



Curriculummateriaal

Leertraject

Een zuchtje lucht



The CEYS project has been funded with support from the European Commission under the Erasmus+ programme (2014-1-EL01-KA201-001644).



Een zuchtje lucht



An Cordeels
Sint-Bavobasischool



Achtergrond

- Stedelijke omgeving
- Schooluniform
- Sociale & etnische mix
 - Tal van kinderen beheersen het Nederlands niet
- Geen specifiek klaslokaal om STEM-lessen (wetenschap, technologie, engineering & wiskunde) te geven
- Dit is de 3^{de} STEM-les van het jaar
 - Kinderen kijken uit naar deze lessen
- Kinderen van 7-8 jaar



Focus

- Bevorderen van deelname en motivatie om creatieve oplossingen te vinden
- Taal en gesprekken van kinderen verrijken (dialogoog)
- Kinderen aanmoedigen om vragen te stellen en na te denken over wat ze zien (reflectie)
- Kinderen stimuleren om naar een logische verklaring en redenen te zoeken (redenering)
- Samenwerken in heterogene groepen (samenwerking)



Synergiën: dialoog en samenwerking, reflectie en redenering

Leeractiviteiten: vragen stellen, verbanden leggen, bewijs uitleggen, verklaringen delen

Kenmerken van creatieve aanleg: motivatie, iets nieuws kunnen bedenken, kunnen samenwerken, denkvaardigheden.

Beweegreden

Ik wou elk kind bij het proces betrekken – kinderen echt laten samenwerken met elkaar en problemen met elkaar bespreken door vragen te stellen. Het was ook belangrijk dat elk kind een gevoel van succes had. Zo zouden ze gemotiveerd blijven voor school.

Ik wou te weten komen:

- Hoe kan ik elk kind bij deze activiteit betrekken?
- Hoe stimuleer ik hen om problemen met elkaar te bespreken?
- Hoe leer ik hen om elkaar vragen te stellen?
- Hoe kunnen de kinderen zich de nieuwe kennis herinneren?

De gevolgen voor mijn planning en lessen

- Deelname verbeteren:
 - Een ruime waaier van materiaal en voorwerpen wordt voorzien.
 - We vertrekken vanuit een uitdaging
- Succesverhaal voor elk kind
 - Door stapsgewijze handleidingen en instructievideo's te gebruiken
- Hun taal verrijken (dialoog)
 - Nieuwe woordenschat op post-its op het schoolbord om hun dialoog te verbeteren
- Elkaar vragen stellen
 - 'Vraagwoorden' noteren
 - Nadenken over wat ze zien en daarover vragen stellen (reflectie)
 - Kinderen stimuleren om naar een logische verklaring en redenen te zoeken (redenering)
- Samenwerken in heterogene groepen (samenwerking)
 - Hen laten kiezen, maximaal 4 leerlingen per groepje

Overzicht van het leertraject

Uitgangspunt: de uitdaging: *Kan je... samen met andere kinderen iets maken dat door lucht wordt voortbewogen*

De kinderen laten een opgeblazen ballon los. Die vliegt alle richtingen uit

De uitdaging wordt uiteengezet: kan je iets bouwen dat enkel door lucht in een rechte lijn van de ene kant van de klas naar de andere kant gaat?

De kinderen passen hun ontwerp aan nieuwe inzichten aan en proberen hun nieuwe prototype uit

3 ideeën worden onderzocht: een ballonvliegtuig, een hovercraft en een ballonauto

De kinderen brainstormen en bedenken onverwachte ideeën, zoals een ballonauto

De kinderen tonen elkaar hun prototype en leggen uit hoe het werkt.

Als het ontwerp niet werkt, proberen de kinderen een reden te vinden.

De kinderen worden gemotiveerd om een oplossing te vinden. Ze proberen dingen uit, maar vinden geen echte oplossing

De kinderen krijgen stappenplannen

De kinderen proberen nieuwe ideeën uit, maar volgen het plan niet altijd.

- **Uitgangspunt:**

- De uitdaging: *Kan je... samen met andere kinderen iets maken dat door de lucht wordt voortbewogen?*

- **Leertraject:**

- De kinderen proberen eerst enkele oplossingen uit, zonder extra achtergrondinformatie.
- Ze krijgen een heleboel materiaal: ballonnen, touw, wasknijpers, plakband, cd's, doppen van sportwaterflessen, rietjes, bouwpapier, schaar, ...
- De kinderen krijgen stappenplannen met extra informatie om een oplossing te vinden.
- De kinderen stellen hun oplossing voor aan elkaar en geven uitleg.



