

LIFT

Maak STEM-workshops met jouw leerlingen

Promotor:
Jan De Lange
Copromotor:
Eef Thoen

Bachelorproef voorgedragen door:
Michiel Six
Matthias Vandenberg
Frederik Van De Winkel

Vakgroep:
Fysica

tot het behalen van het
diploma van:

2020-2021

Educatieve bachelor voor
secundair onderwijs

TREFWOORDEN:

STEM-workshop

Design Thinking

Eigenaarschap

Innovatief

Duurzame samenwerking

VOORWOORD

Het tot stand brengen van een bachelorproef is een hels werk dat een volledig academiejaar in beslag neemt. Het volledig proces kan gezien worden als een exponentiële functie die rustig en traag begint en meer tijd in beslag neemt naarmate de tijd vordert. Het einde komt tot een maximaal hoogtepunt, maar dat betekent nog niet het einde...

Het hele proces van een bachelorproef gebeurt niet zomaar en steunt op vele betrokkenen die op hun manier steun bieden aan het hele proces. Hierbij willen we dan ook iedereen bedanken.

In de eerste plaats willen we onze promotor Jan De Lange bedanken. Zijn expertise tilde de bachelorproef naar een hoger niveau. Naast de heldere feedback en het bewaken van het onderzoeksproces willen we hem bedanken voor de vele aangeleverde bronnen en contacten die van cruciaal belang waren.

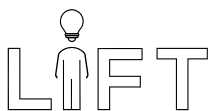
Daarnaast verdienen Ruud Van de Velde en collega's, Ad Thoen, Reinout Putman, Astrid Vergaert en Eef Thoen een oprechte bedanking voor het delen van expertise en constructieve feedback. Bij uitbreiding willen we nog alle docenten van Arteveldehogeschool bedanken voor de boeiende en leerrijke opleiding. Een speciale vermelding verdienen Sander Hungenaert en Joos Van Cauwenberghe voor hun gouden tips en inspiratie.

Verder willen we nog Noor D'Hondt, Isolde Pieters en hun klas uit VBS Het Klaverblad bedanken voor het uittesten van onze STEM-workshop. Ook gaat onze dank uit naar Ellen Riebbels en Sofie Baeyens die ons de mogelijkheid gaven om het eindproduct uit te testen met de leerlingen van 5TW uit College Ten Doorn. Ten slotte willen we Lien bedanken voor het doorploegen van de bachelorproef op spellingsfouten en misvormde zinnen, Simon voor het filmen en monteren van de workshopteaser en Tom voor de hulp bij het opstarten van de website.

Bedankt,

Michiel Six, Matthias Vandenberg & Frederik Van De Winkel

GENT, 11 juni 2021



INHOUDSTAFEL

1	INLEIDING	6
1.1	ONDERZOEKSMETHODE	7
1.1.1	Wat is de double diamond?	7
1.2	VOORNAAMSTE BRONNEN	8
2	UITDAGING	9
3	VERKENNEN	10
3.1	INLEVEN	10
3.1.1	De cornflakesdoos	10
3.1.2	Literatuurstudie	10
3.1.3	Mindmap	11
3.2	OEFENPITCH	12
3.3	BEGRIJPEN	13
3.3.1	Cornflakesdozen	13
3.3.2	Interviews	13
4	NOOD	16
4.1	ONDERZOEKSVRAAG	16
4.2	WAAROM DEZE ONDERZOEKSVRAAG?	16
4.3	DEELVRAGEN	17
4.4	TERUGBLIK OP DE UITDAGING	17
5	ONTWERPEN	18
5.1	BEDENKEN	18
5.1.1	Literatuurstudie	19
5.1.2	Enquête	22
5.1.3	Hit & Run	22
5.2	TOEPASSEN	26
5.2.1	Overzichten flowchart	27
5.2.2	Iteratief ontwerp van de flowchart	28
5.2.3	Test draaiboek	36
5.2.4	Website	38
6	ANTWOORD	41
6.1	SAMENWERKING	41
6.2	STERKTES EN ZWAKTES	41
6.2.1	Sterktes	41
6.2.2	Zwaktes	41
6.3	TOEKOMSTVISIE	42
6.4	BESLUIT	43

7	BRONNEN	44
8	BIJLAGEN	48
BIJLAGE 1	CORNFLAKESDOZEN 1 ^{STE} VERSIE	49
BIJLAGE 2	OPSOMMING STEM-INITIATIEVEN	50
BIJLAGE 3	OPSOMMING MOBIELE INITIATIEVEN	53
BIJLAGE 4	BESCHIKBAAR STEM-MATERIAAL	54
BIJLAGE 5	SAMENVATTENDE MINDMAP	55
BIJLAGE 6	INTERVIEWVRAGEN	56
BIJLAGE 7	3D CORNFLAKESDOZEN	57
BIJLAGE 8	EINDTERMEN	58
BIJLAGE 9	ENQUÊTE LEERKRACHTEN STEM	62
BIJLAGE 10	SPELUITLEG HIT & RUN	64
BIJLAGE 11	PROEVENFICHES HIT & RUN	66
BIJLAGE 12	TEASER HIT & RUN	67
BIJLAGE 13	FOTO'S HIT & RUN	68
BIJLAGE 14	FEEDBACK LEERKRACHTEN HIT & RUN	69
BIJLAGE 15	CHECKLIST CONTEXTANALYSE	71
BIJLAGE 16	IJSJE	73
BIJLAGE 17	MINDMAP MET AANVULLINGEN	74
BIJLAGE 18	PIZZABRAINSTORM	75
BIJLAGE 19	STEM-ASPECT (PK-MODEL)	76
BIJLAGE 20	ONDERZOEKSFICHE	77
BIJLAGE 21	WORKSHOPFICHE	80
BIJLAGE 22	INSPIRATIEFICHES	87
BIJLAGE 23	EVALUATIE WORKSHOPFICHE	97
BIJLAGE 24	EVALUATIE A.D.H.V. RUBRICS	99
BIJLAGE 25	REFLECTIE LEERLINGEN	101
BIJLAGE 26	FOTO'S TEST SECUNDAIRE SCHOOL	103
BIJLAGE 27	VERWERKING EINDFEEDBACKLEERLINGEN	104
BIJLAGE 28	ALGEMENE WEBSITE	111

1 INLEIDING

“If you want to master something, teach it”, zoals de grote fysicus Richard Feynman zei (P.Feynman, 2020). Dit is een uitdrukking die we drie jaar lang in de lerarenopleiding hebben kunnen ervaren door het beste van onszelf te geven tijdens het lesgeven. De verscheidenheid aan vaardigheden en kennis dat vergaard wordt door het lesgeven, is niet te onderschatten. Vanuit onze onderwijsvakken lijkt het ons de ideale manier om een STEM-workshop te ontwerpen met leerlingen en deze te geven binnen het STEM-onderwijs.

Jongeren uit het secundair onderwijs kunnen de rol van leerkracht op zich nemen tijdens hun leerproces. Lesgeven gaat moeilijk zonder publiek. Kinderen uit de lagere school kunnen deze rol perfect invullen en komen zo rechtstreeks in contact met STEM. Dit biedt opportuniteiten voor duurzame samenwerkingen tussen lagere en secundaire scholen.

Aan de hand van een bevraging van het werkveld, een overzicht van het STEM-aanbod in het formeel onderwijs & niet-formele leersituaties en een literatuurstudie werd de nood van **leerkrachten** duidelijk. Zo hebben ze **nood aan stappenplannen en controle**, terwijl **leerlingen nood hebben aan vrijheid en eigenaarschap**. Een balans hierin vinden was belangrijk voor ons eindproduct. Het vooronderzoek leidde tot de volgende onderzoeksvraag.

“Welke begeleiding en tools kunnen we aanbieden aan begeleiders om samen met jongeren een STEM-workshop te organiseren voor kinderen?”

De onderzoeksvraag is opgesplitst in zes deelvragen die hulp bieden bij het beantwoorden van de onderzoeksvraag. Naarmate ons onderzoek vorderde, kwamen we op het idee om een tool te ontwerpen, die we hebben omgedoopt tot ‘**LIFT**’. LIFT is een website met een stappenplan voor de leerkracht om samen met de leerlingen STEM-workshops te ontwerpen. De leerlingen krijgen hierbij keuze uit vijf formats: show, spel, escaperoom, onderzoek of maakopdracht.

Tijdens het ontwerpproces ligt de focus op onderzoek in de praktijk. Dit praktijkonderzoek gebeurde in een lagere en een secundaire school. Daarnaast werd door middel van interviews telkens om feedback gevraagd om zo optimaal te kunnen voldoen aan de noden vanuit het werkveld.

Op het websitegedeelte voor leerkrachten is het lessenverloop van het project verwerkt in een flowchart. Ieder onderdeel van deze flowchart heeft een eigen pagina met alle uitleg gestructureerd in een accordeon. Op iedere pagina is er een downloadknop voorzien om bestanden te downloaden.

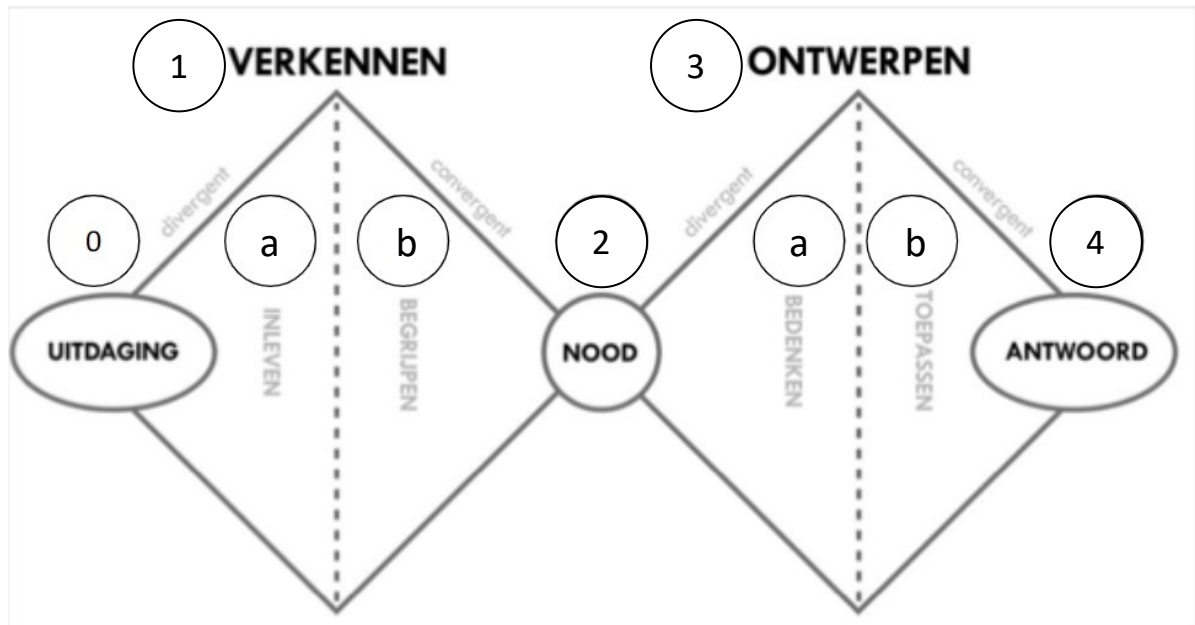
Daarnaast heeft de website ook een subdomein voor de leerlingen met verschillende tips & tricks voor het ontwerpen van een STEM-workshop. De website voor de leerlingen is voorzien van acht verschillende tegels. Achter elke tegel zit een pagina met uitleg over een document of voorziet inspiratie voor een bepaald workshopformat.

Het onderzoeksproces van de bachelorproef volgt de double diamond, een methode van Design Thinking. Deze methode vormt de structuur van dit neergeschreven naslagwerk en staat daarom op de volgende pagina uitgelegd in een afzonderlijke paragraaf.

1.1 Onderzoeksmethode

De onderzoeksmethode van deze bachelorproef is gebaseerd op **design thinking**, dit is een methode die gebruikt wordt om complexe problemen of “wicked problems” op te lossen. Vanuit Vrijplaats, die deze bachelorproef faciliteerde, zijn we aan de slag gegaan met Design Thinking. Deze ontwerpmethode is zowel in het schrijven en opbouwen van deze bachelorproef gebruikt, alsook in het eindproduct.

Design Thinking geeft de mogelijkheid om problemen aan te pakken op verschillende manieren (UXPlained, 2019). Voor deze bachelorproef wordt de **double diamond** structuur gebruikt (Figuur 1).



Figuur 1: Double diamond structuur (Thoen, 2020)

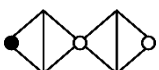
1.1.1 Wat is de double diamond?

De double diamond structuur wordt voorgesteld aan de hand van twee grote diamanten: verkennen en ontwerpen (Figuur 1). In de verkenning wordt de uitdaging van het probleem verkend om nadien iets te ontwerpen en tot een antwoord te komen voor de uitdaging of het probleem. Bij elke diamant wordt er eerst divergerend gewerkt om iets te verkennen en nadien wordt er gefocust op enkele ideeën of toepassingen door te convergeren (Design Council, 2021). Door deze divergerende en convergerende werking is de double diamond structuur te herleiden tot zeven deelstappen die we hieronder verder uitdiepen. Om duidelijk te maken welke fase van de double diamond wordt beschreven, wordt doorheen de bachelorproef gebruik gemaakt van symbolen.

Deze symbolen die in onderstaande beschrijving worden ingevoerd, zijn verder steeds terug te vinden in de linkerbovenhoek van de pagina's om het onderzoeksproces te visualiseren.

1 Uitdaging

Hier wordt dieper ingegaan op de uitdaging of het probleem dat onderzocht wordt. De reden van het onderzoek zal hier dan ook te vinden zijn.



2 Verkennen

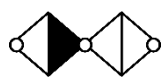
a Inleven

De eerste diamant ‘verkennen’ start met de fase ‘inleven’. In deze fase zoekt men verder dan alleen het probleem dat voorhanden ligt. Er wordt zoveel mogelijk divergerend gewerkt om iets te verkennen én een betere grip te hebben op de uitdaging of het probleem dat zich stelt (designcouncil, 2021).



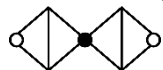
Voor deze verkenning worden er verschillende methodes gebruikt zoals bijvoorbeeld observaties, interviews, een brainstorm, literatuurstudies, enquêtes enzovoort (boomstrategie, s.d.).

b Begrijpen



Door alle informatie die verzameld is bij de vorige fase (inleven), wordt de uitdaging beter begrepen en divergeren de ideeën tot een specifieke nood. Op deze manier wordt de uitdaging concreter beschreven en is de richting van het onderzoek duidelijker (designcouncil, 2021).

3 Nood



In deze fase wordt de uitdaging vertaald naar een concrete vraag of een concreet doel.

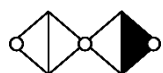
4 Ontwerpen

a Bedenken



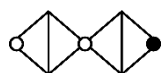
De tweede diamant start met de fase 'bedenken' na het vastleggen van de nood. Deze fase start opnieuw divergerend en er wordt gezocht naar mogelijke oplossingsstrategieën voor de nood. Men laat zich ook inspireren op zoveel mogelijk verschillende manieren (designcouncil, 2021).

b Toepassen



Na het verzamelen van een heleboel oplossingsstrategieën, worden deze één voor één getest. Met behulp van feedback is het mogelijk om het product of het idee aan te passen, opnieuw te testen en verder te verfijnen (designcouncil, 2021).

5 Antwoord



Het resultaat van deze structuur is een antwoord of een oplossing op de uitdaging of het probleem dat zich stelde. Dit antwoord bekom je enkel na het verfijnen van de beste ideeën in de vorige fase (toepassen). Op die manier krijgt de uitdaging een antwoord en is het dus niet langer een uitdaging (Design Council, 2021).

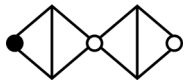
Deze structuur is geen lineair proces. Het is mogelijk dat de nood niet correct geformuleerd is door bijvoorbeeld een slechte inleving van de uitdaging. Dit betekent dat het proces opnieuw zal starten bij de fase van 'inleven'. Bovendien springt het ontwerpen van een antwoord ook heel vaak tussen de fases van bedenken en toepassen. Het is ook niet ongewoon dat de uitkomst of het antwoord op de uitdaging een nieuwe uitdaging creëert, waardoor het hele proces opnieuw zal beginnen. Daarnaast is geen enkel idee perfect en kan dus altijd herwerkt worden. Er is een constante flow van feedback die heel het proces kan herstarten en dus het antwoord, de conclusie of het product aanpast (Design Council, 2021).

1.2 Voornaamste bronnen

Tijdens het volledige onderzoek wordt er telkens teruggerepen naar drie bronnen. Een eerste van die bron is **Design Thinking** (Thoen, 2020). Deze bron beschrijft het proces dat wordt doorlopen tijdens het onderzoek.

De tweede bron is **Designtools** (Van Cauwenberghe, Design Tools, s.d.) die de methode van Design Thinking ook ondersteunt. De verschillende tools op de websites bieden een houvast om het designproces op een boeiende manier te doorlopen. Omdat deze website veelvuldig werd gebruikt, wordt deze in zijn geheel vermeld.

Vervolgens wordt het antwoord op de onderzoeksvraag gevormd op basis van de '**CODEM for iSTEM**' (De Meester, 2019). Dit is een model waarin er wordt beschreven hoe een team van leerkrachten STEM-leermaterialen kan ontwerpen. Er wordt in ons praktijkonderzoek een bruikbare tool gemaakt die zijn basis in de 'CODEM for iSTEM' terugvindt. Vanaf de fase van ontwerpen zal deze bron dan ook vaak aan bod komen. Bij de verwerking van deze bron ligt de focus enkel op het model en niet op het onderzoeksproces.



2 UITDAGING

Zoals vermeld in paragraaf 1.1 start een designproces steeds vanuit een uitdaging. Het startpunt van het designproces dat dient als ruggengraat van deze bachelorproef, is de onderstaande vraag vanuit de vakgroep fysica aan de Arteveldehogeschool.

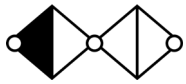
“De vakgroep fysica beschikt over een bakfiets die momenteel nog heel weinig gebruikt wordt. Binnen deze BAP onderzoek je wat de mogelijkheden zijn om een bakfiets in te zetten als mobiele STEM-klas. Je ontwerpt en bedenkt allerlei activiteiten die voor een brede doelgroep haalbaar zijn om vooral STEM te promoten en hen te laten kennismaken op een zeer laagdrempelige manier. Je gaat als het ware aan de slag als een echte STEM-straadokwerker!”

“Deze BAP wordt begeleid binnen VRIJPLAATS, een creatieve ruimte waar studenten uit verschillende vakken maatschappelijke problemen aanpakken via de methodiek van design thinking.”

Binnen deze uitdaging kunnen de onderstaande deelaspecten worden beschouwd.

- a De uitdaging is opgebouwd rond de bakfiets van de vakgroep fysica. Hierbij kan rekening gehouden worden met het **mobiele aspect**.
- b De uitdaging draait rond het ontwerpen en bedenken van **activiteiten**. Het onderzoek kan zich focussen op de vraag hoe zo'n activiteit er zou moeten uitzien.
- c De activiteiten moeten haalbaar zijn voor een **brede doelgroep**. Voor het aanvatten van het onderzoek zal beslist moeten worden welke doelgroep deelneemt aan de activiteiten.
- d Het project heeft als doel **STEM te promoten**
- e Het project houdt rekening met de **laagdrempeligheid** van de activiteiten.

In de volgende fase van de 'Verkenning' wordt onderzocht op welke deelaspecten van deze uitdaging de focus zal liggen en hoe deze verder ingevuld worden.



3 VERKENNEN

Binnen de structuur van de double-diamond is deze fase de linkse diamant op de figuur. ‘Verkennen’ beschrijft het proces waarbij de beginvraag -die draaide rond een mobiele bakfiets- een andere invulling kreeg bij de uiteindelijke onderzoeksvraag.

Het deel verkennen bestaat uit twee delen waarvan het eerste deel (Inleven) een ruimere kijk biedt op de uitdaging om nadien in het tweede deel (Begrijpen) te convergeren tot de nood .

3.1 Inleven

Met behulp van een concept-brainstorm (3.1.1), literatuurstudie (3.1.2), een mindmap (3.1.3) en een oefenpitch bij medestudenten (3.2) werd ruim naar informatie gezocht over de gegeven deelaspecten van de uitdaging.

3.1.1 De cornflakesdoos

Om de eerste ideeën over het antwoord op de uitdaging te concretiseren en aan elkaar voor te stellen, werd tijdens een eerste fysieke bijeenkomst gebruik gemaakt van de concept-brainstorm “cornflakesdoos”¹. Deze designtool, die bij de start van een uitdaging wordt toegepast, wordt nl. gebruikt om een eerste conceptualisatie van het eindconcept te maken dat in iemands hoofd zit (Van Cauwenberghe, Design Tools, s.d.).

De resultaten van deze brainstorm kunnen worden gezien als mogelijke oplossingen op de uitdaging van het ontwerpproces. Alle ideeën waren louter gebaseerd op de uitdaging én op losse ideeën van hoe zo’n activiteit met mobiele bakfiets voor STEM er zou moeten uitzien. Deze cornflakesdozen dienden als eerste inspiratiebron voor het verdere onderzoek en zijn terug te vinden in Cornflakesdozen 1^{ste} versie (Bijlage 1).

De **twee kerngedachten** die als rode draad te vinden zijn bij de cornflakesdozen, zijn de volgende:

- De problemen die de kerngedachten wouden oplossen, lagen allemaal in de trend van ‘Wetenschap is saai’, ‘STEM is te weinig ervaringsgericht’, ‘STEM is moeilijk’ of ‘lessen zijn niet visueel of aanschouwelijk genoeg’.
- Het eindresultaat van het onderzoek mag niet zomaar een leuk en aanschouwelijk wetenschapsshowtje zijn die scholen kunnen inhuren om op te voeren op de speelplaats.

Al snel volgde een reflectie bij de bovenstaande ideeën.

- Dit zijn zeker pertinente problemen, maar is de oplossing hiervoor niet vooral ‘betere’ leerkrachten? Waar zit de meerwaarde van een mobiele bakfiets dan in?
- Er zit meer in dit concept, maar er moet nog meer nagedacht worden over onder andere doelgroep en het doel achter dit concept.

3.1.2 Literatuurstudie

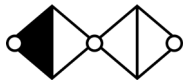
Deze literatuurstudie heeft als doel het begrip STEM verdere invulling te geven, doelgroepen te onderzoeken en na te gaan welke STEM - initiatieven er zijn voor welke doelgroep. De synthese van de literatuurstudie wordt gemaakt in de mindmap (3.1.3).

Wat is STEM?

Volgend citaat uit het eindrapport van Vlaams Lerend Netwerk STEM SO geeft alvast een eerste verklaring:

STEM is een internationaal gebruikt acroniem om de domeinen van “Science” “Technology” “Engeneering” en “Mathematics” samen te vatten in één letterwoord.

¹ Deze cornflakesdoos wordt later in dit designproces ook toegepast op andere manieren



In de “echte” STEM wereld maakt men zich geen zorgen of men nu met S, T, E of M bezig is. Het doel is complexe fenomenen te doorgronden en oplossingen te bedenken voor fundamentele en dagdagelijkse problemen, en daarvoor wordt de kennis en expertise ingezet vanuit alle domeinen.

Waar het relatief duidelijk is wat STEM inhoudt in de bedrijfs- en onderzoekswereld, is dit veel minder duidelijk in het onderwijs (Andreotti, et al., p. 9).

Door de vele vragen bij de verschillende onderwijsactoren over het Waarom? Wat? Hoe en Voor Wie? van STEM werd het InkleurModel ontwikkeld. Dit oriëntatie-instrument laat antwoorden op deze vragen in de handen van de onderwijsactoren en biedt tien didactische en beleidsaanbevelingen (Andreotti, et al.).

In functie van verdere keuzes binnen het ontwerponderzoek van deze bachelorproef kan dit InkleurModel verdere invulling geven aan het wat en hoe van STEM.

Doelgroepen

De doelgroep voor de activiteiten uit dit designproces kan worden opgesplitst in twee delen. Enerzijds moet een doelgroep worden bepaald voor de begeleiders van de activiteit en anderzijds de deelnemers.

Begeleiders

Bij het opzoeken van verschillende initiatieven, werd gekeken naar verschillende invullingen van de begeleiders bij een STEM-workshop. Dit kunnen begeleiders zijn met STEM-ervaring, leerkrachten of leerlingen.

Deelnemers

De focus van het ontwerp lag initieel bij kansengroepen. Uit onderzoek bleek dat groepen met verschillende sociaaleconomische en sociaal-culturele verschillen geen evenwaardige relatie hebben met het onderwijs (Toren, Andel, Sommers, & Wassenaar, 2011). Er is een zekere culturele en etnische segregatie aanwezig in het onderwijs die mogelijks door de leerkracht doorbroken kan worden (Bakker, 2012). De jongeren uit deze doelgroep kennen een grote groep allochtonen die hun vrije tijd op geconcentreerde plaatsen uitoefenen (Jókövi, 2001). Hier zijn vaak hulporganisaties te vinden waarmee mogelijk samengewerkt kan worden.

Bestaande STEM-initiatieven

Een opsomming van buitenschoolse STEM-initiatieven met de bijhorende organisaties, werd gebaseerd op de database van Technopolis (Technopolis, s.d.) en Edison (Edison, s.d.). Deze opsomming vermeldt een korte samenvatting van de inhoud én het mobiele aspect van de desbetreffende workshops.

Om extra zicht te krijgen op de mogelijkheden van ‘het mobiele zijn’ werd ook een opsomming gemaakt van mobiele initiatieven in binnen- en buitenland.

Tot slot werden organisaties en websites opgesomd die zowel kosteloos als betalend STEM-materiaal aanbieden.

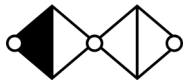
De drie opsommingen zijn terug te vinden Bijlage 2, Bijlage 3 en Bijlage 4

In volgende paragraaf wordt een synthese gemaakt van de informatie uit deze literatuurstudie.

3.1.3 Mindmap

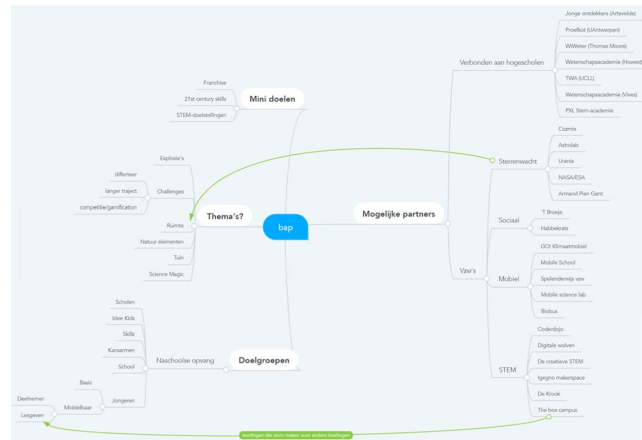
Vanuit de literatuurstudie werd met behulp van de brainstorm de mindmap² in Figuur 2 opgemaakt. Deze mindmap omvat vier categorieën: mini doelen, mogelijke partners, doelgroepen

²Een Mindmap is een diagram voor het weergeven van woorden, concepten of items die gekoppeld zijn en gerangschikt zijn rond een centraal concept of onderwerp (MindMapping, 2021)



en thema's. De lijst van mogelijke partners werd verder opgesplitst in vijf groepen: hogescholen, sterrenwacht, sociaal, mobiel en STEM. De volledige mindmap is terug te vinden in Bijlage 5.

De categorie mini-doelen bevat STEM-doelen en 21-century skills. Uit eigen interesses werd de mindmap aangevuld met mogelijke thema's. De opsomming van doelgroepen werd gevormd door te kijken naar de mogelijke partners en hun doelgroep.



Figuur 2: samenvattende mindmap

Op basis van de informatie uit deze mindmap werden mogelijke concepten aangeduid voor deze bachelorproef. Ook werd een selectie gemaakt van nuttige organisaties die konden helpen met expertise of die dienst konden doen als brugfiguur naar een bepaalde doelgroep.

De selectie bestond uit volgende organisaties:

- **De brede school** in Gent voor hun expertise omtrent de brede ontwikkeling van kinderen en jongeren; op school en in hun vrije tijd (Onderwijscentrum Gent, s.d.)
- **The Box Campus Mosa-rt** in Limburg voor hun expertise omtrent het geven van workshops aan kinderen door een groep enthousiaste leerlingen (Campus Mosa-RT, sd)
- **Habbekrats** in Gent voor hun expertise omtrent het werken met kinderen en jongeren in nood (Het ontmoetingshuis, sd).
- **Bibliotheek De Krook** in Gent door hun laagdrempeligheid als openbare instelling (Bibliotheek De Krook, sd).

Aan de hand van de designtool 'kwekkebek' (Van Cauwenberghe, Design Tools, s.d.) en een interviewleidraad (Bijlage 6) zijn **twee organisaties** bevestigd. Deze interviewvragen peilden enerzijds naar de werking van de organisaties en anderzijds naar de mogelijkheid tot samenwerking.

3.2 Oefenpitch

Tijdens een stand-van-zakenvergadering met de medestudenten van de parallel-bachelorproef en Eef Thoen van Vrijplaats werden de mindmap en interviewvragen voorgesteld.

Uit de feedback konden we besluiten dat het voor organisaties eenvoudiger is om feedback te geven op concreet uitgewerkte prototypes. Deze prototypes dienen dan als voorbeeld van workshops met een concrete doelgroep, context, thema, vorm en doel.

Aangezien Vrijplaats reeds in contact was met bibliotheek De Krook en Habbekrats, werd beslist om het contacteren van deze organisaties even 'on hold' te zetten. Met de andere organisaties (nl. De brede school en The Box Campus Mosa-rt) werd wel nog verder gewerkt.

In het volgende deel 'Begrijpen' wordt de onderzoeksvraag afgebakend. Het onderzoek gaat op zoek naar een antwoord op de vraag:

“We willen ... (doel) bereiken bij ... (doelgroep) omdat ... (waarom)”



3.3 Begrijpen

Met de informatie uit de verkennende fase zijn vier concrete prototypes uitgewerkt. Deze ideeën zijn nogmaals verwerkt via de methodiek van de cornflakesdoos om ze zo voor te stellen aan verschillende doelgroepen. Zo kwamen we uiteindelijk tot een concrete onderzoeksvraag.

3.3.1 Cornflakesdozen

De vier concrete ideeën werden uitgewerkt aan de hand van verschillende parameters: doelgroep, context, thema, vorm en doel. De concepten werden gebaseerd op bestaande invullingen van STEM-activiteiten uit de mindmap. In onderstaande tabel wordt de concrete invulling omschreven voor de vier concepten: “Hit & run”, “Sociale Stem”, “Challenges” en “Project-X”.

Tabel 1: Mogelijke concepten

Doos	Doelgroep (deelnemers/ begeleiders)	Context	Thema	Vorm	Doel
Hit & Run	2de & 3de graad lager onderwijs/ STEM-begeleiders	Naschools	Explosies	Eénmalige workshop	Kritische blik, inhoudelijke kennis, communicatie, probleemoplossend denken
Sociale Stem	2de & 3de graad lager onderwijs met focus op kansengroepen/leerlingen secundair	Naschools + Ontwikkeling in schooltijd	Science magic	Eénmalige workshop + meerdere momenten voorbereiding	Eigenheid, sociale skills, ondernemerschap, vakkennis
Challenges	2de & 3de graad lager onderwijs/ STEM-begeleiders	Vrije tijd of naschoolse opvang	Challenges (verschillende thema's mogelijk in 1 workshop)	Meerdere momenten (losstaand van elkaar)	Differentiatie, sociale skills, competitie, technische skills
Project-X	3de graad lager onderwijs met focus op kansengroepen/STEM-begeleiders	Naschools	Ruimtevaart	Meerdere momenten (in een traject)	Kritisch denken, samenwerken, ontwerpen, probleemoplossend denken

Om deze concepten op een aantrekkelijke manier te kunnen voorstellen werden deze uitgewerkt aan de hand van de designtool ‘cornflakesdoos’.

In tegenstelling tot de eerste versies van de cornflakesdozen werd hier gebruikgemaakt van 3D-modellen. Deze modellen zijn terug te vinden in Bijlage 7.

3.3.2 Interviews

Tijdens de interviews werden de cornflakesdozen met de verschillende concepten voorgesteld. De belangrijkste inzichten uit deze interviews worden opgenomen in deze paragraaf.



Pitch De Brede school

Voor deze pitch werd contact gelegd met Ruud Van de Velde, coördinator Team Brede School Gent. De focus van dit gesprek lag op de bereikbaarheid van kinderen door middel van de voorgestelde concepten.

Het project **Sociale STEM is het duurzaamst**. Het doet denken aan een bestaand voorleesproject waarbij leerlingen van het secundair onderwijs voorlezen aan leerlingen in de lagere school.

Bij het aanbieden van een Hit & Run workshop op de basisschool is er begeleiding nodig om de workshop **laagdrempelig** te houden voor de leerkrachten. Een draaiboek volstaat niet.

Het zal (hoogstwaarschijnlijk) niet werken om zelf naar een buurt te gaan met een workshop. Dit wordt het best gedaan met VZW's of tijdens een evenement. De wijkmedewerkers van de brede school kunnen hierbij ook dienen als brugfiguur en er kan gewerkt worden met inschrijvingen. Een andere mogelijkheid bestaat om de workshops te laten doorgaan tijdens de schooluren. Een STEM-project is er niet enkel voor kwetsbare kinderen, maar **ook voor een ruimer publiek**. Er is namelijk nood aan goedkope STEM-workshops.



Figuur 3: Cornflakesdoos voor de Hit & Run pitch

Pitch The Box Campus Mosa-RT

Voor deze pitch werd contact gelegd met Sander Hungenaert. Als lesgever binnen de steam-academy³ van de school werd hij vooral bevroegd over het concept "Sociale STEM". De intentie van het interview was het blootleggen van de mogelijkheden én valkuilen bij het organiseren en ontwerpen van STEM-workshops door leerlingen uit het secundair.

In The Box campus krijgen de leerlingen de vrijheid om eigen projecten te maken in een STEAM-club. Deze leerlingen zoeken ook naar wedstrijden en competities om aan deel te nemen. Ze krijgen het materiaal en de omkadering van de school in ruil voor hun engagement aan de STEAM academy (workshops) van de school.

Het moeilijkst bij een buitenschools project is het vinden van gemotiveerde leerkrachten. Er zijn, volgens de ervaring van Sander, weinig leerkrachten die buiten de reguliere lestijd gemotiveerd zijn om een groot engagement op te nemen voor een open STEM-project. De meeste leerkrachten zouden bij het project 'sociale STEM' een goed uitgewerkt stappenplan verwachten. Aangezien de **leerlingen** bij dit project een **grote autonomie** hebben, kan dit zorgen voor een zekere angst voor het onbekende bij leerkrachten.

