



Citizen Science in de klas

Een gids voor initiatiefnemers
van citizen-scienceprojecten

Dit document wordt uitgegeven onder een CC BY- 4.0-licentie.
Bezoek <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>
om de licentietekst erop na te lezen.

Vormgeving: Buro Knal

Tekstredactie: Maarten Corten (Slagpen)

Deze uitgave citeren als:

Bastiaenssens, P., Boeve-De Pauw, J., Doms, M., Hens, C., Mennes, F., Van Laer, J., (2022). Citizen science in de klas. Een gids voor initiatiefnemers van citizen-scienceprojecten. SCIVIL, Leuven, België. 10.5281/zenodo.7215562

ISBN: 9789463965675

www.scivil.be



Inhoudsopgave

Inleiding	4
Waarom citizen science in het onderwijs?	7
Onderwijs in Vlaanderen	14
Onderzoekscyclus in de klas	27
Randvoorwaarden voor een succesvol project	43
Inspirerende voorbeelden	58
Lexicon	71
Literatuurlijst	76

Inleiding

Waarom?

Hedendaags onderzoek reikt steeds vaker de hand aan de burger. Via citizen science of burgerwetenschap werken burgers en wetenschappers samen aan grootschalige datacollecties, gaan ze op zoek naar maatschappelijk relevante onderzoeksvragen, of werken ze samen innovatieve onderzoeksmethoden uit. Dit leidt niet alleen tot innovatieve wetenschap; het verhoogt ook de betrokkenheid van de burger bij het wetenschappelijke proces.

Ook voor scholen liggen er heel wat opportuniteiten in deelname aan citizen-scienceprojecten. Zo kunnen leerkrachten met hun leerlingen aan onderzoekscompetenties werken vanuit echte, openstaande wetenschappelijke vragen. Vanuit de klas bijdragen aan een oplossing voor authentieke

maatschappelijke of wetenschappelijke problemen kan leerlingen en leerkrachten sterk motiveren. Bovendien leer je niet enkel bij over de vakinhoudelijke details van het onderzoeksproject, maar leer je ook over de aard van wetenschappelijk onderzoek ('the nature of science'). Tot slot kan burgerwetenschap in de klas interesse wekken in een wetenschappelijke studierichting, werk als wetenschapper, of wetenschap in het algemeen.

Ook voor initiatiefnemers van citizen-scienceprojecten biedt een samenwerking met het onderwijs een grote meerwaarde, zowel persoonlijk als voor het project. Uiteraard is het leuk en inspirerend om met jongeren aan de slag te gaan, en ook de opschaling van de data en de boost in bekendheid van het project zijn mooi meegenomen.

Voor wie?

We schreven deze gids voor iedereen die een citizen-scienceproject aanbiedt of wil aanbieden aan Vlaamse lagere of secundaire scholen. Deze gids beoogt dus in de eerste plaats projectcoördinatoren, medewerkers en wetenschappers die een citizen-scienceproject (willen) organiseren.

Door wie?

Deze gids werd geschreven door onderzoekers en lerarenopleiders van de Karel de Grote Hogeschool en Odisee Hogeschool, in samenwerking met Scivil.



© An Van Gijsegem

Wat staat erin?

Met deze gids willen we aanbieders van citizenscience-initiatieven laten kennismaken met de opportuniteiten en eventuele struikelblokken bij de implementatie van hun project in het Vlaamse onderwijs. We starten met een omschrijving van het begrip 'citizen science' en de voordelen ervan voor wetenschap en onderwijs. Je maakt in deze gids kennis met de structuur van het Vlaamse onderwijslandschap, van ministerie tot individuele leerkracht. Daarnaast geven we je tips om onderzoeksactiviteiten naar de klascontext te brengen. We maken ook enkele praktische

overwegingen over citizen science met het onderwijs. Zo bespreken we bijvoorbeeld hoe je leerkrachten en leerlingen kunt motiveren en welke stappen je best neemt op vlak van data- en privacybeleid bij minderjarige burgerwetenschappers. Doorheen de gids verwijzen we naar inspirerende binnenlandse en internationale voorbeelden van citizen science in de klas. We brengen samenvattingen en doorverwijslinks van deze voorbeelden samen in een overzicht. De onderwijswereld heeft ten slotte haar eigen jargon. We verklaren belangrijke termen in het lexicon.

Hoe gebruiken?

Je kan deze gids van a tot z doornemen, maar je kan ook elk hoofdstuk apart lezen. Ben je al vertrouwd met het Vlaamse onderwijs? Dan hoef je hoofdstuk 2 niet te lezen. Als je al perfect weet welke activiteiten je wil aanbieden voor scholen, kan je hoofdstuk 3 overslaan en vind je de praktische tips in hoofdstuk 4 misschien wel handig. Wil je eerst kennismaken met inspirerende voorbeelden van projecten? Dan kan je meteen naar hoofdstuk 5.

Je kan deze gids in twee vormen raadplegen. Er is een online interactieve versie in e-classroom stijl. Deze kan je niet alleen lezen: je kan er ook in oefenen, experimenteren of ervaringen delen met andere gebruikers. Lees je liever offline? Dan kan je gebruik maken van de pdf-versie. Je kan beide versies - samen met al onze andere gidsen - raadplegen via www.scivil.be/gidsen.



Doorheen de gids vind je, zowel in de e-class als in de pdf-versie enkele oefeningen terug, steeds aangegeven met eenzelfde icoontje. Het invullen van deze oefeningen biedt je meteen een overzicht van jouw ideeën voor een citizen-scienceproject in de klas. Dit dossier kan dienen om je project verder uit te werken of als basis voor een [adviesgesprek bij Scivil](#).



De iconen van een bliksemschicht duiden op belangrijke opmerkingen bij de hoofdtekst.



Bij elk tandwielje vind je een inspirerend praktijkvoorbeeld. Door op de titel van het project te klikken, word je doorverwezen naar een uitgebreidere fiche van het citizen-scienceproject in hoofdstuk 5.

'Begrip': Doorheen de gids vind je onderlijnde woorden. Deze verwijzen naar een verklaring ervan in het lexicon dat je kan terugvinden in hoofdstuk 6 of zijn een interne verwijzing naar een ander hoofdstuk wanneer er 'Hoofdstuk x' volgt na het begrip. [Links naar externe bronnen](#) worden in het blauw aangeduid.

We willen met deze gids een zo breed mogelijk perspectief bieden op citizen science in het onderwijs, gebaseerd op onze eigen ervaringen, gesprekken met aanbieders van citizen-scienceprojecten en leerkrachten die citizen science in de klas brachten. Je vindt een overzicht van relevante literatuur onderaan deze gids.

Bij de ontwikkeling van deze gids leerden we dat je citizen science in het onderwijs op heel wat verschillende manieren kunt invullen. Het is geenszins onze bedoeling om een kwaliteitsstandaard voor citizen science in het onderwijs op te leggen; we willen vooral ruimte laten om te experimenteren. Pak jij het net iets anders aan dan wij het in deze gids beschrijven? Dan zijn we heel erg benieuwd naar jouw inzichten: deel ze met ons in de interactieve elementen van de [online gids](#) of via info@scivil.be.

Over de auteurs

Het **onderzoekscentrum Groeikracht in Onderwijs** van de **Karel de Grote Hogeschool** is een dynamisch collectief van (praktijk)onderzoekers, dienstverleners en bruggenbouwers die nauw samenwerkt met de lerarenopleidingen. Via onderzoek en dienstverlening draagt het bij aan kwaliteitsvol, duurzaam onderwijs.



Philippe Bastiaenssens is praktijklector fysica, natuurwetenschappen- en STEM-didactiek aan de KdG lerarenopleiding secundair onderwijs. Als lid van het KdG onderzoekscentrum Groeikracht in Onderwijs verdiept hij zich o.a. in

leerlingenparticipatie en droeg hij bij aan de realisatie van deze gids.



Jelle Boeve-de Pauw is onderzoeksleider aan het onderzoekscentrum Groeikracht in Onderwijs van de KdG Hogeschool. Als bioloog en onderwijswetenschapper is hij geboeid door wetenschapsonderwijs en de plek

hierin van authentiek leren. Hij is ook actief aan de Universiteit Utrecht als universitair docent didactiek biologie en methodologie van het onderwijsonderzoek.



Mart Doms is senior onderzoeker, verantwoordelijke voor de onderzoekslijn 'Authentiek leren' van het onderzoekscentrum 'Groeikracht in Onderwijs' en lerarenopleider lager onderwijs. Zij is bij de ontwikkeling van deze

educatiegids betrokken vanuit haar ervaring in praktijk-wetenschappelijk onderzoek over citizen-scienceprojecten in onderwijs.

Exploratio - het onderzoekscentrum kritisch denken van de Odisee hogeschool focust op het stimuleren van kritisch, creatief en logisch denken over wetenschap en maatschappij.



Filip Mennes is lerarenopleider en onderzoeker binnen Exploratio. Hij is auteur van handboeken rond techniek en wetenschap en nascholer in openluchteducatie. Hij streeft ernaar om, in de klaspraktijk en onderzoekprojecten, wetenschap en onderwijs didactisch met elkaar te verzoenen.

Scivil is het Vlaamse Kenniscentrum voor Citizen Science. Scivil werd opgericht met financiering van de Vlaamse overheid (Departement Economie, Wetenschap en Innovatie) om wetenschappers, burgers, beleidsinstellingen en organisaties te verenigen, ondersteunen en informeren voor meer burgerwetenschap in Vlaanderen. (<https://www.scivil.be/>)



Charlotte Hens en **Jef Van Laer** zijn adviseurs citizen science bij Scivil. Charlotte kwam met een achtergrond in de educatiewetenschappen bij het Scivil team in 2021 en wierp zich meteen op het schrijven van deze gids en het verzorgen van informatiesessies rond citizen science. Jef organiseerde een reeks bevragingen, interviews en focusgroepen om het Vlaamse citizen-scienceveld in kaart te brengen. Daarnaast draagt hij bij aan verschillende Vlaamse en internationale werkgroepen rond citizen science en schreef hij mee aan het draaiboek citizen science voor lokale besturen.



1

Waarom citizen science in het onderwijs?

1. **Wat is Citizen Science?**
2. **Wat is de meerwaarde van citizen science in het onderwijs?**
3. **Besluit**

Wat is citizen science?

Citizen science of burgerwetenschap is wetenschappelijk onderzoek dat in zijn geheel of gedeeltelijk door niet-wetenschappers (burgers) wordt uitgevoerd, vaak in samenwerking met of onder begeleiding van professionele wetenschappers. De burgers die deelnemen aan citizen-scienceprojecten worden burgerwetenschappers of citizen scientists genoemd. Ook leerlingen en leerkrachten kunnen dus burgerwetenschappers worden. Ze kunnen diverse activiteiten uitvoeren in de verschillende fasen van het onderzoeksproces. Citizen science is namelijk een erg brede term die vele ladingen dekt. Ze voeren tellingen en observaties uit, bouwen en installeren sensoren, annoteren of transcriberen afbeeldingen en teksten, voeren data-analyses uit, bedenken onderzoeksvragen en onderzoeksmethodes, en rapporteren of verspreiden onderzoeksresultaten.

Citizen science won de laatste decennia wereldwijd aan populariteit. Breed bekende en succesvolle projecten als [Waarnemingen.be](#), [Airbezen](#), [CurieuzeNeuzen](#), [Straatvinken](#), [Telraam](#) en de verschillende [Lufdaten](#) luchtkwaliteitsmetingen hebben citizen science de laatste jaren op de kaart gezet. De meest bekende voorbeelden van citizen science in Vlaanderen doen en deden onderzoek naar biodiversiteit, mobiliteit en luchtkwaliteit, maar er zijn ook succesvolle toepassingen in andere domeinen zoals genealogie ([MamaMito](#)), [geschiedenis](#), [archeologie](#), [paleontologie](#), artistiek onderzoek ([Verrijk de kijk op Brugge](#)), literatuuronderzoek ([Straatpoëzie.nl](#)), gezondheid ([Isala](#)), welzijn ([Researching Age-Friendly Cities](#)) en zelfs [ruimteonderzoek](#).

Onderzoek en participatie als voorwaarden voor citizen science

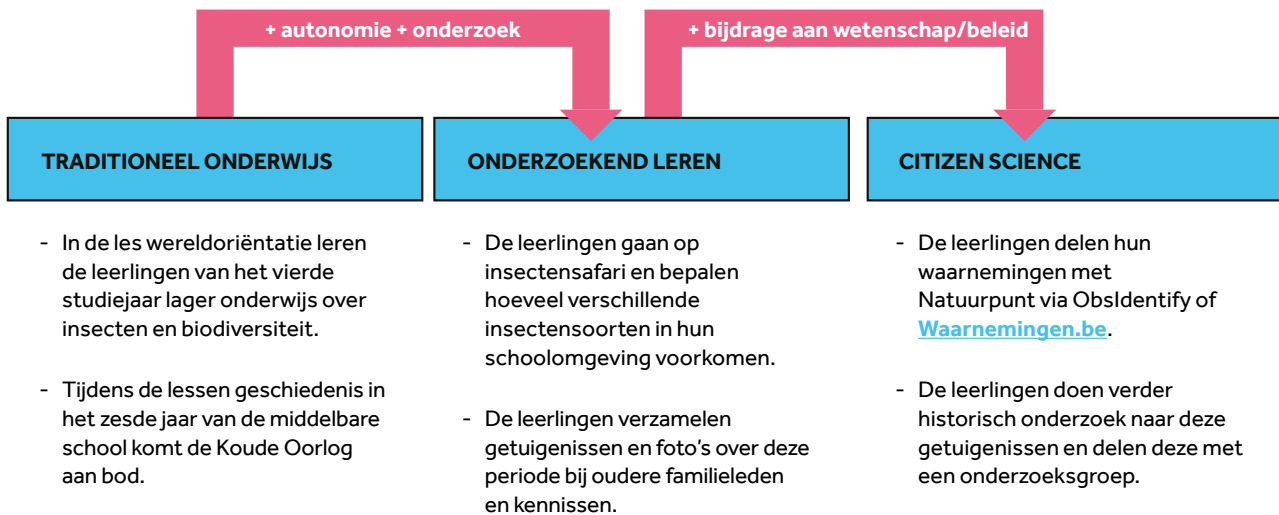
Binnen en buiten de citizen-sciencegemeenschap lopen de discussies soms hoog op over welke initiatieven wel of geen citizen science zijn. Wij willen het begrip citizen science niet indammen met strikte criteria en definities. Wel zijn er twee kernvragen om te bepalen of er sprake is van een citizen-scienceproject:

1. Draagt het project bij aan authentiek, wetenschappelijk onderzoek?
2. Op welke manier draagt de medewerking van burgerwetenschappers bij aan het wetenschappelijk onderzoek?

Zonder wetenschappelijk **onderzoek** kan je niet spreken van citizen science of burger**wetenschap**. In een citizen-scienceproject wordt steeds onderzoek gevoerd. Bij dit onderzoek worden burgerwetenschappers betrokken; niet als objecten van het onderzoek maar als (mede-)uitvoerders van de onderzoekstaken. Dat wil zeggen dat burgerwetenschappers zelf onderzoeksdata verzamelen of analyseren, en mogelijk ook bijdragen aan andere aspecten van het onderzoek. Wanneer burgers enkel deelnemen aan proeven, interviews geven, enquêtes invullen of focusgroepen bijwonen, spreken we niet van citizen science. Nemen de deelnemers zelf een actieve rol op bij de organisatie, afname of verwerking van deze proeven, interviews, enquêtes of focusgroepen, dan spreken we wel van citizen science. Daarbovenop moet de bijdrage van de burgerwetenschappers ook authentiek zijn. Met andere woorden: de bijdrage moet noodzakelijk zijn om de onderzoeksvraag van het citizen-scienceproject te beantwoorden.

Daarom is deelname van burgers alleen niet voldoende om van citizen science te spreken. Een wetenschapseducatief project waarin mensen bijleren over een onderwerp, maar zelf niet bijdragen aan wetenschappelijke kennisvermeerdering, is geen citizen science. Er bestaan ook heel wat participatieve methodes die burgers actief betrekken bij beleid en innovatie. Deze methodes zijn bijzonder waardevol, maar vallen niet onder citizen science wanneer ze geen deel uitmaken van het wetenschappelijke onderzoeksproces.

In de schoolcontext kan citizen science een krachtig didactisch middel vormen dat niet alleen kennis overdraagt aan de leerlingen, maar ook nieuwe kennis oplevert voor de wetenschap.



Wat is de meerwaarde van citizen science in het onderwijs?

