

# STEM-koffers in de 3<sup>de</sup> graad basisonderwijs

---

Educatieve bachelor onderwijs: Secundair Onderwijs  
Techniek – Gezondheidsopvoeding  
2020-2021

## Afstudeerproject

Truyts Joke

Promotor: Aelbrecht Eddy



# STEM-koffers in de 3<sup>de</sup> graad basisonderwijs

---

Educatieve bachelor onderwijs: Secundair Onderwijs  
Techniek – Gezondheidsopvoeding  
2020-2021

**Afstudeerproject**

Truyts Joke

Promotor: Aelbrecht Eddy

## Voorwoord

Dit eindwerk behoort tot het afronden van mijn opleiding leerkracht secundair onderwijs aan de Arthesis Plantijn Hogeschool. Het schrijven van dit eindwerk is een mooie afsluiter van mijn driejarige opleiding.

Door me te verdiepen in de vakliteratuur omtrent techniek/ STEM/STEAM kreeg ik een betere kijk op het gehele begrip.

De reden van mijn onderzoek is vertrokken vanuit de vraag van mijn stagebegeleider Nele Deckx. Zij kwam op het idee om de proeftuinen op mijn stageschool uit te breiden naar STEM-koffers die leerkrachten van de 3<sup>e</sup> graad basisonderwijs kunnen ontlenen. Ik stemde direct mee in met dit idee. Zo zullen mijn uitgewerkte bundels ook effectief gebruikt worden in de praktijk.

De resultaten die ik met dit onderzoek verkregen heb, had ik niet alleen kunnen verkrijgen. Daarom wil ik mijn stagebegeleider Mevr. Nele Deckx bedanken. Haar kennis en motivatie zorgde voor doorzettingsvermogen. Ik heb de kans gekregen om enkele proeftuinen te begeleiden en enkele bundels uit te testen in haar klassen.

Vervolgens wil ik ook mijn promotor, Mr. Eddy Aelbrecht bedanken. Ik kon altijd bij hen terecht met vragen en opmerkingen. Als laatste maar niet in het minst bedank ik mijn familie voor de steun die ze mij de afgelopen jaren hebben gegeven. Ze bleven mij motiveren waarvoor ik hen heel dankbaar ben.

Ik wens u alvast veel leesplezier.

Joke Truyts

Schooljaar 2020-2021



## Abstract

In samenwerking met Campus De Vesten en begeleidende leerkracht techniek Mevr. Nele Deckx, breiden we het project proeftuinen voor de 3<sup>e</sup> graad basisonderwijs verder uit om Techniek/ STEM/ STEAM meer te integreren in de klaspraktijk.

Aan de hand van opzoekwerk en allerhande bevragingen (interview, enquêtes, observaties,...) probeer ik de onderzoeksvraag door middel van enkele deelvragen te beantwoorden.

Leerkrachten willen Techniek/ STEM/ STEAM integreren in de klaspraktijk, maar willen hierin ondersteund worden. Ze hebben weinig voorkennis om deze lessen zelf voor te bereiden.

Om de noden van de leerkrachten te volbrengen zijn er STEM-koffers uitgewerkt voor de 3<sup>e</sup> graad basisonderwijs. We hebben bekeken welke thema's leerkrachten belangrijk vinden en waarrond ze willen werken in de klas. Voor deze thema's hebben we kant en klare STEM-koffers ontwikkeld die de leerkrachten kunnen ontlenen voor een volledige week. Alle koffers zijn ontwikkeld met een hoekenwerk waarbij de proefjes/ opdrachten realiseerbaar zijn met het materiaal dat te vinden is in de koffer of met kosteloos materiaal dat de leerkracht zelf moet voorzien.

Er zijn verschillende koffers uitgewerkt. Namelijk onderzoek-koffers en maak-koffers. Met de onderzoeks-koffers gaan de leerlingen onderzoeken hoe iets in zen werk gaat aan de hand van proefjes. Met de maak-koffers gaan de leerlingen werken volgens het technisch proces en realiseren ze een eindproduct. Bij enkele onderzoek-koffers hoort ook een maak-koffer de leerkracht heeft dan de keuze om beide te ontlenen.

Hopelijk wordt de drempel naar Techniek/ STEM/ STEAM kleiner als leerkrachten een koffer kunnen ontlenen die kant en klaar is uitgewerkt.

## Inhoudsopgave

<b>1. Inleiding</b> .....	<b>1</b>
1.1. Aanleiding .....	1
1.2. Context .....	2
1.3. Onderzoeksorganisatie .....	2
<b>2. Probleemstelling</b> .....	<b>3</b>
2.1. Praktijkprobleem .....	3
2.2. Onderzoeksdoel .....	3
2.3. Onderzoeksvraag met deelvragen .....	4
2.3.1. Onderzoeksvraag: .....	4
2.3.2. Deelvragen: .....	4
<b>3. Literatuurstudie</b> .....	<b>5</b>
3.1. Wat is techniek? .....	5
3.1.1. Definitie .....	5
3.1.2. Het technisch proces .....	5
3.2. Waarom is het belangrijk om techniek te integreren in het basisonderwijs? .....	6
3.3. Wat is technisch geletterdheid? .....	7
3.4. Wat is STEM? .....	8
3.4.1. Wat is het STEM-kader? .....	11
3.5. Wat is STEAM? .....	13
3.6. Bestaande uitleendiensten met STEM-koffers, workshops en uitgewerkte projecten .....	14
3.7. Wat is de visie van de verschillende onderwijsnetten tegenover techniek? .....	16
3.7.1. Gemeenschapsonderwijs (GO!) .....	16
3.7.2. Katholiek Onderwijs Vlaanderen (KOV) .....	16
3.7.3. Onderwijsverenigingen van Steden en Gemeenten (OVSG) .....	16
<b>4. Onderzoeksaanpak</b> .....	<b>17</b>
4.1. Onderzoeksactiviteiten .....	17
4.2. Tijdsplanning: agenda .....	19
4.3. Randvoorwaarden .....	20

4.4.	<i>Methode van dataverzameling</i> .....	21
<b>5.</b>	<b>Resultaten</b> .....	<b>31</b>
5.1.	<i>Deelvraag 1: bezoeken</i> .....	31
5.2.	<i>Deelvraag 2: enquête</i> .....	32
5.3.	<i>Deelvraag 3: bestuderen</i> .....	36
5.4.	<i>Deelvraag 4: bestuderen</i> .....	36
5.5.	<i>Deelvraag 5: enquête</i> .....	37
5.6.	<i>Deelvraag 6: enquête</i> .....	38
5.7.	<i>Deelvraag 7: bestuderen</i> .....	39
5.8.	<i>Deelvraag 8: observeren</i> .....	40
<b>6.</b>	<b>Conclusie</b> .....	<b>41</b>
6.1.	<i>Wat is techniek in de 3<sup>de</sup> graad van het basisonderwijs?</i> .....	41
6.2.	<i>Op welke manier kunnen leerkrachten van de 3<sup>de</sup> graad basisonderwijs ondersteund worden om Techniek/ STEM/ STEAM te integreren in hun onderwijsaanbod?</i> .....	42
6.3.	<i>Wat is STEM?</i> .....	42
6.4.	<i>Wat is STEAM?</i> .....	42
6.5.	<i>Welke thema's vinden leerkrachten belangrijk om te behandelen in een koffer?</i> .....	43
6.6.	<i>Wat is de ervaring van leerkrachten die al eens gebruik hebben gemaakt van een huurkoffer?.....</i>	43
6.7.	<i>Waar hechten verschillende leerplannen (GO, OVSG, KOV) belang aan bij techniek in het basisonderwijs?</i> .....	44
6.8.	<i>Wat zijn de bevindingen bij het uittesten van verschillende bundels?</i> .....	45
<b>7.</b>	<b>Discussie</b> .....	<b>47</b>
7.1.	<i>Terugblik</i> .....	47
7.2.	<i>Vooruitblik</i> .....	47
<b>8.</b>	<b>Ontwerp: praktijkproduct</b> .....	<b>48</b>
<b>9.</b>	<b>Literatuurlijst</b> .....	<b>50</b>
<b>10.</b>	<b>Bijlagen</b> .....	<b>53</b>

10.1.	<i>Voorbeeld observatielijst</i> .....	53
10.2.	<i>Kijkkader: Wat is techniek?</i> .....	54
10.3.	<i>Mailverkeer</i> .....	55
10.4.	<i>Voorbeeld enquête</i> .....	56
10.5.	<i>Kijkkader: wat is STEM?</i> .....	58
10.6.	<i>Kijkkader: wat is STEAM?</i> .....	58
10.7.	<i>Kijkkader leerplannen</i> .....	58
10.8.	<i>Overzicht resultaten enquête</i> .....	59
10.9.	<i>Observatielijst: Basisschool 1</i> .....	67
10.10.	<i>Observatielijst: basisschool 2</i> .....	69
10.11.	<i>Observatielijst: basisschool 3</i> .....	71
10.12.	<i>Onderzoeksposter</i> .....	73
10.13.	<i>Observatielijst uitgewerkt project</i> .....	74
10.13.1.	<i>Observatielijst: basisschool 1</i> .....	74
10.13.2.	<i>Observatielijst: basisschool 2</i> .....	75
<b>11.</b>	<b>Praktijkproduct</b> .....	<b>77</b>

# 1. Inleiding

## 1.1. Aanleiding

De maatschappij waarin kinderen nu opgroeien, vraagt andere vaardigheden van kinderen dan vroeger. Technologische ontwikkelingen volgen elkaar in een snel tempo op en hedendaagse problematieken vragen om andere inzichten en denkwijzen. Als leerkrachten leiden we onze leerlingen op, zodat ze een goede baan krijgen in de toekomst. Maar die toekomstige banen bestaan nu nog niet! STEM-onderwijs schept een uitdagende en leerrijke omgeving voor kinderen, waarin oplossingsgericht werken en 'out of the box'-denken wordt gestimuleerd. Deze vaardigheden helpen hen in hun toekomstige baan (Suzanne, 2019).

Technologie is een hot topic in het onderwijs. De media besteedt hier veel aandacht aan, maar klopt dit ook in de lespraktijk? Leerlingen in het basisonderwijs hebben weinig of geen ervaring met wetenschap en technologie (Berga, 2009). Leraren voelen zich onzeker en niet in staat om een les techniek te geven (Celis, Van Dijck, 2014).

Er is gekozen om een onderzoek uit te voeren in de 3<sup>de</sup> graad van het basisonderwijs, omdat leerlingen van deze leeftijd een positieve houding hebben ten opzichte van wetenschap en techniek. Daarnaast is er gekozen om kant en klare STEM-koffers te ontwikkelen zodat leerkrachten Techniek/ STEM/ STEAM kunnen integreren in hun onderwijspraktijk.

Er wordt bestudeerd wat Techniek/ STEM/ STEAM betekent in de 3<sup>de</sup> graad basisonderwijs, waarom het belangrijk is om techniek aan te bieden aan de leerlingen en hoe de verschillende onderwijskoepels er tegenover staan.

Het onderzoek vindt plaats op verschillende basisscholen in de regio Herentals. Er zullen bezoeken worden gepland in het 5<sup>de</sup> en 6<sup>de</sup> leerjaar waar ik enkele lessen techniek zal observeren. Daarnaast wordt er een enquête afgenomen om te weten te komen welke thema's leerkrachten belangrijk vinden. Ook wordt er gevraagd in welke mate leerkrachten ondersteund worden om techniek te integreren in de klaspraktijk. Als laatste worden de verschillende leerplannen vergeleken met elkaar.

## 1.2. Context

Mijn onderzoek zal zich specifiek richten op leerkrachten 3<sup>e</sup> graad basisonderwijs. Maar het is ook van toepassing op leerkrachten in opleiding. Techniek kan men plaatsen onder het vak wereldoriëntatie dat voorkomt in de verschillende onderwijskoepels: KOV<sup>1</sup>, GO<sup>2</sup>, OVSG.<sup>3</sup>

Daarom is het belangrijk om een zo breed mogelijke doelgroep te bereiken. Want het is de bedoeling dat alle leerkrachten van de 3<sup>de</sup> graad basisonderwijs de koffers kunnen ontlenen.

## 1.3. Onderzoeksorganisatie

Gedurende mijn onderzoek zal ik ondersteund worden door mijn promotor en lector techniek, Mr. Eddy Aelbrecht, maar ook door mijn stagebegeleider Mevr. Nele Deckx. Zij heeft ervoor gezorgd dat ik tijdens mijn onderzoek kan samenwerken met Campus De Vesten.

Het onderzoek zal plaatsvinden binnen de 3<sup>de</sup> graad van het basisonderwijs, welbepaald in de regio Herentals. Daarvoor zal ik samenwerken met verschillende leerkrachten 3<sup>e</sup> graad basisonderwijs.

Enkele uitgewerkte bundels kunnen uitgetest worden in de basisschool van mijn stageschool Campus De Vesten.

---

<sup>1</sup> Katholiek Onderwijs Vlaanderen

<sup>2</sup> Gemeenschapsonderwijs

<sup>3</sup> Onderwijs Voor Steden en Gemeenten

## **2. Probleemstelling**

### **2.1. Praktijkprobleem**

Leraren in het basisonderwijs voelen zich vaak onveilig en kunnen geen technologie leveren (Celis, V. & Van Dijck, K.-2014). Als gevolg hiervan is het enthousiasme van leerlingen om in de toekomst een technische richting te kiezen afgenomen. Dit is een probleem omdat ze verborgen talenten niet kunnen ontdekken (De Coster, R.-2018).

Techniek kan je niet meer wegdenken uit onze samenleving. Door de uitstroom van oudere werknemers zoekt de chemiesector elk jaar 2.000 nieuwe talenten. 1 op de 5 werknemers in de bouw verandert jaarlijks van job of verlaat de sector. Daardoor moet de bouwsector elk jaar op zoek naar 25 000 bouwvakkers (De Coster, R.- 2018).

Bij het lezen van enkele artikels werd er vastgesteld dat techniek in het onderwijs te weinig aan bod komt. De bedoeling is om op zoek te gaan naar een manier om techniek te integreren in de 3<sup>de</sup> graad basisonderwijs. Zodat deze leerlingen hun talenten leren ontdekken.

Voor ik dit probleem kan aanpakken zal ik verschillende vakliteratuur moeten bestuderen, en observaties moeten uitvoeren in de basisscholen. Wanneer ik dit achterhaald heb en de resultaten van mijn meetinstrumenten heb bestudeerd zal ik in een verder stadium mijn bundels kunnen ontwikkelen.

### **2.2. Onderzoeksdoel**

Het doel van mijn onderzoek is om te weten te komen welke thema's leerkrachten van de 3<sup>e</sup> graad basisonderwijs interessant vinden om een STEM-koffers rond te ontwikkelen.

Met deze koffers kunnen leerkrachten aan de slag om Techniek/ STEM/ STEAM te integreren in hun onderwijsaanbod. We ondersteunen leerkrachten in het voorbereiden van projecten, de nodige middelen te voorzien, leerkrachten en leerlingenbundels te ontwikkelen,

...

## **2.3. Onderzoeksvraag met deelvragen**

### **2.3.1. Onderzoeksvraag:**

Hoe kunnen we, in samenwerking met Campus De Vesten en een begeleidende leerkracht Techniek/STEM/STEAM integreren in de 3<sup>e</sup> graad van het basisonderwijs door gebruik te maken van STEM-koffers?

### **2.3.2. Deelvragen:**

1. Wat is techniek in de 3<sup>de</sup> graad van het basisonderwijs?
2. Op welke manier kunnen leerkrachten 3<sup>de</sup> graad basisonderwijs ondersteund worden om techniek te integreren in hun onderwijsaanbod?
3. Wat is STEM?
4. Wat is STEAM?
5. Welke thema's vinden leerkrachten belangrijk om te behandelen in een koffer?
6. Wat is de ervaring van leerkrachten die al eens gebruik hebben gemaakt van een huurkoffer?
7. Waar hechten de verschillende leerplannen (KOV, GO, OVSG) belang aan bij techniek in het basisonderwijs?
8. Wat zijn de bevindingen bij het uittesten van verschillende bundels?



### 3. Literatuurstudie

#### 3.1. Wat is techniek?

##### 3.1.1. Definitie

Er zijn veel verschillende definities van technologie in de literatuur, zoals: "Technologie verwijst naar toepassingen op basis van technologische inzichten." Bijvoorbeeld de productie van computers, elektrische toestellen en zonnepanelen.

Uit verschillende definities wordt afgeleid dat techniek niet alleen gaat om het denken maar ook hoe je het moet kunnen toepassen.

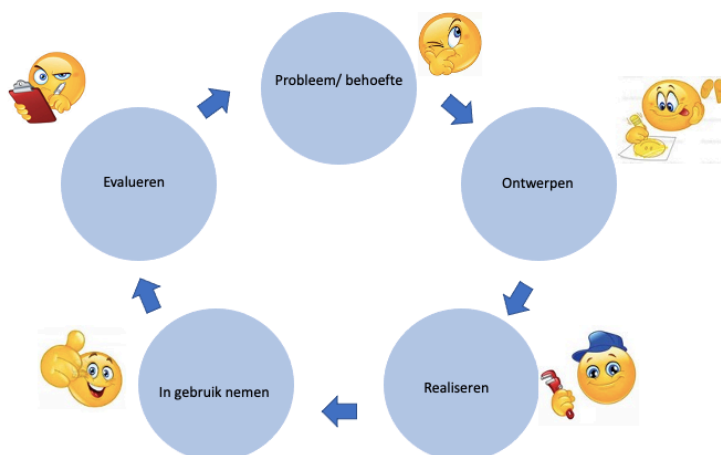
##### 3.1.2. Het technisch proces

Wanneer men in een klas werkt rond Techniek/ STEM/STEAM, maakt men altijd gebruik van het technisch proces (Loncke, V.- 2018).

Dit proces vertrekt uit een behoefte/probleem en doorloopt altijd 5 stappen namelijk:

- Probleemstelling
- Ontwerpen
- Maken
- In gebruik nemen
- Evalueren

Kinderen zijn van nature uit nieuwsgierig en echte doeners. De zin om na te denken over techniek, om te ontwerpen en zelf te maken is groot. Verschillende behoeftes waar kinderen tegenaan lopen via spel of interesses zijn het perfecte vertrekpunt voor het technisch proces. (Pedagogische begeleidingsdienst van het GO! onderwijs van de Vlaamse gemeenschap, z.j.)



Figuur 1: technisch proces

Telkens beginnen we met een behoefte/probleem, bijvoorbeeld:

Tijdens de pauze krijgen alle leerlingen een drankje. De leerkracht loopt naar binnen om de drankjes uit de koelkast te nemen. Wanneer ze de dopjes van de flesjes wil draaien komt ze tot de conclusie dat er geen draaidopje op de flesjes zitten. De flesjes zijn afgesloten met een kroonkurk. Om de kroonkurk te verwijderen hebben we een flessenopener nodig maar die hebben we niet op school.

Vanuit de probleemstelling kan de leerling overgaan naar het ontwerpen van een oplossing. Een ontwerp is een schets, een plan,.. van wat er moet gemaakt worden om een oplossing te vinden voor het probleem. Hierna gaan de leerlingen aan de slag om een flessenopener te ontwikkelen. Wanneer het voorwerp klaar is, volgt het testen en in gebruik nemen. De leerlingen en leerkracht testen de flessenopener.

Als laatste is het belangrijk om de flessenopener te evalueren. Je gaat na of het probleem is opgelost en of het een goede oplossing is. Waarom wel of waarom niet? De leerling evalueert of het een goede flessenopener is en of er eventueel aanpassingen nodig zijn.

### **3.2. Waarom is het belangrijk om techniek te integreren in het basisonderwijs?**

Wetenschap en technologie worden niet langer genegeerd in onze samenleving. Maar weinig studenten kiezen voor wetenschappelijke of technologische opleiding. Daarnaast is er in onze samenleving een tekort aan wetenschappers en technici. Door wetenschap en technologie aan te bieden in het basisonderwijs, hopen we dat kinderen in de toekomst een technische of wetenschappelijke richting kunnen kiezen (Rybouckina, 2018).

Kinderen zijn van nature nieuwsgierig en willen weten hoe de dingen om hen heen werken. Door technologie aan te bieden, kunnen we deze nieuwsgierigheid bevredigen.

Techniek bieden is erg belangrijk omdat kinderen opgroeien in een wereld vol technologie. We vertrouwen er steeds meer op. Denk maar aan speelgoed, auto's, computers, enz. Het is erg belangrijk om kinderen hiervan bewust te maken. Door dit te doen, kunnen ze het beter weergeven. Kinderen stellen ook veel "waarom" -vragen, en ze zijn geïnteresseerd in alles om hen heen. Ze zijn erg gevoelig voor technologie. Deze motivatie ten volle benutten is de taak van het onderwijs, wat het perfecte middel is om een krachtige leeromgeving in de klas te bieden. Door een rijke leeromgeving te bieden, hebben kinderen de mogelijkheid om op verschillende manieren te leren (Placklé, I.-2020).

### 3.3. Wat is technisch geletterdheid?

De technische geletterdheid matrix is samengesteld uit de drie dimensies van technologie (verticale as) enerzijds en de vier kerncomponenten van techniek (horizontale as) anderzijds. Matrix technische geletterdheid (Laevens en Heylen, 2011).

Matrix technisch geletterdheid		Kercomponenten van techniek (Wat is techniek?)			
		Technische systemen	Technisch proces	hulpmiddelen	Keuzes
Dimensies Aanleren van technisch denken en handelen	Begrijpen				
	Hanteren				
	Duiden				

Figuur 2: Matrix technisch geletterdheid

#### Horizontale as: de drie dimensies van techniek:

Het is belangrijk dat leerlingen techniek begrijpen. Dit betekent dat ze inzicht krijgen in het gebruik, de werking en ontwikkeling van techniek. Dat ze weten hoe ze technische relaties moeten gebruiken, hoe het gemaakt is en waarom we het gebruiken. Daarnaast is het belangrijk dat leerlingen techniek hanteren. Dit betekent dat ze techniek gebruiken, maken en herstellen. Anderzijds is duiden van techniek ook belangrijk. Dit betekent dat ze techniek in een bredere context kunnen plaatsen (Laevens en Heylen, 2011).

#### Verticale as: de vier kerncomponenten van techniek:

Een technologisch systeem is een reeks elementen die elkaar beïnvloeden om een gemeenschappelijk doel te bereiken. Je hebt ook het technische proces. Je volgt een stappenplan om dit proces te doorlopen tot een technisch systeem. Aan de andere kant heb je middelen. Deze verwijzen naar alle bronnen die nodig zijn om het technische systeem correct te laten werken. Het varieert van materiële hulpbronnen tot menselijke hulpbronnen. Je moet tenslotte een keuze maken. Bij het maken van een technisch systeem moet je veel keuzes maken (Duyvejonck, 2011).

### 3.4. Wat is STEM?

STEM is een internationaal letterwoord dat staat voor een waaier aan technologische, exact-wetenschappelijke en wiskundige opleidingen en beroepen (Vlaamse overheid, actieplan, 2012).. Je denkt misschien meteen aan ingenieurs of programmeurs, maar STEM is veel meer dan dat (Vlaamse overheid, actieplan, 2012). Denk maar aan:

- De nieuwe technieken in land- en tuinbouw die mee zorgen voor eten op je bord.
- De moderne apparatuur die elke dag levens redt in ziekenhuizen.

Het uitgangspunt van STEM-onderwijs is dat kinderen de ruimte krijgen om te ontdekken, ervaren, ontwerpen aan te passen en samen te werken. Bij STEM is het leerproces zeker zo belangrijk als het eindresultaat (Vlaams Ministerie van Onderwijs en Vorming, s.d.).



*Figuur 3: STEM-logo*

De samenleving van vandaag heeft meer mensen nodig met een STEM-profiel (Vlaamse overheid, actieplan, 2012). Om jongeren te stimuleren om voor STEM-opleidingen en -loopbaan te kiezen, werkte de Vlaamse regering het STEM-actieplan uit (Vlaamse overheid, actieplan, 2012). Dat actieplan trad in 2012 in werking en moet tegen 2020, 8 doelstellingen realiseren. Namelijk:

#### 1. Aanbieden van aantrekkelijk STEM-onderwijs

De Vlaamse regering wil het STEM-onderwijs aantrekkelijker maken door in te spelen op de interesses en waarden en normen van de studenten. Bovendien wordt er rekening gehouden met de verschillende mogelijkheden voor vervolgoopleidingen of – jobs tijdens de lessen. Daarnaast werken leerkrachten met een innovatieve didactiek om zo veel mogelijk jongeren warm te maken voor STEM en de vooropgestelde competenties te behalen (Vlaamse overheid, actieplan, 2012). Zo zal STEM ook meer inspelen op het probleemoplossend denken en zal de maatschappelijke meerwaarde duidelijk aan bod komen (Frederix, 2017).

## 2. Versterken van leraren, opleiders en begeleiders

STEM zal al vanaf de kleuterklas geïntegreerd worden. Ook in het basisonderwijs zal er meer plaats gemaakt worden voor wetenschappen en techniek. Leerkrachten zullen zich moeten professionaliseren, andere manieren van lesgeven, evalueren en observeren dringen zich op. Bovendien moet er op andere manieren gekeken worden naar de talenten en zullen er onderwerpen met een andere didactiek moeten aangebracht worden. Vervolgens wordt erop zoek gegaan naar expertise uit het werkveld. Deze zullen dan geïntegreerd worden in het onderwijs om zo de ondersteuning in STEM te versterken (Vlaamse overheid, actieplan, 2012).

## 3. Verbeteren van het proces van studie- en loopbaankeuze

Hierbij is het de bedoeling dat er extra geïnvesteerd wordt in studiekeuzemateriaal en -projecten. Wanneer leerlingen zelf meer kunnen ontdekken en ondervinden wat een opleiding of beroep juist inhoudt, zal dit voor betere keuzes leiden. Op deze manier kunnen ze kijken of een wetenschappelijke, wiskundige of technische richting aansluit bij de talenten van de leerling. Bovendien kan de media hierbij een grote rol spelen. Zo komen naast leerlingen ook ouders en leerkrachten met deze informatie in contact (Vlaamse overheid, actieplan, 2012).

## 4. Meer meisjes in STEM-richtingen en -beroepen

Uit onderzoek wordt duidelijk dat meisjes ondervertegenwoordigd zijn zowel in STEM-opleidingen in het secundair- als hoger onderwijs en in STEM-beroepen. Om dit aantal omhoog te krijgen zullen er gesprekken plaatsvinden met bekende vrouwelijke onderzoekers (Vlaamse overheid, actieplan, 2012). Vrouwelijke onderzoekers fungeren als rolmodel voor de leerlingen. Uit onderzoek is gebleken dat meisjes hierdoor sneller voor STEM kiezen omdat ze een rolmodel hebben waaraan ze zich kunnen spiegelen (VHTO, 2017). Bovendien bestaan er ook filmpjes die de leerlingen een beeld geven over de bijdragen die vrouwen leveren aan STEM-onderzoek of -ontwikkelingen (Vlaamse overheid, actieplan, 2012).

Uit onderzoek is gebleken dat wanneer er meer ingezet wordt op praktische ervaringen en creatieve opdrachten de interesse bij meisjes verhoogd wordt. Tevens is er gebleken dat het belangrijk is dat ze aangemoedigd worden en complimenten krijgen. Dit zal hun zelfvertrouwen een boost geven om in de toekomst eventueel verder in deze richting te studeren. Zoals hierboven al aangehaald vinden meisjes het ook belangrijk dat het maatschappelijk nut duidelijk wordt gemaakt. Zo is het voor hen dichter bij de leefwereld en weten ze wat ze in de toekomst met deze richting kunnen doen.

Als laatste is het belangrijk dat meisjes het gevoel krijgen dat mannen en vrouwen gelijk zijn in STEM. Wanneer ze deze gelijkheid voelen zullen ze later geneigd zijn om verder te gaan in deze richting (VHTO, 2017).

#### 5. Inzetten op excellentie

In de maatschappij kunnen we toptalenten in STEM gebruiken. Ze zijn belangrijk voor verdere ontwikkelingen en vernieuwing in verschillende sectoren zoals de voedings-, mobiliteits-, en gezondheidssector. Daarom is het belangrijk dat leerlingen met uitzonderlijke competenties de kans krijgen om deze verder te ontwikkelen (Vlaamse overheid, actieplan, 2012). Ook is het belangrijk dat leerlingen met uitzonderlijke competenties uitgedaagd worden en zo het beste van zichzelf naar bovenhalen (Van Clemen, 2018).

#### 6. Aanpassen van het opleidingsaanbod

Het opleidingsaanbod in het secundair-, hoger, en volwassenenonderwijs is aan veranderingen toe. Het aanbod zal dichter moeten aansluiten bij de eisen van de arbeidsmarkt. Bovendien moet er voldoende flexibel omgegaan worden met de jongeren. Dit kan men doen door hen keuzemogelijkheden aan te bieden die zij het interessantste vinden. Wel zullen op deze manier dezelfde doelen bereiken, maar er zullen door de keuzemogelijkheden meerdere mensen worden aangesproken (Vlaamse overheid, actieplan, 2012).

#### 7. Aanmoedigen van sectoren, bedrijven en kennisinstellingen

Bedrijven worden gevraagd om carrière perspectieven en werkvoorwaarden duidelijk te maken aan scholen. Zo kunnen scholen inspelen op de maatschappelijke relevantie. Daarnaast wordt het voor scholen ook duidelijker wat de arbeidsvoorwaarden en -omstandigheden zijn waar de leerlingen in terecht kunnen komen. Vervolgens kunnen leerkrachten zo gericht werken om deze vooropgestelde competenties te behalen. Om ouders dan weer betrokken te maken, wordt er aan bedrijven gevraagd om bij openbedrijvendagen de STEM-loopbanen eens in de kijker te zetten (Vlaamse overheid, actieplan, 2012). Wanneer ouders een beter beeld krijgen over STEM zullen ze hier minder negatief tegenover staan. Hierdoor zullen de kansen dat de kinderen negatief beïnvloed worden door de ouders voor de STEM-richting ook verminderen (Frederix, 2017).

