



# Curriculummateriaal

## Leertraject

### Planten



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





# Leertraject Planten



Caecilia Tsoukala  
[kitsouka@uth.gr](mailto:kitsouka@uth.gr)



**20o**  
**Nipiagogeio/  
Basisschool  
van Karditsa,  
Thessalië,  
Griekenland**

# Planten

## Het kader scheppen

### Focus

Bij dit project lag de focus op het ontwikkelen van het **vragen stellen** door de kinderen, het stimuleren van hun **nieuwsgierigheid**, en op het voorzien van **mogelijkheden om hun mening uit te drukken**, om **bewijzen te verzamelen en te verklaren**, zodat ze **leerden nadenken en redeneren**. Ik wou een verschil maken in het inzicht van de kinderen in **wetenschappelijk onderzoek** en hun houding tegenover en kennis van de **aard van wetenschap**.

### Motivering

De kinderen waren al goed in samenwerken en zelfstandig leren, ze waren al persoonlijk gemotiveerd & doorgaans taakgericht. Daar wou ik op voortbouwen, door middel van **begeleiding en betrokkenheid**, door de kinderen te **motiveren om een wetenschapper te zijn** met **wetenschappelijke vaardigheden**, en door hun **nieuwsgierigheid** naar **wetenschappelijk onderzoek** aan te wakkeren. Ik zorgde voor voldoende mogelijkheden opdat **de kinderen zelf problemen konden oplossen en hier eigenaarschap over namen**. Ik wou de kinderen de richting van hun leerproces zelf laten bepalen en hen het gevoel geven dat ze deel uitmaakten van alle processen die te maken hebben met **bewijs verzamelen, verklaren en communiceren**.

**De gevolgen voor mijn planning en lessen** bestond uit het stimuleren van **wetenschappelijk onderzoek** door **het ontwerpen en plannen** van **onderzoek** en bevorderen van **probleemoplossend denken en eigenaarschap**, door het aanbieden van diverse mogelijkheden opdat de kinderen hun vragen en ideeën konden uitwerken via actief onderzoek, en om hun bevindingen op verschillende manieren **te noteren en daarover na te denken**.

**Belangrijke onderdelen** in mijn planning waren: a) zowel binnen- als buitenlessen om de kinderen ertoe aan te zetten hun onderzoek te plannen; b) de combinatie van digitale en praktijkactiviteiten als educatief materiaal om kinderen hun eigen vragen te helpen onderzoeken; c) groepswork, omdat ik wou voortbouwen op de samenwerkingsvaardigheden van de kinderen om de uitwisseling van ideeën te bevorderen, problemen en oplossingen te identificeren en na te denken over hun ontwikkelende kennis en inzicht.

Leeftijd: 4-6

**Leeractiviteiten:** onderzoek uitwerken en plannen; bewijs verzamelen, vastleggen en verklaren; kennis evalueren.

**Kenmerken creatieve aanleg:** nieuwsgierigheid en motivatie; kunnen samenwerken; verbeelding; iets nieuws kunnen bedenken

**Synergieën:** vragen stellen & nieuwsgierigheid, nadenken en redeneren

**Contextuele factoren:** locatie, materialen en middelen, groepswork

### Achtergrond

**Schoolomgeving :** kleuterschool op het platteland.

**Schoolbeleid inzake wetenschappen:** gelinkt aan het nationale curriculum.

**Linken naar het leerplan:**

- Verschillende soorten zaden identificeren.
- De factoren identificeren die de groei van planten beïnvloeden.
- Relevante vragen stellen en verschillende wetenschappelijke onderzoeksmethoden gebruiken om deze te beantwoorden.
- Gegevens verzamelen, noteren, indelen en voorstellen op verschillende manieren, om vragen te helpen beantwoorden.