Meerwaarde voor leerlingen en leerkrachten

Diverse thema's

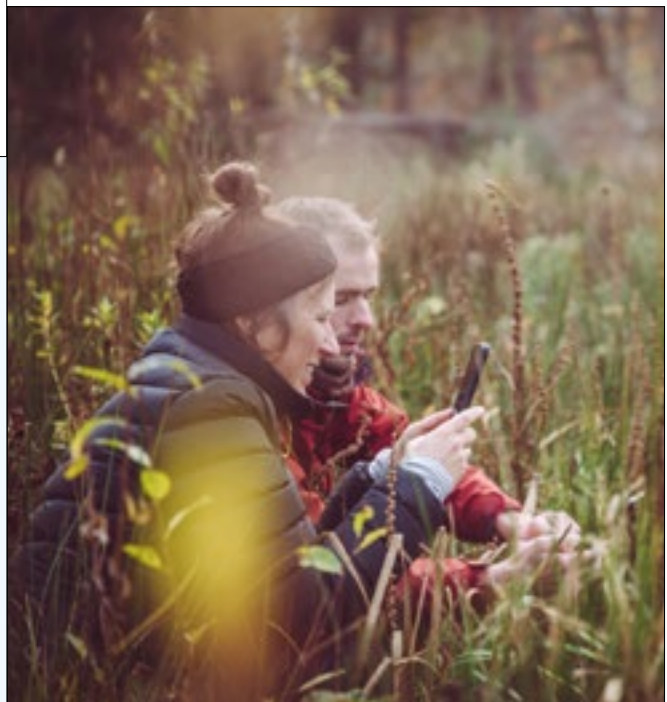
Een citizen-scienceproject kan een waardevol **pedagogisch-didactisch instrument** vormen bij de verwerving van specifieke vakinhouden. Verschillende methodieken zoals onderzoekend en projectmatig leren, faciliteren daarbij het leerproces. Door de diversiteit aan thema's in citizen science hoeven de vakspecifieke inhouden zich **niet te beperken tot natuurwetenschappelijke thema's** uit de les biologie, chemie of fysica. Het kan ook gaan om **geschiedkundige** thema's, thema's uit de **taalvakken** of projecten rond **aardrijkskunde**. Kennis maken met de wetenschappelijke studie van verschillende vakgebieden kan leerlingen bovendien inspireren voor hun **studiekeuze**.

21ste-eeuwse vaardigheden

Naast vakspecifieke inhouden staan er vandaag in de eindtermen ook allerlei 21ste-eeuwse vaardigheden. Denk hierbij aan kritisch en creatief denken, samenwerkingsvaardigheden, besluitvorming, actief kunnen bijdragen aan de samenleving etc. Via een citizen-scienceproject kunnen leerlingen uitgroeien tot jonge burgerwetenschappers: op basis van verzamelde informatie denken ze **kritisch** na over de samenleving en gaan ze **probleemoplossend** aan de slag met prangende maatschappelijke vraagstukken.



The News Evaluator / Nyhetsvärderaren is het bewijs dat educatieve burgerwetenschapsprojecten zich niet hoeven te beperken tot de natuurwetenschap. In dit project onderzoeken sociale wetenschappers samen met leerlingen het nieuws op de online nieuws-feeds van jongeren. Met een digitale tool inventariseerden en beoordeelden leerlingen de geloofwaardigheid van het nieuws op een wetenschappelijke manier. Het project resulteerde in een evidence-based digitaal instrument dat zowel door scholen als het grote publiek kan worden gebruikt om kritisch om te gaan met digitaal bronmateriaal.



© An Van Gijsegem

Autonomie en eigenaarschap

Binnen een citizen-scienceproject draagt ook **leerlingenparticipatie** bij aan de onderwijsdoelstellingen. Meer dan de loutere deelname aan onderzoek krijgen leerlingen eigenaarschap over hun activiteiten in het project. Dit **eigenaarschap van leerlingen over hun eigen leerproces** is een meerwaarde om binnen een citizen-scienceproject maximale leerwinst te boeken.



De burgerwetenschappelijke projecten **Fietsbarometer en Weg van't school** focussen op de subjectieve verkeersbeleving van jonge fietsers. Eerder dan verkeerstellingen te laten uit te voeren, laat het project de leerlingen hun eigen fietsroute van en naar school invoeren en aanduiden hoe veilig ze zich tijdens die tocht voelen. De leerlingen dragen dus niet alleen data aan, ze zijn ook 'expert' in hun eigen mobiliteit. Dat eigenaarschap is voor de leerlingen een sterke motivator. Bovendien focust het project sterk op impact. Het project moedigt leerlingen en scholen aan om aan de slag te gaan met de data die ze in hun schoolomgeving verzamelen. Hoe kunnen ze de fietsveiligheid verbeteren? Door **STEM-toepassingen** te ontwikkelen (bv. richtingaanwijzers voor fietsers), door na te denken over een veiligere fietsomgeving nabij de school (bv. fietsoversteekplaatsen) en door in dialoog te gaan met het lokale bestuur (bv. verkeersinfrastructuur aanpassen).

Impact realiseren

Leerlingen zien hoe ze zelf een bijdrage kunnen leveren aan **reële problemen of vraagstukken** op lokale of ruimere schaal. Bovendien kunnen ze zelf impact realiseren door verder te gaan met de resultaten en door eventueel concrete zaken **aan te passen in de eigen leer- en leefomgeving**. Denk bijvoorbeeld aan het ontwerpen van een buitenklas of een autoluwe schoolstraat in een onderzoek naar luchtzuiverheid. Het rechtstreekse contact met wetenschappers en lokale actoren of andere betrokkenen vergroot de **betrokkenheid en het eigenaarschap** van leerlingen. Op school- en

leerkrachtniveau bieden deze samenwerkingen bovendien een waardevol netwerk voor volgende projecten en samenwerkingen.

Authentiek onderzoek

Idealiter ontwikkelen leerlingen onderzoekscompetenties in een authentieke onderzoekscontext. De motivatie van leerlingen zal stijgen door aan de slag te gaan met een onderzoeksvraag in een **reële context**, gelinkt aan hun eigen **leefwereld**. Leerkrachten kunnen niet zomaar zelf die authentieke context creëren. Deelname aan een citizen-scienceproject kan deze nood eenvoudig vervullen.

Citizen science laat leerlingen ook op een andere manier naar wetenschap kijken. Vaak leeft het beeld dat wetenschap saai en weinig creatief is. In onderwijs en handboeken wordt wetenschap wel eens voorgesteld als een verzameling van abstracte, contextloze en objectieve feiten. Dit verlaagt de interesse en creëert bij leerlingen een verkeerd beeld over wat wetenschap precies inhoudt. Leerlingen zien zo niet dat wetenschap continu evolueert en dat het een (co-)creatief proces is binnen een ruimere culturele en maatschappelijke context. Wetenschap is een proces waarbij twijfel, onzekerheid en soms ook falen leiden tot voortschrijdend inzicht.



De COVID-19 pandemie illustreert mooi dat wetenschappelijke inzichten in de loop van de tijd veranderen: via onderzoek leerden wetenschappers stapsgewijs bij over hoe het virus zich verspreidde, welke maatregelen wel of niet nuttig waren, en hoe men een vaccin kon ontwikkelen.

Wetenschappelijke geletterdheid oftewel een goed begrip over hoe wetenschap werkt ('the nature of science (NOS)'), helpt leerlingen verantwoorde persoonlijke beslissingen te nemen. Het draagt bij aan het groeiproces tot daadkrachtige lokale en mondiale burgers.

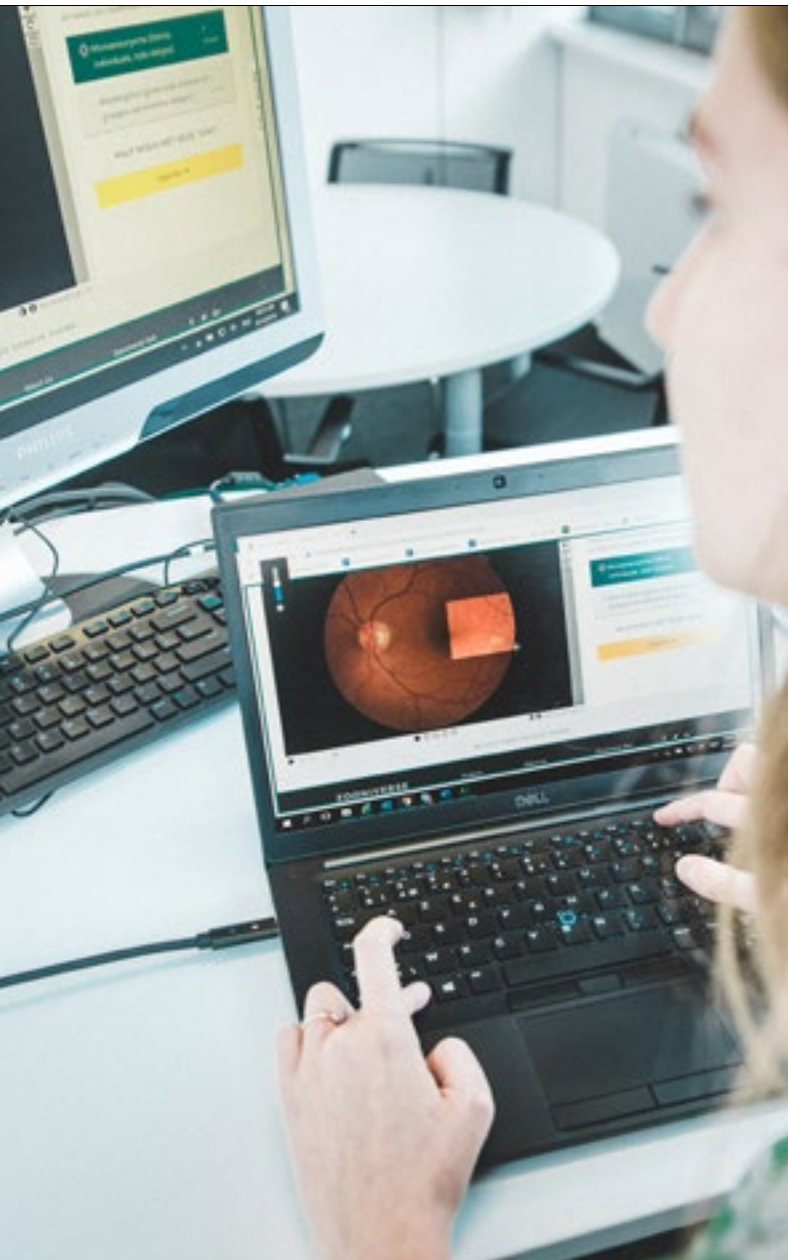
Meerwaarde voor aanbieders van citizen-scienceprojecten

Ook voor de aanbieder van een educatief citizen-scienceproject kan een samenwerking een meerwaarde vormen. Allereerst verkrijgt zo'n samenwerking jou als persoon. Werken met jongeren is **leerrijk, inspirerend en gewoonweg leuk**, en kan een nieuwe dynamiek creëren binnen je werk en onderzoeksactiviteiten. Daarbovenop kunnen de nieuwe contacten deel uitmaken van je **netwerk**, waarmee je later nieuwe samenwerkingsverbanden kunt opzetten.

Een samenwerking met het onderwijs kan bovendien een boost geven aan de uitvoering van je citizen-scienceproject. De deelname van volledige klasgroepen met meerdere leerlingen zorgt voor een **opschaling van de data**. Terwijl veel citizen-scienceprojecten op zoek gaan naar individuele burgers, heb je op deze manier meteen een grote groep jonge en betrouwbare participanten voorhanden, en dat via een contact met slechts één leerkracht of school.

Daarnaast krijgt je project ook qua **bekendheid** een boost. Scholen brengen graag onder de aandacht dat ze op een authentieke manier werken aan de onderzoekscompetenties van hun leerlingen. De communicatie van de school naar hun eigen netwerk (ouders, de **scholengemeenschap**, de lokale gemeenschap etc.) levert extra naamsbekendheid op voor het project.

Hoewel citizen science, als onderdeel van de Open Science-beweging, idealiter alle doelgroepen bereikt en zo wetenschappelijk onderzoek kan democratiseren, lijkt dat niet steeds het geval te zijn. De typische burgerwetenschapper is ook in Vlaanderen meestal een blanke, hoogopgeleide, oudere man. Door een citizen-scienceproject in samenwerking met het onderwijs op te zetten, bereik je **andere (en jongere) doelgroepen** dan de typische burgerwetenschapper. Dat is niet alleen een meerwaarde voor een meer representatieve dataverzameling, maar ook voor de bredere bekendheid van de methodiek van burgerwetenschap.



© An Van Gijsegem

Jouw project



Welke meerwaarde streef jij na met jouw project?

Voor leerkrachten en leerlingen:

	Vakoverschrijdend werken, diverse thema's
	21ste-eeuwse vaardigheden aanleren
	Autonomie en eigenaarschap van de leerlingen
	Impact realiseren (op school, thuis, in de omgeving...)
	Authentiek onderzoek en wetenschappelijke geletterdheid

Voor jezelf als projectinitiatiefnemer:

	Bijleren
	Geïnspireerd worden
	Netwerk uitbouwen
	Dataverzameling of -verwerking opschalen
	Meer bekendheid voor het onderzoek
	Meer diverse burgerwetenschappers betrekken

Welke meerwaarde staat niet in onze lijst?

2

Onderwijs in Vlaanderen

1. **Structuur en organisatie van het Vlaamse onderwijs**
2. **Kiezen voor lager of secundair onderwijs**
3. **Besluit**

Een basiskennis over de structuur en concepten van het Vlaamse onderwijs helpt jou als projectinitiatiefnemer al goed op weg. In dit hoofdstuk lichten we toe hoe het onderwijslandschap er vandaag uitziet op organisatorisch (bv. verschillende actoren) en inhoudelijk vlak (bv. eindtermen). We gaan slechts kort in op de verschillende begrippen; in de voetnoten vind je uitgebreidere informatie. Termen uit het onderwijsjargon worden verklaard in het lexicon. Concrete tips voor citizen science in de klas vind je in hoofdstuk 3 en 4.

In dit hoofdstuk vind je onder andere een antwoord op vragen als:

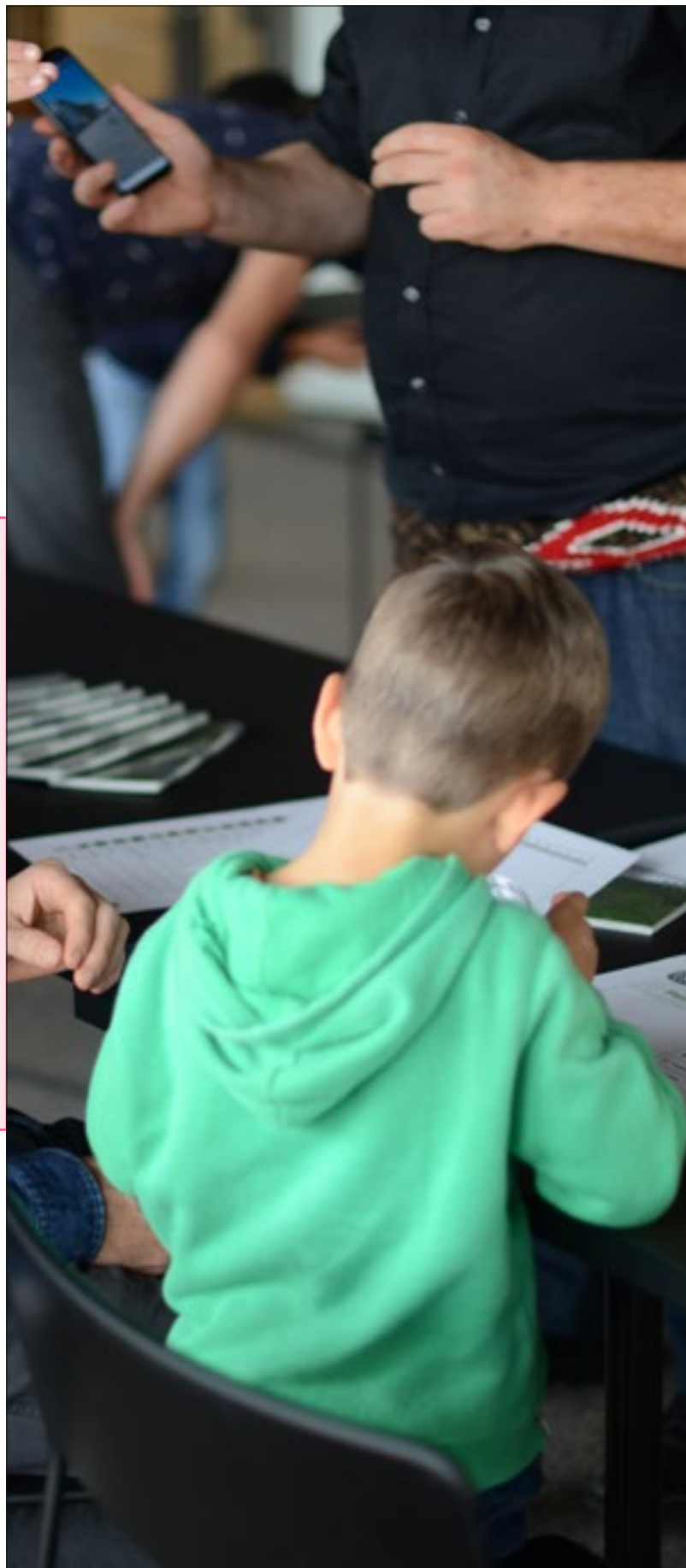


Kunnen scholen er zomaar voor kiezen om deel te nemen aan een citizen-scienceproject? Krijgen ze van de overheid voldoende ruimte om aan zo'n project deel te nemen?

