

STEM via onderzoekend leren in authentieke contexten

Stephanie Vervaet, Joke Lippens & Kristof Van De Keere
Expertisecentrum Onderwijsinnovatie, Hogeschool VIVES

School <3 onderzoek, 14 februari 2019, Brussel

katholieke hogeschool
associatie KU Leuven



Inhoud sessie

2 onderzoeksprojecten van het EC Onderwijsinnovatie, Hogeschool VIVES over



Ga naar www.menti.com – code 62 13 66 en noteer enkele kernwoorden.

Inhoud sessie

2 onderzoeksprojecten van het EC Onderwijsinnovatie, Hogeschool VIVES over

 stem4math	 design at school
KA2 Erasmus+	PWO
STEM – wiskunde	STEM – design thinking
6-12 jaar	10-14 jaar
<i>STEM via onderzoekend leren in authentieke contexten</i> → bereiken van alle kinderen en jongeren door in te zetten op relevantie	

Geïntegreerd STEM-onderwijs waarin **wiskundige inzichten en vaardigheden** aan bod komen via **betekenisvolle leercontexten**.

- ✓ stem4math-methodologie
- ✓ 20 praktijkvoorbeelden voor de lagere school

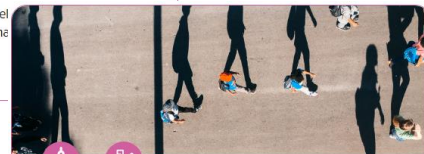
www.stem4math.eu



Kledij op de groei

Leerlingen meten verschillende lichaamsdelen en verschillen in verhoudingen tussen het lichaam van volwassenen.

9 - 12 jaar



Schaduwkunst

Leerlingen ontdekken hoe schaduwen gevormd worden. Ze creëren een kunstwerk met schaduwen en gerecycleerde materialen. Ze tekenen een plattegrond van hun kunstwerk.

9 - 12 jaar



Op missie naar Mars

Leerlingen worden uitgedaagd om een waterkanon te bouwen dat hoog mogelijk kan worden gelanceerd.

9 - 12 jaar



Drankjesfabriek

Leerlingen doen onderzoek naar gezonde drankjes. Ze bedenken verschillende recepten en produceren een favoriet drankje.

9 - 12 jaar





stem4math

INTEGRATION

Subjects

- Science
- Technology
- Engineering
- Mathematics
- and also...**
- Arts
- Social studies
- ...

Individuals that **work together**

Body and mind

- Hands-on
- Brains-on

PROCESS

In a **real context**

In order to develop **skills and knowledge**

Through **problem solving**:

- inquire
- analyze
- test
- question
- ...

Relies on **formative assessment**

Orchestrated by a **teacher** who

- has clear goals
- adapts to the group
- adapts to the abilities within the group





Drankje 1

Poging: (schrijf het recept op)

.....

.....

.....

We vinden het: 

Drankje 1

Poging: (schrijf het recept op)

.....

.....

.....

We vinden het: 

Drankje 1

Poging: (schrijf het recept op)

.....

.....

.....

We vinden het: 

Test:	Wat?	Hoer?	Testresultaten:			Totaal:
(v kenmerken)			versproei 1	2	3	

Alle activiteiten werden uitgetest in de verschillende partnerlanden door leerkrachten.

Nuytens, I. (2017) *Aan de slag met STEM*. BPXL Hogeschool VIVES

Werbrouck, S. & Bahar, J. (2017, november) *Beverage factory in Flanders & Sweden*. Joint-staff training event, Segovia, Spain.

6-9 jaar	9-12 jaar
Bezige bijen	Schaduwkunst
Zeepkistenrace	Drankjesfabriek
Sterrenbeelden	Polsslag
IJsjes	Op missie naar Mars
Kaleidoscoop	Lekker composteren
Tandpasta	Vogelhuisje
Ritmische muziek	Kledij op de groei
Sponsorloop	Olie recycleren
Buddy bench	Tijd vliegt
Op schattenjacht	Bouw je eigen serre

Drankjesfabriek

[Download PDF](#)

 Gegevens en statistieken
  Meten en metend rekenen

Topic
  Getallenkennis

Age category 9 - 12 jaar

Leerlingen doen onderzoek naar gezonde drankjes. Ze bedenken verschillende recepten en produceren een favoriet drankje. Ze verkopen het drankje bijvoorbeeld gedurende de lunch, een schoolfeest, ...

