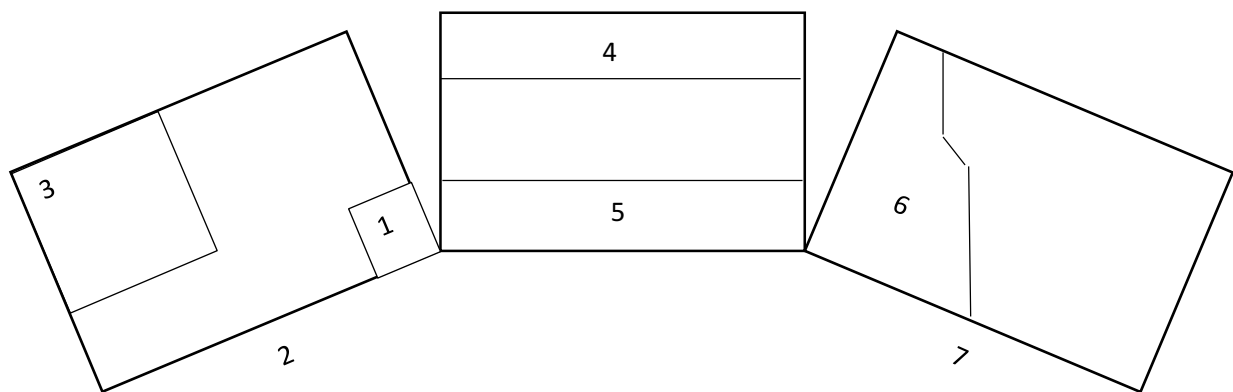
Doelgroep	Jongeren van de eerste graad, a-stroom.
Doel	Populaire wetenschap hanteren om inzichten te verwerven in scheidingstechnieken, energieomzettingen, ecologie en duurzame ontwikkeling.
Duur	+/- 2 lesuren
Ruimte	De workshop kan zowel binnen als buiten worden gegeven. We raden, indien de accommodatie het toelaat, een buitenlocatie aan om de survivalcontext te versterken. Zorg bij het maken van vuur voor een veilige omgeving waar voldoende verluchting is. Kijk ook zeker uit voor eventuele rookmelders!

Per onderdeel staan de leerplandoelen alsook het nodige materiaal en de **aandachtspunten**.

De aandachtspunten zijn zéér belangrijk aangezien we met vuur en warmte werken. Vraag eventueel extra toezicht/ hulp aan de leerkracht.

Set-up

- Centrale tafel in het midden van het lokaal:
 - Box met al het materiaal. Al het materiaal staat op de houten platen rond de doos.
 - Doorzichtige doos met 'vervuild' water (kraantjeswater met zand, aarde en plantenresten). Dit wordt nog vuiler wanneer de jongeren het mos reinigen.
 - 4 pannetjes met keukenhanddoeken (warm!)
 - gasvuurtjes met vuurschaaltjes
 - afvalflesjes en scharen/messen
- Vier tafels waar de leerlingen in kleinere groepjes aan de slag kunnen met het materiaal dat ze centraal kunnen vinden. Bij iedere groep ligt een dagboek.



- 1: De twee graanpotjes (op elkaar)
- 2: De steentjes (behalve de vuurstenen en de grote keien)
- 3: Het mos aan de vijzen
- 4: Zand + meelwormen + kruidenpotjes bij juiste foto
- 5: Takjes, stukjes touw, ... (bosafval)
- 6: Vuurstenen en magnesiumsticks
- 7: Grote maalstenen

Inleiding

Voorbeeldinstructie

Welkom, jongens en meisjes.

Ik ben misschien niet de beste gids, maar ik heb écht wel mijn best gedaan om de juiste route te volgen. Het spijt mij zo ontzettend hard dat we verdwaald zijn geraakt...

Ik beseef dat velen onder jullie niet helemaal op jullie gemak zijn aangezien we niet weten wanneer we terug naar huis kunnen en zelfs óf we wel nog thuis zullen geraken. Jullie hebben ongetwijfeld al honger en ontzettend veel dorst.

Ik ben blij dat jullie hier in deze angstige en onzekere situatie allemaal zijn om samen aan een oplossing te werken voor ons probleem. Het zou weleens goed kunnen dat we hier een tijdje moeten blijven. Of we dat nu willen of niet, we moeten er het beste van maken.

Zoals beloofd ben ik op onderzoek uitgegaan. Ik heb de hele omgeving verkend en ik zag bos zover het oog reikt. Het ziet ernaar uit dat we hier op zijn minst een paar dagen zullen moeten zien te overleven.

Help mij even. Wat hebben we zeker nodig om enkele dagen te overleven?

... → Drinken en voedsel.

*Ik heb zelf geen idee hoe we hier op deze verlaten plek drinkbaar water en voedsel kunnen vinden, maar ik heb jullie hier niet samengeroepen zonder reden. Nonkel Vival, de broer van mijn vader, was professor natuurkunde en hij gaf mij zijn dagboek voor het geval ik ooit zou verdwalen. *Begeleider toont het dagboek*. 'Het Dagboek van Sir Vival'. Hij is ooit op weg naar zijn werk met zijn wagen in een ravijn gestort. Hij heeft dagenlang moeten zien te overleven zonder extra materiaal, maar hij is erin geslaagd om zonder dat materiaal een volledige maaltijd klaar te maken en hij heeft alles in dit dagboek neergepend.*

Gebruik het dagboek om tot drinkbaar water en voedsel te komen. Al het materiaal dat jullie kunnen gebruiken vinden jullie hier. We verdelen ons in groepen van 3-4.

→ Leerlingen worden in vier groepen verdeeld en doorverwezen naar één van de vier tafels. Iedere groep heeft een dagboek ter beschikking.

Regels:

- Je loopt niet onnodig door de klas heen.
- Je probeert eerst zelf. Indien het niet lukt, mag je hulp invoeren van de LK/begeleider.
- Neem enkel wat je denkt nodig te hebben.
- Plaats niet gebruikt materiaal terug op de centrale plaats.
- Overleggen mag, moet zelfs, maar doe dit op een rustige manier.

Deel 1: Zuiver water

Leerplandoelen

B20 Een mengsel van stoffen scheiden met een eenvoudige scheidingstechniek.

B21 Voorbeelden van materie herkennen als zuivere stof of mengsel als het bijbehorende deeltjesmodel gegeven is.

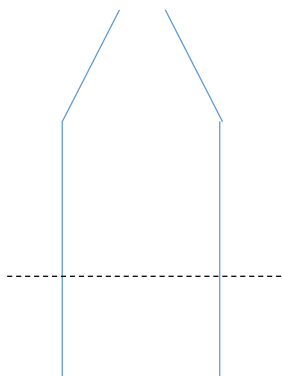
Jongeren leren in de eerste graad van het secundair onderwijs eenvoudige scheidingstechnieken zoals filtreren. Ook het verschil tussen mengsels en zuivere stoffen komt aan bod. Bij het creëren van een eigen natuurlijke waterfilter verwerven de jongeren inzicht in de werking van zo'n filter: de grotere deeltjes worden tegengehouden door het verschil in doorlaatbaarheid van verschillende stoffen terwijl de kleinere deeltjes nog door de filter kunnen. De sturende functie van het dagboek bevordert het inzicht van de leerlingen in verband met deze materie. Voorkennis in verband met het deeltjesmodel kan handig zijn, maar is niet noodzakelijk.

De leerlingen gaan bij het filteren van water over van een mengsel naar een zuivere stof. Het verschil tussen beide wordt op die manier duidelijk.

Materiaallijst

- *Plastic fles (jongeren brengen deze fles zelf mee)*
- *Mes/schaar*
- *Kleine steentjes*
- *Medium steentjes*
- *Zand*
- *Mos (ontdaan van aarde)*
- *Opvangbeker*
- *Vuil water (mengen met aarde en wat zand)*
- *Doorzichtige bak*

Let op bij het gebruik van messen en scharen! Ben je niet zeker over het kunnen van de leerlingen, doe het zelf. Zorg er ook voor dat je controleert of de jongeren niet verkeerd zullen knippen voor ze beginnen.



Deel 2: Vuur maken

Leerplandoel

B22 Experimenteel aantonen dat energie kan omgezet worden van de ene vorm in een andere vorm.

In de eerste graad leren jongeren over energie. In de basisschool werden al enkele energiebronnen besproken. In het secundair onderwijs wordt er dieper ingegaan op dit begrip. De leerlingen leren eerst de verschillende energievormen kennen: elektrische energie, stralingsenergie, chemische energie, bewegingsenergie en warmte-energie. Daarna volgen de verschillende soorten energieomzettingen. Bij het aanmaken van vuur wordt bewegingsenergie omgezet in warmte-energie. De vonken die daarbij vrijkomen zijn essentieel in het proces. Bij de juiste omstandigheden zal hierbij vuur ontstaan. Leerlingen leren hierbij ook de gevaren en risico's van vuur kennen en komen te weten hoe ze er verstandig mee moeten omgaan.