Hoe zijn scholen en leerkrachten georganiseerd? Via welke organisaties en koepelstructuren kan ik enthousiaste scholen vinden?

Hoe weet ik welke doelgroepen ik kan engageren? Is mijn project geschikt voor deelname van lagere schoolkinderen, voor klassen in het buitengewoon onderwijs...?

Wie beslist er over deelname aan een citizen-scienceproject? De leerkracht? De directie? Een groep leerkrachten? Met andere woorden; wie moet je als initiatiefnemer overtuigd krijgen?



© Mieke Sterken

Structuur en organisatie van het Vlaamse onderwijs

Als je de structuur van het Vlaamse onderwijs kent, weet je wie je kan aanspreken om een samenwerking in het onderwijs aan te gaan. Je kan er bijvoorbeeld voor kiezen om één specifieke school aan te spreken via de directie of een leerkracht, maar je kan ook via een onderwijskoepel contacten leggen met het oog op een groter bereik. We maken je wegwijs in de verschillende spelers en mogelijkheden binnen het onderwijsveld.

Vrijheid van scholen binnen het kader van eindtermen

De overheid bepaalt voor het Vlaamse onderwijs de eindtermen en ontwikkelingsdoelen voor de verschillende onderwijsniveaus (kleuteronderwijs, lager onderwijs, secundair onderwijs, hoger onderwijs, volwassenenonderwijs). Deze doelen worden geformuleerd binnen het kader van de Vlaamse sleutelcompetenties en bevatten kennis, vaardigheden en attitudes die leerlingen op bepaalde leeftijden behaald moeten hebben. Eindtermen en ontwikkelingsdoelen zijn er zowel voor het lager onderwijs als voor het secundair onderwijs.

Wat de leerlingen in de scholen moeten leren, ligt dus deels vast, maar er is veel vrijheid in de manier waarop scholen en leerkrachten die kennis, vaardigheden en attitudes aanbrengen. Een schooldirectie kan vormgeven aan een eigen pedagogisch project van een school. Zo kunnen ze ook doelstellingen vooropstellen die voortkomen uit het eigen pedagogische beleid. In die vrijheid kunnen ze rekenen op ondersteuning van overkoepelende structuren en instanties, zoals bijvoorbeeld de onderwijskoepel en pedagogische begeleidingsdiensten (zie later).

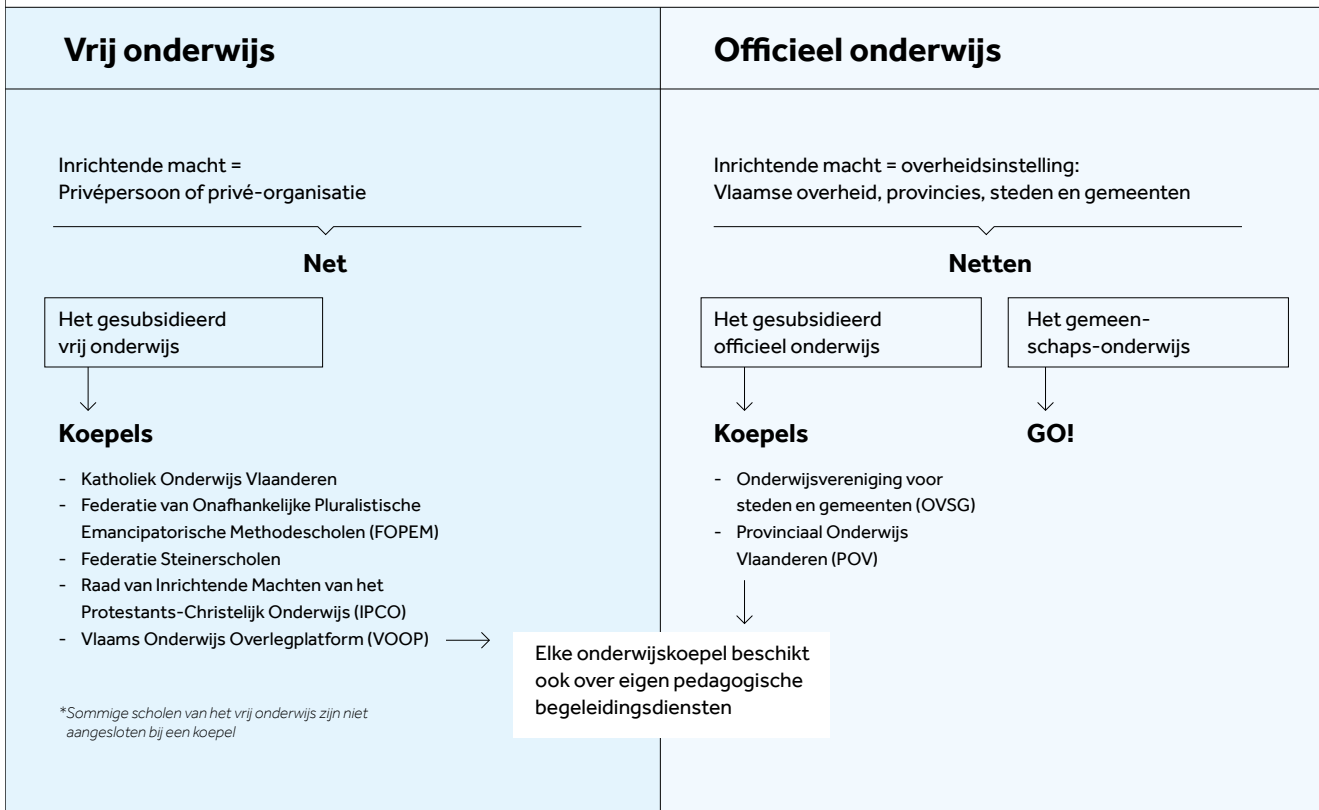
In Vlaanderen spreken we van onderwijsnetten om de scholen in te delen naar het soort schoolbestuur. Zo zijn er drie onderwijsnetten: het officieel gesubsidieerd onderwijs (OGO), het onderwijs van de Vlaamse gemeenschap (GO!) en het vrij gesubsidieerd onderwijs (VGO). Het OGO en GO! zijn

scholen die ingericht zijn door de overheidsinstanties: respectievelijk door provincies, steden of gemeenten (OGO) en door de Vlaamse overheid zelf (GO!).

Binnen deze drie onderwijsnetten zijn er telkens één of meer onderwijskoepels. Dat zijn verenigingen van schoolbesturen en inrichtende machten van scholen; zij vertegenwoordigen en ondersteunen hun scholen. Deze koepels stellen bijvoorbeeld leerplannen op. Dit zijn concrete vertalingen van de eindtermen en onderwijsdoelen naar de eigen visie en het eigen opvoedingsproject. Wel moeten deze leerplannen steeds goedgekeurd worden door de overheid. Die vertaling hoeft niet altijd te komen van de koepels, maar kan ook komen van de schoolbesturen zelf. Zo stelt in het secundair onderwijs vandaag enkel nog de koepel van de katholieke scholen leerplannen op. De andere koepels vertrekken van de eindtermen zelf, waardoor het aan de scholen is om deze verder te concretiseren. Dit geeft ze meer vrijheid om de eindtermen vanuit het pedagogisch project van een school te bekijken.

Daarnaast beschikken de onderwijskoepels ook over een eigen pedagogische begeleidingsdienst. De pedagogische begeleiders ondersteunen de onderwijsinstellingen en de centra voor leerlingenbegeleiding (CLB) door bijvoorbeeld mee de professionalisering van het onderwijspersoneel te bevorderen, het beleid van scholen te versterken en door de missie en het begeleidingsproject van CLB's te ondersteunen.

ONDERWIJS IN VLAANDEREN



Verschillende onderwijsniveaus

In deze gids focussen we zowel op het lager onderwijs als op het secundair onderwijs. Deze twee onderwijsniveaus verschillen op bepaalde vlakken sterk van elkaar, bijvoorbeeld hoe het schoolteam georganiseerd is, de grootte van de school, de dagplanning etc. We bespreken kort enkele belangrijke eigenschappen van de onderwijsniveaus.

Lager onderwijs

Het lager onderwijs is bedoeld voor kinderen van 6 tot 12 jaar die meestal op leeftijd in klassen zijn ingedeeld (al zijn er uitzonderingen zoals multileeftijdsklassen en graadklassen). Meestal is er één leerkracht per klas. Voor enkele vakinhouden zoals lichamelijke opvoeding en godsdienst geeft soms een aparte vakleerkracht in verschillende klassen les. De

laatste jaren zijn er ook verschillende vormen van co- en teamteaching in opmars. Dit is een manier van lesgeven waarbij twee of meerdere leraren op verschillende manieren samenwerken in de klas om het leerproces van de leerlingen te optimaliseren.

In het lager onderwijs nemen de leerkrachten meerdere vakinhouden (rekenen, taal, wereldoriëntatie...) voor hun rekening. Daarom krijgen ze een eerder brede scholing, waarbij al deze verschillende vakinhouden aan bod komen. Dat er veelal maar één leerkracht per klas is, biedt de mogelijkheid om flexibel te zijn in de dagplanning (voor zover de specifieke context van de school dit mogelijk maakt). Bovendien zijn de schoolteams in het lager onderwijs, mede daardoor, eerder klein.

Aan het einde van het lager onderwijs krijgen de leerlingen bij het behalen van de eindtermen een getuigschrift van het basisonderwijs.

Deze **eindtermen** zijn leergebiedgebonden of leergebiedoverschrijdend. Er zijn in Vlaanderen zeven leergebieden:

- Lichamelijke opvoeding
- Mens en maatschappij
- Muzische vorming
- Nederlands
- Wetenschappen en techniek
- Wiskunde
- Frans

De leergebiedoverschrijdende eindtermen worden ingedeeld in drie clusters: leren leren, ICT, en sociale vaardigheden.

Aan de hand van deze opdeling kan je gericht zoeken naar eindtermen binnen jouw vakgebied om een project samen met het onderwijs verder vorm te geven.

Secundair onderwijs

Na het lager onderwijs, vanaf 12 jaar, gaan leerlingen naar het secundair onderwijs. Leerlingen worden in het secundair onderwijs in klassen ingedeeld op basis van hun leeftijd én hun keuze van studierichting. Hoe hoger in het secundair onderwijs, des te specifieker de studierichtingen. Zo is er niet één leerkracht per klas, maar zijn er vakleerkrachten die zich verdiepen in specifieke vakken. Dat geeft een veelheid aan leerkrachten en een veel groter schoolteam. Een lessenrooster in vele secundaire scholen is daarom ook veel strikter vastgelegd en minder flexibel.

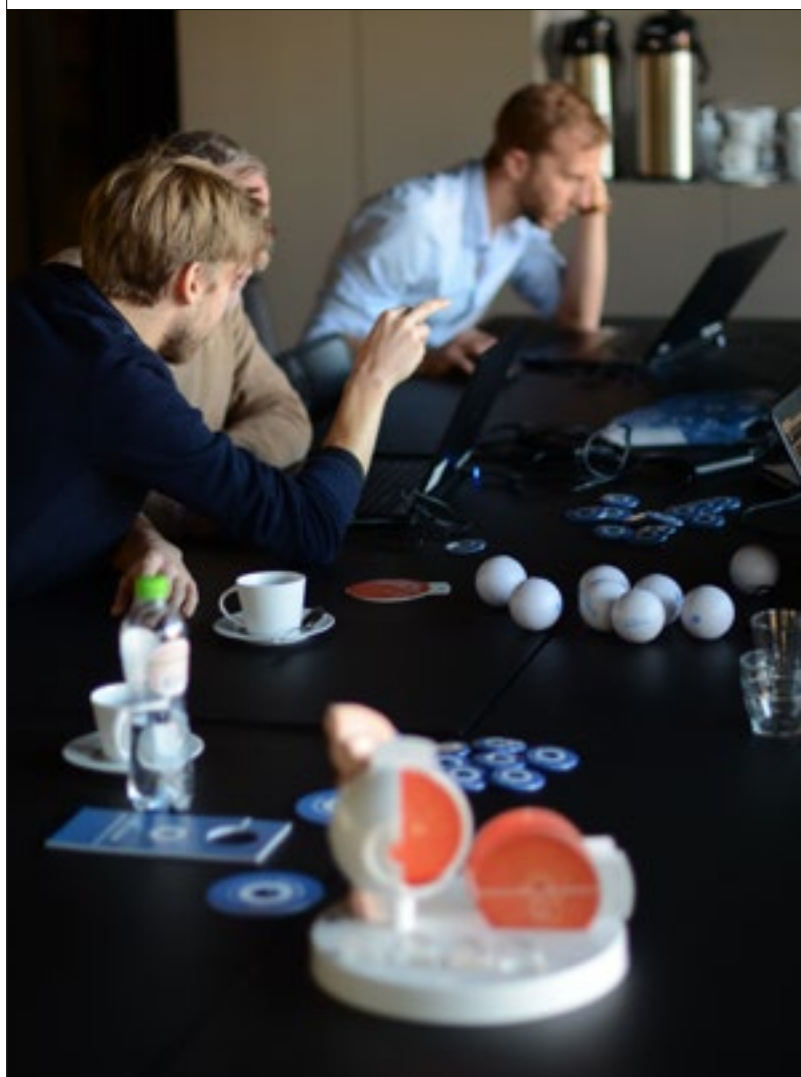
In de eerste graad van het secundair onderwijs starten leerlingen die een getuigschrift basisonderwijs behaalden in de A-stroom; leerlingen die dat niet behaalden, starten in de B-stroom. Je kan de A-stroom zien als een grote gemeenschappelijke brede eerste graad. De B-stroom is gericht op jongeren met een leerachterstand of jongeren die liever al doende leren. Na het eerste leerjaar B kunnen leerlingen naar het tweede leerjaar B, het eerste leerjaar A, of naar het tweede leerjaar A, mits een gunstige beslissing van de klassenraad. Vanaf de tweede graad kiezen leerlingen voor het eerst een studierichting. Die studierichtingen zijn

ondergebracht in **een matrix** met drie finaliteiten en acht studiedomeinen.

Dit overzichtelijke **filmpje** van het Vlaamse Departement Onderwijs legt de onderverdeling van studierichtingen in de matrix uit.

(<https://youtu.be/iM0G2SkKRNo>)

De acht **studiedomeinen** zijn economie en organisatie (1), kunst en creatie (2), land- en tuinbouw (3), maatschappij en welzijn (4), sport (5), STEM (6), taal en cultuur (7), en voeding en horeca (8). Binnen die verschillende studiedomeinen is er een veelheid aan studierichtingen, die variëren van eerder abstract en theoretisch tot meer praktisch. Zoals je in de matrix zal zien, zijn studierichtingen uit het voormalige TSO, BSO en KSO steeds gekoppeld aan één studiedomein. De studierichtingen uit het voormalige ASO daarentegen zijn domeinoverschrijdend.



© Mieke Sterken



© An Van Gijsegem

Naast de studiedomeinen, zijn er ook finaliteiten. Die finaliteiten tonen de mogelijkheden na een bepaalde studierichting. De finaliteiten vervangen de onderwijsvormen ASO, BSO, KSO en TSO.

1. **Arbeidsmarktfinaliteit:** Deze finaliteit bereidt voor op een vlotte overstap naar de arbeidsmarkt. De arbeidsmarktfinaliteit bestaat uit eerder concrete, praktische richtingen met het oog op het uitoefenen van een beroep.
2. **Dubbele finaliteit:** De studierichtingen met deze finaliteit bereiden leerlingen voor om na het secundair onderwijs te gaan werken, of om een graduaats- of bacheloropleiding te volgen aan de hogeschool. Over het algemeen zijn deze richtingen een combinatie van abstracte, theoretische leerstof en meer concrete, praktische leerstof.
3. **Doorstroomfinaliteit:** Deze finaliteit bereidt voor op een doorstroming naar het hoger onderwijs en behandelt eerder abstracte en theoretische leerstof.