# Overzicht van de activiteitenreeks

**Uitgangspunten** - de eerste drie activiteiten waren bedoeld om **de kinderen hun ideeën over wetenschap en wetenschappers te ontlocken**

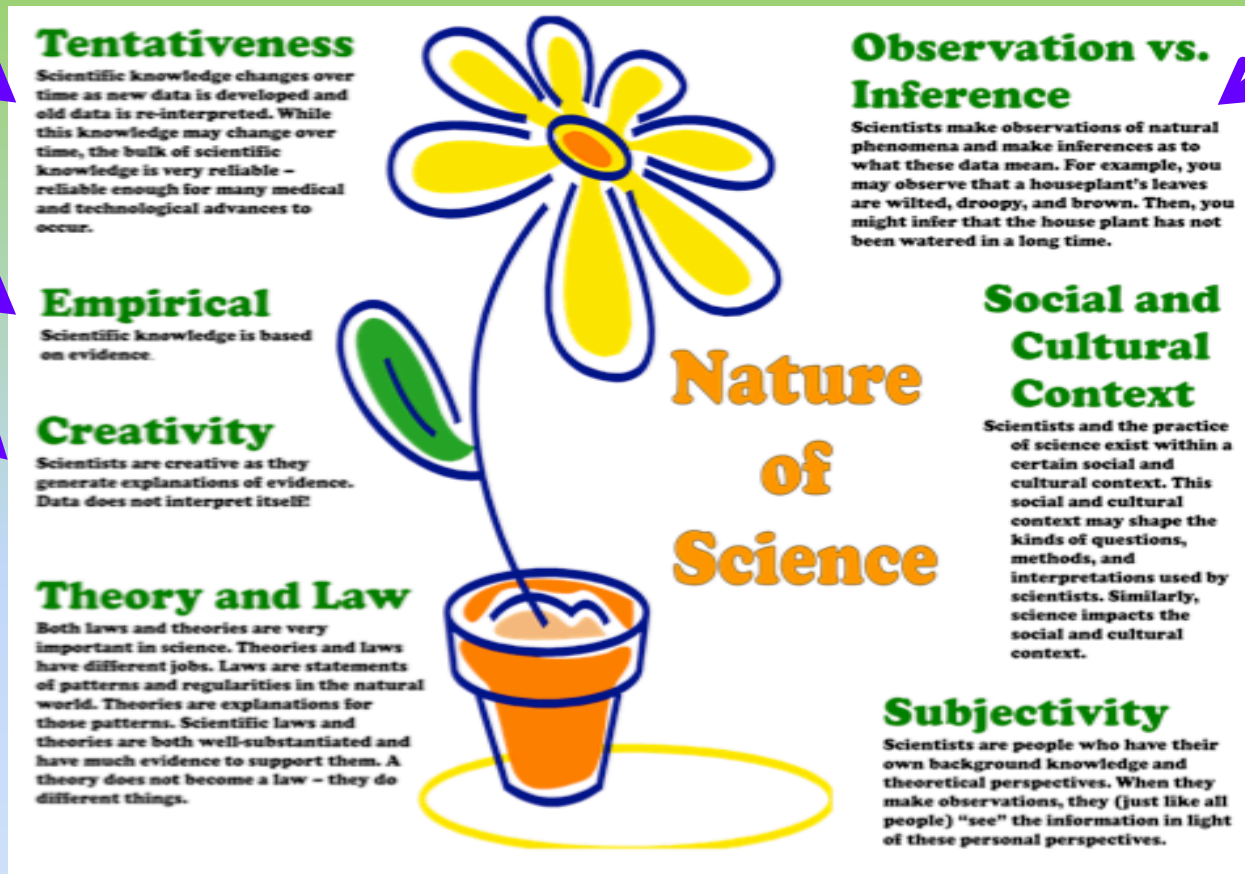
- **Wat is dat, wetenschap?** De kinderen maakten tekeningen en gaven hun mening over wetenschap. Dit diende als referentiepunt tijdens ons onderzoek naar wat kinderen denken over de aard van wetenschap.
- **Wat is een wetenschapper?** De kinderen maakten tekeningen en gaven hun mening over wat een wetenschapper is en wat wetenschappers doen.
- **Dag Mevr. Wetenschap** 'Mevr. Wetenschap' (een pop) kwam het klaslokaal binnen en vroeg de kinderen over welke wetenschappelijke thema's ze graag meer wilden weten van haar: planten met inbegrip van bomen, de mensheid, dieren met inbegrip van dinosaurussen, lucht-licht-water, planeten.