Problemen om aan te pakken:

Een zelfgemaakt drankje produceren om te verkopen Om deze uitdaging te verwezenlijken moeten de leerlingen verschillende STEM-gerelateerde problemen oplossen. Enkele voorbeelden:

- Welk drankje zouden mensen willen kopen?
- Hoe kunnen we een drankje produceren dat beantwoordt aan bepaalde criteria?
- Hoe kunnen we grote hoeveelheden maken van het drankje?
- Hoe kunnen we geld verdienen voor een goed doel op basis van de verkoop van het drankje?



Context
 Doelen
 Methodologie
Organisatie
 Coaching
 Downloaden



Inleiding: groepswerk - klasdiscussie

De leerlingen maken kennis met de context. Ze worden gestimuleerd om een lekker en gezond drankje te maken.

In kleine groep bepalen ze de kenmerken van een lekker en gezond drankje (vb. kleurrijk, zoet ...).

De kenmerken worden met de volledige klas besproken. De leerlingen leggen samen 4-5 criteria vast voor een lekker en gezond drankje. Ze denken daarbij na over criteria die 'meetbaar' zijn (vb. gezond - geen suiker).

De criteria kunnen ook afgeleid worden uit een schoolenquête die de leerlingen opstellen om te achterhalen welke kenmerken mensen belangrijk vinden opdat ze een drankje zouden kopen.

STEM via authentieke contexten

 The logo for stem4math features a 3D cube with a blue top face, a yellow front face, and a purple side face. The top face has a white grid pattern. The front face has a white rocket icon, and the side face has a white beaker icon. To the right of the cube, the text 'stem4math' is written in a sans-serif font, with 'stem' in grey, '4' in blue, and 'math' in grey.	 The logo for design at school features a colorful, abstract geometric shape composed of several triangles in shades of green, blue, orange, and pink. To the right of the shape, the text 'design at school' is written in a sans-serif font, with 'design' in orange, 'at' in grey, and 'school' in orange.
<i>STEM via onderzoekend leren in authentieke contexten</i> → bereiken van alle kinderen en jongeren door in te zetten op relevantie	
Contexten & probleemstellingen worden bepaald door de leerkracht.	Contexten & probleemstellingen worden verkend en bepaald door kinderen en jongeren zelf.



de speelplaats



Voorbeelden:
"niemand om mee te spelen"
nood aan rust
te weinig groen

...

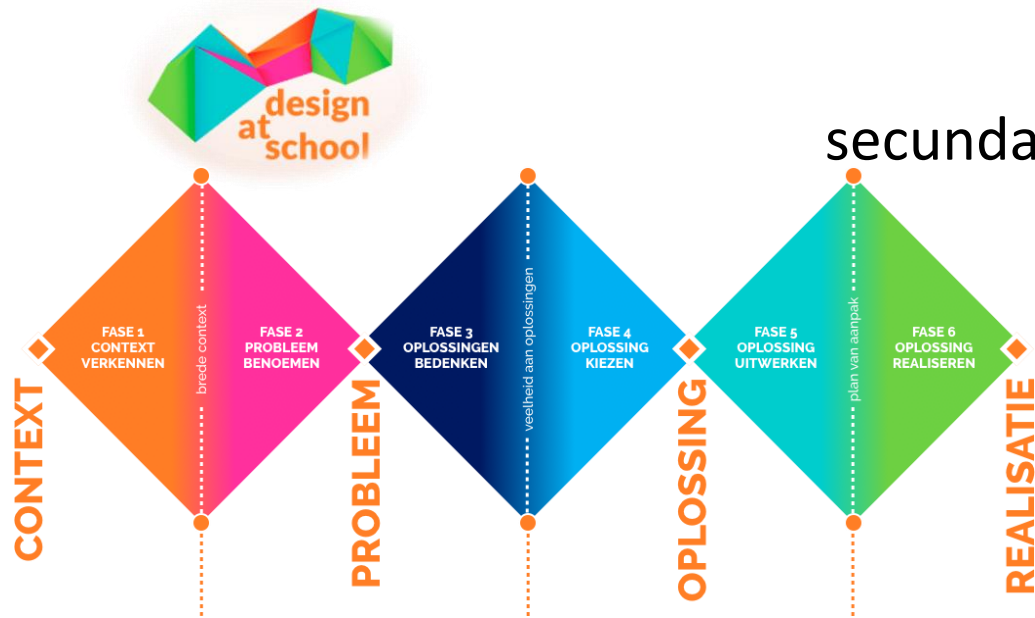
Voorbeelden:
buddy bench
rustige hoek
verticale tuin