Het leertraject uitwerken: uitgangspunt (5')

Activiteit: een opgeblazen ballon loslaten

Bewegreden: de kinderen krijgen een uitdaging. In deze fase wil ik hen **motiveren** voor deze uitdaging en ze interesse laten krijgen in het thema. Ik wil hen de gelegenheid bieden om te **redeneren** ...

Vragen van de leerkracht

*Wat gebeurde er met de ballon?
Waardoor bewoog hij? Wie kan dit uitleggen?*

Er zit een motor in de ballon, die hem laat vliegen...



Het is als een motor!

... net als bij een auto

De kinderen

- uiten hun ideeën mondeling.
- denken vooruit: ze proberen een wetenschappelijke **verklaring** te vinden.
- beginnen uitleg te geven, te **verduidelijken** en te vergelijken.

- De kinderen zijn gemotiveerd
- Ze hebben al wetenschappelijke ideeën
- Er zijn nog enkele misvattingen

Gevolgen:

Ik merk dat dit de kinderen echt motiveert. Ik wil enkele **misvattingen** aankaarten. De uitdaging zal de kinderen de gelegenheid bieden om hun ideeën te onderzoeken. De kinderen zullen het verband kunnen leggen **tussen wat er gebeurd is** en de uitdaging.

Het leertraject uitwerken: ideeën om door de lucht te bewegen (5')

Activiteit: brainstormen

Beweegreden: de uitdaging moet duidelijk zijn voor alle kinderen. Zo worden ze gestimuleerd om **verschillende oplossingen te bespreken** en om **nieuwe ideeën te bedenken**.

Vragen en opmerkingen van de leerkracht:

Kan je iets bouwen dat enkel met lucht van de ene kant naar de andere kant van het klaslokaal gaat, in een rechte lijn?

Een opgeblazen ballon loslaten zoals wij deden...



We kunnen de ballon vastmaken aan een auto. Wanneer lucht uit de ballon ontsnapt, zal de auto bewegen.

... maar de ballon zal niet in de 'juiste' richting vliegen. De ballon heeft een stuur nodig

- De kinderen **denken na** over elk idee, ze beslissen of het voldoet aan de criteria van de uitdaging en hoe goed het zou werken.
- Ze hebben **originale, onverwachte ideeën** (auto)

- Mijn open vragen zetten de kinderen aan tot nadenken.
- De kinderen worden **kritischer** over hun oplossingen en beginnen elkaar vragen te stellen
- Mijn warme band met de kinderen moedigt hen aan om te zeggen **wat ze denken**.
- Ze hebben enkele **onverwachte ideeën**.

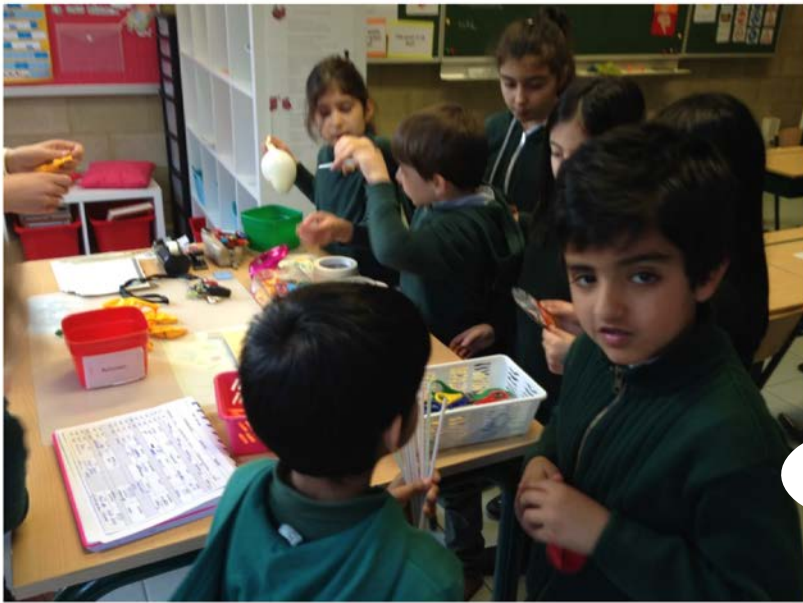
Gevolgen:

De kinderen hebben enkele ideeën die ze willen uitproberen. Ze voelen zich **verantwoordelijk** en zijn **gemotiveerd** om hun eigen ideeën uit te werken (auto). Ze willen **samenwerken in groepen** die ze zelf uitkozen. Dat is wat ze tijdens de volgende activiteit gaan doen.