De **matrix** secundair onderwijs toont alle finaliteiten en studiedomeinen en de daarbij horende studierichtingen.

In tegenstelling tot het lager onderwijs, moeten leerlingen in het secundair onderwijs de eindtermen bereiken aan het einde van elke graad, dus na het tweede jaar, het vierde jaar en het zesde jaar. Na dit zesde jaar krijgen leerlingen een diploma secundair onderwijs bij het behalen van de eindtermen m.u.v. studierichtingen uit het voormalige BSO, waar men een diploma secundair onderwijs verkrijgt na het zevende jaar.

Als je als projectinitiatiefnemer een samenwerking wilt aangaan in het secundair onderwijs, kan je via de verschillende finaliteiten en studierichtingen eindtermen raadplegen en activiteiten voor de leerlingen daarop afstemmen. Je begint daarbij best bij de algemeen geldende eindtermen, die per finaliteit zijn opgesteld.

Aanpassingen van spinnen – Handleiding leerkracht

Eindtermen

2^{de} GRAAD – ASO – NATUURWETENSCHAPPEN

ET 1: De leerlingen kunnen onder begeleiding de volgende aspecten van de natuurwetenschappelijke methode gebruiken bij het onderzoek van een natuurwetenschappelijk probleem:

- Uit data, een tabel of een grafiek relaties en waarden afleiden om een besluit te formuleren;

ET 5: De leerlingen kunnen de natuurwetenschappen als onderdeel van de culturele ontwikkeling duiden en de wisselwerking met de maatschappij op ecologisch, ethisch en technisch vlak illustreren;

2^{de} GRAAD – ASO – WETENSCHAPPEN (CESUURDOELEN)

CD 16: De leerlingen kunnen met voorbeelden toelichten hoe levende wezens uit een onderzocht biotoop aan de omgeving zijn aangepast en de plaats die ze daar innemen aangeven.

CD 18: De leerlingen kunnen relaties aantonen tussen biotische, abiotische en antropogene factoren binnen een ecosysteem;

CD 30: De leerlingen kunnen illustreren hoe toepassingen van wetenschappelijke kennis leiden tot veranderingen in de samenleving;

CD 32: De leerlingen kunnen op basis van geselecteerde bronnen voor een gegeven onderzoeksvraag, op een systematische wijze informatie verzamelen en ordenen.

2^{de} GRAAD – ASO – AARDRIJKSKUNDE

ET 10: De leerlingen kunnen op een eenvoudige manier de natuurlijke en menselijke oorzaken van milieuproblemen in een gebied verklaren en er de gevolgen voor mens, natuur en milieu uit afleiden;

ET 23: De leerlingen brengen aandacht op voor het fascinerende van de wereld.

Jouw project



Aan de slag met eindtermen

Hiernaast zie je een voorbeeld van het project Spinnenspotter / Spin-City. De projectcoördinatoren maakten een oplijsting van de eindtermen die in hun lespakket aan bod komen. Zo hebben de leerkrachten meteen een overzicht van de leerdoelen die leerlingen kunnen behalen met dit pakket.

1. Ga naar de website van onderwijsdoelen.be en bekijk de verschillende [sleutelcompetenties](#). Welke van de [sleutelcompetenties](#) sluiten aan bij jouw projectidee?

2. Vertrek nu vanuit de sleutelcompetenties die bij jouw projectidee aansluiten. Welke specifieke eindtermen kunnen mogelijks aan bod komen wanneer je leerlingen betreft bij je onderzoek? Raadpleeg hiervoor de site van de [onderwijsdoelen](#). Onderaan de pagina kan je onderwijsdoelen zoeken. Neem eens een kijkje bij de onderwijsdoelen en eindtermen van het basisonderwijs en secundair onderwijs. Welke eindtermen sluiten aan bij jouw citizen-scienceproject?

Buitengewoon onderwijs (BuO)

Zowel in het lager onderwijs als het secundair onderwijs bestaat er naast het reguliere onderwijs ook het buitengewoon onderwijs. Dit is onderwijs, ingericht voor kinderen die speciale hulp nodig hebben omwille van een lichamelijke of geestelijke handicap, ernstige leerproblemen, of ernstige emotionele of gedragsproblemen. Afhankelijk van de nodige zorg verschilt de structuur en inhoud van het gevolgde onderwijs. Daartoe maakt het buitengewoon onderwijs een onderscheid tussen verschillende types die verwijzen naar de beperking van de kinderen. Ook in het buitengewoon onderwijs zijn er ontwikkelingsdoelen. Wanneer een leerling die leerdoelen bereikt, die gelijkwaardig zijn aan die van het gewoon lager of secundair onderwijs, behaalt die een getuigschrift basisonderwijs of diploma secundair onderwijs.

Verschillende types in het buitengewoon onderwijs

Type basisaanbod: voor kinderen met specifieke onderwijsbehoeften. Voor hen is het gemeenschappelijk curriculum met redelijke aanpassingen niet haalbaar binnen een school voor gewoon onderwijs;

- Type 1: voor kinderen met een lichte verstandelijke handicap;*
- Type 2: voor kinderen met een verstandelijke beperking;*
- Type 3: voor kinderen met een emotionele of gedragsstoornis, maar zonder verstandelijke beperking;*
- Type 4: voor kinderen met een motorische beperking;*
- Type 5: voor kinderen in een ziekenhuis, een preventorium of een residentiële setting;*
- Type 6: voor kinderen met een visuele beperking;*
- Type 7: voor kinderen met een auditieve beperking;*
- Type 8: voor kinderen met ernstige leerstoornissen;*
- Type 9: voor kinderen met een autismespectrumstoornis, maar zonder verstandelijke beperking.*

Als projectinitiatiefnemer kan je je dus ook helemaal of gedeeltelijk richten op leerlingen uit het buitengewoon onderwijs. In het buitengewoon onderwijs werken klassen vaak projectmatig; hierbij kan een citizen-scienceproject een thema of een aanzet tot een klasproject vormen. Daarnaast hebben de leerlingen in het buitengewoon onderwijs nood aan tijd om zich bepaalde kennis, vaardigheden en attitudes eigen te maken, en dat in een authentieke leercontext en op een functionele manier. Een citizen-scienceproject leent zich hier prima toe.



© Mielke Sterken

Methodescholen

Zowel in het lager als het secundair onderwijs bestaan er methodescholen. Dat zijn scholen die hun pedagogisch beleid stelen op een specifieke pedagogisch-didactische visie. Deze methodescholen kennen meestal een meer vernieuwende klaspraktijk, waarbij er bijvoorbeeld extra aandacht is voor de leefwereld en de individuele interesses van de leerlingen. Veel van deze methodieken hebben ondertussen ook hun ingang gevonden in het reguliere onderwijs. Denk bijvoorbeeld aan hoekenwerk, projectwerk, contractwerk etc.

Voorbeelden/lijsten van methodescholen:

- [Freinetscholen](#)
- [Steinerscholen](#)
- [Montessorischolen](#)
- [Daltonscholen](#)
- [Jenaplanscholen](#)
- ...

Veel van de innovatieve onderwijstechnieken of aspecten van de pedagogische visies van methodescholen sluiten vaak al nauw aan bij kenmerken van citizen-scienceprojecten op school. Zo krijgen bijvoorbeeld zelfsturend leren en onderzoekend leren in methodescholen veelal een prominenter plaats dan in reguliere scholen. Doordat methodescholen vaak inzetten op werk in kleinere groepen (bv. hoekenwerk, projectwerk) en aandacht besteden aan individuele interesses en noden van leerlingen (bv. contractwerk), kan je ook met een select groepje leerlingen aan de slag gaan in een project. Die flexibiliteit kan een troef zijn bij deelname aan een citizen-scienceproject. In de methodescholen zal er over het algemeen meer flexibiliteit zijn om activiteiten in te plannen.

Je kan de methodescholen samen met alle andere erkende scholen terugvinden in de [databank](#) van het Departement Onderwijs. Voor het basisonderwijs kan je in deze databank ook scholen van een specifieke onderwijsmethode opzoeken.

Samenwerkingen

Scholen en leerkrachten kunnen op veel verschillende manieren samenwerken en elkaar ondersteunen. Binnen een school zijn er bijvoorbeeld vakgroepen waarin leerkrachten van eenzelfde vak samenwerken. Leerkrachten werken ook vaak samen aan vakoverschrijdende projecten, denk maar aan projectweken rond [verkeersveiligheid](#) of [milieu op school](#).

Ook kunnen scholen elkaar onderling ondersteunen door samen te werken. Een voorbeeld daarvan is een scholengemeenschap, een verzameling van verschillende scholen van eenzelfde schoolniveau die samenwerken op verschillende vlakken zoals logistiek, infrastructuur en het aanbod van studierichtingen. Leerkrachten van verschillende scholen uit een scholengemeenschap kunnen ook vakgebonden samenwerken en zo een *community of practice* vormen.

Ook op Vlaams niveau zijn er vereniging van leraren die in eenzelfde vakdomein lesgeven en zo samenwerkingen aangaan (bv. [VELEWE](#), [VLA](#), [VVWL](#), [overlegplatform STEM-leerkrachten](#) ...). Ook deze verenigingen vormen een interessant startpunt voor je zoektocht naar partners. Een lijst van verenigingen vind je [hier](#).

De scholen en leerkrachten beschikken binnen het kader van de eindtermen over heel wat vrijheid in hun eigen pedagogisch beleid. Voorgaande actoren ondersteunen hen daarin.

Kiezen voor lager of secundair onderwijs

Het lijkt voor de hand te liggen om je in de eerste plaats op oudere leerlingen te richten met je project, bijvoorbeeld de tweede of derde graad van het secundair onderwijs. Oudere leerlingen hebben immers al veel meer inhoudelijke kennis, hebben meer wetenschappelijke vaardigheden ontwikkeld en zijn beter in staat om zelfstandig te werken. Bovendien kan citizen science ook als 'promotie' voor jouw tak van de wetenschap of studiegebied dienen om leerlingen aan te spreken die stilaan een studiekeuze moeten maken.

Toch kan een keuze voor jongere leerlingen, ook in de lagere school, een grote meerwaarde betekenen voor citizen science. We willen hier de verschillende voor- en nadelen van een citizen-scienceproject binnen de lagere en secundaire school naast elkaar leggen.

Het onderstaande model is een veralgemening. Niet elk kind ontwikkelt op dezelfde manier, en elk kind, elke leerkracht, elke klas en school is verschillend. Lagere scholen die intensief inzetten op STEM-educatie of onderzoeksvaardigheden, kunnen erg jonge leerlingen hebben die op een gelijk of hoger niveau wetenschappelijke taken kunnen uitvoeren dan oudere leerlingen.

Omgekeerd werken sommige secundaire leerkrachtenteams heel sterk interdisciplinair en projectmatig. Zo kan je langere tijd of frequenter aan de slag gaan met een citizen-scienceproject. De punten van vergelijking in de tabel hieronder gaan dus niet op voor elke school in Vlaanderen, maar zijn gebaseerd op de ervaringen van de lerarenopleiders onder de auteurs en hun gesprekken met leerkrachten in het veld.



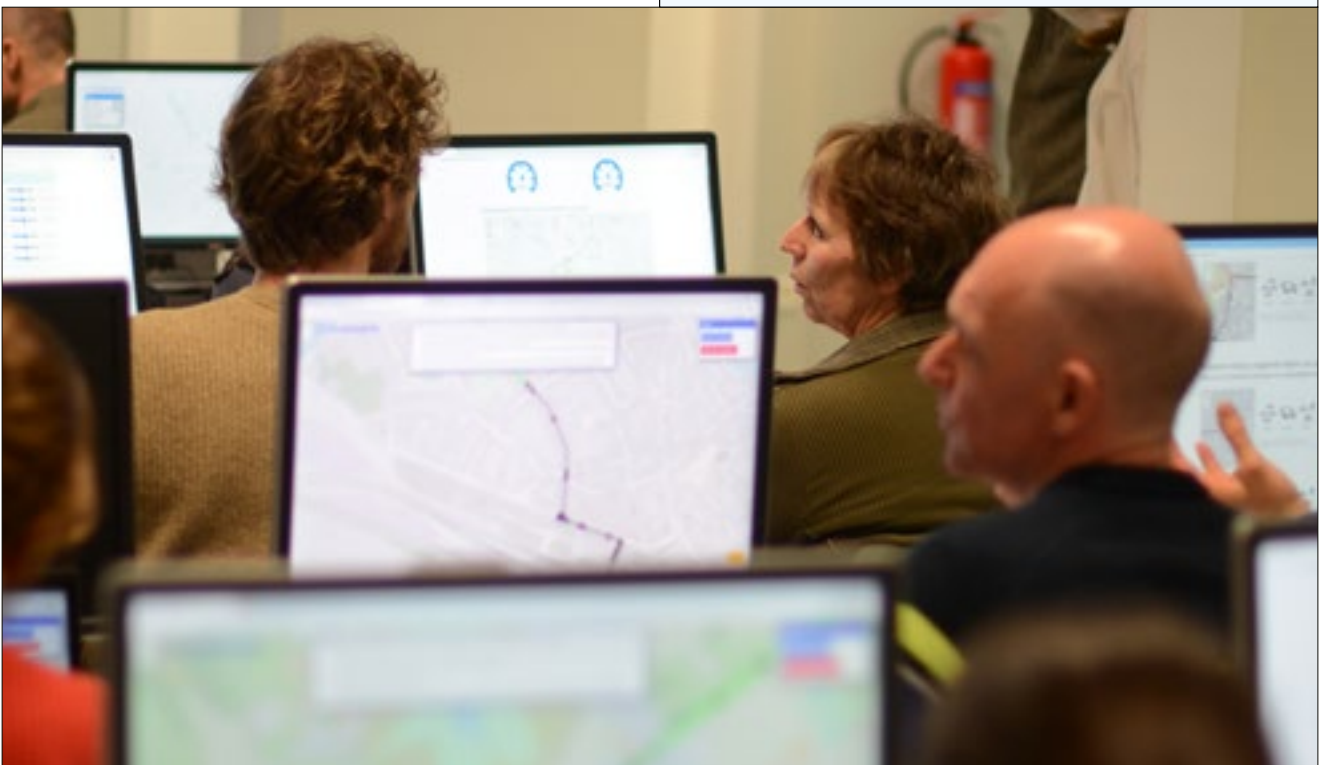
© Mieke Sterken

	Lagere school	Secundaire school
Leerlingen	<p>Jongere leerlingen zijn nog niet 'vooringenomen' ten opzichte van wetenschap. Ze zijn vaak erg enthousiast en nieuwsgierig naar hoe de wereld in elkaar zit.</p> <p>Jongere leerlingen schatten hun eigen toekomstbeeld vaak veel meer 'open' in dan oudere leerlingen. Oudere leerlingen zijn vaak meer vooringenomen voor of tegen bepaalde vakken of onderwerpen op school.</p> <p>Omdat de <u>eindtermen</u> voor alle lagere schoolkinderen dezelfde zijn, is het gemakkelijker om een project af te stemmen op de <u>onderwijsdoelen</u> voor het lager onderwijs. In het secundair onderwijs zijn de onderwijsdoelen verschillend voor elke studierichting.</p>	<p>Oudere leerlingen zijn op cognitief, psychomotorisch en dynamisch-affectief vlak verder ontwikkeld dan jongere leerlingen. Dat betekent onder meer dat ze taalvaardiger zijn, beter probleemoplossend en <u>computationeel denken</u>, complexere taken aankunnen en zelfstandiger kunnen werken.</p> <p>Oudere leerlingen hebben meer kennis van de wereld en hebben meer inhoudelijke basiskennis. Bovendien zijn ze door hun voorgaande schoolcarrière meer vertrouwd met onderzoek en met <u>Nature of science (NOS)</u>!</p> <p>Voor onderzoek waar een groot bereik van belang is, kan je jouw project richten op de eerste graad. Daar zijn de eindtermen voor de hele eerste graad in elke klas dezelfde, in tegenstelling tot de specifieke eindtermen van gespecialiseerde richtingen in de derde graad.</p>
Leerkrachten	<p>In het lager onderwijs bestaat een cultuur van meer innovatieve lespraktijken. Leerkrachten in het lager onderwijs zijn in mindere mate vakexperten dan hun collega's in het secundair, maar ze maken vaker gebruik van innovatieve en creatieve werk- en evaluatiemethodes.</p>	<p>Leerkrachten in het secundair onderwijs zijn vakexperten. Ze zijn inhoudelijk sterk en kregen in hun vooropleiding meer diepgaande wetenschappelijke kennis mee dan hun collega's op de lagere school.</p>
Organisatie en schoolcontext	<p>Doordat in de lagere school minder verschillende leerkrachten in één klas komen, is er meer ruimte om projectmatig en vakoverschrijdend te werken dan in de secundaire school.</p> <p>Omdat in lagere scholen vaak een hele dag dezelfde leerkracht voor de klas staat, is er meer tijd om vaker en langer met citizen science bezig te zijn.</p> <p>Schoolteams zijn in de lagere school vaak kleiner dan in de secundaire school. Dat zorgt voor een grotere mate van flexibiliteit.</p> <p>Er is in de lagere school meer vrijheid en flexibiliteit om gedurende langere tijd met een project te werken dan in de secundaire school.</p> <p>Lagere scholen lijken vaker dan secundaire scholen sterker ingebed te zijn in hun buurt. Bovendien zijn ouders vaak sterker betrokken bij de school.</p>	<p>In secundaire scholen zijn schoolteams vaak veel groter dan op de lagere school. Daardoor zijn er veel verschillende expertises in het schoolteam, maar dat maakt de school ook logger op organisatorisch vlak.</p> <p>In secundaire scholen is de dag helemaal opgedeeld in lesuren van 50 minuten. Meestal krijgt de klas elk lesuur van een andere leerkracht les. Dat betekent dat citizenscience-activiteiten die binnen de les moeten gebeuren, meestal in 'spurtjes' van minder dan 50 minuten moeten passen.</p>

De verschillende doelgroepen kennen dus elk hun voordelen en nadelen. Sowieso pas je de activiteiten best aan in functie van de vaardigheden van je doelgroep. Wanneer je je richt op het onderwijs, kan je dus vanuit twee perspectieven een keuze maken: ga je voor een bepaalde onderwijsdoelgroep met verworven en te verwerven competenties? Of werk je binnen je citizen-scienceproject aan bepaalde leerplandoelen of eindtermen?