Materiaallijst

- *Houtschilfers*
- *Houten aanmaakkrullen*
- *Afvalstukjes papier (krant, scheurkalender, ...)*
- *Droog gras*
- *Droge takjes*
- *Vergrootglas*
- *4 – 6 vuurstenen*
- *4 – 6 stukken pyriet*
- *Magnesiumsticks*
- *4 ijzeren plateaus*

Let op voor een eventueel brandalarm! Doe dit (indien haalbaar) buiten.

Wanneer een groepje vuur heeft gemaakt, steek je een gasvuurtje/bunsenbrander aan (geen rook).

Verwittig leerlingen met lang haar/loshangende kledingstukken! Deze zouden vuur kunnen vatten.

Deel 3: Theezetten

Leerplandoelen

B19 Vanuit waarnemingen afleiden dat in een stof de deeltjes (moleculen) voortdurend in beweging zijn, waarbij de snelheid toeneemt bij toenemende temperatuur.

B27 Zintuiglijk waarneembare stofomzettingen met concrete voorbeelden illustreren.

In de eerste graad van het secundair onderwijs leren jongeren, zoals bij deel 1 van de workshop al aangegeven, over het deeltjesmodel. Het deeltjesmodel kan gebruikt worden om allerlei verschijnselen te verklaren. In dit deel van de workshop leren de jongeren dat deeltjes sneller gaan bewegen bij toenemende temperatuur. Een handige toepassing daarvan binnen de survivalcontext is het zetten van thee.

Thee is een heel gezonde drank boordevol gezonde stoffen. Het is een ideaal drankje om terug op krachten te komen. Bij het zetten van thee gebeuren er verschillende fysische processen: het verwarmen van water tot het kookt (stofomzetting: vloeistof naar gas), het oplossen van plantaardige stoffen in dat warme water en diffusie.

- Bij het verwarmen bewegen de deeltjes van het water steeds sneller waardoor het oplossen vlotter verloopt.
- Diffusie is het verschijnsel waarbij deeltjes zich gelijkmatig in een beschikbare ruimte verplaatsen door de willekeurige beweging van de deeltjes. Ruiken en proeven zijn twee manieren om dit waar te nemen.

Materiaallijst

- *Water (Deel 1)*
- *Vuur (Deel 2)*
- *Kruiden*
- *Pannetjes*

De pannetjes zijn zeer warm als ze op het vuur staan! (De steel ook!) Gebruik hiervoor een handdoek en laat dit ook tijdig weten aan de jongeren.

De jongeren mogen meerdere smaken proberen en je kan hiervoor altijd gewoon kraantjeswater gebruiken.

Deel 4: Maaltijd maken

Leerplandoelen

AD7 Gehanteerde wetenschappelijke concepten **verbinden met** dagelijkse waarnemingen, concrete toepassingen of maatschappelijke evoluties.

AD8 Het belang van biodiversiteit, de schaarste aan grondstoffen en aan fossiele energiebronnen **verbinden met** een duurzame levensstijl.

AD9 Het behoud van een gezond lichaam **in verband brengen met** gezonde leefgewoonten in een gezond leefmilieu.

We zijn in de toekomst genooddaakt om als maatschappij over te schakelen naar meer alternatieve voeding. De reden hiervoor is de overmatige productie van vlees (en deels ook van groenten) waar we meer grondstoffen voor nodig hebben dan we ervoor in ruil krijgen. Er gaan op die manier voedingsstoffen en energie verloren. Dit alles gaat nog eens gepaard met de opwarming van de aarde, de overbevolking en schaarste van drinkbaar water en voedsel. Duurzaam omspringen met de noden van nu is dus uiterst belangrijk en vraagt om nieuwe alternatieven. Op vlak van energie hebben we al enkele oplossingen gevonden, maar wat voeding betreft hebben we nog een lange weg te gaan. Sinds kort zijn insecten populair geworden. Dit was al zo in andere landen (2 miljard mensen over de hele wereld), maar deze rage is nu ook bij ons terechtgekomen. Insecten zijn een bron van voedingsstoffen. Ze zitten boordevol vitaminen, eiwitten, vetten en mineralen. Je kan hun voedingswaarde vergelijken met die van vlees. Het voordeel is hier natuurlijk dat we minder grondstoffen moeten gebruiken om de insecten te kweken en hierdoor belasten we onze planeet minder. Met dit deel van de workshop willen we de leerlingen/jongeren bewust maken van de impact van de vleesindustrie op onze grondstoffenvoorraad. We willen hen duurzame alternatieven aanbieden om milieubewuster te leven. Daarnaast is het belangrijk dat ze weten hoe ze efficiënter energie kunnen verkrijgen uit hun voeding en waarom voeding zo'n speciale rol speelt in het menselijk lichaam. We gebruiken voedingsstoffen immers als bouwstof, brandstof en beschermstof.

B23 Vanuit eenvoudige waarnemingen voeding als energiebron aantonen.

B30 Verklaren waarom voeding en de variatie aan voedingsmiddelen noodzakelijk zijn.

B47 Aan de hand van een concreet voorbeeld van een biotoop een eenvoudige voedselkringloop opstellen met producent, consument en opruimers.

Alle levende organismen hebben voedsel nodig om te kunnen overleven. Vanuit verschillende voorbeelden binnen de leefwereld van de jongeren wordt deze theorie kracht bijgezet. Ook een gevarieerde voeding is belangrijk. Elke voedingsstof (suikers, eiwitten, vetten, vitaminen, mineralen, ...) heeft zijn eigen functie (bouwstof, beschermstof en brandstof) in het lichaam. Zo zorgt voeding ervoor dat we kunnen groeien, onze lichaamstemperatuur op peil kunnen houden, gezond kunnen blijven, ...

Jongeren moeten zich ook bewust zijn van de energie die verloren gaat binnen een voedselketen. Zo wordt er per schakel (een levend organisme wordt door een ander levend organisme opgegeten) maar 10% energie efficiënt en effectief gebruikt als bouw-, bescherm- en/of brandstof. Dit geldt voor elke schakel. Wanneer wij als mens insecten zouden eten, slaan we 2 tot 3 schakels over waardoor we procentueel gezien op een efficiëntere manier energie kunnen halen uit een insect dan uit een stuk rundsvlees. Dit gaat ook gepaard met het feit dat we meer grondstoffen verbruiken voor veeteelt dan plantenteelt. Mochten we insecten telen, zou dit nog efficiënter zijn dan de plantenteelt. Binnen de workshop creëren we een duidelijk beeld a.d.h.v. statistieken en via oorzaak/gevolg-redenering om aan te geven dat de productie van vlees en vis minder ecologisch is voor de aarde. Planten en insecten zijn duurzame alternatieven aangezien deze in een lagere schakel staan.

Materiaallijst

- *Graan*
- *Maalstenen*
- *Water*
- *Insecten (meelwormen, krekels, sprinkhanen)*
- *Vuur*
- *Pannetje*
- *Extra meel in een zakje*

De pannetjes zijn warm! Gebruik een handdoek.

Geef na een tijd wat extra meel uit de zak om meer deeg te kunnen maken. Moedig de jongeren zeker aan om er insecten in te vermengen.

Na de workshop

Indien een groepje eerder klaar is, kan je hen al hun eigen materiaal laten afwassen (pannetjes, schaal...). Als iedereen klaar is, zorg je er **eerst** voordat al het materiaal afgewassen is en alles proper terug in de doos geraakt.

- Zand terug in de zak
- Stenen terug in de zak
- Herbruikbaar bosafval terug in de zak
- Kruiden en graan kunnen in de platen staan
- Kleiner materiaal (schaar, magnesiumsticks...) kunnen in de doorzichtige doos

Verzamel de steentjes van de filters die we kunnen hergebruiken. De rest van de filter mag weggegooid worden. (Let op met zand in de gootsteen!)

Zorg ervoor dat de campingvuurtjes helemaal uit zijn en dat al het materiaal terug mee is.

Zorg voor een nabespreking. Bespreek hoe de jongeren het ervaren hebben, wat ze leuk/minder leuk vonden, wat ze hebben bijgeleerd, ...