...



katholieke hogeschool
associatie KU Leuven





Leerlingen doorlopen het designproces

Leerlingen houden alle gegevens bij in een digitaal onderzoeksboek

Gedeeld in een google drive met de leerkracht

Case secundair onderwijs secundaire freinetschool Poperinge



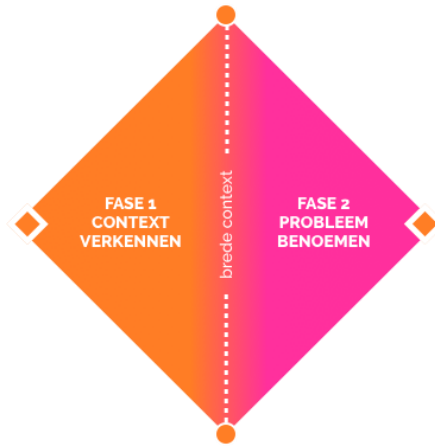
Onderzoeksboek

Naam groepsleden: Tore en **THEP**



katholieke hogeschool
associatie KU Leuven



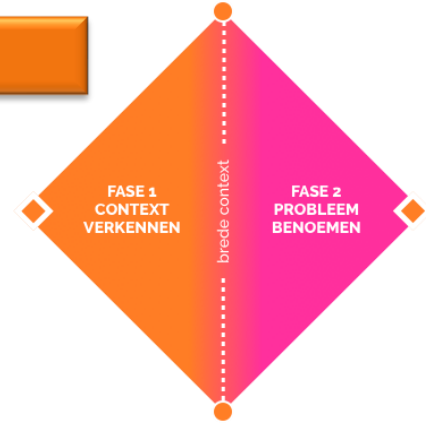


Uitdaging:
**Vanuit een brede context komen tot een concrete
probleemstelling!**

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

De context “de weg van huis naar school”

***De weg van huis naar school kennen jullie door en
door. Misschien ben je wel al eens tot de vaststelling gekomen
dat er hier of daar problemen opduiken***



Paparazzi

Een probleem in de stad in beeld brengen.

Foto's hebben betrekking op:

- ✓ **Acties** (wat gebeurt er?)
- ✓ **Waar** (waar stelt zich deze situatie?)
- ✓ **Wie** (wie is betrokken bij deze acties?)
- ✓ **Materiaal** (welke materialen wordt gebruikt?)



Geotagging

Geselecteerde foto's worden aangebracht op een stadsplan

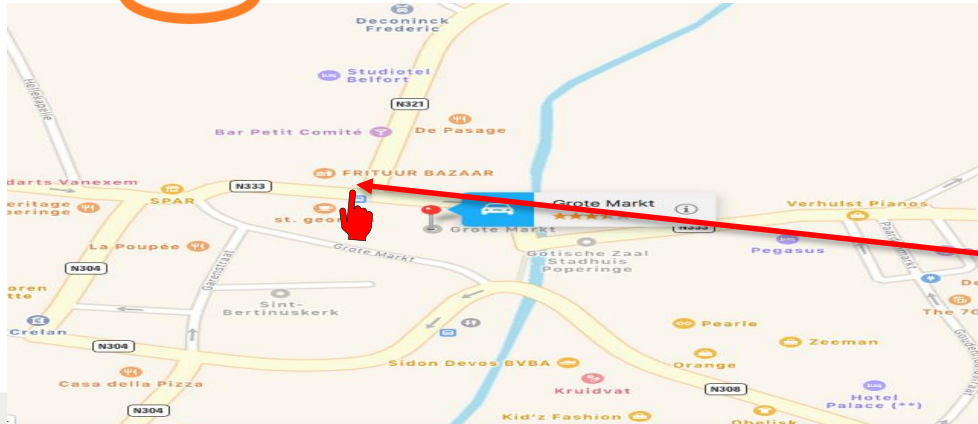


foto 1

actie: Als je wil oversteken mo houden, wat zeer moeilijk is.