Ongeacht de keuze voor één van beide perspectieven zal je ook met het andere perspectief rekening moeten houden. Kies je enerzijds voor een bepaalde onderwijsdoelgroep, dan zal je voor de verantwoordelijke leerkracht moeten aangeven welke (leerplan)doelen of eindtermen de leerlingen kunnen bereiken. Wanneer je anderzijds kiest om leerlingen in je citizen-scienceproject aan bepaalde leerplandoelen of eindtermen te laten werken, kies je onrechtstreeks ook voor een bepaalde groep met al dan niet verworven competenties. De leerwinst zal bijgevolg het hoogst liggen wanneer je de leerlingen acties laat ondernemen die nauw aansluiten bij al verworven competenties. Kort samengevat kan je leerkrachten motiveren tot deelname door aan te tonen dat de leerwinst optimaal zal zijn bij de betrokken leerlingen.

In het burgerwetenschappelijke Project zuivere lucht probeert men met verschillende onderzoeksprojecten de impact van schadelijke stoffen op de binnenluchtkwaliteit te beperken. De leerlingen van stedelijke basisschool Het Pieterke in Antwerpen gingen aan de slag met het thema luchtkwaliteit. Zelfs de kleuters droegen hun steentje bij aan het onderzoek, door bijvoorbeeld te tellen hoeveel auto's, fietsers en voetgangers in 10 minuten langs hun school kwamen. Burgerwetenschap voor elke leeftijd dus. Lees hun verhaal [hier](#).



© Mieke Sterken



Wat moet je zeker meenemen uit dit hoofdstuk?

1. Besef dat je leerlingen meer aanleert dan alleen vakspecifieke kennis: in een project rond biologie kunnen leerlingen ook bijleren over talen, burgerschap, sociale vaardigheden en onderzoekscompetenties.
2. Eindtermen geven aan welke voorkennis je van een bepaalde doelgroep kan verwachten. Anderzijds helpen ze de leerkrachten ook om af te wegen of hun deelname aan jouw project de juiste leerinhouden afdekt.
3. Kijk verder dan de wetenschappelijke studierichtingen in de derde graad van het secundair onderwijs. Alle finaliteiten, leeftijden en schooltypes kunnen unieke voordelen meebrengen voor jouw project.

Welke doelgroepen wil jij bereiken?

Op welke onderwijsdoelgroep wil jij je richten?

Waarom kies je voor deze doelgroep? Wat heeft deze doelgroep jou te bieden?

Wat heb jij de leerkrachten en leerlingen van deze doelgroep te bieden?

3

Onderzoekscyclus in de klas

1. **Inleiding**
2. **Vooraf: Contextualisering van het thema**
3. **Onderzoeksvraag opstellen**
4. **Methoden ontwikkelen**
5. **Dataverzameling**
6. **Data-analyse**
7. **Rapportering & disseminatie**
8. **Besluit**

Inleiding

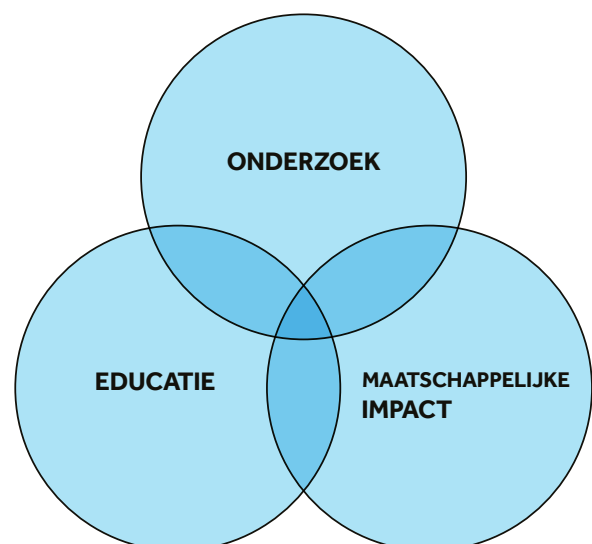
Om het onderzoek tot in de klas te brengen, denk je best na over hoe je de leerkracht en leerlingen betreft. Dit hoofdstuk doorloopt de vijf stappen van een onderzoekscyclus: 1) een onderzoeksvraag opstellen, 2) methoden ontwikkelen, 3) datacollectie, 4) data-analyse en 5) rapportering. We overlopen hoe je klassen in elk van deze stappen kunt betrekken bij je onderzoek. Meer praktische zaken bij een educatief citizen-scienceproject behandelen we in hoofdstuk 4.



Aandacht voor verschillende doelen

Een citizen-scienceproject heeft vaak verschillende doelstellingen, met name: onderzoek, educatie en maatschappelijke impact. Heel vaak zijn alle doelstellingen aanwezig, maar in verschillende mate. In dit hoofdstuk proberen we steeds aandacht te hebben voor de drie doelstellingen. Zo kan jij je citizen-scienceproject in het onderwijs zo waardevol mogelijk maken voor alle partijen. We bespreken 1) tips rond de maatschappelijke impact die je in samenwerking met de school, leerkracht en leerlingen extra kan bereiken; 2) de kennis en attitudes die je de leerlingen wil meegeven; en 3) hoe de samenwerking kan bijdragen aan de kwaliteit van je onderzoek.

Tot slot bespreken we in de verschillende stappen van de onderzoekscyclus praktische tips, technieken en methodieken voor de uitwerking van je educatief citizen-scienceproject. Hier proberen we niet exhaustief te zijn in te gebruiken methodieken. Wel geven we concrete tips en voorbeelden van methodieken binnen de betreffende onderzoeksstap ter inspiratie.





© An Van Gijsegem

Graden van co-creatie en participatie

Je kan als initiatiefnemer elke stap in je onderzoeksproces door de leerlingen laten leiden, terwijl je zelf een eerder coachende rol aanneemt. Omgekeerd hoef je niet bij elke stap of deelaspect een citizen science-activiteit aan te bieden. Bepaal wat wenselijk is voor jouw onderzoek en wat mogelijk is binnen de school- en klascontext. Er zijn verschillende **paden volgens de graad van co-creatie (of participatie)**.

1. Als **onderzoeker bied je aan de klas vooraf uitgewerkte** inhoud en opdrachten. De leerkracht en leerlingen voeren de taken daarin uit. Het project is 'aanbieder gestuurd': er is dus weinig sprake van co-creatie. Het is steeds een goed idee om je ideeën of activiteiten eerst af te toetsen of te prototypen bij één of meerdere leerkrachten, zodat je voorafgaandelijk kan bijsturen op basis van hun feedback.
2. Je geeft vorm aan het project in **co-creatie met de leerkracht**. Je werkt samen met één of meerdere leerkrachten citizen science-activiteiten voor de klas uit. De leerkracht gaat vervolgens met de leerlingen aan de slag met de inhoud en de opdrachten.
3. Niet enkel de leerkracht wordt betrokken bij de ontwikkeling van het project, ook de **leerlingen krijgen inspraak** in het verloop van het onderzoek. Je geeft het onderzoek vorm in co-creatie met de leerkracht én de leerlingen.

De **toolkit** en **Massive Online Open Course** van het **BRITEC project** bieden uitstekende hulp bij het co-creatieproces voor citizen science met leerkrachten.



Hoewel we hiernaast de drie verschillende paden apart behandelen, zullen bij de effectieve uitvoering van een project verschillende graden van co-creatie plaatsvinden doorheen de verschillende stappen van de onderzoeks cyclus. We zien deze verschillende graden van co-creatie dan ook eerder als een continuüm waarop citizen-scienceprojecten zich bevinden, en niet als strikt gescheiden opties.



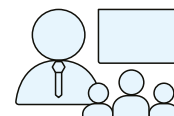
Hoe bepaal je voor welke graad van co-creatie te gaan? Kijk in overleg met de school of leerkracht welke manier het best past bij je eigen beschikbare tijd, je onderzoek en bij de school- en klascontext. Co-creatie met leerkrachten of leerlingen is namelijk tijdsintensiever dan vooraf gedefinieerde taken/opdrachten aan te bieden. Er zal bovendien steeds een spanningsveld zijn tussen de aandacht van de onderzoeker voor de onderzoeksdoelstellingen, en de aandacht van de leerkracht voor de onderwijsdoelstellingen. Ga op zoek naar een goede balans tussen deze verschillende verwachtingen van de samenwerking, zodat het een win-win situatie is voor alle betrokken partijen.





DATA PROTOCOL

HOGE DATAKWALITEIT
STRIKT PROTOCOL



LEEREFFECT AUTONOMIE

AUTONOME DEELNEMERS
LAGE DATAKWALITEIT

Concreet voorbeeld 'Dataverzameling'

Dataverzameling bij citizen science op scholen bevindt zich in een spanningsveld. Er is aan de ene kant de aanbieder (de projectcoördinator of wetenschapper) die bepaalde data wil verzamelen voor diens onderzoek. Aan de andere kant is voor leerkrachten en leerlingen leren het belangrijkste doel van de tijd die ze op school besteden. Aanbieders zullen daarom willen vrijwaren dat de bijdragen aan het citizenscience-onderzoek op een uniforme en verifieerbare manier gebeuren door middel van een **strak protocol** en op die manier **betrouwbare en homogene data** verzamelen.

Leerkrachten en leerlingen willen dan weer, binnen de filosofie van **onderzoekend en zelfstandig leren**, de leerlingen **autonoom** laten **experimenteren** en zelf laten uitzoeken welke onderzoeksmethode het best geschikt is om bepaalde data te verzamelen. Deze manier van werken kan grote **leerwinsten** opleveren en kan zeer **motiverend** zijn. Omgekeerd vergt deze aanpak ook **veel tijd** en resulteert ze misschien niet in een **verifieerbaar protocol of uniforme dataset die bruikbaar is** voor verder onderzoek. Elk citizen-scienceproject moet de gulden middenweg tussen beide doeleinden opzoeken.



© Mieke Sterken

Vooraf: Contextualisering van het thema

Naast vertrouwd raken met het proces van wetenschappelijk onderzoek, is deelname aan citizen science ook een kans om bij te leren over het inhoudelijke thema zelf. Het is dan ook essentieel om achtergrondinformatie over het thema van het onderzoek mee te geven aan de leerlingen. Analoog aan de hierboven besproken paden kan dat op verschillende manieren.



- Pad 1: **aanbieder gestuurd**: als aanbieder bestudeer je zelf onderwijsdoelen en eindtermen, bekijk je welke doelstellingen er zijn rond het inhoudelijke thema, en ontwikkel je op basis daarvan een les of activiteit. Laat deze zeker ook nalezen of uittesten door een leerkracht.
- Pad 2: **co-creatie met leerkrachten**: ontwikkel samen met één of meerdere leerkrachten een les, presentatie of informatiebundel.
- Pad 3: **co-creatie met leerlingen**: laat de leerlingen zelf opzoekwerk verrichten over het thema, bevraag hen wat ze zelf willen leren over het onderwerp of wat ze denken nodig te hebben om verder te gaan met het onderzoek, en speel daarop in.

Tips:

- Onderzoek bij welke onderwijsdoelen of eindtermen dit onderwerp aansluit.
- Heeft de school of leerkracht al materiaal over dit onderwerp? Wat staat er al in het leermateriaal voor de leerlingen?
- Zoek een manier om het onderwerp te laten aansluiten op de leefwereld van de leerlingen. Op welke manier kan je hun interesse voor het onderwerp opwekken?

Onderzoeksvraag opstellen



ONDERZOEKSVRAAG
OPSTELLEN



ONTWIKKELEN
VAN METHODEN



DATA COLLECTIE




DATA-ANALYSE



RAPPORTERING

In een citizen-scienceproject gaan leerlingen aan de slag rond een bepaald domein en thema. Binnen dit thema of vanuit een specifiek praktijkprobleem moet er een focus en onderzoeksvraag bepaald worden. In sommige citizen-scienceprojecten bepalen de burgerwetenschappers de onderzoeksvraag, al dan niet samen met of onder begeleiding van professionele onderzoekers. In heel wat andere gevallen hebben onderzoekers al een duidelijke focus voor het onderzoek bepaald. In dat geval kunnen de leerlingen samen met de leerkracht nog steeds het proces doorlopen om de onderzoeksvraag te bepalen. Dit kan een zeer leerrijke oefening zijn om inzicht in 'Nature of science (NOS)' te krijgen. Met voldoende duiding en achtergrondinformatie komen ze ongetwijfeld uit bij een erg gelijkaardige onderzoeksvraag. De leerlingen en leerkrachten kunnen ook een bijkomende onderzoeksvraag bepalen. Misschien kunnen ze zelf aanvullend onderzoek voeren of bestaande data analyseren om er een antwoord op te vinden. Het vertrekpunt hiertoe is telkens de vraag: "Waar willen wij als leerlingen/onderzoekers een antwoord op vinden?".



"Met het citizen-scienceproject Project zuivere lucht' wilden de VMM, UA en Stad Antwerpen de impact van schadelijke stoffen op de binnenluchtkwaliteit beperken. Het project ontwikkelde een innovatieve luchtzuiveringstechniek en testte deze in voorzieningen voor gevoelige groepen. In Vlaanderen gebeurde dit in scholen door middel van citizen science of 'living labs'. Het project hielp de burgers en scholen ook om zelf luchtkwaliteit te meten en om doelgerichte lokale oplossingen te bedenken. Op die manier konden de vijf deelnemende Antwerpse scholen in grote mate zelf bepalen welk aspect van luchtkwaliteit ze wilden onderzoeken (buiten, binnen, CO₂, NO_x, roet...) en op welke manier ze dit wilden aanpakken. Ze werden bij het brainstormen, bedenken en meten ondersteund met materiaal en expertise door de VMM en UA. Voorbeelden van wat scholen zo onderzochten, vind je [hier](#)."

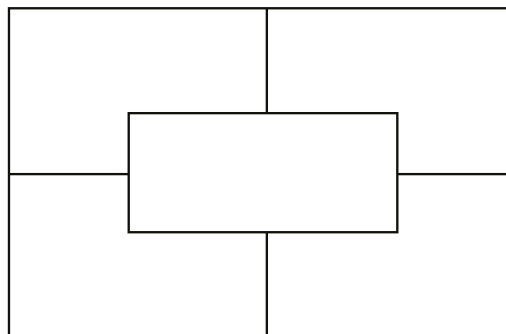
Om leerlingen aan te leren hoe je een onderzoeksvraag opstelt, onderscheiden we drie stappen: het onderzoeksthema verkennen, de focus en de onderzoeksvraag bepalen, en nagaan of de geselecteerde focus geschikt is.

Onderzoeksthema verkennen

Om tot een onderzoeksvraag te komen, moeten leerlingen eerst heel breed en open kijken naar een onderzoeksthema of een praktijksituatie. Door eerst verschillende denkpijsten te verkennen en pas nadien te kiezen, verliezen leerlingen en leerkracht geen interessante informatie door te snel te oordelen. Vanuit deze brede verkenning komen ze tot de eigenlijke focus, namelijk datgene wat ze te weten willen komen over het onderzoeksthema. De voorwaarde is dat leerlingen voldoende contextualisering van het thema hebben. Deze kennis hebben ze misschien al ten dele opgedaan tijdens hun eerdere schooltraject, maar wordt toch best nog eens opgefrist of aangevuld binnen het project zelf.