#### 8. Verhogen van de maatschappelijke waardering van technische beroepen

Er zal op systematische wijze geprobeerd worden om de maatschappelijke waardering te verhogen. Dit zal gebeuren door middel van verschillende beleidsinitiatieven. Zo zal er ingespeeld worden op duurzaamheid, zorg, nieuwe industrieën, ... (Vlaamse overheid, actieplan, 2012).

### 3.4.1. Wat is het STEM-kader?

Het STEM-raamwerk is een hulpmiddel waarmee de overheid scholen hoopt te helpen bij het begeleiden van hun STEM-plannen, zonder de vrije interpretatie van scholen te beperken. Daarom hoopt het kabinet in het STEM-kader te zorgen voor kwalitatief hoogstaand STEM-onderwijs dat een grotere doelgroep trekt. Dan moet de school in deze situatie hun STEM-plan kunnen onderschrijven. Het is ook een inspiratiebron voor scholen en een middel om scholen te stimuleren methoden te evalueren en te versterken.

Samengevat hoopt de overheid scholen er toe aan te zetten te reflecteren, ervaringen uit te wisselen en het STEM-onderwijs te verdiepen (Vlaamse overheid: Departement onderwijs en vorming,2018).

#### 3.4.1.1. Wat zijn de doelen van het STEM-kader?

STEM is niet zomaar een mix van bestaande schoolvakken technologie, (natuur) wetenschap, wiskunde en techniek. Het is echter de vakoverschrijdende samenwerking met verschillende STEM-gerelateerde disciplines die ruimte biedt voor de ontwikkeling van vaardigheden in de 21ste eeuw. Dit kan worden samengevat in vele aspecten waar scholen kunnen kringen(Vlaamse overheid: Departement onderwijs en vorming,2018).



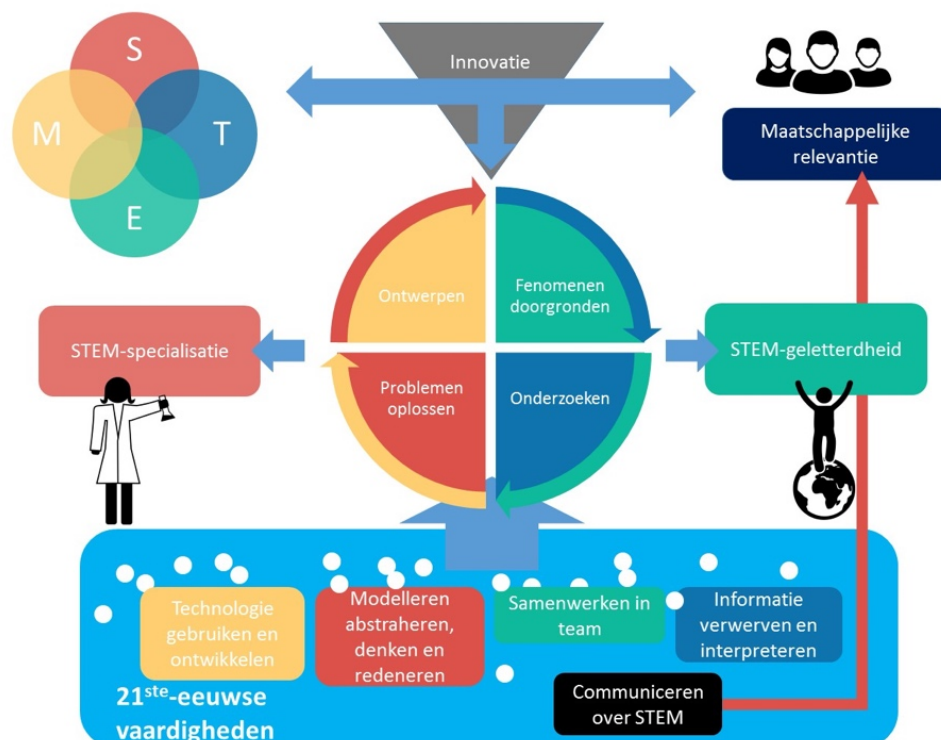
Figuur 4:21e -eeuwse vaardigheden

Deze dimensies zijn volgende:

1. Probleemoplossend leren via toepassen van STEM-concepten en -praktijken (Vlaamse overheid, actieplan, 2012).
2. Vaardig en creatief onderzoeken en ontwerpen
3. Denken en redeneren, modelleren en abstraheren
4. Strategisch gebruiken en ontwikkelen van technologie
5. Inzicht verwerven in de relevantie van STEM op zich en voor de maatschappij (Vlaamse overheid, actieplan, 2012).
6. Verwerven en interpreteren van informatie over en communiceren over STEM (Vlaamse overheid, actieplan, 2012).
7. Samenwerken in teamverband
8. Verwerven van 21ste-eeuwse competenties
9. Innovatie

(Vlaamse overheid: Departement onderwijs en vorming, 2018)

(Vlaamse overheid, actieplan, 2012).



Figuur 5: Conceptmap STEM-kader



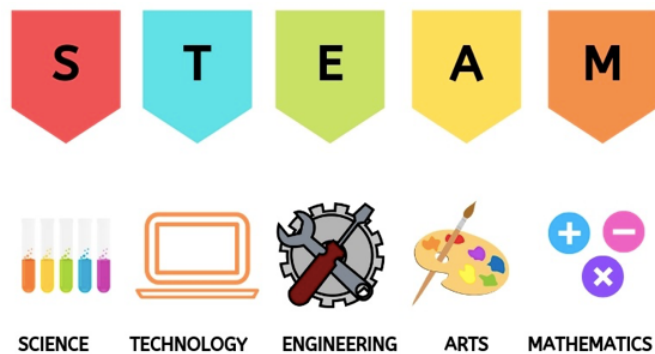
### 3.5. Wat is STEAM?

STEM + Arts = STEAM

Hier boven wordt de definitie STEM uitgebreid uitgelegd. De aandacht gaat vooral naar wiskunde, wetenschappen en techniek.

Opkomend is de roep naar de toevoeging van het muzichse domein, Arts vandaar de naam STEAM. De combinatie van STEAM maakt vooruitgang mogelijk door het leren met fouten te maken, te stimuleren, door te ervaren en oplossingsgericht te denken.

Door STEM + Arts te combineren kunnen kinderen ontdekken hoe het is om met technologie te werken en wat je ermee kunt.



*Figuur 6: STEAM-poster*

### 3.6. Bestaande uitleendiensten met STEM-koffers, workshops en uitgewerkte projecten.

Hieronder vindt u een lijst met organisaties die STEM-koffers hebben ontwikkeld. Anderzijds staan er tussen deze lijst ook organisaties die kant en klare projecten voorzien voor leerkrachten. U vindt op de verschillende websites van deze organisaties ook workshops, die u als leerkracht kan volgen.

#### Acht Wespen

Op deze website vindt u huurkoffers. Dit zijn kant-en-klaar projecten om een hele week rond een STEM-thema te werken. In de koffers vindt u lesfiches, werkblaadjes en didactisch materiaal aangevuld met educatieve spelen. Het huren van de koffers kost rond de 50 à 80 euro per week, de prijs hangt af van het thema dat je kiest. Maar ook geeft Acht Wespen STEM-vormingen aan schoolteams.

Website: <https://www.achtwespen.be>

#### Techniek- en WetenschapsAcademie

De TWA heeft een aanbod in Limburg en Leuven. Zij voorzien tijdens de schooluren STEAM workshops die klassen kunnen volgen. Maar ook leerkrachten kunnen zich inschrijven voor studiedagen en navorming. Het TWA doet nog veel meer zoals: verjaardagen organiseren, naschoolse workshops en vakantiecampen. Hun doel is om kleuter-, basis- en secundair onderwijs te bevorderen en tegelijk ook een aanvulling vormen op het bestaande STEM-curriculum voor de verschillende onderwijsniveaus (Ombelets, K.-2020).

Website: <https://www.techniekenwetenschapsacademie.be>

#### Technopolis

Op de website van Technopolis vindt je educatieve pakketten die uitgewerkt zijn door technopolis. Dit is een platform voor wetenschap en technologie in Vlaanderen. Door de lockdown is technopolis gaan samenwerken met TAGMAG een jongeren platform. Zij maken filmpjes en uitdagingen voor leerlingen met bekende vloggers, youtubers,.. Zo spelen ze in op de leefwereld van de jongeren.

Website: <https://www.technopolis.be/nl/bezoekers/the-maze/>

#### Databank West-Vlaanderen

Op de website: <https://www.west-vlaanderen.be/stem-materiaal> vind je een STEM-databank. Je krijgt een overzicht van het aanbod i.v.m. STEM. Achter de weblinks die je terugvindt op de website vindt je projecten, websites, e-mailadressen waar je allerlei informatie op terugvindt. De databank is ontwikkeld door de provincie West-Vlaanderen maar de meeste informatie is voor iedereen toepasbaar.

## Technotheek

Dit is een website om scholen en leerkrachtenteams te ondersteunen om techniek/ STEM/ STEAM te integreren in de dagelijkse klaspraktijk (Pierlet,K.-2020). Technotheek biedt workshops aan voor leerkrachten in het basis en secundair onderwijs. Technotheek maakt geen koffers maar bespreekt op de website waar je het nodige materiaal kan halen, hoe je het het best bewaard en heeft ook een webwinkel waar je bepaalde materialen op kan bestellen.

Website: <https://technotheek.be>

### **3.7. Wat is de visie van de verschillende onderwijsnetten tegenover techniek?**

#### **3.7.1. Gemeenschapsonderwijs (GO!)**

'Techniek' valt onder het domein Wereldoriëntatie. Ze zien WO als een gezonde mix van leerlinggestuurd en leerkrachtgestuurd onderwijs. De nadruk ligt op competentieontwikkeling.

GO! zet in op een krachtige technische leeromgeving op school. Ze brengen techniek uitdrukkelijk onder de aandacht op zowel school- als klasniveau. Dit doen ze onder andere door technische activiteiten te organiseren, door een waaier aan materialen en technische systemen aan te bieden, enthousiasme voor techniek uit te stralen,... Ze houden rekening met het leerplan maar ook met de interesses, vragen en problemen over techniek die de kinderen zelf aanhalen (Pedagogische begeleidingsdienst van het GO! onderwijs van de Vlaamse gemeenschap, z.j.).

#### **3.7.2. Katholiek Onderwijs Vlaanderen (KOV)**

'Oriëntatie op techniek' valt onder het domein ontwikkeling van oriëntatie op de wereld. "Ik ben nieuwsgierig naar technische systemen en processen en pas ze toe. Ik zie hoe techniek, wetenschap en samenleving elkaar beïnvloeden." Aldus het leerplanboek ZILL (zin in leren, zin in leven). Ze willen hun leerlingen nieuwsgierig maken naar techniek en ze in contact brengen met verschillende technische systemen. Dit kunnen zowel constructies als voorwerpen, producten en bereidingen zijn. Op deze wijze ontwikkelen de kinderen technische geletterdheid: techniek begrijpen, kunnen hanteren en duiden (Curriculum & Vorming Katholiek Onderwijs Vlaanderen, 2018).

#### **3.7.3. Onderwijsverenigingen van Steden en Gemeenten (OVSG)**

'Techniek en wetenschappen' valt onder het domein Wereldoriëntatie. Wereldoriëntatie, en dus ook techniek, is volgens OVSG een totaalconcept van werken aan een ruime en stevige basis via een geïntegreerde aanpak met cursorische elementen en kindgerichte thema's en projecten. Een geïntegreerde aanpak maakt het leren betekenisvoller voor de leerlingen (OVSG, 2015).

## 4. Onderzoekaanpak

### 4.1. Onderzoeksactiviteiten

	<b>Deelvraag</b>	<b>Wat moet je meten om een antwoord te vinden op deze vraag? Onderzoeksactiviteit</b>	<b>Bij wie moet je dit meten? Wie heb je daarvoor nodig?</b>	<b>Met welk instrument(en) ga je dit meten?</b>
<b>1</b>	Wat is techniek in de 3 <sup>de</sup> graad van het basisonderwijs?	Observeren: Eenmalige, participerende, directe en gestructureerde observatie. <ol style="list-style-type: none"><li>1. Opstellen van observatiepunten</li><li>2. Observeren</li><li>3. Maken van een observatieverslag</li></ol>	Respondenten: Leerkrachten 3 <sup>de</sup> graad basisonderwijs	Een observatielijst opstellen, observeren en een observatieverslag maken.
<b>2</b>	Op welke manier worden leerkrachten 3 <sup>de</sup> graad basisonderwijs ondersteunt om techniek te integreren in hun onderwijsaanbod?	Bevragen: enquête <ol style="list-style-type: none"><li>1. Opstellen van een vragenlijst.</li><li>2. Afnemen van de vragenlijst.</li><li>3. Alle vragenlijsten samenvoegen en conclusie vormen.</li></ol>	Respondenten: Leerkrachten 3 <sup>de</sup> graad basisonderwijs.	Een vragenlijst ontwikkelen en afnemen.
<b>3</b>	Wat is STEM?	Bestuderen: <ul style="list-style-type: none"><li>- Bronnen lezen</li><li>- Bronnen samenvatten</li><li>- De vraag opnieuw stellen en een antwoord proberen te formuleren.</li></ul>	Publieke bronnen	Bestuderen door middel van een vooropgesteld kijkkader.
<b>4</b>	Wat is STEAM?	Bestuderen : <ul style="list-style-type: none"><li>- Bronnen lezen</li><li>- Bronnen samenvatten</li><li>- De vraag opnieuw stellen en een antwoord proberen te formuleren.</li></ul>	Publieke bronnen	Bestuderen door middel van een vooropgesteld kijkkader.

<b>5</b>	Welke thema's vinden leerkrachten belangrijk om te behandelen in een koffer?	Bevragen: enquête 1. Opstellen van een vragenlijst 2. Afnemen van de vragenlijst 3. Alle vragenlijsten samenvoegen en conclusie vormen.	Respondenten: Leerkrachten 3 <sup>de</sup> graad basisonderwijs	Een vragenlijst ontwikkelen en afnemen.
<b>6</b>	Wat is de ervaring van leerkrachten die al eens gebruik hebben gemaakt van een huurkoffer?	Bevragen: enquête 1. Opstellen van een vragenlijst 2. Afnemen van de vragenlijst 3. Alle vragenlijsten samenvoegen en conclusie vormen.	Respondenten: Leerkrachten 3 <sup>de</sup> graad basisonderwijs	Een vragenlijst ontwikkelen en afnemen.
<b>7</b>	Waar hechten de verschillende leerplannen (KOV, GO, OVSG) belang aan bij techniek in het basisonderwijs?	Bestuderen: - Bronnen lezen - Bronnen samenvatten - De vraag opnieuw stellen en een antwoord proberen te formuleren.	Publieke bronnen	Bestuderen door middel van een vooropgesteld kijkkader.
<b>8</b>	Wat zijn de bevindingen bij het uittesten van verschillende bundels?	Observeren: Eenmalige, participerende, directe en gestructureerde observatie. 1. Opstellen van observatiepunten 2. Observeren 3. Maken van een observatieverslag	Respondenten - Leerkrachten 3 <sup>de</sup> graad basisonderwijs - Leerlingen 3 <sup>de</sup> graad basisonderwijs	Een observatielijst opstellen, observeren en een observatieverslag maken.

## 4.2. Tijdsplanning: agenda

Tijdsplanning onderzoeksproject								
Deelvraag	Onderzoeksactiviteit	November	December	Januari	Februari	Maart	April	Mei
Wat is techniek in de 3 <sup>de</sup> graad van het basisonderwijs	Observeren							
Op welke manier worden leerkrachten 3 <sup>de</sup> graad basisonderwijs ondersteund om techniek te integreren in hun onderwijsaanbod?	Enquête							
Wat is STEM?	Bestuderen							
Wat is STEAM?	Bestuderen							
Welke thema's vinden leerkrachten belangrijk om te behandelen in een koffer?	Enquête							
Wat is de ervaring van leerkrachten die al eens gebruik hebben gemaakt van een huurkoffer?	Enquête							
Waar hechten de verschillende leerplannen (KOV, OVSG, GO) belang aan bij techniek in het basisonderwijs?	Bestuderen							
Wat zijn de bevindingen bij het uittesten van verschillende bundels?	Observeren							

### 4.3. Randvoorwaarden

#### Tijd:

Om de enquête op te stellen en te verwerken zal ik ongeveer 10 uur rekenen. Daarnaast zal ik nog 30 uur spenderen aan het ontwerpen van de STEM-koffers. Daar komt nog eens 10 uur bij wanneer ik de projecten bespreek met mijn stagebegeleider Nele Deckx. Wanneer de projecten besproken en aangepast zijn testen we deze ook uit in de basisschool, hier besteed ik ook nog eens 10 uur aan.

#### Apparaten, materialen, bronnen en hulpmiddelen:

De enquête wordt via mail digitaal verstuurd naar leerkrachten van de 3<sup>e</sup> graad basisonderwijs. De informatie die ik zelf moet bestuderen haal ik vanuit bestaande bronnen. Om de bundels te ontwikkelen maak ik gebruik van het online programma Word. Om de bundels te testen mag ik het materiaal van Campus De Vesten gebruiken of voorzie ik zelf kosteloos materiaal.

#### Ruimtes:

De bijeenkomst met mijn stagebegeleider Mevr. Nele Deckx gebeurt online of op mijn stageschool. Hiervoor moet ik een klaslokaal voorzien, en hebben we beide onze laptop nodig. Om de koffers uit te testen zullen we ons verplaatsen naar de basisschool. Hiervoor stellen enkele leerkracht van het 5<sup>e</sup> en 6<sup>e</sup> leerjaar hun lokaal ter beschikking.

#### Financiële middelen:

Voor het uitwerken van de verschillende koffers kunnen er kosten aan verbonden zijn. Deze kosten worden bekostigd door Campus De Vesten. De voorbeelden die in de koffers worden gebruikt financier en maak ik zelf.

#### Toestemming om bepaalde activiteiten uit te voeren:

Wanneer ik samenwerk met leerkrachten van de 3<sup>e</sup> graad basisonderwijs zal ik van hun de toestemming moeten krijgen om de verkregen resultaten in mijn onderzoeksresultaten te verwerken. Deze toestemming gebeurde mondeling in samenspraak met de betrokken leerkrachten en directie.

#### Communicatiekanalen van de school:

Voor mijn onderzoek zal de communicatie steeds via mail verlopen, zowel tussen mijn promotor Mr. Eddy Aelbrecht als met mijn stagebegeleider Mevr. Nele Deckx.

#### Onderzoeksbegeleiding en aanspreekpunten:

Mijn promotor en lector techniek, Mr. Eddy Aelbrecht begeleid mij gedurende het hele project. Tijdens mijn onderzoek kan ik samenwerken met mijn stagebegeleider Mevr. Nele Deckx en de school Campus De Vesten. Zij zullen openstaan om mij te begeleiden en bij te sturen waar nodig is.



#### 4.4. Methode van dataverzameling

##### Deelvraag 1: Wat is techniek in de 3<sup>de</sup> graad van het basisonderwijs?

De observatie zal een eenmalige observatie zijn op verschillende scholen van verschillende onderwijskoepeles. De observatie gebeurt participierend en direct. Ook verloopt de observatie gestructureerd aan de hand van een observatielijst die op voorhand werd opstelt. In de observatielijst wordt er gebruik gemaakt van gesloten en open vragen.

Het kijkkader is systematisch en eenduidig opgesteld zodat de richting van het bestuderen duidelijk is. De focus ligt op wat ik effectief wil te weten komen.

Doel van het instrument?	Kernbegrip	Deelaspect	Observeren: - <b>Observatiepunten</b> <sup>4</sup>
Na afloop van de dataverzameling komen we te weten komen hoe leerkrachten in het basisonderwijs aan de slag gaan met techniek in de klaspraktijk.	Wat is techniek?	Techniek in de 3 <sup>de</sup> graad basisonderwijs	Gesloten vragen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Werken de leerlingen volgens het technich proces?</li> <li>- Gaan de leerlingen actief aan de slag?</li> <li>- Realiseren de leerlingen een eindproduct?</li> <li>- Werken de leerlingen probleemoplossend?</li> <li>- Werken de leerlingen individueel of met meerdere aan een opdracht/proef?</li> <li>- Gebruiken de leerlingen een stappenplan/ video/... voor het uitwerken van hun opdracht?</li> </ul> Open vragen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoelang duren de techniek activiteiten?</li> </ul>

<sup>4</sup> Observatielijst terug te vinden in bijlage

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Welke werkvormen hanteert de leerkracht?</li> <li>- Hoe worden de leerlingen geëvalueerd?</li> <li>- Krijgt de leerkracht hulp tijdens de techniek activiteit?</li> </ul>
<b>Doel van het instrument?</b>	<b>Kernbegrip</b>	<b>Deelaspect</b>	<b>Bestuderen</b> <sup>5</sup>
Na afloop van het bestuderen van bronnen heb ik data waaruit blijkt wat de definitie is van techniek.	Wat is techniek?	techniek in de 3 <sup>de</sup> graad basisonderwijs	Definitie
		Techniek in de 1 <sup>ste</sup> graad secundair onderwijs	Definitie

---

<sup>5</sup> Kijkkader terug te vinden in bijlage

Deelvraag 2: Op welke manier worden leerkrachten 3<sup>de</sup> graad basisonderwijs ondersteund om techniek te integreren in hun onderwijsaanbod?

De enquête verloopt eenmalig en minder gestructureerd. De enquête bestaat uit gesloten vragen, open vragen en vragen met een beoordelingsschaal. De enquête is digitaal gemaakt via het platform Google Forms en zal via mail verspreid worden.

<b>Doel van het instrument?</b>	<b>Kernbegrip</b>	<b>Deelaspect</b>	<b>Bevragen:</b> <sup>6</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Vragen (enquête)</b></li> <li>- <b>Gesloten vragen</b></li> <li>- <b>Open vragen</b></li> <li>- <b>Vragen met beoordelingsschaal</b></li> </ul>
Na afloop van de dataverzameling komen we te weten op welke manieren leerkrachten van de 3 <sup>de</sup> graad basisonderwijs eventueel ondersteund worden om techniek te integreren in hun onderwijsaanbod en hoe dit beter kan.	Ondersteuning leerkrachten	Verschillende manieren van ondersteuning	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zou je het fijn vinden om meer ondersteuning te krijgen bij het integreren van Techniek/STEM/STEAM in het onderwijsaanbod?</li> <li>- Krijgt u vanuit uw school de kans om een nascholing/ pedagogische studiedag te volgen rond Techniek/STEM/STEAM?</li> <li>- Vind u de nascholing rond Techniek/STEM/STEAM een meerwaarde?</li> <li>- Welke steun zou u juist kunnen gebruiken als u lessen Techniek/STEM/STEAM organiseert in uw klas?</li> <li>- Wat voor materiaal is voor jou belangrijk in een STEM-koffer?</li> </ul>
		Beginsituatie leerkrachten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- In welke klas geeft u les?</li> <li>- In welk onderwijsnet geeft u les?</li> <li>- In welke mate vindt u het integreren van Techniek/STEM/STEAM in de lespraktijk belangrijk?</li> </ul>

<sup>6</sup> Enquête en mailverkeer terug te vinden in bijlage

			<ul style="list-style-type: none"><li>- Geeft u Techniek/STEM/STEAM in de klas?</li><li>- Heeft u in uw lerarenopleiding lessen Techniek/STEM/STEAM gekregen?</li></ul>
--	--	--	---

### Deelvraag 3: Wat is STEM?

Het kijkkader is systematisch en eenduidig opgesteld zodat de richting van het bestuderen duidelijk is. De focus ligt op wat ik effectief wil te weten komen.

<b>Doel van het instrument</b>	<b>Kernbegrip</b>	<b>Deelaspect</b>	<b>Bestuderen:<sup>7</sup> - Open kijkpunten</b>
Na afloop van het bestuderen van bronnen heb ik data waaruit blijkt wat de definitie is van STEM.	Wat is STEM	STEM in de 3 <sup>de</sup> graad basisonderwijs	Definitie
		STEM in de 1 <sup>ste</sup> graad secundair onderwijs	Definitie

---

<sup>7</sup> Kijkkader terug te vinden in bijlage

#### Deelvraag 4: Wat is STEAM?

Het kijkkader is systematisch en eenduidig opgesteld zodat de richting van het bestuderen duidelijk is. De focus ligt op wat ik effectief te weten wil komen.

<b>Doel van het instrument</b>	<b>Kernbegrip</b>	<b>Deelaspect</b>	<b>Bestuderen:<sup>8</sup></b> <b>- Open kijkpunten</b>
Na afloop van het bestuderen van bronnen heb ik data waaruit blijkt wat de definitie is van STEAM.	Wat is STEAM	STEAM in de 3 <sup>de</sup> graad basisonderwijs	Definitie
		STEAM in de 1 <sup>ste</sup> graad secundair onderwijs	Definitie

---

<sup>8</sup> Kijkkader terug te vinden in bijlage

Deelvraag 5: Welke thema's vinden leerkrachten belangrijk om te behandelen in een koffer?

De enquête verloopt eenmalig en minder gestructureerd. De enquête bestaat uit gesloten vragen, open vragen en vragen met een beoordelingsschaal. De enquête is digitaal gemaakt via het platform Google Forms en zal via mail verspreid worden.

<b>Doel van het instrument?</b>	<b>Kernbegrip</b>	<b>Deelaspect</b>	<b>Bevragen:</b> <sup>9</sup> <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Vragen (enquête)</b></li><li>- <b>Gesloten vragen</b></li><li>- <b>Open vragen</b></li><li>- <b>Vragen met beoordelingsschaal</b></li></ul>
Na afloop van de dataverzameling komen we te weten welke thema's leerkrachten van de 3 <sup>de</sup> graad basisonderwijs belangrijk vinden om een koffer uit te werken.	Thema's	Thema's	<ul style="list-style-type: none"><li>- Zou u een kant en klare STEM-koffer ontlenen om in de klas te gebruiken?</li><li>- Heeft u een idee/ voorkeur/ thema om een koffer rond uit te werken?</li><li>- Wat is er voor jou belangrijk aan materiaal?</li></ul>

---

<sup>9</sup> Enquête terug te vinden in bijlage

Deelvraag 6: Wat is de ervaring van leerkrachten die al eens gebruik hebben gemaakt van een huurkoffer?

De enquête verloopt eenmalig en minder gestructureerd. De enquête bestaat uit gesloten vragen, open vragen en vragen met een beoordelingsschaal. De enquête is digitaal gemaakt via het platform Google Forms en zal via smartschool verspreid worden.

<b>Doel van het instrument?</b>	<b>Kernbegrip</b>	<b>Deelaspect</b>	<b>Bevragen:</b> <sup>10</sup> <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Vragen (enquête)</b></li><li>- <b>Gesloten vragen</b></li><li>- <b>Open vragen</b></li><li>- <b>Vragen met beoordelingsschaal</b></li></ul>
Na afloop van de dataverzameling komen we te weten of leerkrachten al eens een STEM koffer hebben gebruikt en wat hun ervaring hier mee was.	STEM-koffer	Ervaring	<ul style="list-style-type: none"><li>- Heeft u al eens gewerkt met zo'n koffer?</li><li>- Wat was uw ervaring met deze koffer?</li><li>- Zou u een nascholing volgen i.v.m. de STEM-koffers?</li></ul>

---

<sup>10</sup> Enquête terug te vinden in bijlage



Deelvraag 7: Waar hechten de verschillende leerplannen (KOV, GO, POV, OVSG) belang aan bij techniek in het basisonderwijs?

Het kijkkader is systematisch en eenduidig opgesteld zodat de richting van het bestuderen duidelijk is. De focus ligt op wat ik effectief wil te weten komen.

<b>Doel van het instrument?</b>	<b>Kernbegrip</b>	<b>Deelaspect</b>	<b>Bestuderen: <sup>11</sup> - Kijkpunten</b>
Na afloop van de dataverzameling komen we te weten waar de verschillende leerplandoelen belang aan hechten bij techniek in het basisonderwijs	Visie leerplannen basisonderwijs.	GO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Duidelijke visie</li> <li>- Belang van technisch proces</li> <li>- Aantal doelen</li> <li>- Attitudes technisch aan de slag gaan</li> </ul>
		OVSG	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Duidelijke visie</li> <li>- Belang van technisch proces</li> <li>- Aantal doelen</li> <li>- Attitudes technisch aan de slag gaan</li> </ul>
		KOV	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Duidelijke visie</li> <li>- Belang van technisch proces</li> <li>- Aantal doelen</li> <li>- Attitudes technisch aan de slag gaan</li> </ul>

---

<sup>11</sup> Kijkkader terug te vinden in bijlage

Deelvraag 8: Wat zijn de bevindingen bij het uittesten van verschillende bundels?

De observatie zal een eenmalige observatie zijn op verschillende scholen van verschillende onderwijskoepels. De observatie gebeurt participierend en direct. Ook verloopt de observatie gestructureerd aan de hand van een observatielijst die op voorhand werd opstelt. In de observatielijst wordt er gebruik gemaakt van gesloten en open vragen.

<b>Doel van het instrument?</b>	<b>Kernbegrip</b>	<b>Deelaspect</b>	<b>Observeren:<sup>12</sup> - Observatiepunten</b>
Na afloop van de dataverzameling zouden we te weten komen wat de bevindingen zijn bij het uittesten van verschillende bundels.	Bevindingen bij de bundels	Bundels 3 <sup>e</sup> graad basisonderwijs	<p>Gesloten vragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Werken de IIn volgens een technisch proces</li> <li>- Zijn de IIn actief aan de slag?</li> <li>- Realiseren de IIn een eindproduct?</li> <li>- Werken de IIn probleemoplossend?</li> <li>- Werken de leerlingen individueel of met meerdere aan een opdracht/proef?</li> <li>- Gebruiken de leerlingen een stappenplan/ video/... voor het uitwerken van hun opdracht?</li> </ul> <p>Open vragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoelang duren de techniek activiteiten?</li> <li>- Welke werkvormen hanteert de leerkracht?</li> <li>- Hoe worden de IIn geëvalueerd?</li> <li>- Krijgt de leerkracht hulp tijdens de techniek activiteit?</li> </ul>

<sup>12</sup> Observatielijst terug te vinden in bijlage

## **5. Resultaten**

### **5.1. Deelvraag 1: bezoeken**

Op basis van een vergelijking tussen 3 observatieschema's kan u de resultaten hieronder terugvinden.