Waar: Markt poperinge

Foto 2

actie: auto's houden geen rekening met fietsers die het rondpunt willen oversteken.

waar: rondpunt westvleterseweg



Foto 3

actie: zeer gevaarlijk kruispunt voor auto's

waar: R33 poperinge

wie: automobilisten

materiaal: auto's



foto 4

Actie: geen fietspad



Foto 5

Actie: geen zebrapad

Waar: ieperstraat 166

Wie: voetgangers

Materiaal: geen

Wanneer: altijd



Design challenge



“design challenge”, die steeds begint met:

Hoe kunnen we ervoor zorgen dat...?

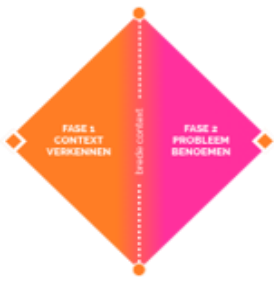
Leerlingen moeten hierbij de design challenge kunnen verantwoorden, waarbij volgende vragen als kapstok dienen:

‘**WAT**’ is precies het probleem?

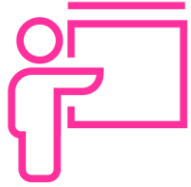
‘**WIE**’ ervaart precies het probleem?

‘**WAAROM**’ is het relevant dat dit probleem opgelost zou worden?

Hoe kunnen we ervoor zorgen dat de bussen, de schoolgaande jeugd, ouders en andere voetgangers op een veilige manier kunnen oversteken? Omdat er nu geen zebrapad en ook geen wegmarkering is moet dit probleem aangepakt worden



Probleem benoemen



Pitching

Groepen stellen hun problemen aan elkaar voor

Voor **wie** willen ze dit probleem aanpakken en **waarom**

Lin krijgen hier per probleem 1 min. voor





Stemmen online

- Elke II geeft een **score** in via smartphone of tablet/pc
- **Selectie** welk probleem verder zal uitgewerkt worden





Oplossingen bedenken

Brainmap

de verschillende elementen van het probleem concreet in beeld brengen

Centraal op hun blad komt het probleem.
Gebaseerd op 4 criteria verkennen:

Wie?

Plaats?

Voorwerpen?

Gebeurtenis?

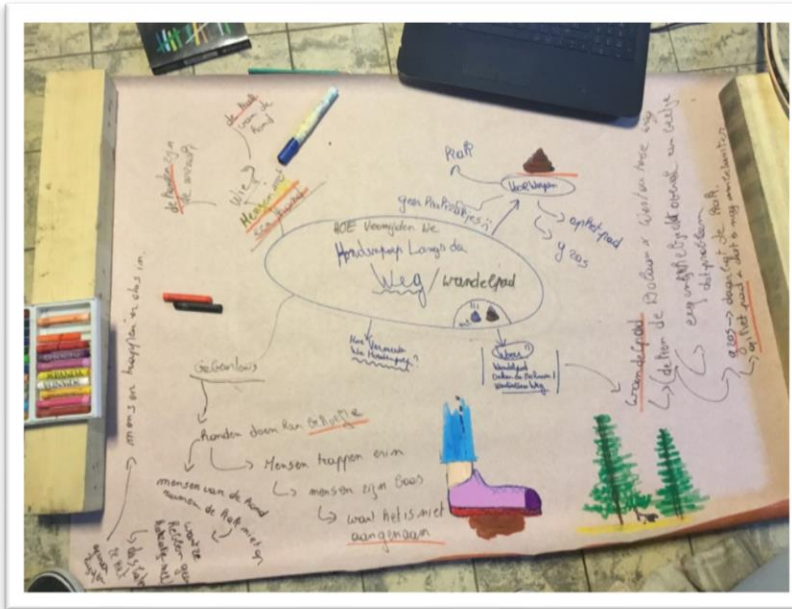
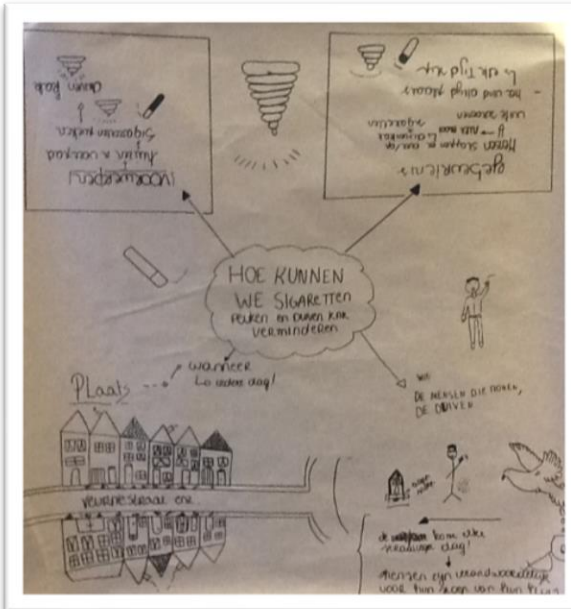
Door te focussen op de 4 criteria krijgen leerlingen informatie over elementen die bij hun oplossing belangrijk zullen zijn ...