³ STEAM-academy is een concept waarbij een groep enthousiaste leerlingen, jongeren van 8 tot 12 jaar warm maken voor wetenschappen en techniek (Campus Mosa-RT, sd).



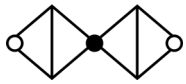
De autonomie van het project zal daarentegen zorgen voor een **grote motivatie** bij de leerlingen. Tijdens de projecten van Sander vragen leerlingen namelijk spontaan of het mogelijk is om tijdens de vakantie af te spreken en te werken aan hun eigen project.

Bij het uitwerken van een sociale STEM-project is het **de uitdaging om een evenwicht te vinden in de vrijheid voor leerlingen en de structuur voor leerkrachten.**

Leerlingen uit de eerste graad zijn niet echt geschikt voor het geven of uitwerken van een open project. Ze hebben veel ideeën maar geen organisatie-skills. Hoe ouder de leerlingen, hoe minder creatief. Hierbij kan een samenwerking tussen een 3^{de} middelbaar (creatiever) en een 6^{de} middelbaar (planmatiger) een grote meerwaarde zijn.

Ook biedt een mix van verschillende richtingen een grote meerwaarde voor de projecten. Een combinatie van leerlingen Latijn en leerlingen Bouw zou kunnen zorgen voor interessante projecten.

Dit interview was een mijlpaal tijdens deze bachelorproef. Het zorgde voor inspiratie en was de aanzet tot de onderzoeksvraag.



4 NOOD

4.1 Onderzoeksvraag

Er werd gekozen voor een ontwerpgericht onderzoek waarbij zoveel mogelijk begeleiding en tools worden aangereikt voor het opstellen van een STEM-workshop, om deze zo laagdrempelig mogelijk te maken. In de onderzoeksvraag worden drie doelgroepen onderscheiden.

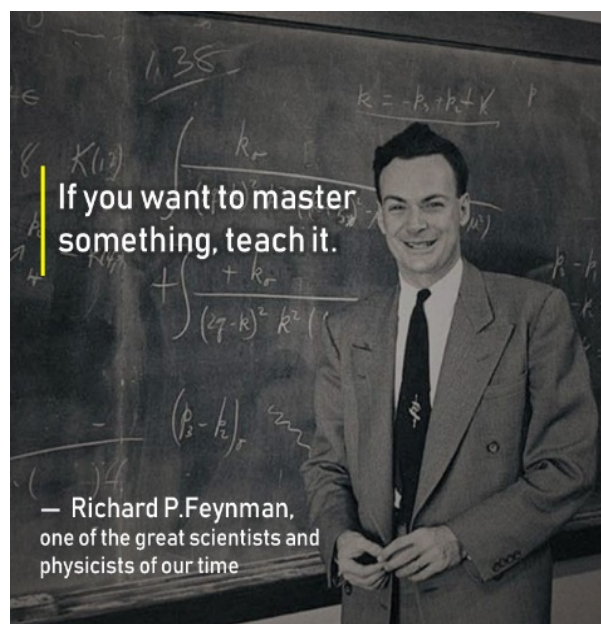
- De jongeren (leerlingen van 2^{de} en 3^{de} graad uit het secundair onderwijs) verder genoemd leerlingen.
- De begeleiders (leraren van de jongeren, studenten lerarenopleiding of de onderzoekers van de bachelorproef).
- De kinderen (leerlingen uit de 2^{de} en 3^{de} graad van het lager onderwijs) verder genoemd kinderen.

“Welke begeleiding en tools kunnen we aanbieden aan begeleiders om samen met jongeren een STEM-workshop te organiseren voor kinderen?”

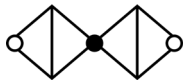
4.2 Waarom deze onderzoeksvraag?

Een workshop ontwerpen kan zeer overweldigend zijn, het doel is dus om de twijfelende leerkrachten over de streep te trekken door de stap naar de workshop zo laagdrempelig mogelijk te maken. (Hungenaert, Gesprek met begeleider STEAM-Academy, 2020) Ook voor de lagere school komt het laagdrempelige aspect aan bod, het is eenvoudiger om een STEM-workshop te aanvaarden dan er zelf actief achter zoeken. Het is dan ook een prachtige opportuniteit voor de lagere school om de kinderen te laten proeven van STEM en hoe leuk dit kan zijn. (Hungenaert, Gesprek met begeleider STEAM-Academy, 2020) Daarnaast wordt duurzaam samenwerken hierdoor ook gepromoot met de sociale-STEM workshop. (Velde, Feedback op pitch cornflakesdozen, 2020) Het kan dan ook dienen als reclame voor de secundaire school. (Velde, De brede school, 2020)

Het leerproces van de jongeren in het maken van de workshop heeft een hoog rendement. Het ontwerpen, onderzoeken en bedenken van een wetenschappelijke workshop brengt de leerling tot een hogere vorm van leren. (Forehand) STEM – inhouden sluiten ook zeer goed aan bij het implementeren van minder klassieke werkvormen in de les (Andreotti, et al.).



Figuur 4: (P.Feynman, 2020)



Het is dan ook heel erg motiverend voor de jongeren omdat ze eigenaar zijn van dit project. (Hungenaert, Gesprek met begeleider STEAM-Academy, 2020) Dit zorgt voor een zekere autonomie bij de leerlingen, wat op zijn beurt dan de intrinsieke motivatie aanreikt. (Leroy, Struyft, & Verbeeke, 2016) Het ‘problem solving’ aspect dat vaak terugkomt in de workshop, stelt de leerlingen bloot aan een ruimere waaier van de lesmateriaal met als gevolg dat ze de leerstof beter begrijpen. Als de nodige feedback en feedup dan nogmaals op een correcte manier wordt toegepast door de begeleider, wordt dit leerrendement nog groter. (Hattie, 2015)

We zijn dan ook sterke gelovers van de *Feynman teaching technique*, de beste manier om iets te leren is om het zelf te geven. Versimpel de leerstof zonder de essentie te veranderen. (Farnam Street Media, 2021) Dit is exact wat de jongeren trachten te realiseren.

4.3 Deelvragen

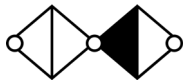
- Hoe creëer je het best een STEM-workshop met de lagere school als doelgroep?
 - Welke methodes zijn hiervoor optimaal?
 - Welke moeilijkheden en valkuilen zijn er bij het realiseren van een workshop?
 - Wat doel heeft de workshop voor ogen in de lagere school?
- Hoe wordt de doelgroep ‘kinderen’ het gemakkelijkste bereikt?
- Welke doelen wilt men bereiken bij de jongeren voor het in elkaar steken van de workshop?

4.4 Terugblik op de uitdaging

Het is ons duidelijk dat we met dit onderzoek een andere richting willen uitgaan dan de vooropgestelde uitdaging van de vakgroep fysica in paragraaf 2. Een terugblik op de deelaspecten van de uitdaging is op zijn plaats.

Enkel het eerste aspect waarin gezocht worden naar het mobiele aspect komt niet aanbod in de onderzoeksvraag. De andere deelaspecten: ontwerpen & bedenken, brede doelgroep, STEM-promoten en laagdrempelig kunnen teruggevonden worden in de onderzoeksvraag, maar worden anders ingevuld dan de uitdaging.

Dus hieruit kan geconcludeerd worden dat hoewel de onderzoeksvraag een andere invulling heeft dan de uitdaging, de nood nog altijd aansluit op de deelaspecten.



5 ONTWERPEN

Binnen de double-diamond structuur is dit de tweede diamant of het rechterdeel van de figuur. De nood wordt in dit gedeelte omgevormd tot een antwoord op de onderzoeksvraag. Dit zal in deze bachelorproef een tool zijn voor de begeleiders om aan de slag te gaan met hun leerlingen. Om van de nood tot het antwoord te komen, worden twee fases doorlopen.

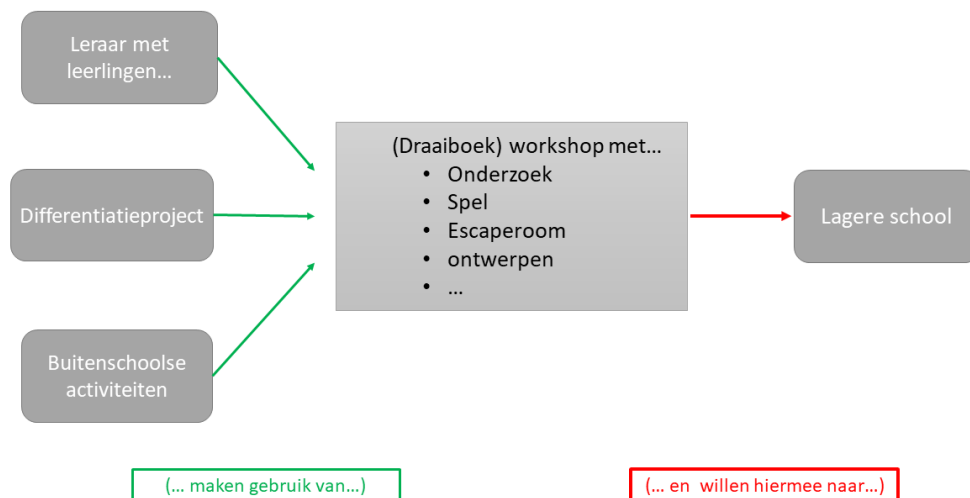
In de eerste fase van ‘Ontwerpen’ wordt er breed gekeken: in 5.1.1 een literatuurstudie naar verschillende bronnen die relevant zijn voor het onderzoek, in 5.1.2 een enquête dat de noden van de leerkracht in kaart brengt en in 5.1.3 wordt er een eenmalige workshop uitgewerkt als test.

Alle verzamelde kennis uit de fase van ‘Bedenken’ wordt dan in de fase van ‘Toepassen’ geconvergeerd tot het antwoord op de onderzoeksvraag. Dit gebeurt in een iteratief ontwerpproces.

Het verloop van de iteraties wordt samengevat in 5.2 en het resultaat wordt weergegeven met een overzicht in 5.2.1. Daarna wordt het resultaat stapsgewijs uitgelegd in 5.2.2 met telkens een terugblik op het ontwerpproces. Uiteindelijk wordt er na een praktijktest in 5.2.3 met verschillende aanpassingen in 5.2.4 een antwoord gevormd, namelijk een website.

5.1 Bedenken

De fase ‘Bedenken’ heeft als doel om zo veel mogelijk nuttige kennis verzamelen om nadien een antwoord te vormen. Om de juist bronnen te vinden en daarna gericht te onderzoeken werd de onderzoeksvraag omgevormd tot een overzichtelijk schema.

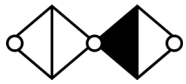


Figuur 5: Overzichtsschema van de onderzoeksvraag

In Figuur 5 staan de mogelijke begeleiders en jongeren van onze onderzoeksvraag helemaal links. De doelgroep van de workshops, de kinderen, rechts. Er werd al snel beslist dat de begeleiding en tools voor begeleiders een draaiboek moest worden. Het draaiboek vormt de link tussen de begeleiders met hun jongeren en de kinderen van de lagere school. In het draaiboek staan alle verschillende stappen uitgelegd om met de jongeren tot een workshop te komen. In de eerste plaats zal het onderzoek gericht zijn op leerkrachten die de rol van begeleider invullen

Leerkrachten hebben graag een stappenplan ter beschikking en houden van controle (Hungenaert, Gesprek met begeleider STEAM-Academy, 2020). Er moet een duidelijke afweging gemaakt worden tussen de controle van de leerkracht en de vrijheid van leerlingen.

Nu de richting van het onderzoek vastligt, kan er gericht ontworpen en getest worden.



5.1.1

Literatuurstudie

Omdat het uitwerken van een draaiboek een complex gegeven is, moet er aan de hand van een literatuurstudie gezocht worden naar mogelijke antwoorden op het onderzoek. Hoe moet zo'n draaiboek eruitzien? Welke stappen zijn er nodig om een workshop te ontwerpen? Wat zijn de noden van de doelgroep?

Het PK-model

Deze verhandeling biedt een goed kader in het onderzoek naar STEM in de lagere school. Het manuscript reikt een aantal tools aan om lessen STEM uit te werken voor de lagere school. Dit artikel geeft leerkrachten een kader met didactische tools om de verschillende STEM-leermiddelen aan te brengen in het lager onderwijs. (Dejonckheere, Vervaeke, & Van De Keere, 2016).

Uit dit artikel kunnen verschillende elementen gehaald worden die we kunnen toepassen op ons draaiboek. Het PK-model is gericht op de lagere school, wat dus een grote meerwaarde vormt voor onze bachelorproef OF het te ontwerpen draaiboek. Uit het artikel kunnen verschillende kenmerken en noden gehaald worden van het lager onderwijs. Bijvoorbeeld het gebruik maken van concept cartoons en expliciete instructies.

Zo worden vier pijlers (betekenisvolle contexten, denk- en doe-vragen, systematisch onderzoeken en reflectie & interactie) in het artikel uitgelegd om concreet STEM-lessen te organiseren. Deze vier pijlers bieden een kader voor het ontwikkelen van een workshop. Alsook geeft het artikel een tabel met een tiental vragen om de STEM-disciplines te evalueren en een tabel met concrete voorbeelden van activiteiten voor in een lagere school.

“STEM voor onderzoekend leren: Voorbeelden uit het basisonderwijs” (Vervaeke & De Keere, s.d;) sluit aan bij het artikel en geeft naast een samenvatting van de vier pijlers ook concrete voorbeelden voor in het lager onderwijs.

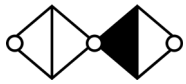
CODEM for iSTEM

Vanuit een doctoraatsonderzoek en de cel voor iSTEM werd een model ontwikkeld om STEM-leerkrachten te ondersteunen bij het ontwerpen van leer materiaal voor STEM in het secundair onderwijs. Het model ‘CODEM for iSTEM’ vormt een tool dat streeft naar hoogkwalitatieve STEM-projecten. (De Meester, 2019).

Dit model beantwoordt een deel van de onderzoeksvraag. Het is een tool om STEM-workshops te maken. Een groot verschil tussen de ‘CODEM for iSTEM’ en het te ontwerpen draaiboek is de doelgroep. Het model is gericht op leerkrachten secundair onderwijs die in multidisciplinaire teams aan de slag gaan om leer materiaal STEM te ontwerpen (De Meester, 2019), terwijl ons eigen praktijkonderzoek gaat over leerlingen die STEM-workshops ontwikkelen. Met dit verschil in het achterhoofd blijft dit model van grote waarde voor het onderzoek omdat het ontwerpproces gelijkaardig is.

Uit de ‘CODEM for iSTEM’ wordt dus de methode gehaald om STEM-leer materialen te ontwerpen. Deze methode bestaat uit vijf fases: contextanalysefase, themaselectiefase, brainstormfase, rapporteringsfase en ontwikkelingsfase. Deze fases kunnen rechtstreeks overgenomen worden in het draaiboek. Iedere fase is van belang bij het ontwerpen van STEM-leer materialen (De Meester, 2019). Het wordt belangrijk om iedere fase een zinvolle invulling te geven, gericht op leerlingen uit het secundair.

De vijf verschillende fases in het model zijn verwerkt tot een flowchart dat dient om je door het designproces van STEM-materiaal te leiden. Per fase zijn er verschillende stappen in de flowchart waarbij iedere stap geassocieerd is met een input en output. Een output kan een beslissing, informatie of een leer materiaal zijn. Om naar een volgende de stap over te gaan, wordt de output gecontroleerd aan de hand van verschillende controlevragen. Daarna wordt de output, de input van de volgende fase. (De Meester, 2019)



Wat in de bovenstaande paragraaf staat beschreven, kan rechtstreeks gebruikt worden in het te ontwerpen draaiboek. De verschillende stappen kunnen afwijken, omdat het onderzoek een ander doel heeft dan de 'CODEM for iSTEM'. Zo zal er met ons draaiboek in functie gewerkt worden van de leerlingen die een workshop moeten ontwerpen.

Een ander aspect binnen het model is dat er verwacht wordt in teams van leerkrachten. Dit zal zich in het draaiboek vertalen naar de jongeren die in groepjes werken.

Leerpad ontwikkelen van leermateriaal STEM

Voor de studenten in de opleiding leerkracht secundair onderwijs met het onderwijsvak fysica werd de 'CODEM for iSTEM' omgevormd tot een leerpad op het leerplatform Canvas door Jan De Lange. Dit leerpad volgt de flowchart stappen binnen de 'CODEM for iSTEM' en is ook gefocust op leermateriaal voor het secundair onderwijs.

In de verschillende fases die aan bod komen op het leerpad, staan alle stappen uitgebreid uitgewerkt met concrete voorbeelden en tips vanuit het werkveld. Dit ruim aanbod aan voorbeelden zijn een handige steun bij het ontwikkelen van een draaiboek, bovendien kunnen de tips hier ook in verwerkt worden.

Designtools

Designtools zijn al verschillende keren gebruikt in het onderzoeksproces van deze bachelorproef met goede resultaten als gevolg. Om die reden mag dit uiteraard niet ontbreken in het te ontwerpen draaiboek, aangezien dit ideale hulpmiddelen zijn om een project te begeleiden. In de methode van design thinking vormen designtools ideale hulpmiddelen om dit proces te doorlopen.

Via de website designtools.be worden verschillende tools gekozen voor in het te ontwerpen draaiboek. De tools 'brainstormen' in het onderdeel bedenken, sluiten het meest aan bij het draaiboek.

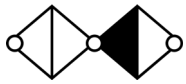
Figuur 6: Voorbeeld van een Designtool, Kaartsorteren (Van Cauwenberghe, Design Tools, s.d.)

COCD Box

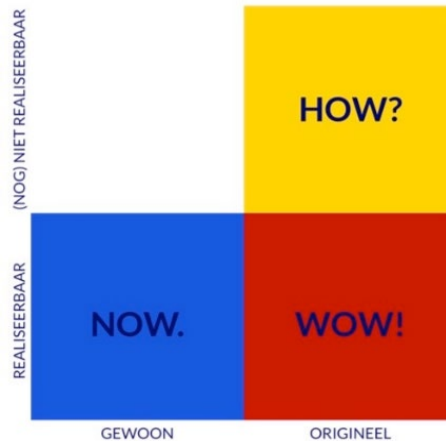
De COCD Box wil structuur, reliëf en kleur in de chaos brengen. Deze methode zorgt ervoor dat de doorbraakideeën en de toekomst-ideeën bij een brainstorm niet over het hoofd gezien worden. (COCD, s.d.)(Figuur 7)

De box is verdeeld in vier idee-kwadranten: wit, geel, blauw en rood.

- d Wit: Dit zijn alle ideeën die 'nog niet realiseerbaar' en 'gewoon' zijn. Deze witte ideeën zijn niet gewenst om een workshop te realiseren.
- e Geel: Dit zijn alle ideeën die 'origineel', maar nog niet haalbaar zijn. Deze gele ideeën zijn dromen voor later.



- f Blauw: Dit zijn alle ideeën die ‘realiseerbaar’ en ‘gewoon’ zijn. Deze blauwe ideeën brengen weinig tot niets vernieuwend met zich mee, maar blijven haalbaar.
- g Rood: Dit zijn alle WOW-ideeën die ‘realiseerbaar’ en ‘origineel’ zijn. Deze rode ideeën zijn doorbraakideeën en opwindende ideeën, m.a.w. de ideeën waar wij naar op zoek zijn.



Figuur 7: COCD-box (COCD, s.d.)

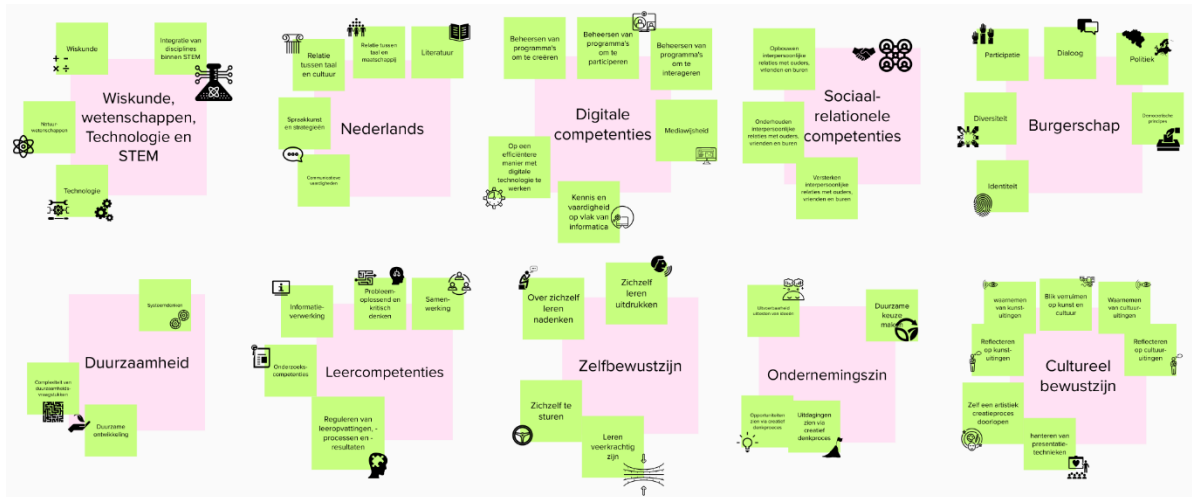
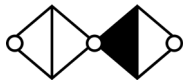
Deze methode met de vier kwadranten zal dan ook rechtstreeks in het draaiboek komen in een fase waarin er gebrainstormd wordt.

Sleutelcompetenties

De zestien sleutelcompetenties vormen de **basis voor de nieuwe eindtermen** in het onderwijs (het Vlaams Ministerie van Onderwijs en Vorming, s.d.). In één van de competenties gaat er aandacht naar zowel wiskunde, natuurwetenschappen en technologie als naar de integratie van deze disciplines binnen STEM (AHOVOKS, s.d.). Deze sleutelcompetentie vormt de basis bij het creëren van STEM-workshops. Hierbij is echter niet duidelijk welke inhoudelijke doelen met dit project worden bereikt. Dit is immers afhankelijk van het thema van de workshops.

Naast de sleutelcompetentie ‘Wiskunde, wetenschappen, Technologie en STEM’ wordt bij dit project ook aan andere sleutelcompetenties gewerkt. In ‘Figuur 8’ werden vanuit samenvattende posters (AHOVOKS, s.d.) volgende relevante sleutelcompetenties opgesomd: Ondernemingszin, leercompetenties, Digitale competenties, sociaal-relatieve competenties, burgerschap, Nederlands, zelfbewustzijn, cultureel bewustzijn en duurzaamheid.

Vanuit deze opsomming ontstond de lijst (Bijlage 8) van mogelijk eindtermen 3^{de} graad na de modernisering die in aanmerking komen voor dit project. Deze zijn opgesplitst per finaliteit en per sleutelcompetentie. Na een praktijktest moet duidelijk zijn of deze eindtermen effectief worden bereikt.



Figuur 8: Overzicht nuttige sleutelcompetenties

5.1.2 Enquête

Een volgende stap in het onderzoek naar tools om een draaiboek uit te werken, is het verzamelen van noden uit het werkveld. De te beantwoorden vraag in dit onderdeel is: “Wat geven leerkrachten aan dat ze nodig hebben als coach, moesten hun leerlingen STEM-workshop ontwerpen?”. Er is gekozen om een enquête af te nemen bij STEM-leerkrachten.

De opgestelde enquête (Bijlage 9) is het resultaat van verschillende vragen die belangrijk zijn bij het ontwerpen van een draaiboek. Daarom zijn de meeste vragen gericht op het draaiboek, maar er is ook ruimte gelaten voor andere tools.

Via verschillende Facebookgroepen werd de enquête gericht gedeeld met leerkrachten STEM. De antwoorden waren echter beperkt tot vijf respondenten. Toch zijn de verschillende antwoorden relevant voor het onderzoek omdat de respondenten veel ervaring hebben met STEM en leerlingen tweede en derde graad secundair onderwijs. Uit de enquête kunnen verschillende noden afgeleid worden van leerkrachten. De leerkrachten hebben **nood aan duidelijk afgebakende lessen binnen een project** en ze willen een **duidelijk zicht hebben op het lesverloop**. In de antwoorden staan belangrijke zaken die we in het draaiboek zullen opnemen: doelen, voorbeelden, hulplijnen en stappenplannen.

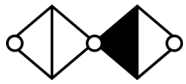
5.1.3 Hit & Run

Het doel van zelf een workshop te ontwerpen en te geven was om ons te kunnen inleven hoe het is een workshop te geven voor kinderen uit de lagere school. We hebben immers wel wat ervaring in het lesgeven binnen het secundair onderwijs maar niet in het organiseren van een STEM-activiteit bij kinderen uit de lagere school. Zowel de voorbereiding, de uitvoering als de feedback hebben gezorgd voor nuttige inzichten die in latere fasen meteen toepasbaar zijn in het uitschrijven van het draaiboek.

Voorbereiden van hit & run

Tijdens de voorbereiding werd contact opgenomen met Noor D’hondt voor een test in basisschool Het Klaverblad te Gent. In het vooronderzoek werd gepolst naar het aantal kinderen en hun leeftijd, de beschikbare locatie en de beschikbaarheid van water en elektriciteit.

De workshop zelf werd gebaseerd op de bachelorproef ‘Rocket Science’. Een wetenschappelijk spel waarbij de deelnemers aan de hand van proeven raketonderdelen kunnen verzamelen voor een waterraket. Aan het einde van het spel wordt de waterraket afgeschoten (Van Poucke, Baert, & Roelandt, 2020).



Vanuit de eigen ervaring binnen de jeugdbeweging en de methodiek DITMUSA⁴ (Commissie Vorming, 2017), werden enkele aanpassingen gedaan aan het bestaande spel uit de bachelorproef. Eén van de belangrijkste aanpassingen aan het spel was het invoeren van valuta. Op deze manier kon het spel meer worden gestuurd door veranderende prijzen in de raketonderdelen-winkel en algemeen ingezet worden op rekenvaardigheid. Ook werden er extra proevenfiches ontwikkeld waar de proeven stapsgewijs werden uitgelegd. Deze proevenfiches werden verspreid over het spelterrein om de kinderen te activeren en rond te laten lopen.

Tot slot werd een teaser opgenomen om de kinderen warm te maken voor de workshop.

De speluitleg, proevenfiches en screenshots van de teaser zijn terug te vinden in respectievelijk Bijlage 10, Bijlage 11 en Bijlage 12.

Uitvoeren van Hit & run

Het spel werd uitgetest in een derde graadklas van basisschool Het Klaverblad. Het spel werd zowel binnen als buiten gespeeld.

Tijdens het uitvoeren van de proeven stonden twee begeleiders en twee leerkrachten de kinderen bij. De winkel werd bemand door een derde begeleider.

In totaal nam de workshop drie uur in beslag, inclusief speluitleg en feedback door de kinderen.

De zestien kinderen, zowel uit het vijfde als uit het zesde leerjaar, werden in groepjes verdeeld door de leerkrachten van de lagere school. Hierbij kregen ze elk een tafel toegewezen waar ze op een blad (met mascotte) een teamnaam konden opschrijven.

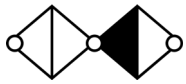
Het materiaal van de workshop werd verplaatst met de bakfiets van de vakgroep fysica. De bakfiets diende tijdens het spel als winkel.

Extra foto's van de Hit & Run zijn terug te vinden in Bijlage 13.



Figuur 9: Kinderen voeren een proefje uit tijdens de Hit & Run

⁴ De elementen van een spel zijn Doel, Inkleiding, Terrein/Tijd, Materiaal, Uitleg, Spelregels en Aanpassingen. Als ze alle 7 aanwezig zijn, zit het spel (technisch) goed ineenzit. Of de activiteit schitterend zal verlopen, is nog een andere zaak, maar het is alvast een noodzakelijk begin (Chiro De Belhamel, 2015).



Zelfreflectie Hit & Run

Na het uitvoeren van de workshop werden volgende zaken ter zelfreflectie neergeschreven:

- Locatie op voorhand verkennen kan nuttig zijn.
- Het is geen overbodige luxe om de telefonische gegevens te noteren van de leerkracht lager onderwijs bij een vertraging van het toekomen.
- Een hoekje voorzien per proef zorgt voor een groter overzicht dan een tafel met verschillende proeven.
- Voor de begeleiders kan het handig zijn om algemene proevenfiches te voorzien met extra tips en het materiaal per proef.
- Wanneer de proeven op voorhand worden uitgetest, wordt dit best gedaan met hetzelfde materiaal als tijdens de workshop.
- De **toevoeging van valuta** in het spel was een goede beslissing. Het zorgt ook voor het wiskunde-aspect in STEM. Kinderen van de lagere school kunnen hierin hun rekenvaardigheid oefenen. Er kan eventueel gewerkt worden met kortingen en solden-prijzen.
- Voor het knutselen van de raketten is het handig om kinderen sjablonen te geven voor vinnen en top.

Feedback Hit & Run

Feedback leerkrachten

Na de workshop werden leerkrachten bevraagd aan de hand van een Google Form, terug te vinden in Bijlage 14.

In deze feedback gaven de leerkrachten aan dat de spelvorm het meest vernieuwende was aan de workshop. De kinderen konden zelf aan de slag met de proeven, het was niet zomaar een show. Kinderen waren heel gedreven en enthousiast door de onderlinge competitie. Ook werd vermeld dat het tempo hoog lag en dat het goed was dat kinderen werkten naar een spectaculair doel.

Ook gaven de leerkrachten drie tips. Een eerste tip om een bak met materiaal te voorzien per proefje, zodat de kinderen niet moeten wachten op de wetenschappers om het materiaal te krijgen. Dit zou het nog iets sneller kunnen doen verlopen en het zou vooral wat meer rust en overzicht geven aan de begeleiders.

Een tweede tip om de 'oplossing' van de proefjes niet te snel te geven. De kinderen mochten gerust wat langer zoeken door bijvoorbeeld een tip te geven in plaats van het antwoord.

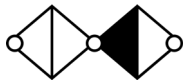
Een laatste tip om voor de leerkrachten een overzicht van de proefjes te voorzien zodat de verschillende proefjes op een ander moment nog eens klassikaal konden worden besproken met een korte verklaring.

In de bevraging werd ook gepolst naar de leerplandoelen die werden bereikt tijdens de workshop. Dit lijstje kan handig zijn bij het uitschrijven van het draaiboek. Ook werd de tip meegegeven om de kinderen binnen de groepjes te laten werken aan de hand van CLIM-rollen.⁵

De leerkrachten gaven aan dat de workshop goed in elkaar zat voor anderstalige kinderen. Dit door onder meer de tekeningen op de proevenfiches en het feit dat de workshop vooral visueel was.

Tot slot werd aangegeven dat **het haalbaar is om de workshop te laten geven door leerlingen van het secundair**. Het is wel belangrijk dat de kinderen van het secundair onderwijs goed op de hoogte moeten zijn van het 'waarom' van de proeven zodat de kinderen van het lager onderwijs niet met vragen blijven zitten.

⁵ CLIM is een methodiek die ervoor zorgt dat de heterogene samenstelling van je klas een meerwaarde krijgt. Hierbij krijgen leerlingen afwisselend een verschillende rol in de groep aangewezen (Godaert, Bostoën, & Vannieuwenhuysse, sd).



Feedback kinderen

Bij de kinderen werd gepolst naar hun motivatie tijdens de workshop. Deze motivatie werd bevraagd aan de hand van een motivatiemeter ontwikkeld door Vanessa Badisco en Koen Defour (Klasse, 2020).

Hieronder de feedback uit de motivatiemeter:

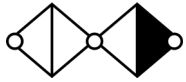
- Alle kinderen, met uitzondering van één leerling, gaven aan dat hun motivatie vijf op vijf scoorde.
- Van de zestien kinderen gaven er dertien aan dat ze de opdracht ‘aha-duidelijk’ vonden. De overige drie vonden de opdracht ‘zó onduidelijk’.
- Dertien van de zestien kinderen gaven aan dat de opdracht makkelijk was. De overige drie gaven aan dat ze de opdracht moeilijk vonden.
- Vijftien van de zestien kinderen gaf aan de opdracht ‘za-lig’ te vinden en één leerling duidde ‘boeit me niet’ aan.
- Van de zestien kinderen gaven er tien aan dat ze het leuk vinden om zelfstandig te werken, één leerling gaf geen antwoord en de overige vijf kinderen gaven aan dat ze hulp nodig hadden.

Ook werd gevraagd aan de kinderen om hun favoriete proef te noteren.

Tot slot gaven sommige kinderen aan meer tijd te wensen bij het knutselen van de waterraketten.

Hit & Run 2

De Hit & Run werd voor een tweede maal uitgetest in SuperFriends, een Internationale kleuterschool in Valencia. Deze werd aangepast aan de leeftijd van de kinderen alsook vertaald in het Engels. De proeven bleven grotendeels hetzelfde, maar de aanpak van de workshop kende veel organisatorische wijzigingen. Uit deze test werd geen verdere informatie gehaald voor het verdere praktijkonderzoek.