Opvallend is dat leerlingen niet volledig volgens het technisch proces werken. Telkens hebben ze een probleemstelling en gaan ze meteen aan de slag of voeren ze enkele proeven uit. Wanneer hun werkstuk af is hebben ze ook een oplossing van het probleem maar hier blijft het ook bij. Leerlingen denken niet zelfstandig na over een mogelijke oplossing, ze krijgen een oplossing van de leerkracht aan de hand van hun maakopdracht. Het doorlopen van het proces blijft dus miniem.

Bijna altijd wordt er gebruik gemaakt van groepswork of hoekenwork. Zo delen de leerlingen hun ideeën met elkaar en maken ze iets creatief dat ze samen hebben ontworpen. De leerlingen hebben meestal een eindproduct na het verloop van de les. Een eindproduct is geen meerwaarde in een les techniek/ STEM/ STEAM. Het gaat om het doorlopen van verschillende stappen, experimenteren, samenwerken, ...

De duur van techniekactiviteiten hangt af van school tot school en thema/ onderwerp. Er zijn scholen die een week of maand werken rond een project, maar andere werken 1 les aan 1 project. Enkele scholen werken 1x per maand rond techniek andere 1x per jaar. Wat wel opvalt is dat in elke school, elke klas alle leerlingen actief meewerken tijdens de lessen.

## 5.2. Deelvraag 2: enquête

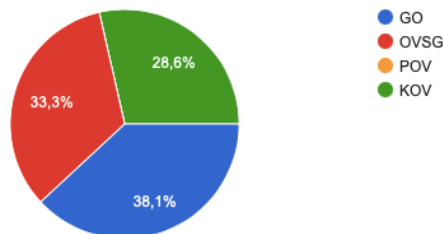
In de periode van 11 November tot 11 December werden er 21 enquêtes online ingevuld. Waarvan 20 vrouwen en 1 man.

Het doel van mijn enquête was om te weten te komen hoe leerkrachten 3<sup>de</sup> graad basisonderwijs ondersteund werden om techniek te integreren in hun lessen, maar ook of ze al eens gewerkt hadden met STEM-koffers en welke thema's ze belangrijk vonden om rond te werken.

Uit de enquête blijkt dat de 21 leerkrachten in verschillende onderwijsnetten lesgeven.

In welk onderwijsnet geeft u les?

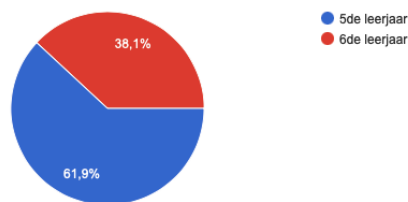
21 antwoorden



6 leerkrachten geven les in het Katholiek Onderwijs, 8 leerkrachten in het Gemeenschapsonderwijs en 7 leerkrachten geven les bij Onderwijs voor Steden en Gemeenten.

In welke klas geeft u les?

21 antwoorden

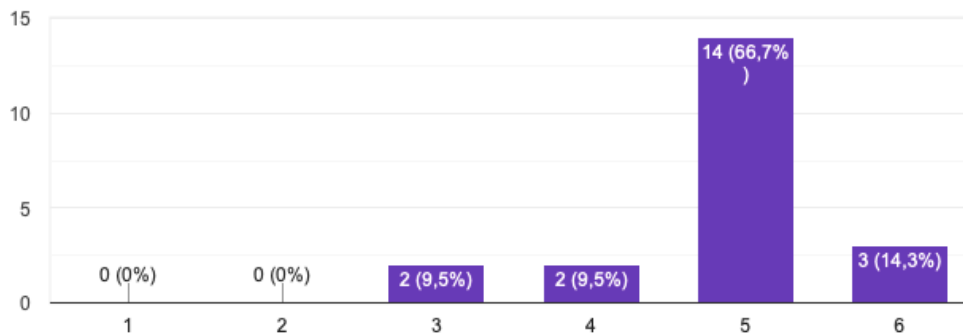


Uit de bevraging blijkt dat 13 leerkrachten lesgeven in het 5<sup>e</sup> leerjaar en 6 leerkrachten in het 6<sup>e</sup> leerjaar.

Vanuit deze vraag kunnen we afleiden in welke mate leerkrachten het integreren van Techniek/STEM/STEAM belangrijk vinden in hun klas.

In welke mate vindt u het integreren van Techniek/STEM/STEAM in de lespraktijk belangrijk?

21 antwoorden

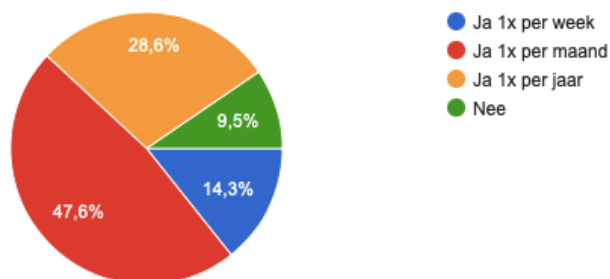


Hieruit blijkt dat 3 leerkrachten het heel erg belangrijk vinden om Techniek/STEM/STEAM te integreren in hun lessen. 14 leerkrachten vinden het ook erg belangrijk, 2 leerkrachten vinden het gewoon belangrijk en 2 leerkrachten vinden het minder belangrijk om Techniek/STEM/STEAM te integreren in hun lessen.

Aan de hand van deze vraag komen we te weten of leerkrachten Techniek/STEM/STEAM lessen geven in de klas.

Geeft u Techniek/STEM/STEAM in de klas?

21 antwoorden

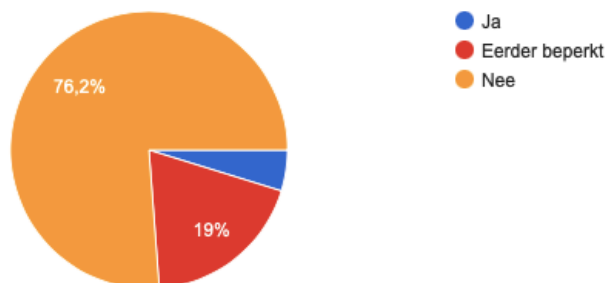


3 leerkrachten geven aan dat ze 1x per week een les Techniek/STEM/STEAM in de les toepassen, 10 leerkrachten geven 1x per maand een les. 6 leerkrachten geven de lessen 1x per jaar. En 2 leerkrachten geven aan dat ze geen Techniek, STEM, STEAM-lessen gebruiken in de klas.

Uit deze vraag kunnen we afleiden of huidige leerkrachten lessen Techniek/STEM/STEAM hebben gekregen gedurende hun opleiding.

Heeft u in uw lerarenopleiding lessen Techniek/ STEM/STEAM gekregen?

21 antwoorden

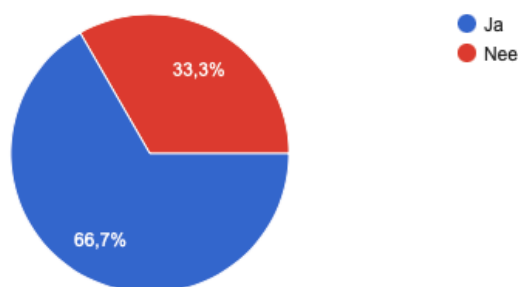


Van de 21 bevraagde leerkrachten is er 1 iemand die lessen Techniek/STEM/STEAM heeft gekregen in de lerarenopleiding. 4 leerkrachten geven aan dat ze deze lessen eerder beperkt kregen en 16 leerkrachten geven aan dat ze deze lessen niet hebben gekregen in de opleiding.

Krijgen leerkrachten de kansen om een nascholing/ pedagogische studiedag te volgen rond Techniek/ STEM/ STEAM? Dat kunnen we afleiden uit deze vraag.

Krijgt u vanuit uw school de kans om een nascholing/ pedagogische studiedag te volgen rond Techniek/STEM/STEAM?

21 antwoorden

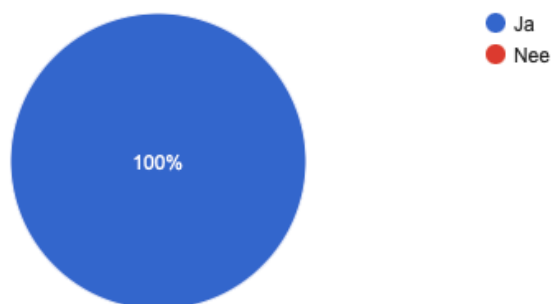


Vanuit de school krijgen 14 leerkrachten de kans om een nascholing/ pedagogische studiedag te volgen rond Techniek, STEM, STEAM, Maar 7 leerkrachten krijgen deze kans niet vanuit de school.

Aan de hand van deze vraag komen we te weten of de leerkrachten een nascholing rond Techniek/ STEM/ STEAM een meerwaarde vinden.

Vind u een nascholing rond Techniek/STEM/STEAM een meerwaarde?

21 antwoorden

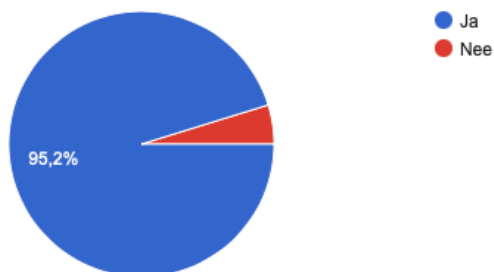


Alle 21 leerkrachten vinden een nascholing rond Techniek, STEM, STEAM een meerwaarde.

Uit deze vraag kunnen we afleiden dat leerkrachten meer ondersteuning willen in het onderwijsaanbod.

Zou u het fijn vinden om meer ondersteuning te krijgen bij het integreren van Techniek/STEM/STEAM in het onderwijsaanbod?

21 antwoorden



20 leerkrachten zouden het fijn vinden om meer ondersteuning te krijgen om Techniek, STEM, STEAM te integreren in het onderwijsaanbod. Slechts 1 iemand vindt de ondersteuning niet fijn of onnodig.

### **5.3. Deelvraag 3: bestuderen**

Wat is STEM?

STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) staat voor de domeinen wetenschappen, techniek, engineering en wiskunde samen te vatten in één herkenbaar begrip. STEM staat voor een waaier aan technische, exact-wetenschappelijke en wiskundige opleidingen en beroepen (Servranckx, 2016 ).

Wanneer je aan techniek werkt in je klas, is het slechts een kleine stap naar 'STEM'. STEM is een begrip dat stevig wortelt in de uitdaging van onze samenleving en reikhalzend uitkijkt naar de toekomst (Servranckx,A.-2016).

Het dagelijks leven wordt steeds verregaander bepaald door een stroom aan ontwikkelingen, bv. In de gezondheidszorg, de communicatietechnologie, energie of mobiliteit... Onderwijs moet kinderen en jongeren gelijke toegang tot deze STEM-evoluties geven, hun passie en talenten aanwakkeren en hen de zin geven om zelf aan het roer te staan en op ontdekkingstocht te gaan (Rhode, 2018).

### **5.4. Deelvraag 4: bestuderen**

Wat is STEAM?

Door STEM + A te combineren kunnen kinderen ontdekken hoe leuk het is om met technologie te werken, hoe het voor je werkt en wat je ermee kunt.

Opkomend is de roep naar de toevoeging van het muzische domein, Arts vandaar de naam STEAM. De combinatie van STEAM maakt vooruitgang mogelijk door het leren middels fouten te maken, te stimuleren, door te ervaren en oplossingsgericht te denken.



## 5.5. Deelvraag 5: enquête

Uit dezelfde vragenlijst hebben 21 leerkrachten online aangegeven welke ideeën ze hebben om een STEM-koffer uit te werken namelijk:

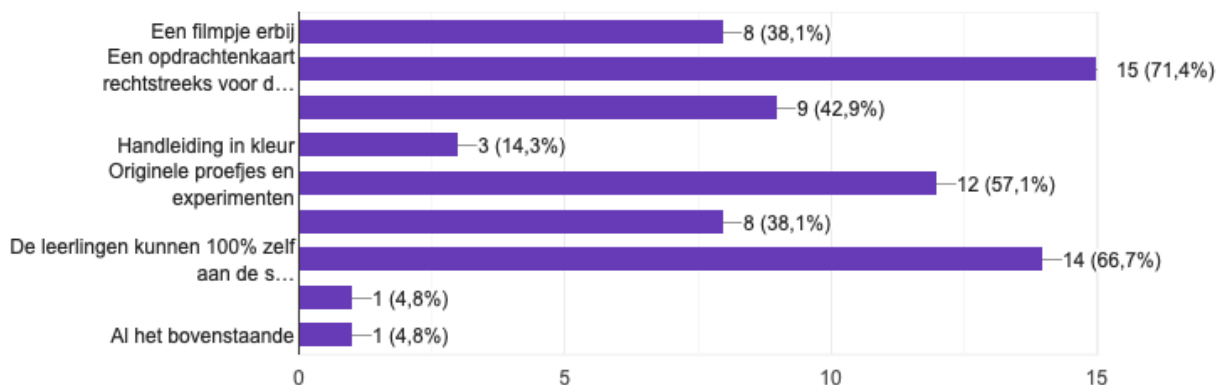
- Magnetisme
- Tandwielen
- Chemie
- Stroomkringen
- Drijven en zinken
- Schaduw en licht
- Soorten energie
- Robotica
- Bruggen bouwen
- Houtbewerking
- Programmeren
- Beweging
- Dagelijkse dingen: fietsen herstellen.

Maar ook geven de leerkrachten duidelijk aan wat ze belangrijk vinden aan materiaal. De leerkrachten hadden de kans om meerdere antwoorden aan te duiden. 8 leerkrachten vinden een filmpje een meerwaarde. 15 leerkrachten vinden een opdrachtenkaart rechtstreeks voor de leerlingen een meerwaarde. 9 leerkrachten vinden het belangrijk dat ze een wetenschappelijke uitleg hebben rond het thema. 3 leerkrachten vinden dat de handleiding in kleur moet zijn. 12 leerkrachten willen originele proefjes en experimenten. 8 leerkrachten vinden het belangrijk om een handleiding te krijgen met extra lesideeën of uitbreiding zodat ze zelf kunnen kiezen wat ze gebruiken in hun lessen. 14 leerkrachten vinden het belangrijk dat de leerlingen 100% zelfstandig aan de slag kunnen zonder extra uitleg van de leerkracht.

Wat is er voor jou belangrijk aan materiaal?



21 antwoorden



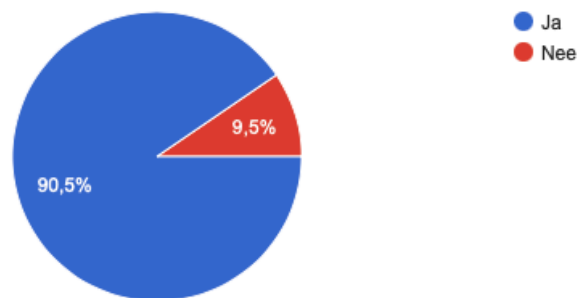
## 5.6. Deelvraag 6: enquête

Uit dezelfde vragenlijst waar 21 leerkrachten online bevestigd werden geven 17 leerkrachten aan dat ze nog nooit met een STEM-koffer hebben gewerkt.

4 leerkrachten hebben wel ervaring met een koffer en ze vinden de koffers te duur of zouden deze liever kopen dan huren.

Zou u een nascholing volgen i.v.m de STEM-koffers?

21 antwoorden



Uit de bevestiging blijkt dat 19 leerkrachten een nascholing in verband met de STEM-koffers zouden volgen. En 2 leerkrachten geven aan dat zij de nascholing niet zouden volgen.

## 5.7. Deelvraag 7: bestuderen

De resultaten die hieronder weergegeven worden, zijn gemaakt op basis van een vergelijking tussen 3 verschillende onderwijskoepels.

De visie van het vak wereldoriëntatie is bij elke onderwijskoepel in het leerplan duidelijk beschreven. De leerplannen hebben een pedagogisch cahier, hier worden de visies uitgebreid beschreven. Bij elk leerplan is Techniek/STEM/STEAM een onderdeel van wereldoriëntatie.

Bij het Gemeenschapsonderwijs schenkt men het meeste aandacht aan het technisch proces. Alle stappen van dit proces staan uitgebreid in het leerplan beschreven. Bij de andere leerplannen wordt hier iets minder belang aan gehecht maar zij spreken ook van het technisch proces of het technisch denkproces.

Het curriculum van het Gemeenschapsonderwijs en de vereniging voor Stedelijk Onderwijs heeft 18 doelstellingen. Er zijn ook storingen in begrip, interpretatie en verwerking. In het katholieke onderwijscurriculum zijn er slechts 9 doelen in het curriculum te vinden, en deze doelen kunnen breed worden uitgelegd.

OVSG en GO! Besteed meer aandacht aan attitude op technisch gebied. Bij KOV wil je de doelen van persoonlijke ontwikkeling en cultuurgerelateerde ontwikkeling combineren. De attitudes situeren zich in de vier ontwikkelingsgebieden van mensgerelateerde ontwikkeling.

## 5.8. Deelvraag 8: observeren

De resultaten die hieronder weergegeven worden zijn gemaakt op basis van een vergelijking tussen de proeftuin-scholen en mondelinge bespreking met de begeleidende leerkracht van de desbetreffende klas.

<sup>13</sup>De proeftuinen die nu worden georganiseerd door Campus De Vesten, zijn een groot succes. Zowel bij leerkrachten en leerlingen als bij ouders. Deze ervaring wil mevrouw Deckx graag meegeven aan andere leerkrachten zodat Techniek/ STEM/ STEAM bekender wordt. Dit wil ze doen aan de hand van koffers. Nu er bestaan al enkele koffers die je kan ontlenuen via websites. Deze websites hebben we grondig bekeken, maar telkens vonden we dat er iets miste. De bundel was te uitgebreid, of met een bouw pakket wat natuurlijk niet de bedoeling is.

Bij het uitwerken van de koffers hebben we ons gebaseerd op bestaande bundels die mevrouw Deckx gebruikt bij de proeftuinen. Een duidelijke uitgebreide leerkrachtenhandleiding, en een korte leerlingenbundel.

De korte leerlingenbundels bleken een succes te zijn, zij hadden enkel het voorblad en de proefjes (onderzoek bundel). Hierdoor vonden de leerlingen meteen de juiste proef en konden ze aan de slag. Wanneer de leerlingen een dikke bundel zouden hebben, zijn ze vele langer bezig met het zoeken van de juiste proeven. Zo verspil je natuurlijk veel tijd.

De tijd die we voorzien bij de onderzoek bundel is ruim voldoende. Bij deze bundels is het de bedoeling dat ze aan de hand proeven gaan onderzoeken hoe iets werkt. Wanneer de activiteiten te lang duren, dwalen ze af van het uiteindelijke doel. Wanneer ze +- 10 minuten besteden aan een proef en daarna doorschuiven blijven ze in de ontdekkingsfase.

---

<sup>13</sup> Observatieschema's terug te vinden in bijlage

## 6. Conclusie

In de literatuurstudie staat omschreven wat Techniek/ STEM/ STEAM per definitie inhoudt en waarom het juist belangrijk is om dit te integreren in de onderwijspraktijk.

Hier vindt u de belangrijkste zaken samen met behulp van volgende deelvragen beantwoord:

### 6.1. Wat is techniek in de 3<sup>de</sup> graad van het basisonderwijs?

Literatuuronderzoek beschrijft welke vaardigheden nodig zijn in de derde graad van het basisonderwijs. Om technologie te gaan gebruiken, hebben we optimaal gebruik gemaakt van het technische proces op basis van de literatuur. Uit verschillende interviews kan worden afgeleid dat leerkrachten van mening zijn dat technische onderwerpen op een systematische en projectmatige manier aan het eindproduct werken. Leerkrachten zijn van mening dat techniek een breed onderwerp is waarin geëxperimenteerd kan worden, ontwerp en uitvoering kan worden uitgevoerd, of gebouwen kunnen worden gebouwd volgens een opgesteld stappenplan.

Tijdens de observatie momenten werken de leerlingen probleemoplossend. Vaak wordt er al een richtlijn gegeven waardoor de leerlingen allemaal op dezelfde uitkomsten komen.

Daardoor werken de leerlingen niet onderzoekend. Zowel bij de leerlingen als bij de leerkrachten is het technisch proces onvoldoende gekend.

Tijdens het uittesten van de koffers viel het nogmaals op dat leerlingen het technisch proces onvoldoende kennen. Voor dit nieuwe probleem zullen we een oplossing moeten zoeken.

Leerkrachten laten de leerlingen vaak werken met een hoekenwerk. Na een bepaalde tijd schuiven de leerlingen door naar de volgende hoek en voeren ze een nieuwe proef of opdracht uit. De leerlingen kunnen aan de hand van dit hoekenwerk zelf ontdekken en experimenteren.

Het aanbieden van techniek is belangrijk om de natuurlijke nieuwsgierigheid van kinderen tegemoet te komen. De kinderen groeien op in een wereld vol techniek en wanneer je de enquête erbij neemt, zie je dat de meerderheid van de leerkrachten het belangrijk vindt om techniek te integreren in hun onderwijsaanbod.

## **6.2. Op welke manier kunnen leerkrachten van de 3<sup>de</sup> graad basisonderwijs ondersteund worden om Techniek/ STEM/ STEAM te integreren in hun onderwijsaanbod?**

Uit de enquête blijkt dat leerkrachten matig les krijgen rond Techniek/ STEM/ STEAM tijdens hun opleiding. Daarnaast zie je dat er leerkrachten zijn die de kans krijgen om een nascholing of pedagogische studiedag te volgen rond techniek, maar er zijn er ook enkele die de kans niet krijgen vanuit de school. Leerkrachten die een nascholing of pedagogische studiedag rond techniek hebben gevolgd vonden dit zeker een meerwaarde en zijn bereid om dit ook te gebruiken in hun onderwijspraktijk. Leerkrachten geven aan dat ze gemotiveerd worden door de informatie die ze in nascholingen of pedagogische studiedagen krijgen uit te testen in hun klas.

Daarnaast zie je dat leerkrachten nood hebben aan ondersteuning om techniek te integreren in hun klaspraktijk. De leerkrachten hebben nood aan een helpende hand, iemand die vaardig is met het thema of kant en klare lespakketten waarmee ze aan de slag kunnen.

## **6.3. Wat is STEM?**

In de literatuurstudie staat beschreven wat STEM inhoudt. Het uitgangspunt van STEM-onderwijs is dat kinderen de ruimte krijgen om te ontdekken, ervaren, ontwerpen aan te passen en samen te werken.

Bij de observatie momenten moesten de leerlingen ook voortdurend samenwerken aan de hand van een hoekenwerk. De leerkracht maakt telkens wanneer ze rond techniek werken andere groepen, zodat de leerlingen leren samenwerken met iedereen. Het samenwerken verliep in elke klas heel goed, samen gingen ze op ontdekking en zochten ze oplossingen voor hun problemen.

## **6.4. Wat is STEAM?**

Zoals hierboven wordt beschreven staat het letterwoord STEAM uitgelegd in de literatuurstudie.

In de praktijk is het verschil tussen STEM en STEAM niet zo groot. Zoals hierboven beschreven moeten leerlingen voortdurend samenwerken en verloopt dit ook goed. Dit is belangrijk zowel bij STEM als bij STEAM. Bij STEAM staat men ook stil bij beeld, kunst (arts) en bij STEM niet. Dit zijn dan vaak de maakopdrachten waar leerlingen hun creatieve weg in kunnen gaan, mits enkele criteria waar ze op moeten letten. Deze creatieve weg kan in groep gebeuren, zodat ze weer moeten samenwerken of individueel. Dit hangt af van de soort opdracht.

## **6.5. Welke thema's vinden leerkrachten belangrijk om te behandelen in een koffer?**

Uit de enquête die werd afgenomen zijn er heel wat interessante thema's aan bod gekomen om een koffer rond uit te werken. Hieronder ziet u de thema's:

- Magnetisme
- Tandwielen
- Chemie
- Stroomkringen
- Drijven en zinken
- Schaduw en licht
- Soorten energie
- Robotica
- Bruggen bouwen
- Houtbewerking
- Programmeren
- Beweging
- Dagelijkse dingen: fietsen herstellen.

## **6.6. Wat is de ervaring van leerkrachten die al eens gebruik hebben gemaakt van een huurkoffer?**

4 van de 21 leerkrachten hebben al eens gebruikgemaakt van een koffer blijkt uit de enquête, de meningen hierrond zijn verdeeld. Ze vinden het te duur of zouden de koffer liever kopen dan huren.

## **6.7. Waar hechten verschillende leerplannen (GO, OVSG, KOV) belang aan bij techniek in het basisonderwijs?**

Bij alle leerplannen valt techniek onder het domein wereldoriëntatie. De visies van de leerplannen zijn zeer duidelijk omschreven en geven een duidelijke kijk van wat ze verstaan onder techniek.

De doelstellingen bij GO! en OVSG zijn duidelijk geformuleerd ook formuleert men hier doelstellingen rond attitudes. Bij het KOV worden bij oriëntatie op techniek enkel inhoudelijke doelstellingen weergegeven, die doelen rond attitudes vind je bij de persoonsgebonden ontwikkelvelden.

Uit de literatuur blijkt dat het effectief is om met het technisch proces aan de slag te gaan. Het Gemeenschapsonderwijs schenkt heel wat aandacht aan het technisch proces bij hun visietekst. Hier wordt een duidelijke illustratie weergegeven van het proces. OVSG en KOV schenkt dan weer minder aandacht aan het technisch proces. De illustratie van het proces staat in de visie beschreven maar heel wat kleiner in vergelijking met dat van het GO!.

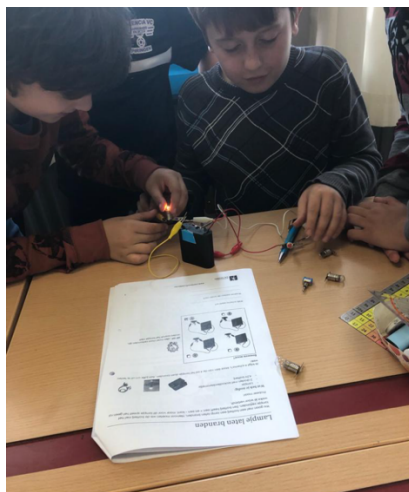
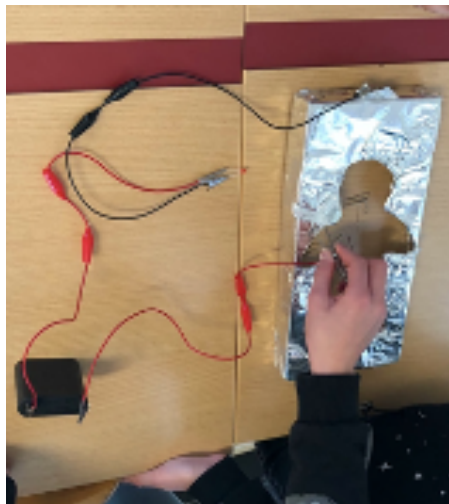
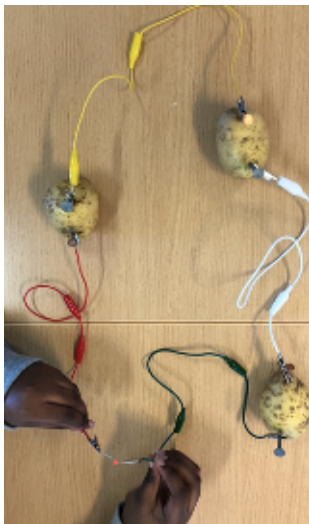


## 6.8. Wat zijn de bevindingen bij het uittesten van verschillende bundels?

Onderzoekbundel elektriciteit:

Tijdens mijn 1<sup>e</sup> stageperiode werkte ik de bundel elektriciteit uit voor leerlingen. Deze heb ik begeleid in de proeftuinen, dus de leerkrachtenhandleiding werd niet getest. Ik begon de les met een korte inleiding zoals het hoort te zijn, wanneer een andere leerkracht deze les zou geven. Door een boeiend filmpje en een korte uitleg werden de leerlingen nieuwsgierig naar de proeven. Hiermee gingen ze meteen aan de slag. Om de 10 minuten gingen de leerlingen door naar een nieuwe hoek. En telkens waren ze enthousiast. De dokter bibber en citroen/aardappelbatterij vielen vooral in de smaak.

De instructiefiches voor de proeven waren zeer duidelijk. De leerlingen wisten meteen wat ze moesten doen en hadden weinig of geen verdere ondersteuning nodig.



### Maakbundel lichtjesstad:

Tijdens mijn 2<sup>e</sup> stageperiode ontwikkelde ik de bundel lichtjesstad. In basisschool 2 werkte ze een lichtjesstad uit samen met mevrouw Deckx. Zei hadden de onderzoekbundel elektriciteit al achter de rug, en gingen nu ook effectief aan de slag met de leerstof. De leerlingen maakte een stad met kosteloos materiaal. Ze zorgden ervoor dat er ramen, deuren... waren aan de huizen en daarna maakte ze een stroomkring. Zo gaf de stad licht, vandaar de naam lichtjesstad. Het was een mooi resultaat waar zowel de leerlingen als de leerkracht trots op was.