Deze ervaringen dienden als referentiepunten tijdens ons onderzoek naar verschillende soorten planten.

**Leertraject** – de kinderen werkten samen aan verschillende soorten onderzoek om meer te leren over planten, zowel uit eerste als uit tweede hand, ahv digitaal en praktijkgericht educatief materiaal, om een wetenschappelijke houding en aanpak te ontwikkelen.

- **Kunnen kinderen gegevens verzamelen en noteren en ideeën voorstellen bij een plantenonderzoek?** De kinderen observeerden de verschillende buitenplanten, om te zien wat ze uit de eerste hand te weten konden komen. Ze hielden gegevens bij van wat ze al wisten en van hun ontwikkelende ideeën. Ze kwamen overeen wat ze verder nog wilden te weten komen en hoe.
- **Zaadjes zaaien.** De kinderen kregen verschillende soorten zaadjes om te zaaien, aan de hand van visuele aanwijzingen.
- **Gegevens bijhouden.** Ze onderzochten de groei van de zaadjes van nabij, verzamelden bewijs en maakten notities (met inbegrip van afbeeldingen) in hun eigen 'Wetenschappersboek'.
- **Voorspellingen doen en onderzoek uitvoeren.** De kinderen maakten voorspellingen over de factoren die de groei van planten beïnvloeden. Ze onderzochten het vocht, het licht, de lucht en de grond die een plant nodig heeft om te groeien.
- **Opzoekingen in de bibliotheek en op internet.** De kinderen onderzochten vragen die ze niet zelf konden beantwoorden, aan de hand van gedrukt en digitaal educatief materiaal.
- **Een 2D-model van een plant maken.** De kinderen maakten per twee 2D-modellen van een plant uit klei/plasticine, benoemden de onderdelen ervan, gaven verklaring en dachten na over wat ze geleerd hadden.

# Kenmerken van de Aard van Wetenschap (Akerson et al., 2010: 69)



De pijlen tonen kenmerken van de aard van wetenschap waarvan ik hoopte dat de kinderen ze zouden beginnen herkennen tijdens het project.

Hoe vroeg is “te vroeg” om lessen te geven/krijgen over de aard van wetenschap?

“Het is duidelijk dat leerlingen al in de kleuterschool in staat zijn om de aard van wetenschap te conceptualiseren **wanneer hen dat wordt aangeleerd**” (Akerson et al., 2011: 537)

# Het leertraject uitwerken: startpunt 1

## Activiteit: wat is dat, wetenschap?

Ieder kind maakte een tekening van wat wetenschap volgens hem of haar is. We deelden en bespraken die in klasverband.

Hoofdvraag:  
"Wat is wetenschap volgens jou?"

**Motivering:** doel van deze activiteit was de ideeën van kinderen **onderzoeken over de aard van wetenschap.**

De **creatieve aanleg** van de kinderen bleek uit hun initiatief om tekeningen te maken en verklaringen te geven, aan de hand van hun eigen **verbeelding.**

"Wetenschap is een robot."  
"Wetenschap is geneeskunde."  
"Wetenschap is een laptop of een pc."

In combinatie met mijn focus leerde ik uit deze activiteit dat de ideeën van kinderen over de aard van wetenschap aannemelijk zijn, ook al zijn ze naïef.

Gevolgen: de ideeën van kinderen over wetenschap moesten verder verfijnd worden.

"Wetenschap toont ons de waarheid.... wat echt is."



# Het leertraject uitwerken: startpunt 2

## Activiteit: wat denken kinderen over wetenschappers?

De hele klas brainstormde over hun ideeën en definities. Ieder kind tekende zijn eigen ideeën over wetenschappers en hun werk.



"Wetenschappers denken, observeren, testen, kijken opnieuw en denken na over wat ze hebben gedaan."



**Motivering:** deze activiteit bood me de mogelijkheid om de ideeën van kinderen over wetenschappers en hun werk te onderzoeken.



Hoofdvraag:  
'Kan je een wetenschapper tekenen?'

De kinderen hadden de gelegenheid om hun mening en gedachten te vertellen over wetenschappers en hun werk.

