

STEM+

HOE DE LEEFWERELD VAN ALLE KINDEREN INZETTEN BINNEN STEM-ONDERWIJS

PRAKTIJKVOORBEELD

Kasper Quartier – leerkracht Sint-Augustinus Stasegem
 Steven Van Luchene – docent en onderzoeker EC Proces- en productontwikkeling VIVES
 Leslie D'Hondt – docent en onderzoeker EC Onderwijsinnovatie VIVES
 Stephanie Vervaeke – docent en onderzoeker EC Onderwijsinnovatie VIVES
 Kristof Van De Keere – docent en onderzoeker EC Onderwijsinnovatie VIVES

STEM - Hoe pak je dit aan?

Onderzoekend leren vertrekt vanuit een **probleemstelling** en maakt het mogelijk om:

- kinderen te stimuleren tot **actief onderzoeken en ontwerpen**:
Kinderen leren gericht waarnemen met al hun zintuigen, leren verbanden leggen tussen variabelen, leren een onderzoek plannen en uitvoeren, leren oplossingen bedenken voor een probleem ... = probleemoplossende vaardigheden stimuleren
- de **vragende en kritische ingesteldheid** van kinderen te stimuleren:
Kinderen leren om hun eigen mening in vraag te stellen en te herzien, leren om informatie niet meteen als juist te bestempelen, maar zich hierbij vragen te stellen zoals "Hoe komt dat?", "Waarom is dat zo?", "Hoe kan ik daar meer over te weten komen?", ...


Betekenisvolle contexten


Denk- & doevragen


Systematisch onderzoeken


Reflectie & interactie

www.onderzoekendleren.be

Wat is het doel van STEM onderwijs?

Domeinspecifieke kennis


Kennis hebben van o.a.

- Wetenschappelijke concepten
bv. inzichten i.v.m. wetenschappelijke verschijnselen zoals voedselketen, licht, stoffen, ...
- Procedures
bv. wiskundige oplossingsmethodes, controleren van variabelen (o.a. als-dan relaties), ...
- Kerncomponenten van techniek & engineering
bv. systemen, processen, hulpmiddelen, normen en criteria, keuzes, optimalisatie, ...
- ...

Domeinoverstijgende strategieën

Attitudes, vaardigheden, zoals

- Zich verwonderen
- Vragen stellen en zich oriënteren
- Voorspellen
- Plannen
- Uitvoeren van een onderzoek/ontwerp en gegevens verzamelen
- Analyseren en interpreteren van gegevens
- Conclusies en antwoorden formuleren
- Ruimer kijken
- Reflecteren
- Rapporteren en presenteren



STEM-geletterdheid: weloverwogen beslissingen nemen om problemen op te lossen en/of nieuwe producten/processen te creëren.



...is een methode die kan helpen bij het vinden van innovatieve oplossingen voor maatschappelijk relevante vragen...

⇒ Verhoogde betrokkenheid van gebruiker



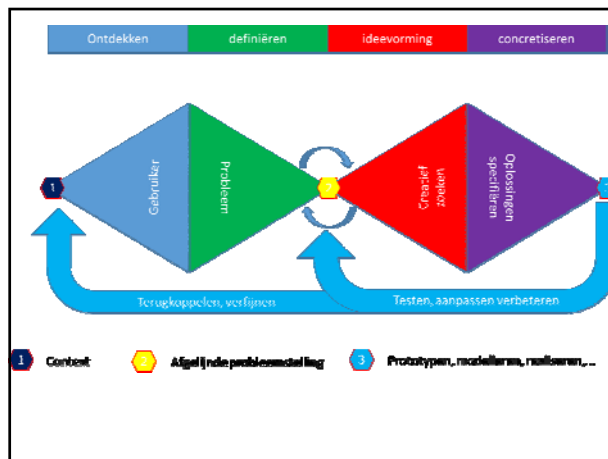
Via specifieke methodieken


Wat zou een relevante authentieke context kunnen zijn voor kinderen van het basisonderwijs?

Ze komen elke dag naar school ...
Ervaren de school elke dag aan den lijve ...

Misschien doen er zich binnen de schoolomgeving wel specifieke probleemstellingen voor waarvan we aanvankelijk geen weet hebben, maar die kinderen wel effectief ervaren?







Uitdaging:
Vanuit een brede context komen tot een concrete probleemstelling!

Dit gebeurt stapsgewijs aan de hand van een aantal methodieken die ook binnen 'human centered design' gebruikt worden.