### Onderzoek en maakbundel programmeren:

Omdat de wetenschapsdag dit jaar niet kon doorgaan op Campus De Vesten omwille van de huidige Coronamaatregelen. Had de directie het idee om een koffer te ontwikkelen zodat basisscholen die zich hadden ingeschreven zelf aan de slag konden. We kwamen met het idee om een robot te ontwikkelen die ze daarna konden programmeren. Ik ontwikkelde een onderzoekbundel rond de micro: bit en een maakbundel rond de robot. Zowel de leerlingenbundel als de leerkrachtenhandleidingen werden hier getest. Hieruit bleek dat zowel de leerlingen als de leerkracht meteen aan de slag konden met het uitgewerkte materiaal.



## 7. Discussie

### 7.1. Terugblik

Als het praktijkprobleem opnieuw zou uitgevoerd worden zijn er enkele punten waar rekening mee moet gehouden worden:

- Omwille van de huidige coronamaatregelen was het moeilijk om scholen te vinden die het toelieten dat hun lessen geobserveerd werden. 3den waren vaak niet welkom op basisscholen. Ik had het geluk dat ik in de proeftuinen-scholen terecht kon, en een basisschool in Noorderwijk. In andere omstandigheden had het wel mogelijk geweest om meerdere scholen te bezoeken, dan hadden we beter kunnen inspelen op hun noden. En zo hadden we een betere kijk gehad op de problematiek.
- We hadden ons specifiek gericht op de 3<sup>e</sup> graad van het basisonderwijs. Wanneer het onderzoek opnieuw uitgevoerd zou worden kunnen we ons baseren op zowel de 1<sup>e</sup>, 2<sup>e</sup> als 3<sup>e</sup> graad. Want ook deze leerkrachten hebben nood aan ondersteuning.
- We hebben er bewust voor gekozen om geen leerplandoelstellingen te koppelen aan de bundels, omdat deze zeer ruim kunnen geïnterpreteerd worden. We hebben de leerplannen wel bestudeerd en afgetoetst bij de leerkrachten waar ze nood aan hadden. De leerplandoelstellingen van de verschillende onderwijskoepels verschillen van elkaar. Wij hebben ervoor gekozen om deze niet in de bundels te zetten, zodat de leerkrachten zelf kunnen kijken welke doelstellingen ze willen behalen. Wanneer het onderzoek opnieuw uitgevoerd zou worden, kan men hier wel rekening mee houden. En de verschillende doelstellingen van de verschillende onderwijskoepels hier wel aan koppelen.

### 7.2. Vooruitblik

Door een onderzoek te voeren worden er automatisch nieuwe vragen gecreëerd. Hieronder een overzicht van enkele vragen die tot een nieuw onderzoek kunnen leiden:

- Hoe maken de leerkrachten 3<sup>de</sup> graad basisonderwijs gebruik van de STEM-koffers tijdens hun lessen Techniek/ STEM/ STEAM?
- Hoe zorgt de STEM-koffer ervoor dat leerkrachten 3<sup>de</sup> graad basisonderwijs meer Techniek/ STEM/ STEAM integreren in hun onderwijsaanbod?
- Hoe kunnen we leerkrachten van de 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> graad basisonderwijs motiveren om ook gebruik te maken van een STEM-koffer als deze voorhanden zijn?
- Wat is het effect wanneer leerlingen in de basisschool al verschillende lessen techniek/ STEM/ STEAM hebben gekregen? Hebben zij meer voorkennis dan andere leerlingen? Welke eindtermen komen ook in aanmerking in het secundair onderwijs?

## 8. Ontwerp: praktijkproduct

Het uitgewerkte praktijkproduct kan u terugvinden in bijlagen.

Na de vraag van mevrouw Nele Deckx en een enquête werd het duidelijk dat leerkrachten van de 3<sup>de</sup> graad basisonderwijs opzoek zijn naar kant en klare pakketen die ze kunnen ontlennen om Techniek/ STEM/ STEAM te integreren in hun onderwijsaanbod.

Als praktijkproduct zijn er verschillende STEM-koffers uitgewerkt. Hier werken ze met onderzoek en maakbundels, dit hebben we ook zo gehouden voor de koffers die we hebben ontwikkeld.

Bij een onderzoekbundel ligt de nadruk op onderzoeken. De leerlingen ontdekken aan de hand van leuke proefjes hoe iets in zen werk gaat. Bij de maakbundel gaat de leerlingen toepassen wat ze hebben geleerd in de onderzoekbundel.

Uit wat bestaan al deze koffers?

- Een leerkrachtenhandleiding
- Een leerlingenbundel
- Materiaal voor de proeven

Het materiaal in de koffers is aangekocht door Campus De Vesten. Dit materiaal is herbruikbaar zodat meerdere klassen, scholen deze kunnen gebruiken. Het kosteloos materiaal moeten de scholen zelf voorzien.

De koffers kan je ontlennen op de website: [www.campusdevesten.be](http://www.campusdevesten.be)

Op deze website vind je alle informatie van de bundels. Het materiaal dat er inzit, een voorbeeld van de bundels,...





## 9. Literatuurlijst

AP Hogeschool. (z.j.). *Opleidingen- lager onderwijs*. Opgeroepen op 1 November 2020, van AP: <https://www.ap.be/opleiding/lager-onderwijs>

Vlaamse overheid. (z.j.). *Eindtermen, ontwikkelingsdoelen en leerplannen in het basisonderwijs*. Opgeroepen op 1 November 2020, van onderwijs in vlaanderen: <http://onderwijs.vlaanderen.be/nl/eindtermen-ontwikkelingsdoelen-leerplannen-basisonderwijs>

Schanzer, E. (1 januari 2018). *De toekomst van ons technisch onderwijs: 'Bedrijven voelen het tekort aan technische profielen'*. Opgeroepen op 1 November 2020, van Knack: <https://www.knack.be/nieuws/belgie/de-toekomst-van-ons-technisch-onderwijs-bedrijven-voelen-het-tekort-aan-technische-profielen/article-longread-947167.html>

RVO-Society. (z.j.). *techniek in het lager onderwijs*. Opgeroepen op 1 november 2020, van rvo-society: <https://www.rvo-society.be/projecten/techniek-in-het-lager-onderwijs>

Mast, P. (2017). *Techniek 2 Constructie*. Antwerpen: AP hogeschool.

Laevers, F. & Heylen, L. (2011). *Passie voor wetenschap en techniek: Onderzoekend en ontwerpnd leren in de basisschool*. Leuven: CEGO Publishers.

Riley, S. (2020, 26 oktober). *Institute for Arts Integration & STEAM | K-12 Professional Development*. The Institute for Arts Integration and STEAM. <https://artsintegration.com>

*STEM-actieplan*. (2012). <https://onderwijs.vlaanderen.be/sites/default/files/atoms/files/STEM-actieplan.pdf>

KlasCement info@klascement.net. (z.d.). *Gratis lespakket over energie*. KlasCement. <https://www.klascement.net/kiezenvoorstem/fysiek-materiaal/77378/gratis-lespakket-over-energie/?previous>

Handen, S. S. D. V. Y.-. (z.d.). *groep 7 en 8 Archives - Pagina 2 van 5*. Slimme Handen. <http://slimme-handen.nl/category/basisonderwijs/groep-7-en-8/page/2/>

*Techniek in het basisonderwijs - Lessen*. (z.d.). techniek in het basisonderwijs. <http://www.techniekinhetbo.nl/lessen.htm>

S. (z.d.). *STEM en speelgoed - SPADT, educatief speelgoed met advies*. Spadt. <https://spadt.be/nl/blog/stem-en-speelgoed>

*Projecten voor JUNIORS | Techniekacademie Thuis*. (z.d.). techniek academie. Geraadpleegd 4 november 2020, van <https://www.techniekacademiethuis.be/projecten-voor-juniors>

*Professor Steam*. (z.d.). professor steam. <https://sites.google.com/scholengroepimpact.be/professorsteam/homepage>

*Dwengo - Welkom in de klas van de toekomst*. (z.d.). diengo. <https://scholen.dwengo.org>

Godde, N. (z.d.). *Projecten STEM (STEAM)*. Techniek is fun. <https://techniekisfun.weebly.com/projecten-stem-steam.html#>

Spelen en ontdekken. (z.d.). Elektroclub. <https://elektroclub.be/spelen-en-ontdekken>

techniek- en WetenschapsAcademie – Techniek-en WetenschapsAcademie: STEM voor scholen en STEM voor de vrije tijd. (z.d.). techniek- en wetenschapsAcademie. <https://www.techniekenwetenschapsacademie.be>

OPITEC is uniek techniek beeldende vormgeving schilderen. (z.d.). <https://www.opitec.be/>

GO. (2018). *zicht op techniek*. [https://pro.g-o.be/blog/Documents/zicht%20op%20techniek.pdf?fbclid=IwAR1ra\\_MMbqcLtpJa\\_fTE2eGxkn9qDSMOb4Q0Z0cUdKMYIA2Ja5yLwMQawb0](https://pro.g-o.be/blog/Documents/zicht%20op%20techniek.pdf?fbclid=IwAR1ra_MMbqcLtpJa_fTE2eGxkn9qDSMOb4Q0Z0cUdKMYIA2Ja5yLwMQawb0)

GO. (z.d.). *GO! Pro - Wereldoriëntatie*. Go! Pro. [https://pro.g-o.be/pedagogische-begeleiding-leerplannen-nascholing/leerplannen/leerplannen-bao/wereldorientatie?fbclid=IwAR21RWmEj0PM\\_G04VDNbZSHXh-WO34XylYn\\_81mTnFskof0NTzfsATdflo](https://pro.g-o.be/pedagogische-begeleiding-leerplannen-nascholing/leerplannen/leerplannen-bao/wereldorientatie?fbclid=IwAR21RWmEj0PM_G04VDNbZSHXh-WO34XylYn_81mTnFskof0NTzfsATdflo)

*Onderwijsdoelen en leerplannen in het basisonderwijs*. (z.d.). Vlaams Ministerie van Onderwijs en Vorming. <https://onderwijs.vlaanderen.be/nl/onderwijsdoelen-leerplannen-basisonderwijs>

WERELDORIËNTATIE (LEERGEBIED MENS EN MAATSCHAPPIJ + LEERGEBIED WETENSCHAPPEN EN TECHNIEK). (2010). <https://pro.g-o.be/blog/Documents/2010-3%20WO.pdf>

*Ik heb een vraag (2020)*. (z.d.). ik heb een vraag. <https://www.ikhebeenvraag.be>

*Techniek Online | Proefjes – overzicht*. (z.d.). techniek-online. [http://techniek-online.be/main/?page\\_id=6](http://techniek-online.be/main/?page_id=6)

*Technopolis, het Vlaamse doe-centrum voor wetenschap en technologie*. (z.d.). NL. <https://www.technopolis.be/nl/bezoekers/>

*STEM-materiaal | Provincie West-Vlaanderen*. (z.d.). databank. <https://www.west-vlaanderen.be/stem-materiaal>

*Technotheek.be - Handen uit de mouwen!* (2020, 2 maart). Technotheek.be. <https://technotheek.be>

*Onderwijs*. (z.d.). FabLab+. <https://www.stedelijkonderwijs.be/fablabplus/onderwijs->

*Handen, S. S. D. V. Y.-. groep 7 en 8 Archives - Pagina 2 van 5*. Slimme Handen. <http://slimme-handen.nl/category/basisonderwijs/groep-7-en-8/page/2/>

*Ik heb een vraag (2020)*. (z.d.). ik heb een vraag. <https://www.ikhebeenvraag.be>

*Lesgevers - Leerkrachten | Volta*. (z.d.). Volta. Geraadpleegd op 7 december 2020, van <https://www.volta-org.be/nl/lesgevers-leerkrachten>

*Boeiende lessen techniek*. (z.d.). Elektroclub voor leerkrachten. Geraadpleegd op 7 december 2020, van <https://elektroclubvoorleerkrachten.be/boeiende-lessen-techniek>

*Omroep NTR*. (z.d.). *Schooltv: Snapje? - Stroomkring*. SchoolTV. Geraadpleegd op 7 december 2020, van <https://schooltv.nl/video/snapje-stroomkring/#q=snapje%20elektriciteit>

Home. (2020, 14 december). C3. <https://www.c3.nl>

Schooltv: *Snapje? - Stroomkring*. (2018, 30 maart). [Video]. SchoolTV. <https://schooltv.nl/video/snapje-stroomkring/#q=snapje%20elektriciteit>

Schooltv: *Full Proof - Drijven/zinken*. (2014, 22 november). [Video]. SchoolTV. <https://schooltv.nl/video/full-proof-drijvenzinken/#g=drijven>

*Experiment: Doe de drijftest! - Technopolis*. (z.d.). NL. Geraadpleegd op 21 december 2020, van <https://www.technopolis.be/nl/bezoekers/proefjes/drijven-en-zinken/>

text: proefjes.nl; webdesign/artwork: Tijn Snoodijk; programming: Arno Verweij. (z.d.-a). *proefjes.nl - proefjes over drijven en zinken*. © 2004-2020 Stichting Proefjes. Geraadpleegd op 21 december 2020, van <https://www.proefjes.nl/trefwoord/drijven%20en%20zinken>

*drijven en zinken*. (z.d.). Pinterest. Geraadpleegd op 21 december 2020, van <https://www.pinterest.com/ingewauters2/drijven-en-zinken/>

RVO-Society. (z.d.). *De micro:bit*. Geraadpleegd op 1 december 2020, van <https://www.brightlab.be/project/de-microbit>

*Micro:bit Educational Foundation*. (z.d.). Geraadpleegd op 1 december 2020, van <https://microbit.org/>

*Wat is de Microbit? (uitgelegd in 2 minuten)*. (2017, 7 mei). [Video]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=0EUzE\\_Q3W98&t=6s](https://www.youtube.com/watch?v=0EUzE_Q3W98&t=6s)

Ardies, J., De Maeyer, S., Gijbels, D., (2015). *The effect of classroom activities on students' interest and career aspirations towards technology*. Australasian journal of technology education.

Heybach, J., Pickup, A., (2017). *Whose STEM? Disrupting the Gender Crisis Within STEM*. A Journal of the American Educational Studies Association. Studies, DOI: 10.1080/00131946.2017.1369085

Kerkhoven, A. H., Russo, P., Land-Zandstra, A. M., Saxena, A., & Rodenburg, F. J. (2016). *Gender stereotypes in science education resources: A visual content analysis*. PLoS One, 11, 1–13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0165037>.

Master, A., Cheryan, S. & Meltzoff, A., (2014). *Reducing adolescent girls' concerns about STEM stereotypes: When do female teachers matter?*. Revue internationale de psychologie sociale, volume 27,(3), 79-102. <https://www.cairn.info/revue-revue-internationale-de-psychologie-sociale-2014-3-page-79.htm>.

McGuire, L., Mulvey, K. L., Goff, E., Irvinc, M. J., Winterbottom, M., Fields, G. E., Hartstone-Rose, A., Rutlanda, A., (2020). *STEM gender stereotypes from early childhood through adolescence at informal science centers*. Journal of Applied Developmental Psychology, 67, <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2020.101109>.

Newall, C., Gonsalkorale, K., Walker, E., Anne Forbes, G., Highfield, K., Sweller, N., (2018). *Science Education: Adult Biases because of the Child's Gender and Gender Stereotypicality*, Contemporary Educational Psychology, doi: <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2018.08.003>

S. (2019, 14 november). *STEAM in theorie en praktijk* • Juf Maike. <https://jufmaike.nl/steam-in-theorie-en-praktijk/>



## 10. Bijlagen

### 10.1. Voorbeeld observatielijst

<b>Datum:</b>
<b>Tijd:</b>
<b>Klas:</b>
<b>Lokaalinrichting</b>
<b>Opmerking/ bijzonderheden:</b>

11.

Observatiepunt	Ja	Nee	Opmerking
<b>Werken de IIn volgens een technisch proces?</b>			
<b>Zijn de IIn actief aan de slag?</b>			
<b>Realiseren de IIn een eindproduct?</b>			
<b>Werken de IIn probleemoplossend?</b>			
<b>Gebruiken de leerlingen een stappenplan/ video/... voor het uitwerken van hun opdracht?</b>			
<b>Werken de leerlingen individueel of met meerdere aan een opdracht/ proef?</b>			
<b>Hoelang duren de techniek activiteiten?</b>			
<b>Welke werkvormen hanteert de leerkracht?</b>			
<b>Hoe worden de IIn geëvalueerd?</b>			
<b>Krijgt de leerkracht hulp tijdens de techniek activiteit?</b>			

## 10.2. Kijkkader: Wat is techniek?

<b>Kijkkader</b> Wat is techniek?	
1	Welke verschillende definities zijn er van techniek?
2	Komen deze definities overeen met elkaar?

### 10.3. Mailverkeer

Scholen regio Herentals met verschillende onderwijsnetten GO, OVSG, KOV.

- VBS Klavertje
- Basisschool De Vesten
- Freinetschool Ibis
- De Kriebel
- De Kleine Wijzer
- Klim-op
- Willem Tell
- Toermalijn

Geachte heer/mevrouw

Naar aanleiding van mijn bachelorproef STEM-koffers in de 3<sup>de</sup> graad basisonderwijs stel ik u mij graag voor. Ik ben een studente van AP-hogeschool en volg de lerarenopleiding secundair onderwijs met als keuzevakken techniek en gezondheidsopvoeding. Samen met Campus De Vesten te Herentals, ga ik STEM-koffers ontwikkelen die leerkrachten kunnen ontlenen om Techniek/STEM/STEAM te integreren in hun lessen.

Voor ik deze koffers kan ontwikkelen zou ik graag enkele vragen stellen aan directie, leerkrachten, ... die me wat meer kunnen vertellen over het verloop en gebruik van techniek op jullie school. Als het mogelijk is zou ik ook een les of meerdere lessen techniek willen observeren zodat ik een beter zicht krijg op de situatie. Als laatste heb ik een vragenlijst opgesteld voor leerkrachten van de 3<sup>de</sup> graad basisonderwijs.

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfTENTiM-8UVOIMsrZ7-jeSxvvpbOyX10uBPqzsQyLKEvYa\\_Q/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfTENTiM-8UVOIMsrZ7-jeSxvvpbOyX10uBPqzsQyLKEvYa_Q/viewform?usp=sf_link)

Het zou fijn zijn als u deze vragenlijst deelde met leerkrachten binnen u school, zo kom ik hun bevindingen te weten en kan ik deze verwerken in mijn onderzoek.

Alvast bedankt

Met vriendelijke groet

Truyts Joke

## 10.4. Voorbeeld enquête

### STEM-koffers in de 3<sup>de</sup> graad basisonderwijs

Beste leerkrachten, naar aanleiding van mijn bachelor proef vraag ik aan jullie om deze enquête in te vullen. In totaal duurt deze vragenlijst maximaal 5 minuten.

Het doel van deze enquête is een wetenschappelijke onderbouwde bevraging, die statisch geanalyseerd zal worden. Om significante resultaten te behalen, worden best zoveel mogelijk leerkrachten uit verschillende scholengemeenschappen bevroegd.

Naam en voornaam

In welk onderwijsnet geeft u les?

- Go
- OVSG
- POV
- KOV

In welke klas geef u les?

- 5<sup>de</sup> leerjaar
- 6<sup>de</sup> leerjaar

In welke mate vindt u het integreren van Techniek/ STEM/STEAM in de lespraktijk belangrijk?

Schaalvraag: 1 2 3 4 5 6

Geeft u Techniek/ STEM/ STEAM in de klas?

- Ja 1x per week
- Ja 1x per maand
- Ja 1x per jaar
- Nee

Welke materialen gebruikt u nu reeds in de les voor Techniek/ STEM/ STEAM?

Wat voor materiaal ontbreekt er nog, waar ben je naar op zoek?

Wat betekent Techniek/ STEM/ STEAM voor u?

Heeft u in uw lerarenopleiding lessen Techniek/ STEM/ STEAM gekregen?

- Ja
- Eerder beperkt
- Nee

Krijgt u vanuit uw school de kans om een nascholing/ pedagogische studiedag te volgen rond Techniek/STEM/ STEAM?

- Ja
- Nee

Vind u een nascholing rond Techniek/ STEM/ STEAM een meerwaarde?

- Ja
- Nee

Zou u het fijn vinden om meer ondersteuning te krijgen bij het integreren van Techniek/ STEM/ STEAM in het onderwijsaanbod?

- Ja
- Nee

Welke steun zou u dan juist kunnen gebruiken als u een les Techniek/ STEM/ STEAM organiseert in u klas?

Zou u een kant en klare STEM-boxen ontlenen om in de klas te gebruiken?

- Ja
- Nee

Heeft u een idee/ voorkeur/ thema om een box rond uit te werken?

Wat is er voor jou belangrijk aan materiaal?

- Een filmpje erbij
- Een opdrachtenkaart rechtstreeks voor de leerlingen
- Een wetenschappelijke uitleg/ verklaring
- Handleiding in kleur
- Originele proefjes en experimenten
- Een handleiding met extra lesideeën
- De leerlingen kunnen 100% zelf aan de slag

Heeft u al eens gewerkt met zo'n box? Wat was u ervaring hier mee?

Zou een nascholing volgen i.v.m. de STEM-koffers?

- Ja
- Nee

Extra opmerkingen, bedenkingen, ideetjes, vragen, ...

### 10.5. Kijkkader: wat is STEM?

<b>Kijkkader</b> Wat is STEM?	
1	Welke verschillende definities zijn er van STEM?
2	Komen deze definities overeen met elkaar?

### 10.6. Kijkkader: wat is STEAM?

<b>Kijkkader</b> Wat is STEAM?	
1	Welke verschillende definities zijn er van STEAM?
2	Komen deze definities overeen met elkaar?

### 10.7. Kijkkader leerplannen

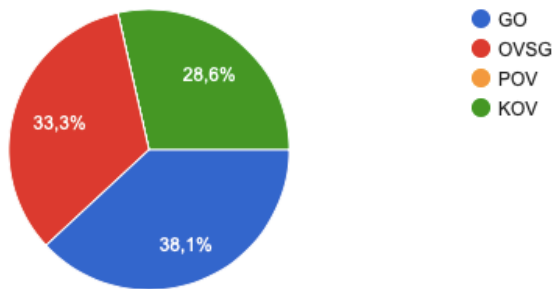
<b>Kijkkader</b> Leerplannen	
1	Duidelijke visie
2	Belang van technisch proces
3	Aantal doelen
4	Attitudes technisch aan de slag gaan

## 10.8. Overzicht resultaten enquête

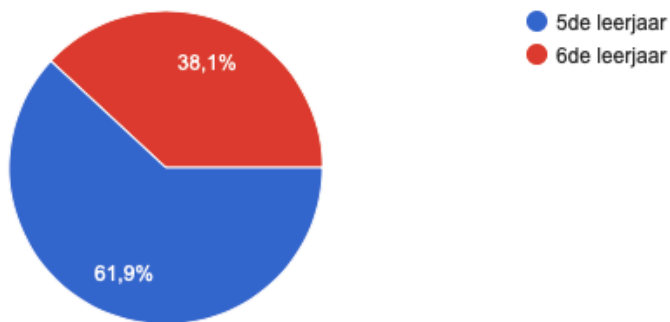
Naam en voornaam:

- T.V.H
- L.D.T
- S.V.G
- S.D.G
- V.V
- V.F
- C.V
- N.H.H
- G.V.D.B
- K.D
- M.W
- K.D
- S.V.B
- M.C
- L.T
- N.B
- S.B
- D.M
- M.C
- K.D.L
- I.H

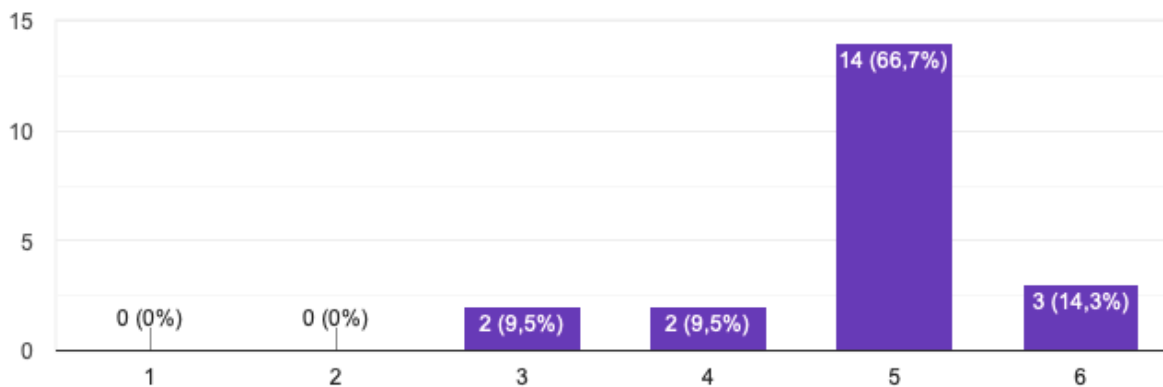
In welk onderwijsnet geeft u les?



In welke klas geeft u les?

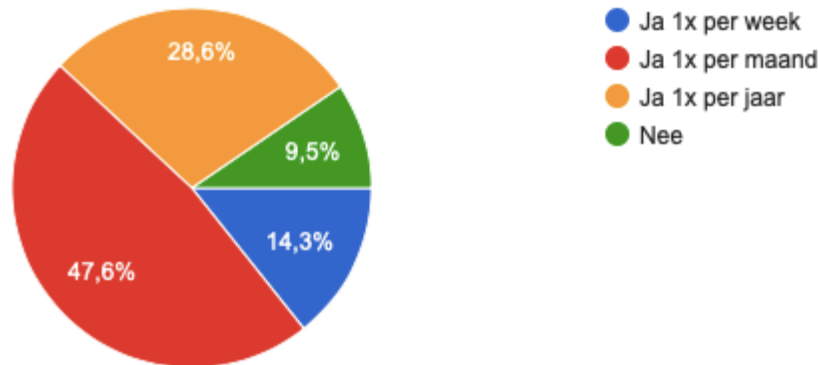


In welke mate vindt u het integreren van Techniek/STEM/STEAM in de lespraktijk belangrijk?





Geeft u Techniek/STEM/STEAM in de klas?



Welke materialen gebruikt u nu reeds in de les voor Techniek/STEM/STEAM?

- Niet veel
- Allerlei materialen
- Enkel hetgeen dat wordt aangeboden tijdens de proeftuinen
- Lego, kapla, tandwielen
- Kosteloos materiaal
- Gevonden materiaal op internet
- Papier en karton, keukenmateriaal, nagels, ijzerdraad
- Houtenblokjes, lego, plastic, zagen
- Afvalmateriaal, tablet, allerlei aangekochte materialen
- Zelfgemaakt
- Gips, elektrische draden, kneckx, meccano, materiaal uit tuin
- Aangekocht materiaal
- Scratch
- Kosteloos materiaal door de kinderen meegebracht
- Ontdektechniek talent
- Gravitrax, knexx dozen, elektriciteitskring bouwen om lampje te doen branden, sleutelhanger maken van metalen plaatje
- Huis, tuin en keukenmateriaal

Wat voor materiaal ontbreekt er nog, waar ben je naar op zoek?

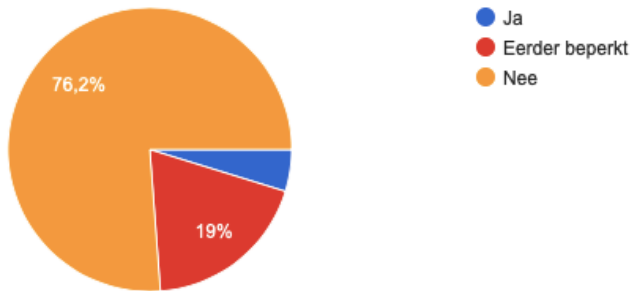
- Elektriciteit
- Herbruikbaar materiaal (vaak jaarlijks opnieuw materiaal aankopen)
- Alle soorten materialen
- Gereedschap, praktisch haalbare lesideeën
- Niets zolang de proeftuinen worden aangeboden
- Een voorraad die niet telkens opnieuw moet aangekocht worden
- Uitgewerkte techniekkast
- Duurzame materialen met een eenmalige kost
- Fiches waar ik zelf iets minder werk ik moet steken
- Electro maken en mijn kringloop elektriciteit vernieuwen
- Gereedschap
- Koffers en afgewerkte projecten

- Kant en klare lessen
- Specifiek (duur) materiaal
- Materiaal voor elektriciteit en biochemie
- Haalbare ideeën met weinig budget
- Materiaal voor hoekenwerk waar leerlingen zelfstandig mee aan de slag kunnen
- Werken met hout
- Technische spullen, werkbanken
- Allerlei haalbare ideetjes en materialen

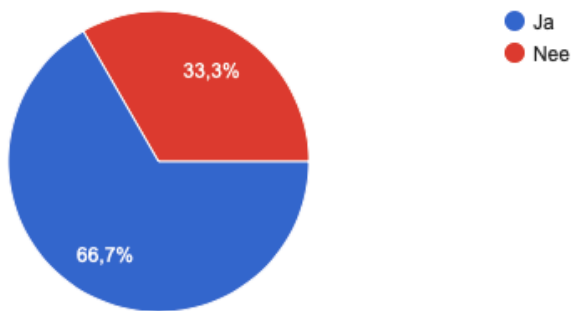
#### Wat betekent Techniek/STEM/STEAM voor u?