Daarnaast zijn volgende cijfers interessant om te vermelden:

Insect	Eiwit (g)	Koolhydraten (g)	Calcium (g)	IJzer (g)
Springhaan	20.6	3.9	35.2	5.0
Krekel	12.9	5.1	75.8	9.5
Mestkever	17.2	0.2	30.9	7.7
Meelworm	17.6	3.7	?	?
Biefstuk	23.8	0	0.5	0.22

Per 100g

Deze tabel geeft de hoeveelheid eiwit, koolhydraten en mineralen als calcium en ijzer per 100 gram van het voedingsmiddel weer en vergelijkt de voedingswaarde van insecten met die van biefstuk. We kunnen afleiden dat insecten iets minder eiwit (maar toch nog een aanzienlijk grote hoeveelheid), meer koolhydraten en meer mineralen bevatten dan biefstuk.

9.3 Het dagboek (lay-out versie, zonder tekeningen)

Vanaf volgende pagina

Dag 1

17 januari 1972

Ik ben moe. Ik ben uitgeput. Ik loop hier al 6 uur doelloos rond (of dat denk ik tenminste) en heb nog steeds niemand gezien. Het laatste wat ik me herinner is de muziek die in mijn auto speelde: Take Me Home, Country Roads van John Denver. Ik had de afgrond echt niet gezien, echt niet ...

Toen ik terug bij bewustzijn kwam, had ik geen flauw idee waar ik mij bevond. Gelukkig had ik geen al te ernstige verwondingen.

Ik heb dorst... Ik moet drinken...

Ik vond een beekje, maar ik durfde niet van het water drinken. Zo vuil zag het eruit. Gelukkig herinnerde ik mij dat ik dat vuile mengsel kon scheiden. De deeltjes van water zijn kleiner dan de deeltjes van het vuil en dat bracht mij op een briljant idee:

Ik zocht naar een leeg flesje water tussen het afval dat ik vond en ik sneed de onderkant eraf. Ik vulde het flesje met verschillende lagen materiaal. De lagen bestonden afwisselend uit fijn en uit grof materiaal. Ik goot het vervuilde water

in het flesje. De grootste vuile deeltjes bleven bovenaan al achter en per laagje bleven er andere deeltjes van het vuil achter. Uit de onderkant van het flesje kwam er langzaam maar zeker zuiver water!

Uiteindelijk realiseerde ik mij dat wat ik gemaakt had, gewoon mijn eigen natuurlijke filter was!

De eerste keer werkte mijn filter trouwens helemaal niet. Het mos dat ik gebruikte zat nog vol met aarde waardoor mijn water nog vuiler werd... Oeps!

Als iemand dit ooit te lezen krijgt. Dit is echt dé manier om aan zuiver water te komen.

Dag 2

18 januari 1972

Deze nacht heb ik geen oog dicht gedaan... De koude van de nacht speelde geen rol, maar het waren de buikkrampen die voor een slapeloze nacht hebben gezorgd. Om nog maar te zwijgen van de vele boombezoekjes deze nacht... Blijkbaar was mijn filter niet fijn genoeg om er ook de bacteriën uit te krijgen. Mijn dorst was dan wel gelest, maar met die buikkrampen houd ik het geen 2 dagen meer vol. Ik moest en zou hier een oplossing voor vinden.

Gelukkig vond ik deze ook.
Ik meen mij te herinneren
dat ik ooit in de les
wetenschappelijk geleerd heb
dat je bacteriën kan doden
bij hoge temperaturen.
Ik heb dan maar water
gekookt. Hiervoor had ik
natuurlijk iets zeer
belangrijks nodig: vuur.

Er zijn verschillende manieren om vuur te maken. Ze komen allemaal neer op hetzelfde principe:
energieomzettingen. Dat is van de ene energievorm naar een andere overgaan. Daarbij komt er steeds een beetje warmte vrij. Aangezien er zoveel manieren zijn om vuur te maken, heb ik de efficiëntste manieren hier neergepend. Ik zocht onder andere naar goed

brandbaar hout en ander droog materiaal dat makkelijk vuur vat. Ik stak met dat vuur de droge takjes en het droge gras aan. Ik kon eindelijk mijn water koken!

Dag 3

19 januari 1972

Ik snak naar mijn kopje thee, zoals ik elke zondag bij mijn omie had. God zegene en beware haar. Ik ruik de versgebakken cakejes en de verse muntthee tot hier. Nu, cake kan ik hier niet meteen maken, maar thee wel!

Ik heb al water gefilterd en ook al vuur gemaakt. Nu moet ik alleen nog maar de juiste planten, kruiden of bessen vinden om daar een lekker extract van te trekken!

Mijn omie was zelf een wetenschapper en linkte alles wat ze in de keuken deed steeds aan de wetenschap. Natuurlijk snapte ik daar als klein ventje heel weinig van, maar de manier waarop ze dat met al haar passie vertelde deed me steeds versteld staan.

Ze zei me dat je de beste thee zet voor het water zijn kookpunt bereikt, omdat de smaak anders verloren zou gaan. Wat ik wel begreep was dat de waterdeeltjes bij het opwarmen steeds sneller bewegen, waardoor de deeltjes van de kruiden sneller tussen de waterdeeltjes terechtkomen. De kruidendeeltjes komen zo in de hele vloeistof terecht. Op die manier wordt thee dus gezet!



Mijn omie sprak over diffusie, maar ik heb geen flauw idee meer wat het is.

Nota aan mijzelf: "Wat is diffusie?"

Als ik het me terug herinner schrijf ik het zeker in mijn dagboek. Het is belangrijk om scherp te blijven, zowel fysiek als mentaal. Anders word je kierewiet, zoals mijn omie telken zei. Nog zo iets wat mijn omie zo een gekke professor maakte: Ze gebruikte zelfs in haar gewone zinnen vreemde woorden.

Veel liefde voor haar, maar nu ga ik thee zetten.

Tot schrijfs!

Dag 4

20 januari 1972

Ik ben er voorlopig in geslaagd om in leven te blijven. Nu ja, zo levendig voel ik me niet meer. Het is ieders droom om te leven op een plek ver weg van alle drukte, maar ik kan je eerlijk vertellen, het is hier één grote hel.

Ondertussen leef ik van een snoepreep die ik in mijn autowrak vond en enkele bananen. Ik kan letterlijk geen enkele banaan meer zien. De vissen bijten niet en het is alsof elk dier uit dit bos verdwenen is. Althans, dat dacht ik toch...

Naast mijn composthoopje vol rotte bananenschillen zie ik kolonies mieren lopen en 's nachts hoor ik duizenden krekels tjirpen. Zij zouden weleens mijn redding kunnen zijn...

Ik wist eerst niet waar te zoeken, maar nadat ik elke uithoek van het eiland had verkend, kon ik een grote hoeveelheid insecten vangen. En of ze lekker waren! Mocht iemand dit ooit lezen: ik wil nog niet te veel verklappen over de smaak, maar ze zijn o-ver-heer-lijk!

Ik beseftte dat ik naast mezelf ook de planeet een plezier deed door insecten klaar te maken! De productie van vlees zorgt voor heel veel nadelen: denk maar aan de broeikasgassen die door de veeteelt in de lucht terecht

komen en de vele voedingsrijke gewassen die verloren gaan voor het maken van veevoeding.

Ik probeerde ze op verschillende wijzen klaar te maken.

Vroeger had mijn nonkel een bakkerij. Hij vertelde me dat je eigenlijk niks meer nodig had dan enkel wat graan en water om een lekker brood te maken. In het bos stond een open ruimte waar er gelukkig wat graan stond dat ik kon fijnmalen met een steen.

Dit mengde ik met het water dat ik had gefilterd en bakte ik op het vuur dat ik had gemaakt tot mijn deeg lekker krokant werd. Ik legde het deeg op een stukje hout zodat ik mijn vingers niet verbrandde.

Op die manier had ik alle voedingsstoffen binnen waardoor ik genoeg energie kreeg om te kunnen overleven: eiwitten en vetten door de insecten, vitaminen van de bananen en koolhydraten van het brood.

Hopelijk word ik ooit gevonden of vinden ze ooit dit boek. Ondanks alle tegenslag begin ik het hier naar mijn zin te krijgen. De natuur is krachtig en zolang wij zorgen voor de natuur, zal de natuur dat ook doen voor ons.

9.4 Het dagboek (lay-out versie, met tekeningen)

Vanaf volgende pagina

Dag 1

17 januari 1972

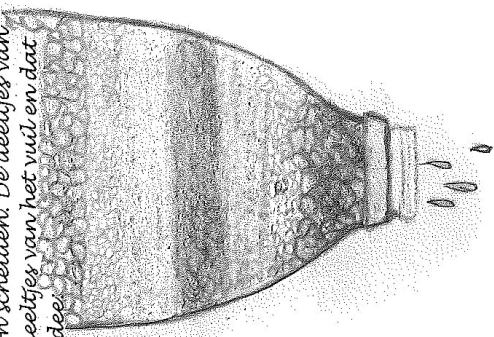
Ik ben moe. Ik ben uitgeput. Ik loop hier al 6 uur doelloos rond (of dat denk ik tenminste) en heb nog steeds niemand gezien. Het laatste wat ik me herinner is de muziek die in mijn auto speelde: Take Me Home, Country Roads van John Denver. Ik had de afgrond echt niet gezien, echt niet ...