Het leertraject uitwerken: aan de slag (12')

Activiteit: de verschillende materialen ontdekken en ermee experimenteren

Beweegreden: de kinderen willen hun ideeën uitproberen. Zo kunnen ze nagaan of hun ideeën werken. Ze moeten samen met de andere leerlingen uit hun groep **nadenken en redeneren** welke materialen geschikt zijn. Ze moeten **samenwerken** om een oplossing te vinden.



We kunnen vleugels vastmaken aan de ballon... om hem te helpen vliegen...

We kunnen ook verschillende ballonnen vastmaken aan elkaar. Misschien vliegt hij dan verder...

- De kinderen onderzoeken vrij nieuwe ideeën.
- Hun ideeën zullen niet altijd tot goede oplossingen leiden, maar ze worden gemotiveerd om te blijven zoeken...

Ik bood de kinderen de gelegenheid om hun ideeën vrij te onderzoeken. In deze fase wil ik niet tussenkomen. De meeste groepen vinden geen werkende oplossing, maar ik wil dat de ervaring voor hen geslaagd is.

Gevolgen:

Het is moeilijk voor de kinderen om een oplossing te vinden. Om hen **gemotiveerd** te houden krijgen ze meer concrete informatie om een werkende oplossing te vinden

Het leertraject uitwerken: we gebruiken extra informatie om een oplossing te vinden (12')

Activiteit: de kinderen krijgen stappenplannen om een werkende oplossing te vinden

Beweegreden: de stappenplannen zullen hun intrinsieke **motivatie** verhogen. Dat zal hen stimuleren om **verbanden te leggen** en zal voor een geslaagde ervaring zorgen .

Vragen en opmerkingen van de leerkracht:

Waarom werkt het niet? Kijk goed naar wat er gebeurt. Denk na over wat je kan veranderen. Wat zou er gebeuren als de ballon meer opblaast?



De kinderen beginnen overhaast aan de taak en analyseren de stappenplannen onvoldoende.

De kinderen gaan vooral met trial-and-error aan de slag. Niet iedereen vindt het gemakkelijk om te blijven proberen. Ik stel vragen om hen aan te zetten om te redeneren en naar een oplossing te blijven zoeken. Wanneer ze hun resultaten voorleggen aan elkaar, kunnen ze overleggen met andere leerlingen.

gevolgen:

Om ervoor te zorgen dat de kinderen **nadenken** over hun oplossingen, zullen ze hun oplossingen voorstellen aan elkaar. Ze krijgen de gelegenheid om hun ontwerp te optimaliseren, op basis van hun **verklaringen**

Het leertraject uitwerken: we stellen onze oplossingen aan elkaar voor (15')

Activiteit: de kinderen stellen hun oplossingen voor aan elkaar

Beweegreden: ze zullen **uitleggen en meedelen** wat ze hebben gedaan. **Ze zullen er zelf achter komen** waarom hun voertuig niet werkt en hun **oplossing** optimaliseren. Zo zullen ze, door te experimenteren, **bewijs** vinden dat hun **wetenschappelijke ideeën** (on)geldig zijn. Ze zullen beseffen dat ze een oplossing kunnen vinden door samen te denken.

Activiteit 1: het ballonvliegtuig

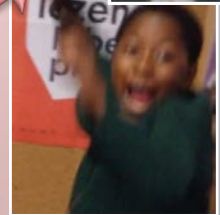
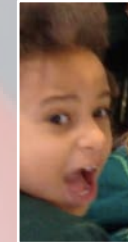
Wat had je verwacht dat er zou gebeuren?



Hij bewoog niet. Kan je dit verklaren?



Wauw!!
Joepie!



Na 2 tests:
blij
gezichten!