- Dingen bouwen, stappenplannen volgen
- Met de handen werken, stappenplannen kunnen lezen en uitvoeren, inzicht krijgen, samenwerken
- Werken met technologische nieuwe materialen (iPad, Chromebook, programere) tot eenvoudige, alledaagse praktische vaardigheden (elektriciteit, hameren)
- Experimenteren, creatief denken, probleemstelling, materialen aanbieden en leerlingen zelf met oplossingen laten komen
- Experimenteren met vallen en opstaan
- Iets waar ik zelf te weinig kaas van heb gegeten. Eindtermen véél te uitgebreid in het lager onderwijs. Een zeer grote belasting als je dit zelf moet zien te bereiken. Dankbaar voor de hulp en kennis van Nele.
- Ontdekkingsgericht leren, op een andere manier nadenken, overleggen met elkaar, ...
- Leerlingen voorbereiden op alle facetten van techniek.
- Wetenschappelijke benadering van allerhande problemen
- LIn opleiden in een geïntegreerd vak
- LIn laten kennis maken met techniek, ook in mijn klas → eindklas van het basistype
- LIn bewust maken van techniek en aanzetten tot nadenken over techniek
- Uitgedaagd worden, oplossingen te bedenken voor concrete problemen en situaties
- Veel werk, te weinig kennis zelf
- Technische vaardigheden/ talenten ontdekken, experimenteren
- Kinderen stimuleren om de wereld te ontdekken en proberen te verklaren
- Onderzoekend leren
- Het ontdekken en doen van allerlei technieken en met deze technieken probleemoplossend aan de slag gaan
- Bouwen, verbindingen maken, logisch redeneren
- Dingen bouwen en nadenken over het hoe en waarom, uitleg bedenken en verwoorden
- Probleemstelling, oplossing zoeken en uitwerken

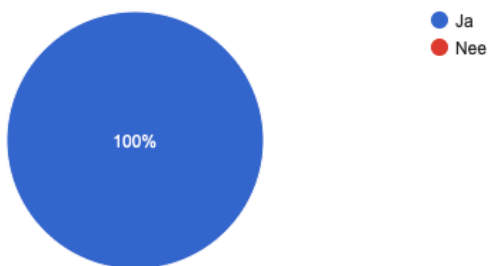
Heeft u in uw lerarenopleiding lessen Techniek/STEM/STEAM gekregen?



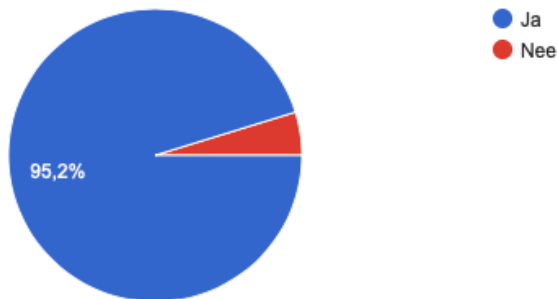
Krijgt u vanuit uw school de kans om een nascholing/ pedagogische studiedag te volgen rond Techniek/STEM/STEAM?



Vind u een nascholing rond Techniek/STEM/STEAM een meerwaarde?



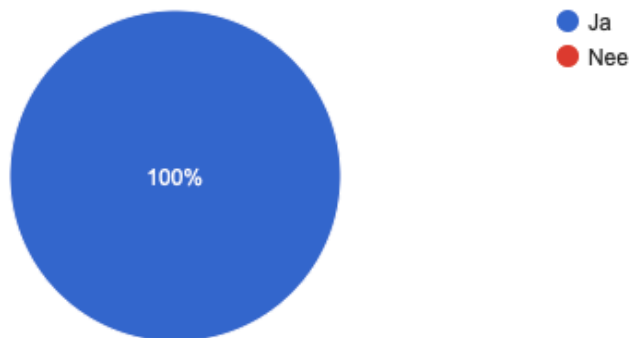
Zou u het fijn vinden om meer ondersteuning te krijgen bij het integreren van Techniek/STEM/STEAM in het onderwijsaanbod?



Welke steun zou u dan juist kunnen gebruiken als u een les Techniek/STEM/STEAM organiseert in uw klas?

- Ondersteuning door iemand die er meer van kent
- Praktijkleerkracht of expert die de lessen aanbiedt waaruit ik als leerkracht kan leren
- Meer lesideeën die niet te omslachtig zijn, niet te veel materiaal nodig hebben en die binnen een haalbare tijd bruikbaar zijn, gratis materialen of goedkope herbruikbare materialen
- Een extra handen of mensen met de juiste kennis
- Kant en klare pakketten
- Lesideetjes die haalbaar zijn in 1 à 2 uren qua materiaal
- Zoals we nu doen → Irk techniek uit het Secundair Onderwijs
- Praktijkvoorbeelden
- Dozen met materialen en werkbladen
- Extra ondersteuning → extra Irk om de proefje te begeleiden
- Een tweede persoon in de klas die techniek onderlegt is
- Extra handen
- Me op de werkvloer ondersteuning
- Technische ondersteuning, te gebruiken materiaal
- Meer tijd. Een lesuur is te weinig. Een aangepaste ruimte waar je lawaai kan maken zonder andere te storen en waar genoeg plaats is.
- Inspiratiebronnen, uitgewerkte ideeën
- Materialen
- Meer materialen, meer helpende handen tijdens complexere lessen, leerkrachten die specifiek rond techniek werken en voorbeeldlessen kunnen delen of demonstreren
- Met eenvoudig materiaal en handelingen grote effecten bekomen, bouwplannen + vragen
- Ondersteuning van didactiek en materialen

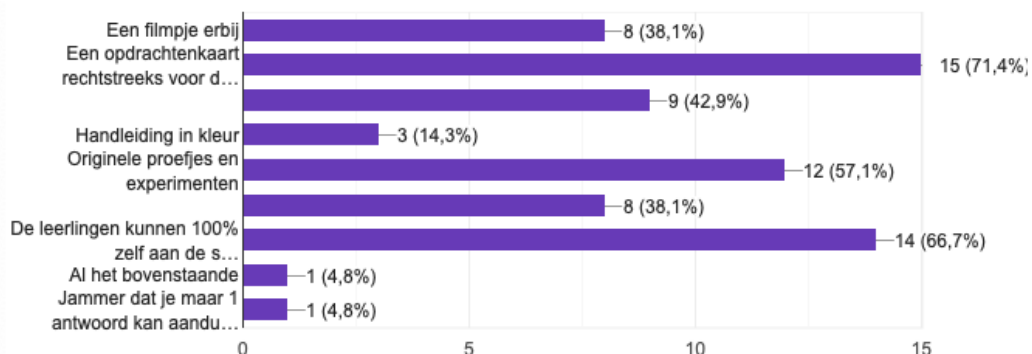
Zou u kant en klare STEM-boxen ontlenen om in de klas te gebruiken?



Heet u een idee/voorkeur/thema om een box rond uit te werken?

- Geen voorkeur
- Rond magnetisme of tandwielen
- Nee
- Elektriciteit, hefbomen en tandwielen
- Chemie
- Iets wat kinderen van 12 jaar direct in het dagelijkse leven zelf kunnen gebruiken. Niet iets uit de toekomst zoals een brug bouwen. Wel VB: een fiets onderhouden, band plakken, ketting repareren en er weer opleggen
- Alles is welkom. Ook mogelijke ideetjes voor lessen op website enz.
- Stroomkring
- Geen voorkeur
- Magnetisme, elektriciteit, drijven en zinken, schaduw en licht
- Verschillende soorten energie + proefjes bij elke vorm ervan
- Elektriciteit
- Tandwielen, snelheid en hefbomen
- Nee
- Robotica
- Ik ken te weinig van elektriciteit. Hulp hierbij is welkom
- Echt werken rond uitdagingen voor kinderen. Zodat de motivatie groot blijft?
- Nee
- Bruggen bouwen, houtbewerking, programmeren
- Beweging
- Nee, ik moet me nog verdiepen in de thema's

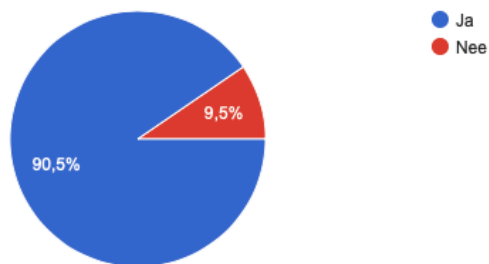
Wat is er voor jou belangrijk aan materiaal?



Heeft u al eens gewerkt met zo'n box? Wat was u ervaring hier mee?

- Nee 6x
- Techniektorens → duur
- Nog nooit meegewerkt
- Ja, super!
- Ik niet, maar stagiaires wel. → Heel gemakkelijk omdat je alles meteen bij de hand hebt.
- Ooit lang geleden, in een andere school

Zou u een nascholing volgen i.v.m. de STEM-koffers?



Extra opmerkingen, bedenkingen, ideetjes, vragen,...

- Nee
- Ik ben techniekcoach in de techniekacademie en dit is schitterend uitgewerkt. Zoiets voor de klas zou fantastisch zijn.
- Mijn collega's Steven en Gitte volgen deze nascholing voor de 3<sup>e</sup> graad
- Veel succes
- Ik zou de boxen liever aankopen dan ontlenen
- Leuk en waardevol initiatief
- Dat in alle nascholingen of bevestigingen de In uit het basistype vergeten worden terwijl de meesten ook terug naar het gewoon onderwijs gaan (beroepsonderwijs)

## 10.9. Observatielijst: Basisschool 1

<p><b>Datum:</b> 16/11/2020  <b>Tijd:</b> 13:45u  <b>Klas:</b> 6<sup>de</sup> leerjaar  <b>Lokaalinrichting:</b> groepswerk, leerlingen zitten met 3 of 4 leerlingen aan tafel.  <b>Opmerking/ bijzonderheden:</b> lesonderwerp: statische en chemische elektriciteit</p>
---

Observatiepunt	Ja	Nee	Opmerking
Werken de IIn volgens een technisch proces		X	Bij deze les niet. De leerstof was nieuw voor de leerlingen. Ze voerden enkele proefjes uit.
Zijn de IIn actief aan de slag?	X		De leerlingen kregen 15 min uitleg van de leerkracht over het onderwerp, daarna gingen ze allemaal aan de slag.
Realiseren de IIn een eindproduct?	X	X	Wanneer de leerlingen de proef hadden uitgevoerd hadden ze een eindproduct. Bv: een citroenbatterij. Natuurlijk konden de leerlingen deze niet mee naar huis nemen, want andere groepjes moesten de proeven ook uitvoeren.
Werken de IIn probleemoplossend?	X	X	Zoals hierboven vermeld werkte de leerlingen niet volgens het technisch proces, omdat het nieuwe leerstof was. Wanneer een proefje niet werkte, gingen de leerlingen natuurlijk wel opzoek naar een oplossing zodat hun proefje toch zou werken.
Gebruiken de leerlingen een stappenplan/ video/... voor het uitwerken van hun opdracht?	X		De leerlingen hadden een bundeltje waar de opdrachten in uitgelegd stonden, af en toe moesten ze ook iets invullen. Op elke tafel was er ook een stappenplan in kleur aanwezig.
Werken de leerlingen individueel of met meerdere aan een opdracht/proef?			De leerlingen werken met meerdere aan één proefje.

<b>Hoelang duren de techniek activiteiten?</b>	De les zelf duurde 2 uur. De leerlingen hadden +- 10 minuten voor elke proef, zo waren er 6.
<b>Welke werkvormen hanteert de leerkracht?</b>	Groepswork, dit is ook het leukste voor de leerlingen als ze proefjes moeten uitvoeren. Zo kunnen ze samen naar een oplossing zoeken als iets niet werkt.
<b>Hoe worden de IIn geëvalueerd?</b>	Aan de hand van de bundels die ze invullen, maar ook hun attitude wordt geëvalueerd. De leerlingen hebben een rapport voor techniek, daar worden hun positieve punten en werkpunten genoteerd.
<b>Krijgt de leerkracht hulp tijdens de techniek activiteit?</b>	Ja er is een techniek leerkracht van de secundaire school die de proeftuinen organiseert. De leerkracht van de klas heeft inbreng in de thema's en begeleid de leerlingen mee.



## 10.10. Observatielijst: basisschool 2

**Datum:** 20/11/2020

**Tijd:** 09:00u

**Klas:** 6<sup>de</sup> leerjaar

**Lokaalinrichting:** groepswerk, leerlingen zitten met 3 of 4 leerlingen aan tafel.

**Opmerking/ bijzonderheden:** lesonderwerp: constructie: profielen. Maken van licht sprookjesstad.

Observatiepunt	Ja	Nee	Opmerking
Werken de IIn volgens een technisch proces	X		Ja de leerlingen maken gebruik van het technisch proces. De leerkracht kaart duidelijk een probleem aan waar ze mee aan de slag moeten.
Zijn de IIn actief aan de slag?	X		De leerlingen kregen een kleine uitleg over constructies en profielen, daarna gingen ze aan de slag met enkele proefjes en al snel waren ze aan het bouwen.
Realiseren de IIn een eindproduct?	X		Ja de leerlingen maken in hun groepje een licht sprookjesstad.
Werken de IIn probleemoplossend?	X		Ja, in het begin van de les krijgen ze een duidelijk probleem en daarna gaan ze aan de slag om een oplossing te zoeken. Vb. Al gauw hadden enkele leerlingen door dat je niet alles tegen elkaar kon plakken met een lijmpistool want dan brak het als de lijm hard werd. Zo gingen ze opzoek naar een oplossing dat dit niet gebeurden.
Gebruiken de leerlingen een stappenplan/ video/... voor het uitwerken van hun opdracht?	X		De leerlingen hadden een bundeltje waar de proefjes in uitgelegd stonden.
Werken de leerlingen individueel of met meerdere aan een opdracht/proef?			De leerlingen werken met meerdere aan één proefje.

<b>Hoelang duren de techniek activiteiten?</b>	De les zelf duurde 2 uur. De leerlingen werkten ongeveer 10 minuten aan hun proefjes en daarna bouwden ze hun huis.
<b>Welke werkvormen hanteert de leerkracht?</b>	Groepswerk/ hoekenwerk
<b>Hoe worden de IIn geëvalueerd?</b>	De leerlingen worden geëvalueerd op hun eindproduct en hun attitude.
<b>Krijgt de leerkracht hulp tijdens de techniek activiteit?</b>	Ja er is een techniek leerkracht van de Secundaire school die de proeftuinen organiseert. De leerkracht van de klas heeft inbreng in de thema's en begeleidt de leerlingen mee.

## 10.11. Observatielijst: basisschool 3

**Datum:** 18/12/2020

**Tijd:** 8:30u – 11:00u

**Klas:** 5a, 5b

**Lokaalinrichting:** groepswerk/ hoekenwerk

**Opmerking/ bijzonderheden:** De directie geeft zelf aan dat ze te weinig tijd steken in het vak techniek. Ze doorlopen het handboek WO en doen de proeven die daarin staan. Dit zijn er zo'n 4 per jaar. Af en toe zoeken ze zelf iets op dat ze met de leerlingen kunnen doen. Dat was te merken bij deze les. Het thema was kerstmis en de leerkracht had dit hoekenwerk zelfstandig in elkaar gestoken. De directie geeft aan dat ze een samenwerking wel ziet zitten. In de basisschool is er weinig tot geen materiaal waar ze mee aan de slag kunnen en ze vinden het te duur om het allemaal aan te kopen. Onze koffers vindt ze daar een ideale oplossing voor, hier zit al het materiaal dat je nodig hebt voor de bepaalde les al in.

Afspraak: we houden contact met elkaar voor het verdere verloop van de koffers.

Observatiepunt	Ja	Nee	Opmerking
Werken de lln volgens een technisch proces?		X	Nee de leerlingen werken niet met een technisch proces. De leerkracht heeft een hoekenwerk voorzien, waar de leerlingen om de 20 min in doorschuiven.
Zijn de lln actief aan de slag?	X		Ja het thema was kerstmis. Ze maakte een kerststal uit papier en daarin kwam een lampje. Ze bouwen verschillende kerstobjecten met lego, maakte een ster met wol en karton, en een kerstkrans.
Realiseren de lln een eindproduct?	X		Ja de leerlingen maken een kerststal, en ster en een kerstkrans die ze mee naar huis kunnen nemen.
Werken de lln probleemoplossend?		X	Nee de leerlingen kregen geen probleem. De leerkracht legde de verschillende hoekjes uit, daar moesten ze een stappenplan volgen en dat was het.
Gebruiken de leerlingen een stappenplan/ video/... voor het uitwerken van hun opdracht?	X		Bij elke hoek ligt er een stappenplan die de leerlingen moeten volgen.
Werken de leerlingen individueel of met meerdere aan een opdracht/proef?			De leerlingen werken in groepen van 4 aan de hand van een groepswerk.
Hoelang duren de techniek activiteiten?			Dit hoekenwerk duurde de ganse voormiddag.
Welke werkvormen hanteert de leerkracht?			De leerkracht maakt gebruik van een groepswerk.

<b>Hoe worden de IIn geëvalueerd?</b>	De leerlingen werden deze les niet geëvalueerd omdat dit de laatste les was voor de vakantie. Wanneer ze op een ander moment aan het techniek werken, valt dit onder het vak WO. De maakopdrachten staan dan niet op punten, maar wel het opzoek werk en de taken die ze krijgen rond dat bepaalde thema.
<b>Krijgt de leerkracht hulp tijdens de techniek activiteit?</b>	Nee de leerkrachten krijgen geen hulp tijdens deze lessen. Ze doen vooral wat er in de handboeken WO staat en af en toe zoeken ze zelf iets op dat ze met de leerlingen kunnen doen. Zowel de directie als de leerkrachten geven aan dat ze hier weinig aandacht aan geven, en zelf ook te weinig van kennen.
<b>Opmerkingen:</b> Wanneer de leerkrachten iets van het internet halen om te gebruiken in de les, maken ze vaak gebruik van moeilijke woorden in deze bundels vb. stroomkring. De directie gaf als idee om misschien een opzoek boekje te maken voor de leerlingen zodat ze de betekenis van deze woorden ook leren.	

## 10.12. Onderzoeksposter

# STEMKOFFERS IN DE 3DE GRAAD BASISONDERWIJS

STUDENT: TRUYTS JOKE  
PROMOTOR: REUBRECHT EDDY  
STAGEBEGELEIDER: DECKX WELLE

## PROBLEEM/ BEHOEFTE



De maatschappij waarin kinderen opgroeien, vraagt andere vaardigheden van kinderen dan vroeger. Technologische ontwikkelingen volgen elkaar in een snel tempo op en hedendaagse problematieken vragen om andere inzichten en denkwijzen.

Als leerkrachten leiden we onze leerlingen op met de bedoeling dat ze een goede baan krijgen in de toekomst. Maar die toekomstige banen bestaan momenteel nog niet! STEM-onderwijs schept een uitdagende en leerrijke omgeving voor kinderen, waarin oplossingsgericht werken en 'out of thebox'-denken worden gestimuleerd.

## ONTWERPEN



### Onderzoeksdoel

STEM-koffers ontwikkelen voor leerkrachten van de 3de graad basisonderwijs. Met deze koffers kunnen de leerkrachten aan de slag om Techniek/ STEM/ STEAM te integreren in hun onderwijsaanbod.

### Onderzoeksvraag?

Hoe kunnen we, in samenwerking met Campus De Vesten en een begeleidende leerkracht Techniek/STEM/STEAM integreren in de 3e graad van het basisonderwijs door gebruik te maken van STEM-koffers?

### Deelvragen

- Wat is techniek in de 3de graad van het basisonderwijs?
- Op welke manier worden leerkrachten 3de graad basisonderwijs ondersteund om techniek te integreren in hun onderwijsaanbod?
- Wat is STEM?
- Wat is STEAM?
- Welke thema's vinden leerkrachten belangrijk om te behandelen in een koffer.
- Wat is de ervaring van leerkrachten die al eens gebruik hebben gemaakt van een huurkoffer?
- Waar hechten de verschillende leerplannen (KOV, CO, OVSG) belang aan bij techniek in het basisonderwijs?
- Wat zijn de bevindingen bij het uittesten van verschillende bundels?

### Literatuurstudie

- Definitie techniek
- Technisch geletterdheid
- Definitie STEM - STEAM
- Bestaande STEM-koffers
- Visie onderwijsnetten



## MAKEN



### Onderzoeksaanpak

Respondenten leerkrachten 3de graad basisonderwijs

#### Activiteiten

- Observeren van technieklessen
- Online enquête via Google Forms
- Bestuderen van bronnen en leerplannen

#### Onderzoekspan

- Toestemming vragen aan leerkrachten 3e graad basisonderwijs.
- Financiële middelen bespreken met Campus De Vesten.
- Communicatie met promotor en stagebegeleider.

Opname van onderzoeksvragen	Begeleider	Begeleider	Begeleider	Begeleider	Begeleider	Begeleider	Begeleider
Wat is techniek in de 3e graad van het basisonderwijs?	Begeleider						
Op welke manier worden leerkrachten 3de graad basisonderwijs ondersteund om techniek te integreren in hun onderwijsaanbod?	Begeleider						
Wat is STEM?	Begeleider						
Wat is STEAM?	Begeleider						
Welke thema's vinden leerkrachten belangrijk om te behandelen in een koffer?	Begeleider						
Wat is de ervaring van leerkrachten die al eens gebruik hebben gemaakt van een huurkoffer?	Begeleider						
Waar hechten de verschillende leerplannen (KOV, CO, OVSG) belang aan bij techniek in het basisonderwijs?	Begeleider						
Wat zijn de bevindingen bij het uittesten van verschillende bundels?	Begeleider						

## IN GEBRUIK NEMEN/ EVALUEREN



### Verwachte resultaten

- STEM-koffers ontwikkelen
- Techniek/ STEM/ STEAM bruikbaar maken voor leerkrachten 3de graad basisonderwijs

### Referenties

Van der Donk, C. & van Lanen, B. (2014). Praktijkonderzoek in de school. Bussum: Coutinho Taalpunt (2015). Schrijfwijzer. Antwerpen: AP.  
STEM-actieplan. (2012). <https://onderwijs.vlaanderen.be/sites/default/files/atoms/files/STEM-actieplan.pdf>  
Onderwijsdoelen en leerplannen in het basisonderwijs. (z.d.). Vlaams Ministerie van Onderwijs en Vorming. <https://onderwijs.vlaanderen.be/nl/onderwijsdoelen-leerplannen-basisonderwijs>  
Riley, S. (2020, 26 oktober). Institute for Arts Integration & STEAM | K-12 Professional Development. The Institute for Arts Integration and STEAM.

Truyts Joke  
Artesis Plantijn University College  
Teacher training education departement- Belgium  
joke.truyts@student.ap.be



## 10.13. Observatielijst uitgewerkt project

### 10.13.1. Observatielijst: basisschool 1

<p><b>Datum:</b> 16/11/2020  <b>Tijd:</b> 13:45u  <b>Klas:</b> 6A  <b>Lokaalinrichting:</b> hoekenwerk van 4  <b>Opmerking/ bijzonderheden:</b> Uittesten onderzoekbundel elektriciteit. De klas staat altijd ingedeeld in hoekjes van 4.</p>
---

Observatiepunt	Ja	Nee	Opmerking
<b>Werken de lln volgens een technisch proces?</b>		X	De leerlingen werken met deze bundel niet volgens een technisch proces. Het gaat hier om een onderzoekbundel.
<b>Zijn de lln actief aan de slag?</b>	X		De leerlingen krijgen kort informatie en gaan daarna in groepjes van 4 aan de slag met de proeven. Dit aan de hand van een doorschuifstelsel.
<b>Realiseren de lln een eindproduct?</b>		X	De leerlingen werken hier rond een onderzoekbundel dus ze realiseren geen eindproduct.
<b>Werken de lln probleemoplossend?</b>	X	X	Ja en nee, als hun proefje niet werkt gaan ze opzoek naar een oplossing. Maar er wordt een probleemstelling gegeven in het begin van de les.
<b>Gebuiken de leerlingen een stappenplan/ video/... voor het uitwerken van hun opdracht?</b>	X		De leerlingen hebben een duidelijk stappenplan dat beschreven staat in hun bundeltje. Hiermee kunnen ze aan de slag.
<b>Werken de leerlingen individueel of met meerdere aan een opdracht/ proef?</b>	De leerlingen werken per 4 aan een proef.		
<b>Hoelang duren de techniek activiteiten?</b>	De proeven zelf duren +- 10 minuten, en daarna schuiven de leerlingen door.		
<b>Welke werkvormen hanteert de leerkracht?</b>	Hoekenwerk, groepswork		
<b>Hoe worden de lln geëvalueerd?</b>	Nee, de leerlingen worden hier niet geëvalueerd. Er is wel plaats voorzien in de bundel zodat dit wel een optie is.		
<b>Krijgt de leerkracht hulp tijdens de techniek activiteit?</b>	Deze bundel werd getest in een proeftuinenschool, dus de leerkracht krijgt hier ondersteuning van een techniekleerkracht uit het secundair onderwijs.		

### 10.13.2. Observatielijst: basisschool 2

<b>Datum:</b> 08/01/2021 <b>Tijd:</b> 9:00 <b>Klas:</b> 6 <sup>e</sup> leerjaar <b>Lokaalinrichting:</b> De leerlingen zitten in groepjes aan een tafel. <b>Opmerking/ bijzonderheden:</b> uittesten bundel lichtjesstad
--

Observatiepunt	Ja	Nee	Opmerking
<b>Werken de IIn volgens een technisch proces?</b>	X		Deze bundel was een maakbundel. Hierin maken ze gebruik van het technisch proces.
<b>Zijn de IIn actief aan de slag?</b>	X		De leerlingen kregen een probleem en moesten hiervoor een oplossing zoeken en maken.
<b>Realiseren de IIn een eindproduct?</b>	X		Ja de leerlingen realiseren een lichtjesstad in groepjes van +- 4 leerlingen.
<b>Werken de IIn probleemoplossend?</b>	X		De leerlingen werken volgens het technisch proces dus ook probleemoplossend.
<b>Gebruiken de leerlingen een stappenplan/ video/... voor het uitwerken van hun opdracht?</b>	X	X	In de bundel staat beschreven hoe ze een lichtjesstad kunnen maken, en hoe ze de stroomkring kunnen maken. De stroomkring was bij de leerlingen al geziene leerstof. Enkele hebben het stappenplan van de lichtjesstad gevolgd, maar vele hebben het op een creatieve manier opgelost.
<b>Werken de leerlingen individueel of met meerdere aan een opdracht/ proef?</b>			De leerlingen werken in verschillende groepjes van +- 4 leerlingen.
<b>Hoelang duren de techniek activiteiten?</b>			De activiteit duurde 2uur. Natuurlijk was de lichtjesstad nog niet klaar. De volgende 2 lessen werken de leerlingen hier verder aan.
<b>Welke werkvormen hanteert de leerkracht?</b>			Groepswerk
<b>Hoe worden de IIn geëvalueerd?</b>			De leerlingen worden geëvalueerd aan de hand van een sjabloon dat de leerkracht van het 6 <sup>e</sup> leerjaar heeft opgesteld. Dit sjabloon is van de Freinet school en heeft dus een andere werking.

<b>Krijgt de leerkracht hulp tijdens de techniek activiteit?</b>	Deze les werd gegeven aan een proeftuinenschool. De leerkracht krijgt hier hulp van een leerkracht techniek uit het secundair onderwijs.
--	--



## 11. Praktijkproduct

leerkrachtenhandleiding  
**Lichtgevende kaart**



Nele Deckx & Joke Truyts

Campus De Vesten

[www.campusdevesten.be](http://www.campusdevesten.be)

Naam : .....

Klas : .....

# STEAM-koffer 3<sup>de</sup> graad BaO:

---

## MATERIAAL

Inhoud van de koffer	Zelf te voorzien
<ul style="list-style-type: none"><li>- Led-lampjes</li><li>- CR2032 batterij</li><li>- Kopertape</li><li>- Dik gekleurd tekenpapier</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Een print van de werkbladen of stevig papier om zelf iets te tekenen (bijlage 1)</li><li>- Potlood</li><li>- Stiften of kleurpotloden</li><li>- Pritt</li><li>- Schaar</li><li>- Plakband</li></ul>

## Toelichting

Deze bundel is een vervolg op de onderzoeksbundel elektriciteit. De leerlingen werken individueel aan de opdracht.

De les kan u inplannen voor zo'n 1 a 2 uur ontwerpen, maken, in gebruik nemen en evalueren.

Begin de les met het probleem 'Help ik heb geen verjaardagskaart voor Bruno'. Hierna kan u klassikaal de video van de lichtgevende kaart laten zien. Vervolgens kunnen de leerlingen zelfstandig aan de slag.

# STEAM-koffer 3<sup>de</sup> graad Ba0:

## PROBLEEM



Volgende week is mijn vriend Bruno jarig. Hij houdt van originele cadeaus en is verzot op alles waar elektriciteit bij te pas komt. Auto's, computerspelletjes, .....

Een cadeautje heb ik al, een reuzenrad dat hij zelf in elkaar kan zetten. Maar ik heb 1 klein probleempje, ik heb nog geen verjaardagskaart. Omdat Bruno van originele cadeaus houdt wil ik zelf een verjaardagskaart maken. Een die licht geeft. Cool hé!



### Maakopdracht: wat gaan we maken?

- Een verjaardagskaart voor Bruno.
- Er moeten 2 led lampjes in passen.

### Met welke criteria (voorwaarden) moet je rekening houden?

- De kaart is een verjaardagskaart
- Er moet voldoende plaats zijn voor 2 led lampjes.
- De kaart moet nauwkeurig afgewerkt zijn.

### Werkwijze:

- Je gaat een ontwerp schetsen om uit te zoeken welke verjaardagskaart jij het mooiste vindt.
- Daarna ga je het ontwerp realiseren.

### Hulpmiddelen:

- Je mag deze bundel, het internet en al het beschikbare materiaal in het lokaal gebruiken, mits toestemming van de leerkracht.

## ONTWERPEN



Heb jij een idee om een verjaardagskaart te maken voor Bruno?