Toen ik terug bij bewustzijn kwam, had ik geen flauw idee waar ik mij bevond. Gelukkig had ik geen al te ernstige verwondingen.

Ik heb dorst... Ik moet drinken...

Ik vond een beekje, maar ik durfde niet van het water drinken. Zo vuil zag het eruit. Gelukkig herinnerde ik mij dat ik dat vuile mengsel kon scheiden. De deeltjes van water zijn kleiner dan de deeltjes van het vuil en dat bracht mij op een briljant idee.

Ik zocht naar een leeg flesje water tussen het afval dat ik vond en ik sneed de onderkant eraf. Ik vulde het flesje met verschillende lagen materiaal: De lagen bestonden afwisselend uit fijn en uit grof materiaal. Ik goot het vervuilde water



in het flesje. De grootste vuile deeltjes bleven bovenaan al achter en per laagje bleven er andere deeltjes van het vuil achter. Uit de onderkant van het flesje kwam er langzaam maar zeker zuiver water!

Uiteindelijk realiseerde ik mij dat wat ik gemaakt had, gewoon mijn eigen natuurlijke filter was!

De eerste keer werkte mijn filter trouwens helemaal niet. Het was dat ik gebruikte zat nog vol met aarde waardoor mijn water nog vuiler werd... Oeps!

Als iemand dit ooit te lezen krijgt. Dit is echt de manier om aan zuiver water te komen.

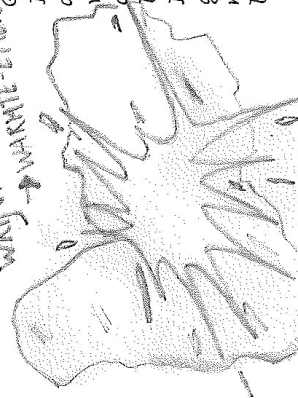
Sylvia

Dag 2

18 januari 1972

Deze nacht heb ik geen oog dicht gedaan... De koude van de nacht speelde geen rol, maar het waren de buikkrampen die voor een slapeloze nacht hebben gezorgd. Om nog maar te zwijgen van de vele boombezoekjes deze nacht... Blijkbaar was mijn filter niet fijn genoeg om er ook de bacteriën uit te krijgen. Mijn dorst was dan wel gelest, maar met die buikkrampen houdt ik het geen 2 dagen meer vol. Ik moest en zou hier een oplossing voor vinden.

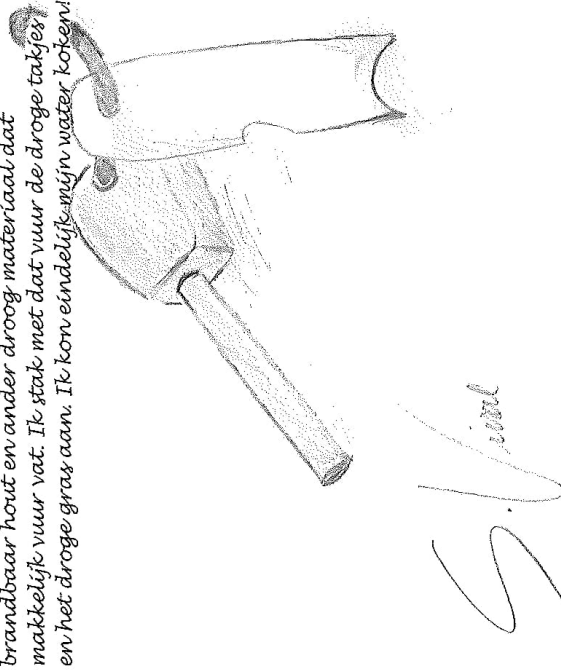
WRIJVINGS-ENERGIE
→ WARMTE-ENERGIE



Gelukkig vond ik deze ook. Ik meen mij te herinneren dat ik ooit in de les wetenschappen geleerd heb dat je bacteriën kan doden bij hoge temperaturen. Ik heb dan maar water gekookt. Hiervoor had ik natuurlijk iets zeer belangrijks nodig: vuur.

Er zijn verschillende manieren om vuur te maken. Ze komen allemaal neer op hetzelfde principe: **energieomzettingen**. Dat is van de ene energievorm naar een andere overgaan. Daarbij komt er steeds een beetje warmte vrij. Aangezien er zoveel manieren zijn om vuur te maken, heb ik de efficiëntste manieren hier neergepend. Ik zocht onder andere naar goed

brandbaar hout en ander droog materiaal dat makkelijk vuur vat. Ik stak met dat vuur de droge takjes en het droge gras aan. Ik kon eindelijk mijn water koken!



S. Vind

Dag 3

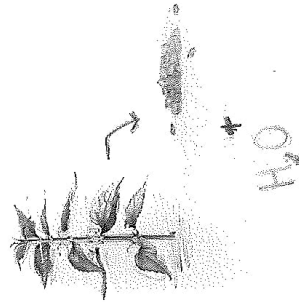
19 januari 1972

Ik smak naar mijn kopje thee, zoals ik elke zondag bij mijn omie had. God zegene en beware haar. Ik ruik de vergebakken cakejes en de verse munthtee tot hier. Nu, cake kan ik hier niet meteen maken, maar thee wel!

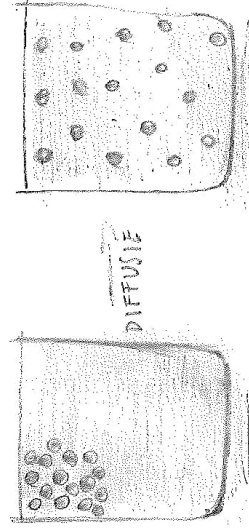
Ik heb al water gefilterd en ook al vuur gemaakt. Nu moet ik alleen nog maar de juiste planten, kruiden of bessen vinden om daar een lekker extract van te trekken!

Mijn omie was zelf een wetenschapper en linkte alles wat ze in de keuken deed steeds aan de wetenschap. Natuurlijk snapte ik daar als klein ventje heel weinig van, maar de manier waarop ze dat met al haar passie vertelde deed me steeds verstand staan.

Ze zei me dat je de beste thee zet voor het water zijn kookpunt bereikt, omdat de smaak anders verloren zou gaan. Wat ik wel begreep was dat de waterdeeltjes bij het opwarmen steeds sneller bewegen waardoor de deeltjes van de kruiden sneller tussen de waterdeeltjes terechtkomen. De kruidendeeltjes komen zo in de hele vloeistof terecht. Op die manier wordt thee dus gezet!



Mijn omie sprak over diffusie, maar ik heb geen flauw idee meer wat het is.



Nota aan mijzelf: "Wat is diffusie?"

Als ik het me terug herinner schrijf ik het zeker in mijn dagboek. Het is belangrijk om scherp te blijven, zowel fysiek als mentaal. Anders word je kierevriet, zoals mijn omie telken zei. Nog zoiets wat mijn omie zo een gekke professor maakte: Ze gebruikte zelfs in haar gewone zinnen vreemde woorden.

Veel liefde voor haar, maar nu ga ik thee zetten.

Tot schrifts!

S. Vind

Dag 4

20 januari 1972

Ik ben er voorlopig in geslaagd om in leven te blijven. Nu ja, zo levendig voel ik me niet meer. Het is ieders droom om te leven op een plek ver weg van alle drukte, maar ik kan je eerlijk vertellen, het is hier één grote hel.

Ondertussen leef ik van een snoepreep die ik in mijn autowrak vond en enkele bananen. Ik kan letterlijk geen enkele banaan meer zien. De vissen bijten niet en het is alsof elk dier uit dit bos verdwenen is. Althans, dat dacht ik toch...

Naaft mijn composthoopje vol rotte bananenschillen zie ik kolonies mieren lopen en 's nachts hoor ik duizenden krekels tjirpen. Zij zouden weleens mijn redding kunnen zijn...

Ik wist eerst niet waar te zoeken, maar nadat ik elke uithoek van het eiland had verkend, kon ik een grote hoeveelheid insecten vangen. En of ze lekker waren! Mocht iemand dit ooit lezen: ik wil nog niet te veel verklappen over de smaak, maar ze zijn o-ver-heer-lijk!

Ik beseftte dat ik naast mezelf ook de planeet een plezier deed door insecten klaar te maken! De productie van vlees zorgt voor heel veel nadelen: denk maar aan de broeikasgassen die door de veeteelt in de lucht terecht

komen en de vele voedingsrijke gewassen die verloren gaan voor het maken van veevoeding.