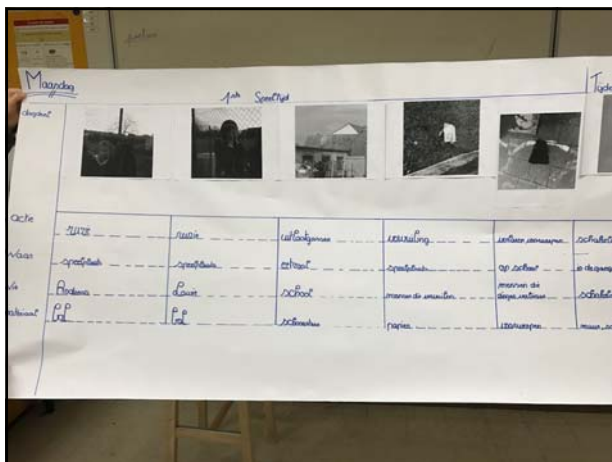
De context is "een probleem op school in kaart brengen, en pogen daar een oplossing voor te vinden".

Op basis van talenten van leerlingen **de klasgroep verdelen in groepen** (max 4 lln/grp)

Bij aanvang van de activiteit: **expliciteren van het proces** dat zal doorlopen worden aan de kinderen en expliciteren van de doelstellingen: **probleemoplossende vaardigheden stimuleren**.

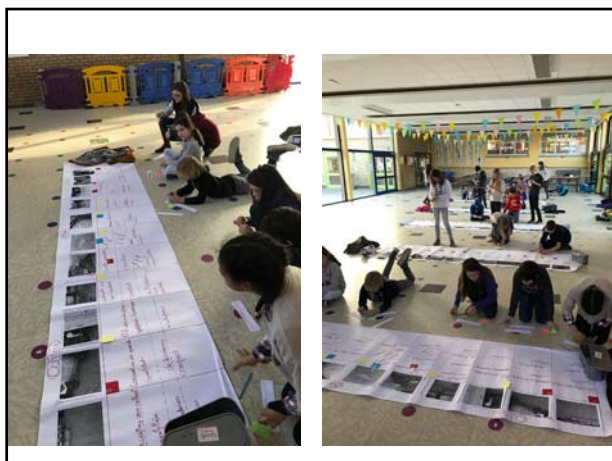
Methodiek 1: Daglijn maken a.d.h.v. een fotomuur

- **Elke groep brengt 1 dag in beeld**
- Limiet: 100 foto's, uiteindelijk gaan er max. 20 overgehouden mogen worden.
- Foto's hebben betrekking op:
 - ✓ **Acties** (wat doen we?)
 - ✓ **Waar** (waar komen we op school?)
 - ✓ **Wie** (wie is betrokken bij deze acties?)
 - ✓ **Materiaal** (welke materialen gebruiken we doorheen de dag?)
- Geselecteerde foto's worden aangebracht op de tijdslijn

Methodiek 2: Selecteren dagdeel a.d.h.v. 'Sticky dots'

- Groepen stellen de daglijn aan elkaar voor.
- Elke lln heeft stickers met verschillende kleur, vb..
Groene stickers = 'momenten' die jij zelf niet echt als een probleem ervaart.
Rode sticker = 'momenten' die jij zelf echt als een probleem ervaart.
- **De leerlingen duiden op de daglijnen (groepsoverschrijdend) de rode en groene momenten aan.**
Het kan een optie zijn om dit de leerlingen individueel te laten doen, los van elkaar.
- Op basis van de stickers wordt **per groep geselecteerd welk dagdeel** verder wordt uitgewerkt.
Verskillende groepen kunnen rond hetzelfde dagdeel verder werken.

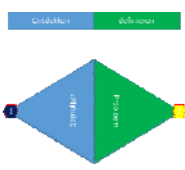


Methodiek 3: definiëren van de design challenge

Ga na wat je zelf en jouw team al weten over de situatie en waarover je eventueel nog meer onderzoek moet uitvoeren over 'WAT' 'WIE', 'WAAROM'.

Finaal komen we tot de "design challenge", die steeds begint met:

Hoe kunnen we ervoor zorgen dat...?



Kinderen moeten hierbij de design challenge kunnen verantwoorden, waarbij volgende vragen als kapstok dienen:

- 'WAT' is precies het probleem?
- 'WIE' ervaart precies het probleem?
- 'WAAROM' is het relevant dat dit probleem opgelost zou worden?

Methodiek 4: Brainmappen

de verschillende elementen van de "design challenge" concreet in beeld brengen.