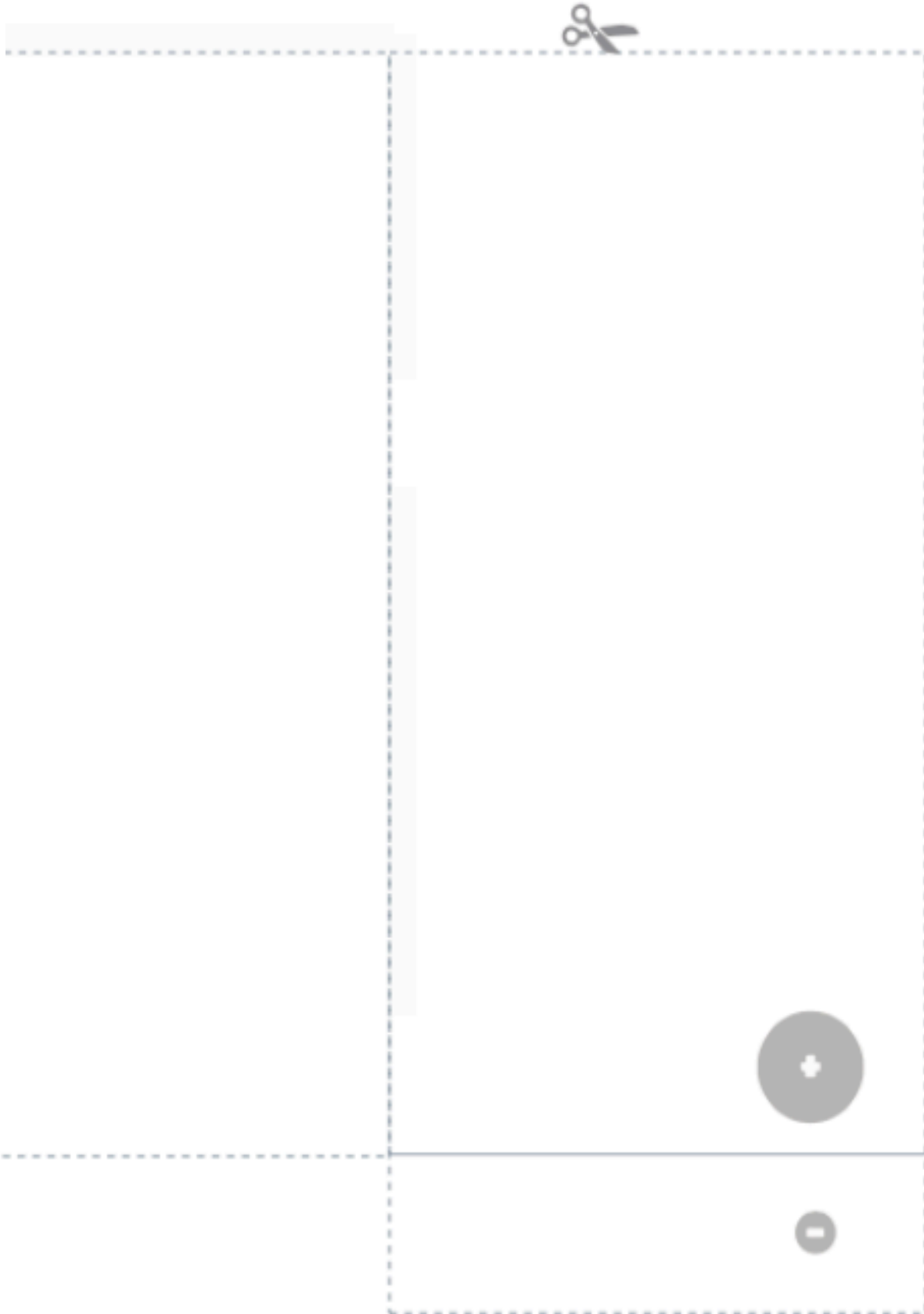
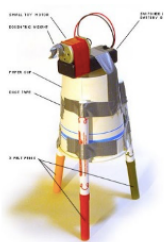
Op de volgende pagina kan je een ontwerp maken van jouw kaart. Kies je liever een kaart die al bestaat? Vraag dan aan de juf een voorbeeld.



Zorg er wel voor dat er voldoende plaats is om 2 led-lampjes in de kaart te verwerken.

# STEAM-koffer 3<sup>de</sup> graad Ba0:

## Ontwerptekening



# STEAM-koffer 3<sup>de</sup> graad BaO:

---

Welke materialen heb je nodig voor het maken van jouw verjaardagskaart?

.....

Welke hechtingsmiddelen heb je nodig? Lijm, plakband,....

.....

## Materialenlijst

Welke materialen en gereedschappen ga je gebruiken tijdens het maken?

Materiaal	Gereedschap

# STEAM-koffer 3<sup>de</sup> graad Ba0:

## MAKEN



Ondertussen weet je hoe elektriciteit werkt en heb je al een stroomkring getekend. Deze informatie heb je nodig voor de volgende opdracht!



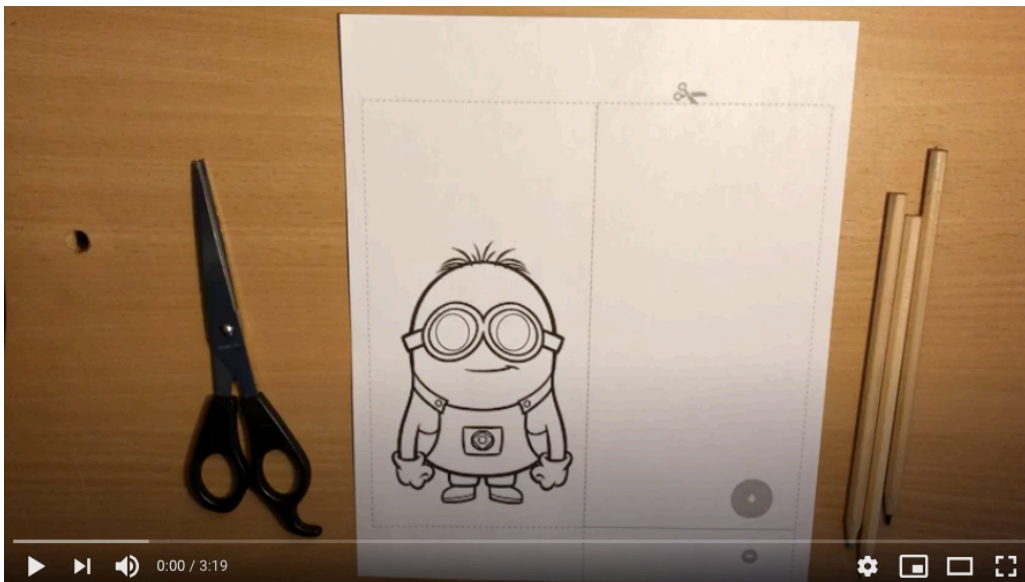
Een led lampje heeft een kort en lang pootje. Het lange pootje is altijd de + en het korte pootje is altijd de -.

### Wat heb je nodig?

- Een print van de werkbladen of stevig papier om zelf iets te tekenen (bijlage 1)
- Potlood
- Stiften of kleurpotloden
- Kopertape
- Lijm
- Schaar
- Plakband
- 2 led-lampjes
- 1 CR2032 batterij



<https://www.youtube.com/watch?v=PBLNqYkHGHw&feature=youtu.be>



# STEAM-koffer 3<sup>de</sup> graad BaO:

---

## Aan de slag:

1. Neem het geprinte werkblad. Hier staat al een afbeelding op of je tekent er zelf een.
2. Je kan de afbeelding nu versieren. Dit wordt de voorkant van je kaart. Maak ook 2 gaatjes in je kaart, hier komen de led lampjes in.
3. Knip beide kanten uit op de stippellijnen.
4. Teken nu je stroomschema, in het lege kader. (kijk hiervoor naar het filmpje)
5. Plak nu de kopertape over je stroomschema dat je net tekende.
6. Leg de led lampjes op de kopertape, en kleef er daarna nog een stukje kopertape over. Als het lampje niet goed blijft zitten kan je er nog een stukje plakband over kleven.
7. Kleef de batterij vast met lijm op het rondje met de +.
8. Test het uit. Werkt het? Ga dan verder.
9. Plak nu de voor- en achterkant met je tekening op de achterkant. (Zorg ervoor dat je een gaatje hebt waar de led-lamp door kan).
10. De omgevouwen kant onderaan is de schakelaar. Wanneer je er op duwt brandt de lamp.
11. Nu is je kaart klaar!



# STEAM-koffer 3<sup>de</sup> graad Ba0:

## In gebruik nemen



Test je verjaardagskaart uit.

- Werkt de verjaardagskaart?
- Is er voldoende plaats voor 2 led-lampjes?
- Branden beide led-lampjes?
- Heb je alles mooi ingekleurd en nauwkeurig afgewerkt?

Je kan de laatste aanpassingen nu uitvoeren!

Controleer of je realisatie voldoet aan de voorwaarde (=criterium). Controleer of je realisatie voldoet aan de criteria. Schrijf in de 3<sup>de</sup> kolom een V als het voldoet en NV als het niet voldoet.

Criteriumnummer	Criterium	Voldoet/ voldoet niet
1	- De kaart is een verjaardagskaart	
2	- Er moet voldoende plaats zijn voor 2-led lampjes.	

Voldoet jouw realisatie aan alle criteria? (Kruis aan)  ja  nee

Indien jouw realisatie niet aan de criteria voldoet antwoord je nog op onderstaande vraag:

Wat zou jij nog kunnen doen om je realisatie te verbeteren?

Nummer van het criterium	Wat zou ik verbeteren?
1	
2	

# STEAM-koffer 3<sup>de</sup> graad Ba0:

## EVALUEREN



Kleur de smiley die voor jouw van toepassing is.

Heb je een ontwerp gemaakt voor de verjaardagskaart?



Is er voldoende plaats om 2 led-lampjes te verwerken in de verjaardagskaart?



Is de kaart nauwkeurig afgewerkt?



## Feedback van de leraar

.....

.....

.....

.....

# STEAM-koffer 3<sup>de</sup> graad BaO:

---

## Bronnelijst

Apple Emoji List — Emojis for iPhone, iPad and macOS [Updated: 2020] Emoji List. (z.d.). Emojipedia.

<https://emojipedia.org/apple/>

smileys. (z.d.). [Afbeelding]. <https://whiteboard-flipover.nl/smiley-magneten-15st>

[Afbeelding]. (z.d.). STEM richting morgen. <https://www.olc-stem.be/open-leercentrum-stem/>

SkillsDojo. (2019, 7 oktober). *Maak een lichtgevende kaart - Papieren Circuits Missie 3*.

<https://www.skillsdojo.nl/papieren-circuits/maak-een-lichtgevende-kaart/>

Weergeven, A. B. V. D. (2019, 14 augustus). *help-wanted-royalty-free-stock-photos-image-31368648-iucelp-clipart*. Buurtcentra Hellevoetsluis. <https://buurthuisdekooistee.wordpress.com/help-wanted-royalty-free-stock-photos-image-31368648-iucelp-clipart/>

*Attention Required!* | Cloudflare. (z.d.). pixabay. Geraadpleegd op 22 februari 2021, van

<https://pixabay.com/nl/>

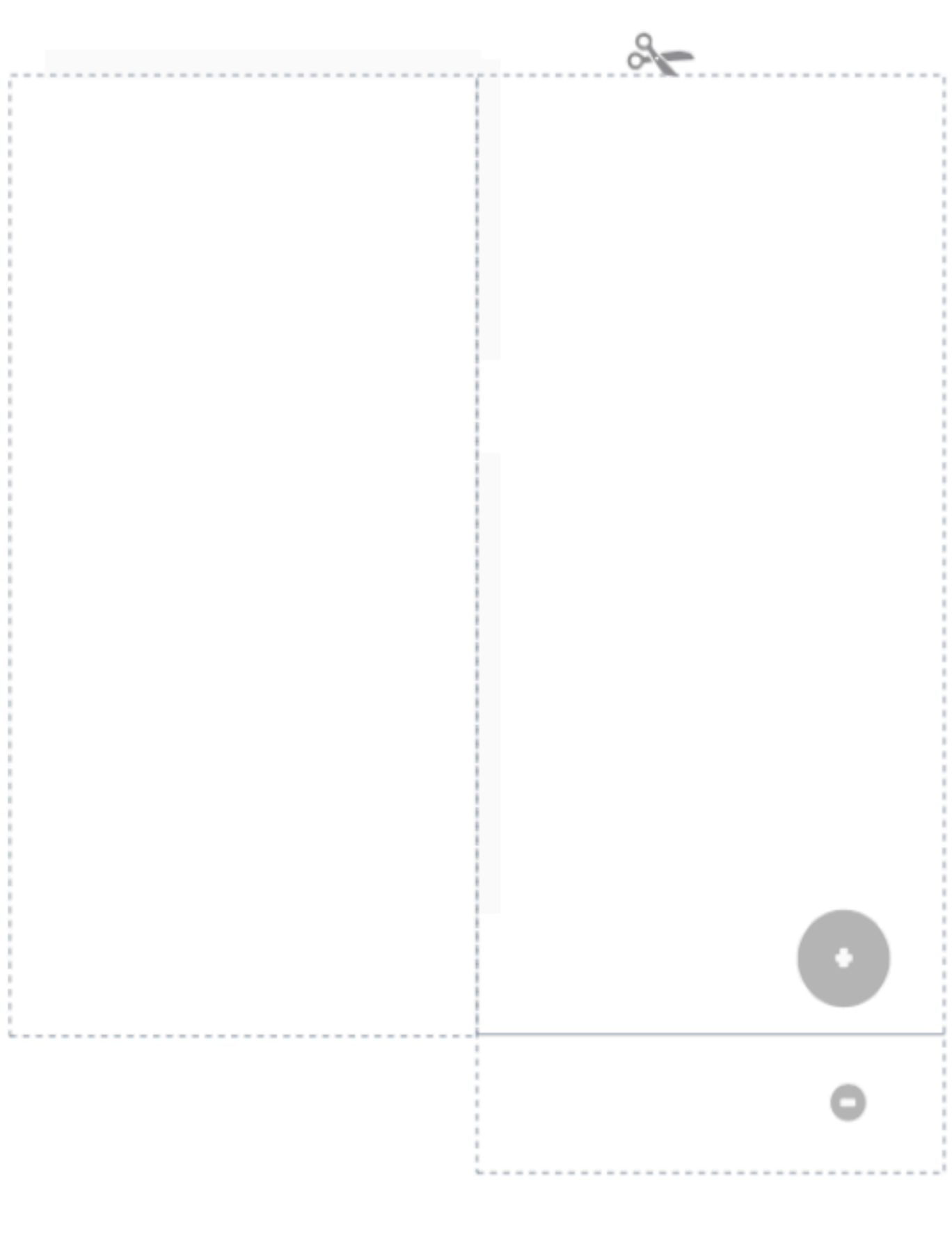
CRC batterij. (z.d.). [Afbeelding]. [https://benl.rs-online.com/web/p/button-](https://benl.rs-online.com/web/p/button-batteries/1863376/?cm_mmc=BE-PLA-DS3A--google--CSS_BE_NL_Batteries_%26_Chargers_Whoop--(BE:Whoop%21)+Button+Batteries--1863376&matchtype=&pla-301057829240&gclid=CjwKCAiAyc2BBhAaEiwA44-wW2T1J7ITK7og6tdmJidfLeiWlI8DtvPmX4oO1IHDI4AYdUq5_u4h8xoCBWwQAvD_BwE&gclsrc=aw.ds)

[batteries/1863376/?cm\\_mmc=BE-PLA-DS3A--google--CSS\\_BE\\_NL\\_Batteries\\_%26\\_Chargers\\_Whoop--\(BE:Whoop%21\)+Button+Batteries--1863376&matchtype=&pla-301057829240&gclid=CjwKCAiAyc2BBhAaEiwA44-wW2T1J7ITK7og6tdmJidfLeiWlI8DtvPmX4oO1IHDI4AYdUq5\\_u4h8xoCBWwQAvD\\_BwE&gclsrc=aw.ds](https://benl.rs-online.com/web/p/button-batteries/1863376/?cm_mmc=BE-PLA-DS3A--google--CSS_BE_NL_Batteries_%26_Chargers_Whoop--(BE:Whoop%21)+Button+Batteries--1863376&matchtype=&pla-301057829240&gclid=CjwKCAiAyc2BBhAaEiwA44-wW2T1J7ITK7og6tdmJidfLeiWlI8DtvPmX4oO1IHDI4AYdUq5_u4h8xoCBWwQAvD_BwE&gclsrc=aw.ds)

<https://www.bol.com/nl/p/anti-slakken-kopertape-4-m/9200000083962713/?country=BE>

# STEAM-koffer 3<sup>de</sup> graad Ba0:

---



# STEAM-koffer 3<sup>de</sup> graad Ba0:

---



# STEAM-koffer 3<sup>de</sup> graad Ba0:

---



# STEAM-koffer 3<sup>de</sup> graad Ba0:



# STEAM-koffer 3<sup>de</sup> graad Ba0:

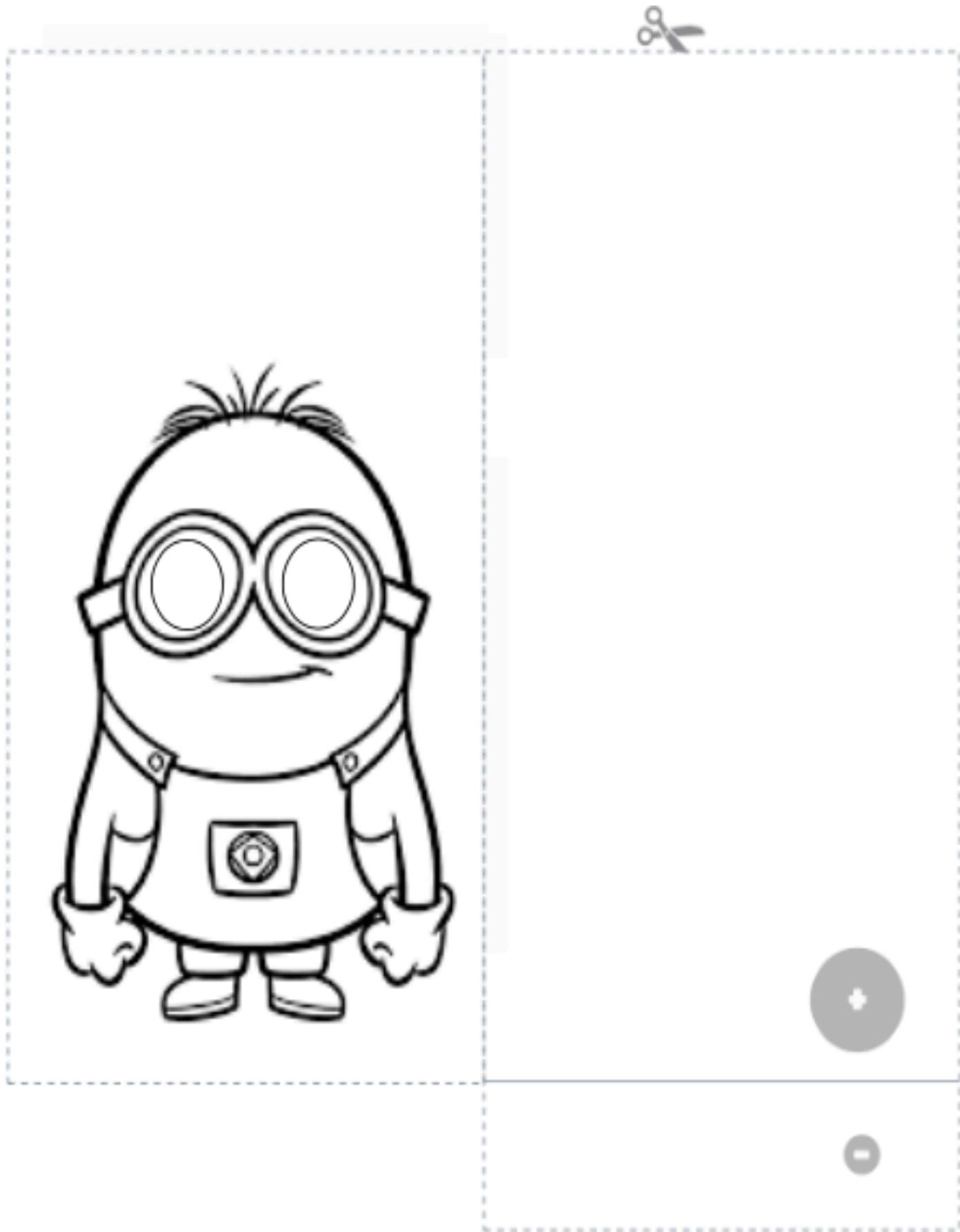
---





# STEAM-koffer 3<sup>de</sup> graad Ba0:

---



# Lichtgevende kaart



Nele Deckx & Joke Truyts

Campus De Vesten

[www.campusdevesten.be](http://www.campusdevesten.be)

Naam : .....

Klas : .....

# STEAM-koffer 3<sup>de</sup> graad Ba0:

---

## PROBLEEM



Volgende week is mijn vriend Bruno jarig. Hij houdt van originele cadeaus en is verzot op alles waar elektriciteit bij te pas komt. Auto's, computerspelletjes, .....

Een cadeautje heb ik al, een reuzenrad dat hij zelf in elkaar kan zetten. Maar ik heb 1 klein probleempje, ik heb nog geen verjaardagskaart. Omdat Bruno van originele cadeaus houdt wil ik zelf een verjaardagskaart maken. Een die licht geeft. Cool hé!



### Maakopdracht: wat gaan we maken?

- Een verjaardagskaart voor Bruno.
- Er moeten 2 led-lampjes in passen.

### Met welke criteria (voorwaarden) moet je rekening houden?

- De kaart is een verjaardagskaart
- Er moet voldoende plaats zijn voor 2-led lampjes.
- De kaart moet nauwkeurig afgewerkt zijn.

### Werkwijze:

- Je gaat een ontwerp schetsen om uit te zoeken welke verjaardagskaart jij het mooiste vindt.
- Daarna ga je het ontwerp realiseren.

### Hulpmiddelen:

- Je mag deze bundel, het internet en al het beschikbare materiaal in het lokaal gebruiken, mits toestemming van de leerkracht.

## ONTWERPEN



Heb jij een idee om een verjaardagskaart te maken voor Bruno?

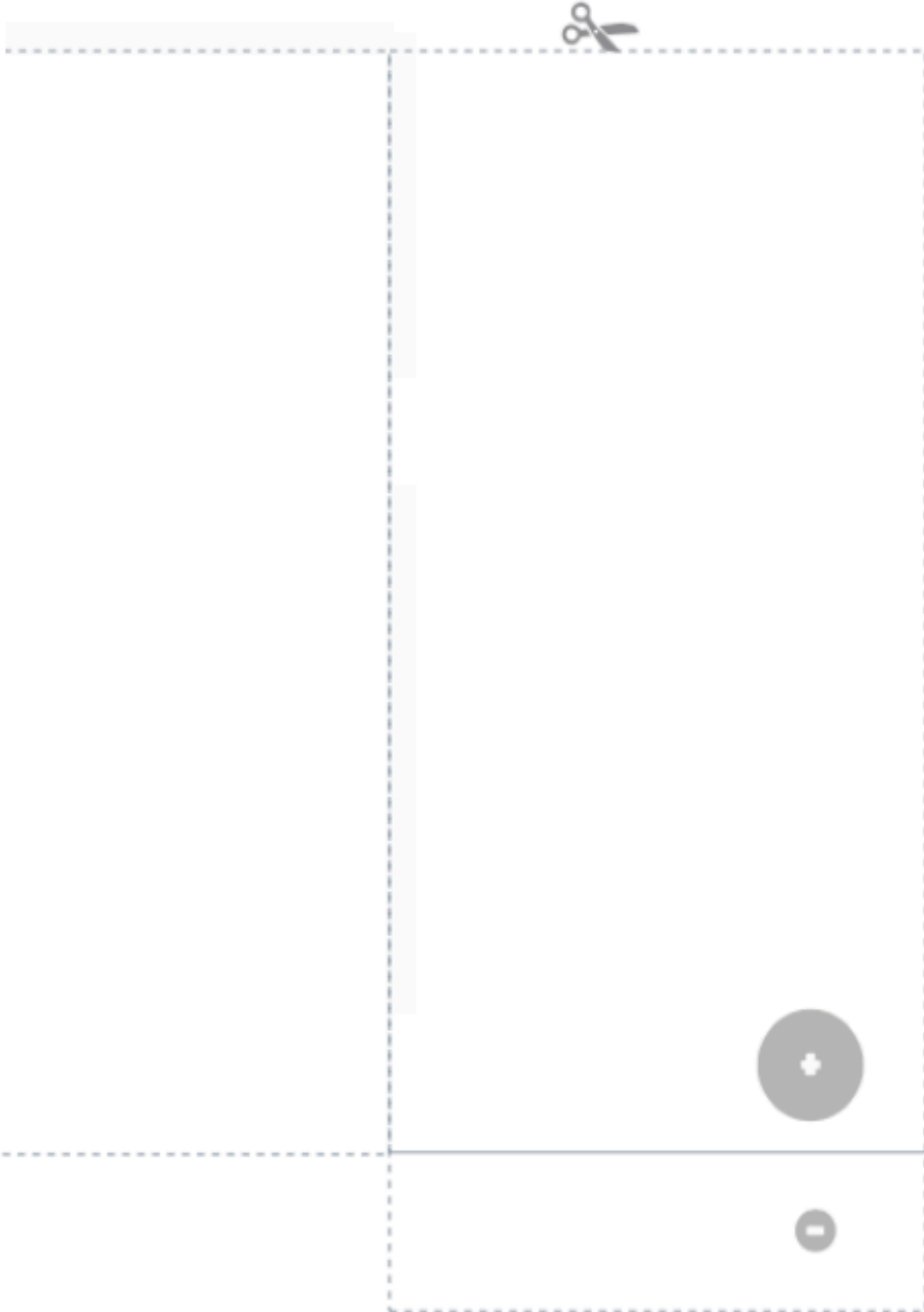
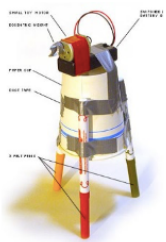
Op de volgende pagina kan je een ontwerp maken van jouw kaart. Kies je liever een kaart die al bestaat? Vraag dan aan de juf een voorbeeld.



Zorg er wel voor dat er voldoende plaats is om 2 led-lampjes in de kaart te verwerken.

# STEAM-koffer 3<sup>de</sup> graad Ba0:

## Ontwerptekening



# STEAM-koffer 3<sup>de</sup> graad Ba0:

---

Welke materialen heb je nodig voor het maken van jouw verjaardagskaart?

.....

Welke hechtingsmiddelen heb je nodig? Lijm, plakband,....

.....

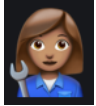
## Materialenlijst

Welke materialen en gereedschappen ga je gebruiken tijdens het maken?

Materiaal	Gereedschap

# STEAM-koffer 3<sup>de</sup> graad Ba0:

## MAKEN



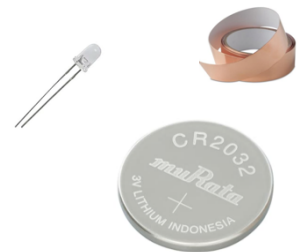
Ondertussen weet je hoe elektriciteit werkt en heb je al een stroomkring getekend. Deze informatie heb je nodig voor de volgende opdracht!



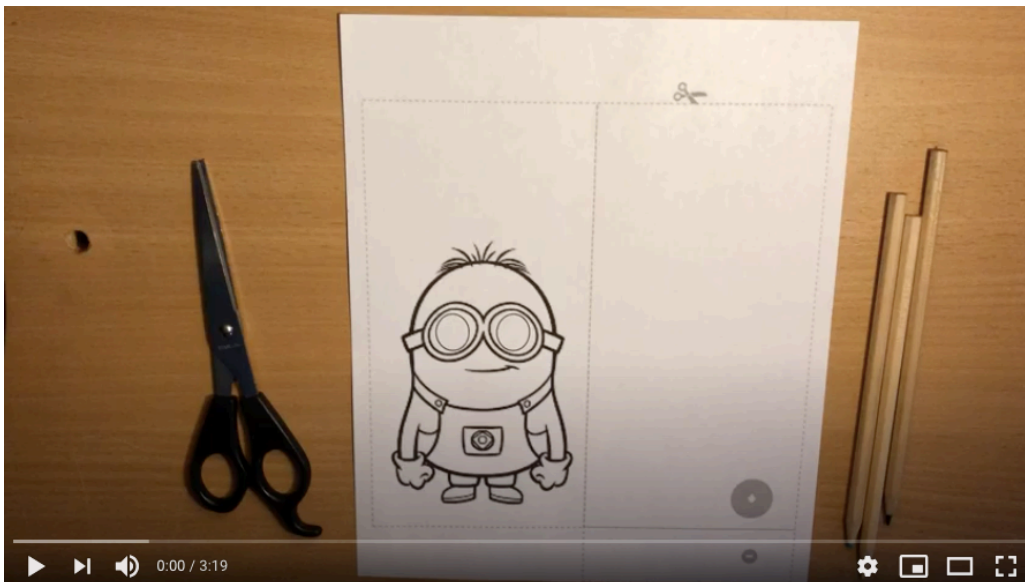
Een led lampje heeft een kort en lang pootje. Het lange pootje is altijd de + en het korte pootje is altijd de -.

### Wat heb je nodig?

- Een print van de werkbladen of stevig papier om zelf iets te tekenen (bijlage 1)
- Potlood
- Stiften of kleurpotloden
- Kopertape
- Lijm
- Schaar
- Plakband
- 2 led-lampjes
- 1 CR2032 batterij



<https://www.youtube.com/watch?v=PBLNqYkHGHw&feature=youtu.be>



# STEAM-koffer 3<sup>de</sup> graad BaO:

---

## Aan de slag:

1. Neem het geprinte werkblad. Hier staat al een afbeelding op of je tekent er zelf een.
2. Je kan de afbeelding nu versieren. Dit wordt de voorkant van je kaart. Maak ook 2 gaatjes in je kaart, hier komen de led lampjes in.
3. Knip beide kanten uit op de stippellijnen.
4. Teken nu je stroomschema, in het lege kader. (kijk hiervoor naar het filmpje)
5. Plak nu de kopertape over je stroomschema dat je net tekende.
6. Leg de led lampjes op de kopertape, en kleef er daarna nog een stukje kopertape over. Als het lampje niet goed blijft zitten kan je er nog een stukje plakband over kleven.
7. Kleef de batterij vast met lijm op het rondje met de +.
8. Test het uit. Werkt het? Ga dan verder.
9. Plak nu de voor- en achterkant met je tekening op de achterkant. (Zorg ervoor dat je een gaatje hebt waar de led-lamp door kan).
10. De omgevouwen kant onderaan is de schakelaar. Wanneer je er op duwt brandt de lamp.
11. Nu is je kaart klaar!