Via verschillende technieken om creatief te denken, verkennen de leerlingen het onderzoeksthema. Enkele voorbeelden:

- **Brainstormen** is op een snelle en creatieve manier veel nieuwe ideeën over een onderwerp of vraagstuk verkrijgen. Tijdens de brainstorm associeer je en schrijf, roep of typ je alles wat in het hoofd opkomt om zoveel mogelijk ideeën te krijgen.
- **Brainwriting** is een specifieke brainstorm-techniek waarbij de leerlingen al hun ideeën rond een bepaald thema opschrijven. De leerlingen moeten hierbij geen rekening houden met haalbaarheid, wenselijkheid of de visie van andere leerlingen of de leerkracht. Ze schrijven alles neer wat ze associëren met het onderzoeksthema.
- **Denktekenen** is een techniek om met kinderen en jongeren te filosoferen en creatief aan de slag te gaan. Via een tekenoefening kunnen leerlingen op een natuurlijke manier ideeën op papier zetten. De schoonheid van de tekening zelf is niet van belang, maar wel het afgebeelde idee. Vanuit de tekening kan de leerkracht in groep een gesprek op gang trekken via denkvragen en door verschillende invalshoeken rond het onderwerp van de tekening naar voor te brengen.
- **De placematmethode** (een variant van brainwriting) is een werkvorm om de voorkennis van leerlingen in kaart te brengen of om de leerlingen te laten nadenken over het onderwerp of thema van een project. Daarnaast zet het leerlingen aan om op een gestructureerde manier samen te werken met als doel samen kennis te ontwikkelen. Iedere leerling krijgt één van de zijvlakken toegewezen, waarin deze leerling alles schrijft wat die zich afvraagt of graag wenst te weten te komen rond een bepaald thema. Nadien worden de antwoorden in groep (per vier) overlopen. De gezamenlijke thema's worden in het middenvak genoteerd en aan de rest van de klasgroep toegelicht na afloop van de oefening.



- **De hoeden van De Bono** onderscheiden verschillende manieren waarop leerlingen naar problemen, situaties, vraagstellingen of beslissingen kunnen kijken. Welke kijk een leerling op de situatie heeft, koppelt De Bono aan een kleur van denkhoed (=manier van denken). Iedere kleur staat voor een andere kijk. De hoeden zijn een symbolische manier om leerlingen aan te zetten tot creatief denken, constructief en kritisch zijn, metacommuniceren etc. Het is een methodiek om leerlingen bewust te maken van hun denken in het proces, de ideeën op papier te zetten en ze eventueel uit te dagen om op een andere manier te denken.



Emotioneel denken

De rode hoed staat voor emoties, spontaniteit, gevoel en intuïtie. Je geeft een reactie vanuit je gevoel en hoeft geen argumenten te geven.
Hoe voel ik me hierbij, wat zegt mijn intuïtie me?



Negatief-kritisch denken

Deze hoed staat voor zwartkijken, voor nadruk op het negatieve en op aanwezige risico's. Je bent advocaat van de duivel, voorzichtig, pessimistisch.
Pas op! Het kan hier gevaarlijk, moeilijk zijn!



Creatief denken

Deze hoed staat voor creativiteit, groei, energie en leven. Je draagt alternatieven en nieuwe ideeën aan. Je bent opbouwend, vruchtbaar. Je mag freewheelen (vrij associëren) in je manier van denken.
Hoe kan het anders?



Objectief-analytisch denken

Deze hoed staat voor feiten, cijfers en informatie. Je gaat uit van objectieve informatie.
Wat weet ik en wat niet?



Positief denken

Deze hoed staat voor positief en constructief denken, optimistisch zijn. Je bent op zoek naar voordelen, oplossingen en bekijkt het van de zonnige kant.
Wat is goed en haalbaar in het idee?



Beschouwend-controlerend denken

Deze hoed staat voor afstandelijkheid en controle. Je bent de dirigent die het proces in de gaten houdt. Je avalueert wat is bereikt, stelt vast wat de volgende stap moet zijn.
Hoe ver zijn we, wat is de volgende stap?

Focus bepalen - onderzoeksvraag opstellen

Nadat het onderzoeksonderwerp breed werd verkend, dienen de leerlingen een keuze te maken over wat ze precies wensen te onderzoeken. De uiteindelijke focus van het onderzoek uit zich in een **onderzoeksvraag**. Uit de vorige stap (het onderzoeksthema verkennen) kunnen verschillende ideeën voor mogelijke focussen naar voor komen.

Een mogelijke werkvorm om de klas een keuze te laten maken is de volgende:

- Laat alle (groepen) leerlingen het idee voorstellen dat ze bedachten of een warm hart toedragen. In een **elevator pitch** krijgt de leerling of de groep maximaal 60 seconden de tijd om het idee voor te stellen en te verdedigen ten aanzien van de klasgenoten. Nadat de verschillende ideeën werden voorgesteld, kan de klas kiezen met welk idee ze wensen verder te gaan.
- Ook de **data** uit een citizen-scienceproject kunnen een inspiratiebron zijn voor de formulering van een (nieuwe) onderzoeksvraag.

Nagaan of de onderzoeksvraag geschikt is

Het resultaat van de vorige stap is een mogelijke onderzoeksvraag bij het onderzoeksonderwerp. Niet elke onderzoeksvraag is echter realistisch binnen de context van het citizen-scienceproject. Leerlingen hebben op dat moment nog niet veel inzicht en ervaring met onderzoeksvragen opstellen of onderzoek voeren; dit is dus een hele uitdaging. Leerkrachten en aanbieders kunnen de leerlingen hierbij coachen in een dynamisch traject. Een hulp bij dat proces zijn volgende **richtlijnen**, die de leerlingen in acht moeten nemen bij de formulering van een onderzoeksvraag:

- ✓ Een onderzoeksvraag is geformuleerd in een vraagzin en begint met een vraagwoord.
- ✓ De onderzoeksvraag is een open vraag.
- ✓ De onderzoeksvraag dient voor alle betrokkenen scherp en eenduidig te zijn. De kernbegrippen van de vragen worden duidelijk gedefinieerd naar alle betrokkenen toe.
- ✓ De onderzoeksvraag bevat geen antwoord of een (foute) veronderstelling.
- ✓ Het moet ethisch acceptabel zijn om je onderzoeksvraag te gaan beantwoorden.
- ✓ Je onderzoeksvraag dient relevant te zijn binnen de context van je onderzoeksthema.

Als een onderzoeksvraag niet geschikt is, moeten de leerlingen de vraag herformuleren of concreter maken. Vervolgens controleren ze opnieuw of de onderzoeksvraag geschikt is. Het **vragenmachientje** van het wetenschapsknooppunt (Radboud Universiteit, 2016) is een voorbeeld van een methode die je hiervoor kan gebruiken. Het is een eenvoudige manier om samen met leerlingen de geschiktheid van een onderzoeksvraag te bepalen. De leerlingen doorlopen met hun onderzoeksvraag de gehele machine. Enkel wanneer ze aan het einde van het 'productieproces' komen, kunnen ze verder met de vooropgestelde onderzoeksvraag.



Methoden ontwikkelen



ONDERZOEKSVRAAG
OPSTELLEN



ONTWIKKELEN
VAN METHODEN



DATA COLLECTIE



DATA-ANALYSE



RAPPORTERING

Een wetenschappelijke methode doorlopen binnen een citizen-scienceproject biedt op zich een educatieve meerwaarde. Leerlingen nemen namelijk eigenaarschap op door een probleemoplossende strategie te hanteren. Doordat leerlingen zelf de gedachtegang doorlopen van (de ontwikkeling van) een wetenschappelijk onderzoek, leren ze over de wijze waarop wetenschappers te werk gaan, over de vraagstukken die zij tijdens dat proces tegenkomen en over de manier waarop ze het proces verbeteren. Deze aspecten zijn ingebed in de nieuwe STEM-eindtermen en zijn moeilijk in een klassieke lescontext te behandelen.

In de klas ga je vaak werken met een vooraf bepaalde, opgelegde en gestandaardiseerde methode. Toch

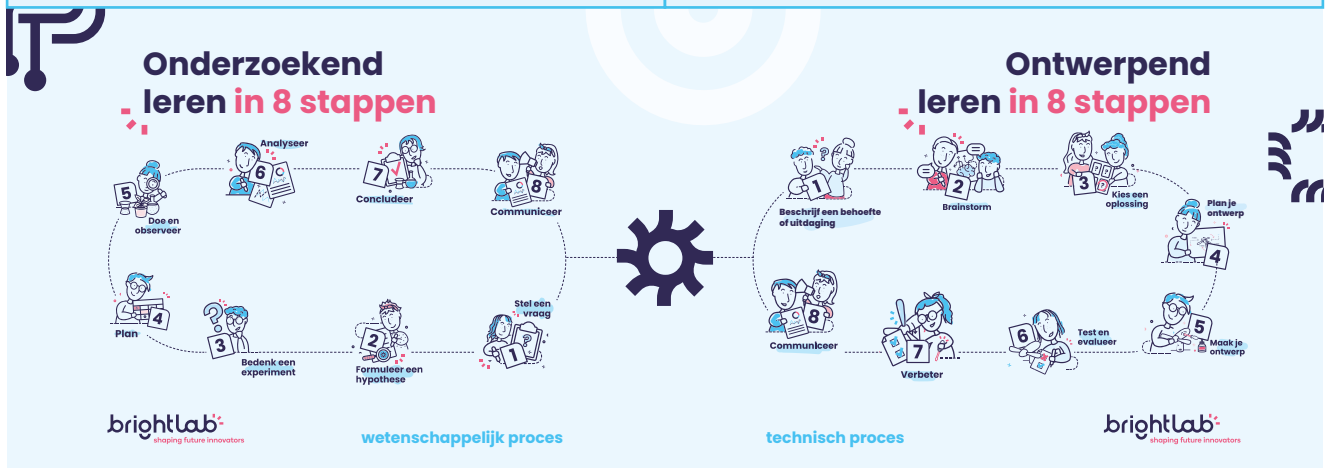
liggen ook hier veel kansen om leerlingen bewust te betrekken bij de onderzoeksmethode. Zo kunnen leerlingen voorstellen formuleren voor de onderzoeksmethode en deze aftoetsen aan kwaliteitscriteria.

Cruciaal hierbij is dat de leerlingen niet louter uitvoerend aan de slag gaan. Stimuleer ze om eigenaarschap op te nemen en om kansen te herkennen in het lesmateriaal. Een hogere participatiegraad van leerlingen zal de intrinsieke motivatie verhogen om aan onderzoek te doen. Bovendien krijgt hun beeld over wetenschap een positieve impuls.



Ontwerpend en onderzoekend leren winnen aan belang in het lager en secundair onderwijs. Deze leervormen passen in de eindtermen en bieden dus uitstekende kansen om aan de slag te gaan met citizen science. De principes van onderzoekend en ontwerpend leren bieden jongeren meer autonomie bij het bepalen van hun leerproces en zijn gestoeld op het wetenschappelijke en technische proces. De leerlingen die onderzoekend en ontwerpend

aan de slag gaan, leren al heel vroeg om opdrachten stelselmatig aan te pakken vanuit dit wetenschappelijke en technische proces. Ze leren ook hoe deze twee processen voortdurend onderling uitwisselen en op elkaar inspelen. Modellen voor onderzoekend en ontwerpend leren die hun weg naar het Vlaamse onderwijs vonden, zijn bijvoorbeeld het **STEMOOV model** (UHasselt en PXL Hogeschool) of de **Brightlab posters**.



Onderzoekend en ontwerpend leren voor het lager onderwijs, Brightlab (www.brightlab.be)

Dataverzameling



Data moeten niet noodzakelijk binnen de school-(m)uren verzameld worden. Leerlingen kunnen op onderzoek trekken in de schoolomgeving, onderweg van of naar school, of bij hen thuis. Houd wel rekening met de schoolcontext. Scholen beginnen en eindigen niet allemaal op hetzelfde uur, lessenroosters verschillen, en pauzes duren niet overal even lang. Daarnaast is projectmatig of langdurig aan één taak werken soms wel, maar zeker niet altijd een optie in elke school.

Data moeten niet alleen verzameld worden, maar moeten ook hun weg tot bij jou vinden. Ook hier houd je best rekening met je doelpubliek. Voorzie je een gebruiksvriendelijk invulformulier? Dit kan je eenvoudig realiseren met Google of Microsoft Forms. Misschien is het net een leerkans voor de leerlingen om aan de slag te gaan met complexere documenten (zoals Excel) of data-platformen. Je kan ook de leerlingen een stap verder laten zetten dan dataverzameling. Zijn er bewerkingen nodig voordat de data geanalyseerd kunnen worden? Moeten de data gecodeerd worden? Kunnen de leerlingen deze taak (deels) op zich nemen?

Niet elke (groep) leerling(en) moet dezelfde taken uitvoeren. Je kan dataverzameling spreiden tussen verschillende klassen die op verschillende momenten les krijgen over het onderwerp. Zo kan je een chronologische spreiding van de dataverzameling nastreven doorheen de week of het schooljaar.

Differentiatie binnen de klasgroep is erg belangrijk in het onderwijs. Zo kan je leerlingen op basis van hun interesses en voorkennis laten kiezen op welke aspecten van dataverzameling of -verwerking ze zich focussen. Het is zeker de moeite waard om deze differentiaties uit te werken, of om de mogelijkheid tot differentiatie mee te geven aan de leerkracht.

Zo kan bijvoorbeeld een groep leerlingen met veel ervaring in de gevraagde data-analyse, een eerste kwaliteitscontrole uitvoeren op de data die andere leerlingen verzamelen.

Bedenk bij het uitschrijven van je projectplan ook hoe leerlingen en leerkrachten de data zelf kunnen inzetten. Kunnen ze de data uit hun eigen school of omgeving gebruiken om zelf een onderzoek te voeren? Kunnen ze op basis van inzichten uit de data een aanpassing maken in hun school(omgeving)?

Reken er in elk geval op dat leerkrachten en leerlingen vragen zullen hebben bij jouw protocol voor datacollectie, hoe goed je het ook voorbereid hebt. Voor sommige klassen, leerlingen of leerkrachten zullen bepaalde stappen in de dataverzameling om praktische of inhoudelijke redenen moeilijk uit te voeren zijn. Lessenroosters kunnen het moeilijk maken om regelmatig voldoende tijd te vinden voor bepaalde taken. Klasgroepen kunnen bepaalde leerstof (nog) onvoldoende onder de knie hebben om de taken uit te voeren. Voorzie dus zeker voldoende tijd om een antwoord te bieden op vragen van leerkrachten en leerlingen. Op een deel van deze vragen zal je kunnen anticiperen door je protocol vooraf te testen bij een kleinere groep of door je protocol samen met een of meerdere leerkrachten uit te werken.

Data-analyse



ONDERZOEKSVRAAG
OPSTELLEN



ONTWIKKELEN
VAN METHODEN



DATA COLLECTIE



DATA-ANALYSE



RAPPORTERING

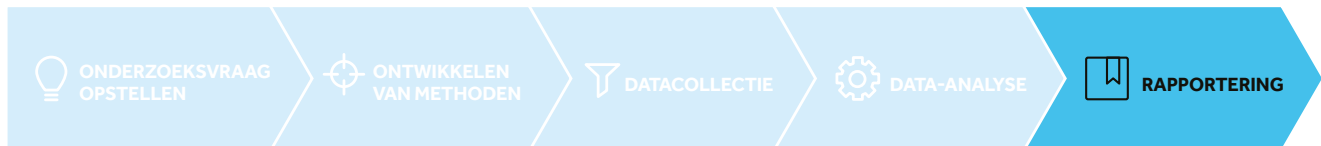
Hoewel het misschien meer uitdagend is om de leerlingen te betrekken bij de data-analyse, is het zeker niet minder zinvol. Ook wanneer leerlingen voor jouw onderzoek niet per se data hoeven te analyseren, kan het voor hen heel leerrijk zijn om er wat meer inzicht in te krijgen. Zo kunnen leerlingen data analyseren om hun eigen (lokaal) onderzoek uit te voeren of om impact te realiseren. Deel daarom zo veel mogelijk data met de leerkrachten en leerlingen. Je kan hen ook een selectie van de meest relevante data bezorgen, eventueel vergezeld van concrete tips voor gebruik en analyse in klasverband. De analyse die de burgerwetenschappers dan op de data uitvoeren, is misschien niet rechtstreeks bruikbaar voor jouw onderzoek, maar ze kan wel heel leerrijk en impactvol zijn voor de leerlingen en de school.