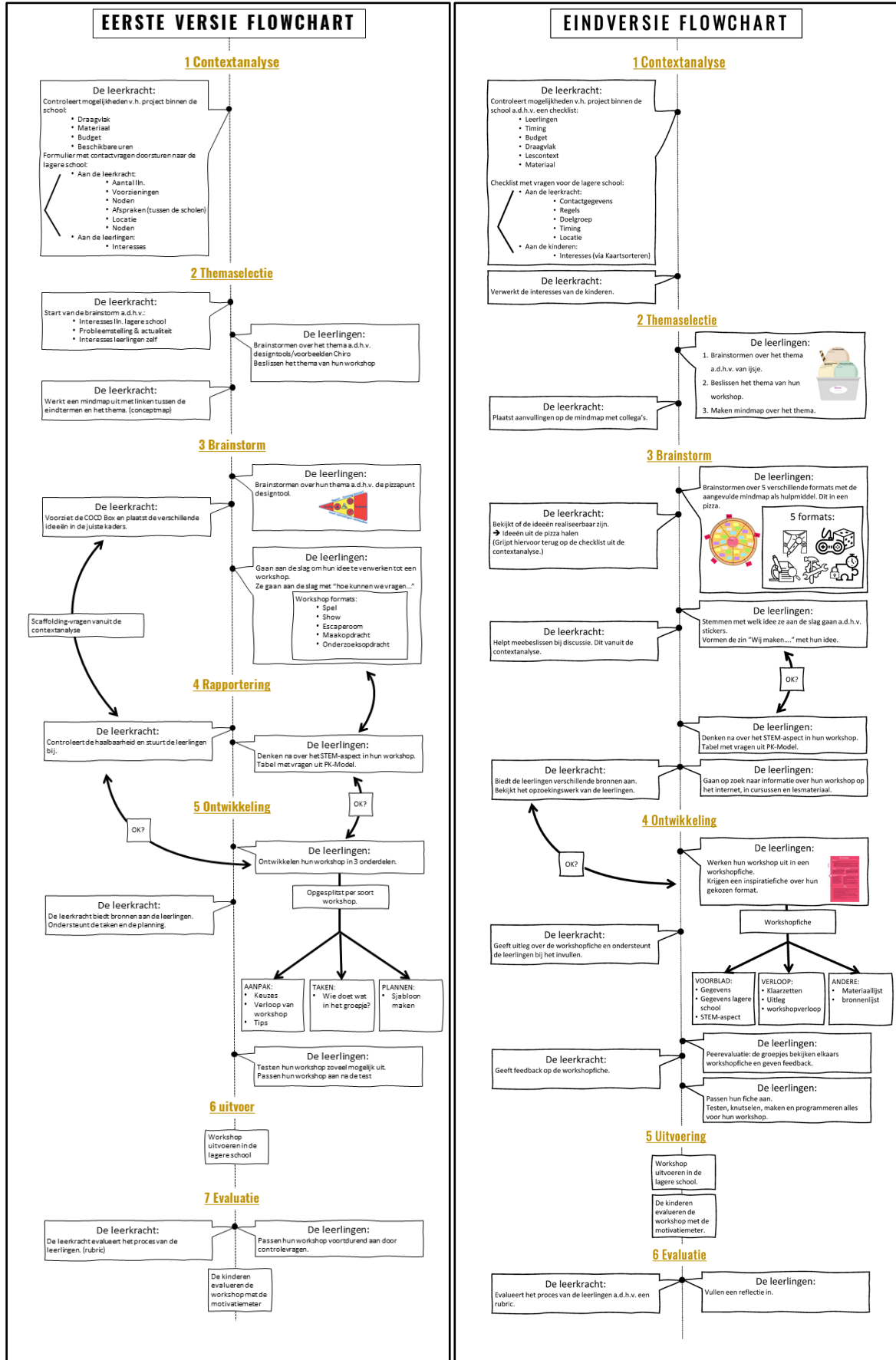
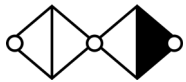
5.2 Toepassen

Op het einde van de fase 'Bedenken' is de tweede diamant op het breedste punt. Dit betekent voor ons onderzoek dat alle mogelijkheden rond de onderzoeksvraag zijn verkend en getest. Nu volgt de fase van toepassen waarin geconvergeerd wordt tot een antwoord.

Het vormen van een antwoord gebeurt niet in één keer. In een eerste stap kwam een flowchart tot stand. Die is volledig neergeschreven in een eerste draaiboek. Op deze versie werd feedback gegeven door Joos Van Cauwenberghe, een expert in het ontwerpen van leermaterialen voor kinderen en bedrijven. Tijdens het proces van de bachelorproef werd meermaals gebruikgemaakt van de designtools die door Joos zijn ontwikkeld.

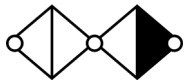
Op basis van deze feedback werd een tweede draaiboek ontworpen met bijhorende flowchart.

Op de volgende pagina in Figuur 10 en Figuur 11 staan respectievelijk de eerste en tweede versie van de flowchart. Daarna wordt er ingezoomd op het uitgewerkt draaiboek aan de hand van de verschillende deelstappen (de eerste versie van het draaiboek & feedback) en de tweede versie in het iteratief ontwerpproces. Hierbij gaat telkens aandacht naar de verschillende onderdelen in de flowchart. Per onderdeel wordt concreet uitgelegd hoe de flowchart werkt en hoe die is uitgewerkt tot een draaiboek. Dit wordt ondersteund door afbeeldingen van onderdelen uit de flowchart en van tools uit het draaiboek, ingevuld door leerlingen.



Figuur 10 (links): Eerste ontwerp flowchart

Figuur 11 (rechts): Eindontwerp flowchart



5.2.2

Iteratief ontwerp van de flowchart

De flowchart is gebaseerd op onderzoek en praktijktesten. Het model 'CODEM for iSTEM' geeft **structuur aan de flowchart**. De vijf verschillende fases: contextanalysefase, themaselectiefase, brainstormfase, rapporteringsfase en ontwikkelingsfase (De Meester, 2019) vormen de verschillende titels op de flowchart. Alle onderdelen worden binnen deze vijf fases opgedeeld.

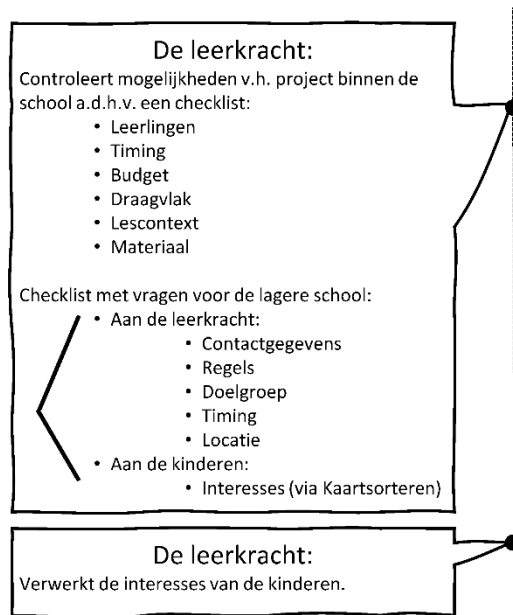
Aan de hand van deze structuur en verschillende bronnen zoals de COCD Box, het PK-model en Designtools werd een eerste flowchart (Figuur 10) gemaakt. Daarnaast is de flowchart in een linker- en rechterkolom opgesplitst. De linkse kolom beschrijft alles wat de leerkracht doet om leerlingen te coachen en de rechtse kolom beschrijft alles wat de leerlingen doen bij het ontwerpen van een STEM-workshop.

In de 'CODEM for iSTEM' worden STEM-leermiddelen gemaakt in een team van leerkrachten. In dit draaiboek is beslist dat de leerlingen in verschillende groepjes van vier tot vijf groepsleden aan de slag gaan. Dit is dus gelijkaardig met het team van leerkrachten in de 'CODEM for iSTEM'. Verder in de uitleg van het draaiboek wordt met leerlingen telkens de verschillende groepjes bedoeld die elk hun workshop uitwerken.

Een ander aspect uit de 'CODEM for iSTEM' is het gebruikmaken van een controle per fase. In het model wordt telkens overgaan naar een volgende fase als een bepaalde voorwaarde is voldaan. Dit was aanwezig in de eerste versie van het draaiboek, maar is weggelaten in de uiteindelijke versie omdat dit in het lesgebeuren gebeurt aan de hand van feedback van de leerkracht.

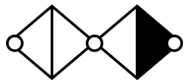
Contextanalyse

1 Contextanalyse



Figuur 12: Contextanalyse uit de flowchart

De eerste fase binnen de flowchart wordt volledig uitgevoerd door de leerkracht. Om een workshop te ontwikkelen, moeten er vooraf enkele afspraken worden gemaakt en moet er informatie worden verzameld over de situatie in de lagere school. Vanuit de 'CODEM for iSTEM' wordt aangeraden hier te kijken naar de interesses en randvoorwaarden van de doelgroep. (De Meester, 2019).



Concreet gaat de begeleidende leerkracht alle informatie aan de hand van een vragenlijst (Bijlage 15) verzamelen die nodig is om een workshop te ontwikkelen. De vragen zijn opgesplitst in **drie delen**.

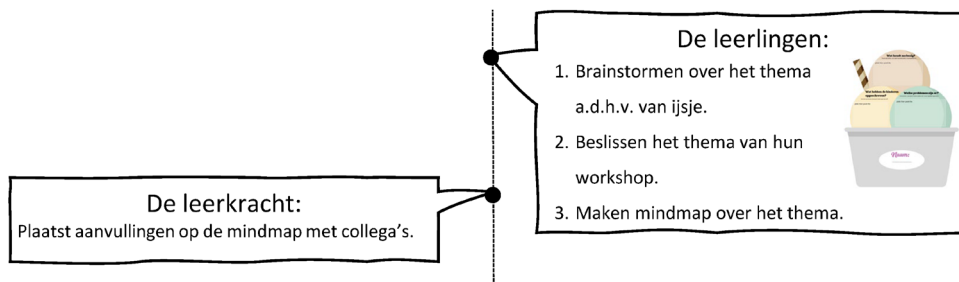
In het eerste deel bekijkt de leerkracht wat de mogelijkheden zijn om dit project te starten binnen de eigen school. Voorbeelden zijn: het beschikbare materiaal en het draagvlak binnen de school. Het is belangrijk de nodige middelen in kaart te brengen vooraleer er gestart wordt met een project. (Van Landeghem, s.d.).

In het tweede deel bevaart de leerkracht de lagere school. Voorbeelden zijn: locatie, voorzieningen en informatie over de doelgroep.

In een laatste deel kan de leerkracht, in samenspraak met de lagere school, de leerlingen ook ondervragen over hun interesses. Hiervoor is gekozen om te werken met de Designtool 'Kaartsorteren'. De leerkracht van de lagere school maakt acht verschillende kaarten met een thema. De kinderen rangschikken de kaarten van belangrijk naar minder belangrijk en noteren hierbij waarom (Van Cauwenberghe, Design Tools, s.d.). Als dit is gelukt verwerkt de leerkracht, van de leerlingen die een workshop ontwerpen, de interesses van de leerlingen zodat die gebruikt kunnen worden in de volgende fase.

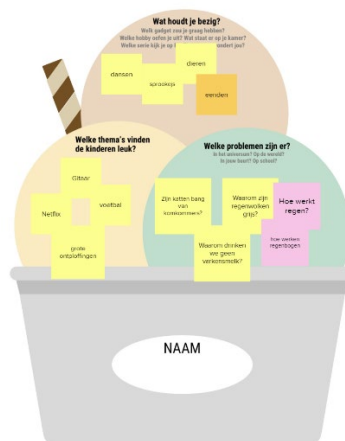
Themaselectie

2 Themaselectie

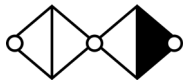


Figuur 13: Themaselectie uit de flowchart

In de eerste versie van het draaiboek bestond deze fase uit twee verschillende brainstormen. Dit is herleid tot één brainstorm omdat uit de feedback blijkt dat deze fase te complex was uitgewerkt (Van Cauwenberghe, feedback op het draaiboek, 2021). De leerlingen gaan individueel aan de slag met een ijsje (Bijlage 16). Ieder ijsje bevat drie bollen. Iedere bol stelt een perspectief voor, geformuleerd in een vraag met bijvragen. De perspectieven zijn: eigen interesses van de leerlingen, problemen in de wereld en de interesses van de lagere school kinderen uit de contextanalyse. De leerkracht kan de leerlingen ondersteunen door extra vragen te stellen.



Figuur 14: Voorbeeld van een ingevuld ijsje door een leerling

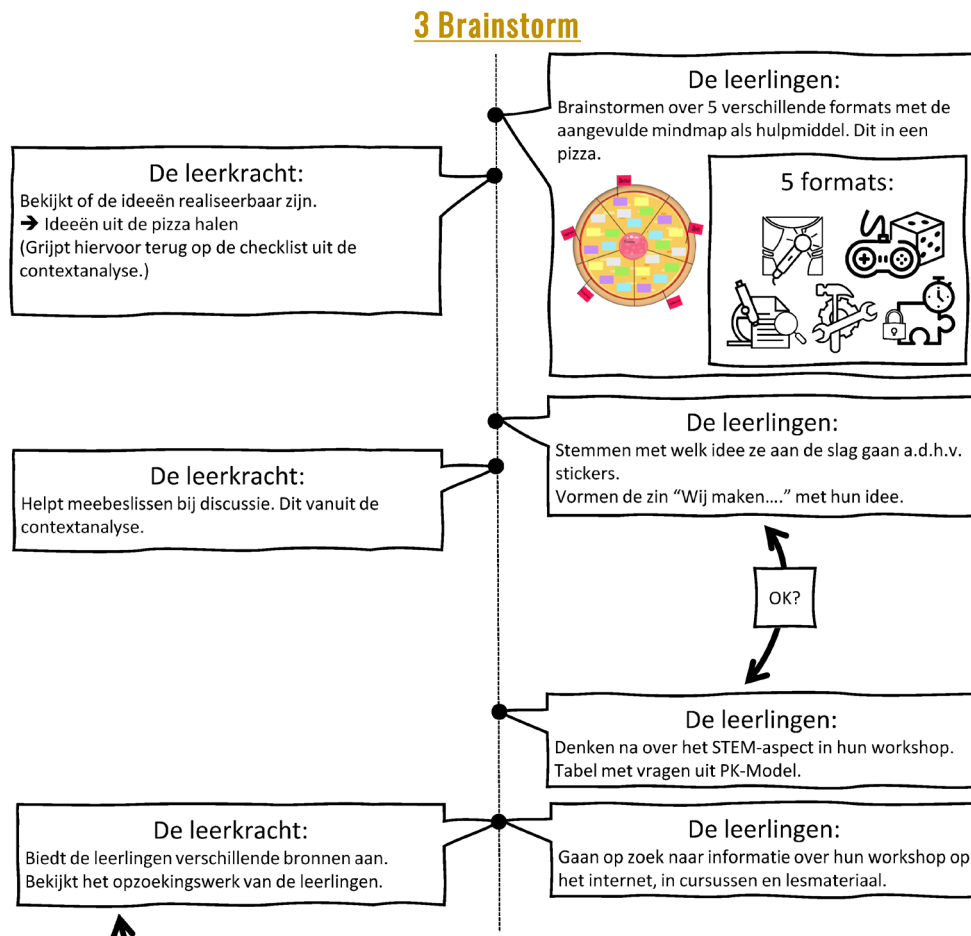


Deze methodiek tracht in een **zo kort mogelijke tijd zo veel mogelijk verschillende ideeën** op papier te zetten (Chirojeugd Vlaanderen, s.d.). Zo is de oorspronkelijke brainstorm van Chirojeugd Vlaanderen aangepast naar de context van het draaiboek. Uiteindelijk gaan de leerlingen in hun groepje samenzitten en geven aanvullingen op elkaars ideeën.

Op het einde van de brainstorm beslissen de leerlingen hun thema en maken ze een mindmap over dit thema. Dit vervangt de verdiepende brainstorm van in de eerste versie van het draaiboek.

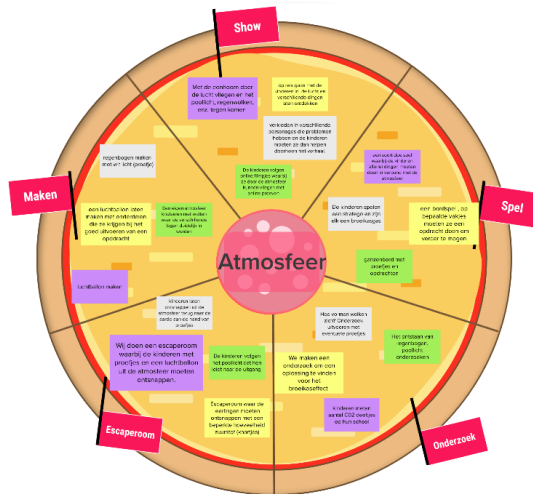
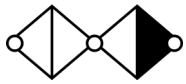
Vervolgens gaat de leerkracht met collega's aan de slag om bij iedere mindmap verschillende aanvullingen, opmerkingen of vragen te noteren. Een voorbeeld hiervan is terug te vinden in Bijlage 17.

Brainstorm



Figuur 15: Brainstorm uit de flowchart






De brainstormfase kende een grote aanpassing na de feedback. Deze fase had te veel stappen en was te complex waardoor het niet gebruiksvriendelijk was. De hervorming zorgde ervoor dat deze fase gereduceerd werd tot één grote brainstorm. (Van Cauwenberghe, feedback op het draaiboek, 2021)



Figuur 16: PIZZA-brainstorm ingevuld door een groepje leerlingen

PIZZA-brainstorm

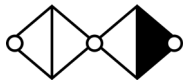
Deze brainstorm is gebaseerd op de pizzapunt-brainstorm uit de eerste versie van het draaiboek, wat een Designtool is. De lay-out van deze pizzapunt werd overgenomen voor de nieuwe brainstorm, de PIZZA-brainstorm. De leerlingen schrijven ideeën uit over hoe ze de workshop willen uitwerken en doen dit voor elk type workshop (Tabel 2). Voor de leerlingen zijn **vijf verschillende formats** uitgewerkt waarbinnen ze een workshop kunnen ontwikkelen. Om de leerlingen structuur te bieden, krijgt ieder format een eigen ontworpen logo met bijhorende kleur. Ze schrijven voor elk workshopformat één idee uit en schrijven deze op een post-it. Deze post-its komen dan in de pizza terecht waarin ze ook hun thema centraal plaatsen. (Figuur 16, Bijlage 18)

Format	Korte samenvatting
 <p>Spel</p>	De leerlingen organiseren een spel waar de kinderen van de lagere school aan de hand van STEM-gerelateerde activiteiten het spel uitspelen.
 <p>Show</p>	Er wordt een spektakel of show gepresenteerd waar de kinderen van de lagere school interactief aan deelnemen in de vorm van STEM.
 <p>Escaperoom</p>	De kinderen van de lagere school moeten aan de hand van wetenschappelijk onderbouwde puzzels trachten de kamer te ontsnappen.
 <p>Maken</p>	Kinderen maken iets fysiek dat ze mee naar huis kunnen nemen of iets dat voor de rest van het schooljaar als trofee in de klas kan geplaatst worden.
 <p>Onderzoeken</p>	Er wordt samen met de kinderen van de lagere school op onderzoek gegaan. Hierbij komen ze op een speelse manier tot een conclusie.

Tabel 2: Overzicht van de verschillende workshopformats

Als elk groepslid al zijn post-its heeft geplaatst in de pizza (Figuur 16, Bijlage 18), leggen de groepsgenoten de post-its uit aan elkaar en krijgen ze de kans om **feedback** te geven **aan elkaar**. Er wordt dan ook tijd voorzien om aan de slag te gaan met deze feedback en mogelijke aanpassingen door te voeren.

Na de aanpassingen wordt er gestemd via stickers. Elke leerling krijgt drie rode stickers, die de WOW-ideeën uit de COCD-box voorstellen (COCD, s.d.), waarmee het beste idee wordt verkozen en dus zal uitgewerkt worden tot een workshop. De leerlingen formuleren dan in **één samenvattende zin** wat deze workshop inhoudt. Ze starten deze zin met “Wij maken” en vullen



die dan verder aan. Bijvoorbeeld: 'Wij maken een escaperoom met het thema atmosfeer waaruit kinderen ontsnappen a.d.h.v. fysicaproeven'

Rapportering

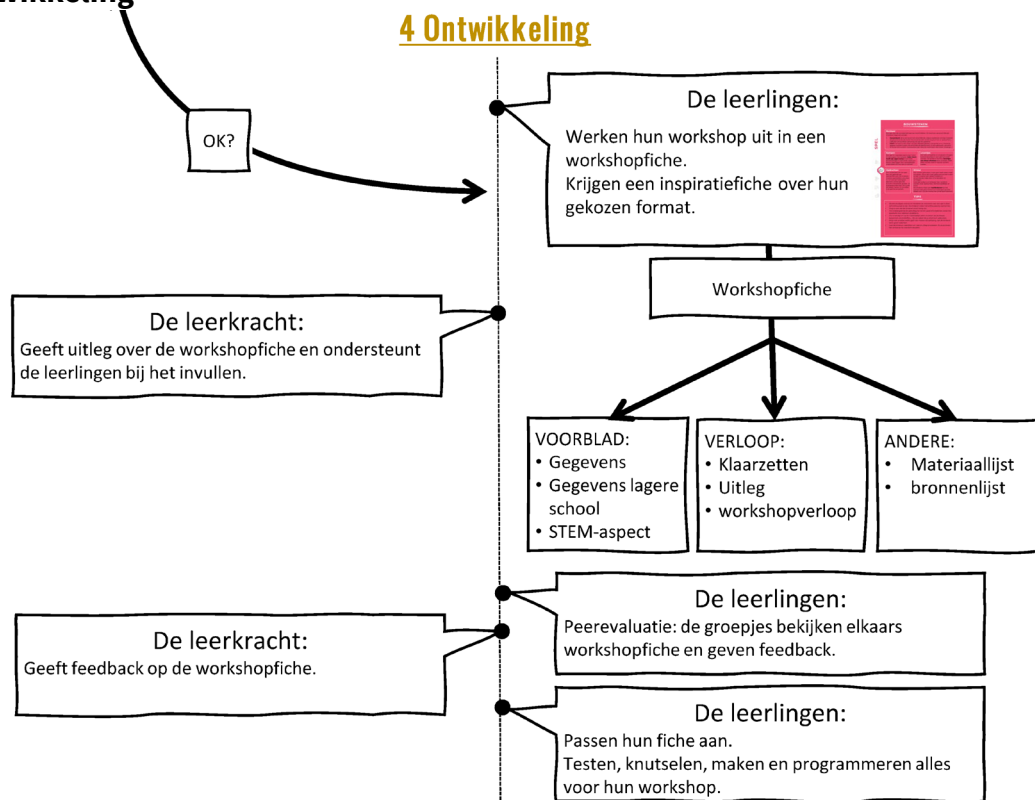
De rapporteringsfase werd in de eerste versie van het draaiboek nauwelijks uitgewerkt. In de tweede versie van het draaiboek wordt deze fase niet meer gezien als een aparte fase maar loopt deze fase als rode draad door het hele project. De **haalbaarheid van de workshop** is door de leerkracht bepaald aan de hand van de contextanalyse. Of het project genoeg gericht is op STEM, wordt getest aan de hand van een reeks reflectievragen rechtstreeks uit het PK-model (Dejonckheere, Vervaet, & Van De Keere, 2016) (Bijlage 19).

Voordat een project een STEM-project kan genoemd worden, moeten er minimum twee STEM-onderdelen aan te pas komen. Toch wordt er gestreefd naar minimum drie onderdelen omdat dan de waarde van het STEM-project enorm stijgt, wist Tine Feyaerts ons te vertellen op een nascholing (Feyaerts & Buyse, 2021). Na deze reflectie kunnen de leerlingen bronnen verzamelen voor hun workshop.

Opzoekingswerk

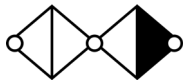
Leerlingen voeren hierna opzoekingswerk uit over hun gekozen concept en thema. Deze informatie verzamelen ze in een opgemaakt document (Bijlage 20) dat wordt ingediend. Dit document moet worden ingediend waarbij de leerkracht de mogelijkheid krijgt om dit te controleren en bij te sturen waar nodig. Met dit ingevulde document kunnen de leerlingen hun workshop ontwikkelen en testen.

Ontwikkeling



Figuur 17: Ontwikkeling uit de flowchart

Nu kan het echte werk voor de leerlingen beginnen. Aan de hand van een algemene workshopfiche en inspiratiefiche per format werken de leerlingen hun workshop volledig uit. Daarna wordt alles geknutseld, gemaakt, geprogrammeerd en verzameld voor hun workshop. Voor de workshop zal plaatsvinden, is er nog tijd om verschillende onderdelen van die workshop te testen.



Workshopfiche

Alle aspecten van de leerlingen hun workshop wordt samengevat in een workshopfiche (Bijlage 21). Deze fiche is gebaseerd op een lesfiche⁶ en heeft een gelijkaardig doel voor ogen. In plaats van een les te maken, schrijven de leerlingen hun workshop neer.

De workshopfiche wordt voor de leerlingen het belangrijkste document in de ontwikkeling. Deze is opgesplitst in drie onderdelen: voorblad, workshopverloop en materiaal- & bronnenlijst. Op het voorblad is er plaats voor: informatie van de workshop, de beginsituatie van de lagere school en het STEM-aspect. Op de tweede pagina staat het workshopverloop. Hier is plaats voor de uitleg en wat er klaargezet moet worden bij het begin van de workshop. Daaronder is een tabel voor het chronologisch verloop van de workshop voorzien. Op de laatste twee pagina's is er plaats voorzien voor een materiaallijst en een bronnenlijst.

Het zal de taak zijn van de leerkracht om de leerlingen te begeleiden bij het invullen van hun workshopfiche. De fiche biedt naast een houvast voor de leerlingen een manier voor de leerkracht om de leerlingen hun denkproces te volgen en hierop feedback te bezorgen.

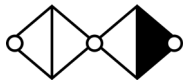
Inspiratiefiches

Voor ieder workshopformat zijn verschillende inspiratiefiches (Bijlage 22) uitgewerkt. In de eerste versie werden er slechts drie uitgeschreven, elke bachelorproef-student schreef afzonderlijk één fiche uit. Nadien werden de eerste versies van de inspiratiefiches geëvalueerd aan de hand van een designtool. De 'Steal and Share' laat toe elkaars ideeën te bekijken en die toe te passen voor eigen ideeën (Van Cauwenberghe, Design Tools, s.d.).

Uiteindelijk zijn vijf verschillende fiches opgesteld die een uniforme structuur kregen, maar een verschillende inhoud. De verschillende bronnen om deze fiches op te stellen, zijn samengevat in Tabel 3. **Deze fiches geven de leerlingen een grote steun bij het uitwerken van hun workshop.**

Type	Verkorte referentie	Korte samenvatting	Toepassing
Artikel	(Chiro De Belhamel, 2015)	De elementen van een spel zijn Doel, Inkleding, Terrein/Tijd, Materiaal, Uitleg, Spelregels en Aanpassingen . Als ze alle zeven aanwezig zijn, zorgen ze dat het spel (technisch) goed ineenzit. Of de activiteit schitterend zal verlopen, is nog een andere zaak, maar het is alvast een noodzakelijk begin.	Spel
Boek	(Commissie Vorming, 2017)		
Interview	(Putman, didactiek van het maken, 2021)	Maken is niet hetzelfde als ontwerpen Gebruik maken van stappenplan , eventueel in een filmpje Cruciale stappen zijn belangrijk Denk aan veiligheid	Maken
Interview	(Putman, Feedback inspiratiefiche, 2021)	Vermeld ook de site: Maakbib Cruciale stappen dienen ter controle voordat er verder wordt gegaan in het maken	
Website	(Mantelaers, 2020)	Tips om leerlingen in de klas te activeren a.d.h.v. een escaperoom.	Escaperoom
Website	(Scheurs & Scheurs, 2021)	Tips en bouwstenen bij het ontwikkelen van een escaperoom.	Escaperoom

⁶ Een lesfiche is een document waarin een student aan de lerarenopleiding een les in uitwerkt. Dit wordt gezien als een samenvatting van de les (Vakgroep pedagogische wetenschappen, 2018).



Boek	(Joyce Parker, 2018)	Een oplossingsstrategie bedenken en een scenario beter begrijpen kan a.d.h.v. een ‘short story’ .	Show escaperoom
Artikel	(Mansourova, 2015)	Hoe een verhaal stapsgewijs wordt opgesteld . Met beschreven hulpmiddelen en acties die hierbij kunnen helpen.	Show
Interview	(Vergaert, Feedback onderzoeks-fiche, 2021)	Focus op het belang van de begeleider in het proces verduidelijken.	Onderzoek
Artikel	(Van den Berg, 2012)	Het nut, de doelen en de soorten practica met al hun meerwaarde.	
Artikel	(Vercruyssen, 2020)	Meerwaarde van praktisch onderzoek en het aanleren via practica .	

Tabel 3: Relevante bronnen voor de inspiratiefiches

Feedback

Om de workshopfiche op punt te stellen, gaan de verschillende groepjes elkaars workshopfiche van feedback voorzien tijdens een **peerevaluatie**. Dit doet ieder groepje door hun workshopfiche door te geven aan een ander groepje. De workshopfiche wordt bekeken door een ander groepje dat feedback geeft aan de hand van hulpvragen. De belangrijkste vraag hierbij is: “Zou ik zelf de workshop kunnen geven enkel a.d.h.v. de fiche?”

Na de **peerevaluatie** gaat de leerkracht, samen met collega’s als dit mogelijk is, aan de slag om de workshopfiches te voorzien van extra feedback. Hiervoor kunnen ze beroep doen op de checklist voor de workshopfiche (Bijlage 23) Zo kunnen de leerlingen hun fiche op punt stellen.

De ontwikkeling eindigt met de leerlingen die alles voor hun workshop in elkaar knutselen, monteren, programmeren en uiteindelijk **zoveel mogelijk testen**.

Uitvoering

5 Uitvoering

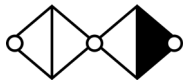


Figuur 18: Uitvoering in de flowchart

De uitvoering staat los van de ‘CODEM for iSTEM’. Het model dat de structuur van de flowchart bepaalt, stopt bij het ontwikkelen. Om de uitvoering in te vullen, wordt beroep gedaan op ervaring van de Hit & Run (5.1.3).

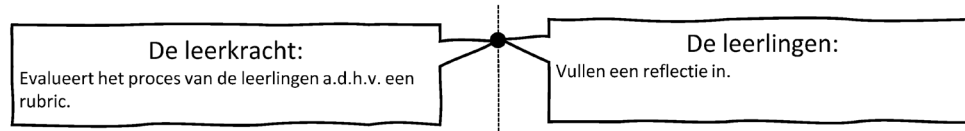
Omdat de context van iedere school en de invulling van de workshop telkens verschillend zijn, wordt in deze fase geen specifieke werkvorm aangeboden. De leerkracht krijgt met zijn leerlingen een **heleboel tips** opgesteld uit eigen ervaring en het PK-model (Dejonckheere, Vervaet, & Van De Keere, 2016). Zo kunnen de leerlingen bijvoorbeeld reclame maken voor hun workshop aan de hand van een filmpje, poster of strip.

Ook kunnen kinderen de workshop achteraf voorzien van feedback aan de hand van een motivatiemeter. Deze tool is ontwikkelend om de mening van leerlingen in de lagere school te vragen en te peilen naar hun motivatie (Klasse, 2020). Deze werd ook uitgetest in de eigen Hit & Run.



Evaluatie

6 Evaluatie



Figuur 19: Evaluatie uit de flowchart

In het project zijn er twee manieren van evalueren voorzien. Dit staat op het einde van de flowchart, maar dit betekent niet dat het enkel op het einde van het project gebeurt. Om de structuur van de flowchart te bewaren, is ervoor gekozen om dit hier te plaatsen.

Rubric

Uit het interview met Sander (Hungenaert, Gesprek met begeleider STEAM-Academy, 2020) en de enquête die werd afgenomen op facebook (5.1.2) blijkt dat er een nood is voor een evaluatie.

De procesevaluatie gebeurt hier op een formatieve manier, via feedback krijgen de leerlingen de nodige begeleiding doorheen het proces. Omdat de meeste evaluatievormen binnen dit project formatief⁷ zijn, is er ook een rubric voorzien om op een summatieve⁸ manier te evalueren.

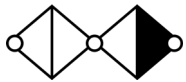
De rubrics (Bijlage 24) **evalueren zowel de attitude als de werkdocumenten** van de leerling. De rubrics zorgen voor transparantie naar de leerlingen toe omdat deze weergeven wat het geëvalueerde product en proces kenmerkt. (Universiteit Antwerpen, 2015) Een rubric is dan ook een zeer gemakkelijke tool om attitudes te evalueren en zijn uit eigen ervaring ook de meest gebruiksvriendelijke. (Bisdom Gent, 2016) De attitude rubric is opgedeeld in vier niveaus: teamwork, inzet, creativiteit en taal/stijl. De werkdocumenten en het eindproces worden geëvalueerd in een aparte rubric met daarin de volgende niveaus: de mindmap van de themaselectie, de onderzoeksfiche van de brainstorm, de workshopfiche na de ontwikkeling en het uitvoeren van de workshop.

Reflectie

De leerlingen krijgen op het einde van het project de kans om zichzelf en de gegeven lessen te evalueren. Dit gebeurt aan de hand van een opgestelde vragenlijst (Bijlage 25). Zo denkt de leerling na over: wat die wel en niet heeft bijgeleerd, waar er meer sturing nodig was en hoe die het anders zou aanpakken. Daarnaast gaat een stuk bevraging over de motivatie van de leerling en het lessenverloop. Dit is dan weer handige informatie voor de leerkracht om zelf mee aan de slag te gaan.

⁷ Formatieve evaluatie heeft als doel het leerproces te begeleiden en bij te sturen (De Bruyckere, 2017).

⁸ Summatieve evaluatie heeft als doel de leerprestatie te beoordelen (De Bruyckere, 2017).



5.2.3

Test draaiboek

Om nuttige feedback te verzamelen en de methodiek bij te sturen, werd het draaiboek uitgetest in de klassen van Ellen Riebbels en Sofie Baeyens van het college Ten Doorn in Eeklo.

De uiteindelijke test bestond uit vijf lessen van telkens twee lesuren. Deze lessen gingen door in twee klassen techniek-wetenschappen voor een totaal van 26 leerlingen.

Lessenverloop

Het draaiboek moest opgesplitst worden in vijf delen van telkens twee lesuren voor een vlot verloop van de testfase. Hierbij kwam ook aan het licht dat het draaiboek vertaald moest worden naar een concreet lessenverloop.

De test startte meteen met de themaselectiefase omdat er nog geen samenwerking was afgesproken (of geregeld) met een lagere school. Dit staat pas gepland voor in het begin van volgend schooljaar, er kon dus ook geen informatie verzameld worden over de doelgroep.

Door het deeltijds afstandsonderwijs moesten de eerste twee lessen online gegeven worden. Vanuit het draaiboek werden de themaselectie en de brainstorm aangepast aan het online lesgebeuren. De verschillende documenten zijn verwerkt tot een MURAL⁹, een ideale tool om een brainstorm online te organiseren.

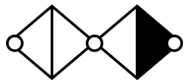
Uiteindelijk werden er twee verschillende MURALS gemaakt, één voor de themaselectiefase en één voor de brainstormfase. Ieder groepje had zijn eigen MURAL om in te werken. Via Microsoft Teams had ieder groepje zijn eigen vergadering en kon zo op een constructieve manier samenwerken.

Tijdens de drie fysieke lessen was er tijd voor het invullen van de workshopfiche en het maken en uittesten van de workshop. Meer foto's van de test zijn terug te vinden in Bijlage 26.



Figuur 20: Leerlingen testen een proef uit voor hun workshop

⁹ Een MURAL is een website om met meerdere personen een whiteboard te vullen met post-its, tekst en andere media.



Reflectie op de test

Na iedere les werd er aan de leerlingen en leerkrachten feedback gevraagd door middel van een online enquête. Bij het testen kwamen er verschillende tekorten aan het licht. Alle feedback werd herwerkt of meegegeven als tip in het draaiboek.