Gevolgen:  
De kinderen begonnen zichzelf als wetenschappers te zien.



# Het leertraject uitwerken: startpunt 3

## Activiteit: Hallo Mevr. Wetenschap.

'Mevr. Wetenschap' (een zelfgemaakte pop) kwam het klaslokaal binnen. Ze had een lang gesprek met de kinderen over wetenschap en wetenschappers. Daarna vroeg ze de kinderen over welke wetenschappelijke thema's ze graag meer wilden leren, met haar hulp.



Hoofdvraag:  
"Wat zou je graag met mij leren?"

De kinderen lieten zien dat ze beslissingen kunnen nemen over hun eigen onderzoek.

De kinderen wezen naar planten - bomen en bloemen, mensen, dieren - dinosaurussen, lucht/licht/water en planeten.

Motivering: het gaf me een startpunt om onderzoek te plannen waarin de kinderen geïnteresseerd waren.



Dit motiveerde de kinderen om kennis te maken met de 'wetenschappelijke wereld'.

Gevolgen:  
De kinderen hadden mogelijkheden nodig om de onderzoeken uit te voeren die ze hadden gekozen.

# Het leertraject uitwerken 3: Initiële ontdekkingen

**Activiteit:** kunnen kinderen gegevens verzamelen en noteren en ideeën voorstellen voor ons plantenonderzoek?

In groepjes observeerden de kinderen verschillende soorten planten buiten, waaronder bomen, hun bloemen en blaadjes, om te zien wat ze uit de eerste hand te weten konden komen. Ze hielden gegevens bij van wat ze al wisten, van hun ontwikkelende ideeën en van wat ze nog te weten wilden komen.



*"Bomen zien er zo groot uit dat ze tot in de hemel kunnen reiken. Klopt dat?"*

*"Deze bloem ziet er als een klok uit. Kan ze de tijd aangeven?"*

*"Waarom zijn er zoveel groene planten?"*

De kinderen begonnen te begrijpen dat meer systematisch onderzoek nodig was, waaronder ook het vastleggen van gegevens.

Kinderen zijn geboren om vragen te stellen, zich te verwonderen en dingen te zoeken, ook al gebeurt dat niet systematisch.

**Motivering:** dit bood mij de kans om te achterhalen wat de kinderen wisten, lacunes in hun kennis vast te stellen en **vragen te stellen**. Dit was een goede gelegenheid om de **betrokkenheid en nieuwsgierigheid** van de kinderen, hun **wetenschappelijke vaardigheden** - in het bijzonder de **vragen die ze stelden** - en **het noteren van gegevens te observeren**.

De kinderen toonden initiatief door vragen te stellen en lieten zien dat ze bewijs kunnen verzamelen en verbanden kunnen leggen.

Gevolgen: kinderen hadden hulp nodig om hun onderzoek systematischer te kunnen uitvoeren en na te denken over hun lessen.

# Nadenken over de openluchtactiviteit – vragen voor onderzoek identificeren

**Activiteit:** de kinderen en ik maakten een diagram van wat de kinderen wisten, wat ze wilden leren en hoe ze dat konden realiseren.



τι θέλαμε να μάθουμε  
πώς αναπτύσσονται  
σπορά - φύτεμα - καλλιέργεια

Πώς; αποφασίσαμε να  
γίνουμε  
ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ  
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΣ

"We weten dingen, maar..."

De kinderen kunnen hulp gebruiken om diagrammen met woorden te maken.

"maar... er zijn veel dingen om te leren"

**Motivering:** doel van deze activiteit was de kinderen helpen om systematisch ideeën te verzamelen, hun eigen vragen te identificeren en de nood aan wetenschappelijk denken en onderzoek te erkennen.

De kinderen bepaalden hun onderzoeksfocus en legden verbanden met wat ze al wisten.

"We kunnen echt wetenschapper worden en dingen leren en onderzoeken over planten en bomen".

De kinderen begonnen zichzelf als wetenschappers te zien.