De klas kan ook aandacht besteden aan de kwaliteit van de data. Maak de leerlingen hiervan bewust. Hoe betrouwbaar zijn de gebruikte meetinstrumenten? Hoe is de resolutie van de data? Hoe moeten ze de data interpreteren? Wat is het onderscheid tussen correlatie en een causaal verband? Hoe zoek je naar patronen en trends? Hoe visualiseren we de data best? Zo zijn leerlingen de resultaten al aan het vertalen naar het grote publiek, wat ook voor de onderzoeker een meerwaarde is. Betrokkenheid bij deze taken geeft leerlingen meer inzicht in welke conclusies ze kunnen stellen op basis van de data.



© An Van Gijsegem

Rapportering & disseminatie



In een samenwerking met het onderwijs kan de rapportering en verspreiding van de resultaten een dubbel verhaal zijn. Hoogstwaarschijnlijk zal je als onderzoeker een wetenschappelijk rapport van het onderzoek publiceren. Daarnaast is een begrijpbare rapportering voor de leerlingen zelf en voor het brede publiek onmisbaar. Citizen science is immers tweerichtingsverkeer. Burgerwetenschappers willen heel graag weten waaraan hun werk bijdraagt. Je hoeft ook niet te wachten tot de resultaten in een officieel peer-reviewed rapport werden gepubliceerd. Een *sneak-preview* van de voorlopige wetenschappelijke conclusies brengt burgerwetenschappers niet alleen vroeger op de hoogte, maar geeft ze ook het gevoel van waardering.

In de disseminatie naar hun lokale omgeving zal je scholen weinig moeten ondersteunen. Ze zien zelf vaak de mogelijkheden, en leerlingen zijn uitstekende 'vertalers' van onderzoeksresultaten naar een breed publiek. Al kan je er natuurlijk samen met hen wel over nadenken. Je kan met hen brainstormen over de vorm van rapportering, en laat hen ook overwegen hoe ze de informatie zo breed mogelijk kunnen verspreiden. Ook dat is deel van het participatief traject. Hun creatieve ideeën zullen jou hoogstwaarschijnlijk extra inspiratie bieden.

Voorbeelden van verschillende vormen van rapportering in samenwerking met leerlingen zijn: een posterbeurs organiseren op de school, een infoavond met presentaties, een artikel in de schoolkrant of in lokale media laten verschijnen, een kennisclip over het onderzoek maken etc. Je kan daarbij inzetten op verschillende platformen zoals de sociale media van de school, de website van het onderzoek, een podcast op een platform lanceren etc.

Met het oog op impact kan je een beleidsadvies formuleren naar de (lokale) overheid. Kleinschaliger kan je aanpassingen voorstellen in de schoolomgeving of -infrastructuur bij het schoolbestuur, de directie, de leerlingenraad of de MOS-werkgroep (Milieuzorg op school). Een brainstorm met de leerlingen kan nog andere ideeën naar voren brengen. Zo ontwikkelen de leerlingen verschillende kennis, vaardigheden en attitudes, zoals zich actief engageren in de samenleving, en op een geïnformeerde en beargumenteerde wijze in dialoog gaan over maatschappelijke problemen. Bovendien kan je naast de onderzoeksresultaten ook expliciet aandacht besteden aan de leerresultaten van de leerkracht en leerlingen zelf, via een rapportering van wat zij zelf geleerd hebben. Dit kan ook dienen als een soort (zelf-)evaluatie van het leerproces bij de leerlingen. Deze evaluatie van het leerproces is belangrijk voor de leerkracht, maar kan voor jou ook deel zijn van de impactmeting van het project.

Een van de voordelen van een samenwerking met het onderwijs is het grote netwerk waarin je terecht komt. Ook bij de verspreiding van de onderzoeksresultaten en de realisatie van impact kan je het netwerk en de expertise van de leerlingen gebruiken om aan outreach te doen. Je kan snel veel mensen bereiken door de verschillende partners in het netwerk van de school zelf te betrekken. Denk aan de ouders van de leerlingen, de scholen-gemeenschap, het lokale bestuur, lokale media etc. Scholen komen graag in de kijker met innovatieve projecten met maatschappelijke meerwaarde. Ze zullen dus graag uitpakken met hun deelname aan jouw project bij hun netwerk en achterban. Door in te zetten op verschillende communicatiekanalen vergroot je bovendien het bereik.



Door plastic afval te verzamelen en gegevens over de hoeveelheid gevonden afval te uploaden, kun je in het citizen-scienceproject Plastic Pirates - Go Europe! samen met je klas of jeugdbeweging onderzoek doen naar de vervuiling van watermassa's. Uniforme experimentele richtlijnen en werkstappen voor alle deelnemende teams zorgen ervoor dat de verzamelde gegevens in heel Europa vergelijkbaar zijn en stap voor stap zichtbaar worden op een online kaart. Opmerkelijk aan het project is dat ze een peer-reviewed publicatie uit het onderzoek hebben kunnen halen. Door samen te werken met niet-professionele wetenschappers vormt de kwaliteit van de verzamelde data echter wel vaker een issue binnen citizen science. Om het wantrouwen ten opzichte van de verzamelde data door de citizen scientists (en dan vooral de leerlingen) tegen te gaan, ondernam het project verschillende acties zoals het ontwerpen van uniforme richtlijnen voor dataverzameling, voldoende foto's laten maken door de leerkracht als bewijsmateriaal voor de datakwaliteit, en via deze foto's ook extra gegevens bijhouden zoals plaats en tijd via gps-functie, gegevens waar je moeilijk mee kan valsspelen. Die verschillende acties maakten het mogelijk om uiteindelijk een peer-reviewed publicatie uit het onderzoek te halen. Hoewel het wat bijkomend werk vraagt rond het verzekeren van de datakwaliteit, bewijst Plastic Pirates wel dat het mogelijk is om ook uit een citizen-scienceproject met scholen een peer-reviewed wetenschappelijke publicatie te halen.





Wat moet je zeker meenemen uit dit hoofdstuk?

- Je kan burgerwetenschappers betrekken bij veel **meer dan alleen de dataverzameling**. Ook voor leerlingen is dat het geval. Ga in gesprek met de leerkracht en bekijk wat mogelijk is binnen jouw project en binnen de school- en klascontext. Misschien brengen hun jonge en creatieve geesten je wel op interessante nieuwe onderzoeksvragen.
- Een citizen-scienceproject **co-creëren** met leerkracht en leerlingen is ontzettend waardevol. Maar ook zonder co-creatie (bv. kant-en-klare lespakketten) is jouw project bijzonder zinvol. Kijk wat er mogelijk is binnen de context van jouw project en de context van de school. Beter een laag niveau van leerlingenparticipatie dan helemaal geen participatie van de leerlingen.

Hoe wil jij dit aanpakken in jouw project?

1. Welke (onderzoeks)activiteiten voeren de leerlingen uit binnen het onderzoeksproces?
Vul ze in bij de verschillende onderzoeksstappen.
2. Bij welke onderzoeksstappen noteerde je nog geen activiteit? Probeer ook hier een activiteit voor de leerlingen te ontwerpen. Misschien draagt de activiteit niet zozeer bij aan jouw onderzoek, maar wel aan het leerproces van de leerlingen.
3. Klaar? Wil je meer advies? Neem contact voor een adviesgesprek (en houd deze fiche bij voor het gesprek) info@scivil.be

onderzoeks- vraag bepalen	methode ontwerpen	data- verzameling	data-analyse	rapportering en disseminatie

4

Randvoorwaarden voor een succesvol project

1. **Communicatie met leerkracht en leerlingen**
2. **Leerkrachten en leerlingen motiveren**
3. **Partnerschap en co-creatie**
4. **Financiering**
5. **Praktische ondersteuning**
6. **Data, ethiek en privacy**
7. **Impact meten van je project**
8. **Schaalbaarheid en toekomst van het project**
9. **Besluit**

In het vorige hoofdstuk bespraken we uitgebreid de verschillende stappen in de onderzoeks cyclus, en hoe leerlingen daarin een rol kunnen spelen. Uiteraard komen er nog vele praktische zaken kijken bij de uitrol van een citizen-scienceproject in samenwerking met het onderwijs. In dit hoofdstuk zoomen we meer in op deze randvoorwaarden die van je project een succes zullen maken. Voor enkele van deze thema's, zoals communicatie en beheer van de onderzoeksdata, schreef Scivil al een uitgebreide handleiding vol tips. Neem [hier](#) een kijkje voor meer informatie.

We behandelen volgende thema's:

- Communicatie met scholen;
- Leerkrachten en leerlingen motiveren;
- Partnerschap en co-creatie;
- Financiering;
- Praktische ondersteuning van de scholen en leerkrachten;
- Data, ethiek en privacy;
- Impact meten van het project;
- Schaalbaarheid en toekomst van het project.

Communicatie met leerkracht en leerlingen

Communicatie is een essentieel onderdeel van elk citizen-scienceproject. Zo stel je idealiter aan de start van je initiatief een communicatieplan op. Hierin neem je op hoe je promotie zal voeren voor je project, hoe je naar de leerkrachten en leerlingen toe zal communiceren over het onderzoek, hoe je ze gedurende het hele onderzoeksproces zal blijven motiveren, en hoe je uiteindelijk zal communiceren over de resultaten van het onderzoek. Dat laatste namen we al op in het [besluit](#). Je vindt hierover meer praktische communicatietips in de handleiding '[Communicatie bij citizen science](#)'. In dit hoofdstuk focussen we op de wijze van communiceren naar en met de betrokken leerkrachten en leerlingen.

Denk allereerst goed na over wanneer je de promotie en communicatie opstart, in functie van het schoolleven. Het is bijvoorbeeld goed om de communicatie op te starten voor aanvang van het schooljaar (in augustus) of nog beter al tijdens het vorige schooljaar. Zo blijkt april-mei de beste periode

om nieuwe projecten voor het volgende schooljaar te promoten bij leerkrachten. Op die manier vermijd je drukke periodes zoals toetsen of de opstart van het schooljaar, en hebben schoolteams nog de kans te overleggen om het in te passen in het [jaarplan](#). Om je project te promoten maak je bovendien best ook gebruik van bestaande kanalen, daar lijsten we er een beetje verder enkele van op.

Tijdens het gehele onderzoek communiceer je best zo open mogelijk. Zo kan je bijvoorbeeld starten met ieders verwachtingen te verwoorden ten aanzien van het onderzoeksproject en elkaars engagement. Waarschijnlijk stappen leerkrachten en leerlingen enerzijds, en de initiatiefnemer anderzijds, met andere verwachtingen in het project. Door deze vooraf goed in kaart te brengen en tegenover je eigen aanbod en verwachtingen te plaatsen, kan je onenigheden voorkomen. Welke verwachtingen kan je binnen de tijdspanne van het project realiseren en welke mogelijk niet? Als

je tijdens de onderzoekscyclus voldoende tijd en terugkoppelingsmomenten inplant, vergroot je bovendien de slaagkans van het project.

Naast de reguliere communicatie over het project en de activiteiten zullen er ook veel tussentijdse vragen van de scholen jouw richting uitkomen. Dat kan gaan over heel praktische zaken. In de dagdagelijkse schoolcontext verandert de planning namelijk vaak en snel. Wanneer er lessen verschuiven of vervangen zijn, kan dat een impact hebben op (het verloop van) het citizen-scienceproject. Als het gaat over metingen die op strikt afgesproken momenten plaats moeten vinden, toetsen leerkrachten graag af hoe ze de wijziging in de planning kunnen opvangen in functie van het citizen-scienceproject. Het kan ook over inhoudelijke vragen gaan. Als leerkrachten weten dat ze snel met hun vraag terecht kunnen, werkt dat motiverend. Verwacht je dus aan veel vragen en onderschat niet hoeveel tijd je nodig hebt om deze te beantwoorden.

Communiqueer dus steeds open over alle deelaspecten van het project, en faciliteer communicatie tussen de verschillende projectdeelnemers. Zo kan je bovendien een groepsgevoel creëren waarin alle actoren gemotiveerd samenwerken aan het project, met mogelijk eigen klemtonen of prioriteiten.

Helder en boeiend communiceren over wetenschap is essentieel voor succesvolle citizen-scienceprojecten. Er bestaat in Vlaanderen een uitgebreid ondersteuningsnetwerk voor wetenschapscommunicatie. Zo is bij [hogescholen, universiteiten en onderzoekscentra een expertisecel wetenschapscommunicatie](#) ingebed. Neem zeker contact op met je expertisecel als je instelling er een heeft.

Daarnaast staan verschillende bedrijven en organisaties klaar om je op te leiden of te ondersteunen in wetenschapscommunicatie. Enkele voorbeelden zijn:

- [Baryon](#)
- [Erlinmyr](#)
- [The Floor is Yours](#)
- [Scimingo](#)
- [Stickydot](#)
- [Vlaamse PhD Cup](#)
- [Wetenschapscommunicator](#)
- [De Wetenschapsbattle](#)
- [Zidiris](#)



© An Van Gijsegem

Praktisch: Communicatiekanalen en educatiepartners voor je project

Scholen vinden

Ben je op zoek naar een school in een specifieke gemeente of met een bepaald onderwijsaanbod? Op de [online databank van het Departement Onderwijs](#) kan je de lijsten met contactgegevens van gewone en buitengewone basis- en secundaire scholen doorzoeken of downloaden.

Mogelijke kanalen om leerkrachten te bereiken

- Directie
 - De post- en e-mailadressen van alle Vlaamse scholen zijn verzameld op de website van het [departement onderwijs](#).
- Onderwijsnetten
- De nieuwsbrieven van
 - het [Gemeenschapsonderwijs](#),
 - de [Onderwijsvereniging van Steden en Gemeenten](#)
 - het [katholiek onderwijs](#).
- Scholengroepen of scholen-gemeenschap
 - Bijvoorbeeld het [Stedelijk onderwijs van de Stad Antwerpen](#).
- Pedagogische begeleidingsdiensten
 - van het [gemeenschapsonderwijs](#)
 - van het [katholiek onderwijs](#)
 - van de [OVSG](#)
- [De Regionale Technologische Centra](#)
- [KlasCement](#)
- [Klasse](#)
- [Smartschool](#)

Andere onderwijsorganisaties

Naast een uitgebreid netwerk van scholen en leerkrachten hebben onderstaande organisaties ook een uitgebreide expertise in de ontwikkeling van een educatief aanbod. Misschien kunnen zij jouw partner worden in de vertaling van jouw onderzoek naar de schoolcontext?

- De Lerarenopleidingen aan Vlaamse hogescholen en universiteiten leiden leerkrachten op voor het basis- en secundair onderwijs. Een samenwerking met docenten, onderzoekers en leraren-in-opleiding brengt heel wat educatieve expertise aan boord van je project.
- Vlaanderen kent verschillende organisaties die een educatief aanbod ontwikkelen voor scholen.
 - [Brightlab](#)
 - [Djapo](#)
 - [Goodplanet](#)
 - [8 Wespen](#)
- Educatieve Uitgeverijen:
 - [Averbode](#)
 - [Lannoo](#)
 - [Pelckmans](#)
 - [Plantyn](#)
 - [Van In](#)
 - [Zwijsen](#)

Leerkrachten en leerlingen motiveren

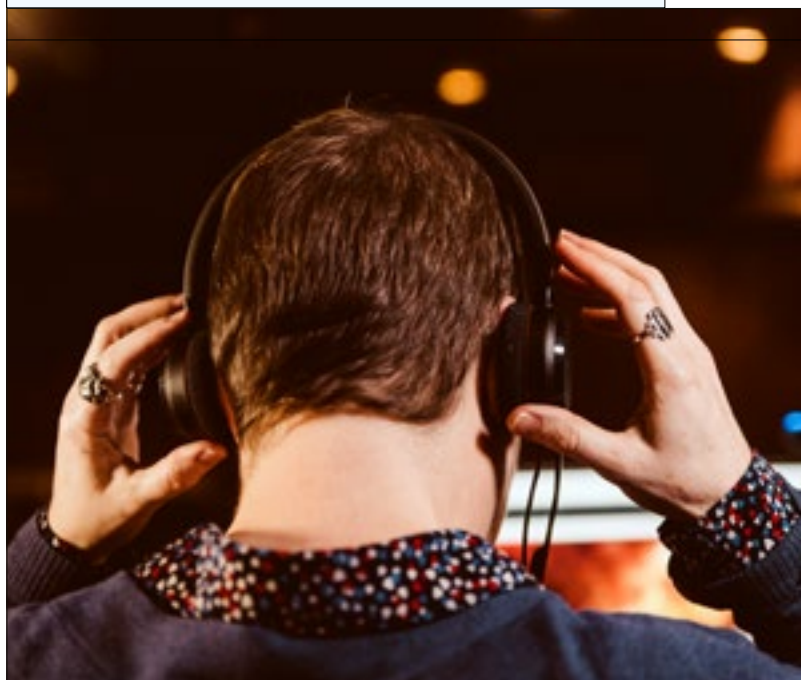
Als aan het begin van de samenwerking alle partijen duidelijk hun verwachtingen hebben gedeeld, weet je meer over de motivaties van de verschillende actoren om deel te nemen. Vervolgens kan je dan de boodschap en stijl van je communicatie hierop afstemmen. Je kan eventueel zelfs het takenpakket van de leerkracht en leerlingen aanpassen naar hun motivaties, interesses en leefwereld. Op die manier kan je hun intrinsieke motivatie versterken. Bij het ontwerp van activiteiten vertrekken we vaak van de theorie om vervolgens over te gaan naar de toepassing, maar je kan evengoed vertrekken van een concrete ervaring of beleving om de leerlingen te prikkelen.