Er zit te weinig
lucht in de
ballon

De
vleugels
zijn te
zwaar

We kunnen de
vleugels eraf
halen en het
opnieuw
proberen

- De kinderen bedenken oplossingen
- Ze zijn gemotiveerd om het probleem op te lossen

Ik voorzie genoeg tijd voor gesprekken en aanpassingen aan het ontwerp. Zo kunnen ze hun ontwerp aanpassen en een geslaagde ervaring hebben. Dit is volgens mij van cruciaal belang om kinderen gemotiveerd te houden.

Het leertraject uitwerken: we stellen onze oplossingen aan elkaar voor

Activiteit: de kinderen stellen hun oplossingen voor aan elkaar

Bewegreden: ze zullen **uitleggen en meedelen** wat ze hebben gedaan. **Ze zullen er zelf achter komen** waarom hun voertuig niet werkt en hun **oplossing** optimaliseren. Zo zullen ze, door te experimenteren, **bewijs** vinden dat hun **wetenschappelijke ideeën** (on)geldig zijn. Ze zullen beseffen dat ze een oplossing kunnen vinden door samen te denken.

Activiteit 2: de hovercraft



Hoe kan ik deze cd vastmaken aan de ballon?



Het touwtje rond de ballon voorkomt dat de lucht ontsnapt.

De gaten in de schijf passen niet bij het gat in de ballon.

Wat gebeurt er?
Waarom beweegt hij niet?



Wauw! Hij beweegt echt

Volgens mij is een geslaagde ervaring van cruciaal belang om kinderen gemotiveerd te houden. Ik voorzie genoeg tijd en gesprekken om een goede oplossing te vinden.

- De kinderen bedenken nieuwe oplossingen
- Ze worden gemotiveerd om het probleem op te lossen

Het leertraject uitwerken: we stellen onze oplossingen aan elkaar voor

Activiteit: de kinderen stellen hun oplossingen voor aan elkaar

Beweegreden: ze zullen **uitleggen en meedelen** wat ze hebben gedaan. **Ze zullen er zelf achter komen** waarom hun voertuig niet werkt en hun **oplossing** optimaliseren. Zo zullen ze, door te experimenteren, bewijs vinden dat hun **wetenschappelijke ideeën** (on)geldig zijn. Ze zullen beseffen dat ze een oplossing kunnen vinden door samen te denken.

Activiteit 3: de ballonauto



Waarom beweegt de auto niet?

Kan je uitleggen waardoor de auto beweegt?

We hebben een grotere ballon nodig.

De ontsnappende lucht duwt de auto in de andere richting

Ja!!

Er zit teveel plakband op.
De ballon kan dus niet genoeg worden opgeblazen.

De auto is te zwaar.

Ik merk dat de kinderen echt **nadenken** over het probleem

De kinderen bedenken **nieuwe oplossingen en uitleg**. Ze zijn echt **gemotiveerd** om het probleem op te lossen.

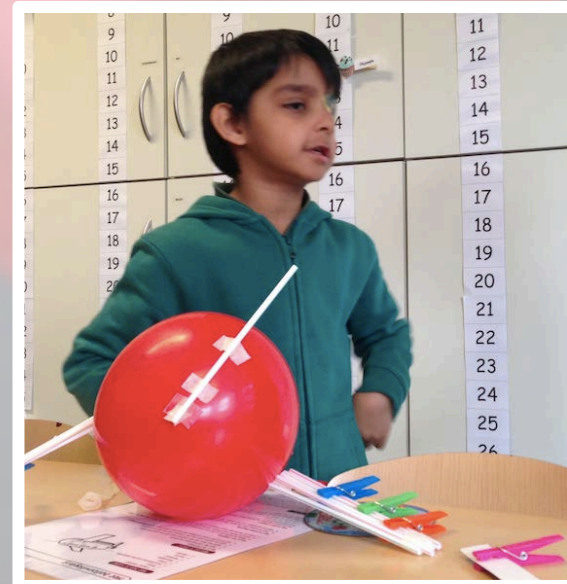
Gevolgen:

De **verbanden** die de kinderen legden door te **redeneren** en door **samen te werken**, moeten worden vastgezet. Ze moeten andere toepassingen zien, zodat ze hun inzichten kunnen overdragen. Daarom zullen deze inzichten verder worden onderzocht tijdens nieuwe experimenten. Hiertoe zullen de inzichten in een lapbook worden genoteerd.