Voorbeelden

Een eerste algemene ondervinding is dat leerlingen **nood hebben aan voorbeelden**. Dit kwam in verschillende lessen aan bod. In de themaselectiefase moeten de leerlingen thema's verzinnen aan de hand van verschillende vragen verwerkt in ijsjes. Deze vragen waren voor de leerlingen te algemeen. In de ontwikkelingsfase was het onduidelijk wat er gevraagd werd wanneer de leerlingen aan de slag gingen met de workshopfiche.

De oplossing voor de bovenstaande problemen is het voorzien van meer vragen en concretere voorbeelden. Bij het uitwerken van de workshopfiche is er nu een voorbeeld van een uitgewerkte workshop voorzien. Daarnaast kan het koppelen van minimumvoorwaarden koppelen aan de fiche helpen.

Online lessen

Een deel van de test werd online gehouden. Dit bracht moeilijkheden, die in een fysieke les niet zouden plaatsvinden, met zich mee. De leerlingen moesten ideeën verzamelen en uitleggen aan elkaar tijdens themaselectie en brainstorm, maar online is dit moeilijker.

Feedback leerlingen

Naast de online bevragingen tussen de lessen gaven de leerlingen op het einde feedback op de volledige lessenreeks. Dit gebeurde op twee manieren. De leerlingen kregen de designtool 'feedback rooster' (Van Cauwenberghe, Design Tools, s.d.) om in hun groepje feedback te bezorgen én vulden een individuele vragenlijst in. De antwoorden van de individuele vragenlijst staan verwerkt in Bijlage 27.

In een eerste deel van de vragenlijst werd gepolst naar de motivatie van de leerlingen. Hierbij gaven twaalf leerlingen aan dat hun **motivatie kwam vanuit de keuzevrijheid en het eigenaarschap** tijdens het project. Anderen gaven aan dat de motivatie voortkwam vanuit de verbondenheid binnen de verschillende groepen en het feit dat ze met kinderen aan de slag konden gaan.

De redenen dat de leerlingen minder gemotiveerd waren, was hoofdzakelijk het invullen van de workshopfiche en de moeilijkheid bij het uitvoeren van gekozen proeven.

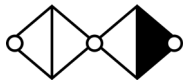
In een tweede deel werd gevraagd of de leerlingen het project nog eens willen uitvoeren en waarom. Twintig van de zesentwintig leerlingen antwoordden positief op deze vraag. Ze gaven aan dat het een leuk project was en uitkeken naar de effectieve test met kinderen. De overige leerlingen die het project niet (meer) willen uitvoeren, vonden één keer voldoende of vermeldden dat het niet hun ding was.

In een derde deel werd bevraagd wat de leerlingen bijleerden tijdens het brainstormen én op inhoudelijk vlak. Hierbij kwam samenwerking, het testen van uitvoerbaarheid van ideeën, het structureren van werk en creativiteit aan bod. Deze antwoorden liggen in lijn met de vooropgestelde sleutelcompetenties: Wiskunde-natuurwetenschappen-technologie-STEM, digitale sociaal-relatieve competenties, burgerschap, leercompetenties, zelfbewustzijn en ondernemingszin.

In een vierde deel gaven leerlingen aan meer structuur te wensen tijdens het brainstormen, bij de workshopfiches en bij het ontwikkelen van proeven.

Ten slotte maakten de leerlingen een zelfreflectie op hun project en bekeken ze hoe hun eigen proces beter had gekund.

De antwoorden in het 'feedback rooster' sloten aan bij de individuele feedback.



De feedback van de leerlingen resulteert rechtstreeks in aanpassingen voor de derde versie van het draaiboek.

Feedbackinterview met leerkrachten

Om het rendement van de praktijktest te verhogen zijn de leerkrachten Ellen Riebbels en Sofie Baeyens, die de test mee begeleidden, bevraagd. Uit deze bevraging zijn verschillende inzichten gekomen.

Een eerste inzicht bevestigt vorig onderzoek (Hungenaert, Gesprek met begeleider STEAM-Academy, 2020) waaruit blijkt dat leerkrachten nog meer nood hebben aan structuur en controle.

De nood aan meer sturing, dat terugkomt in de feedback van de leerlingen, is een tweede inzicht uit deze bevraging. Een **concrete planning voor de leerlingen** zou een handig hulpmiddel zijn.

Hoewel de motivatie bij de leerlingen hoog lag, kan die verhoogd worden met behulp van een generale repetitie op het einde van de ontwikkeling. Tijdens zo'n **generale repetitie** kunnen immers nog veel fouten gehaald worden uit de workshop.

We sloten we af met de volgende vraag: "Waarom zou je dit project afraden?", het antwoord hierop was: "Ik weet niet waarom ik het niet zou aanraden."

5.2.4 Website

Als adequate tool voor leerkrachten, kozen we een website. Nu het proces van onderzoeken en testen voorbij is, wordt het draaiboek verwerkt tot een website. Er werd gekozen een domeinnaam aan te kopen en zo was liftproject.be geboren.

Voordelen

In de eerste plaats is een website goede manier om veel informatie overzichtelijk te **structuren**. Er kan via hyperlinks verwezen worden naar verschillende onderdelen binnen het draaiboek. Alle elementen in het draaiboek kunnen visueel voorgesteld worden met een mooie lay-out en met de flowchart als leidraad.

Daarnaast is een website **toegankelijk** voor iedereen. De website kan een tool zijn tijdens het project en dit zowel voor de leerkracht als voor de leerlingen. De leerkracht vindt er alle informatie om de lessen te geven en de leerlingen om workshops te ontwikkelen.

Ook is een website **makkelijk aanpasbaar**. In ons project is er altijd plaats voor verbetering en uitbreiding, dit kan via een website makkelijk verwezenlijkt worden waarbij iedereen over de meest recente informatie beschikt.

Branding

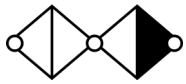
Een nevendoeel van de website is zoveel mogelijk leerkrachten en andere geïnteresseerden bereiken. Om ons 'product' aan de man te brengen, werd enige tijd gestoken in het uitwerken van een merk. Dit bestaat uit twee onderdelen: een merknaam en een logo.

LIFT

Het moeilijkste van de uitwerking van dit project was een naam vinden voor ons 'product'. Deze naam moest het project mooi samenvatten, kort zijn en goed klinkend. Uiteindelijk is '**LIFT**' de naam van ons project geworden. Dit is een krachtige naam met verschillende betekenissen die het 'product' beschrijven.

LIFT staat voor '**Learn, Inspire, Flourish en Teach**', vier kenwoorden die betrekking hebben op de leerlingen die de workshops ontwikkelen en de kinderen die de workshops beleven. Daarnaast slaat LIFT op hetzelfde als een lift; een toestel dat bedoeld is om mensen naar een hoger niveau te brengen. Dit is een belangrijk aspect binnen het project dat met de leerlingen ook bereikt wordt. Ten slotte betekent 'LIFT' ook liftkracht¹⁰ in het Engels en dit effect bereiken we dan ook met ons

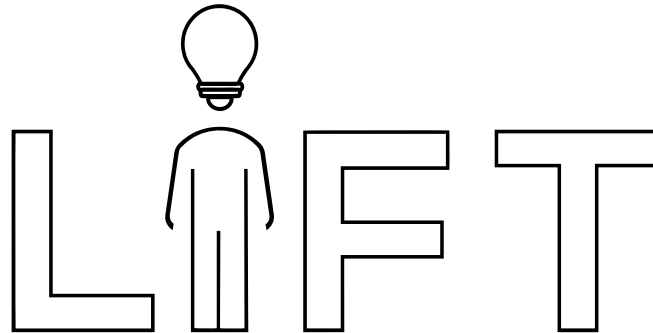
¹⁰ Liftkracht is een gevolg van de Wet van Bernoulli en er voor zorgt dat vliegtuigen vliegen doordat ze een 'lift' krijgen van de lucht (Giancoli, 2017).



project bij de leerlingen. Ook zorgt dit voor een link met STEM, wat de basis van dit project is en dus de keuze voor deze naam compleet maakt.

Logo

Nu de naam vastligt, is het de kunst een logo te ontwerpen dat past binnen het project. Het logo is een minimalistisch design waarbij de 'I' in LIFT wordt afgebeeld door een persoon met een gloeilamp. Dit stelt een leerling met een idee voor.



Figuur 21: Logo LIFT

Structuur website

De homepagina van de website heeft als doel de gebruiker een eerste uitleg te bieden over het concept van LIFT en de gebruiker te leiden naar de 'Aan de slag'-knop. Hierop begint de uitwerking van de tool met als doel workshops te maken voor de lagere school.

De eerste pagina voorziet een keuze uit de drie hoofdonderdelen van de website:

- Een **website voor de leerkracht** waarop het hele project wordt uitgelegd. Hier vind je een flowchart die zorgt voor overzicht en gebruiksvriendelijkheid. Ook is er een downloadknop voorzien om het hele project in één keer te downloaden.
- Een **website voor de leerlingen** met een handleiding voor de workshopfiche en inspiratie voor alle workshopformats. Deze pagina heeft verschillende tegels om de leerlingen te begeleiden.
- Een **pagina voor de leerkrachten van de lagere school**. Hierop vinden die leerkrachten informatie over het project, een contactformulier en de mogelijke eindtermen voor de lagere school die bereikt kunnen worden.

Screenshot van deze pagina's zijn terug te vinden in Bijlage 28.

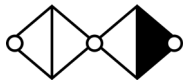
Uitwerken website

De website is gebouwd met het platform Wordpress, een gratis en gebruiksvriendelijke tool. Om de pagina's gemakkelijk te ontwerpen, zonder veel programmeerwerk, werd gebruik gemaakt van de tool Elementor.

De website voor leerkrachten start met een overzicht van de lessen verwerkt in een flowchart. Deze flowchart is opgebouwd uit verschillende fasen zoals in het draaiboek. Iedere fase binnen de flowchart heeft zijn eigen pagina met daarop alle informatie en instructies voor die les aangevuld met enkele tips. Ten slotte staat onder de flowchart een overzicht van de eindtermen die bereikt kunnen worden met dit project, gesorteerd per finaliteit.

Iedere pagina is ook voorzien van een downloadknop met alle nodige documenten. Van de meeste documenten is een zwart-wit versie beschikbaar om inkt te besparen. Het hele proces is ondersteund met een uitgewerkt voorbeeld. Dit werd gemaakt tijdens de praktijktest door leerlingen van College Ten Doorn.

De leerlingen kunnen op hun site aan de slag om hoofdzakelijk inspiratie te verzamelen voor hun workshop. Ieder format heeft zijn eigen pagina met een werkwijze, bouwstenen en tips. Daarnaast



zijn er ook handleidingen voor de onderzoeksfiche en de workshopfiche te vinden. Deze site is zo interactief mogelijk gemaakt.

Beide websites zijn ontworpen om op een intuïtieve manier aan de slag te gaan. Dit wordt verwezenlijkt door de vele symbolen en kleuren. De website voor **leerkrachten** biedt voldoende **structuur** aan, terwijl de website van de **leerlingen dynamischer** is. De website is voorzien om goed te werken op mobiele apparaten en zo de toegankelijkheid te vergroten.

Feedback op website

De meeste inhoud voor op de website lag al vast door de tweede versie van het draaiboek en er werd nog volop aangepast door de feedback van de praktijktest. Om de puntjes op de i te zetten, werd de website bekeken door verschillende personen die al eerder bij het onderzoeksproces betrokken waren.

Feedback Joos

Het is een logische stap om Joos Van Cauwenberghe het eindresultaat onder de loop te laten nemen na de handige feedback op de eerste versie van het draaiboek. Ook ontwikkelt hij websites als freelancer, wat mooi meegenomen is. (Van Cauwenberghe, joos vc, s.d.).

Uit deze feedback werd de gebruiksvriendelijkheid van de website aanzienlijk verhoogd. Zo was er voor de leerkracht nood aan extra uitleg. Daarnaast is de homepagina van de website herschikt omdat het belangrijk is dat de gebruiker direct weet wat het project inhoudt. (Van Cauwenberghe, Feedback website, 2021)

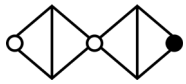
Feedback Sander

Er werd feedback gevraagd aan Sander Hungenaert om de inhoud van de website in vraag te stellen. Hij gaf de aanzet tot de onderzoeksvraag en heeft ervaring met het begeleiden van workshops door leerlingen.

Tijdens een interview werd de volledige website bekeken en gaf hij telkens concrete feedback op de inhoud van de website. Deze feedback werd verwerkt door de website hier en daar bij te schaven.

Ook werd aangegeven dat de site gebruikt zal worden bij zijn projecten. Zeker de website voor de leerlingen vormt een extra ondersteuning bij het ontwerpen van een workshop. (Hungenaert, Feedback website, 2021)

Ten slotte is de website bekeken door verschillende leerkrachten, docenten en kennissen die ook hun feedback gaven. Dankzij deze feedback is de website ook aanzienlijk verbeterd. Foute verwijzingen werden aangepast, leesbaarheid gecontroleerd en fouten in taal gecorrigeerd.



6 ANTWOORD

6.1 Samenwerking

Graag besteden we in ons antwoord nog een apart puntje aan onze samenwerking. Niet om hier grondige reflecties over neer te pennen, maar om te zeggen dat je met een enthousiast team veel verder geraakt.

In dit coronajaar is samenwerken niet ideaal. Om onszelf te motiveren, zijn verschillende speciale dagen georganiseerd om naast het werken aan de bachelorproef ook aan teambuilding te doen, deze werden omgedoopt tot “BAP-dagen”.

We hebben geleerd om veel feedback te vragen en hiermee aan de slag te gaan. De feedback uit de vergaderingen met onze promotor Jan De Lange gaven ons telkens nieuwe inzichten. Deze zorgden voor de kwaliteit in het eindproduct.

Een eindproduct waar heel trots op zijn!

6.2 Sterktes en zwaktes

6.2.1 Sterktes

Met LIFT wordt een vernieuwend concept aangeboden om aan de slag te gaan met leerlingen binnen het STEM-onderwijs. Tijdens het onderzoek werd gezocht naar een goed evenwicht tussen vrijheid van de leerlingen en een sterke houvast voor de leerkracht. Vanuit de feedback van zowel de leerlingen als leerkrachten kan worden geconcludeerd dat dit evenwicht met LIFT gevonden is.

Door middel van een handige website wordt de toegankelijkheid van het project verhoogd en kan iedereen meteen aan de slag. De website biedt eveneens de mogelijkheid om eenvoudig aanpassingen door te voeren en het project verder te laten evolueren in de tijd.

Bij het uitvoeren van een LIFT-project zijn vele actoren betrokken: de leerlingen en leerkrachten uit het secundair onderwijs én de leerlingen en leerkrachten uit het lager onderwijs.

De samenwerking tussen een lagere school en een secundaire school is een Win-winsituatie. Enerzijds omdat er vaak nog STEM-expertise ontbreekt in de lagere school die met dit project kan aangescherpt worden. Anderzijds omdat de secundaire school een mogelijkheid krijgt om reclame te maken.

De leerlingen in het secundair onderwijs werken tijdens dit project aan meerdere sleutelcompetenties: Wiskunde, wetenschappen, technologie en STEM, cultureel bewustzijn, duurzaamheid, digitale competenties, zelfbewustzijn, ondernemingszin en leercompetenties.

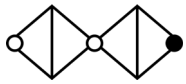
Door de ontwikkeling van vijf verschillende formats krijgen de leerlingen een kapstok bij het kiezen van een workshop. Binnen dit format is er enerzijds structuur door de werkwijze & tips maar anderzijds voldoende plaats voor eigen ideeën.

Binnen een schoolse context zou LIFT mits enkele aanpassingen ook uitgebouwd kunnen worden voor andere onderwijsvakken.

6.2.2 Zwaktes

Binnen de wetenschap is het vereist om kritisch ingesteld te zijn. Hierbij worden enkele zwaktes vermeld van het onderzoek en het uiteindelijke draaiboek.

Door de omvang van het project werden bepaalde onderdelen niet volledig uitgetest. Hierbij zouden zowel de contextanalyse (interesses doelgroep) en de evaluatie (door leerkrachten) nog verder onderzocht moeten worden.



De tips en inspiratiefiches ter ondersteuning van de leerlingen dienen verder aangevuld te worden wanneer meer praktijkervaring wordt opgedaan. Deze verdere aanvullingen zullen echter niet meer mogelijk zijn binnen het uitvoeren van deze bachelorproef. De leerlingen uit het secundair onderwijs hebben tijdens de test-lessen geen workshop kunnen geven in een lagere school. Deze workshops zullen pas volgend jaar plaatsvinden.

De lessenreeks is opgebouwd voor minimum tien lesuren. Dit zou de drempel kunnen verhogen om effectief aan het project te starten. Het project uitvoeren tijdens een project-dag is eveneens niet mogelijk.

Leerkrachten moeten door de vrijheid van de leerlingen van alle markten thuis zijn. Ondanks de uitgebreide ondersteuning op de website dient een leerkracht open te staan om hun leerlingen ook te ondersteunen bij onderwerpen die de leerkracht minder ligt.

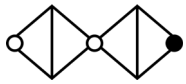
Ten slotte werd tijdens de praktijktest in College Ten Doorn de rol van de leerkracht duidelijk. De leerkracht is tijdens het project een coach voor de leerlingen. De leerkracht nog extra ondersteuning bieden met het 'hoe' en het 'waarom' van coachen zou een meerwaarde zijn voor het eindproduct.

6.3 Toekomstvisie

Met het eindproduct LIFT hopen we een groot aantal leerkrachten te bereiken die het zien zitten om de mogelijkheden van het project aan te grijpen. Daarnaast wensen we dat op deze manier duurzame samenwerkingen tussen lagere en secundaire scholen ontstaan.

Ook hopen we dat leerlingen die deelnemen aan het project de overweging maken om voor de lerarenopleiding te kiezen. We wensen vele kinderen te enthousiasmeren voor een richting binnen STEM.

Deze bachelorproef is zoals een boek met een open einde, er zijn nog vele aspecten die verder onderzocht kunnen worden. Graag zouden we dit project na de opleiding verder uitbouwen en streven naar een LIFT-methode voor andere vakken. Dit klopt met de visie van de double diamond want het antwoord biedt meestal nieuwe uitdagingen.



6.4

Besluit

Leerlingen moeten heel hun schoolcarrière luisteren naar de leerkracht. Wat als de rollen worden omgedraaid en de leerlingen de kans krijgen om zelf eens les te geven? En dit in de vorm van een workshop? Deze bachelorproef is opgezet met als doel een antwoord te vinden op de volgende vraag: “Welke begeleiding en tools kunnen we aanbieden aan begeleiders om samen met jongeren een STEM-workshop te organiseren voor kinderen?”. We zijn aan de slag gegaan met de **double diamond methode** van Design Thinking om het probleem rond de onderzoeksvraag op te lossen.

Aan het begin van het designproces was er nog geen onderzoeksvraag, maar een **uitdaging** vanuit de vakgroep Fysica.

In de linker diamant werd de uitdaging **verkend**. Dit gebeurde in twee stappen.

In de eerste stap, **inleven**, deden we een literatuurstudie naar de beschikbare STEM-initiatieven. Op basis van deze literatuurstudie stelden we een mindmap op, waaruit vier workshop concepten vloeiden die dienden om later de nood te bepalen.

In een tweede stap werden de vier concepten aan de hand van verschillende parameters (doelgroep, thema, context, vorm en doel) verwerkt tot vier cornflakesdozen. Dit gaf ons een beter inzicht om de uitdaging te **begrijpen**. Tijdens gesprekken met Ruud Van de Velde en Sander Hungenaert zijn de vier cornflakesdozen, met elk een eigen concept, voorgesteld. De informatie uit deze bevragingen en de literatuurstudie gaf de aanzet tot de uiteindelijke onderzoeksvraag. Dit concludeerde het linkse deel van de double diamond.

De uitdaging werd omgevormd tot een **nood**. In dit onderzoek gingen we op zoek naar tools en begeleiding bij het ontwerpen van STEM-workshops met leerlingen. De leerkrachten hebben hier nood aan een stappenplannen en controle, terwijl leerlingen nood hebben aan vrijheid en eigenaarschap. Een balans hierin vinden was belangrijk voor ons eindproduct. Op dit moment stond de onderzoeksvraag vast.

Het rechtse deel van de double diamond is gericht op het **ontwerpen** van een antwoord op de onderzoeksvraag. Ook dit gebeurde in twee stappen.

De eerste stap start bij het **bedenken** van een mogelijk antwoord. Hiervoor gingen we aan de slag met een tweede literatuurstudie, een enquête gericht naar leerkrachten en een zelfontworpen workshop in VBS Het Klaverblad. Na het verwerken van de enquêtes en het uittesten van de workshop in een lagere school, werd een eerste antwoord bedacht op de onderzoeksvraag. Dit antwoord kreeg de vorm van een flowchart.

In een tweede stap, het **toepassen**, diende de flowchart als ruggengraat bij het uitwerken van een draaiboek. Dit is de tool die we aanbieden aan begeleiders. De eerste versie van het draaiboek was heel algemeen opgesteld. Door de feedback en talrijke aanpassingen, kwam een tweede versie van het draaiboek tot stand. In het College Ten Doorn werd de tweede versie van het draaiboek uitgetest door twee klassen (26 leerlingen).

Tot slot werd een **antwoord** geformuleerd. We maakten een website op basis van de tweede versie van het draaiboek en onze nieuw verworven praktijkervaring. De website: liftproject.be is de laatste iteratie van het draaiboek en dus ook de tool die we aanbieden om met jongeren STEM-workshops te maken voor kinderen. De tool kreeg de naam ‘**LIFT**’.

Met LIFT zijn we ervan overtuigd dat we een antwoord bieden op de noden van leerlingen en leerkrachten bij het ontwerpen van workshops voor de lagere school. Met LIFT bieden we een website met een uitgeschreven lessenverloop, een praktijkvoorbeeld, kant en klare werkdocumenten en een leerlingenwebsite aan. Zo maakt LIFT het begeleiden en organiseren van een STEM-workshop zo laagdrempelig mogelijk. LIFT zorgt voor een evenwicht tussen het eigenaarschap van de leerlingen en de gewenste controle voor de leerkracht.

7 BRONNEN

- UXPlained. (2019, maart 28). *What is the DOUBLE DIAMOND?* Opgehaald van youtube.com: <https://www.youtube.com/watch?v=JGETnwgkV5U>
- AHOVOKS. (s.d.). *WISKUNDE - WETENSCHAPPEN - TECHNOLOGIE - STEM*. Opgehaald van kwalificatiesen & curriculum: <https://www.kwalificatiesencurriculum.be/sites/default/files/atoms/files/Sleutelcompetentie%20Wiskunde%2C%20Wetenschappen%2C%20Technologie%20en%20STEM%20%282%29.pdf>
- AHOVOKS. (s.d.). *Zestien sleutelcompetenties*. Opgehaald van kwalificatiesen & curriculum: <https://www.kwalificatiesencurriculum.be/zestien-sleutelcompetenties>
- Andreotti, E., Frans, R., De Coninck, I., De Lange, J., Sermeus, J., & Van Landeghem, J. (sd). *Eindrapport Vlaams Lerend Netwerk STEM SO*. Het Vlaams Lerend Netwerk STEM Secundair Onderwijs. Opgehaald van <https://stemnetwerk.be/>
- Baeyens, S., & Riebbels, E. (2021, juni 8). *Feedback op test met 5TW*. (F. Van De Winkel, & M. Six, Interviewers)
- Bakker, J. (2012, juni 01). *Cultureel-etnische segregatie in het onderwijs: achtergronden, oorzaken en waarom te bestrijden*. Opgehaald van ingentaconnect.com: <https://www.ingentaconnect.com/content/aup/pedagog/2012/00000032/00000002/art00002#>
- Bibliotheek De Krook. (sd). *Bibliotheek De Krook Gent*. Opgehaald van [gent.bibliotheek.be:](https://gent.bibliotheek.be/)
- Bisdom Gent. (2016). *Productevaluatie versus procesevaluatie. Secundair Onderwijs*. Opgehaald van docplayer.nl: <https://docplayer.nl/357776-1-inleiding-2-productevaluatie-versus-procesevaluatie-secundair-onderwijs.html>
- boomstrategie. (s.d.). *design-thinking-5-stappen-naar-een-oplossing*. Opgehaald van boomstrategie.nl: <https://www.boomstrategie.nl/design-thinking-5-stappen-naar-een-oplossing>
- Campus Mosa-RT. (sd). *STEAM-Academy*. Opgehaald van [mosa-rt.be:](https://www.mosa-rt.be/the-box/steam-academy) <https://www.mosa-rt.be/the-box/steam-academy>
- Campus Mosa-RT. (sd). *STEAM Academy*. Opgehaald van [mosa-rt.be:](https://www.mosa-rt.be/the-box/steam-academy) <https://www.mosa-rt.be/the-box/steam-academy>
- Chiro De Belhamel. (2015). *Ditmus*. Opgehaald van Chiro Dadizele: intern document
- Chirojeugd Vlaanderen. (s.d.). *Thema brainstorm*. Opgehaald van Chiro: <https://chiro.be/game/109558>
- COCD. (s.d.). *MODELLEN EN TECHNIEKEN - COCD BOX* ®. Opgehaald van COCD: <https://cocd.org/cocdbox-modellen-technieken/>
- Commissie Vorming. (2017). *Begeleidingsbundel Animatorcursus*. Opgehaald van Chirojeugd Vlaanderen: https://chiro.be/sites/default/files/attachments/2018-02/2017%20cursusbundel%20Animator_deel1.pdf
- De Bruyckere, P. (2017). *Klaskit: tools voor topleraren*. Lannoo Campus.
- De Creatieve STEM. (s.d.). Opgehaald van MaakBib: <https://maakbib.be/>
- De Lange, J. (2019). *Ontwikkeling van leer materiaal STEM*. Opgehaald van Canvas Artevelde Hogeschool: intern document

- De Meester, J. (2019, Januari). *Designing iSTEM learning materials for secondary education*. Opgehaald van Lirias KU Leuven: <https://lirias.kuleuven.be/retrieve/528750>
- Dejonckheere, P., Vervaet, S., & Van De Keere, K. (2016, juli). *STEM-didactiek in het kleuter- en het lageronderwijs: het PK-model*. Opgehaald van lirias ku leuven: <https://lirias.kuleuven.be/1717349?limo=0>
- Design Council. (2021). *what-framework-innovation-design-councils-evolved-double-diamond*. Opgehaald van [designcouncil.org.uk](https://www.designcouncil.org.uk): <https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/what-framework-innovation-design-councils-evolved-double-diamond>
- designcouncil. (2021). *design-methods-step-1-discover*. Opgehaald van [designcouncil.org.uk](https://www.designcouncil.org.uk): <https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/design-methods-step-1-discover>
- designcouncil. (2021). *design-methods-step-2-define*. Opgehaald van [designcouncil.org.uk](https://www.designcouncil.org.uk): <https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/design-methods-step-2-define>
- designcouncil. (2021). *design-methods-step-3-develop*. Opgehaald van [designcouncil.org.uk](https://www.designcouncil.org.uk): <https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/design-methods-step-3-develop>
- designcouncil. (2021). *design-methods-step-4-deliver*. Opgehaald van [designcouncil.org.uk](https://www.designcouncil.org.uk): <https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/design-methods-step-4-deliver>
- Edison. (s.d.). *Aanbod*. Opgehaald van Edison: <https://www.edison.vlaanderen/nl/aanbod>
- Farnam Street Media. (2021). *feynman-learning-technique*. Opgehaald van fs.blog: <https://fs.blog/2021/02/feynman-learning-technique/>
- Feyaerts, T., & Buyse, M.-P. (2021, mei 5). *Is jouw project een goed STEM-project?* Opgehaald van Hoe bouw je een STEM-techniekenproject op voor de B-stroom?
- Forehand, M. (sd). *Bloom's Taxonomy*. Opgehaald van The University Of Georgia: <https://www.d41.org/cms/lib/IL01904672/Centricity/Domain/422/BloomsTaxonomy.pdf>
- Giancoli, D. G. (2017). *Natuurkunde Deel 1 - Mechanica en thermodynamica* (Vol. deel 1). (D. Poelman, & J. Ryckebusch, Vert.) Amsterdam: Pearson Benelux BV.
- Godaert, E., Bostoen, F., & Vannieuwenhuysse, J. (sd). *CLIM: Coöperatief leren in multiculturele groepen - Theoretische achtergrond*. Opgehaald van <https://climindepraktijk.weebly.com/>: <https://climindepraktijk.weebly.com/theoretische-achtergrond.html>
- Hattie, J. (2015). *The Applicability of Visible Learning to Higher Education*. Opgehaald van American Psychological Association: <https://psycnet.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2Fstl0000021>
- Het ontmoetingshuis. (sd). *Over de kinderen*. Opgehaald van [Habbekrats.be](http://www.habbekrats.be): <http://www.habbekrats.be/kinderen.php>
- het Vlaams Ministerie van Onderwijs en Vorming. (s.d.). *Sleutelcompetenties*. Opgehaald van Onderwijs Vlaanderen: <https://onderwijs.vlaanderen.be/nl/directies-en-administraties/onderwijsinhoud-en-leerlingenbegeleiding/secundair-onderwijs/sleutelcompetenties>
- Hungenaert, S. (2020, oktober 28). Gesprek met begeleider STEAM-Academy. (F. Van De Winkel, M. Vandenbergh, & M. Six, Interviewers)
- Hungenaert, S. (2021, juni 5). Feedback website. (F. Van De Winkel, M. Vandenbergh, & M. Six, Interviewers)
- Jókövi, E. (2001). *Vrijtijdsbesteding van allochtonen en autochtonen in de openbare ruimte; een onderzoek naar de relatie met sociaal-economische en etnisch-culturele kenmerken*. Opgehaald van library.wur.nl: <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/314036>

- Joyce Parker, J. E. (2018). *modifying and designing your own problems*. In J. E. Joyce Parker, *Problem-Based Learning in the Physical Science Classroom, K-12* (pp. 239 - 256). -: NSTA.
- Klasse. (2020, 11 19). *Motivatiemeter: leergoesting zichtbaar maken*. Opgehaald van klasse.be: <https://www.klasse.be/250100/motivatiemeter-leergoesting-zichtbaar-maken/>
- Leroy, A., Struyft, E., & Verbeecke, G. (2016). *regiseer je klas*. Pelckmans.
- Mansourova, Z. (2015, februari 10). *stapsgewijs-een-verhaal-bedenken-van-onderwerp-naar-hoofdplot*. Opgehaald van [schrijvenonline.org](https://schrijvenonline.org/tips/stapsgewijs-een-verhaal-bedenken-van-onderwerp-naar-hoofdplot): <https://schrijvenonline.org/tips/stapsgewijs-een-verhaal-bedenken-van-onderwerp-naar-hoofdplot>
- Mantelaers, M. (2020, december 9). *activeer-leerlingen-met-een-escaperoom*. Opgehaald van [docentenleven.nl](https://docentenleven.nl/2020/12/09/activeer-leerlingen-met-een-escaperoom/): <https://docentenleven.nl/2020/12/09/activeer-leerlingen-met-een-escaperoom/>
- Matthys, T. (2020, november 23). Opgehaald van Facebook.
- MindMapping. (2021). *Wat is een Mindmap?* Opgehaald van [MindMapping.com](https://www.mindmapping.com/nl/mind-map): <https://www.mindmapping.com/nl/mind-map>
- Onderwijscentrum Gent. (s.d.). *Brede school*. Opgehaald van [stad.gent](https://stad.gent.nl/onderwijscentrum-gent/brede-school): <https://stad.gent.nl/onderwijscentrum-gent/brede-school>
- P.Feynman, R. (2020, augustus 28). *If you want to master something, teach it*. Opgehaald van Scientific.Net - Publisher in Materials Science & Engineering: <https://www.scientific.net>
- Putman, R. (2021, april 9). *didactiek van het maken*. (M. Six, F. Van De Winkel, & M. Van Den Bergh, Interviewers)
- Putman, R. (2021, mei 29). *Feedback inspiratiefiche*. (M. Six, F. Van De Winkel, & M. Vandenberg, Interviewers)
- Richard, M. (2019, januari 8). *escape-room-spel-maken*. Opgehaald van [groepsspellen.nl](https://groepsspellen.nl/escape-room-spel-maken/): <https://groepsspellen.nl/escape-room-spel-maken/>
- Scheurs, M., & Scheurs, R. (2021, mei 2). *Escape room maken*. Opgehaald van [groepsspellen.nl](https://groepsspellen.nl/escape-room-spel-maken/): <https://groepsspellen.nl/escape-room-spel-maken/>
- Schumacher, E. (1973). *Small is Beautiful: A Study of Economics As If People Mattered*.
- Simons, Nele; Faculteit Ontwerpwetenschappen; (2017, september). *Rubrieken als begeleidings- en beoordelingsinstrument*. Opgehaald van [uantwerpen.be](https://www.uantwerpen.be/nl/centra/expertisecentrum-hoger-onderwijs/didactische-info/onderwijstips-chronologisch/archief/rubrieken/): <https://www.uantwerpen.be/nl/centra/expertisecentrum-hoger-onderwijs/didactische-info/onderwijstips-chronologisch/archief/rubrieken/>
- Six, M., & Van De Winkel, F. (2020). *Het breekpunt van een bierflesje bepalen*. Gent: Artevelde Hogeschool.
- sterrenkids.nl. (s.d.). *waterraket*. Opgehaald van [sterrenkids.nl](https://www.sterrenkids.nl/waterraket/): <https://www.sterrenkids.nl/waterraket/>
- Technopolis. (2020). *Zoek naar STEM-activiteiten in jouw buurt*. Opgehaald van [technopolis](https://www.technopolis.be/nl/stem-academie/): <https://www.technopolis.be/nl/stem-academie/>
- Technopolis. (s.d.). *Zoek naar STEM-activiteiten in jouw buurt*. Opgeroepen op oktober 15, 2020, van Technopolis: <https://www.technopolis.be/nl/stem-academie/>
- Technopolis. (s.d.). *Zoek naar STEM-activiteiten in jouw buurt*. Opgehaald van Technopolis: <https://www.technopolis.be/nl/stem-academie/>
- Thoen, E. (2020, september 24). *Methode Vrijplaats*.