Ik probeerde ze op verschillende wijzen klaar te maken.

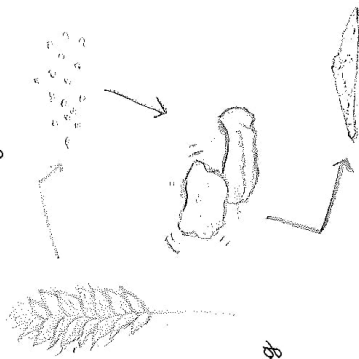
Vroeger had mijn nonkel een bakkerij. Hij vertelde me dat je eigenlijk niks meer nodig had dan enkel wat graan en water om een lekker brood te maken. In het bos stond een open ruimte waar er gelukkig wat graan stond dat ik kon fijnmalen met een steen.

Dit mengde ik met het water dat ik had gefilterd en bakte ik op het vuur dat ik had gemaakt tot mijn deeg lekker krokant werd. Ik legde het deeg op een stukje hout zodat ik mijn vingers niet verbrandde.

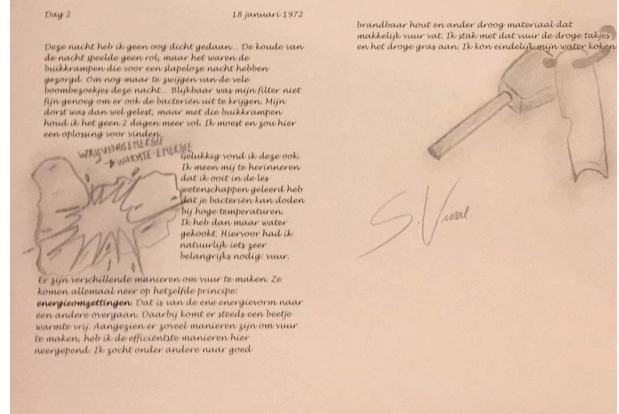
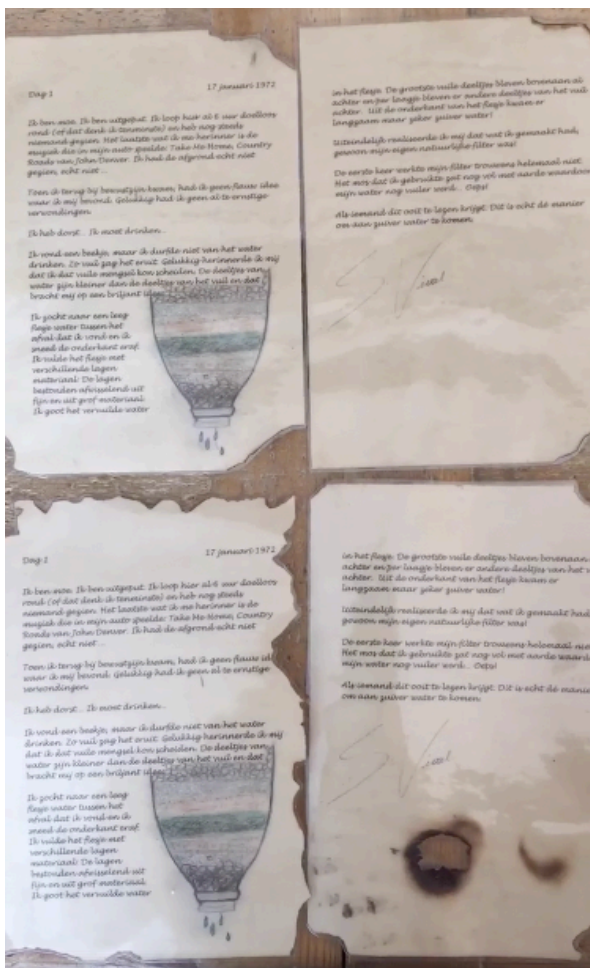
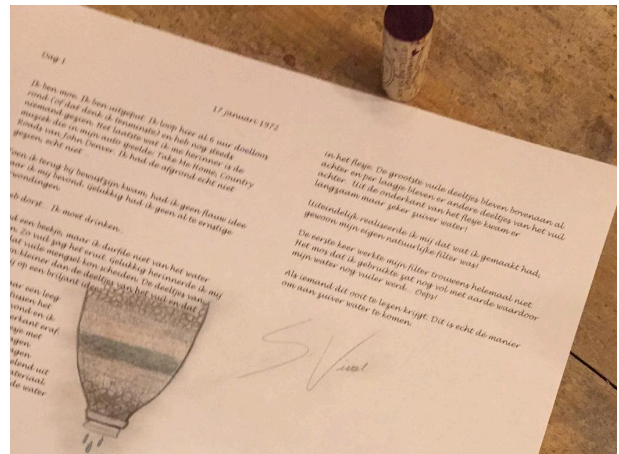
Op die manier had ik alle voedingsstoffen binnen waardoor ik genoeg energie kreeg om te kunnen overleven: eiwitten en vetten door de insecten, vitaminen van de bananen en koolhydraten van het brood.

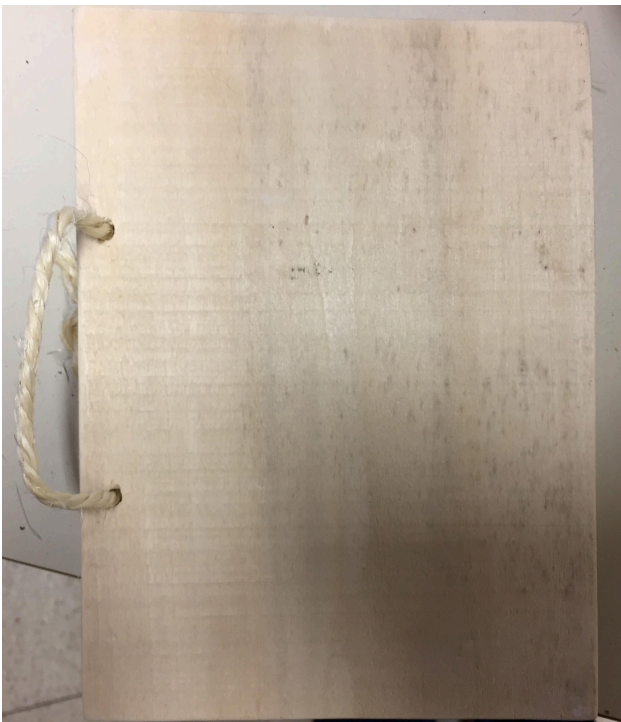
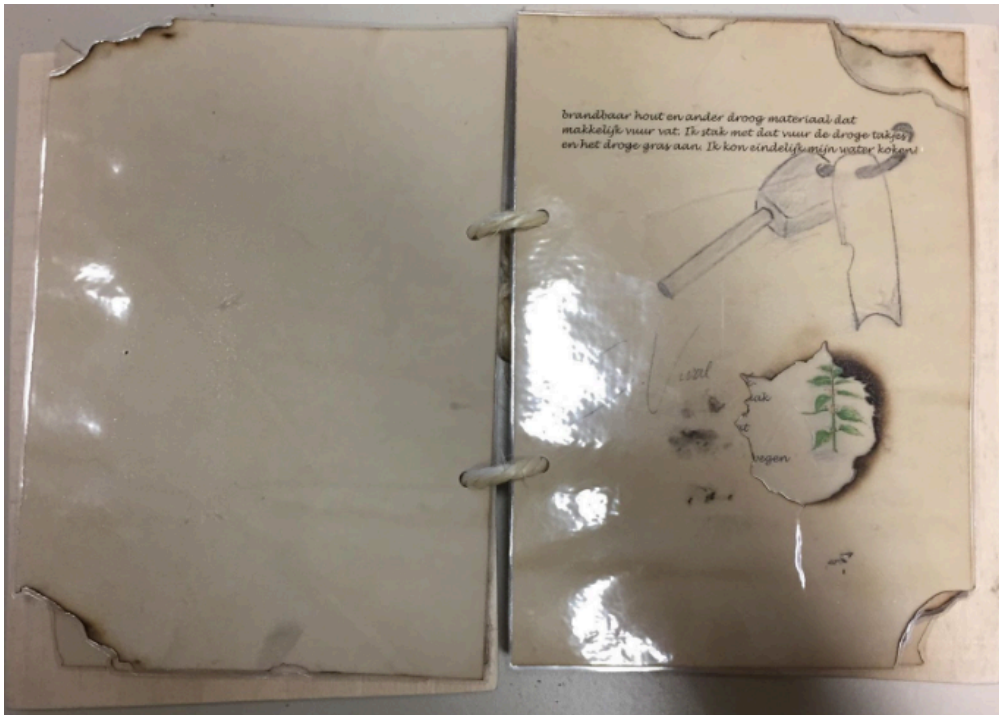
Hopelijk word ik ooit gevonden of vinden ze ooit dit boek. Ondanks alle tegenslag begin ik het hier naar mijn zin te krijgen. De natuur is krachtig en zo lang wij zorgen voor de natuur, zal de natuur dat ook doen voor ons.