Resultaten van de activiteiten

Welke vooruitgang boekten de kinderen m.b.t. de doelen?

- Alle kinderen waren echt **gemotiveerd** om het probleem op te lossen (motivatie). Ze zochten zelf **oplossingen** van zodra ze de verschillende materialen begonnen te onderzoeken. Sommige groepen werkten echt **samen** om een oplossing te vinden (dialogoog en samenwerking, kunnen samenwerken).
- Ze vonden **onverwachte oplossingen** voor het probleem (iets nieuws kunnen bedenken) en **uitleg** voor de fenomenen zelf (denkvaardigheden).
- De kinderen gebruikten hun **eerdere kennis** van de materialen om hypothesen te bedenken (verbanden leggen, nadenken en redeneren). Bij het testen van hun eerste prototype deden ze ideeën op voor aanpassingen om het doel te bereiken.
- De kinderen **stellen niet genoeg vragen**, de leerkracht moet hen pushen. Tijdens het uitwisselen van oplossingen begonnen kinderen echter spontaner te redeneren (vragen stellen).
- De kinderen werden **gestimuleerd om de activiteit uit te leggen en problemen** te communiceren die ze ondervonden (bewijs uitleggen, verklaringen geven).



De vorderingen van de kinderen



Leentje

- Ietwat verlegen
- Sociaal
- Goedaardig
- Heeft tijd nodig
- Lichte motorische problemen

Gedrag tijdens en na de STEM-activiteiten

- Is nieuwsgierig en gemotiveerd;
- Durft opvallen en tracht het probleem op te lossen dat niemand anders koos;
- Spraakzamer, beschrijft wat ze ziet.



Sheela

- Praat Engels thuis
- Creatief
- Gesloten
- Lief
- Heeft soms een duwtje nodig

Gedrag tijdens en na de STEM-activiteiten

- Ze zet echt door, is volhardend en gemotiveerd om het probleem op te lossen;
- Ze is spraakzamer en werkt goed samen. Ze probeert uit te leggen wat er gebeurt.



Asaad

- Spreek Arabisch thuis
- Actief
- Opschepper
- Snel gefrustreerd
- Impulsief

Gedrag tijdens en na de STEM-activiteiten

- Beseft dat mislukken OK en aanvaardbaar is;
- Echt gefocust op succes, stapt over naar een team dat meer vooruitgang boekt. Bereid tot samenwerken om een goede oplossing te vinden.

Reflecties

Welke vooruitgang boekten de kinderen in verband met de doelen van de reeks?

- Kinderen kunnen **een wetenschappelijke uitleg bedenken** en hun inzichten delen met elkaar.
- Kinderen zijn zeer gemotiveerd om **onderzoeksvragen te stellen**, ze beseffen dat een uitleg voor natuurfenomenen niet eenvoudig te vinden is.
- Ze beseffen dat het gebruik van **wetenschappelijke terminologie/vraagwoorden** hen helpt om hun meningen en inzichten uit te leggen.

Onverwachte resultaten bij de kinderen

- Ze vonden andere **creatieve oplossingen** dan de oplossingen die ik had voorbereid, zoals de ballonauto.
- Bij het vormen van de groepen bleven vrienden bij elkaar. Dat leverde niet altijd goede resultaten op. Bij de evaluaties zeiden ze waarom hun experiment was mislukt: ze verloren teveel tijd door over details te praten of kwamen niet overeen...

Wat zeiden de kinderen over wat ze geleerd hadden?

- Ze ondervonden **dat ze van elkaar kunnen leren**, zowel in groepsverband als bij de verschillende experimenten.
- Kinderen kennen elkaar goed: wie een goed inzicht in bepaalde processen heeft, wie een goede leider is, wie minder goed mee kan... Terwijl ze hun leerproces leren uitleggen, worden ze ook beter in actie ondernemen. Verlegen kinderen zien hun idee bevestigd worden wanneer een test slaagt en zullen de volgende keer meer durven.