# STEAM-koffer 3<sup>de</sup> graad Ba0:

## In gebruik nemen



Test je verjaardagskaart uit.

- Werkt de verjaardagskaart?
- Is er voldoende plaats voor 2 led-lampjes?
- Branden beide led-lampjes?
- Heb je alles mooi ingekleurd en nauwkeurig afgewerkt?

Je kan de laatste aanpassingen nu uitvoeren!

Controleer of je realisatie voldoet aan de voorwaarde (=criterium). Controleer of je realisatie voldoet aan de criteria. Schrijf in de 3<sup>de</sup> kolom een V als het voldoet en NV als het niet voldoet.

Criteriumnummer	Criterium	Voldoet/ voldoet niet
1	- De kaart is een verjaardagskaart	
2	- Er moet voldoende plaats zijn voor 2-led lampjes.	

Voldoet jouw realisatie aan alle criteria? (Kruis aan)  ja  nee

Indien jouw realisatie niet aan de criteria voldoet antwoord je nog op onderstaande vraag:

Wat zou jij nog kunnen doen om je realisatie te verbeteren?

Nummer van het criterium	Wat zou ik verbeteren?
1	
2	



# STEAM-koffer 3<sup>de</sup> graad Ba0:

---

## EVALUEREN



Kleur de smiley die voor jouw van toepassing is.

Heb je een ontwerp gemaakt voor de verjaardagskaart?



Is er voldoende plaats om 2 led-lampjes te verwerken in de verjaardagskaart?



Is de kaart nauwkeurig afgewerkt?



## Feedback van de leraar

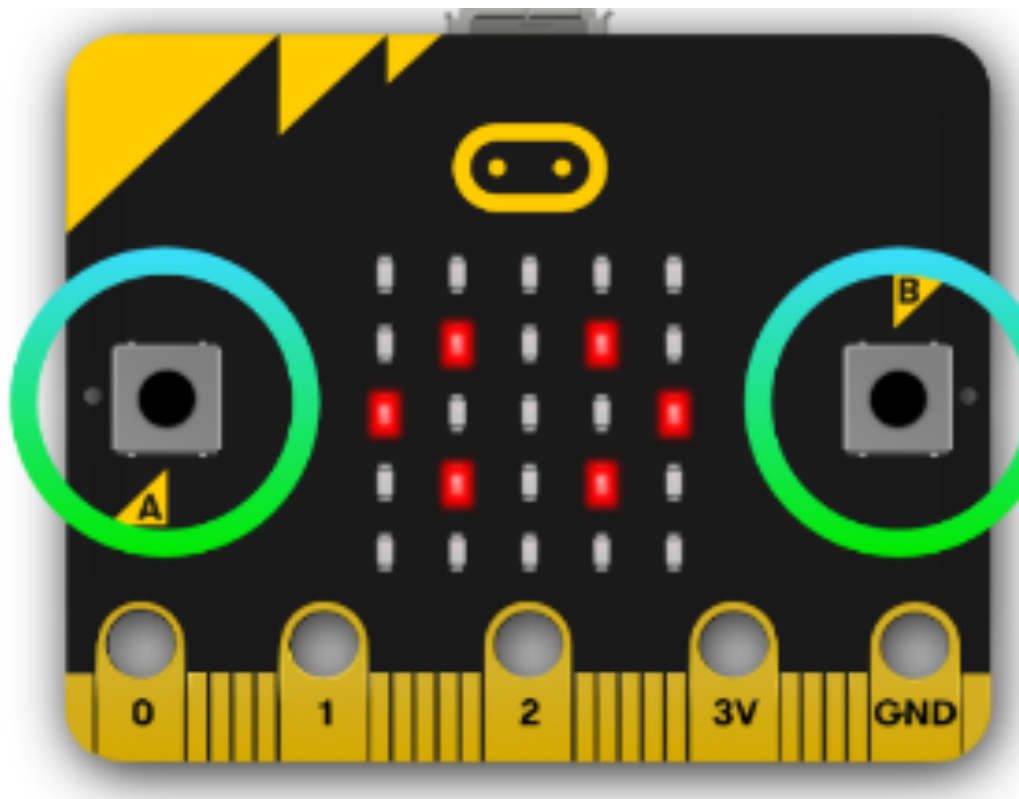
.....

.....

.....

.....

# Handleiding leerkrachten De Micro:bit



Nele Deckx & Joke. Tryuys

Campus De Vesten

[www.campusdevesten.be](http://www.campusdevesten.be)

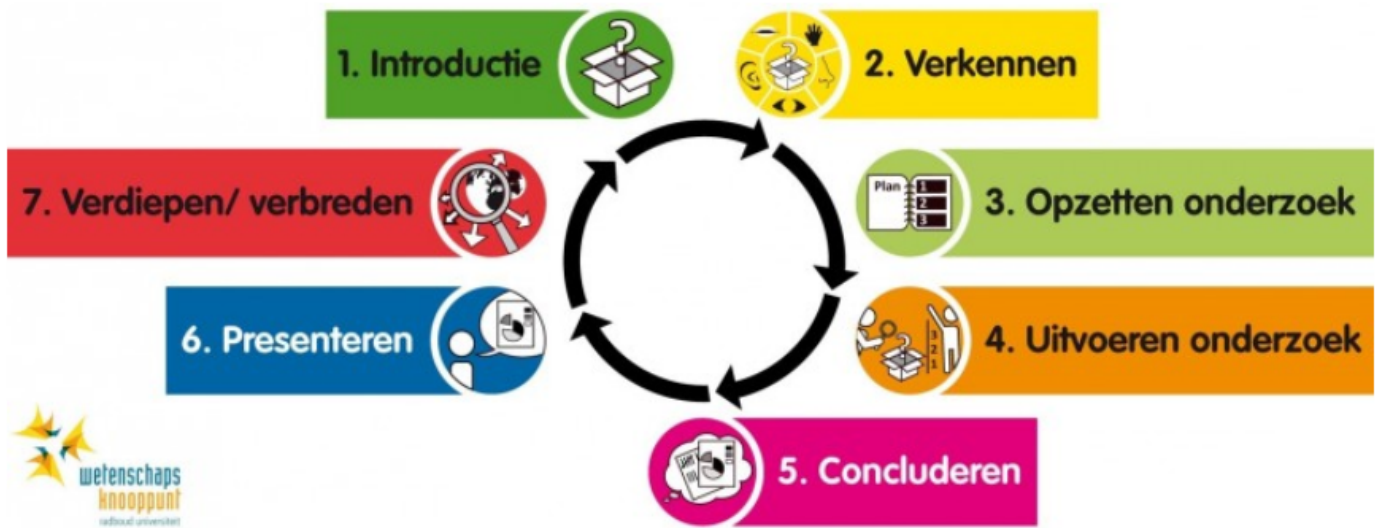
Naam : .....

Klas : .....

# Inhoudsopgave

Onderzoekend leren doe je zo!.....	2
Materiaal .....	3
Introductie – verkenning .....	4
<i>Wat is de Micro:bit</i> .....	4
<i>Het regelsysteem:</i> .....	4
Input – Verwerking – Output .....	4
<i>De hardware:</i> .....	5
<i>De software</i> .....	5
Zelf aan de slag! .....	6
<i>Een eigen micro:bit programma maken</i> .....	7
<i>Je micro:bit draagbaar maken</i> .....	7
<i>Een micro:bit programma downloaden</i> .....	8
Bronnen .....	10

# Onderzoekend leren doe je zo!



## STAP 1. INTRODUCTIE

Leerlingen maken kennis met een onderwerp of probleem.

## STAP 2. VERKENNEN

Dit onderwerp gaan ze vervolgens in de breedte verkennen

## STAP 3. ONDERZOEK OPZETTEN

Ze zetten een onderzoek op aan de hand van een (eigen) vraag.

## STAP 4. ONDERZOEK UITVOEREN

Ze voeren dit onderzoek uit.

## STAP 5. CONCLUDEREN

Ze trekken een conclusie.

## STAP 6. PRESENTEREN

Ze verwerken het geleerde in een presentatie van hun onderzoeksresultaten.

## STAP 7. VERDIEPING/ VERBREIDING

Tot besluit brengt de leerkracht verbreding of verdieping aan door het geleerde toe te passen in andere contexten of door verbinding te leggen met andere concepten.

## Materiaal

Inhoud van de koffer	Zelf te voorzien
<ul style="list-style-type: none"><li>- Micro:bit</li><li>- Batterij + houder</li><li>- Aansluiting pc</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Laptop/ pc of iPad/ tablet</b></li></ul>

## Toelichting

Het materiaal is voorzien voor een groepje van 2 leerlingen. De leerlingen kunnen gedurende de hele les met 2 1 micro:bit programmeren.

Deze les kan u inplannen voor zo'n 1 a 2 uur inleiding + proefjes.

Begin de les met de inleiding 'wat is de micro:bit' en bekijk de video klasikaal. Daarna kunnen de leerlingen zelfstandig aan de slag met de proefjes.

In deze bundel vindt u extra verdieping (De hardware, de software, een eigen programma maken, het programma downloaden), voor als leerlingen een probleem zouden ondervinden met de micro:bit. Maar ook op het internet vindt u vele oplossingen voor u probleem met de micro:bit.

## Introductie – verkenning

### Wat is de Micro:bit

De micro:bit is een mini computer dat je zelf kan programmeren. Er staan ledjes op, knopjes, een temperatuursensor en een bewegingssensor,.. Je kan bv. een smiley laten verschijnen door ermee te schudden!

Kijk even naar deze video:

[https://www.youtube.com/watch?v=0EUzE\\_Q3W98&t=6s](https://www.youtube.com/watch?v=0EUzE_Q3W98&t=6s)



### Het regelsysteem:

#### Input - Verwerking - Output

Alle automatische toestellen bestaan steeds uit een regelsysteem (computer) dat opgebouwd is uit een input (= invoer), verwerking en output (=uitvoer).



Een voorbeeld:

De ticketautomaat van de NMBS

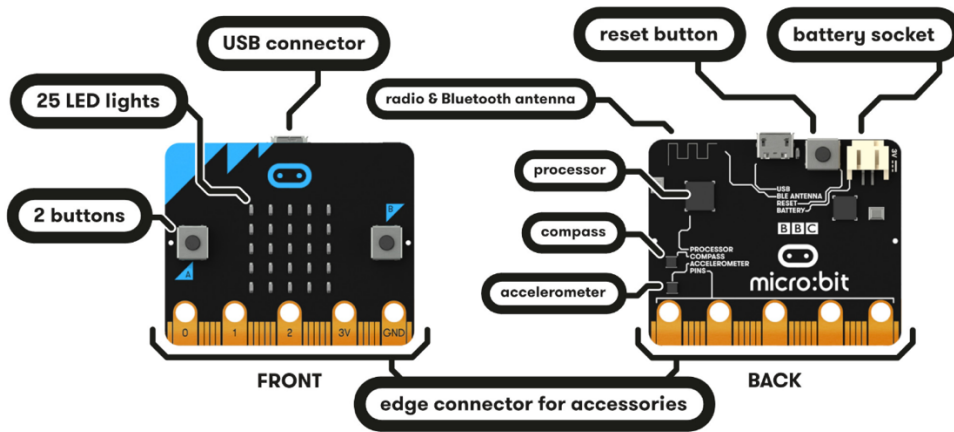
Je gaat samen met je mama naar de zoo van Antwerpen met de trein.  
Voor je de trein opstapt heb je een ticket nodig.



- **Input:** Je mama geeft in welk ticket jij en je mama nodig hebben om met de trein naar antwerpen te reizen.
- **Verwerking:** De automaat berekent de prijs van het kaartje dat jij en je mama nodig hebben.
- **Input:** Je mama steekt haar bankkaart in de automaat en geeft haar pincode in.
- **Verwerking:** De automaat print de ticketten voor jullie af.
- **Output:** De ticketten komen uit de automaat.

Nu kunnen jullie de trein opstappen.

## De hardware:

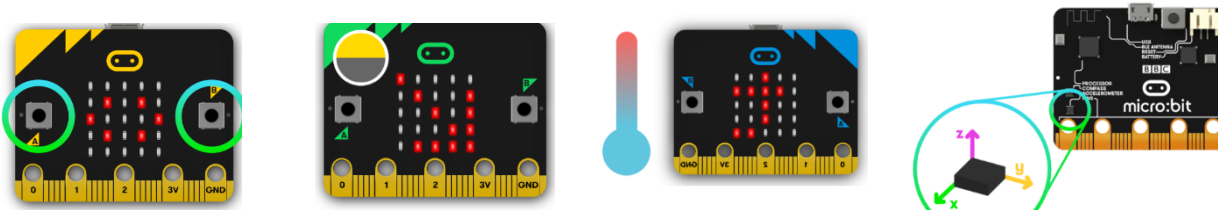


De micro:bit heeft de volgende fysieke eigenschappen:

- [25 individueel programmeerbare LEDs](#)
- [2 programmeerbare knoppen](#)
- [Fysieke connectie pinnen](#)
- [Licht](#) – en [temperatuursensoren](#)
- Bewegingssensoren ([versnellingsmeter](#) en [kompas](#))
- Draadloze Communicatie, via [Radio](#) en [Bluetooth](#)
- [USB interface](#)

Kijk eens wat deze componenten doen en ontdek hoe je ze kan programmeren!

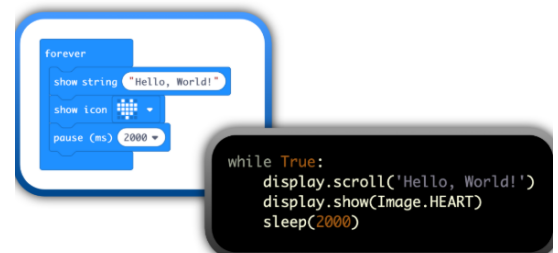
**Je kan alle functies bekijken via deze link: <https://www.microbit.org/nl/guide/features/>**



## De software

De micro:bit kan geprogrammeerd worden met elke browser in Blocks, Javascript, Python, Scratch en meer. Hier is geen software voor nodig.

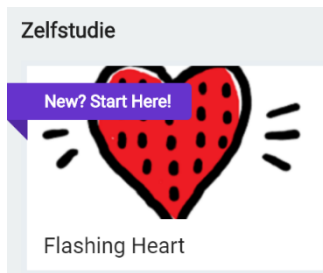
Als je nog nooit geprogrammeerd hebt, start je met de blokjes. Hierdoor krijg je inzicht in de logica.



## Zelf aan de slag!

Gebruik de handleiding<sup>1</sup> in bijlage en maak de oefening:

“Flashing Heart”



Als je de oefening gemaakt hebt, neem je een micro:bit en kan je deze downloaden!

Nu weet je hoe je de ledjes kan laten branden en met de knoppen kan werken!

Wanneer de leerlingen de oefening “Flashing Heart” hebben gemaakt, kunnen ze de andere oefeningen van de basis cursus doorlopen.

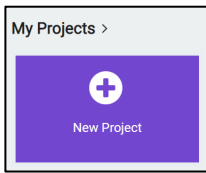


<sup>1</sup> Handleiding programmeren met PC of handleiding programmeren met tablet



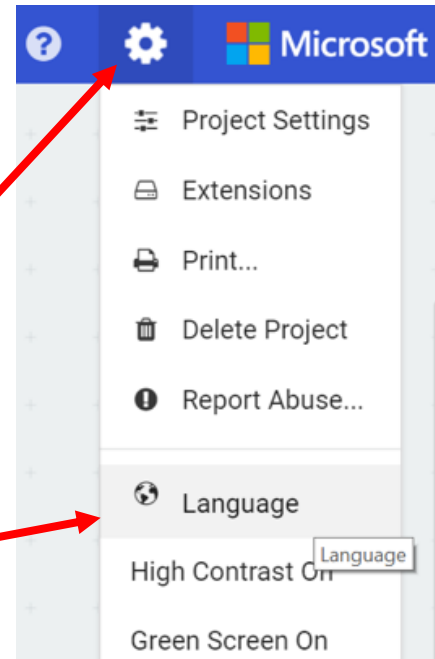
## Een eigen micro:bit programma maken

Ga naar: <https://makecode.microbit.org>



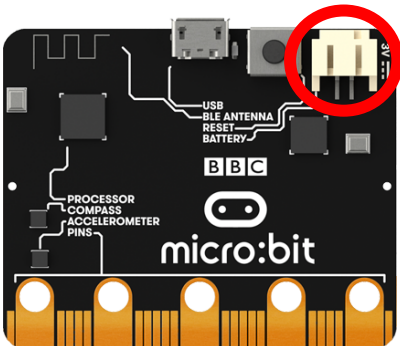
klik op 'nieuw project'

- Als de taal niet correct is ingesteld, klik je op het tandwielje naast 'Microsoft' en klik je op de wereldbol, hier kan je de gewenste taal kiezen.
- Nu kan je beginnen!  
Sleep de blokken naar je werkveld om je programma te maken.



## Je micro:bit draagbaar maken

- De micro:bit kan zijn energie halen uit de USB-aansluiting of uit een batterij. Deze sluit je aan op de witte aansluiting:



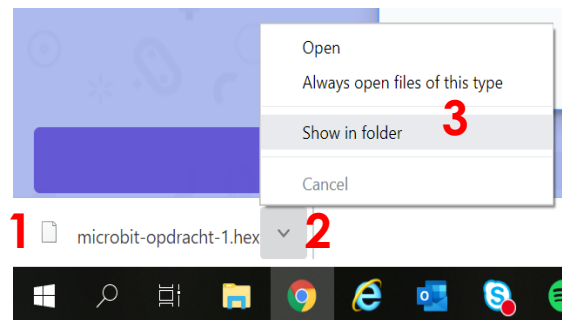
De batterij en de USB mogen tegelijk aangesloten zijn.

## Een micro:bit programma downloaden

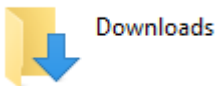
- Geef onderaan je scherm je programma een naam (1), en klik vervolgens op 'Download' (2).



- Als je computer vraagt of je dit programma wilt openen of wilt opslaan, kies dan voor opslaan.
- \*Als je programma gedownload is, zie je een balk (1) verschijnen met de naam van je programma in. Klik op het pijltje rechts (2) van dit bestand en klik op 'weergeven in map' of 'show in folder' (3).



- Als deze balk niet verschijnt, ga dan rechtstreeks naar je map 'Downloads'.

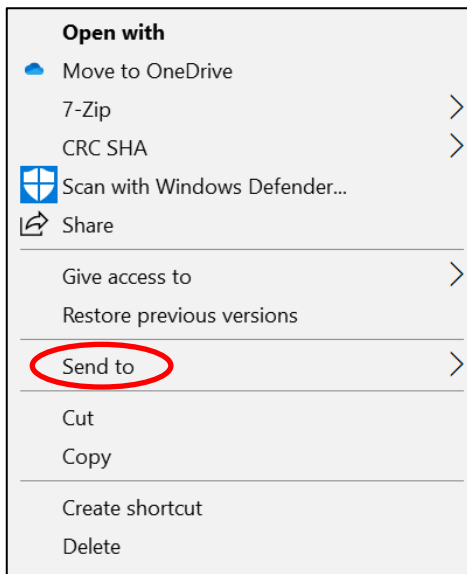


- Zoek in deze map naar je programma dat je net gedownload hebt.
- Verbind je micro:bit via de usb kabel aan je computer.

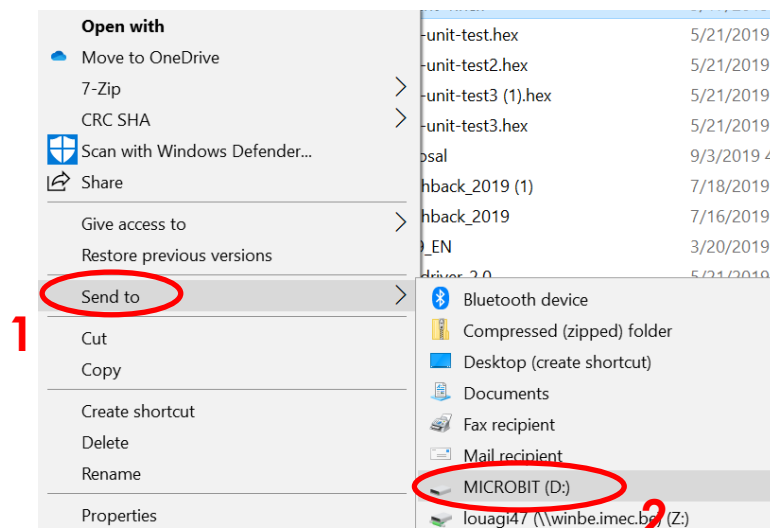


\*je programma downloaden: dit is voor de tablet anders. Deze uitleg vindt u terug op het werkblad Tablet.

- Als je je programma gevonden hebt, klik je hier met je **rechter** muisknop op. Je krijgt dan volgend overzicht te zien:



- Klik op 'send to' (1) en vervolgens op 'MICROBIT' (2)



- Het lampje op de achterkant van de micro:bit gaat nu beginnen knipperen. Als dit stopt met knipperen is je programma geupload op de micro:bit!

## Bronnen

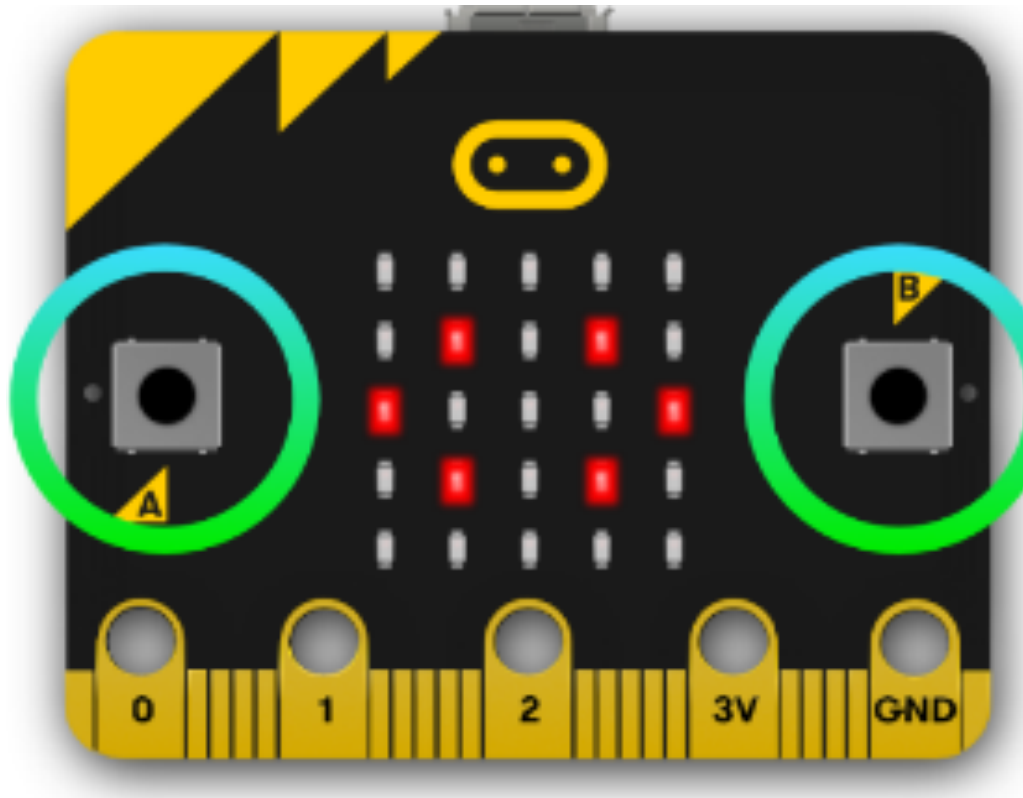
RVO-Society. (z.d.). *De micro:bit*. Geraadpleegd op 1 december 2020, van <https://www.brightlab.be/project/de-microbit>

*Micro:bit Educational Foundation*. (z.d.). Geraadpleegd op 1 december 2020, van <https://microbit.org/>

*Wat is de Microbit? (uitgelegd in 2 minuten)*. (2017, 7 mei). [Video]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=0EUzE\\_Q3W98&t=6s](https://www.youtube.com/watch?v=0EUzE_Q3W98&t=6s)

[Afbeelding]. (z.d.). STEM richting morgen. <https://www.olc-stem.be/open-leercentrum-stem/>

Onderzoekboekje leerlingen  
**De Micro:bitt**



Nele Deckx & Joke Truyts

Campus De Vesten

[www.campusdevesten.be](http://www.campusdevesten.be)

Naam : .....

Klas : .....

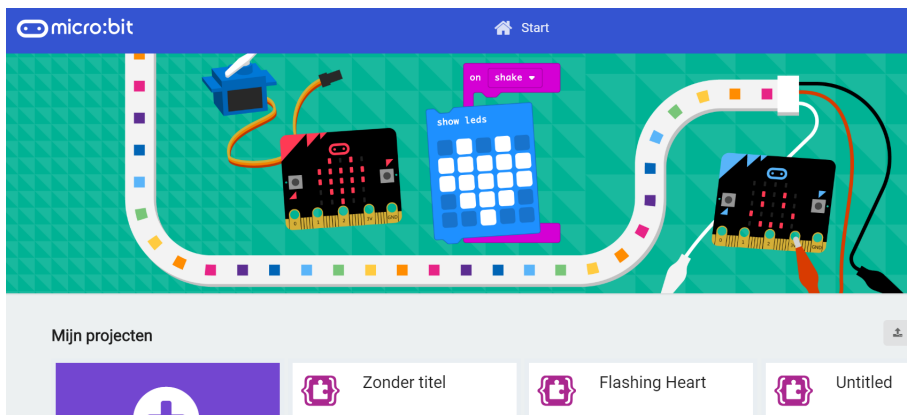
## Wat heb je nodig:

- De micro:bit
- PC of laptop
- USB (zwarte) kabel

## Aan de slag!

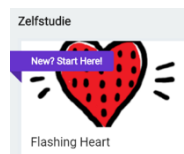
1. Verbind de micro:bit met de laptop of pc aan de hand van het zwarte kabeltje met een usb aansluiting.

Surf naar : <https://makecode.microbit.org/#>

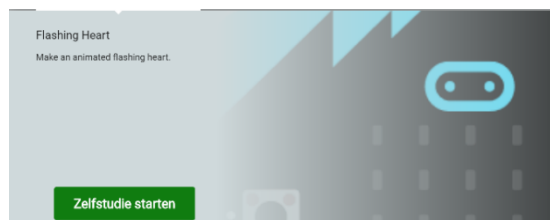


- Scroll een beetje naar onder tot "zelfstudie".

- Hier kiezen we om te starten : Flashing Heart.



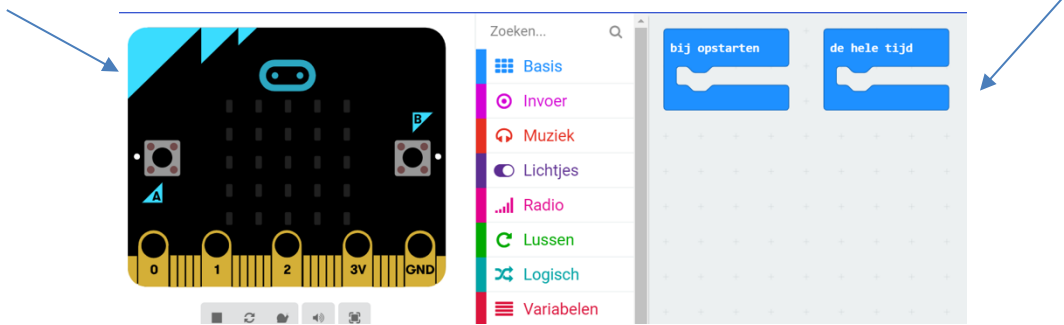
- Als je hier op klikt, zal er een zelfstudie opstarten die je vertelt wat je moet doen.



2. Als je de editor opstart voor een nieuw project, zie je het volgende scherm:

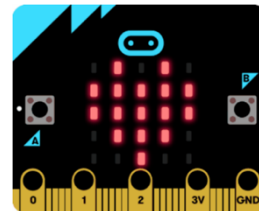
Hier verschijnt jou programma

Dit is het werkblad om jou programma te maken



Links zie je de micro:bit. In het midden de balk met alle mogelijke blokjes om te gebruiken. Rechts kan je dan je programma maken. Als je een programma maakt, zie je het al dadelijk op de micro:bit verschijnen!

➤ Volg de stappen op de website zodat je je eigen "Flashing Heart" hebt gemaakt.

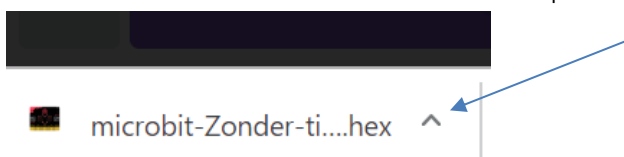


- Nu kan je je "echte" micro:bit connecteren via USB aansluiting.
- Klik op downloaden, links onder het scherm.

3. Je programma zal nu gedownload worden.



Klik onderaan in de balk naast de naam op het pijltje en dan kies je "weergeven in map" .



Nu verschijnt de windows explorer, je bestand is gemarkeerd en je kan het naar "micro:bit" slepen.

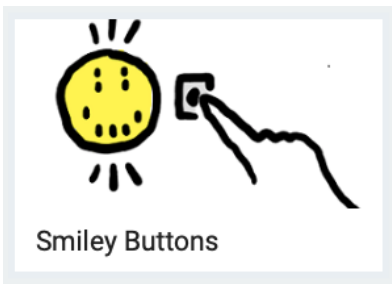


Als je het sleept zal op je micro:bit een oranje lampje flikeren en komt er "downloaden" op je scherm. Als het klaar is zie je het hartje op je micro:bit!