S. Viel

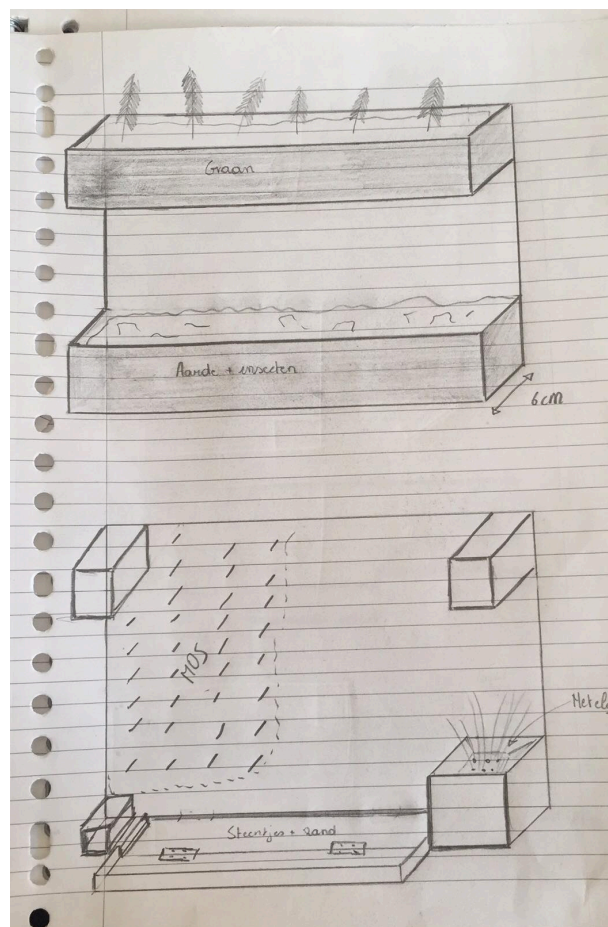
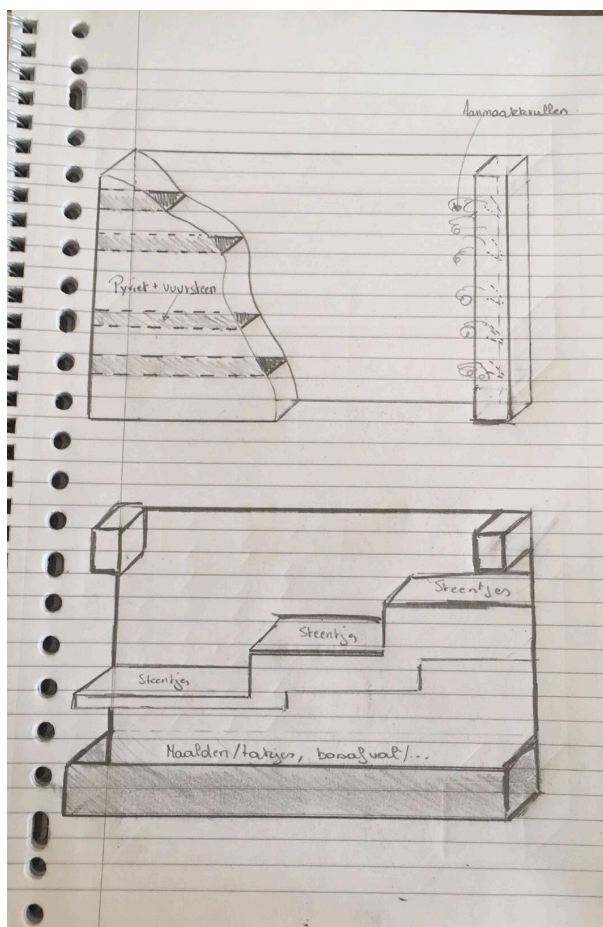


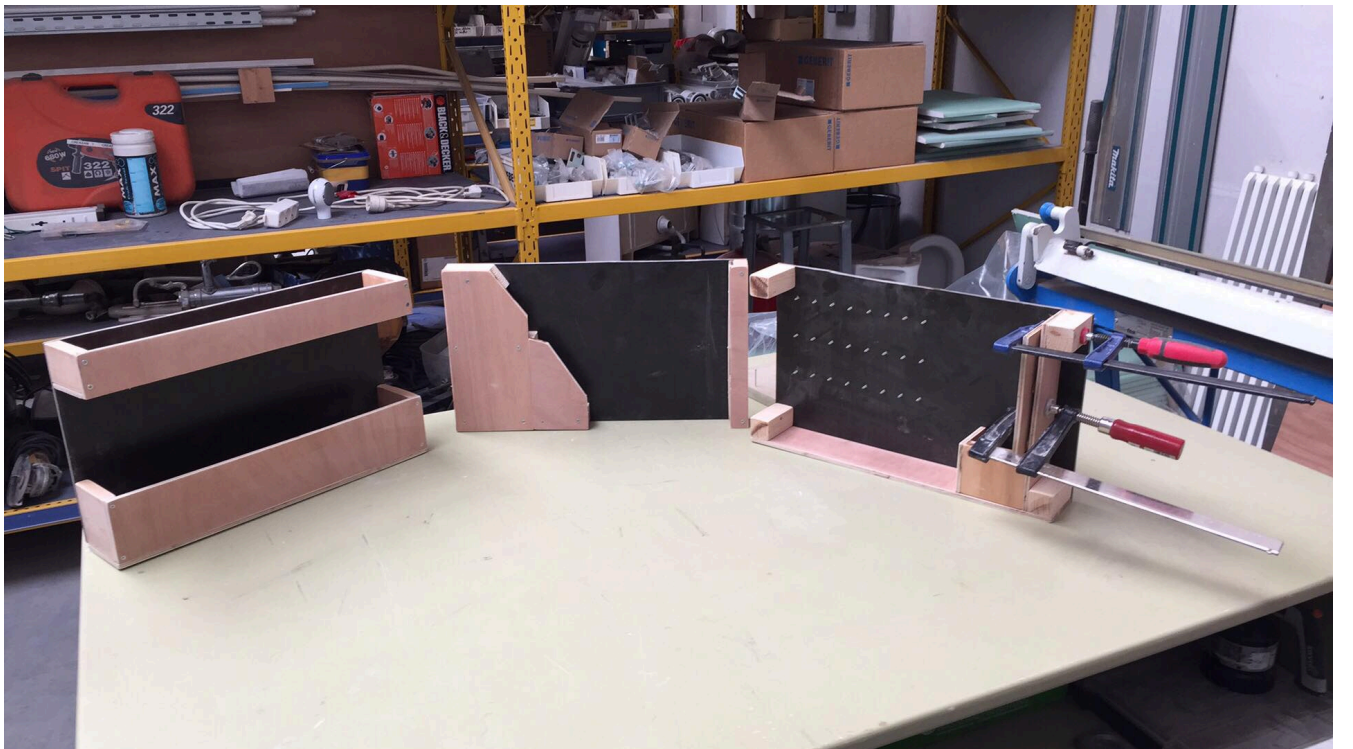
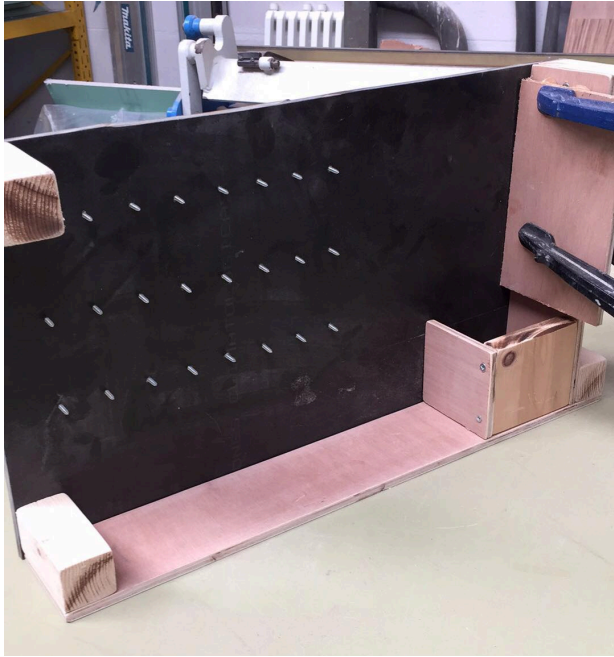
9.5 Creëren van het dagboek: foto's