Gevolgen: het beseft van wetenschappelijke vaardigheden en processen van de kinderen ontwikkelen

# Het leertraject uitwerken 4: Hun eigen onderzoek voeren

## Activiteit 1: Zaadjes zaaien

Elk kind zaaide zaadjes, aan de hand van visuele aanwijzingen.



## Activiteit 2: Gegevens bijhouden. Elk

kind observeerde zijn plant om de 2-3 dagen en noteerde de gegevens in het 'Wetenschappersboek'.



## Activiteit 3: Voorspellingen doen en onderzoeken.

In groepjes deden de kinderen voorspellingen en onderzochten ze de nodige factoren om de zaadjes te laten groeien.



"Wat als we ze meer water geven?"

"Ik vermoed dat er een bloem uit het zaadje zal groeien."

**Motivering:** deze activiteiten waren bedoeld om de kinderen hun **wetenschappelijk denken en vaardigheden te ontwikkelen**, zoals observeren, gegevens verzamelen, voorspellingen doen en onderzoek plannen.



"Na het zaaien wordt het zaadje geel..."

De kinderen genoten er echt van om gegevens bij te houden en de groei van de zaadjes te observeren. Ze onderzochten de factoren, aangespoord door hun **motivatie en nieuwsgierigheid**.



Gevolgen: niet alle vragen werden beantwoord. De kinderen hadden nood aan mogelijkheden om verder onderzoek uit te voeren en te laten zien wat ze geleerd hadden.

# Het leertraject uitwerken 4: Verder onderzoek doen en ideeën evalueren

**Activiteit 4:** in groepjes beantwoordden de kinderen vragen, **door opzoeken te doen in boeken en op internet**. De focus lag op informatie die ze niet gemakkelijk uit de eerste hand konden vinden in het klaslokaal.



*‘Dus, als we iets niet weten, zoeken we naar het antwoord.’*

De combinatie van gedrukt en digitaal educatief materiaal leek de kennis van de kinderen te versterken, omdat het hen  **motiveerde**  en hun nieuwsgierigheid bevredigde.

**Motivering:** deze activiteiten draaiden rond het  **creatieve en ‘wetenschappelijke’ gebruik**  van gedrukt en digitaal  **educatief materiaal** , als bron van kennis. Daarna werden de kinderen aangemoedigd om hun  **kennis**  uit te  **drukken**  en te  **evalueren aan de hand van 2D-weergaven, door wetenschappelijke verbanden te leggen en conclusies te trekken.**

**Activiteit 5:** per twee maakten de kinderen 2D-modellen van verschillende planten uit klei/plasticine. Daarna plakten ze post-its op elk onderdeel dat ze maakten. Als ze vastzaten, konden ze de kaarten raadplegen die ze in klasverband hadden gemaakt.



Wetenschappelijke modellering aan de hand van 2D/3D-weergaven is een handig hulpmiddel  **voor evaluaties** , om de kennis van de kinderen te evalueren.

# De lessen evalueren die tijdens het project werden geleerd

- De kinderen begonnen met heel algemene ideeën over wetenschap, vooral gericht op technologische materialen, en vrij stereotypische ideeën over de aard van wetenschap en het werk van wetenschappers. Deze diagnose werd gesteld aan de hand van tekeningen en door te brainstormen.
- De pop 'Mevr. Wetenschap' motiveerde hen om persoonlijker te beginnen **denken over wetenschap**.
- Tijdens hun eerste ontdekkingen buiten en op basis van hun **observaties** op het veld (echte planten) begonnen ze hun eigen onderzoeksvragen uit te werken.
- Aan de hand van een meer gecontroleerd onderzoek konden ze enkele onderzoeksprocessen ervaren, onderzoeksvaardigheden ontwikkelen en uit de eerste hand de **empirische** aard van wetenschap ondervinden.
- Het gebruik van multimodale methoden om bewijzen vast te leggen, voor te stellen, te zoeken, **te interpreteren en te evalueren** in het 'Wetenschappersboek' en bij groepswerk verrijkte hun ervaring van **wetenschap als een creatieve onderneming**, terwijl het tegelijkertijd hun **zelfconcept als 'wetenschappers' versterkte**.
- Tot slot ervoeren ze, door na te denken over hun leerproces, uit de eerste hand de **tijdelijke aard van wetenschap** toen ze hun ideeën moesten verklaren en geconfronteerd werden met alternatieven.