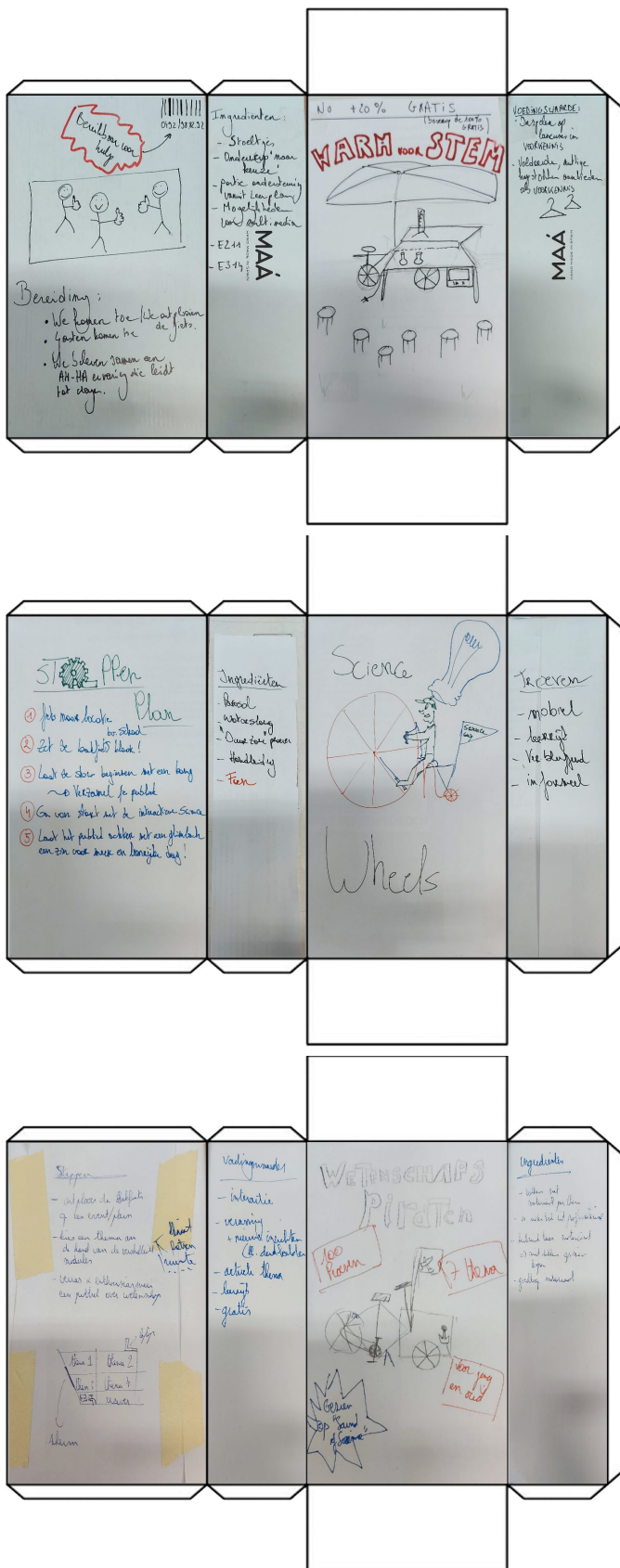
- Toren, G., Andel, M. v., Sommers, J., & Wassenaar, D. (2011). *Invloed van sociaaleconomische en sociaal-culturele factoren op de schoolprestaties van leerlingen*. Opgehaald van [dspace.library.uu.nl](https://dspace.library.uu.nl/handle/1874/207391): <https://dspace.library.uu.nl/handle/1874/207391>
- Universiteit Antwerpen. (2015, april 04). Handleiding: Opstellen van rubrieken. Antwerpen. Opgehaald van <https://www.uantwerpen.be/nl/centra/expertisecentrum-hoger-onderwijs/didactische-info/onderwijstips-chronologisch/archief/rubrieken/>
- Vakgroep pedagogische wetenschappen. (2018). *Algemene didactiek 1*. Gent: Artevelde hogeschool.
- Van Cauwenberghe, J. (2021, april 19). feedback op het draaiboek. (M. Van Den Bergh, F. Van De Winkel, & M. Six, Interviewers)
- Van Cauwenberghe, J. (2021, juni 5). Feedback website. (F. Van De Winkel, M. Vandenberghe, & M. Six, Interviewers)
- Van Cauwenberghe, J. (s.d.). Opgehaald van joos vc: <https://www.joosvc.be/>
- Van Cauwenberghe, J. (s.d.). *Design Tools*. Opgehaald van Designtools: <https://designtools.be/tools>
- Van de Vyver, J., & D'Hespeel, I. (s.d.). *Pondr.space*. Opgehaald van Pondr: <https://www.pondr.space/>
- Van den Berg, E. (2012, 09 08). *practicum-wonderolie-voor-het-leren-van-natuurkunde-ed-van-den-berg*. Opgehaald van [natuurkundebronnen.wordpress.com](https://natuurkundebronnen.wordpress.com/2012/09/08/practicum-wonderolie-voor-het-leren-van-natuurkunde-ed-van-den-berg/): <https://natuurkundebronnen.wordpress.com/2012/09/08/practicum-wonderolie-voor-het-leren-van-natuurkunde-ed-van-den-berg/>
- van der Wardt, R. (s.d.). *De Design Thinking Methode Uitgelegd: In 5 Fases Naar Innovatie*. Opgeroepen op november 2020, van [disigntinking workshop](https://designthinkingworkshop.nl/design-thinking-methode/): <https://designthinkingworkshop.nl/design-thinking-methode/>
- Van Landeghem, J. (s.d.). Projectmatig leren binnen STEM (of andere domeinen). Opgeroepen op februari 17, 2021, van HoGent.
- Van Poucke, W., Baert, A., & Roelandt, M. (2020). *Rocket Science*. Gent: Arteveldehogeschool.
- Vandeputte, S. (2019, april 25). *Evalueren met rubrics? Vraag & antwoord en tips!* Opgehaald van Schoolmakers: <https://www.schoolmakers.be/differentieren/rubrics/>
- Velde, R. V. (2020, oktober 22). De brede school. (F. Van De Winkel, & M. Vandenberghe, Interviewers)
- Velde, R. V. (2020, oktober 22). Feedback op pitch cornflakesdozen. (F. Van De Winkel, & M. Vandenberghe, Interviewers)
- Vercruyssen, T. (2020). *effectiviteit van practica in lessen fysica*. Gent, Oost-Vlaanderen, België: HoGent.
- Vergaert, A. (2021, mei 31). Feedback onderzoeksfile. (F. Van De Winkel, M. Vandenberghe, & M. Six, Interviewers)
- Vergaert, A. (2021, juni 9). Feedback op de website. (F. Van De Winkel, & M. Six, Interviewers)
- Vervaeke, S., & De Keere, K. (s.d.). *STEM voor onderzoekend leren: Voorbeelden uit het basisonderwijs*. Opgehaald van [stembasis](https://www.stembasis.be/).
- Winkels, J., & Hoogeveen, P. (2014). *Het didactische werkvormen boek*. AA Assen: Koninklijke Van Gorcum BV.

8 BIJLAGEN

BIJLAGE 1	CORNFLAKESDOZEN 1STE VERSIE	49
BIJLAGE 2	OPSOMMING STEM-INITIATIEVEN	50
BIJLAGE 3	OPSOMMING MOBIELE INITIATIEVEN	53
BIJLAGE 4	BESCHIKBAAR STEM-MATERIAAL	54
BIJLAGE 5	SAMENVATTENDE MINDMAP	55
BIJLAGE 6	INTERVIEWVRAGEN	56
BIJLAGE 7	3D CORNFLAKESDOZEN	57
BIJLAGE 8	EINDTERMEN	58
BIJLAGE 9	ENQUÊTE LEERKRACHTEN STEM	62
BIJLAGE 10	SPELUITLEG HIT & RUN	64
BIJLAGE 11	PROEVENFICHES HIT & RUN	66
BIJLAGE 12	TEASER HIT & RUN	67
BIJLAGE 13	FOTO'S HIT & RUN	68
BIJLAGE 14	FEEDBACK LEERKRACHTEN HIT & RUN	69
BIJLAGE 15	CHECKLIST CONTEXTANALYSE	71
BIJLAGE 16	IJSJE	73
BIJLAGE 17	MINDMAP MET AANVULLINGEN	74
BIJLAGE 18	PIZZABRAINSTORM	75
BIJLAGE 19	STEM-ASPECT (PK-MODEL)	76
BIJLAGE 20	ONDERZOEKSFICHE	77
BIJLAGE 21	WORKSHOPFICHE	80
BIJLAGE 22	INSPIRATIEFICHES	87
BIJLAGE 23	EVALUATIE WORKSHOPFICHE	97
BIJLAGE 24	EVALUATIE A.D.H.V. RUBRICS	99
BIJLAGE 25	REFLECTIE LEERLINGEN	101
BIJLAGE 26	FOTO'S TEST SECUNDAIRE SCHOOL	103
BIJLAGE 27	VERWERKING EINDFEEDBACKLEERLINGEN	104
BIJLAGE 28	ALGEMENE WEBSITE	111

Bijlage 1 Cornflakesdozen 1^{ste} versie

Vermeld in 'De cornflakesdoos'.



Bijlage 2 Opsomming STEM-initiatieven

Vermeld in 'Bestaande STEM-initiatieven'.

Nr.	Organisatie	Wat?	Mobiele aspect?
1.	Bibliotheek De Krook, EOS, Scivil, UPV-VUB Uitstraling Permanente Vorming		
2.	BICC - 't Poorthuis – Vormingen	Leer over natuurverschijnselen, vuur, water, lucht, elektriciteit en aan de hand van leuke en spannende proefjes. Deze workshop is een combinatie van enkele proefjes uit de andere proefjes-workshops + droogijs-experimenten.	Gaan van stad naar stad in verschillende BICC locaties.
3.	Bulb werkhuis (Gent)	Ateljee waar creatieveling terecht kunnen. Waar het materiaal en samenwerking wordt voorzien. Een plaats om bij elkaar te komen en samen te werken aan een project.	Veranderen van locatie na aanvraag of bepaalde periode. Groter materiaal wordt allemaal met kleine vrachtwagens verplaatst.
4.	CoderDojo	CoderDojo Belgium is een non-profit beweging die gratis bijeenkomsten organiseert voor jongeren van 7 tot 18 jaar om in clubverband te leren programmeren. Dojo's worden volledig opgezet door vrijwilligers.	Dojo's waar deze workshops of bijeenkomsten plaatsvinden kunnen online of in een zelf opgerichte dojolocatie.
5.	Cozmix	Is een bezoekerscentra waar je meer kunt te weten komen over de sterrenhemel en zijn inwoners. Planetarium en een full-dome projectie van de hemel.	Geen echte verplaatsing, wel een doe-box om te huren en te gebruiken in een klas om in de klas speelse experimenten uit te voeren .
6.	Creabelle workshops	Wij bieden workshops aan voor bedrijven, verenigingen, openbare instellingen of als teambuilding,. Maar ook voor particulieren of als vrijzellenactiviteit, verjaardag,...	Thuis, in uw bedrijf of een andere locatie. Onze creatieve workshops zijn daar uitermate geschikt voor.
7.	D'broej - MIKS	De Brusselse Organisatie voor de Emancipatie van Jongeren , als doel kinderen en jongeren sociaal weerbaar te maken en hen vaardigheden, houdingen en kennis aan te reiken die helpen bij de ontwikkeling van hun persoonlijkheid en die hun	Gaan met jeugdmedewerkers op stap en doen met de kinderen een tal van activiteiten.
		positie in de samenleving versterken. (Brusselse versie van Habbekrats?)	
8.	De Creatieve Stem vzw	De Creatieve STEM organiseert kampen en evenementen voor jongeren. Hierbij waken gedegen lesgevers over de kwaliteit. Verder zijn er inlooppompen. Heb je een project dat je wil doen, of wil je gewoon zien wat anderen aan het doen zijn? Kom dan gewoon langs.	Huren van materiaal of gebruiken van workshops op andere locaties. Fablab onder andere.
9.	Digitale wolven vzw	Bieden verschillende workshops aan, voor uiteenlopende leeftijden en groepen. Aan groepen van 20, De workshops met het label ' <i>technisch</i> ' zijn onze echt doe-workshops. Dit wil zeggen dat de deelnemers leren programmeren, met robots werken of met een technologie aan de slag gaan. De workshops met het label ' <i>beleving</i> ' zijn workshops waar ervaringen rond techniek worden opgedaan.	Hun diensten zijn te koop, ze zijn wel enorm duur! Digitale Wolven After School: € 80/u (excl 21% btw) - minimum € 160
10.	Hujo vzw	Hujo is de koepelorganisatie voor verschillende lokale groepen. Zo'n lokale groep doet aan jeugdwerk voor jongeren tussen 6 en 30 jaar. Onze groepen organiseren verschillende activiteiten zoals voetbaltoernooien, pokeravonden, festivals, concertavonden, debatten, sensibiliseringsacties ... noem maar op. Deze activiteiten worden natuurlijk georganiseerd met aandacht voor de waarden van Hujo.	Door een varia aan activiteiten te organiseren in verschillende gebieden in Vlaanderen zien ze de activiteiten als een mobiel gegeven. (Eerder zijn het buurtactiviteiten)
11.	Ingegno Maker Space	Ingegno maakt STEM producten, begeleidt, traint en ondersteunt. Onze klanten: scholen, bedrijven, fablabs en particulieren. Wetenschap is moeilijk en saai; techniek is voor nerds! Klinkt het gekend? Ingegno wil een impact hebben op de houding van kinderen (en hun ouders) tegenover wetenschap en techniek.	Verkopen science-kits om thuis aan wetenschap te doen. Verkopen een mini fablab. Verhuren grotere machines en geven een doorlichting overheen hun aanbod.
12.	Maakbaar Leuven	Maakbaar Leuven is een beweging, een bonte verzameling vrijwilligers, partner-organisaties en bedrijven, met een hart voor herstellen en duurzaamheid.	Samen met onze partners wordt er gewerkt aan workshops en info-avonden over herstellen en de Wegwerp Economie.
13.	maakBib	MaakBib is een initiatief waarbij een bestaande bibliotheek niet enkel nog dient als een uitleendienst voor boeken, maar	In samenwerking met Fablab Factory doen ze STEM gerelateerde workshops.

		ook een uitleendienst aan kennis en maakvaardigheden. Hiertoe vervelt de bibliotheek naar een instituut met ook verschillend fablab tools die aangeboden worden. Ook binnen diverse jeugdorganisaties zal zo'n MaakBib ingericht worden. In de MaakBibs ligt de focus op digitale fabricatie en physical computing .	
14.	MaM Mind- and Makerspace	Het MaM, of Mind- And Makerspace, is dé nieuwe creatieve ruimte voor denkers en doeners in Brugge. Makers, creatievelingen, verenigingen en scholen zijn er allen van harte welkom! Het is bij uitstek een plaats van ontmoeting en samenwerking. De locatie, vlakbij het station én dichtbij het stadscentrum, vormt daarbij een echte troef. Het MaM beschikt over een breed gamma aan toestellen van laagdrempelig tot hoogtechnologisch.	Niet mobiel, maar geeft ondersteuning voor projecten in scholen.
15.	Proefkot is de STEM-academie van de Universiteit Antwerpen en maakt deel uit van het STEM On The Road-project van de AUHA.		
16.	PXL STEM Academy MakerspacePXL-UHasselt	de PXL STEM Academy wil een breed en vernieuwend aanbod geven in workshops. Zo zullen meisjes en jongens vanaf 5 jaar uitgedaagd worden om te denken, te doen en te ervaren in de wonderde wereld van de moderne technologie en wetenschap. Het hoofddoel van de workshops is mensen warm te maken voor technologie en wetenschap door hen op een interactieve manier te laten kennismaken met nieuwe 'maaktechnologieën' die niet zomaar voorhanden zijn thuis of of in hun educatieve instelling. Alle workshops vinden dan ook vanzelfsprekend plaats in Makerspace zelf.	Weinig op verplaatsing, wel is er een technoKids-vakantiekamp voor het lager onderwijs. Voor het secundair zijn er meerder workshops, meer gericht voor de derde graad, maar niet op verplaatsing.
17.	Skillz vzw	We organiseren naschoolse activiteiten tijdens het schooljaar en vakantiekampen. Leren programmeren, taal, yoga, creatief schrijven zijn maar een paar voorbeelden.	Alternatieve sportkampen.

18.	Sport en Opleiding vzw	Wij vormen een jonge non-profit organisatie die zich bezig houdt met vrijetijdsbesteding voor kinderen en jongeren. De kinderen kunnen kiezen uit verschillende sportactiviteiten, maar ook talen en wetenschap.	Workshops en lessen gaan door op verschillende scholen.
19.	STEAMWorks i.s.m. Muntpunt	Wiskunde is veel meer dan hoofdrekenen alleen. Mathematic laat kinderen spelenderwijs kennismaken met allerlei wiskundige principes aan de hand van experimenten, kunst en bouwtechnieken.	Niet duidelijk, maar volgens mij een vaste locatie.
20.	Techniekacademie Vives	Hoe kunnen we jongeren motiveren om te kiezen voor een technische loopbaan? Hoe kunnen we vooral meisjes in contact brengen met techniek? Een nieuwe aanpak kan leiden tot succes. Vanuit het STEM-actieplan en de STEM-academie brengen we via onderzoekend leren en de TOS21 leerlijn uitdagende technische projecten uit de leefwereld van de jongere.	De Techniekacademie komt ook online tot in de huiskamer naar alle kinderen in Vlaanderen via de website www.techniekacademiethuis.be . Veel kinderen hebben 'goesting' om aan techniek te doen en zitten thuis vaak te popelen om aan de slag te gaan.
21.	The Box Campus Mosa-RT	Scholengemeenschap die samen met enthousiaste leerlingen uit een "STEAM Club" workshops organiseren voor jongeren van 8 tot 14 jaar.	Deze workshops gaan allemaal door op de campus van deze school.
22.	TWA Techniek- en WetenschapsAcademie Vlaams-Brabant	Deze academie is een initiatief van Hogeschool UCLL en biedt STE(A)M-workshops voor scholen en vrije tijd. Hun doelpubliek zijn kinderen tussen 4 en 14 jaar in de regio van Leuven. Naast naschoolse activiteiten en vakantiekampen organiseren ze ook verjaardagsfeestjes op woensdagnamiddag.	Deze activiteiten gaan allemaal door op de campus van UCLL te Heverlee;
23.	UGent-Volkssterrenwacht Armand Pien Gentster	Deze sterrenwacht, verbonden aan de universiteit van Gent, heeft ook een jongerenwerking: De Gentster. Deze vereniging voor leerlingen uit het middelbaar komt twee keer per maand samen op zaterdag, en er wordt jaarlijks een vijfdelige jeugdcurcus aangeboden voor de starters. Ook organiseert de sterrenwacht verschillende publieksavonden, lezingen en cursussen.	De meeste activiteiten gaan door op de locatie van de sterrenwacht.
25.	UPV wetenschapspopulering / vormingplus		

26.	VAK vzw – robobeep	Deze vereniging streeft via allerlei initiatieven naar gelijke ontwikkelingskansen voor alle kinderen en jongeren. Hun klemtoon ligt op het aanmoedigen en ontwikkelen van de persoonlijke interesses, groei en ondernemingschap. Mogelijks interessant om hier eens te polsen naar hoe zij verschillende jongeren bereiken.	Roboticaspeelgoed in de bibliotheek van Oostende. Is dus wel verplaatsbaar en zou ook toegepast kunnen worden op een andere locatie.
27.	Villa Basta	Villa Basta vzw is een creatief jeugdcultuurhuis waar jonge mensen van 6 tot 30 jaar kunnen experimenteren met theater, dans, video, muziek, tekst en beeld. Deze zijn minder gefocust op wetenschap maar eerder op cultuur. Workshops kunnen echter interessant zijn voor de A in STEAM.	Op locatie organiseren ze workshops en projecten op maat. Vaste workshops gaan door in Hasselt, Genk, Geel en Peer.
28.	weTech Academy	weTech, de enige STEM-school in het Waasland waar technologie en engineering centraal staan.	Niet zo interessant. Is een school en biedt dus in een formele contexten stem aan.
29.	Wetenschapsacademie Howest	Deze academie verbonden aan hogeschool HWest wordt georganiseerd door hun opleiding Kleuter- en Lager onderwijs. Ze bieden wetenschap en techniek workshops aan verspreid over 5 weken over wetenschap en techniek. Leuk filmpje op hun website: https://www.youtube.com/watch?v=-iCf76T0X4&feature=emb_logo	Deze gaan door in MInd-And makerspace Brugge. Mobiel is dit niet maar zou het wel kunnen zijn.
30.	wiweter@Thomas More		

via andere bronnen (bv. Edison = aanbod van STEAM-activiteiten in Vlaams-Brabant <https://www.edison.vlaanderen/nl/aanbod>)

Nr.	Organisatie	Wat?	Mobiele aspect?
1.	Let's STEM togheter (www.jongeontdekkers.be)	STEM-academie Arteveldehogeschool coördineert dit project vanuit de lerarenopleiding kleuter, lager en secundair onderwijs. En de opleiding PJK. Ze focussen op STEM-aanbod voor kinderen tussen 3 en 12 jaar en promoten en inventariseren initiatieven die nog weinig bekend zijn. Ook is er bijzondere aandacht voor kwetsbare en moeilijk bereikbare doelgroepen.	
2.	Jeugd, cultuur & wetenschap VZW		
3.	Natuur en wetenschap VZW		

Bijlage 3 Opsomming mobiele initiatieven

Vermeld in 'Bestaande STEM-initiatieven'.

Mobiele klassen

- Mobileschool ([Mobile School - Empowering street educators worldwide \(mobileschool.org\)](http://mobileschool.org))
 - Algemeen in arme landen wereld rond.
 - Rijden letterlijk met een bord overal rond. Er hangt veel info dan op het bord



- Mobile science lab
 - Indisch maar duidelijk in de video
 - [Mobile Science Lab - YouTube](#)
- Curiosity lab:
 - [The Curiosity Cube \(TM\) Mobile Science Lab - YouTube](#)
- Biobus
 - [About | BioBus](#)
 - Rondrijdende bus met microscopen en biolessen
- GO! de Klimaatmobiel
 - [GO! onthult mobiele klas voor inspirerende lessen rond energie en duurzaamheid - GO! \(g-o.be\)](#)
- Urania mobiel:
 - [Urania Mobiel | Klas op Stap \(klasopstap.be\)](#)
 - Mobiele auto van de sterrenwacht Urania
 - Gefocust op scholen
- Proefmobiel:
 - [De proefmobiel | Klas op Stap \(klasopstap.be\)](#)
 - Voor kleuter/lager & middelbaar
 - Brengt wetenschap naar de klas
- Winadoe:
 - Brengen van een wetenschapsshow
 - Op scholen (lager & middelbaar)
 - [WiNaDoe \(telenet.be\)](#)
 - Focus op huis-tuin keuken, materiaal

Bijlage 4 Beschikbaar STEM-materiaal

Vermeld in 'Bestaande STEM-initiatieven'.

Gratis beschikbaar materiaal	
https://www.klascement.net/kiezenvoorstem/	Op deze deelwebsite van klascement zijn geïntegreerde iSTEM-projecten en materiaal rond programmeren te vinden voor basisonderwijs en secundair onderwijs. Ook is hier heel wat lesmateriaal beschikbaar rond de STEM-component voor het secundair onderwijs.
http://www.stematschool.be/nl/onderzoek	Op de website stematschool.be (dat ook via klascement terug te vinden is) kan je reeds beschikbaar materiaal downloaden. In de specifieke link hiernaast staan ook heel wat verwijzingen naar papers m.b.t. STEM.
https://www.nasa.gov/stem	Engelstalige uitgewerkte projecten m.b.t. ruimtevaart voor verschillende leeftijden.
http://teachstem.eu/	ARTIFEX is een ERASMUS+ project dat werd ontworpen om een praktisch Europees STEM-kader te creëren voor innovatieve out-of-the-classroom leeromgevingen zoals FabLabs en Makerspaces. Het project richt zich op studentgericht en probleemgestuurd actief leren met behulp van multi- en interdisciplinaire gereedschappen zoals deze aanwezig zijn in ruimtes zoals FabLabs en Makerspaces die gekenmerkt worden door een open toegang tot hoogtechnologische productieapparatuur. (UAntwerpen, sd) Teach stem is een website met beschikbaar materiaal onder het project Artifex.

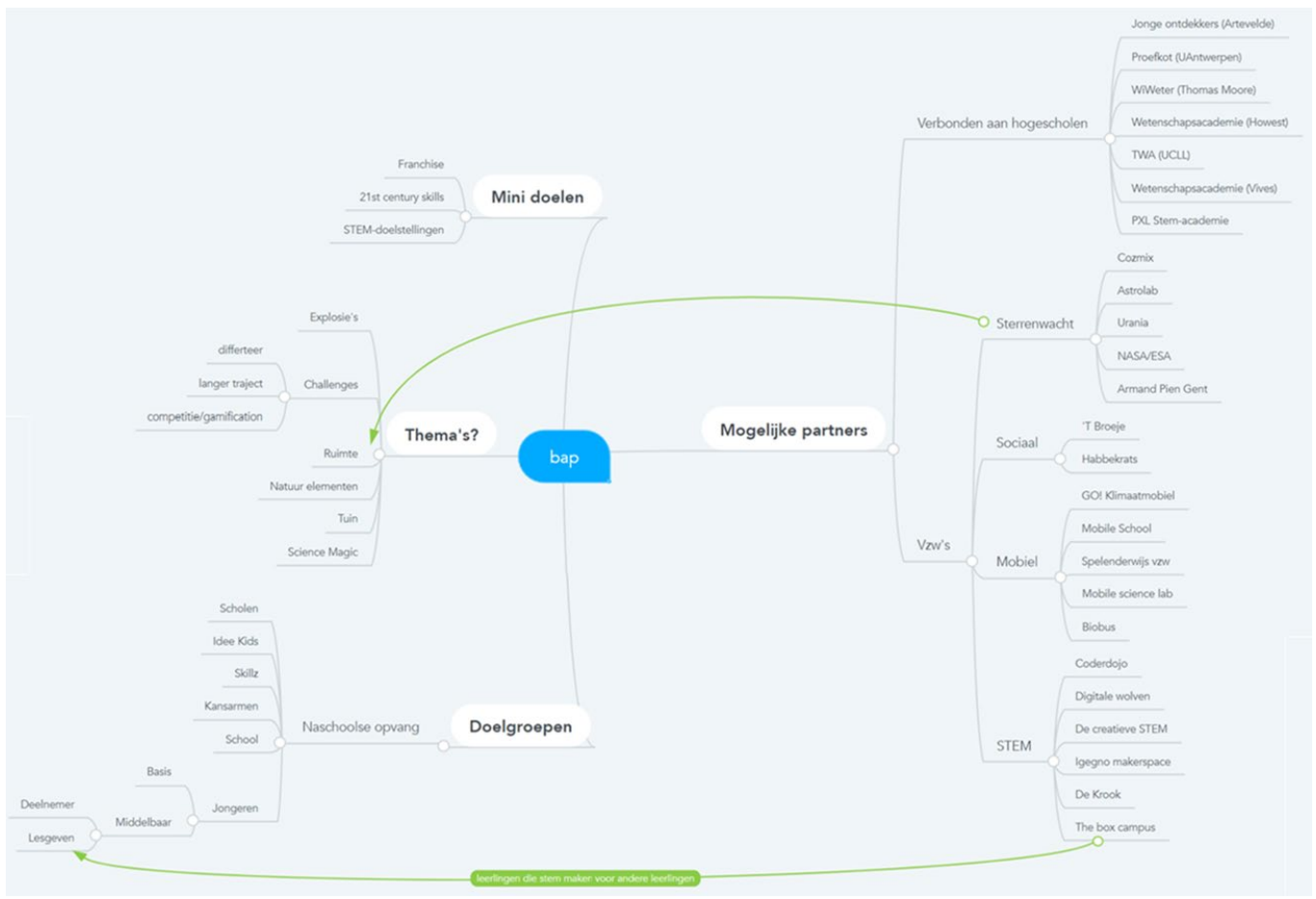
Commercieel materiaal	
https://www.kickstarter.com/	Op de crowdfunding website kickstarter zijn heel wat STEM-projecten terug te vinden.
https://www.kiwico.com/	Commerciële aanbieder van kleine, mooi uitgewerkte STEM-projecten

Facebookgroepen	
Science, Technology, Engineering, & Math (STEM)	'Ask questions and share videos, articles, and memes about STEM.'
Techniek en STEM in de kleuterklas	Kan interessant zijn indien onze doelgroep kinderen zijn uit de kleuterklas

STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics)	Op het eerste zicht minder interessant
--	--

Bijlage 5 Samenvattende mindmap

Vermeld in 'Mindmap'.



Bijlage 6

Interviewvragen

Vermeld in 'Mindmap'.

Mogelijke interviewvragen m.b.t. verkenningsronde bachelorproef

Voorstelling.

"We zijn op zoek naar een concrete onderzoeksvraag"

Stap 1

Noteer met wie en waarover je wil spreken

Ik wil informatie verzamelen van.....
over.....

Stap 2

Noteer interessante vragen die starten met: vertel eens over..., hoe voel jij je..., wat vind je het tofste... wat vind jij het vervelendste..., wat denk jij op het moment dat..., enz.

Kan u wat vertellen over het doel en de visie van uw vzw/organisatie.

.....
.....
.....

Kan u vertellen welke doelgroepen u bereikt en hoe u dit aanpakt?

.....
.....
.....

Welk project gaf u het meeste voldoening en waarom?

.....
.....
.....

Wat ervaart u op dit moment als grootste valkuil in jullie werking?

.....
.....
.....

Stap 3

Noteer twee interessante vragen die starten met: waarom... .

Waarom zou het voor jullie nuttig kunnen zijn om met ons samen te werken met het oog op een mobiele STEM-bakfiets?

.....
.....
.....

Stap 4

Noteer twee interessante vragen die jou helpen om de persoon beter te leren kennen.

Hebt u er interesse in om met ons samen te werken om een kwetsbare doelgroep te bereiken a.d.h.v. een mobiele STEM-bakfiets

.....
.....
.....

Bijlage 7 3D cornflakesdozen

Vermeld in 'Cornflakesdozen'.



Bijlage 8 Eindtermen

Vermeld in 'Sleutelcompetenties'.

		Dubbele finaliteit	Finaliteit arbeidsmarkt	Finaliteit doorstroom
10. Competenties inzake duurzaamheid				
6.17	De leerlingen analyseren natuurlijke en technische systemen aan de hand van aangereikte STEM-concepten.	✓	✓	
6.40	De leerlingen analyseren natuurlijke en technische systemen aan de hand van verschillende STEM-concepten.			✓
6.19	De leerlingen beargumenteren vanuit verschillende invalshoeken keuzes bij het gebruik van technische systemen.	✓	✓	
6.42	De leerlingen beargumenteren vanuit verschillende invalshoeken keuzes bij het ontwerp en het gebruik van technische systemen en andere STEM-oplossingen.			✓
7.12	De leerlingen handelen met het oog op duurzame ontwikkeling.	✓	✓	✓
6.20	De leerlingen leggen aan de hand van concrete maatschappelijke uitdagingen de wisselwerking tussen STEM-disciplines onderling en tussen STEM-disciplines met de maatschappij uit.	✓	✓	
6.43	De leerlingen onderzoeken aan de hand van concrete maatschappelijke uitdagingen de wisselwerking tussen STEM-disciplines onderling en tussen STEM-disciplines met de maatschappij.			✓
6.41	De leerlingen ontwerpen een oplossing voor een probleem door concepten en praktijken uit verschillende STEM-disciplines geïntegreerd aan te wenden.	✓	✓	✓
13. Leercompetenties met inbegrip van onderzoekscompetenties, innovatiedenken, creativiteit, probleemoplossend en kritisch denken, systeembdenken, informatieverwerking en samenwerken				
13.10	De leerlingen beheren informatie digitaal en niet-digitaal op een efficiënte en effectieve manier.	✓	✓	✓
13.15	De leerlingen beoordelen tussentijds en finaal hun leerproces en hun leerresultaat.	✓	✓	✓
13.12	De leerlingen doorlopen systematisch het probleemoplossend proces in functie van een probleemstelling.	✓	✓	
13.19	De leerlingen gebruiken schooltaal en domeinspecifieke taal in functie van hun leerproces.	✓	✓	✓
13.8	De leerlingen passen regels van bronvermelding toe bij het citeren, het parafraseren en het opmaken van een bibliografie.	✓	✓	✓
13.9	De leerlingen stellen verwerkte informatie voor volgens een digitale en een niet-digitale presentatievorm rekening houdend met criteria van doeltreffendheid.	✓	✓	✓
13.5	De leerlingen vergelijken digitale en niet-digitale informatie uit meerdere bronnen op betrouwbaarheid, correctheid en bruikbaarheid in functie van een informatievraag.	✓	✓	✓
13.18	De leerlingen versterken hun vaardigheden van samen leren in functie van gedeelde leerdoelen.	✓	✓	✓

13.6	De leerlingen verwerken kritisch digitale en niet-digitale informatie uit verschillende bronnen tot een samenhangend en bruikbaar geheel rekening houdend met mogelijk tegenstelde informatie.	✓	✓	✓
13.13	De leerlingen voeren een zelfgekozen en geschikte oplossingsstrategie uit in functie van een onderzoek of probleem.			✓
13.7	De leerlingen zetten studievaardigheden strategisch in om zich leerinhouden eigen te maken.	✓	✓	✓

14. Zelfbewustzijn en zelfexpressie, zelfsturing en wendbaarheid

16.7	De leerlingen beleven plezier aan het creëren vanuit hun verbeelding en intuïtie.	✓	✓	✓
13.15	De leerlingen beoordelen tussentijds en finaal hun leerproces en hun leerresultaat.	✓	✓	✓
13.18	De leerlingen versterken hun vaardigheden van samen leren in functie van gedeelde leerdoelen.	✓	✓	✓
16.8	De leerlingen zetten hun verbeelding in bij het realiseren van producten en projecten.	✓	✓	✓
5.5	De leerlingen zijn sociaal vaardig in informele en formele relaties.	✓	✓	✓

15. Ontwikkeling van initiatief, ambitie, ondernemingszin en loopbaancompetenties

15.2	De leerlingen maken onderbouwde en duurzame keuzes aan de hand van zelfbepaalde criteria en zelfbepaalde strategieën rekening houdend met de gevolgen van hun keuzes op korte en lange termijn en het perspectief van anderen.	✓	✓	✓
15.1	De leerlingen ontwikkelen stapsgewijs een product voor één of meerdere zelfbepaalde doelstellingen met een efficiënte en effectieve aanpak.	✓	✓	✓

16. Cultureel bewustzijn en culturele expressie

16.7	De leerlingen beleven plezier aan het creëren vanuit hun verbeelding en intuïtie.	✓	✓	✓
16.8	De leerlingen zetten hun verbeelding in bij het realiseren van producten en projecten.	✓	✓	✓

2. Competenties in het Nederlands

2.10	De leerlingen drukken zich op een creatieve manier uit.	✓	✓	✓
2.11	De leerlingen nemen deel aan schriftelijke en mondelinge interactie in functie van doelgerichte communicatie.	✓	✓	✓
2.5	De leerlingen selecteren relevante informatie in geschreven en gesproken teksten in functie van doelgerichte informatieverwerking en communicatie.	✓	✓	✓
2.8	De leerlingen vatten een geschreven tekst schriftelijk samen in functie van doelgerichte informatieverwerking en communicatie.	✓		✓

4. Digitale competentie en mediawijsheid

4.4	De leerlingen beoordelen bouwstenen van digitale systemen in functie van het eigen gebruik en het gebruik ervan in een maatschappelijke context.	✓	✓	✓
4.2	De leerlingen gebruiken doelgericht en adequaat functionaliteiten van digitale infrastructuur en toepassingen om digitaal inhoud te creëren, te delen en te beheren.	✓	✓	✓
4.3	De leerlingen gebruiken doelgericht en adequaat functionaliteiten van digitale infrastructuur en toepassingen om digitaal te communiceren, samen te werken en te participeren aan initiatieven.	✓	✓	✓
4.5	De leerlingen lossen een complex probleem digitaal op door een aangereikt algoritme aan te passen.	✓		
4.5	De leerlingen programmeren volgens een bepaalde systematiek oplossingen voor problemen aan de hand van zelfontworpen algoritmes.			✓
4.1	De leerlingen tonen zelfvertrouwen bij het verkennen en gebruiken van digitale infrastructuur en toepassingen.	✓	✓	✓
5. Sociaal-relatieve competenties				
5.1	De leerlingen bewaken in interacties hun eigen fysieke en mentale grenzen.	✓	✓	✓
5.6	De leerlingen dragen in groepsactiviteiten actief bij aan de uitwerking van een gezamenlijk resultaat.	✓	✓	✓
5.2	De leerlingen houden in interacties rekening met de opvattingen, de fysieke en mentale grenzen en de emoties van anderen.	✓	✓	✓
5.5	De leerlingen zijn sociaal vaardig in informele en formele relaties.	✓	✓	✓
6. Competenties inzake wiskunde, exacte wetenschappen en technologie				
6.17	De leerlingen analyseren natuurlijke en technische systemen aan de hand van aangereikte STEM-concepten.	✓	✓	
6.40	De leerlingen analyseren natuurlijke en technische systemen aan de hand van verschillende STEM-concepten.			✓
6.19	De leerlingen beargumenteren vanuit verschillende invalshoeken keuzes bij het gebruik van technische systemen.	✓	✓	
6.42	De leerlingen beargumenteren vanuit verschillende invalshoeken keuzes bij het ontwerp en het gebruik van technische systemen en andere STEM-oplossingen.			✓
6.34	De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid meetinstrumenten en hulpmiddelen om te observeren, te meten, te experimenteren en te onderzoeken in wiskundige, natuurwetenschappelijke, technologische en STEM-contexten.	✓		✓
6.14	De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid meetinstrumenten, hulpmiddelen om te observeren, te meten, te experimenteren en te onderzoeken in wiskundige, natuurwetenschappelijke, technologische en STEM-contexten.		✓	

6.20	De leerlingen leggen aan de hand van concrete maatschappelijke uitdagingen de wisselwerking tussen STEM-disciplines onderling en tussen STEM-disciplines met de maatschappij uit.	✓	✓	
6.43	De leerlingen onderzoeken aan de hand van concrete maatschappelijke uitdagingen de wisselwerking tussen STEM-disciplines onderling en tussen STEM-disciplines met de maatschappij.			✓
6.41	De leerlingen ontwerpen een oplossing voor een probleem door concepten en praktijken uit verschillende STEM-disciplines geïntegreerd aan te wenden.	✓	✓	✓
6.38	De leerlingen ontwikkelen natuurwetenschappelijke, technologische, en wiskundige modellen in disciplinespecifieke en STEM-contexten om te visualiseren, te onderzoeken, op te lossen en te verklaren.			✓
6.35	De leerlingen werken op een veilige en duurzame manier met materialen, chemische stoffen en technische en biologische systemen.	✓	✓	✓
7. Burgerschapscompetenties met inbegrip van competenties inzake samenleven				
7.12	De leerlingen handelen met het oog op duurzame ontwikkeling.	✓	✓	✓
7.14	De leerlingen illustreren hoe systeemdenken kan worden toegepast op duurzaamheidskwesties.	✓	✓	✓
7.10	De leerlingen reflecteren kritisch over de manier waarop ze zich individueel en als groepslid kunnen engageren en actie ondernemen omtrent lokale, regionale, nationale of mondiale kwesties en over de mogelijke gevolgen ervan.			✓
7.13	De leerlingen reflecteren kritisch over het belang van en verschillende opvattingen over duurzame ontwikkeling.			✓
7.7	De leerlingen zijn bereid om in dialoog hun mening te ontwikkelen en bij te sturen.	✓	✓	✓
7.9	De leerlingen zijn bereid om zich te engageren in de samenleving.	✓	✓	✓

Bijlage 9 Enquête leerkrachten STEM

Vermeld in 'Enquête'.