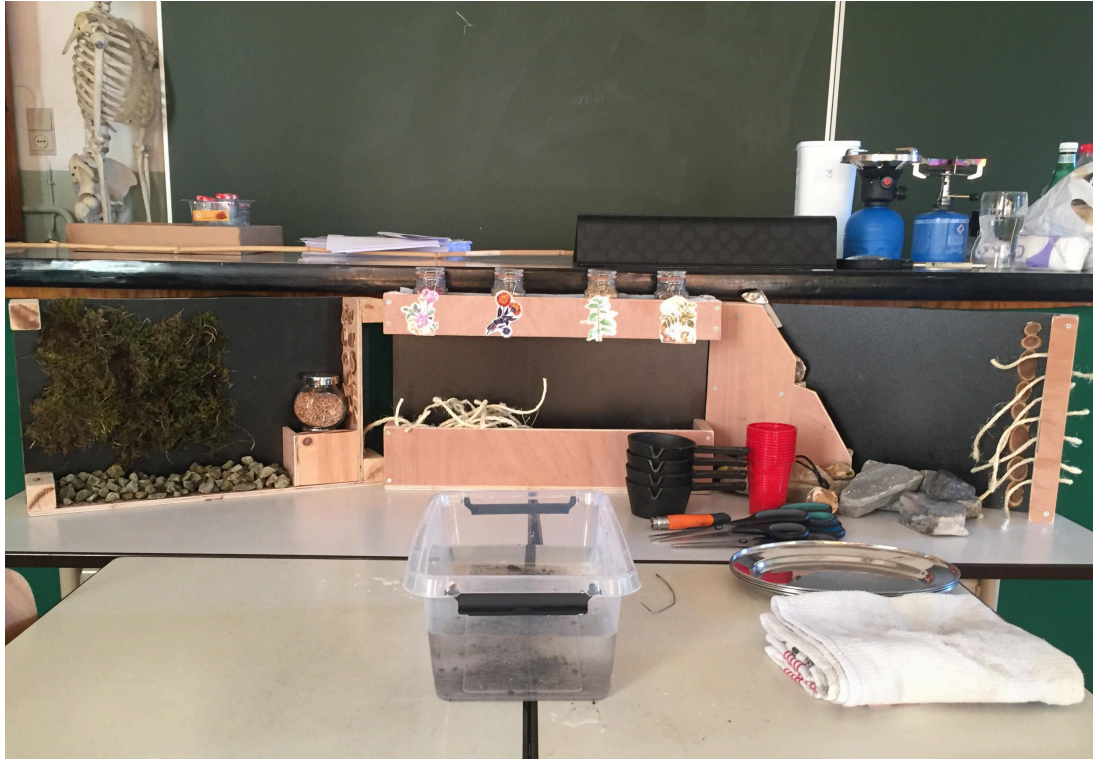




9.6 Presentatie van het materiaal: creëren van de drie houten panelen







9.7 Verslag testfase

Verslag eerste test workshop:

‘Het Dagboek van Sir Vival’

Datum: 27/03/2018

Waar: Van Langenhovestraat 18 – 9200 Dendermonde

Uur: 17u30

Aanwezig: Brecht Reubens, Pieter Flamand, Sascha Trinquet

Voorbereiding

We hadden de week voordien samengezeten om de laatste details af te werken en om te bespreken wie wat van overig materiaal nog ging voorzien. Maandag 26/03/2018 spraken we af in het lab van Ekoli om alles samen te leggen en om een laatste keer alles te bespreken.

Eenmaal aangekomen in Dendermonde vernamen we dat er slechts 4 van de 8 leerlingen aanwezig waren. Dit vormde voor ons niet echt een probleem. We haalden alles uit de doos en plaatsten het op de centrale tafel.

Vooraan stond het vuil water + de afvalflesjes.

Op het linker paneel trof men mos, stenen en tarwe aan.

Zand met meelwormen, theekruiden en allerlei takjes en stukjes touw lagen bij het middelste paneel.

Ten slotte vonden de leerlingen bij het rechter paneel allerlei vuurstenen, magnesiumsticks en maalstenen aan.



De workshop

De leerlingen namen plaats in 2 teams, de jongens en de meisjes, elk aan een tafel, respectievelijk links en rechts van al het materiaal. De leerkracht deed mee met het jongensteam aangezien er maar één jongen was. We stelden onszelf kort voor en vertelden wat vandaag de bedoeling was. Ze kregen elk een dagboek waarin alles staat wat ze moeten doen.

Bij het eerste dat ze lazen in het dagboek begonnen ze al snel materiaal te zoeken waarmee ze proper water konden verkrijgen. Ze begonnen al snel te experimenteren en bekwamen een filter. Deze was nog niet helemaal op punt en bij poging twee verkreeg het jongensteam al zeer zuiver water.



Nadat beide teams proper water verkregen, vernamen ze uit het boek dat het belangrijk is om het water ook nog te koken. Hiervoor hadden ze vuur nodig. Ze verzamelden allerlei droge takjes en begonnen met de magnesiumsticks vuur te maken. Na enkele minuten lukte het en zo konden ze het campingvuurtje aansteken. Hiermee konden ze het water, dat inmiddels in een klein pannetje zat, koken.



Het water was nu zeker bacterievrij en ze konden verder in het dagboek. Ze waren ondertussen al zeer enthousiast en begonnen haastig aan het volgende stuk: thee zetten. Ze overlegden allemaal zeer goed hoe ze dit gingen doen en kwamen tot een keuze van kruiden. Ze besloten om het kokende water wat te laten afkoelen en vervolgens er wat kruiden bij te doen. Ze discussieerden hoeveel kruiden ze eraan toe zouden voegen. Ze begonnen met een klein beetje, proefden en deden er daarna nog wat bij. Hierbij verstonden de leerlingen het begrip diffusie. Dit stond ook extra beschreven in het dagboek.



Na te hebben genoten van enkele tassen verschillende thee, gingen ze verder naar de laatste twee pagina's. Tot nu toe waren ze al heel de tijd enthousiast en dit zou gelukkig ook niet meer veranderen. Alles verliep nog steeds zeer goed.

Bij het laatste deel gingen de leerlingen zelf aan de slag om een kleine hap te bereiden. Ze vonden op de centrale tafel wat tarwe en besloten om deze fijn te malen zodat ze wat meel hadden. Na enkele mislukte pogingen om efficiënt meel te bekomen, vonden ze de ideale manier: in de gleuf van een grote steen de tarwe vermalen met een kleinere steen. Dit ging niet snel, maar wel veel sneller dan hun vorige manieren. Na ongeveer 5 min vroegen we aan hen als ze wat meel nodig hadden uit een zakje dat we mee hadden. Tot onze verbazing wilden ze dit niet en deden ze haastig nog 10 min verder. Eenmaal genoeg meel verzameld, voegden ze wat water en meelwormen toe en begonnen ze te bakken.



Op één leerling na proefden ze allemaal van hun eigen gebakje en vonden ze het allemaal zeer lekker. Er ontstond meteen een spontaan feedbackgesprek met de groep waarna we nieuwsgierig waren wat de verhouding proteïnen is tussen een hamburger van 100g en een hoopje krekels van 100g. Het verschil was verwaarloosbaar, maar de ecologische voetafdruk om beiden te bekomen was wel een groot verschil. De leerlingen dachten goed mee, we kregen veel respons en ze vonden het zeer leuk om te doen. We vroegen hen ook wat anders kan, waar we nog meer konden op letten, wat juist zeer goed was,...

We kwamen tot besluit dat de inkleding zéér goed was en dat dit voor jongere leerlingen zeker nog meer zal aanspreken. De proefjes waren goed opgebouwd en het dagboek was een goede leidraad waarmee ze aan de slag konden. Ze vonden het zeer geslaagd. De volgende keer zullen we zeker geen handdoeken of ovenwantjes mogen vergeten, de pannetjes hadden warm.

Eigen ervaring

Toen we terug in de auto zaten richting Gent, waren we het er unaniem over eens dat het zéér geslaagd was en we waren echt trots op onszelf. Het verliep heel goed. We voelden ons trots en waren dit ook op ons project. We zullen nu nog de laatste details moeten neerpennen zodat ook andere vrijwilligers bij Ekoli de workshop vlot en vol enthousiasme kunnen geven.