Reflecties

Rol van de leerkracht

- Ik probeerde hun ideeën zoveel mogelijk te volgen, zelfs wanneer die niet volledig realiseerbaar waren. Het is belangrijk voor mij dat ze hun eigen ideeën volgen en dat ik **ruimte laat voor mislukkingen**. Zo moeten ze redeneren waarom iets niet lukt en een geldige oplossing vinden (nadenken en redeneren).
- Ik probeerde **hun taal en woordenschat** te verrijken (dialogoog). Een tweede doel was vraagwoorden op het schoolbord te noteren (nadenken en redeneren). Wegens het krappe tijdschema was het niet gemakkelijk om daar de nodige aandacht aan te besteden.
- Samen met de klasleerkracht daagde ik de groepen uit om **voorspellingen te doen** over hun experimenten. Zo hoopten we het trial-and-error gedeelte tot het minimum te beperken: ze moesten eerst nadenken over wat ze gingen uitproberen. Ook probeerde ik hen te helpen om hun zinnen als volgt te formuleren: “Ik dacht dat... maar nu zie ik dat... omdat...” (nadenken en redeneren).

Klasomgeving

- Tijdens de STEM-lessen hebben de kinderen echt het gevoel dat ZIJ de oplossing kunnen vinden. Ze voelen zich vrij om het hele klaslokaal en de beschikbare materialen te gebruiken. Als ze andere materialen nodig hadden, konden de kinderen die vrij gebruiken.
- Het klaslokaal is een veilige omgeving waar kinderen ‘verantwoordelijk’ zijn voor de ideeën. Ze voelen geen beperkingen of grenzen om nieuwe ideeën voor te stellen. Ze bedachten ook nieuwe ideeën tijdens andere lessen over hetzelfde thema. Een veilige omgeving is van cruciaal belang om de creativiteit te stimuleren.
- Een les van 50 minuten was echt kort. Meer tijd had de gesprekken van de kinderen kunnen verbeteren.

Reflectievragen voor de lezer

- Hoe moedig jij reflectie en redenering aan tijdens wetenschapslessen?
- Hoe moedig jij jouw kinderen aan om hun taal en woordenschat uit te breiden tijdens STEM-lessen?
- Wanneer werd jij verrast door de creatieve ideeën van de kinderen in jouw klas? Kon je in het klaslokaal de gelegenheid bieden om deze ideeën uit te werken? Hoe deed je dat?

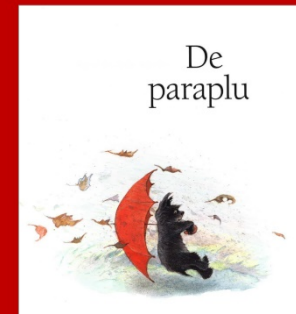
Het leertraject uitwerken: vervolgactiviteiten

Volgende stappen

- Volgende stappen i.v.m. hetzelfde onderwerp: de kinderen experimenteerden verder met lucht en wind. Ze vonden zeer snel de juiste materialen om de uitdagingen aan te gaan.
- Ze maakten een **lapbook om hun inzichten in te noteren**

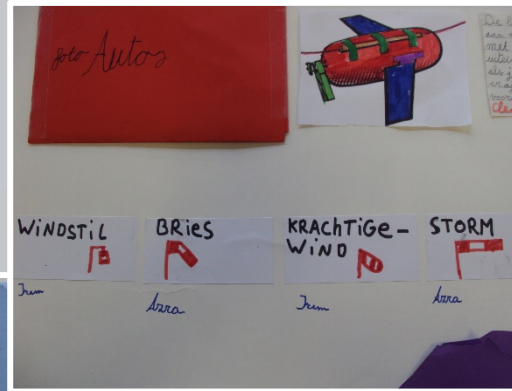
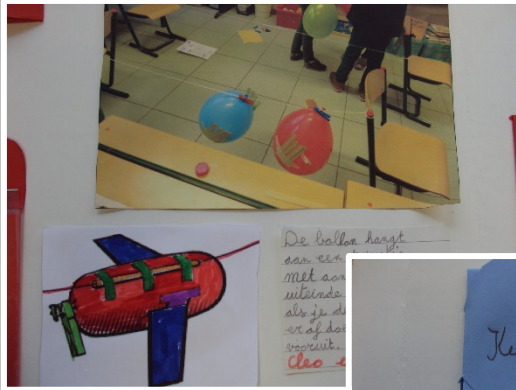
Evaluatie van de vorderingen van de kinderen

- Ze bedenken **meer ideeën**.
- Ze beseffen dat ze de kans krijgen om dingen te onderzoeken.
- De kinderen werden **kritischer** in hun keuze van materialen. Ze maken nu keuzes met het experiment in het achterhoofd.
- **Ze kunnen zich nog altijd moeilijk uitdrukken**. Ze gebruiken de nieuwe woordenschat niet.
- **Oorzakelijke verbanden uitleggen is nog altijd moeilijk**. Dit moet meer worden gestimuleerd.