Workshops door studenten voor de lagere school

Allerbeste leerkrachten van de mooiste vakken op aarde,

Wij zijn Matthias, Michiel en Frederik, 3 laatstejaarsstudenten aan de Arteveldehogeschool met een groot hart voor STEM.

In onze bachelorproef gaan we op zoek naar manieren om samen met leerlingen (uit de 2de en 3de graad secundair onderwijs) workshops te maken rond STEM voor kinderen uit de lagere school. Om dit praktisch uit te werken hadden we graag feedback gehad van ervaren leerkrachten.

Ons doel is een nuttig draaiboek met ideeën om samen met je leerlingen aan de slag te gaan!

Alvast bedankt om even tijd voor ons vrij te maken :)

*Vereist

1. Welke vakken geeft u? *

Vink alle toepasselijke opties aan.

- STEM
- Fysica
- Biologie
- Chemie
- Techniek
- Wiskunde

Anders: _____

2. In welke graad geeft u les? *

Vink alle toepasselijke opties aan.

- 1ste graad
- 2de graad
- 3de graad

Anders: _____

3. Ziet u het haalbaar dat studenten uit het middelbaar workshops maken? *

Markeer slechts één ovaal.

1 2 3 4

Helemaal onmogelijk Zeker mogelijk

4. Welke struikelblokken zouden we tegenkomen bij het begeleiden van leerlingen die workshops maken? *

5. Welke ondersteuning zou je wensen om samen met leerlingen aan de slag te gaan om een workshop in elkaar te steken? *

Vink alle toepasselijke opties aan.

- Draaiboek
- Begeleider ter plaatse
- Voorbeeldmateriaal
- Theoretische ondersteuning

Anders: _____

6. Wat zou er zeker in een draaiboek voor de leerkracht moeten staan om het maken van een workshop door leerlingen te begeleiden?

7. Zou u het als leraar zien zitten om met een workshop van je studenten naar een lagere school te trekken? *

Markeer slechts één ovaal.

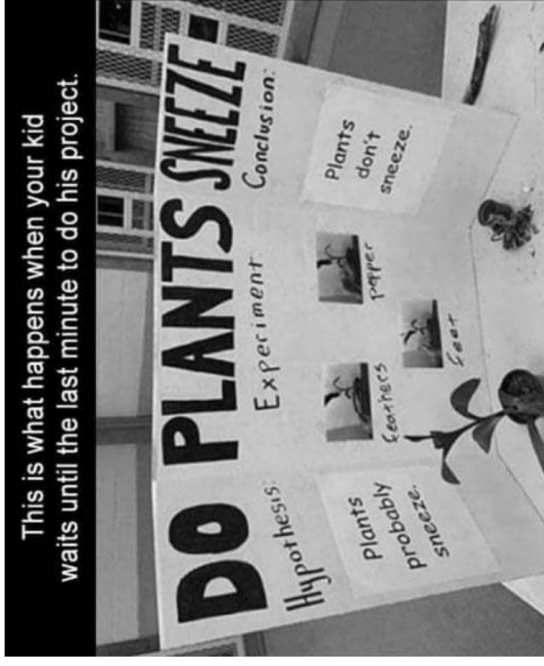
1 2 3 4 5

Helemaal niet Zeker, dat lijkt me een meerwaarde

8. Ziet u dit project haalbaar binnen de lesuren of past dit beter in een naschoolse "stem-club"? *

9. Zouden we u eventueel nog kunnen contacteren i.v.m. ons onderzoek? Zo ja, vul hieronder indien gewenst uw emailadres in.

Bedankt voor uw medewerking!



Deze content is niet gemaakt of goedgekeurd door Google.

Google Formulier

Bijlage 10 Speluitleg Hit & Run

Vermeld in 'Vorbereiden van hit & run'.

Space Academy

Doel

Hoofddoel

Een super coole raket maken. De mooiste/beste raket wint. Dat groepje wordt toegelaten tot de Space Academy

Nevendoelen

- Kinderen enthousiasmeren voor STEM
- Enkele leerlingendenkbeelden aanpakken

Inkleding

De ESA zoekt nieuwe astronauten. Wij zijn wetenschappers van de Space Academy en zijn op zoek naar nieuw talent. Je kan proefjes komen doen bij de wetenschappers en raketonderdelen kopen bij de astronaut.

Personages

- Frederik is een astronaut op een bakfiets: hij is de winkel waar de kinderen onderdelen kunnen kopen. Hij is verkleed in een astronaut
- Matthias en Michiel: zijn twee wetenschappers waar de leerlingen proeven kunnen uitvoeren. Zij dragen een labo's om zich te verkleeden

Terrein/Tijd

Tijdschema

Totale tijd:	3 uur.
8u45	Uitleg
9u	Start spel
10u	Speeltijd
10u15	Spel hervatten
11u	Raket afwerken
11u10	Raketten lanceren
11u20	Feedback

Terrein

Louiszaal: Tarbotstraat 61a-61e, 9000 Gent ([Louiszaal](#))

- In de zaal:
 - 2 tafels met proefjes
 - Tafel per team om te knutselen
- Buiten:
 - De winkel
 - Kaartjes om te zoeken

Materiaal

- Zie materiaallijst

Space Academy

- Proevenfiches
- Teamkleuren:
- Logo's tafels:

Uitleg

Samen met je groepje ga je aan de slag om de beste/mooiste raket te maken. Dit kan je doen door onderdelen te kopen in de winkel (bakfiets buiten). Om onderdelen en versiering te kopen heb je geld nodig.

Het geld kan je verdienen door proefjes goed uit te voeren. Een proefje kan je uitvoeren aan de hand van een kaartje met uitleg. Je kan deze kaartjes buiten terug vinden **(AANDUIDEN WAAR EN WAAR NIET)**. Je neemt het kaartje in de kleur van je team en gaat hier mee naar de tafel met het juiste symbool.

Na het uitvoeren krijg je dus geld om onderdelen te kopen voor je raket.

Proeven

- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| 1. Duikbootje | 7. drijfrijst |
| 2. Niet overdr-ei-ven | 8. zwaartekracht omzeilen |
| 3. Ping pong dop | 9. stabiliteit |
| 4. favoRIETJE | 10. sesam open u |
| 5. overloper | 11. magische gieter |
| 6. walk on water | |

Teams

1. Panda (blauw)
2. Vos (groen)
3. Konijn (rood)
4. Hond (geel)

Spelregels

- Je mag telkens één kaartje met de keer nemen per team.
- Je blijft van de kaartjes van de andere teams.
- Je voert een proefje met het volledige team uit.
- Wees voorzichtig met het materiaal.
- Proefjes met water moeten boven een bassin worden uitgevoerd.

Aanpassen

Niet nodig het spel is veel te goed

Bijlage 11 Proevenfiches Hit & Run

Vermeld in 'Vorbereiden van hit & run'.

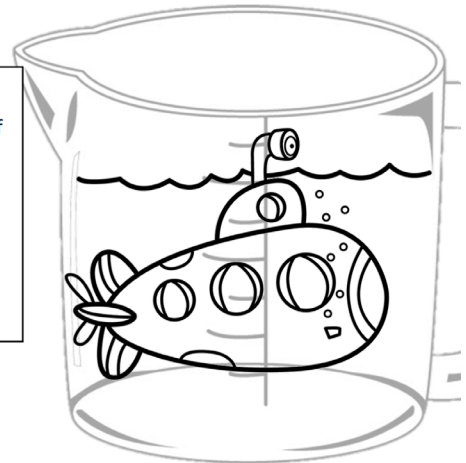
De overige proevenfiches zijn terug te vinden op de website van LIFT:

<http://liftproject.be/downloads/Leerlingen/Proevenfiches.pdf>

Duikbootje

Labo 2

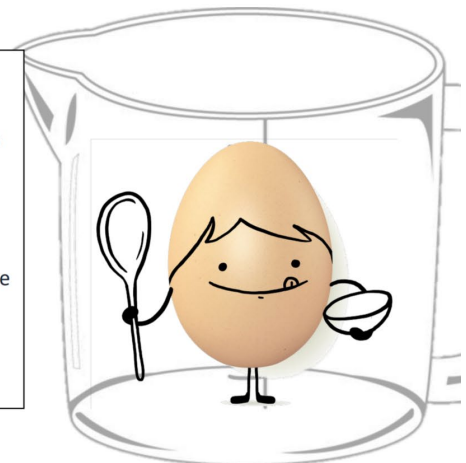
1. Maak 2 aluminium propjes, één dat drijft en één dat zinkt.
2. Lukt het niet? Je kan steeds een tip vragen aan de wetenschappers of de astronaut.
3. VRAAG: Hoe komt het dat het ene propje drijft en het andere zinkt?
4. Toon jullie duikbootjes aan de wetenschappers.
5. Ruim het proefje op. Gooi de aluminium propjes in de afvalbak. Laat de beker water staan voor de volgende groep.



Niet overdr-ei-ven

Labo 1

1. Laat het ei zweven onder water. Dit betekent dat het ei niet drijft, niet zinkt, maar zweeft in het water.
2. Lukt het niet? Je kan steeds een tip vragen aan de wetenschappers of de astronaut.
3. VRAAG: Wat gebeurt er met het ei als je te weinig/ te veel zout toevoegt?
4. Laat het zwevend ei zien aan de wetenschappers en beantwoord de vragen.
5. Ruim het proefje op. Giet het water in de afvalbak. Zet het glas en het ei terug.



Bijlage 12 Teaser Hit & Run

Vermeld in 'Voorbereiden van hit & run'.

Hyperlink: <https://youtu.be/U7-AeSsbzi8>

Screenshot:



Qr-code naar de video:



Bijlage 13 Foto's Hit & Run

Vermeld in 'Uitvoeren van Hit & run'.



Bijlage 14 Feedback Leerkrachten Hit & Run

Vermeld in 'Feedback leerkrachten'.

18-4-2021

Feedback STEM-workshop "Space academy"

Feedback STEM-workshop "Space academy"

Hoe hebt u de samenwerking ervaren met de studenten die de workshop gaven?

Communicatie, voorbereiding, organisatie...

Heel goed! Vlotte communicatie. Als leerkracht waren we voldoende op de hoogte wat er ging gebeuren. Snel antwoord op mails. Geen bemerkingen.

De filmpjes met de teaser was superleuk, de leerlingen waren echt getriggerd.

Wat vond u het meest vernieuwende aan deze workshop?

spelvorm, niet gewoon een 'show' van proefjes, maar dat leerlingen echt dingen mochten doen, in kleine groepjes met onderlinge competitie waardoor ze heel gedreven en enthousiast waren. Er zat ook een heel hoog tempo in de workshop.

Leuk dat ze werken naar een spectaculair doel, iets waar ze echt naar uitkeken.

Welke zaken zou u anders hebben gedaan tijdens deze workshop?

Eventueel een bak met materiaal per proefje klaarzetten, zodat leerlingen niet moeten wachten op de wetenschappers om het materiaal te krijgen. Dit zou het nog iets sneller kunnen doen verlopen en zou vooral wat meer rust en overzicht aan de wetenschappers geven.

Soms werd de 'oplossing' van een proefje iets te snel gegeven, laat ze gerust maar wat langer zoeken door een tip te geven.

Voorzie voor de leerkrachten achteraf een overzicht van de proefjes zodat ze de verschillende proefjes op een andere moment nog eens klassikaal kunnen bespreken en kort verklaren.

18-4-2021

Feedback STEM-workshop "Space academy"

Welke aanpassingen zouden wij nog extra kunnen voorzien voor anderstaligen leerlingen?

Zeker de tekeningen bij de uitleg van de proefjes behouden, daardoor hadden de anderstalige leerlingen een goed zicht op wat het proefje was.

Weinig aanpassingen nodig, het was vooral visueel en doen, dus ze konden zeker deelnemen.

Enkel het feedbackformulier was te talig voor de AN'ers.

Deze content is niet gemaakt of goedgekeurd door Google.

Werden tijdens deze workshop leerplandoelen bereikt van de lagere school? Zo ja, welke?

ZILL

IVoc1

Nieuwsgierig zijn naar en bereidheid tonen om het nieuwe te ontdekken en erover te leren

IVoc2

Exploreren en experimenteren in de wereld rondom zich

TOsn1

Een schriftelijke boodschap verwerken

TOsn2

Voldoende vlot kunnen lezen om leeftijdsadequate teksten te begrijpen

OWte2

Onderzoeken en illustreren volgens welke technische principes en natuurlijke verschijnselen eenvoudige technische systemen gemaakt zijn

SErv3

Samenwerken met anderen en zo bijdragen aan het realiseren van een gemeenschappelijk doel

IVzv4

Specifieke strategieën inzetten om vragen, opdrachten, uitdagingen en problemen efficiënt aan te pakken

In onderling overleg met andere leerlingen of individueel zoeken naar de meest geschikte strategie om een vraag, een opdracht, een uitdaging of een probleem op te lossen - tijdens het oplossingsproces nagaan in welke mate de gekozen strategie effectief is - indien gewenst de gekozen strategie bijsturen

Zijn er andere leerplandoelen die bereikt zouden kunnen worden door een gelijkaardige workshop uit te werken?

Eventueel binnen de groepjes laten werken adhv CLIMrollen zodat ieder groepslid een taak heeft. Nu hadden we de groepen verdeeld volgens vrienden omdat we wisten dat die leerlingen goed samen zouden werken, maar dat zal bij andere klassen in de toekomst misschien niet zo zijn.

Doel: SErv4

Bewust sociale rollen opnemen die zowel het individueel als het groepsbelang ten goede komen in diverse situaties en contexten

Zou u het zien zien dat deze workshop gegeven wordt door een groep leerlingen uit het secundair?

Waarom wel? Waarom niet?

Zeker wel, doordat het als een spel wordt aangebracht en geen traditioneel instructiemoment. Die leerlingen van SO moeten wel goed op de hoogte zijn van het waarom van proefjes zodat de leerlingen van LO niet met vragen blijven zitten.

Bijlage 15 Checklist contextanalyse

Vermeld in 'Contextanalyse'.



Contextanalyse

Contextanalyse in eigen school

Leerlingen

Met welke klas(sen) wil je dit project uitvoeren?	
In welke studierichting zitten jouw leerlingen?	
Hoeveel leerlingen zijn er betrokken bij dit project?	
Wordt het project uitgevoerd als differentiatieproject?	

Timing

Hoeveel (les)uren heb je ter beschikking voor het ontwerpen van de workshop?	
Hoe is deze tijd verdeeld?	
Zijn de voorgestelde uren van dit project in te plannen tijdens de beschikbare uren?	
Wanneer kunnen de leerlingen de workshop uitvoeren op de lagere school?	

Budget

Voor extra materiaal?	
Voor gastsprekers?	
Voor excursies?	

Draagvlak

Ziet je directie het zitten dat er naar een lagere school wordt getrokken binnen de schooltijd?	
Wie op school heeft relevante expertise en willen we bij dit project betrekken?	

Lescontext

Welke doelen willen we zeker bereiken tijdens dit project?	
Zijn er bepaalde onderwerpen die aan bod moeten komen in het project?	
Zijn er bepaalde probleemstellingen van waaruit je het project wil starten?	

Materiaal

Het materiaal dat je tijdens dit project zal nodig hebben hangt af van de uitwerking van jouw leerlingen. In een latere fase wordt tijd voorzien om dit allemaal op te lijsten	/
Hoe zal je het materiaal voor de workshop verplaatsen naar de lagere school?	



Contextanalyse op de lagere school

Contactgegevens lagere school 🏠

Naam lagere school?	
Adres?	
Naam contactpersoon?	
Emailadres contactpersoon?	
Telefoonnummer contactpersoon?	

Regels 📄

Welke (gedrags)regels gelden binnen de lagere school voor derden?	
---	--

Doelgroep 🧑

Hoeveel klassen zullen deelnemen aan de workshop?	
Aantal leerlingen?	
Leeftijd leerlingen?	
Extra aandachtspunten?	

Timing ⌚

Datum workshop?	
Tijdsduur workshop (zonder pauze)?	
Beginuur?	
Pauze + tijdsduur pauze?	
Einduur?	

Locatie 📍

Welke (buiten)ruimtes zijn beschikbaar tijdens de workshop?	
Hoeveel tafels/stoelen zijn beschikbaar?	
Elektriciteit en water voorzien?	
Plattegrond/foto's van de locatie?	

Bijlage 16 Ijsje

Vermeld in 'Themaselectie'.

Wat houdt je bezig?
Welk gadget zou je graag hebben?
Welke hobby oefen je uit? Wat staat er op je kamer?
Welke serie kijk je op TV? Wat boeit je? Wat boeit jou?

dansen
sprooekejs
dieren
eenden

Welke thema's vinden de kinderen leuk?

Gitaar
Netflix
voetbal
grote ontploffingen

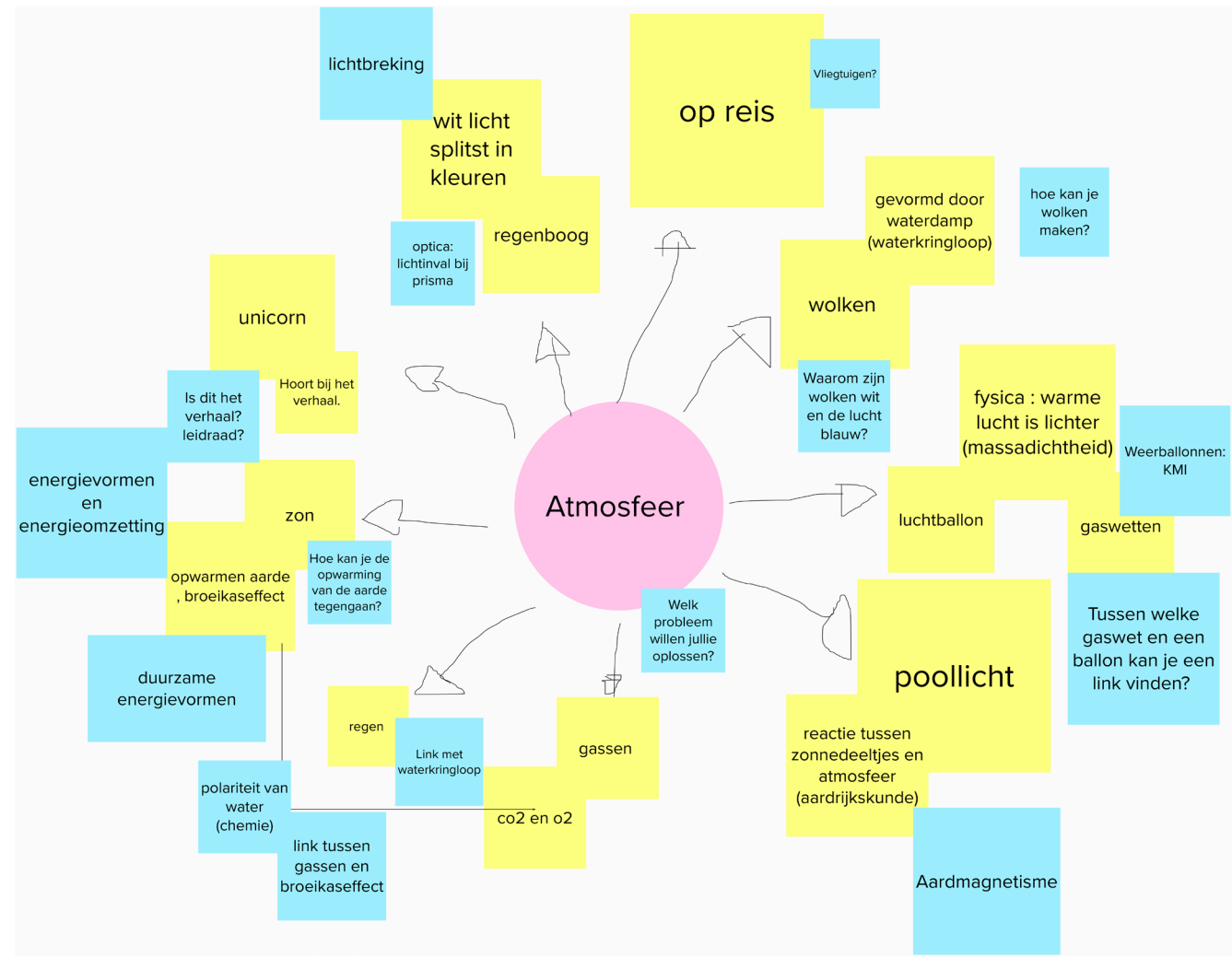
Welke problemen zijn er?
In het universum? Op de wereld?
In jouw buurt? Op school?

Zijn katten bang van komkommers?
Waarom zijn regenwolken grijs?
Hoe werkt regen?
hoe werken regenbogen
Waarom drinken we geen varkensmelk?

NAAM

Bijlage 17 Mindmap met aanvullingen

Vermeld in 'Themaselectie'.

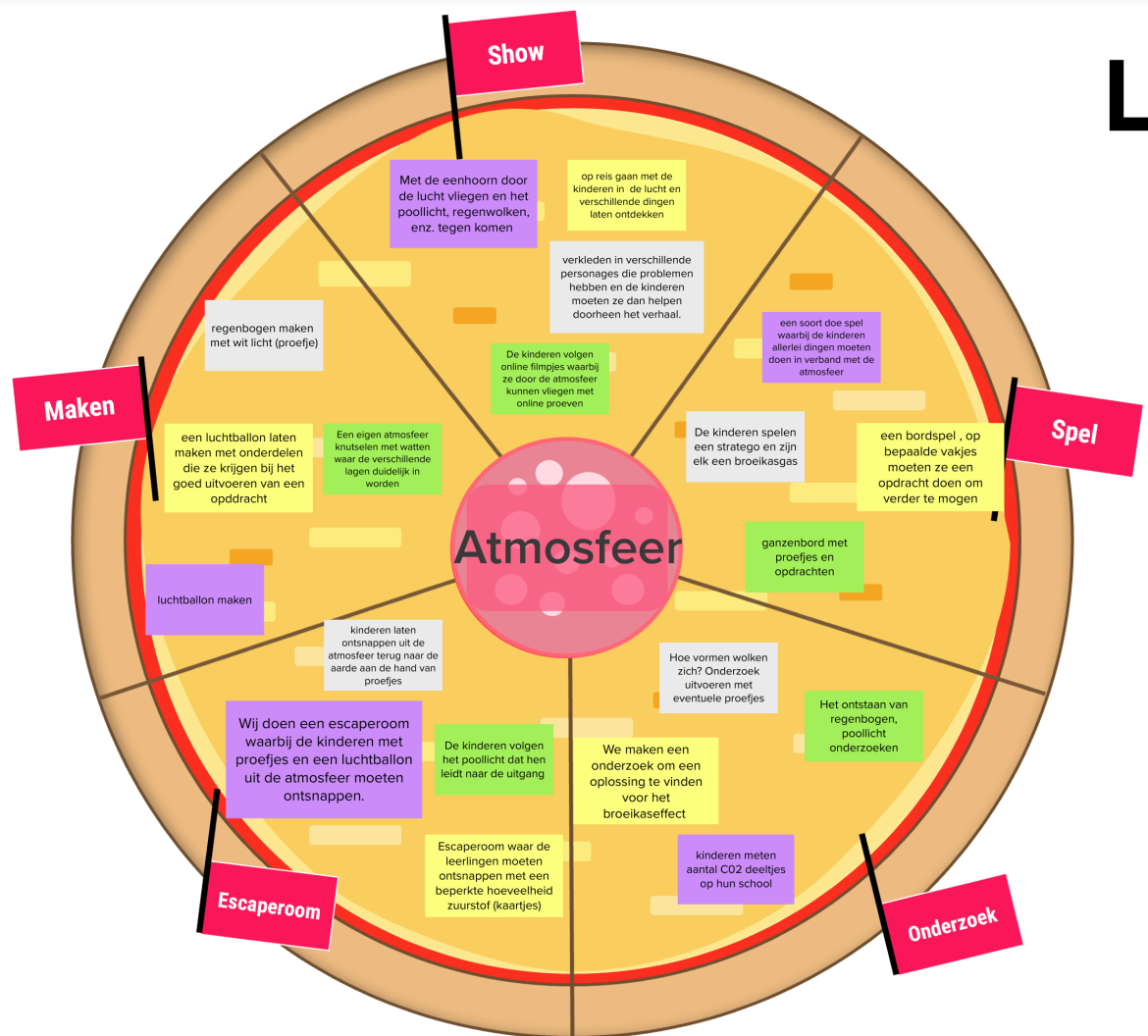


Bijlage 18 Pizzabrainstorm

Vermeld in 'PIZZA-brainstorm'.



Wij maken
 een escaperoom waarbij de kinderen met proefjes en een luchtballon uit de atmosfeer moeten ontsnappen.



Bijlage 19 STEM-aspect (pk-model)

Vermeld in 'Rapportering'.

(Dejonckheere, Vervaet, & Van De Keere, 2016)

— Science

- In welke mate is de activiteit gericht op wetenschappelijke concepten en inzichten?
- In welke mate stimuleert de activiteit onderzoeksvaardigheden?
- In welke mate stimuleert de activiteit materialenkennis bij het kind of de leerling?

— Technologie

- In welke mate komen kinderen en leerlingen in aanraking met diverse materialen en grondstoffen?
- In welke mate is er een mogelijkheid tot monteren, demonteren, bouwen, enz.?
- In welke mate worden technische systemen gebruikt als middel (bv een digitaal fototoestel gebruiken om een ontwerp in beeld te brengen en beter te kunnen evalueren, een tablet-pc gebruiken, een camera hanteren enz.).
- In welke mate wordt apparatuur ingezet als middel (bv een elektronische multimeter, een lasermeter, machines, enz.)?
- In welke mate is het aflezen van een stappenplan/werkplan/handleiding interessant om een resultaat te bereiken?

— Engineering

- In welke mate krijgen kinderen en leerlingen de kans om een ontwerp te realiseren of uit te tekenen?
- In welke mate krijgen kinderen de kans om een ontwerp te testen en bij te sturen?
- In welke mate krijgen kinderen en leerlingen de kans om problemen te lossen?

— Mathematics

- In welke mate krijgen kinderen of leerlingen de kans om wiskundige concepten toe te passen?
- In welke mate worden relaties wiskundig uitgedrukt (een model maken, meten, grafieken tekenen, tabellen opmaken, tabellen invullen, enz.)?
- In welke mate komen wiskundige berekeningen toegepast aan bod: schaalberekening, oppervlakteberekening, tellen, delen, splitsen, rangordenen, sorteren, categoriseren, enz.?

Bijlage 20 Onderzoeksfiche

Vermeld in ‘Opzoekingswerk’.

Onderzoeksfiche



[Handleiding onderzoeksfiche](#)

Namen groepsleden:	Fien	Femke	Marte	Bo
--------------------	-------------	--------------	--------------	-----------

Workshoptitel

Escaperoom atmosfeer	Soort: (duid het juiste aan) SPEL/SHOW/ESCAPEROOM/MAKEN/ONDERZOEK
-----------------------------	---

Om tijdens de volgende les vlot van start te gaan met de ontwikkeling van jullie workshop is het van belang om goed geïnformeerd te zijn. Noteer in dit document jullie opzoekingswerk m.b.t. jullie idee. We geven telkens een voorbeeld van hoe jullie de informatie kunnen noteren.

Noteer hier in één zin de inhoud van de workshop die jullie gaan uitwerken.

Bv. Wij maken een ... (spel) waarbij de leerlingen ... (doel) onder het thema... (vul hier in)

Wij maken een escaperoom waarbij de leerlingen ontsnappen uit de lucht onder het thema atmosfeer.

.....

Proefjes, opdrachten en stappenplannen

Bv. websites met gelijkaardige workshops, filmpjes, foto's...

Bron	Titel	Essentie uit bron
Bv.: sterrenkids.nl. (s.d.). <i>waterraket</i> . Opgehaald van sterrenkids.nl: https://www.sterrenkids.nl/waterraket/	Waterraket bouwen	<ul style="list-style-type: none"> • Foto waterraket • Uitleg om waterraket in elkaar te steken • Materiaallijst waterraket
Nemosciencemuseum.nl, eigen wolk maken Gehaald van nemosciencemuseum.nl: https://www.nemosciencemuseum.nl/nl/ontdek/doe-het-zelf/maak-zelf-een-wolk/	Maak zelf een wolk	<ul style="list-style-type: none"> • Stappenplan uitvoeren proef • Benodigdheden • conclusie

Inhouden

Bv. samenvattingen van inhoud, stukjes uit cursus, schema's, link naar website

Bron	Titel	Essentie uit bron
Bv.: Vergaert, A. (2019). <i>fysica vakstudie 3</i> . Gent: Artevelde Hogeschool.	Algemene gaswet	<ul style="list-style-type: none">• $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$• De druk is afhankelijk van het aantal deeltjes. Hoe meer deeltjes, hoe groter de druk.
https://www.meteo.be/nl/info/veelgestelde-vragen/weersverschijnselen/hoe-ontstaat-een-regenboog	Hoe ontstaat een regenboog?	<ul style="list-style-type: none">• Uitleg fenomeen• Overzichtelijke tekening
https://www.meteo.be/nl/info/veelgestelde-vragen/weersverschijnselen/waarom-zijn-de-wolken-grijs	Waarom zijn wolken grijs?	<ul style="list-style-type: none">• Uitleg fenomeen
https://www.sciencespace.nl/weer-en-klimaat/artikelen/2051/wolken	Hoe ontstaan wolken,	<ul style="list-style-type: none">• Uitleg fenomeen• Een wolk is een verzameling van kleine waterdruppels of ijskristallen.
https://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/uitleg/dampkring	Hoe is de atmosfeer opgebouwd?	<ul style="list-style-type: none">• Verschillende delen van de atmosfeer worden beschreven.• Vier lagen: de troposfeer, de stratosfeer, de mesosfeer en de ionosfeer.

Materiaallijst

Welke materialen zouden jullie nodig hebben voor het ontwikkelen van jullie stem-workshop?