Centraal op hun blad komt de 'design challenge'. Gebaseerd op 4 criteria verkennen:

- Wie?
- Plaats?
- Voorwerpen?
- Gebeurtenis?

Door te focussen op de 4 criteria krijgen kinderen informatie over elementen die voor hun ontwerp belangrijk zullen zijn ...

Wanneer het proces stil valt, gaan ze met hun brainmap op pad. Dit deel omvat twee luiken:

1. Ter plaatse gaan observeren.
2. De brainmap voorleggen aan personen die betrokken zijn bij het probleem.

Enkele voorbeelden:

- Hoe kunnen we ervoor zorgen dat er geen afval meer in de mooie natuur terecht komt?
- Hoe kunnen we ervoor zorgen dat we vlotter door de gangen van het lager kunnen wandelen?
- Hoe kunnen we ervoor zorgen dat er geen fruitschillen meer op de speelplaats liggen?
- Hoe kunnen we ervoor zorgen dat de boekentassen in de gang een plaats krijgen?
- Hoe kunnen we ervoor zorgen dat het compost in de compostbakken terecht komt en er niet naast?
- Hoe kunnen we ervoor zorgen dat de plaats van de verbeterseutels netter is?
- Hoe kunnen we ervoor zorgen dat het pesten op de speelplaats voorkomen wordt?

Methodiek 4: Brainmappen

de verschillende elementen van de "design challenge" concreet in beeld brengen.


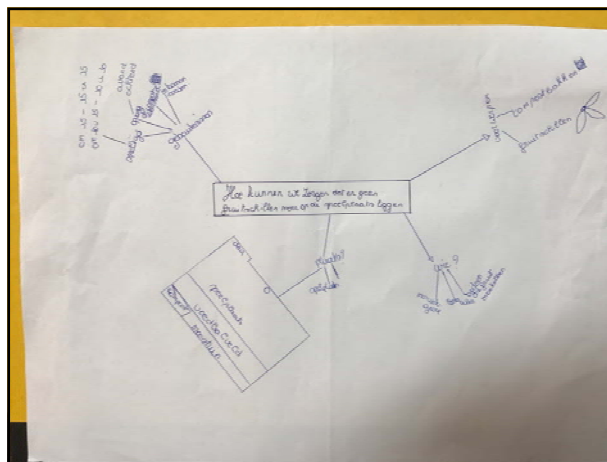
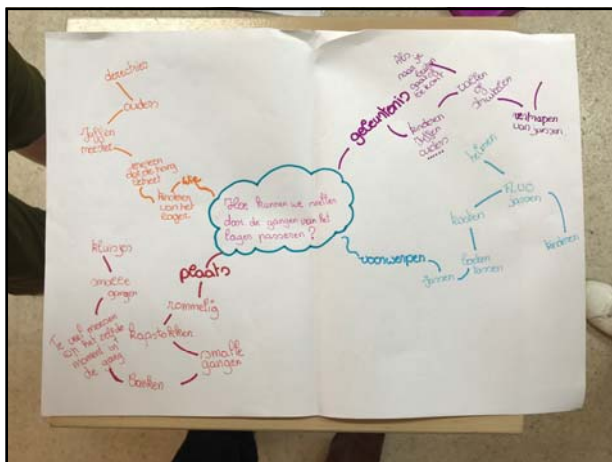
Centraal op hun blad komt de 'design challenge'. Gebaseerd op 4 criteria verkennen:

- Wie?
- Plaats?
- Voorwerpen?
- Gebeurtenis?

Door te focussen op de 4 criteria krijgen kinderen informatie over elementen die voor hun ontwerp belangrijk zullen zijn ...

Wanneer het proces stil valt, gaan ze met hun brainmap op pad. Dit deel omvat twee luiken:

1. Ter plaatse gaan observeren.
2. De brainmap voorleggen aan personen die betrokken zijn bij het probleem.

Methodiek 4: Brainmappen

Het maken van de brainmap, het ter plaatse gaan kijken en het spreken met betrokken personen, maakt eerste ideeën voor mogelijke oplossingen bij de leerlingen los.

.... een boekenrek??

Hoe groot moet de kast zijn?
Hoeveel boekentassen moeten erin kunnen?
Welk materiaal gaan we gebruiken?
Hoe zetten we de kast in elkaar?
Welke houtverbindingstechnieken bestaan er?
Werken we met verschillende modules?

....

Een katrolsysteem voor boekentassen??