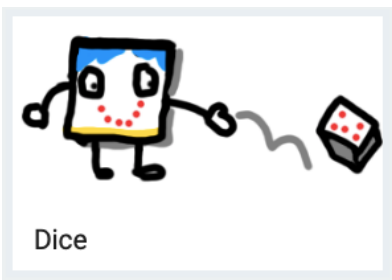
**Extra:** wanneer je klaar bent met de oefening "Flashing Heart" maak je de andere oefeningen in de basis cursus.



Vertel iedereen wie je bent. Toon je naam met de ledjes.



Programmeer de knoppen op de micro:bit om te laten zien of jij blij of verdrietig bent.

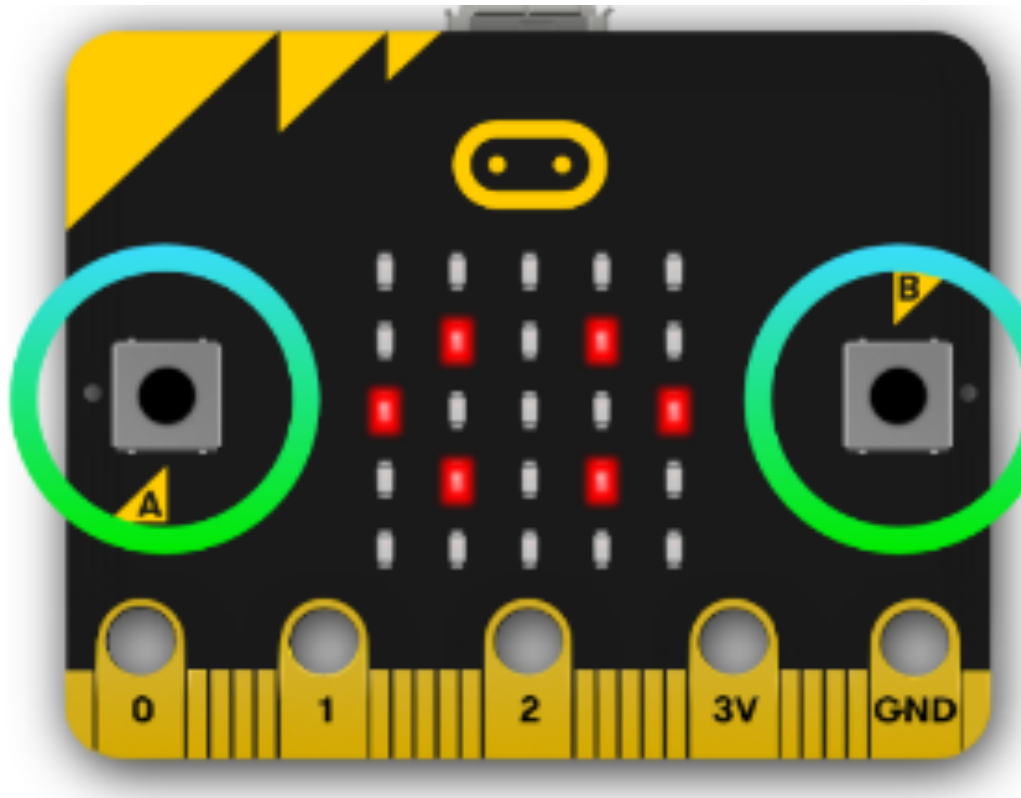


We gebruiken de@ als dobbelsteen.

Ben je hier ook mee klaar? Probeer dan jou eigen programma te maken. Dit doe je door op "nieuw project" te duwen. Je kan nu zelf kiezen welke blokjes je waar en wanneer plaats.



Onderzoekboekje leerlingen  
**De Micro:bitt**



Nele Deckx & Joke Truyts

Campus De Vesten

[www.campusdevesten.be](http://www.campusdevesten.be)

Naam : .....

Klas : .....



Voor **tablet**: App  downloaden in **Play-store**



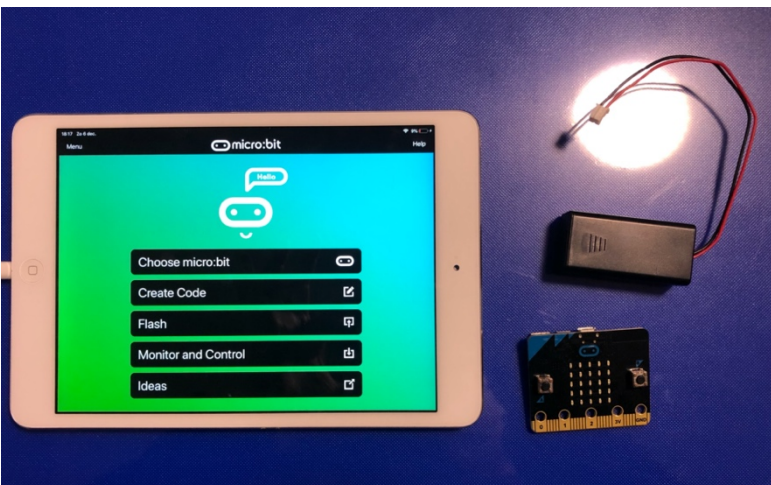
Voor **Ipad**: App  downloaden in **App-store**

## Aan de slag!

### Stap 1:

Je hebt nodig:

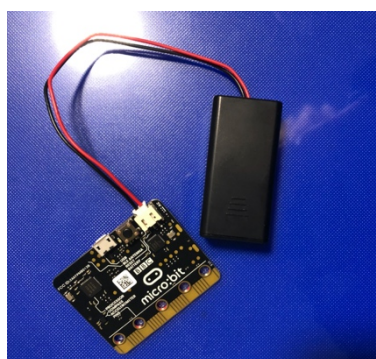
- De micro:bit
- Batterij
- iPad

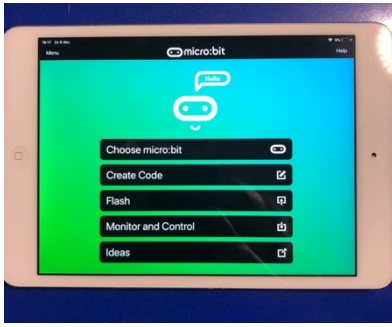


### Stap 2:

Verbind de micro:bit met het batterijbakje waar je de batterijen in legt.

Download de microbit app aan de hand van de QR-code hierboven.



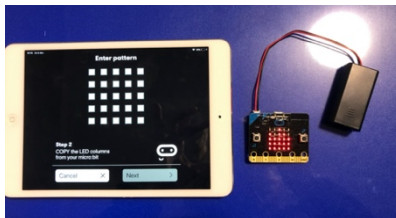


Ga naar de micro:bit-app en druk op 'Choose micro:bit'.

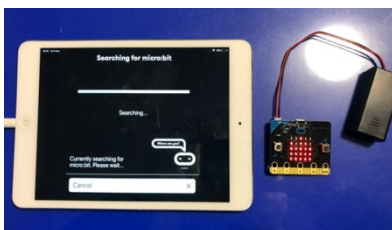
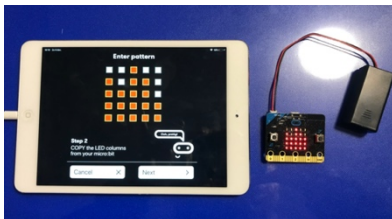
- o Pair a new micro:bit
- o Volg de stappen op de app



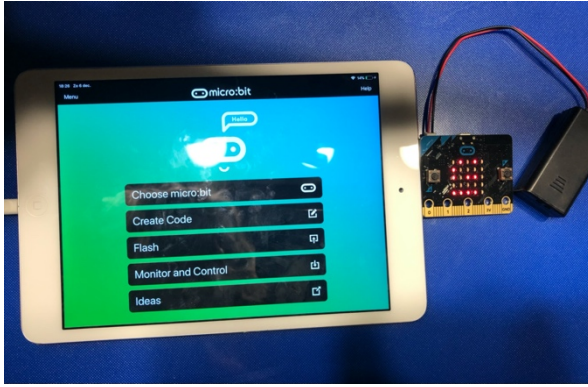
Duw knop A en B in en duw daarna op de reset knop achteraan de micro:bit.



Op de micro:bit verschijnt nu een code, deze geef je in op de tablet om de micro:bit te koppelen.

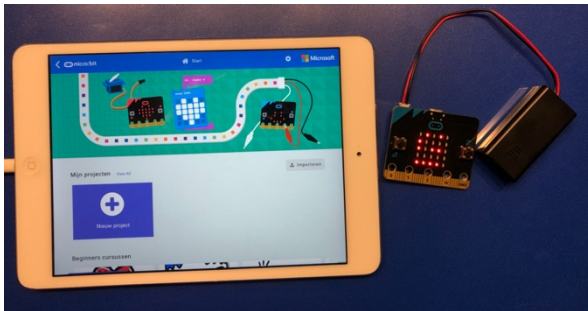


De tablet gaat de micro:bit nu zoeken en verbinden met elkaar.

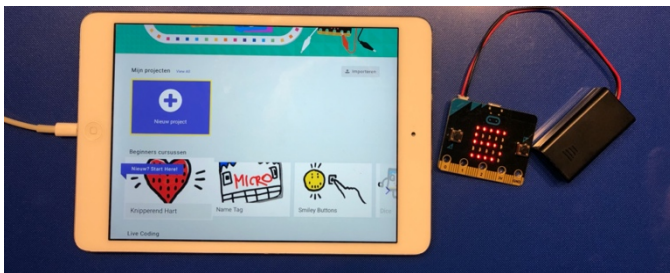


### Stap 3:

Ga terug naar home en druk op "create code".



Je komt dan terecht op deze pagina.



### Stap 4:

Scroll een beetje naar onder tot "zelfstudie".  
Hier kies je om te starten: Flashing Heart.



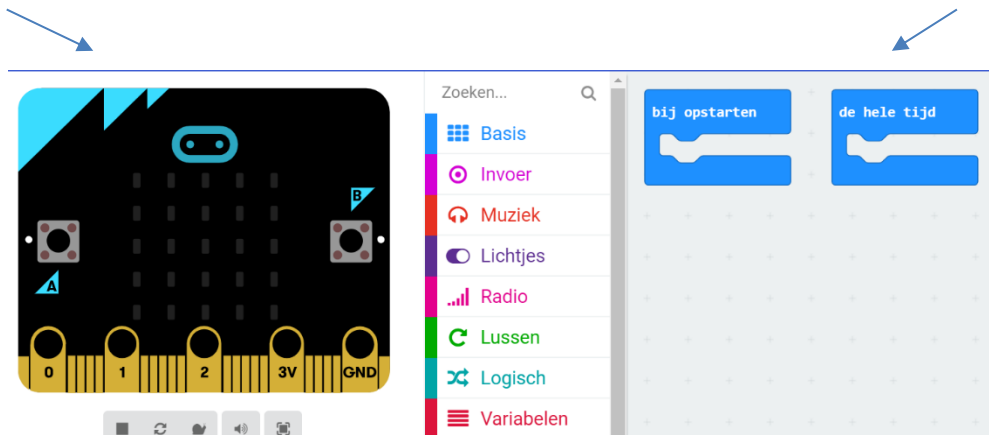
Klik op zelfstudie opstarten.  
De tablet vertelt nu wat je moet doen om het programma te maken.



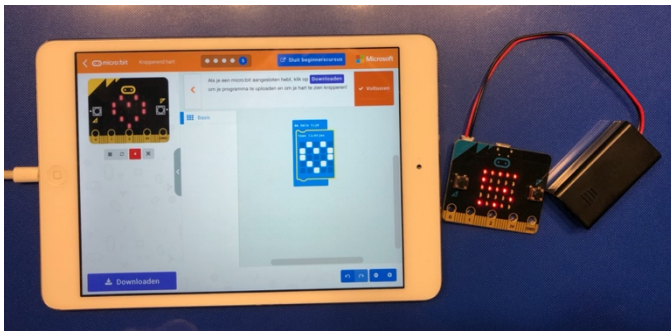
Als je de editor opstart voor een nieuw project, zie je het volgende scherm:

Hier verschijnt jou programma

Dit is het werkblad om jou programma te maken

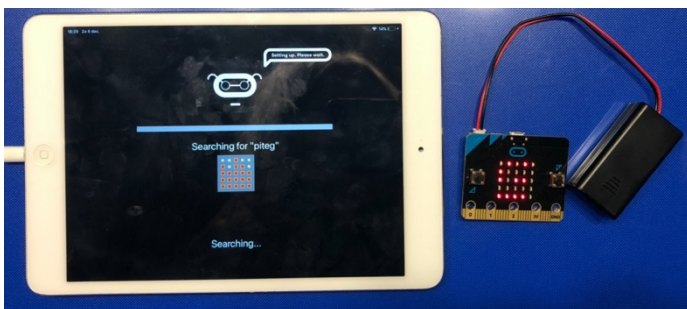


Links zie je de micro:bit. In het midden de balk met alle mogelijke blokjes om te gebruiken. Rechts kan je dan je programma maken. Als je een programma maakt, zie je het al dadelijk op de micro:bit verschijnen!

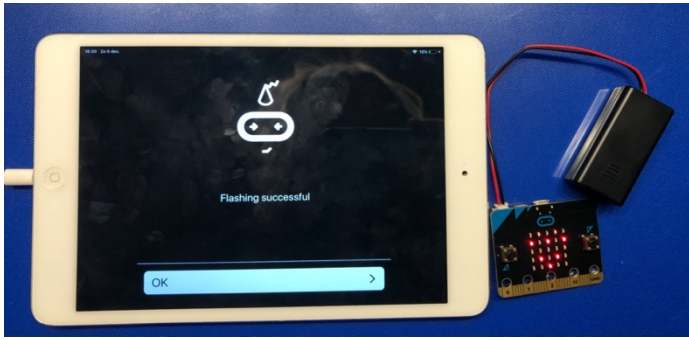


### Stap 5:

Wanneer je alle stappen hebt doorlopen krijg je deze pagina te zien. Nu kan je het programma downloaden.



Wanneer je op download drukt kom je op dit scherm. Nu gaat de micro:bit downloaden wat jij hebt geprogrammeerd.



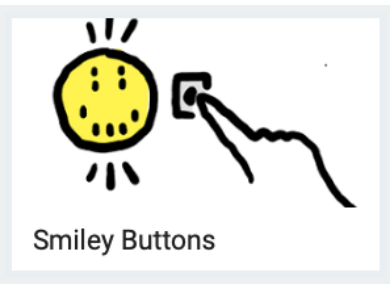
Je zal even moeten wachten tot het programma gedownload is.

Het programma dat jij hebt gemaakt komt automatisch op het scherm te staan.

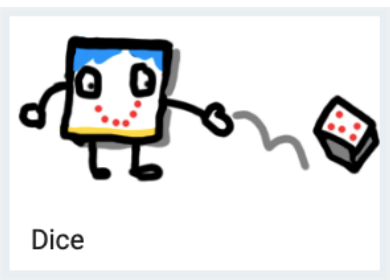
**Extra:** wanneer je klaar bent met de oefening "Flashing Heart" maak je de andere oefeningen in de basis cursus.



Vertel iedereen wie je bent. Toon je naam met de ledjes.



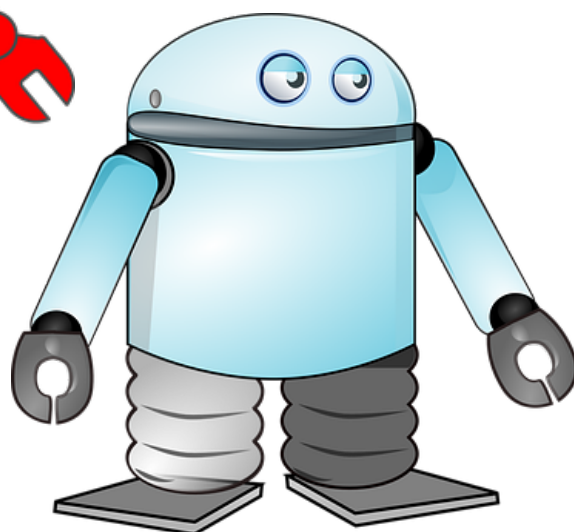
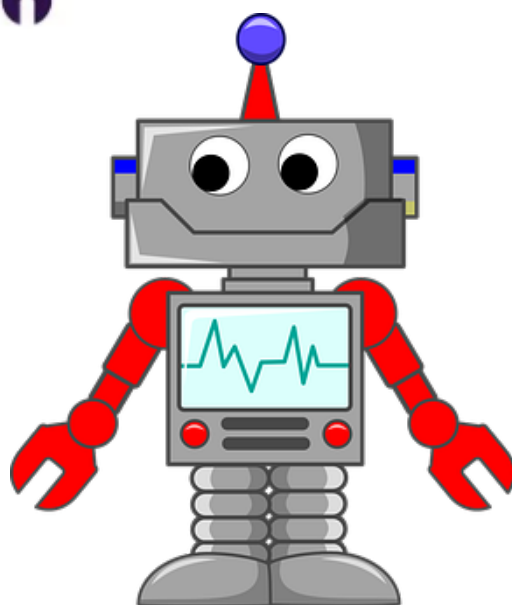
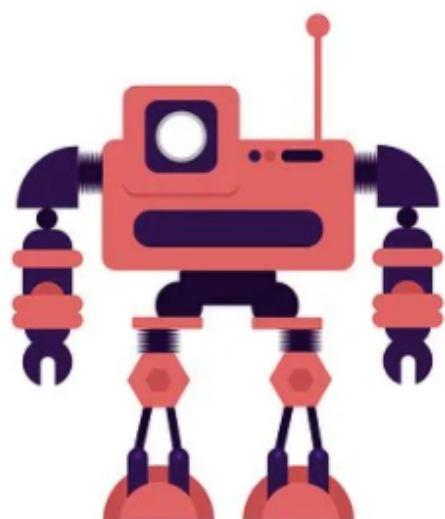
Programmeer de knoppen op de micro:bit om te laten zien of jij blij of verdrietig bent.



We gebruiken de@ als dobbelsteen.

Ben je hier ook mee klaar? Probeer dan jou eige programma te maken. Dit doe je door op "nieuw project" te duwen. Je kan nu zelf kiezen welke blokjes je waar en wanneer plaats.

# Leerkrachten handleiding Een robotfamilie



Nele Deckx & Joke Truyts

Campus De Vesten

[www.campusdevesten.be](http://www.campusdevesten.be)

Naam : .....

Klas : .....

# STEAM-koffer 3<sup>de</sup> graad Ba0:

---

## MATERIAAL

Inhoud van de koffer	Zelf te voorzien
<ul style="list-style-type: none"><li>- Micro:bit</li><li>- Batterij + houder</li><li>- Aansluiting pc</li><li>- Knutselijm</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Gerecycleerd materiaal</b></li><li>- <b>Verf</b></li><li>- <b>Penselen</b></li><li>- <b>Potlood</b></li><li>- <b>Stiften</b></li><li>- <b>Kleurtjes</b></li><li>- <b>Meeflat</b></li><li>- <b>Schaar</b></li><li>- <b>Breekmes</b></li></ul>

### Toelichting

Deze bundel is een vervolg op de onderzoeksbundel programmeren. De leerlingen werken in groepjes van 3 a 4 aan deze opdracht.

Deze les kan u inplannen voor zo'n 7 uren het ontwerpen, maken van de robot en programmeren van de micro:bit, in gebruik nemen en evalueren. U kan deze uren verdelen over verschillende dagen.

Begin de les met de probleemstelling 'Bolt zoekt vrienden en vriendinnetjes'. Hierna kunnen de leerlingen zelfstandig aan de slag.



# STEAM-koffer 3<sup>de</sup> graad Ba0:

## PROBLEEM



Hallo allemaal

Ik ben Bolt een echte robot.

Ik ben geprogrammeerd met een micro:bit. Dus ja, ik kan tekst laten verschijnen, lachen, een spelletje spelen. Maar jammer genoeg moet ik dit steeds alleen doen. Ik heb geen vrienden of familie.

Wil jij misschien een vriendje of vriendinnetje voor mij maken? Een hond of poes vind ik ook leuk hoor.



### Wat ga je maken?

- Een robot uit gerecycleerd materiaal die geprogrammeerd wordt met een micro:bit.

### Met welke criteria moet je rekening houden:

- Er moet voldoende plaats zijn voor de micro:bit. De batterijhouder van de micro:bit mag je niet zien.
- Gebruik gerecycleerd materiaal. (dozen, knopen, stof, ..)

### Werkwijze:

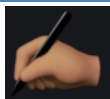
- Je gaat enkele ontwerpen schetsen om uit te zoeken welke robot jullie groepje het mooiste vinden.
- Daarna ga je het ontwerp realiseren.

### Hulpmiddelen:

- Je mag deze bundel het internet en al het beschikbare materiaal in het lokaal gebruiken, mits toestemming van de leerkracht.

# STEAM-koffer 3<sup>de</sup> graad Ba0:

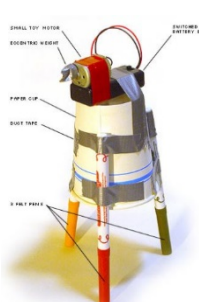
## ONTWERPEN



Maak hier een ontwerp voor jouw robot.



Houd rekening met de criteria!



Welke materialen heb je nodig voor het bouwen van je robot?

.....

Welke hechtingsmiddelen heb je nodig? Lijm, plakband,....

.....

### Materialenlijst

Welke materialen en gereedschappen ga je gebruiken tijdens het maken?

Materiaal	Gereedschap

# STEAM-koffer 3<sup>de</sup> graad Ba0:

## MAKEN



Je hebt een schets, materialen, ... Nu kan je aan de slag!

1. Bouw jouw robot. Let op: zorg er voor dat er plaats is voor de micro:bit
2. Programmeer je micro:bit zoals jij wilt!
3. Plaats de micro:bit op de robot. Plaats de batterijhouder ergens waar je hen niet kan zien.

## In gebruik nemen



Alles klaar? Realisatie gemaakt?

Dan gaan we nu uitproberen?

Controleer of je realisatie voldoet aan de voorwaarde (=criterium).

Schrijf in de 3<sup>de</sup> kolom een V als het voldoet en NV als het niet voldoet.

Criteriumnummer	Criterium	Voldoet/ voldoet niet
1	- Er moet voldoende plaats zijn voor de micro:bit. De batterijhouder van de micro:bit mag je niet zien.	
2	- Gebruik gerecycleerd materiaal. (Dozen, knopen, stof, ..)	

Voldoet jouw realisatie aan alle criteria? (Kruis aan)  ja  nee

Indien jouw realisatie niet aan de criteria voldoet antwoord je nog op onderstaande vraag:

Wat zou jij nog kunnen doen om je realisatie te verbeteren?

Nummer van het criterium	Wat zou ik verbeteren?
1	
2	

# STEAM-koffer 3<sup>de</sup> graad Ba0:

## EVALUEREN



Is er voldoende plaats voor de micro:bit?



Zie je de batterijhouder van de micro:bit?



Heb je gerecycleerd materiaal gebruikt voor het maken van de micro:bit?



Is de robot nauwkeurig afgewerkt?



Hoe tevreden zijn jullie over jullie samenwerking.  
Geef jezelf een score van 1 tot 10.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

## Feedback van de leraar

.....

.....

.....

.....

# STEAM-koffer 3<sup>de</sup> graad BaO:

---

## Bronnenlijst

*Apple Emoji List — Emojis for iPhone, iPad and macOS [Updated: 2020] Emoji List.* (z.d.). Emojipedia.

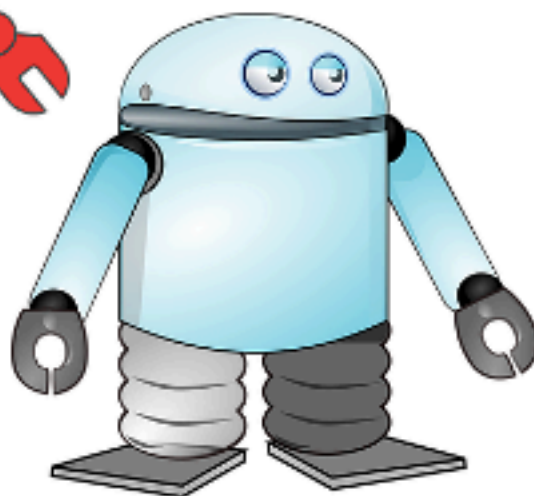
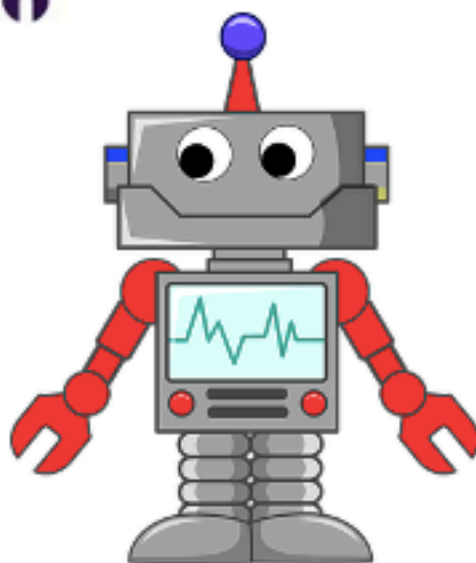
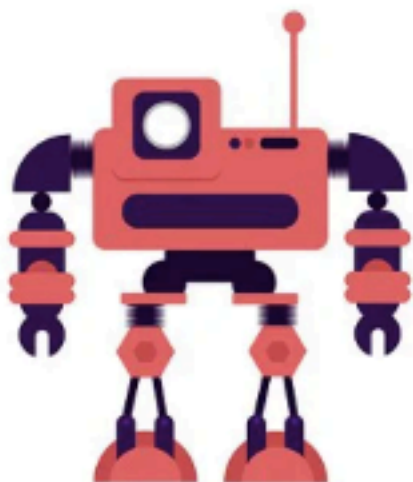
<https://emojipedia.org/apple/>

[Afbeelding]. (z.d.). STEM richting morgen. <https://www.olc-stem.be/open-leercentrum-stem/>

*Attention Required! | Cloudflare.* (z.d.). pixabay. Geraadpleegd op 22 februari 2021, van

<https://pixabay.com/nl/>

# Een robotfamilie



Nele Deckx & Joke Truyts

Campus De Vesten

[www.campusdevesten.be](http://www.campusdevesten.be)

Naam : .....

Klas : .....

# STEAM-koffer 3<sup>de</sup> graad Ba0:

## PROBLEEM



Hallo allemaal

Ik ben Bolt een echte robot.

Ik ben geprogrammeerd met een micro:bit. Dus ja, ik kan tekst laten verschijnen, lachen, een spelletje spelen. Maar jammer genoeg moet ik dit steeds alleen doen. Ik heb geen vrienden of familie.

Wil jij misschien een vriendje of vriendinnetje voor mij maken? Een hond of poes vind ik ook leuk hoor.



### Wat ga je maken?

- Een robot uit gerecycleerd materiaal die geprogrammeerd wordt met een micro:bit.

### Met welke criteria moet je rekening houden:

- Er moet voldoende plaats zijn voor de micro:bit. De batterijhouder van de micro:bit mag je niet zien.
- Gebruik gerecycleerd materiaal. (dozen, knopen, stof, ..)

### Werkwijze:

- Je gaat enkele ontwerpen schetsen om uit te zoeken welke robot jullie groepje het mooiste vinden.
- Daarna ga je het ontwerp realiseren.

### Hulpmiddelen:

- Je mag deze bundel het internet en al het beschikbare materiaal in het lokaal gebruiken, mits toestemming van de leerkracht.

# STEAM-koffer 3<sup>de</sup> graad Ba0:

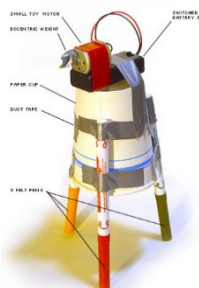
## ONTWERPEN



Maak hier een ontwerp voor jouw robot.



Houd rekening met de criteria!



Welke materialen heb je nodig voor het bouwen van je robot?

.....

Welke hechtingsmiddelen heb je nodig? Lijm, plakband,....

.....

### Materialenlijst

Welke materialen en gereedschappen ga je gebruiken tijdens het maken?

Materiaal	Gereedschap



# STEAM-koffer 3<sup>de</sup> graad Ba0:

## MAKEN



Je hebt een schets, materialen, gereedschappen. Nu kan je aan de slag!

1. Bouw jouw robot. Let op: zorg er voor dat er plaats is voor de micro:bit
2. Programmeer je micro:bit zoals jij wilt!
3. Plaats de micro:bit op de robot. Plaats de batterijhouder ergens waar je hen niet kan zien.

## In gebruik nemen



Alles klaar? Realisatie gemaakt?

Dan gaan we nu uitproberen?

Controleer of je realisatie voldoet aan de voorwaarde (=criterium).

Schrijf in de 3<sup>de</sup> kolom een V als het voldoet en NV als het niet voldoet.

Criteriumnummer	Criterium	Voldoet/ voldoet niet
1	- Er moet voldoende plaats zijn voor de micro:bit. De batterijhouder van de micro:bit mag je niet zien.	
2	- Gebruik gerecycleerd materiaal. (Dozen, knopen, stof, ..)	

Voldoet jouw realisatie aan alle criteria? (Kruis aan)  ja  nee

Indien jouw realisatie niet aan de criteria voldoet antwoord je nog op onderstaande vraag:

Wat zou jij nog kunnen doen om je realisatie te verbeteren?

Nummer van het criterium	Wat zou ik verbeteren?
1	
2	

# STEAM-koffer 3<sup>de</sup> graad Ba0:

## EVALUEREN



Is er voldoende plaats voor de micro:bit?



Zie je de batterijhouder van de micro:bit?



Heb je gerecycleerd materiaal gebruikt voor het maken van de micro:bit?



Is de robot nauwkeurig afgewerkt?



Hoe tevreden zijn jullie over jullie samenwerking.  
Geef jezelf een score van 1 tot 10.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

## Feedback van de leraar

.....

.....

.....

.....