Petflessen	Gele ballon
Wit papier	Waterkoker
Oranje papier	Emmer
Watten	Zakjes
Wit laken	Slot
Gekleurde lakens	Ijsblokjes
Lamineerpapier+machine	Kist
Banken	zand

Proefjes.nl, zelf een regenboog maken Gehaald van proefjes.nl: https://www.proefjes.nl/proefje/035	Maak zelf een regenboog	<ul style="list-style-type: none"> • foto regenboog • stappenplan uitvoeren proef • benodigdheden • tijdsduur
Proefjes.nl, vulkaanuitbarsting Gehaald van proefjes.nl: https://www.proefjes.nl/proefje/033	vulkaanuitbarsting	<ul style="list-style-type: none"> • foto vulkaan • stappenplan uitvoeren proef • benodigdheden
Esero.nl, seizoenen op de wereld Gehaald van esero.nl : https://esero.nl/lessen/seizoenen-op-de-wereld/	Seizoenen op de wereld	<ul style="list-style-type: none"> • stappenplan uitvoeren proef • foto's bij de stappen
Pinterest.com, zelf een parachute maken Gehaald van pinterest.com: https://nl.pinterest.com/pin/190488259212201576/?d=t&mt=login	How to make a parachute	<ul style="list-style-type: none"> • afbeelding van het eindproduct • link naar site met extra uitleg
Zozitdat.nl , je eigen regen maken Gehaald van zozitdat.com: https://www.zozitdat.nl/2020/03/10/laat-het-regenen/	Laat het regenen!	<ul style="list-style-type: none"> • Stappenplan uitvoeren proef • Benodigdheden • Verklaring
Leswiki.nl , raadsels voor kinderen Gehaald van leswiki.nl: https://www.leswiki.nl/tussendoortjes/raadsels-voor-kinderen/	Raadsels voor kinderen	<ul style="list-style-type: none"> • Wat staat er aan het eind van de regenboog? de letter 'g • Wat zit vol met gaten maar houdt wel water vast? een spons
Zozitdat.nl, katapult vliegtuigje Gehaald van zozitdat.nl: https://www.zozitdat.nl/2020/11/12/piloten-opgelet-katapultvliegtuig-maken/	Katapult vliegtuigje maken	<ul style="list-style-type: none"> • Vliegtuig vouwen • Enkele aanpassingen , nl. geen rekker maar enkel een vliegtuigje en een bepaalde afstand bereiken
Mad-science.nl, de luchtdruk Gehaald van mad-science.nl: https://magazine.mad-science.nl/reactiesinderuimte/atmosfeer-en-verder/	Proefje voor thuis	<ul style="list-style-type: none"> • Filmpje met uitleg • Stappenplan uitvoeren proef • Uitleg
C3.nl , ingeklapte ballon Gehaald van c3.nl : https://www.c3.nl/ontdekchemie/proefjes/ingeklapte-ballon/	Ingeklapte ballon	<ul style="list-style-type: none"> • Stappenplan met prentjes • Uitleg • Verklaring
C3.nl , zonnemelk Gehaald van c3.nl: https://www.c3.nl/ontdekchemie/proefjes/zonnemelk/	Zonnemelk	<ul style="list-style-type: none"> • Stappenplan uitvoeren proef • Afbeeldingen als extra uitleg • Verklaring en waarnemingen

Bijlage 21 Workshopfiche

Vermeld in 'Workshopfiche'.

Workshopfiche



[Handleiding workshopfiche](#)

Namen groepsleden:	Femke	Fien	Marte	Bo
--------------------	--------------	-------------	--------------	-----------

Workshoptitel

Escaperoom atmosfeer	Soort: (duid het juiste aan) SPEL/SHOW/ESCAPEROOM/MAKEN/ONDERZOEK
-----------------------------	---

Informatie Workshop

Datum:	Duur: 100 min.	Buiten/ binnen	Extra opmerkingen: <ul style="list-style-type: none">• Mondmaskers is verplicht.• Niet alle kinderen beheersen het Nederlands goed.
Aantal kinderen.: 10	Pauze: JA/NEE	Elektriciteit <input type="checkbox"/> /Water <input type="checkbox"/>	

Stemaspect(leerlingen.liftproject.be/stem-aspect2/)

	Wat leren de kinderen bij? Aan welke doelen werken de leerlingen? Splits op per STEM-disciplines.
Science	Er zitten verschillende chemische proefjes in onze escaperoom over de atmosfeer. De proefjes gaan over fase overgangen, lichtbreking, stijgen van warme lucht, lichtinval op aarde, drukvelden, verstrooiing van licht.
Technologie	Het vouwen van een papieren vliegtuigje en het maken van een parachute adhv een stappenplan. Het gebruik maken van een zaklamp bij de proefjes. Stappenplannen bij de proefjes, sommige met afbeeldingen.
Engineering	Problemen oplossen in raadsels en puzzels
Mathematics	



Workshopinhoud

KLAARZETTEN	UITLEG
<ul style="list-style-type: none">• Het lokaal herorganiseren zodat er verschillende “eilandjes” zijn waarop we het materiaal voor de proefjes klaarzetten.<ul style="list-style-type: none">○ Vulkaan○ Regenboog maken○ Wolken maken○ Ingeklapte ballon○ Parachute○ Regen○ Zonnemelk○ vliegtuigjes• Het lokaal decoreren (wolken op de grond leggen, luchtballon ophangen,...)	<p>Vorige nacht zijn de luchtpiraten jullie komen halen uit jullie bed. Ze hadden jullie opgesloten in het kasteel, maar gelukkig kwam het elfje zilverdauw jullie redden. Jammer genoeg kan ze jullie niet naar huis brengen. Het zou te gevaarlijk zijn en de geheime locatie van haar elfendorpje zou kunnen ontdekt worden. Ze heeft een ander plan bedacht. Ze heeft de wolkengoden kunnen overtuigen om een pad van wolken te maken, maar jullie moeten jezelf wel eerst bewijzen aan de goden om door te mogen. Dit moeten jullie doen aan de hand van proefjes in raadsels. Als dit lukt krijgen jullie de sleutel van de luchtballon die jullie terug naar huis brengt. We wensen jullie veel succes op deze tocht!</p>

WAT DOEN WIJ	WAT DOEN DE KINDEREN	INHOUDEN	TIJD
Verdelen de kinderen in groepjes van 5	luisteren	Verdelen groepjes	5 min
Vertellen inleiding aan de hand van een verhaal.	Luisteren, zitten en zwijgen	Verhaal (zie uitleg)	5 min
<p>Helpen bij warm water. Bij het slagen van de proef geven we ze een zandzakje.</p> <p>Na de proef leggen we uit wat er gebeurt , nl. Ze hebben een wolk gemaakt. Door het afkoelen van de waterdamp ontstaat er condens die de wolk vormd.</p>	<p>Proefje maak zelf een wolk aan de hand van een stappenplan.</p> <p>1 schenk een laagje warm water in een glazen pot.</p> <p>2 Schenk een laagje koud water in een glas en doe er ijsblokjes in.</p> <p>3 We houden een lucifer zo lang mogelijk in de pot met warm water (dit doen de kinderen niet zelf).</p> <p>4 Plaats het glas boven de pot met warm water.</p> <p>5 Haal het glas van de pot en kijk wat er gebeurt.</p>	De kinderen maken aan de hand van warm en koud water een wolk in een bokaal.	10 min
/	Ze gaan naar de volgende fictieve wolk via het wolkenpad.	Dit is een verplaatsing naar de volgende proef. Dit gebeurt na elke opdracht.	1min
Toezicht houden en helpen waar nodig	<p>Proefje maak zelf een regenboog aan de hand van lichtbreking.</p> <p>1 Vol het glas met water</p> <p>2 Zet het glas op een zonnige plaats op een wit blad.</p> <p>3 Verplaats het glas tot dat er een regenboog zichtbaar is op het witte blad.</p>	De kinderen doen de proef aan de hand van een stappenplan	5 min
Tips geven	<p>Raadsel over de spons zoeken</p> <p>- Wat zit vol met gaten , maar houdt wel water vast?</p> <p>Een spons</p>	Lezen en zoeken van antwoord raadsel	2 min
<p>Helpen waar nodig</p> <p>Bak met water klaarzetten.</p> <p>Uitleggen hoe dit komt. Warm water is lichter dan koud water. Hierdoor zal het warme water naar boven gaan.</p>	<p>Proefjes vulkaansuitbarsting</p> <p>1 Doe een laagje appelsap in een flesje</p> <p>2 Vul de fles aan met warm water en sluit ze.</p> <p>3 Schud goed zodat alles mengt.</p> <p>4 Leg de fles in een bak met water.</p> <p>5 Draai de dop van de fles en kijk wat er gebeurt.</p>	De leerlingen leren over de stijging van warme lucht aan de hand van de proef die ze uitvoeren via een stappenplan	5 min

<p>Helpen waar nodig</p> <p>Bak met water klaar zetten.</p> <p>Uitleggen wat er gebeurt. Het flesje zit door het warme water vol met warme lucht. Daar het koude water in de bak koelt de lucht af en neemt het dus minder plaats in. Als gevolg krimpt de ballon.</p>	<p>Proefje ingeklapte ballon uitvoeren .</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Vul een flesje met warm water. 2 Wacht een minuut en giet dan het flesje leeg. 3 Trek direct hierna de ballon over de dop van de fles. 4 Plaats de fles in een bak met koud water en kijk wat er gebeurt met de ballon. 	<p>Aan de hand van het stappenplan voeren de kinderen de proef uit die hen iets leert over de luchtdruk.</p>	<p>5 min</p>
<p>Helpen waar nodig</p>	<p>Parachute maken</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Knip 5 gelijke stukken uit een plastic zak. 2 Hang met lakjes pijpenragers vast aan de plastic zak. 3 Vouw het in de vorm van een parachute (dit zal duidelijk zijn aan de hand van het visuele stappenplan). 	<p>Aan de hand van een stappenplan maken de kinderen een parachute die ze dan ook echt moeten gebruiken</p>	<p>5 min</p>
<p>Het experiment uitvoeren</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Hou een zaklamp recht op een gekleurd blad papier. 2 Hou een zaklamp schuin gericht op een gekleurd blad papier. 	<p>Experiment over de seizoenen bekijken en vertellen wat ze zien.</p>	<p>De kinderen lossen vragen op over het experiment en leren iets bij over de seizoenen</p>	<p>5 min</p>
<p>Helpen waar nodig</p> <p>Water verwarmen op voorhand.</p> <p>De warme waterdamp hangt aan de aluminiumfolie. Die damp koelt af en drupt af de aluminiumfolie door het ijsblokje.</p>	<p>Proefje laat het regenen doen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 vullen een glas voor de helft met warm water. 2 Dek het glas af met aluminiumfolie. 3 Leg na enkele minuten een ijsblokje op de aluminiumfolie en kijk wat er gebeurt. 	<p>Proefje uitvoeren aan de hand van een stappenplan en bijleren over de vorming van regen.</p>	<p>5 min</p>
<p>Tips geven</p>	<p>Raadsel over de regenboog zoeken</p> <p>Wat staat er aan het einde van de regenboog?</p> <p>De letter 'g'</p>	<p>Zoeken naar het antwoord van het raadsel</p>	<p>5 min</p>
<p>Helpen waar nodig</p> <p>Emmer met water klaarzetten.</p> <p>Eerst drukt het water tegen je hand. Door te blazen in de zak ontstaat er luchtdruk die het water wegduwen van je hand. Als je stopt met blazen duwt het water de lucht terug naar buiten.</p>	<p>Proefje voor thuis uitvoeren</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 stop je hand in de plastic zak. 2 Dompel je hand onderwater in de emmer , maar de zak mag niet volledig onder zodat je hand niet nat word. 3 Stop nu een rietje in de zak en begin te blazen. 4 Wat voel je en wat voel je als je dan de lucht terug uit de zak laat lopen? 	<p>Aan de hand van een stappenplan de proef uitvoeren over luchtdruk</p>	<p>5 min</p>



Helpen waar nodig Door de lichtbreking krijg je verschillende kleuren.	Proefje over zonnemelk uitvoeren 1 Vul een glas met water. 2 Zet het glas op een wit blad. 3 Doe een aantal druppels melk in het glas 4 Schijn met een zaklamp op het glas. 5 kijk naar de kleur die je ziet op het blad en in het glas.	Aan de hand van het stappenplan de proef uitvoeren	5 min
Lijn tekenen op de grond.	Vliegtuigjes vouwen 1 Vouw een vliegtuig en gooi tot aan de lijn.	Aan de hand van een stappenplan vliegtuigjes bouwen en een bepaalde afstand overbruggen.	5 min
Kist met een sleutel in klaar zetten. Code geven na het oplossen van de puzzel	MaaK de puzzel zodat je een code krijgt. Openen de kist en vinden de sleutel	Met de sleutel openen ze de luchtballon en gaan ze naar huis	5 min



Materiaallijst

(zet naast al het materiaal, ook de bijlages die gemaakt en geprint moeten worden. Vermeld bij alles ook de aantallen.)

MATERIAAL	OPMERKINGEN	VERANTWOORDELIJKE	IN ORDE?	MATERIAAL	OPMERKINGEN	VERANTWOORDELIJKE	IN ORDE?
Petflessen	vulkaan		JA/NEE	Gele ballon	Ingeklapte ballon		JA/NEE
Wit papier	Regenboog, zonnemelk, vliegtuigjes		JA/NEE	Waterkoker	Ingeklapte ballon		JA/NEE
Oranje papier			JA/NEE	Emmer	luchtdruk		JA/NEE
Watten	decor		JA/NEE	Zakjes	luchtdruk		JA/NEE
Wit laken	decor		JA/NEE	Slot	finale		JA/NEE
Gekleurde lakens	decor		JA/NEE	Ijsblokjes	Wolken maken		JA/NEE
Lamineerpapier+machine	voorbereiding		JA/NEE	Kist	finale		JA/NEE
Banken			JA/NEE	zand			JA/NEE
Lucifers	Wolken maken		JA/NEE	Pijperagers	parachute		JA/NEE
Glazen pot	Wolken maken, regenboek		JA/NEE	Rietjes			JA/NEE
Plastic bak	vulkaan		JA/NEE	ballonnen	Ingeklapte ballon		JA/NEE
Donker papier			JA/NEE	Melk	zonnemelk		JA/NEE
Sinaasappel	vulkaan		JA/NEE	Druppelpipet			JA/NEE
Vlagjes			JA/NEE				JA/NEE
Plastic zakken	parachute		JA/NEE				JA/NEE
			JA/NEE				JA/NEE
			JA/NEE				JA/NEE
			JA/NEE				JA/NEE
			JA/NEE				JA/NEE
			JA/NEE				JA/NEE

Bronnenlijst

(Zet alle document van het research-document op deze plaats.)

Bron	Titel	Essentie uit bron
Nemosciencemuseum.nl, eigen wolk maken Gehaald van nemosciencemuseum.nl: https://www.nemosciencemuseum.nl/nl/ontdek/doe-het-zelf/maak-zelf-een-wolk/	Maak zelf een wolk	<ul style="list-style-type: none"> • Stappenplan uitvoeren proef • Benodigdheden • conclusie
Proefjes.nl, zelf een regenboog maken Gehaald van proefjes.nl: https://www.proefjes.nl/proefje/035	Maak zelf een regenboog	<ul style="list-style-type: none"> • foto regenboog • stappenplan uitvoeren proef • benodigdheden • tijdsduur
Proefjes.nl, vulkaanuitbarsting Gehaald van proefjes.nl: https://www.proefjes.nl/proefje/033	vulkaanuitbarsting	<ul style="list-style-type: none"> • foto vulkaan • stappenplan uitvoeren proef • benodigdheden
Esero.nl, seizoenen op de wereld Gehaald van esero.nl : https://esero.nl/lessen/seizoenen-op-de-wereld/	Seizoenen op de wereld	<ul style="list-style-type: none"> • stappenplan uitvoeren proef • foto's bij de stappen
Pinterest.com, zelf een parachute maken Gehaald van pinterest.com: https://nl.pinterest.com/pin/190488259212201576/?d=t&mt=login	How to make a parachute	<ul style="list-style-type: none"> • afbeelding van het eindproduct • link naar site met extra uitleg
Zoitdat.nl , je eigen regen maken Gehaald van zoitdat.com: https://www.zoitdat.nl/2020/03/10/laat-het-regenen/	Laat het regenen!	<ul style="list-style-type: none"> • Stappenplan uitvoeren proef • Benodigdheden • Verklaring
Leswiki.nl , raadsels voor kinderen Gehaald van leswiki.nl: https://www.leswiki.nl/tussendoortjes/raadsels-voor-kinderen/	Raadsels voor kinderen	<ul style="list-style-type: none"> • Wat staat er aan het eind van de regenboog? de letter 'g • Wat zit vol met gaten maar houdt wel water vast? een spons
Zoitdat.nl, katapult vliegtuigje Gehaald van zoitdat.nl: https://www.zoitdat.nl/2020/11/12/piloten-opgelet-katapultvliegtuig-maken/	Katapult vliegtuigje maken	<ul style="list-style-type: none"> • Vliegtuig vouwen • Enkele aanpassingen , nl. geen rekker maar enkel een vliegtuigje en een bepaalde afstand bereiken
Mad-science.nl, de luchtdruk Gehaald van mad-science.nl: https://magazine.mad-science.nl/reactiesinderuimte/atmosfeer-en-verder/	Proefje voor thuis	<ul style="list-style-type: none"> • Filmpje met uitleg • Stappenplan uitvoeren proef • Uitleg

Bijlage 22 Inspiratiefiches

Vermeld in 'Inspiratiefiches'.

ONDERZOEK

OMSCHRIJVING

Iets onderzoeken kan op verschillende manieren. Bij het maken van een workshop zullen we hoofdzakelijk denken aan **praktisch onderzoek**.

Dit wil zeggen dat je tijdens zo'n workshop via praktische proeven een theorie wil ondersteunen, verklaren of ontwikkelen.

Je wil hier op een creatieve en uitdagende manier een onderzoek uitvoeren. De betekenis laten zien van "experimentele" wetenschap.



METHODIEK



Opzetten van het experiment of onderzoek

Formuleer samen met je doelgroep het probleem dat ze zullen onderzoeken en laat hen **een hypothese** maken. Demonstreer je experiment(en) of onderzoeksmethode zonder iets vrij te geven. Hier kan je ook al een uitleg geven over het "waarom" van dit experiment.



Uitvoeren van het experiment

Laat de leerlingen **zoveel mogelijk zelf het experiment of onderzoek uitvoeren**. Laat ze werken met materiaal waar ze normaliter niet mee werken. Als het nodig is, kan je de proef of het onderzoek lichtjes manipuleren, maar wees transparant en zeg waarom je dit doet. Dit kan ook heel leerrijk zijn.



Zorg dat ze op een of andere manier de **resultaten en de waarnemingen vastleggen**. Dit doe je best schriftelijk met ondersteunende foto's, een filmpje of een tekening.



Analyse en interpretatie

Met de observatie, metingen en analyse kan je verder aan de slag om een **conclusie of een nieuwe onderzoeksvraag te formuleren**. Verklaar samen met hen bepaalde relaties en bespreek deze.

Toepassingen

Laat de kinderen nadenken over het nut of eventuele toepassingen van het onderzochte fenomeen. Vergelijk de hypothese met het resultaat en laat ze een follow-up hypothese formuleren voor een eventueel nieuw onderzoek.



BOUWSTENEN

Begrippen

Laat de kinderen nadenken over het nut of eventuele toepassingen van het onderzochte fenomeen. Vergelijk de hypothese met het resultaat en laat ze een follow-up hypothese formuleren voor een eventueel nieuw onderzoek.

Onderzoeksdelen

Kies enkele **onderzoekvaardigheden** die je wil bereiken en werk hier rond zonder te overdrijven. **Controleer** ook steeds of je **gewenste vaardigheden** aan bod zijn gekomen tijdens het onderzoek.

Coach

Begeleid de kinderen met hun onderzoek aan de hand van enkele **vragen**. Bereid deze vragen voor en stel deze i.p.v. zelf het antwoord te geven.

Keuze van proeven

Bij het kiezen van de juiste proef voor je onderzoek stel je je best even de vraag of de proef in kwestie een **demonstratieproef is of niet**.

Is het beter dat de begeleider deze proef uitvoert of kan de leerling dit doen? Proeven die men zelf kan uitvoeren vallen beter in de smaak.

Reflecteer ook steeds of de proef **haalbaar** is voor je doelgroep en welke **meerwaarde** de proef brengt.

Begeleiden van het onderzoek

Het is belangrijk en nuttig om een **voor- en na- discussie** te houden over het onderzoek. Bespreek wat er verwacht wordt en reflecteer over de resultaten. Schrijf voor het onderzoek enkele vragen op die **gelinkt** zijn met de **onderzoeksvraag**. Gebruik deze vragen als leidraad voor het sturen van je onderzoek.

Voorbeeldvragen:

Waarover ging het? Wat hebben we geleerd? Wat weten we nu dat we eerst niet wisten? Wat verbaasde je?

TIPS

- Voorzie voorbereidingsvragen die de kinderen op voorhand kunnen bekijken.
- Gebruik geen complexe taal bij het uitleggen of begeleiden van het onderzoek.
 - Voorbeeld: NIET 'hypothese' WEL 'verwachting'
- Probeer als dit mogelijk is je experiment te personaliseren.
 - Voorbeeld: een andere kleur "elephant toothpaste", verschillende soorten geisers, ...)
- Zorg voor een over beveiligde omgeving, afhankelijk van de doelgroep kan het dragen van veiligheidsbrillen, handschoenen, lab jas juist een meerwaarde zijn.
- Maak het onderzoek niet te statisch, zorg voor één of meerdere dynamische aspecten.
 - Voorbeeld: het reagent van jouw proef wordt gemixt door te fietsen op een driewieler

OMSCHRIJVING

Een spel is een activiteit, buiten de gewone dagelijkse bezigheden, waaraan een of meer mensen - of bij uitbreiding andere diersoorten - deelnemen, als vermaak en/of om een of meer vaardigheden of talenten ten volle te benutten of te vergroten. (Wikipedia)

Concreet wordt er via ontspanning gewerkt aan STEM.

METHODIEK

DITMUSA

DITMUSA staat voor: **Doel, Inkleiding, Terrein/Tijd, Materiaal, Uitleg, Spelregels en Aanpassingen**. Als deze 7 elementen aanwezig zijn, zorgen ze dat je spel (technisch) goed ineen zit. Of de activiteit schitterend zal verlopen, is nog een andere zaak, maar het is alvast een noodzakelijk begin.

Het is een handige checklist om de workshopfiche goed in te vullen. Denk na bij alle vragen per element.

Doel

- Wanneer is het spel gedaan?
- Wat moeten de kinderen gedaan hebben tegen het einde van het spel?
 - Moet er iets gemaakt worden?
 - Is er winnaar op het einde? En hoe win je?

Dit geeft aan het begin van het spel en zet je best bovenaan in de workshopinhoud.

- Is de uitleg gestructureerd?
- Komen alle onderdelen van het spel aanbod in de uitleg?
- Zitten de kinderen in teams, als één groep of spelen ze individueel?

Inkleiding

- Wat is het verhaal achter je spel? Vertrek hiervoor vanuit je idee.
- Zijn er personages? Moet er verkleed worden?
- Hoe kan je een locatie in het thema versieren?

Spelregels

Dit gaat samen met de uitleg. Extra regels die het spel doen slagen.

- Waar zitten de gevaren? Is alles veilig?
- Hoe zouden de kinderen valsspelen en hoe kan je dit voorkomen?

Terrein/Tijd

- Wat is het totale terrein?
- Welk postje staat waar op het terrein?
- Wat kan je gebruiken van de locatie?
- Wat eventueel buiten? Binnen?

Aanpassen

Tijdens het spel zal er aangepast moeten worden. Durf dit doen

Materiaal

- Wat heb ik voor elk onderdeel nodig?
- Is er algemeen belangrijk materiaal?

Vul dit aan op de materiaallijst

Uitleg





BOUWSTENEN

Bordspel

Een spel kan als centrale leidraad een bord hebben. Dit bord kan op verschillende manieren ingevuld worden.

- **Ganzenbord:** dit is een bord met verschillende vakjes waarbij de winnaar meestal de persoon is die als eerste het einde bereikt. Onderweg kunnen er opdrachten, valkuilen of voordelen aanwezig zijn op het spelbord.
- **Kaart:** het bord is een kaart van een bepaald gebied. Hierop kan er in interactie gegaan worden tussen de verschillende deelnemers. Er kan gebouwd, veroverd of verzameld worden. Voorbeelden zijn: Risk, De Kolonisten van Catan, Stratego ...

Kampen

Een spel in meerdere teams kan hand in hand gaan met kampen. **Ieder team heeft zijn eigen kamp** en je moet binnendringen in een ander team zijn kamp. Daar liggen dan noodzakelijke onderdelen om het spel te winnen.

Leventjes

Om wat competitie en strijd lust te krijgen kunnen leventjes in een spel verwerkt worden. De kinderen kunnen **leventjes van elkaar afnemen** door te tikken, blad-steen-schaar duel of nog een andere manier.

Opdrachten

Een onderdeel van het spel kan het gebruik van opdrachten zijn. De kinderen moeten opdrachten vervullen in ruil voor een belangrijk element uit het spel. Dit kunnen individuele, groeps- of duelopdrachten zijn. Dit is ook de ideale manier om proefjes in je spel te verwerken.

Winkel

Een winkel gebruiken in een spel heeft enkel maar voordelen. Als er iets moet gebouwd worden is een winkel invoeren een ideaal middel om verschillende materialen of onderdelen te verkrijgen.

Geld dat nodig is om te kopen kan verdiend worden door opdrachten, kleinere spelletjes of duels.

De kinderen doen aan **hoofdrekenen** bij het werken met geld. Promo's en kortingen zijn hier ideaal voor. Op die manier kan je het spel bijsturen.

TIPS

- De eenvoudigste manier om kinderen te motiveren voor een spel is door zelf enthousiast te zijn. De kinderen zullen het enthousiasme overnemen.
- Zorg er voor dat de kinderen actief bezig zijn.
- Het is belangrijk bij de speluitleg het terrein goed af te bakenen zodat het speelveld voor iedereen duidelijk is.
- Het is handig om op de materiaallijst zaken te zetten als ducttape, balpennen, alcoholstiften,... Dit zijn zaken die je altijd kunt gebruiken.
- Als je met proefjes werkt: geef niet meteen de oplossing, laat de kinderen eerst goed nadenken.
- Laat de kinderen neerzitten om naar je uitleg te luisteren. Zo sta je boven hen en kan je het overzicht bewaren.

OMSCHRIJVING

Een maak-workshop zal draaien rond het maken van iets. Dit wil zeggen dat de focus zal liggen op de technieken die de doelgroep moet handteren om tot het eindproduct te komen. Dit betekent dat het ontwerp van het product grotendeels door jullie gebeurt en niet door je doelgroep.

Je zal dus stapsgewijs je doelgroep op weg moeten helpen om aan het, door jullie ontworpen, eindproduct te komen. Dit wil niet zeggen dat de kinderen helemaal niets kunnen ontwerpen!

METHODIEK



Je weet wat je gaat maken. De volgende stap is **de manier waarop je dit maakt, overbrengen** naar je doelgroep. Dit kan op verschillende manieren.



Stappenplan

Je creëert een stappenplan voor de maakopdracht die de doelgroep letterlijk **stap voor stap** uitvoert. Zorg dat de **cruciale momenten duidelijk zijn** en gecontroleerd kunnen worden door de leerkracht of begeleider.



Instructiefilmpje of/en flowchart

De doelgroep werkt hier volledig individueel aan de hand van een **flowchart, instructie filmpje of checklist**. Ook hier werken de leerlingen bijna alles letterlijk stap voor stap uit, er is wel wat meer ruimte voor individualisering.

- Voorbeeld: Bij het maken van een stoel ligt de lengte en de vorm van de rugleuning niet vast. De leerlingen krijgen dus de kans om zelf wat te sleutelen aan het ontwerp.



Technieken vóór maakopdracht

Aangezien het hoofddoel ligt bij de techniek, kan je deze technieken eerst aanleren vooraleer je start met je product. De workshop wordt met andere woorden in twee delen gesplitst.

In het **eerste deel leer je de technieken** aan (Bv. het gebruik van een lijmpistool, het inslaan van nagels op correcte manier, vijzen, solderen...). Dit kan in verschillende werkposten gebeuren.

In het **tweede deel** van de workshop gaat de doelgroep **met die geleerde technieken aan de slag om iets te maken/ontwerpen**. Op deze manier gaan ze dan ook meer probleemoplossend aan de slag.

- Voorbeeld: Deel 1 :Aanleren van 3D-print programma / Deel 2: een sleutelhanger maken met de 3D-printer.





BOUWSTENEN

Veiligheid

Dit is één van de belangrijkste bouwstenen, maar dit kan ook een valkuil zijn. Denk niet: *“Het is te gevaarlijk, we gaan dat niet doen”*. Denk eerder hoe je het op een veilig manier kan doen **en welke voorzorgsmaatregelen** je moet voorzien om alles in goede banen te leiden.

Het is wel belangrijk dat er duidelijk veiligheidsmaatregelen worden opgesteld en worden **nageleefd**.

- Voorbeeld: Veiligheidsbril blijft op als er wordt geboord.

Inspiratie

stappenplan:



(<https://www.instructables.com/>)

Evaluëren

Evaluëren is niet het zelfde als quoteren! Deel de doelstellingen mee aan de begeleider van je doelgroep en maak deze **doelen tastbaar en concreet**. Maak gebruik van de cruciale momenten om het product en proces te evalueren.

- **NIET:** “Er mogen geen splinters zijn” want wat is een splinter?
- **WEL:** Er zijn geen gaten in de nylonkous als ik er mee over het werkstuk ga.

Cruciale momenten

Zorg voor deze momenten en gebruik ze om feedback te geven of om het proces te evalueren. Dit zal je ook helpen voor de tijdsmanagement. Deze controles zorgen ervoor dat je op tijd kan **bijsturen** zodat de persoon in kwestie niet met lege handen naar huis gaat.

- Voorbeeld: Leerlingen hebben net de lijnen afgetekend waar ze gaan zagen. Leerkracht controleert deze lijnen voor de leerling effectief van start gaat met het zagen.



TIPS

- Bij het ontwerpen van je product kan je eventueel stoppen bij een prototype zodat niet elk eindproduct na de workshop hetzelfde is.
- Maak je ontwerp vooraleer je verder gaat met je stappenplan.
- Laat iemand die niet met het project bezig is je product maken aan de hand van je stappenplan.
- Als je werkt met een flowchart of instructiefilmpje kan dit ook digitaal gebeuren. Als deze checklist gedigitaliseerd wordt kan je op die manier de “progress” van een groep volgen.
- Zorg voor een over beveiligde omgeving, afhankelijk van de doelgroep kan het dragen van veiligheidsbrillen, handschoenen, lab jas juist een meerwaarde zijn.

OMSCHRIJVING

Een spektakel, een schouwspel, een optreden of een georkestreerd rumoer dit is wat wij willen organiseren. Het draait hier vooral op het entertainen van je doelgroep en in deze vorm van een show zou deze doelgroep dan ook heel wat bijleren. Leren van filmpjes op YouTube kan geen fysiekere form aannemen dan deze.

METHODIEK



Scenario uitschrijven

Een show wordt **verteld aan de hand van een verhaal**. Het scenario geeft enkel om het verhaal dat je wil vertellen en niet hoe je de workshop zal aanpakken. Om goed verhaal te schrijven, werk je best met een stappenplan.

Het onderwerp

Hoe het simpel en zoek in deze fase een **onderwerp, de tijd en plaats** waarin het plaatsvindt.

Het conflict

Elk verhaal draait rond een conflict, hier bedenk je dat **conflict** en bepaal je waar deze start en waar deze eindigt. Dit zorgt voor een verhaallijn.

De hoofdplot

De **belangrijkste gebeurtenis** in je verhaal zal het hoofdplot zijn. Een plot is een reeks van gebeurtenissen die op een logische manier elkaar opvolgen. Met andere woorden: mini verhaaltjes dat logisch aan elkaar hangen. Probeer hier het **hoofdplot in één zin** samen te vatten.

De bedoeling is dat je elk plot of elke gebeurtenis die het plot maken, wordt **geketend**. Je verzint hiervoor best **enkele plotdrijvers**. Dit zijn gebeurtenissen die een kracht zetten achter het plot. De drijfsfeer van de hoofdpersonage is hier een voorbeeld van.

De ontknoping

De laatste stap is een einde aan je verhaal knopen. Je bent hier vrij in om te kiezen voor een open einde of niet. Als je **einde is uitgeschreven** aan de hand van de ideeën in fase twee is het raamwerk voor je verhaal klaar.

STEM-aspect

Keten van gebeurtenissen moet gebaseerd zijn op STEM. De moeilijkheid van deze opdracht is hoe je dit het beste implementeert in je show. Maak de show zo **interactief** mogelijk. Om tijdens deze interactie de **STEM-aspecten** af te vinken. Schrijf in de story wat je exact wil bereiken met de STEM-aspecten die je aanreikt en schrijf hun **onderliggend doel**.

Story

De story van de workshop is het **verhaal/pad** die je als groep afwandelt tijdens het maken **van de workshop**. Dit wil zeggen dat dit in zekere zin een autobiografie is van de workshop, een **proces beschrijving**. In de story vertel je niet wat er in het scenario gebeurt, maar eerder hoe je de kijker zal inspireren, hoe je zijn aandacht trekt en hoe je de STEM-aspecten zal toepassen.



BOUWSTENEN

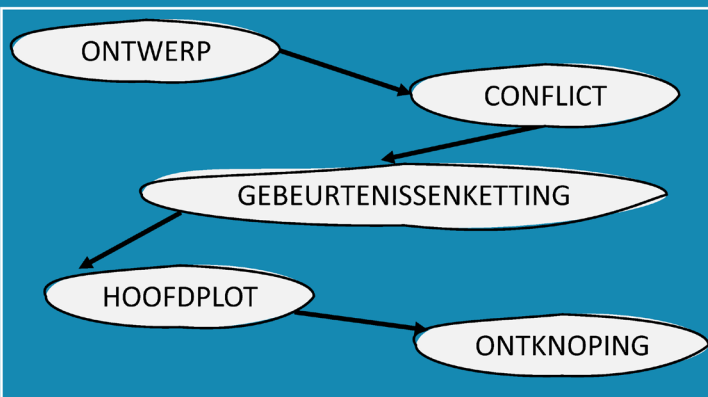
Keuze van de show

Er zijn voor deze workshop heel wat opties:

1. Toneelstuk
2. TEDxtalk
3. Interactieve video
4. Talentenshow

Uit deze vier mogelijkheden kunnen nog **meer**

varianties komen, een zeer interactieve en spectaculaire wetenschaps-les kan je zelfs zien als een show. Je kan de kinderen opsplitsen in groepen, ze laten samenwerken of tegen elkaar op laten werken.