Hier ziet u een illustratie van het leerproces van kinderen in verband met het voorgaande:

A. was iets aan het onderzoeken op de spleeplaats en vroeg plots luidop: *"Waarom zijn bomen zo groot?"*

P. werd heel enthousiast in de klas en vroeg: *"Wat als we onze potten en zaden op het verwarmingstoestel zouden zetten?" "Dan worden de zaden heel snel groter"*.

M. opende zijn boek en zei: *"Ik ga nu leren hoe ik aardappelen moet planten."*

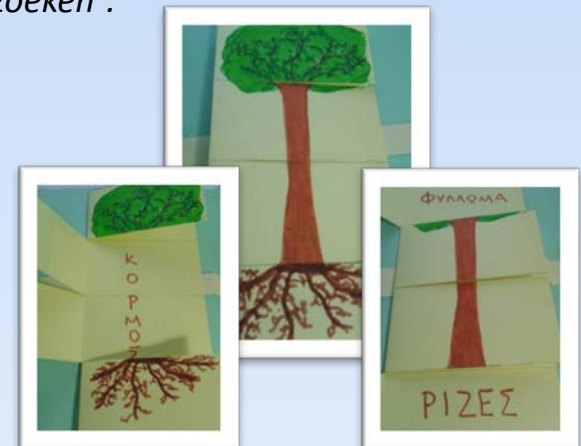
M. en P. hadden de woorden "bladeren" en "wortels" op de leermuur geschreven, terwijl A. opmerkte dat *"Wortels als de ondergrondse handen van de bloem of boom zijn"*. Dan vroeg P.: *"Wat als de boom verbrand wordt? Ik heb horen zeggen dat dat slecht is"*. M. stopte en zei: *"Nu we wetenschappers zijn, kunnen we dat opzoeken"*.



## Woordenlijst van de onderdelen van een plant en woordenschat voor de leermuur

Per twee vonden de kinderen alle woorden en andere woordenschat die volgens hen relevant was voor onze leermuur.

De volgende stap zou zijn om dit een woordenlijst te noemen en meer aandacht te besteden aan de vraag waarom dit belangrijk en nodig is.



# De vorderingen van de kinderen



M. (tijdens het observeren van het zaadje): *“Een wetenschapper zoals ik bestudeert elke verandering van het zaadje.”*

*(M., een jongen van 4,5)*



A. (tijdens het verzamelen van bewijs): *“Deze zaadjes deden me meer nadenken en observeren.”*

*(A., een meisje van 5,7)*



P. (tijdens zelfstandig tekenen): *“Ik vermoed dat er na enkele dagen bloemen op de zaadjes zullen staan. Ik moet controleren of ik gelijk heb.”*

*(P., een jongen van 5,4)*

# Reflecties

## De vorderingen van de kinderen

De kinderen leverden het bewijs van hun groeiende inzicht in **wetenschappelijke onderzoeksvaardigheden en -processen**. De activiteiten bevorderen een **positieve ingesteldheid** voor wetenschappen en een grotere waardering voor de **aard van wetenschap**. Bijvoorbeeld:

- De kinderen praatten uitdrukkelijk over de hoofdkenmerken van wetenschappelijk werk – bijvoorbeeld het belang van **waarnemingen, nadenken over resultaten en deze controleren**.
- Ze gaven blijk van **nieuwsgierigheid** en begonnen te erkennen dat wetenschap draait rond vragen stellen en **voorspellingen testen**.
- Ze stelden **nieuwe ideeën voor, gaven redenen** voor elke beslissing die ze namen en dachten na over **wat ze geleerd hadden**. Hun **ideeën en verklaringen leken plausibel en creatief**.
- Toen het gesprek over leren ging, zeiden de kinderen doorgaans *“Nu we wetenschappers zijn, weten we hoe we alles kunnen leren wat we willen weten of weten we hoe we dat kunnen opzoeken”*.