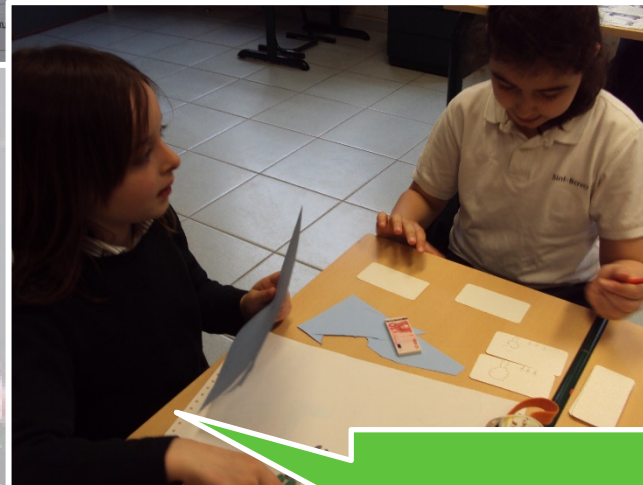
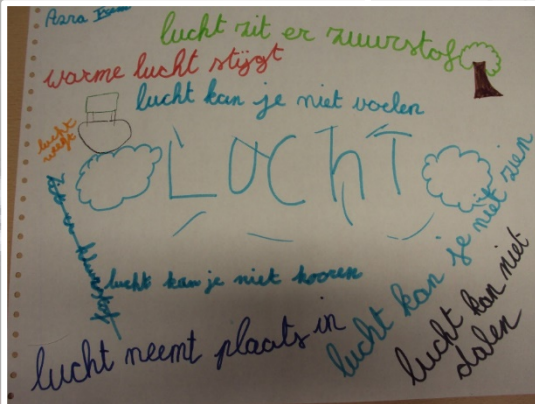
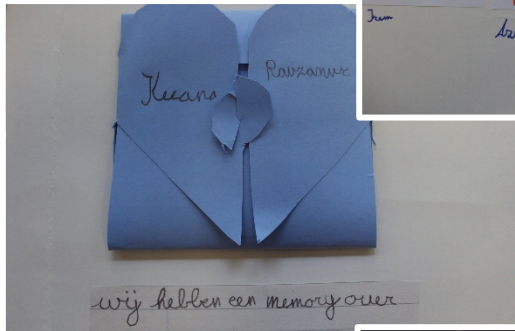


Een soundscape maken voor het boek 'De paraplu' door Ingrid en Dieter Schubert.

Het lapbook



Wat hebben we geleerd?



We maken een 'geheugenspel'!

Middelen



<http://www.schooltv.nl/video/luchtdruk-handig-om-iets-mee-op-te-tillen/>



'Hallo wereld! We gaan de lucht in.' Gepubliceerd door The Expertise Centre of Science & Technology Noord-Holland/Flevoland, september 2012

Een zuchtje wind: Mikado 2, World Orientation, uitgever: Pelckmans

Het ballonvliegtuig:

- https://www.e-nemo.nl/media/filer_public/9c/cf/9ccf6821-5f99-42c0-8c8e-583fc523ac3e/1straalmotor.pdf

De hovercraft:

- https://www.e-nemo.nl/media/filer_public/ed/5d/ed5d04fa-1963-4157-a866-e706860cb0f8/4zweven_op_lucht.pdf
- <http://auto-en-vervoer.infonu.nl/diversen/78036-alle-informatie-over-hovercrafts.html>
- <http://www.sciencespace.nl/technologie/artikelen/4040/de-hovercraft>



MET DANK AAN

**CREATIVITY IN EARLY YEARS SCIENCE EDUCATION
(2014-2017)**

WWW.CEYS-PROJECT.EU



The Open University



© 2017 *CREATIVITY IN EARLY YEARS SCIENCE EDUCATION Consortium*

This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.



The CEYS project has been funded with support from the European Commission under the Erasmus+ programme (2014-1-EL01-KA201-001644).