Verhaallijnen linken

Maak een mindmap of een tijdlijn met daarin elke fase voor het uitschrijven van het scenario. Schrijf in elke fase van de mindmap een kortverhaal uit waarin alle puntjes van de desbetreffende fase worden bereikt.

Interactie met je publiek

Er zijn hiervoor vele methodes, hier is alvast een opsomming:

- De deelnemers beslissen bij belangrijke knooppunten welke weg ze gaan opgaan.
- De show is een demonstratie, na de show gaat het publiek zelf aan de slag.
- Aan de hand van opdrachten of experimenten wordt de show een vloeiend geheel.

TIPS

- Hou steeds rekening met de contextanalyse, deze kan de keuze van de soort show vernauwen.
- Denk tijdens het schrijven van de synopsis al eens na waar je STEM gaat implementeren in de show.
- Laat je workshop eens zien aan de lkr van je doelgroep en vraag aan hen feedback. Zij kennen de kinderen het best!
- Het is mogelijk om een openeinde te hebben in de show, maar meerdere eendes gebaseerd op de interactie met de kinderen kan ook zeer creatief zijn.



OMSCHRIJVING

Een escaperoom is een interactief spel op een fysieke locatie waarbij een groep mensen samen puzzels, raadsels en uitdagingen ontdekken en proberen op te lossen binnen een bepaalde tijd. (wikipedia)

METHODIEK

Organisatie in de klas

Aangezien de workshop eenmalig zal plaatsvinden op de lagere school is het niet mogelijk om een volledige ruimte om te bouwen bij het ontwikkelen van de escaperoom. Dit is geen probleem want een escaperoom kan in principe gewoon worden gespeeld **in de klas**. Hierbij verdeel je de leerlingen in **groepjes** en laat je de leerlingen samen of tegen elkaar spelen.

Hieronder enkele mogelijkheden voor de organisatie van je escaperoom:

- De groepjes zitten in **dezelfde ruimte** maar op een verschillende plaats. Hierbij kan je vanuit organisatorische redenen kiezen om de opdrachten te wisselen van plaats in plaats van de leerlingen.
- De groepjes zijn verdeeld over **verschillende ruimtes**. Je kan de leerlingen na elke ronde laten doorschuiven. Ruimtes moeten niet fysiek verbonden zijn. Een aanwijzing naar welke ruimte de leerlingen moeten gaan, kan hier volstaan.

Maak hierover van in het begin een **duidelijke keuze** en gebruik de vorm als leidraad van de ontwikkeling.

De invulling

De puzzels hebben, voor dit project, bij voorkeur een thema rond STEM. Hoe zo'n puzzels er kunnen/moeten uitzien zien is terug te vinden bij 'bouwstenen'.

Het is belangrijk om je escaperoom op te bouwen rond een aantrekkelijk **verhaal** dat te maken heeft met je gekozen STEM-onderwerp. Wanneer je een bepaald thema vastlegt zal je merken dat het verzinnen van de puzzels een stuk eenvoudiger gaat.

Workshopfiche

Vermeld zeker volgende zaken in de workshopfiche:

- Wat moet aanwezig zijn in welke kamer of op welke bank? Welke zaken moet je aan de muur kleven?
- Hoe zitten de puzzels in elkaar en wat zijn de oplossingen?
- Wat zijn de spelregels en welke afspraken moet je zeker maken met de kinderen?
- Voorzie een lijst van mogelijk hints. Vertel je deze zelf of bied je deze aan in genummerde enveloppen?

Test je puzzels en spelletjes uit en kies in functie van je beschikbare tijd voor een realistische invulling.



BOUWSTENEN

Soorten sloten

Fysieke sloten

- Cijferslot
- Slot met letters
- Slot met pijltjes
- Elektronische sloten met Arduino (kleurenknoppen, geluid...)

Digitale sloten

- Bookwidgets
- PowerPoint
- Programmeren

Qr-codes

Je kan gebruik maken van QR-codes. Spelers kunnen hiermee met de smartphone tips, filmpjes of foto's verkrijgen.



Communicatie mogelijkheden

Je kan in je escaperoom de mogelijkheid inlassen om de leerlingen in verschillende ruimtes te laten samenwerken. Ook kan je communicatiemiddelen gebruiken om tips te delen met de kinderen.

- Whatsapp (automatische berichten via de App "auto responder")
- Walkie talkie
- Teams/zoom-gesprek met een code

Mogelijke puzzels

Puzzels gebaseerd op behendigheid

- Vb. Puzzel aan de hand van magneten

Geheim schrift

- Vb. Morse, omgekeerd alfabet...

Legpuzzels

- Vb. Verspreiden van verschillende stukjes over de kamer. Op de puzzel staat een code, een vraag of een tip

Cryptex

Een draagbaar apparaat dat wordt gebruikt om een geheime boodschap in te stoppen die enkel kan gelezen worden door iemand met de code.

Inspiratie:

<https://www.youtube.com/watch?v=16O8I0AcGgg>

TIPS

- Denk op voorhand goed na over hoe je de tijd gaat weergeven. Dit kan bijvoorbeeld door het projecteren van een klok.
- Zorg voor alternatieve opdrachten wanneer groepjes sneller klaar zouden zijn.
- Ook bij een escaperoom is het mogelijk dat kinderen actief bezig blijven.
- Een tafel of bureau is handig. Stoelen zijn zeker niet nodig. Spelers hebben de neiging om rond te lopen tijdens het spel.
- Zorg ervoor dat alle spullen die de leerlingen niet mogen aanraken weg zijn of communiceer duidelijk welke spullen niet aangeraakt mogen worden (bv. Er ligt geen materiaal in de kasten)
- Inspiratiepodcast: "Nerdland Makertalk, aflevering 12 Kurt Beheydt" over het maken van de science escaperooms in 'De Code van Coppens

Bijlage 23 Evaluatie workshopfiche

Vermeld in 'Feedback'.



Evaluatie workshopfiche

Namen groepsleden:		

Workshoptitel

--

1 Voorblad

1.1 Algemene informatie

- 1 Titel van de workshop en de soort workshop is ingevuld.
- 2 Alle informatie is correct ingevuld (datum, duur, aantal leerlingen ...)

1.2 STEM-aspect

- 3 Er zijn minstens 3 disciplines ingevuld.
- 4 De ingevulde elementen komen overeen met de juiste discipline.
- 5 Er is een inhoudelijke link geformuleerd tussen STEM en de workshop.

2 Workshopinhoud

- 6 De tabel is chronologisch opgebouwd. Het verloop is duidelijk terug te vinden.

2.1 Klaarzetten

- 7 Wat klaargezet moet worden is duidelijk opgesomd.
- 8 Als je dit kader leest, kan je alles perfect klaarzetten voor de workshop.

2.2 Uitleg

- 9 De uitleg is afgestemd op kinderen
- 10 De uitleg is volledig en als je het leest weet je hoe de workshop in elkaar zit

2.3 'Wat doen wij?'

- 11 Alle taken tijdens de workshop zijn hier terug te vinden.
- 12 De taken zijn concreet en duidelijk. Als je ze leest weet je wat je moet doen.

2.4 'Wat doen de kinderen?'

- 13 Alles wat de kinderen doen tijdens de workshop is hier terug te vinden.
- 14 De acties van de kinderen zijn concreet en duidelijk. Als je ze leest weet je wat de kinderen moeten doen.

2.5 Inhouden

- 15 Theoretische uitleg voor tijdens de workshop staat hier vermeld
- 16 De proefjes, opdrachten, puzzels,... zijn hier duidelijk neergeschreven

- 17 Alle vragen en antwoorden voor de tijdens de workshop zijn hier ingevuld. Dit op de juiste plaats in de tabel.
- 2.6 Tijd
- 18 De verschillende onderdelen hebben overal een tijdschatting.
- 19 De totale tijdsaanduiding komt overeen met de duur van de workshop.
- 3 Materiaallijst**
- 20 Alle verschillende stukken materiaal zijn terug te vinden in de materiaallijst
- 21 De opmerkingen zijn nuttig ingevuld. Er staat bij welk onderdeel van de workshop het hoort en/of het moet gekocht, gemaakt, geprint of meegebracht.
- 22 Bij alle voorwerpen is een verantwoordelijke aangeduid.
- 23 De voorwerpen zijn voorzien van aantallen of hoeveelheden.
- 4 Bronnenlijst**
- 24 Alle gebruikte bronnen zijn opgesomd.
- 25 De bronnen zijn genoteerd volgens de correcte afspraak (APA, hyperlinks...)

5 Extra Feedback

Bijlage 24 Evaluatie a.d.h.v. Rubrics

Vermeld in 'Rubric'.

Klas: _____ Naam leerling: _____



<i>Evaluatie rubriek: Permanente evaluatie - Attitude</i>					
<i>Score</i>	<i>(0-4)</i>	<i>(5-8)</i>	<i>(9-12)</i>	<i>(13-16)</i>	<i>(17-20)</i>
<i>Niveau</i>	--	-	- +	+	++
<i>Teamwork</i>	Is een echte last voor de rest van het team. Gaat bewust tegen het team in.	Werkt enkel mee als hier expliciet om gevraagd wordt en is het buitenbeentje van het team.	Werkt mee met de groep en doet wat er van hem/haar gevraagd wordt. Stelt zich neutraal op.	Draait goed mee in het team en zorgt voor een positieve werksfeer.	Werkt excellent samen met het team, zorgt voor een aangename en vlotte werksfeer. Haalt alles uit de kast om de workflow hoog te houden.
<i>Inzet</i>	Traag werktempo, verdoet veel tijd aan onnodige zaken en werkt enkel onder dwang.	Werkt matig en geeft snel op.	Werkt op een accepteerbaar tempo, maar geeft relatief snel op.	Werkt aan een goed tempo, werkt doelgericht en geeft niet op voordat zijn taak succes kent.	Werkt hard op een stevig tempo, geeft nooit op en bijt zich vast op het probleem.
<i>"Creativiteit"</i>	Kopieert zeer concrete voorbeelden en dwaalt niet af van andermans ideeën.	Maakt slechts lichte aanpassingen aan andermans ideeën.	Komt af en toe met unieke aanpassingen in andermans oplossingsstrategie.	Probeert het probleem te achterhalen en zoekt mogelijke oplossingen.	Vindt zelf een oplossing voor het probleem en past deze aan met inspiratie van andere bronnen.
<i>Taal /Stijl</i>	Taal en spelling zit vol fouten, er is geen logische opbouw en er wordt geen enkele bron geraadpleegd of gerefereerd.	Nog regelmatige spellingsfouten en chaotische tekstopbouw. Slechts één bron geraadpleegd.	Af en toe een schrijffout en soms een warrige opbouw, maar begrijpelijk. Enkele bronnen geraadpleegd.	Zelden een schrijffout te vinden, een heldere opbouw en voldoende bronnen geraadpleegd om alles te onderbouwen.	Geen spellingsfouten, een logische opbouw met een volledige literatuurstudie.

Klas: _____ Naam leerling: _____



<i>Evaluatie rubriek: Workshop</i>					
<i>Score</i>	<i>(0-4)</i>	<i>(5-8)</i>	<i>(9-12)</i>	<i>(13-16)</i>	<i>(17-20)</i>
<i>Niveau</i>	--	-	- +	+	+ +
<i>Mindmap themaselectie</i>	De mindmap bevat één of geen ideeën. Ze is zo goed als leeg.	De mindmap bevat een vijftal ideeën binnen het gekozen thema.	De mindmap bevat enkele uiteenlopende thema's zonder grondige aanvulling.	De mindmap bevat meerdere uiteenlopende thema's waar <u>enkele</u> zijn aangevuld met één of meer onderliggende thema's.	De mindmap bevat meerdere uiteenlopende thema's <u>die elk</u> zijn aangevuld met één of meer onderliggende thema's.
<i>Onderzoeksfiche brainstorm</i>	De onderzoeksfiche is niet of amper ingevuld.	Er ontbreken meerdere van volgende onderdelen: Proeven/opdrachten, inhouden, bronnenlijst en/of materiaallijst.	Er ontbreekt één van volgende onderdelen: Proeven/opdrachten, inhouden, bronnenlijst of materiaallijst.	Proeven/opdrachten, inhouden, bronnenlijst en materiaallijst zijn aanwezig, maar zijn niet voldoende uitgewerkt.	Proeven/opdrachten, inhouden, bronnenlijst en materiaallijst zijn aanwezig en grondig uitgewerkt.
<i>Workshopfiche (na verwerken feedback) ontwikkeling</i>	Minder dan 6 van de selectievakjes zijn aangevinkt op de workshopevaluatie.	Tussen 6 en 10 van de selectievakjes zijn aangevinkt op de workshopevaluatie.	Tussen 11 en 15 van de selectievakjes zijn aangevinkt op de workshopevaluatie.	Tussen 16 en 20 van de selectievakjes zijn aangevinkt op de workshopevaluatie.	Meer dan 21 van de selectievakjes zijn aangevinkt op de workshopevaluatie.
<i>Uitvoeren workshop uitvoering</i>	Is niet betrokken bij het workshop gebeuren. Laat de anderen het werk doen.	Voert enkel de opgelegde taken uit en kent de workshop onvoldoende. Moet hulp vragen bij andere.	Voert de opgelegde taken uit, maar kent de workshop door en door.	Voert de opgelegde taken uit. Is betrokken met de kinderen en kent de workshop door en door.	Neemt initiatief in het geven van de workshop. Is betrokken met de kinderen en kent de workshop door en door.

Bijlage 25 Reflectie leerlingen

Vermeld in 'Reflectie'.



Feedback LIFT-project

Motivatie

Hoe gemotiveerd was je? Geef een punt op 5, met 5 zeer gemotiveerd en 1 helemaal niet gemotiveerd.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Wat zorgde voor deze motivatie?

Waarom was je niet gemotiveerd?

Zou je dit project nog eens willen uitvoeren? Waarom wel / waarom niet?

Inhoud

Wat heb je geleerd tijdens het brainstormen?



Wat heb je geleerd tijdens het uitwerken van jullie workshop?

Waar vind je van jezelf dat je inhoudelijk sterk in gegroeid bent?

Structuur

Waar had je meer sturing nodig?

Algemeen

Hoe zou je de lessen anders hebben aangepakt?

Hoe zou je je eigen project anders hebben aangepakt?

Bijlage 26 Foto's test secundaire school

Vermeld in 'Lessenverloop'.



Bijlage 27 Verwerking eindfeedbackleerlingen

Verwerkt in 'Feedback leerlingen'.



Feedback LIFT-project

Motivatie

Hoe gemotiveerd was je? Geef een punt op 5, met 5 zeer gemotiveerd en 1 helemaal niet gemotiveerd.

In totaal vulden 26 leerlingen de vragenlijst in.

1	2	3	4	5
0 leerling(en)	0 leerling(en)	6 leerling(en)	18 leerling(en)	1 leerling(en)

1 leerling gaf een score tussen 2 en 3 op 5

Wat zorgde voor deze motivatie?

De antwoorden van de leerlingen zijn tijdens de verwerking gecategoriseerd volgens de drie basisbehoeften van de zelfdeterminatietheorie. Hierbij geven twaalf leerlingen aan dat hun motivatie komt van de keuzevrijheid tijdens dit project. Hierbij wordt gesteund op de autonomie.

Autonomie-ondersteuning (zelfdeterminatietheorie)

- Het was een opdracht waar wij vrij in waren en onze eigenheid in konden steken
- De vrijheid om te kiezen welk projectje je kan doen
- Dat we dingen zelf mochten maken en kiezen
- Het was een leuke opdracht en we kregen veel vrijheid
- Dat we zelf dingen mochten verzinnen
- Het was leuk hoe we ons eigen weg konden gaan, maar ondertussen ook bijgestuurd werden.
- We waren niet gebonden aan bepaalde zaken maar we mochten doen wat we wilden
- Het is een leuke opdracht om uit te proberen. Er zijn veel mogelijkheden, dus je kan je opdracht ruim en hoe je het wilt aanpakken.
- We mochten veel dingen zelf kiezen.
- We waren zelf vrij in het kiezen wat we wouden doen en hoe we het gingen doen
- Dat we zelf mochten uitproberen en veel vrijheid hadden
- Dat we iets konden doen waar we zelf een keuze in hebben

Verbonden (zelfdeterminatietheorie)

- De groep en de opdracht
- Ik vond het een toffe opdracht en ik zat in een tof groepje
- Dat we in een goeie groep zaten. Na de eerste uitleg had ik al direct zin om aan de opdracht te beginnen.
- De opdracht was zeer tof en we zaten in een leuke groep

Competentie (zelfdeterminatietheorie)

- De proeven, bouwen v/d opdracht

Andere

- Aan de ene kant is het leuk omdat je zelf dingen mag aanleren aan de kinderen
- In het begin was het een beetje saai maar op het einde was het wel leuker.
- Leuk onderwerp
- Leuke onderwerpen (Arduino), tips en feedback
- De opdracht met de Arduino was leuk
- Het leek me iets tof om te doen en ik was benieuwd naar de manier waarop we alles gingen doen.
- Ik vond het een leuke opdracht

- Ik kijk zeer uit naar het werken met de kinderen en hun dingen bijleren

Waarom was je niet gemotiveerd?

13 leerlingen lieten deze vraag blanco.

Invullen van het document/administratie

- Bij andere opdrachten moest je iets bouwen bv. een brug ofzo, bij deze opdracht was dit meer document invullen werk. Ik hou niet echt van documenten invullen.
- Computer invullen, fiches invullen
- Omdat het theoretische deel (fiches maken) minder tof was maar dat moet ook gebeuren

Autonomie-ondersteuning (zelfdeterminatietheorie)

- Vooral in de thuislessen was er te weinig vrijheid

Competentie (Zelfdeterminatietheorie)

- Omdat we niet zo makkelijk aan autotjes kwamen en het ging zeer traag
- Je moest zelf over een project denken
- Ik was moe, en ik kon er niets van (Arduino)

Andere

- Het was soms een beetje onduidelijk achter de pc
- Het (onderwerp) was misschien een beetje saai. De opdracht.
- Persoonlijke redenen...
- Soms duurde de uitleg iets te lang
- Misschien te veel gecorrigeerd in het begin
- Omdat de afwerking pas volgend jaar zichtbaar is.

Zou je dit project nog eens willen uitvoeren? Waarom wel / waarom niet?

Waarom wel?

- Ja we hebben er veel tijd ingestoken
- Ja, de praktische kant is leuk
- Ja, het zou leuk zijn om dit volledig uit te werken en voor te leggen aan leerlingen
- Ik zou dit wel nog eens willen uitvoeren maar op een andere manier
- Wel maar den wel echt met de kinderen om te zien als het effectief leuk is.
- Ja, Het is een project waar je zelf veel moet doen. Iedereen doet ook iets anders en er is veel vrijheid.
- Ik zou het wel willen doen als het me interesseerde
- Zeer leuke opdracht. Zelf iets maken
- Ik vond het een leuk project
- Ja, maar niet tijdens corona
- Ja, het is wel interessant om met ene groep zelf een spel te maken voor een bepaalde doelgroep
- Ja, ik vond het een heel tof project met een leuke uitwerking
- Ja, omdat ik het heel leuk vond om aan de opdracht te werken
- Ja, omdat er nog veel leuke onderwerpen zijn waarover je nog zo een project kan doen
- Ja, ik vond het leuk om van nul te starten en op het einde iets leuk te hebben
- Ja, ik had veel ideeën maar uiteindelijk moesten we maar 1 opdracht kiezen. Zo kan ik de volgende keer iets uitproberen dat ik zelf heel erg leuk vind.
- Ja, het was een leuk project waar we zelf vrij in waren dus heb het met veel plezier gedaan.
- Ja, was leuk om te doen
- Ja, later zal ik meer kunnen

- Ja, leuke opdracht maar veel te traag door alle info en voorbereiding

Waarom niet?

- Neen, want ik vond het persoonlijk niet echt STEM-gerelateerd en het ging te traag
- Neen, 1 keer is wel goed
- Niet, ik zou liever zelf een gegeven project maken
- Niet meteen, het is niet zo gemakkelijk om iets te bedenken. Het idee was tof, maar het was niet meteen mijn ding.
- Nee, want ik heb het nu al eens gedaan dus het is goed.
- Neen, het was leuk maar 1 keer was voldoende

Inhoud

Wat heb je geleerd tijdens het brainstormen?

Twee leerlingen vulden deze vraag niet in.

Sleutelcompetentie 'ondernemingszin' – Uitvoerbaarheid van ideeën testen, het inzetten van middelen tegenover doelstellingen afwegen en het gekozen idee stapsgewijs realiseren.

- Dat je realistisch moet zijn.

Sleutelcompetentie 'ondernemingszin' – Opportuniteiten zien en verkennen met behulp van een creatief denkproces.

- Hoe ver je kan gaan vanaf 1 onderwerp
- Hoe je van heel veel informatie tot 1 specifiek project kan gaan
- Dat je met heel veel rekening moest houden, vb. hoe je over 1 onderwerp zoveel verschillende keuzes moest maken
- Dat je niet altijd je eerste idee moet nemen maar dat je alle mogelijkheden moet bekijken.

Sleutelcompetentie 'leercompetenties' – Samen het leerproces vorm geven

- Door samen te werken kwamen er top ideeën
- Dat je er met meerdere verder komt dan alleen en zo verder kan bouwen
- Dat iedereen van de groep super veel ideeën had en dat we door de mindmap snel op dezelfde golflente zaten.
- Met meerdere mensen bereik je sneller een goed idee
- Samenwerking speelt een belangrijke rol
- Dat je goed moet nadenken en overleggen om tot een goed project te komen
-

Sleutelcompetentie 'leercompetenties' – Leeropvattingen, -proces en – resultaten reguleren.

- Dat je concreet moet zijn en duidelijk.
- Veel meer nadenken over dingen
- Dat ik soms meer in detail moet gaan denken
- Hoe je te werk moet gaan bij het vinden van een interessant onderwerp
-

Sleutelcompetentie 'STEM'

- Nieuwe dingen over aerodynamica

Andere

- Niks
- IK ben er niet goed in.
- Wat we wilden doen

- Hoe dat je een opdracht moet opstellen
- Dat het moeilijker is dan ik dacht om iets te organiseren voor kinderen
- Dat het echt nog moeilijk is om een leuke, leerrijke workshop samen te stellen
- Dat proefjes vinden en een spel uitwerken moeilijker is dan het lijkt.
- Je moet de dingen goed samenvoegen

Wat heb je geleerd tijdens het uitwerken van jullie workshop?

Sleutelcompetentie 'ondernemingszin' – Uitvoerbaarheid van ideeën testen, het inzetten van middelen tegenover doelstellingen afwegen en het gekozen idee stapsgewijs realiseren.

- Dat je moet denken 'is het mogelijk?' voor je een idee deelt
- Dat het beter is om proefjes te testen, zodat je zeker weet dat ze werken
- Alle proefjes moeten nog eens getest worden voor de workshop, want niet alles werkt
- Dat je alles moet uitproberen om zeker te zijn dat alles werkt.
- Dat niet alle proefjes werkten en dat de proefjes testen dus slim is
- Niet alles lukt de eerste keer
- Dat niet alles direct werkt

Sleutelcompetentie 'leercompetenties' – Samen het leerproces vorm geven

- Samenwerken is noodzakelijk voor goed resultaat
- Hoe je beter samenwerkt
- Dat je een goede takenverdeling moet hebben
- Teamwork
- Dat we een goed team waren.
- Zorg ervoor dat iedereen iets kan doen.
- Taakverdeling is belangrijk
- Je moet zeer creatief zijn en samenwerking moet goed zijn

Sleutelcompetentie 'leercompetenties' – Leeropvattingen, -proces en – resultaten reguleren.

- Ordenen van onze werk en samenvatten wat we precies willen doen
- Dat je rekening moet houden met verschillende dingen en niet zomaar alles kunt doen
- Meer gestructureerd werken.
- De ideeën van in de brainstormsessie kunnen nog veranderen

Sleutelcompetentie 'STEM'

- Hoe je beter met Arduino werkt en een concreet stappenplan opstelt voor je workshop.
- Hoe Arduino werkt

Andere

- Dat het leuk is om zelf proefjes te maken en het materiaal te zoeken
- Dat ik een luie jongen ben die niets van Arduino's weet

Waar vind je van jezelf dat je inhoudelijk sterk in gegroeid bent?

Sleutelcompetentie 'leercompetenties' Geschikte (leer-)activiteiten, strategieën en tools inzetten om informatie digitaal en niet-digitaal kritisch te verwerven, beheren en verwerken rekening houdend met het beoogde leerresultaat en –proces.

- Schema maken en een overzichtelijk stappenplan maken
- Schema's maken
- Schema's maken en een overzichtelijk stappenplan opstellen
- Een stappenplan opstellen
- Uitschrijven van een verslag.

- Is het plannen en organiseren van wie wat moet doen
- Brainstormen

Sleutelcompetentie 'leercompetenties' – Leeropvattingen, -proces en – resultaten reguleren.

Sleutelcompetentie 'leercompetenties' – Een (onderzoeks-)probleem (v)erkennen en een antwoord of oplossing zoeken gebruikmakend van geschikte (leer-)activiteiten, strategieën en tools.

- In het oplossen van problemen

Sleutelcompetentie 'Digitale competenties' – Digitale media en toepassingen gebruiken om te creëren, te participeren en te interageren

- PPT's maken (ik weet waar een tekstvak staat)

Sleutelcompetentie 'leercompetenties' – Samen het leerproces vorm geven

- Teamwork
- Loek tolereren
- Het samenwerken met anderen en ideeën uitwerken
- Samenwerken en het proberen realiseren van het project
- Samenwerken met mensen die ik niet ken of niet wil samenwerken

Sleutelcompetentie 'ondernemingszin' – Opportuniteiten zien en verkennen met behulp van een creatief denkproces.

- Gefocust werken aan een bepaald iets tot het werkt
- Het verzinnen van een STEM-project voor kinderen.
- Opstellen van opdrachten

Sleutelcompetentie 'STEM'

- Arduino
- Arduino begrijpen
- De proefjes maken en uittesten

Andere

- Niet veel
- Ja, ik heb alles proberen goed uitleggen
-

Structuur

Waar had je meer sturing nodig?

Twee leerlingen vulden deze vraag niet in.

Brainstorm

- Bij het brainstormen
- Bij het brainstormen
- Het brainstormen
- Bij het brainstormen zodat we zeker alles bekeken en overwogen
- Bij het brainstormen zodat we alle mogelijkheden bekeken
- Bij het kiezen van het onderwerp

Online lessen

- De online lessen
- De online opdrachten

Motivatie

- Motivatie
- Bij de motivatie

Workshopfiches

- Waar ik duidelijker moet zijn
- Het word-document dat de opdracht beschrijft
- De workshopfiche, ze was eerst een beetje onafgewerkt. Maar na enkele tips was ze volledig in orde.
- Bij het maken van de fiches
- Invullen van de fiches
- Bij het invullen van het worddocument

Lessen

- Minder in het begin bijsturen.
- Het zou tof geweest zijn om op voorhand, duidelijker te weten wat we de volgende les gingen doen.

Ontwikkeling

- Bij welke proefjes we konden doen
- Verder uitwerken van proeven -> meer details
- Hoe we ons project zouden moeten uitwerken

Overige

- De theoretische kant
- Bij het laten werken van een arduino
- Hoe we preciser moesten werken

Algemeen

Hoe zou je de lessen anders hebben aangepakt?

Tien leerlingen vulden deze vraag niet in.

Tips

- Het project iets makkelijker gemaakt hebben
- Iets minder uitleg en minder werk op voorhand
- Meer vrijheid
- Groepjes zelf kiezen en opdrachten goed verdelen
- De 2 klassen samen
- Ik zou een keuze gegeven hebben in onderwerpen
- Minder uitleg en meer aan de slag met de proef zelf

Geen tips

- Niet
- De lessen waren heel goed opgesteld
- Geen idee
- Niet
- Niets
- Neen, ik heb gedaan wat ik kon
- Niet ze verliepen vlot
- Nieks anders
- Het was goed op deze manier

- Niks anders, het was goed

Hoe zou je je eigen project anders hebben aangepakt?

Zelfreflecties

- Betere voorbereiding
- In de beperkte tijd die we hadden heb ik alles gedaan wat ik kan
- Een beetje wat makkelijkere opdracht met passend onderwerp
- Een makkelijker onderwerp kiezen
- Niet, top uitwerking
- Wat meer over het project zelf
- Iets moeilijker proberen
- De uitleg beter te verwoorden
- Als het me leuker leek dan Arduino's, ja
- Thuis meer voorbereid hebben. Dat was wel moeilijk om te doen want er was veel huiswerk
- Misschien een ander onderwerp kiezen waarbij je gemakkelijker proefjes enzo bij kan vinden.
- Op voorhand meer nagedacht hebben
- Minder nadenken en meer doen

Geen zelfreflectie

Twee leerlingen gaven aan het eigen project niet anders te hebben aangepakt en elf leerlingen vulden deze vraag niet in.

Bijlage 28 algemene website

Vermeld in 'Structuur website'.

Hyperlink: liftproject.be

Over Contact FAQ
LEERKRACHT SECUNDAIR LEERLING SECUNDAIR LEERKRACHT LAGER **AAN DE SLAG**

MAAK STEM-WORKSHOPS MET JOUW LEERLINGEN

LIFT is een vernieuwende methodiek waarbij leerlingen uit de 3^{de} graad secundair onderwijs workshops ontwikkelen voor kinderen uit de lagere school.

Met behulp van een uitgewerkt stappenplan gaan de leerlingen met zelfverzonnen thema aan de slag en maken ze een STEM-workshop.

AAN DE SLAG



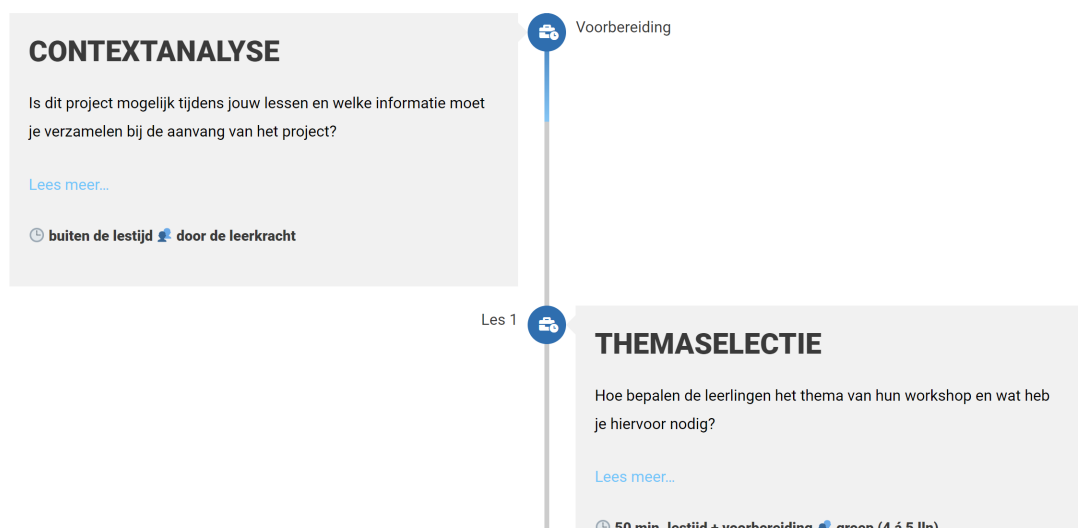
Maak met jouw leerlingen Bouw- en houtkunde een **escaperoom** over Mars!

LESSENVERLOOP

Het ontwerpen van een workshop met de leerlingen van het secundair voor kinderen uit de lagere school wordt opgesplitst in verschillende stappen. Ontdek hieronder de nodige informatie en bestanden voor de voorbereiding van jouw lessen. Het project is uitgewerkt voor **een totaal van 10 uren**. Elke fase bevat **voorbeelden** die u kunnen helpen bij het begeleiden en ondersteunen van jouw leerlingen. De verschillende **eindtermen** waaraan gewerkt wordt zijn terug te vinden onder het lessenverloop.

Het is mogelijk het volledige project in één keer te downloaden.

[Klik hier](#)



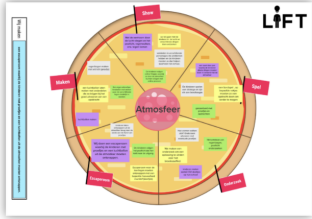
LESVERLOOP

Vorbereiding	+
Les 2	-
Inleiding - 10 min.	+
Bekijken aanvullingen mindmap - 10 min.	+
Pizzabrainstorm - 30 min.	-

Tijdens de pizzabrainstorm vormen de leerlingen hun thema om tot een concrete workshop binnen de concepten die LIFT aanbiedt. Geef de leerlingen de tip om even los te stappen van de ideeën die ze mogelijk al hadden en vermeld dat crazy ideeën zeker zijn toegestaan. De brainstorm doorloopt volgende stappen:

1. Vul centraal het gekozen thema in op de pepperoni.
2. Laat leerlingen **individueel één** idee opschrijven **per pizzapunt**. De leerlingen bedenken dus elk één mogelijke uitwerkingen voor een show, een spel, een onderzoek, een escaperoom **én** een maakopdracht.
3. Als iedereen hiermee klaar is, lezen de leerlingen elkaars ideeën.
4. De leerlingen stellen de ideeën aan elkaar voor en zoeken de beste ideeën uit.
5. De leerkracht stuurt bij door onrealistische ideeën aan te duiden en deze eventueel







Pizzabrainstorm



HULPMIDDELEN OM EEN STEM-WORKSHOP TE MAKEN

[Ontdek de handleiding voor de workshopfiche en haal inspiratie uit de verschillende soorten workshops](#)

Klik op de juiste tegels om aan de slag te gaan.
Zijn er zaken niet duidelijk, vraag hulp aan de leerkracht.

 HANDLEIDING ONDERZOEKSFICHE	 SPEL	 ONDERZOEK
		

SPEL

"Een spel is een activiteit, buiten de gewone dagelijkse bezigheden, waaraan een of meer mensen – of bij uitbreiding andere diersoorten – deelnemen, als vermaak en/of om een of meer vaardigheden of talenten ten volle te benutten of te vergroten." (Wikipedia)

Concreet wordt er via ontspanning gewerkt aan STEM.

Werkwijze

DITMUSA staat voor: **Doel, Inkleding, Terrein/Tijd, Materiaal, Uitleg, Spelregels** en **Aanpassingen**. Als deze 7 elementen aanwezig zijn, dan zit je spel (technisch) goed ineen. Of de activiteit schitterend zal verlopen, is nog een andere zaak, maar het is alvast een noodzakelijk begin.

Het is een handige checklist om de workshopfiche goed in te vullen. Denk na bij alle vragen per element.

▼ DOEL
▼ INKLEDING
▼ TERREIN/TIJD
▼ MATERIAAL