Als het proces stil valt, gaan ze met hun brainmap op pad.



Ter plaatse gaan **observeren**.

De brainmap **voorleggen** aan personen die betrokken zijn.
Interviews, op zoek naar ervaringen.



Brainsketchen



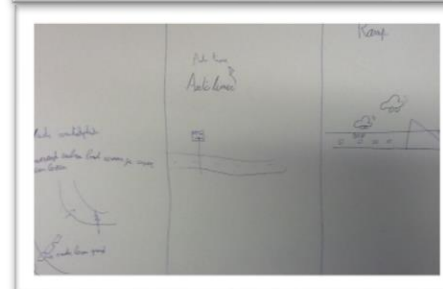
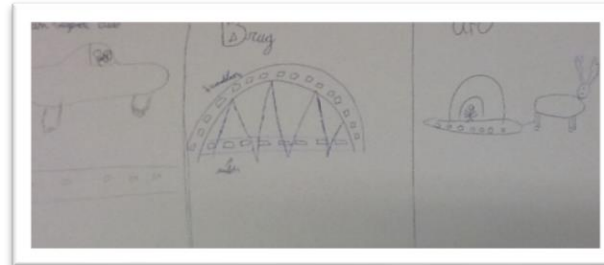
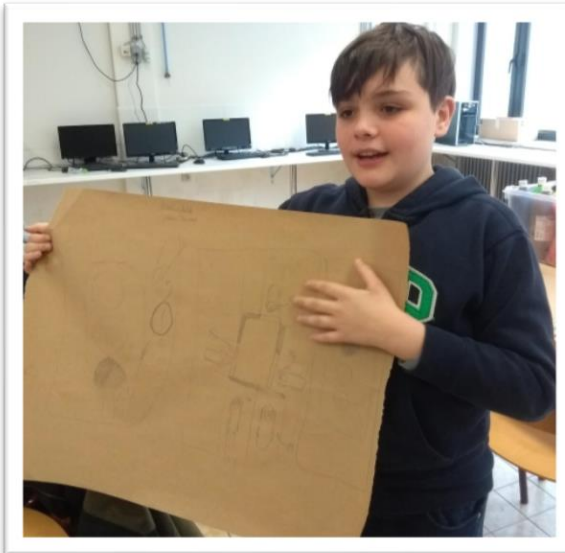
Elke leerling tekent zijn eerste ideeën uit (drie per leerling)

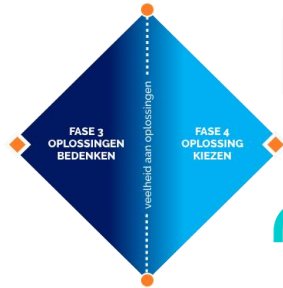
Er wordt nog geen rekening gehouden met haalbaarheid

Na 3 minuten **blad telkens doorgeven** aan de II links van hen.

Verder bouwen

Geïnspireerd tot nieuw ontwerp





Oplossing kiezen



COCD-selecteren



Een blad wordt in 4 vakken gedeeld. Elk vak heeft een kleur , de ideeën worden in de overeenstemmende vakken geschreven