Mag/kan er in de muur geboord worden om de katrollen aan op te hangen?
Kunnen we een constructie maken zonder in de muur te moeten boren?
Hoe werkt een katrol precies?
Kunnen we met zo weinig mogelijk kracht de boekentassen optillen?
Misschien moeten we een pinterestboard maken van dingen die omhoog geheven kunnen worden?

Een compostgat / een compostvat??

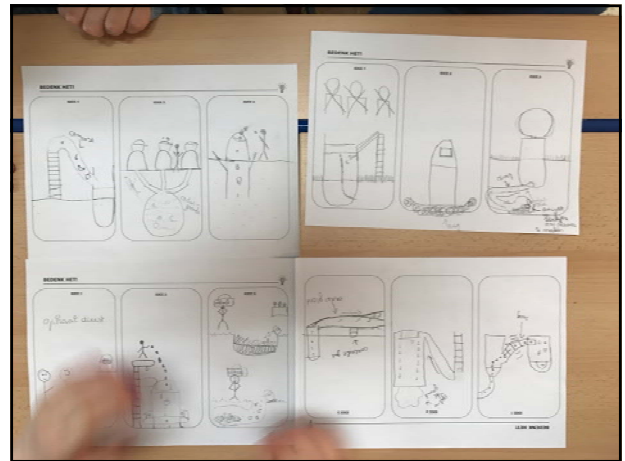
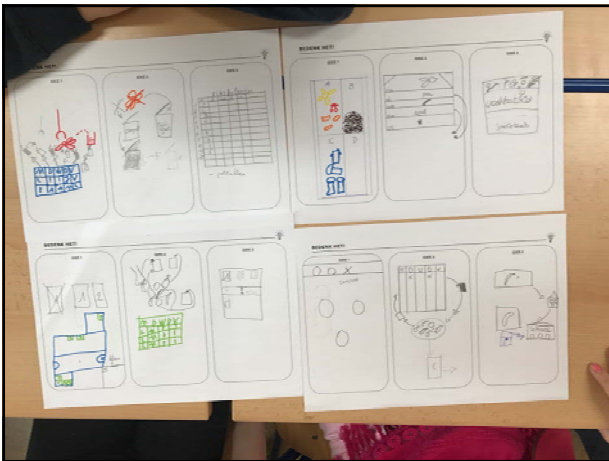
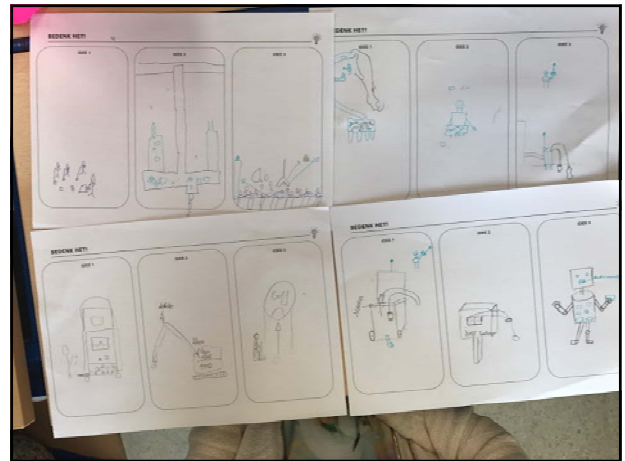
Gaat dat lukken?
Misschien eerst eens een compostmeester raadplegen?
Misschien vinden we wel creatieve en aantrekkelijke ideeën op het net?

Methodiek 5: Brainsketching

Deze eerste ideeën gaan we nu proberen vastleggen.

- Elke leerling gaat zijn eerste ideeën uittekenen.
 - Er worden drie ideeën getekend.
- Na 3 minuten blad telkens doorgeven aan de leerling links van hen.
- Bespreken van de ideeën in groep
 - Geen oordeel gedaan naar haalbaarheid, creativiteit,...





Methodiek 6: DE COCD box: selecteren van een idee voor ontwerp

(WOO) HET RAUWERDAAR	WITTE IDEEEN Niet realiserbaar om het te bouwen. Dit idee is vaak te duur, niet te bouwen	GELE IDEEEN HOW! Ideeën voor de toekomst Uitdagend, spannend Niet bezield Richtingsvend
	BLAUWE IDEEEN Makkelijk door te voeren Voor iedereen beschikbaar Weinig inspiratie Weinig risico Veel draagvlak NOW!	RODE IDEEEN WOW! Innovatieve ideeën Persoonlijkheidsvol Geven energie Onderscheidend Opwindend
REAGERBAAR	GEWONE IDEEEN	ONGEWONE IDEEEN

De oplossingen die de leerlingen willen aanpakken...