## Rol van de leraar

- De verschillende methoden om de afbeeldingen en ideeën van kinderen over wetenschappers te achterhalen, en het gebruik van de pop Mevr. Wetenschap, bevorderde hun interesse in en gesprekken over wetenschap en wetenschappers. Daar konden we in de loop van het project naar terugrijpen.
- Het was belangrijk om de kinderen **de mogelijkheid te bieden om zelf aan wetenschappelijk werk te doen** – door hen zelf beslissingen te laten nemen. Bij het begin van het programma was mijn inbreng groter, maar in de loop van het project **namen de kinderen meer controle** over hun onderzoek, op basis van hun eigen nieuwsgierigheid en vragen, reflectie en redenering.
- De eerste ontdekkingen stimuleerden de **nieuwsgierigheid en vragen** van de kinderen.
- Dat ik de kinderen hielp nadenken over hun ervaringen buiten - via klasgesprekken en het noteren van hun ideeën in een diagram - speelde een belangrijke rol bij het vaststellen van wat de kinderen al wisten en bij het **genereren van hun eigen onderzoeksvragen**.
- Het was belangrijk om de kinderen dan de mogelijkheid te bieden om **zelf aan onderzoek te doen**, op basis van bronnen uit de eerste en tweede hand.
- Tijdens het proces waren er verdere evaluatiemogelijkheden, waaronder evaluaties door klasgenootjes en zelfevaluatie. De processen om ideeën te geven en delen boden mogelijkheden om **na te denken over het leerproces en dit te evalueren** – zowel voor de kinderen als voor de leraar.
- Mijn vragen gingen altijd over **wetenschappelijke processen en over de houding van kinderen** ten overstaan van de aard van wetenschap; het waren vooral open vragen.

**Klasomgeving:** de locaties binnen en buiten, het groepswerk om samenwerking te bevorderen en de combinatie van praktisch en digitaal educatief materiaal droegen bij tot het onderzoek en de creativiteit van de kinderen.



### **Volgende stappen in het leren en lesgeven**

- Voortbouwen op hun groeiende vertrouwen als jonge 'wetenschappers' om hun eigen onderzoek te plannen en uit te voeren.
- Op lange termijn zou ik meer kenmerken van de aard van wetenschap willen onderzoeken met de kinderen en hun kennis willen verrijken van wat wetenschappers doen, door meer te weten te komen over verschillende wetenschappers en hun werk.

### **Reflectievragen voor de lezer:**

- Op welke manier zou je het inzicht van kinderen in de werking van wetenschap kunnen bevorderen?
- Wat is jouw mening over de aard van wetenschap en hoe beïnvloedt dat jouw lessen?
- Hoe zou je kinderen kunnen helpen om de wetenschappelijke onderzoeksprocessen en -vaardigheden te herkennen en te bespreken die ze ontwikkelen, en hun link met de aard van wetenschap?

# Praktische informatie

- **Middelen:**

1. boeken over de groei van planten
2. digitaal educatief materiaal [www.bgfl.org/plants](http://www.bgfl.org/plants) en



[https://youtu.be/tkFPyue5X3Q?list=PL\\_J-AyLJZjWCV8hONkunXn6RdvQfVX65N](https://youtu.be/tkFPyue5X3Q?list=PL_J-AyLJZjWCV8hONkunXn6RdvQfVX65N)

- **Taken - Lessenplannen:**

1. Activiteiten om de ideeën van kinderen over wetenschap te onderzoeken (2 dagen)
2. Activiteiten om de wetenschappelijke vaardigheden van kinderen te onderzoeken (1 dag)
3. Activiteiten om de ideeën van kinderen over planten/bomen te onderzoeken & ontwikkelen (1 maand)
4. Activiteiten om het belang van de implementatie te evalueren (2 dagen).

- **Opvolgingsactiviteiten:**

- maak de levenscyclus van een bloem of boom met verschillende educatieve materialen (bordspellen – 3D-weergaven met klei/plasticine - claymation-simulaties)



## Onderzoeken

Onderzoek wat er gebeurt met een plant/boom wanneer die 'sterft'.  
Onderzoek de voordelen van planten voor het leven van mensen.



**MET DANK AAN**

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

**[WWW.CEYS-PROJECT.EU](http://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).