Geel

origineel, maar (nog) niet realiseerbaar

Wit

gewoon, maar (nog) niet realiseerbaar

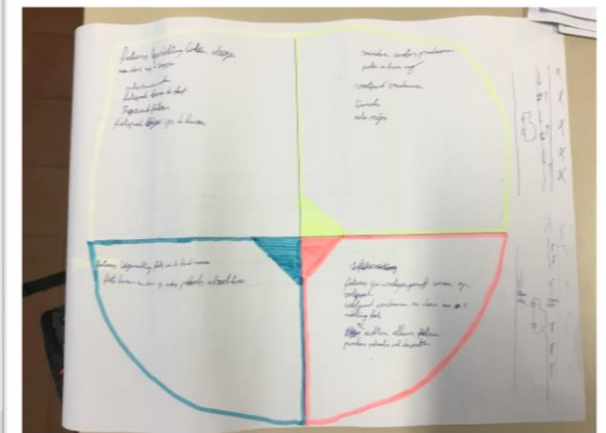
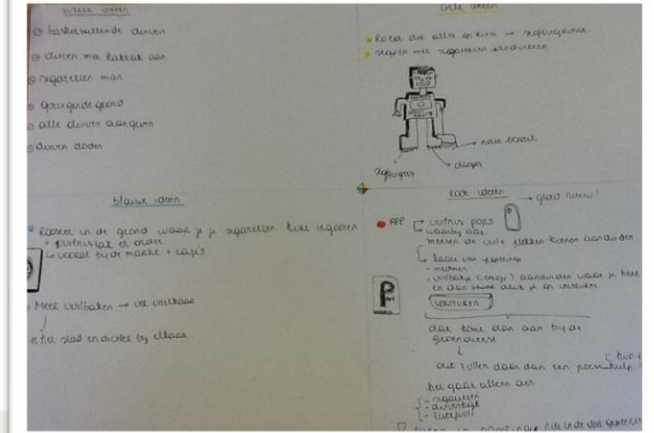
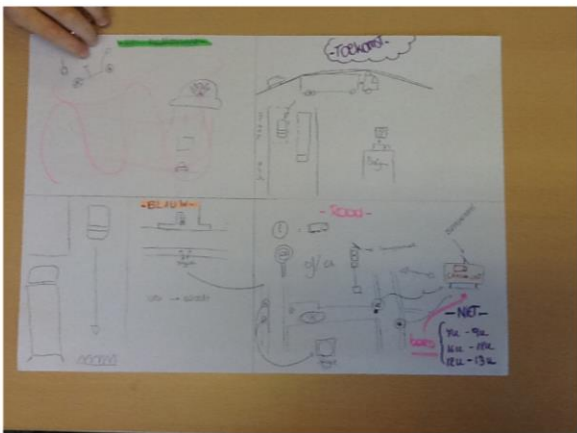
Rood

origineel én realiseerbaar

Blauw

gewoon én realiseerbaar

Blauwe en rode ideeën worden gehouden



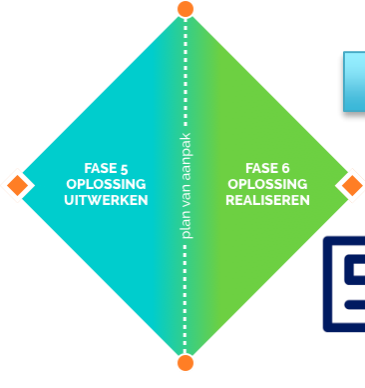
Paren vergelijken – wipplank



- Zijn er meer dan twee ideeën of problemen?
- Leerlingen nemen er telkens twee, kiezen het beste idee en laten het andere weg
- Dit doen ze telkens opnieuw tot er maar ééntje meer overblijft



Het idee waarmee leerlingen aan de slag gaan is een signalisatie uitwerken waarbij automobilisten een teken krijgen als er een voetganger voorbij komt