9.8 Verslag: Het Dagboek van Sir Vival – eindproduct

Verslag workshop

'Het Dagboek van Sir Vival'

Datum: 19/04/2018

Plaats: Stefaan-Modest Glorieuxlaan 30, 9600 Ronse

Tijdstip: 17u30

Aanwezig: Brecht Reubens en Niek D'Hondt

Voorbereiding

Na de lancering van de workshop op de site van Ekoli duurde het niet lang voor Niek een mail kreeg om de workshop te kunnen boeken. Een leerkracht uit Ronse had de workshop zien staan en twijfelde niet lang om deze te boeken. De workshop kan aan de hand van de handleiding in principe door alle vrijwilligers bij Ekoli gegeven worden. Aangezien dit de eerste keer was dat we de workshop in een onderwijscontext zouden geven, wilde ik deze zeker zelf geven. Niek en ik spraken 's morgens vroeg af om samen door te rijden naar Ronse. Eenmaal aangekomen hadden we nog ruim een half uur voordat de leerlingen binnenkwamen. We hadden veel tijd om alles tot in de puntjes in orde te brengen. De leerkracht stond ons bij en vroeg vaak of ze kon helpen. We hadden ruim voldoende materiaal mee, want de workshop werd twee keer na elkaar gegeven. De doelgroep was gelukkig dezelfde (1^e jaar, 1^e graad). De ene klasgroep was enthousiast en bleef rustig, de tweede was iets uitbundiger. In grote lijnen verliep de workshop bij beide groepen ongeveer hetzelfde.

Eenmaal de leerlingen van de eerste klasgroep binnen waren, konden we beginnen met de workshop. Ik stelde hen wat vragen over de opzet van de workshop en we spraken samen enkele regels af. Daarna gaf ik ieder groepje een dagboek en ze begonnen het meteen te onderzoeken.

De workshop

De leerlingen ondervonden snel wat de eerste stap in het survivalproces was. Ze bespraken welk materiaal ze nodig hadden voor de waterfilter en hoe ze die zouden creëren. Alle leerlingen werkten mee en leken het naar hun zin te hebben. Af en toe vroegen leerlingen wat tips en gingen ze na of ze goed op weg waren. Op het einde van fase 1 had het stilste groepje de beste filter gemaakt. Niek en ikzelf stonden echt versteld van het resultaat.

Bij de tweede fase, het maken van het vuur, werden de leerlingen nog enthousiaster. Hiervoor gingen we naar buiten. De leerlingen zochten naar de beste omstandigheden om het vuur aan te krijgen en

het duurde niet lang voor het eerste groepje al vuur had. Nadat ieder groepje vuur had gemaakt, keerden we terug naar het klaslokaal om over te gaan naar fase 3: theezetten.

In deze fase experimenteerde één groepje met 'takjesthee'. De rest van de groepjes vond al snel de kruiden die ze konden gebruiken. Enkele groepjes probeerden het met twee à drie soorten thee om daarna de thee van hun voorkeur te kiezen. Niek en ik stelden aan alle groepjes verschillende vragen rond het verdelen van de deeltjes in de vloeistof, de bepaling van de hoeveelheid kruiden en het belang van het opwarmen van het water.

Wanneer iedereen ten slotte geproefd had van de thee, gingen we over naar het laatste deel van de workshop. Naar dit onderdeel keken Niek en ik het meest uit. De leerlingen hadden hier dan ook de keuze om al dan niet te proeven van de meelwormen. We waren verbaasd dat nagenoeg iedereen van de insecten durfde eten, al had de een wat meer overtuiging nodig dan de ander. Het grootste deel van de leerlingen vond het zelfs zeer lekker en was verbaasd van die lekkere smaak. Alles verliep zeer vlot. Bij de tweede groep moesten we wel vaker de nadruk leggen op de afspraken die we maakten aan het begin van de workshop.

Nadat iedereen deeg had gemaakt en kon proeven, begonnen de leerlingen aan het schoonmaken van hun tafels en het terugleggen van het materiaal. Ook dit verliep iets minder vlot bij de tweede groep. Gelukkig hielp de leerkracht ook wat en ging alles toch snel vooruit. Nadien vroegen we de leerlingen om wat korte feedback. Hun bevindingen waren over het algemeen zeer positief.

Eigen ervaring

In het begin had ik wat stress doordat het twee grote groepen waren en het de eerste keer was dat de workshop werd gegeven in schoolverband. Ik berekende op voorhand goed hoeveel materiaal er nodig zou zijn en zorgde dat we van alles wat extra meehadden. Gelukkig was die stress al snel weg op het moment dat we van start gingen. Tot mijn eigen verbazing verliep de constructie van de waterfilter bij velen zeer goed. Ik merkte ook echt dat ze aan het denken waren wat de beste oplossing kon zijn. Op een gegeven moment kwam er zelfs iemand met het idee om een stukje stof te gebruiken en op mijn vraag waar hij dit in het wild zou vinden, antwoordde hij: 'van mij eigen kleren'. Hij legde daarna meteen uit dat de deeltjes niet door de kleine gaatjes in de stof zouden kunnen. Ik was zeer tevreden door de manier van redeneren van de jongen. Hij begon de werking van de stof ook aan zijn medeleerlingen uit te leggen. Mijn missie was op dat moment al geslaagd.

Algemeen houd ik er een zeer goede ervaring aan over. Tijdens deze avond besepte ik dat de werking van de workshop goed in elkaar zit en dat leerlingen er effectief door bijleren. Ik besepte dat onze opdracht geslaagd was.

9.9 Feedback: Ekoli vzw

Vragenlijst workshop Sir Vival	
School: K.S.O. Glorieux	
Plaats: Stefaan-Modest Glorieuxlaan 30, 9600 Ronse	
Datum: 19 april 2018	
Leerkracht: Christine Dewitte	In te vullen door: Niek D'Hondt

Vragenlijst m.b.t. de workshop te Ronse op 19 april. Gelieve het juiste aan te duiden en daarbij een woordje uitleg te geven.

1. Hoeervaarde u de workshop in het algemeen?

			Zeergoed
--	--	--	-----------------

Zowel leerlingen als leerkracht waren enthousiast!

2. Hoeveel denkt u dat de leerlingen hebben bijgeleerd?

	Weinig	Veel	
--	---------------	-------------	--

De workshop bevatte voldoende kennis over een brede waaier aan topics, maar die werden niet allemaal even diep behandeld.

3. Watvond u van de organisatie? (Zelfstandigheid, instructies, dagboek,...)

			Zeergoed
--	--	--	-----------------

De opstelling werkte heel uitnodigend, hoewel het na afloop wel een beetje rommelig was (wat geen slecht teken is).

De leerlingen kregen voldoende de ruimte om te interpreteren en experimenteren en konden eenvoudig op de juiste weg gezet worden wanneer nodig. De inhaking van elk onderdeel kan misschien nog iets beter.

4. Wat vond u van de instructie? (Volledig, op niveau...)

			Zeer goed
--	--	--	------------------

Leerlingen van verschillende niveaus konden uiteindelijk goed inschatten wat de bedoeling was van elk onderdeel, waaruit blijkt dat de verwoording tot verschillende niveaus kon doordringen.

5. In welke mate heeft de workshop een positieve reactie op de interesse bij de leerlingen denkt u?

			Heel veel
--	--	--	------------------

Dit was na afloop zeer duidelijk.

6. Wat verliep er minder goed en zou je dus aandacht aan besteden te volgende keer?

Beetje chaotisch, maar dat is altijd de eerste paar keer. Nog iets meer de linken tussen elk onderdeel benadrukken.

7. Welke tips kun je geven voor de volgende keer?

Toon klassikaal na afloop van elk onderdeel wat de juiste methode/techniek was en laat hen dan mee luidop redeneren. Zo toets je de kennis en voelen leerlingen die misschien niet perfect mee waren zich niet te kort geschoten.

8. Ziet u de workshop als een grote meerwaarde aan het aanbod binnen Ekoli? Geef hierbij een woordje uitleg.

De workshop past goed binnen onze werking: het thema spreekt heel erg aan, de benodigdheden zijn erg aantrekkelijk, er is een hoge doe-graad. Om echt in de klas overgenomen te worden door leerkrachten, zullen de links met de specifieke vakken (biologie, chemie, fysica) explicieter moeten.

9.10 Aankondiging op ekoli.be

NIEUWS! NIEUWS! NIEUWS!

—

Nieuwe workshop: Het Dagboek van Sir Vival

—

- Gestrand op een eiland moeten de leerlingen zien te overleven, aan de hand van Het Dagboek van Sir Vival. Onderzoekend gaan ze te werk: wat hebben we nodig om in leven te blijven? Wat moeten we hiervoor verzamelen? Hoe gaan we te werk? In groepjes experimenteren ze om de beste waterfilter te bouwen, het heetste vuur te maken, de lekkerste thee te zetten en de knapperigste insecten te bereiden!

—



(Ekoli.be, 2018)