- Systeem ontwikkelen om de boekentassen naar boven te heffen.
- Verbetersleutels op een langere bank leggen + in een kastje.
- Put in de grond graven om het compost te laten composteren.
- Boekenrek ontwikkelen om in de gang te gebruiken.
- Basketnet om papier in te gooien
- Kamer in de school inrichten om naar toe te gaan indien ze je pesten

Werken we nu alle ideeën uit, of maken we een keuze?

De keuze hiervoor hangt sterk af van een aantal factoren die samen met de kinderen bekeken kunnen worden:

- Haalbaarheid / originaliteit (vb. katrolsysteem)
- Kostprijs / ontwikkelingstijd
- Middelen die voorhanden zijn
- De tijd die er is (vb. de tijd dat je feedback kan krijgen van het resultaat)
- Welke inhoudelijke thema's zijn eraan te koppelen? (vb. composteren ...)
- ...

De boekenkast....

Volgende stappen worden momenteel gezet.

De kinderen werken vanaf nu per 2:

- Opmeten van de gang. Waar moet de kast komen?

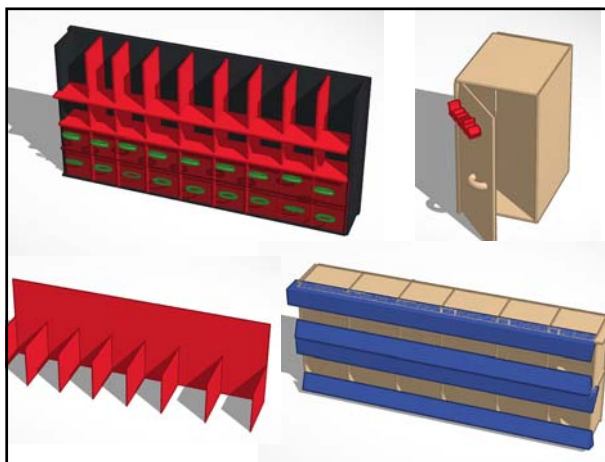


De boekenkast....

Volgende stappen worden momenteel gezet.

De kinderen werken vanaf nu per 2:

- Maak een plan op schaal, op papier in 2D
- Uittekenen van het ontwerp in 3D met een software tool (vb. tinkercad)

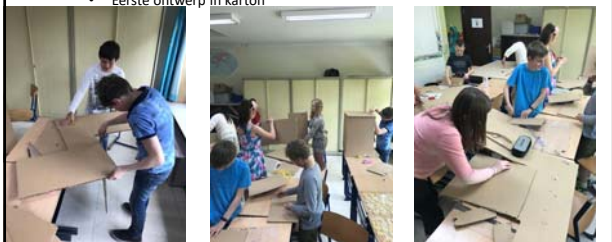


De boekenkast....

Volgende stappen worden momenteel gezet.

De kinderen werken vanaf nu per 2:

- Maak een plan op schaal, op papier in 2D
- Uittekenen van het ontwerp in 3D met een software tool (vb. tinkercad)
- Eerste ontwerp in karton



De boekenkast....

Volgende stappen worden momenteel gezet.

De kinderen werken vanaf nu per 2:

- Maak een plan op schaal, op papier in 2D
- Uittekenen van het ontwerp in 3D met een software tool (vb. tinkercad)
- Eerste ontwerp in karton
- Ontwerp aftoetsten bij elkaar en optimaliseren
- Ontwerp lasercutten (op schaal – eventueel in een FABlab, maaklab,...)
- Het effectief maken van de kast op ware grootte

Bereikte eindtermen

De leerlingen kunnen...

...specifieke functies van onderdelen bij eenvoudige technische systemen onderzoeken door middel van hanteren, monteren of demonteren.

...illustreeren hoe technische systemen onder meer gebaseerd zijn op kennis over eigenschappen van materialen of over natuurlijke verschijnselen.

...een probleem ontstaan vanuit een behoefte, technisch oplossen door verschillende stappen van het technisch proces te doorlopen.

...bepalen aan welke vereisten het technische systeem dat ze willen gebruiken of realiseren, moet voldoen.

...ideeën genereren voor een ontwerp van een technisch systeem.

...werkwijzen en technische systemen vergelijken en over beide een oordeel formuleren aan de hand van criteria.

...