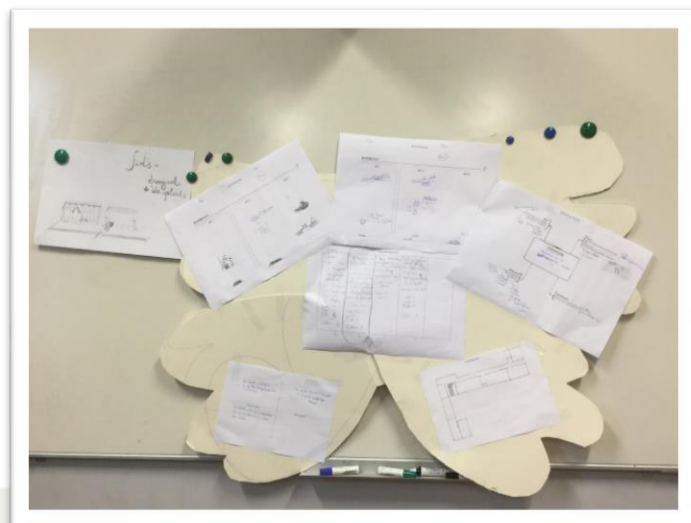
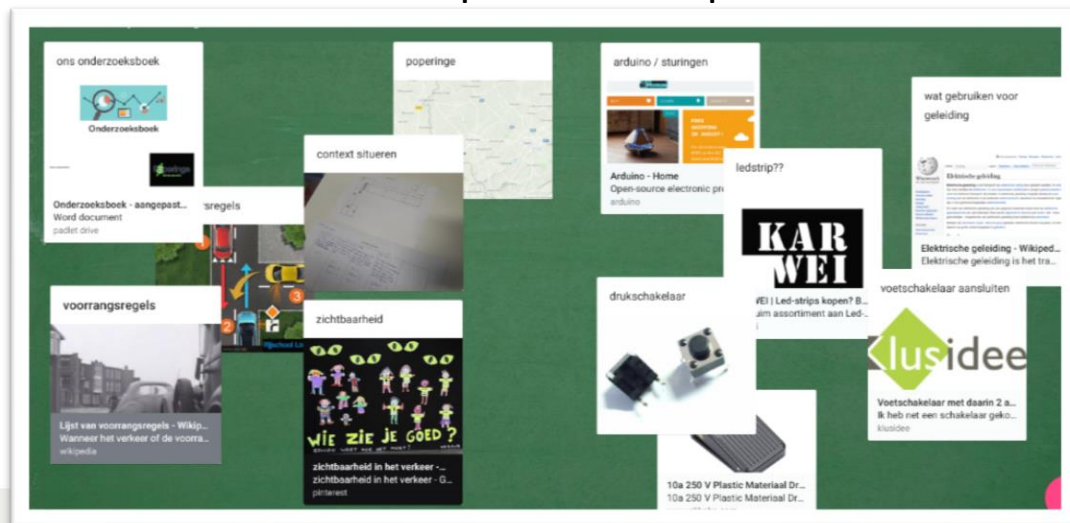
Oplossing uitwerken

Projectwall



Leerlingen verzamelen informatie uit verschillende invalshoeken en brengen die samen

Op basis van hun gezamenlijke projectwall bepalen de leerlingen hun plan van aanpak



Oplossing realiseren

FASE 5
OPLOSSING
UITWERKEN

FASE 6
OPLOSSING
REALISEREN

plan van aanpak



Construction toys

Leerlingen maken aan de hand van speelgoed een voorstelling van hun idee

Ze maken een zo realistisch mogelijke voorstelling van de situatie

Leerlingen bouwen de verkeerssituatie na met playmobil. Ze bekijken of er nog bijkomende moeilijkheden zijn





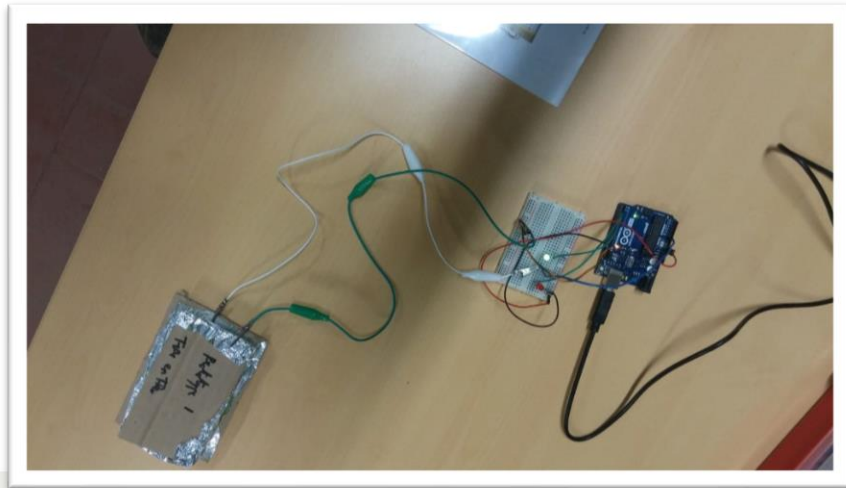
Prototyping



Leerlingen bouwen met materiaal die voor handen is een prototype uit.

Ze denken na over de problemen die opduiken.

Ze leggen hun prototype voor aan elkaar en herhalen het proces indien nodig



Leerlingen proberen met karton en aluminiumfolie hun signalisatie uit