Je kan leerlingen en leerkrachten ook extrinsieke motivatie door hen bijvoorbeeld een beloning te geven. Bijvoorbeeld een bezoek aan een labo, een archief, een bedrijf... kortom: hen belonen met een speciale beleving die de leerlingen anders niet zouden meemaken. Ook een onderzoeker die live in de klas communiceert en uitleg geeft over het project, motiveert leerlingen. Bovendien doorbreek je zo meteen het stereotype van wetenschappers als oude mannen in witte jassen. Ook extra leermaterialen om eindtermen te bereiken kunnen scholen en leerkrachten motiveren.

Daarnaast kan je ook mogelijkheden creëren voor erkenning van geëngageerde leerkrachten en scholen. Je kan ze bijvoorbeeld uitroepen tot enthousiaste 'onderzoeksschool', of iets dergelijks. Ook voor onderzoekers kan je zulke erkenningen creëren, om samenwerkingen met het onderwijs nog meer te stimuleren. Wanneer je inzet op deze extrinsieke motivatie, moet je wel waken over de link met de leercontext of leerinhoud. Bovendien kan je vooraf ook nagaan welke beloningen/incentives je doelpubliek waardevol vindt. Zo kan je er ook beter op inspelen.

Je zet best vooral in op de intrinsieke motivatie van leerkracht en leerlingen. Op lange termijn zal dat het meeste effect hebben. Toch zijn beide vormen van motivatie belangrijk. Mensen hebben vaak meerdere redenen om aan een citizen-scienceproject deel te nemen, en die bestaan uit een mix van intrinsieke en extrinsieke motivaties.

In het burgerwetenschappelijke 5T-project bestond een deelname of participatie van een klas aan het onderzoeksproject steeds uit verschillende delen. Een eerste stap daarvan was een bezoek brengen aan het Finnish Meteorological Institute (FMI). Daar kregen ze onder andere informatie over het instituut en het onderzoeksproject, alsook mochten ze demonstraties van opstellingen in het instituut bijwonen. Bij de impactmeting die het project achteraf deed, kwam het belang van dat fysieke bezoek voor de motivatie van de klassen naar boven. Dit is een mooi voorbeeld van het extrinsiek motiveren van de leerlingen.



© An Van Gijsegem

Jouw project



Denk na over wat de motivaties van de school, leerkracht en leerlingen kunnen zijn om aan jouw project deel te nemen. Zoek zowel naar intrinsieke als extrinsieke motivaties.

	De school(directie)	Leerkracht	Leerlingen
Voorbeeld	wilt een goed imago creëren voor de school	wilt zoveel mogelijk leerstof aan bod laten komen	willen een leuke lesactiviteit beleven
Motivatie 1			
Motivatie 2			
Motivatie 3			

Hoe kan je in je project en in je communicatieplan op deze verschillende motivaties inspelen en ze trachten te verzoenen met elkaar? Welke activiteiten laat je de leerlingen uitvoeren, welke communicatiekanalen gebruik je voor de verschillende doelgroepen ... ?

Partnerschap en co-creatie

Partnerschappen uitbouwen

Citizen-scienceprojecten in het onderwijs vragen diverse expertise: wetenschappelijke kennis, technische en ICT knowhow, onderzoeksvaardigheden, pedagogische en didactische vaardigheden, (wetenschaps-) communicatie, participatiemethodes, community en stakeholder management, databeheer,...

Het motto 'Alleen ga je sneller, samen ga je verder' gaat daarom vaak op voor citizen science. De meest succesvolle projecten zijn gebouwd op een samenwerkingsverband van partners die elk hun eigen expertise aan boord brengen.

Bij het verkennen of opzetten van nieuwe partnerschappen, streef je steeds een win-win situatie na voor elke partner. Verschillende partners, betekent ook verschillende perspectieven en verwachtingen ten opzichte van het project.

Waar een wetenschappelijk onderzoeker meestal in de eerste plaats op zoek is naar veel en waardevolle onderzoeksdata, zal een leerkracht vooral uitkijken naar educatieve meerwaarden terwijl een overheidspartner misschien eerder maatschappelijke bewustwording of beleidsinformerende data nastreeft.

Het is beter om deze verwachtingen al voor het begin van het project duidelijk af te stemmen. Wat wil elke partner bereiken? Stroken deze verwachtingen en belangen met elkaar en met die van de leerkrachten en leerlingen?



© Ann Van Gijsegem

Prototyping en co-creatie met leerkrachten en leerlingen

In [Hoofdstuk 3](#) schetsten we drie paden voor co-creatie met leerlingen en leerkrachten in het onderzoeksproces. Op het niveau van projectontwikkeling is co-creatie zeker even interessant. Door van in het begin leerkrachten en/of leerlingen te betrekken bij de ontwikkeling van het project, verzeker je je ervan dat de activiteiten beantwoorden aan hun verwachtingen. Je kan dit co-creatieve aspect beperken tot het testen of prototypen van lesactiviteiten met kleine groepen leerkrachten of leerlingen, waarbij je feedback verzamelt en verwerkt in een volgende iteratie van de activiteit. Maar je kan je doelgroep ook van a tot z betrekken bij de uitbouw van je onderzoek of citizen-scienceproject.

Het [BRITEC project](#) deed onderzoek naar de implementatie van citizen science in de klas door middel van co-creatie tussen onderzoekers en leerkrachten in verschillende Europese landen. De [toolkit](#) en [Massive Online Open Course](#) zijn uitstekende hulpmiddelen voor dit proces.



© An Van Gijsegem

Financiering

Leerlingen betrekken in je citizen-scienceproject is op vele vlakken een opportuniteit, maar het vraagt doorgaans ook extra inspanningen, tijd en financiële middelen. De financiële middelen die scholen kunnen bieden, zijn vaak heel beperkt. Daarom houd je de algemene kost voor scholen om te kunnen deelnemen best zo laag mogelijk. Om toch voldoende financiering voor je project te verkrijgen, zijn er wel enkele tips die je kunnen helpen.

Zo besteed je in een eerste **onderzoeksopzet** voor aanvraag tot financiering best al meteen aandacht aan het educatieve luik. Geef duidelijk aan dat je scholen zal betrekken bij het onderzoek, en geef een concrete raming van de vereiste tijd en middelen. Denk daarbij ook aan mogelijkheden om scholen te begeleiden in een citizen-scienceproject of het op maat uitwerken van een interessant onderwijsproject over het onderzoek.

Kijk vervolgens ook verder dan de reguliere financieringskanalen voor wetenschappelijk onderzoek in jouw vakdomein. Bekijk je financiering voor het wetenschappelijke onderzoek (bv. FWO-oproepen) apart van de financiering voor het educatieve luik (bv. oproepen van **VLAIO**, **Koning Boudewijnstichting**..). Je samenwerking met het onderwijs zorgt ervoor dat je ook bij financieringskanalen voor onderwijs terecht kan. Houd dus zeker ook daar de projectoproepen in het oog.

Tot slot kan je ook te rade gaan bij de lokale besturen van de provinciale of lokale besturen waar de betrokken scholen zich bevinden. De scholen kunnen dan zelf misschien niet de middelen hebben, maar lokale besturen willen dergelijke initiatieven misschien wel ondersteunen.

In het **VLINDER-project** worden weersomstandigheden gemeten in omgevingen waar we vandaag nog geen data van hebben. Hiervoor werkte de Universiteit Gent nauw samen met lokale besturen om ook na de financiering door Departement EWI de metingen verder te laten lopen. Ook de meetlocaties kwamen tot stand dankzij samenwerkingen met verschillende actoren, zoals scholen, lokale overheden en bedrijven.



© Mieke Sterken

Praktische ondersteuning

Hou er steeds rekening mee dat je heel wat praktische ondersteuning moet geven aan de betrokken scholen en leerkrachten. Leerkrachten hebben vaak nog geen ervaring met citizen science. Deelnemen aan een project kan voor hen dus ook een vorm van professionalisering zijn, tenminste als ze een adequate ondersteuning krijgen. Bovendien staan leerkrachten vaak onder grote werkdruk, waarbij ze bij de uitvoering van hun taken weinig middelen en tijd ter beschikking hebben. Probeer een evenwicht te zoeken tussen het fun-aspect en een waardevol leermoment, maar verlies ook jouw doelstellingen als initiatiefnemer van het project niet uit het oog.

Met een juiste graad van ondersteuning kan je de taaklast van leerkrachten wat verlichten, en heeft je project meer kans op slagen. Voorbeelden van ondersteuning zijn:

- Werk je met meerdere scholen? Dan kan je de betrokken leerkrachten met elkaar in contact brengen via een online forum of kennismakingsevent om tips en ervaringen uit te wisselen. Als je werkt met een online forum, denk je best vooraf ook na over het onderhoud. Eventueel kan je een administrator vinden binnen de community zelf?
- Je kan trainingen en nascholingen aanbieden aan leerkrachten, zowel over het inhoudelijke thema als over het wetenschappelijke onderzoeksproces en de onderzoeksmethoden.
- Je kan vooraf bevragingen doen bij de leerkrachten over hun noden, om vervolgens zo goed als mogelijk de taken daarop af te stemmen.
- Vooraleer je op zoek gaat naar scholen, kan je de nodige vaardigheden beschrijven en koppelen aan

deelaspecten van het project, zodat scholen en leerkrachten weten wat hen te wachten staat.

- Wees als projectcoördinator bereikbaar voor de vragen en zorgen van deelnemende leerkrachten. Overweeg om daarvoor een specifiek e-mailadres aan te maken, zodat je persoonlijke inbox niet overloopt (info@... ondersteuning@).

Heel wat citizenscience-initiatieven onderschatten de vereiste tijd en inspanning voor de ondersteuning van burgerwetenschappers. Trek hier dus zeker voldoende tijd voor uit en probeer vooraf in te plannen hoe je met een toevloed van vragen kunt omgaan.

Plastic Pirates - Go Europe! is een Europese burgerwetenschapsactie waarbij jongeren 'plasticmonsters' nemen in beken en rivieren en hun resultaten documenteren. De verzamelde gegevens worden vervolgens door wetenschappers geanalyseerd. Op deze manier leveren jonge Europese burgers een belangrijke bijdrage aan het onderzoek naar de toestand van de Europese rivieren en de mate en mogelijke oorsprong van plastic afvalverontreiniging. Het project voorziet uitgebreide handleidingen ter ondersteuning van de leerkracht. Die kunnen ze gebruiken bij het introduceren van het project, het bevat zowel informatie over de context van het onderzoeksthema, alsook over de verschillende stappen van het onderzoek. Vele documenten, zoals de handleiding, staan openbaar op hun website. Je kan ze [hier](#) terugvinden.



Data, ethiek en privacy

Ook over de data die je zal verzamelen in samenwerking met de scholen denk je best vooraf goed na. Enkele vragen die je daarbij kunnen helpen:

- Hoe ga je de kwaliteit van de data verzekeren? Stel je een strak protocol op voor de dataverzameling of laat je de leerlingen vrijer en doe je achteraf een controle op alle data?
- Ga je de data openbaar publiceren?
- Kan je de data openbaar publiceren, gelet op privacy-maatregelen?
- Je gaat waarschijnlijk heel wat data bekomen wanneer je samenwerkt met verschillende scholen. Hoe ga je de data stockeren en managen?
- ...

Tip: stel vooraf een datamanagementplan (DMP) op waarin je al deze aspecten meeneemt en laat het DMP jouw leidraad zijn voor het gehele project.

In je datamanagementplan (DMP) noteer je ook informatie over de juridische en ethische aspecten rond het verzamelen, bewaren en analyseren van de data. Privacy-richtlijnen respecteren ([GDPR](#)) is in eender welk citizenscience-onderzoek belangrijk. Bij een samenwerking met het onderwijs werk je echter met minderjarigen, waardoor privacy extra belangrijk is. Een geïnformeerde toestemming (informed consent) laten invullen door leerkracht en leerlingen (of voor minderjarigen, door hun ouders) is een goed begin, maar je zal doorheen het gehele onderzoek alert moeten blijven voor privacy-issues.

Het is een wettelijke verplichting om conform aan de GDPR met gebruikersdata om te gaan, maar standaard privacyverklaringen en gebruikersovereenkomsten zijn niet altijd even toegankelijk of uitnodigend geschreven. Bij citizen science is het van groot belang om burgerwetenschappers - in de eerste plaats de leerkrachten - duidelijk te informeren over hoe hun data en die van hun leerlingen gebruikt en

beschermd zullen worden. Een heldere samenvatting van de belangrijkste punten in je privacybeleid kan hierbij helpen. Een mooi voorbeeld hiervan is de [gebruikersovereenkomst die waarnemingen.be](#) op hun website plaatste.

Gegevens die je niet bezit, hoeft je niet te beschermen. Daarom vraag je best zo weinig mogelijk data op, enkel wat je echt nodig hebt voor het onderzoek. Als leerlingen foto's maken en delen op een openbaar platform, denk je best ook aan plaats- en tijdgegevens: als deze data publiek beschikbaar zijn, dan geven deze heel wat persoonlijke data vrij. Denk vooraf na over wie de eigenaar is van de data. Welke toegang en rechten behouden de burgerwetenschappers over hun data? Waarvoor mag jij deze data gebruiken? Communiceer hier duidelijk over met de leerkrachten en leerlingen.

Bekijk je onderzoeksopzet dus steeds voldoende kritisch en ga na welke stappen je dient te ondernemen om de burgerwetenschappers te beschermen. Elk project is verschillend, dus ga ten rade bij deskundigen: raadpleeg een jurist, of leg je project voor aan een ethische commissie of een data protection officer bij je instelling.

Citizen-sciencedata is niet alleen nuttig voor jouw doeleinden. Verschillende partners, stakeholders en burgerwetenschappers steunen het citizenscienceproject mogelijk omdat ze uitkijken naar de gegevens en resultaten die het zal opleveren. Hoe zal de data van jouw project gedeeld worden op een toegankelijke (open, leesbare), maar zonder de privacy in het gedrang te brengen? Kunnen de leerkrachten en leerlingen-burgerwetenschappers ook aan de slag met de dataset? Ook na afloop van het citizenscienceproject kan het zeer waardevol zijn om met deze gegevens in de klas te werken. Zijn deze data beschikbaar in een formaat waarmee de leerkrachten en leerlingen aan de slag kunnen?

Gegevensbescherming



bij jouw project

Grijp even terug naar de bedenkingen die je maakte aan het einde van hoofdstuk 2 en hoofdstuk 3.

Welke leeftijdsgroepen wil je bereiken? Zijn deze leerlingen minder-of meerderjarig?

Hoe zal je de gebruiksvoorwaarden naar deze leerlingen communiceren? Doe je daarvoor een beroep op de leerkracht als tussenpersoon? Of richt je je ook rechtstreeks tot de leerlingen?

Welke activiteiten wil je laten uitvoeren door de leerlingen en leerkrachten? Welke data- en privacyrisico's houden deze activiteiten in?

Welke stappen wil je ondernemen om de privacy van leerkrachten en leerlingen te beschermen?

Impact meten van je project

De impact van een citizen-scienceproject meten is steeds een uitdaging. Er zijn wel projecten en tools (bv. [MICS](#)) die je daarbij kunnen ondersteunen, meer bepaald om na te gaan welke impact je kan bereiken met de resultaten van het onderzoek. Een andere component is een impactmeting van deelname aan het onderzoek op de leerwinst bij de leerlingen. Misschien kan je deze impactmeting wel koppelen aan een evaluatie door de leerkracht bij de leerlingen? De leerkracht kan zo het leerproces van de leerlingen evalueren en jij kan de evaluatie aangrijpen om inzicht te krijgen in de impact van de activiteiten op de leerlingen.

Je kan met die impactmeting op twee manieren te werk gaan. Je kan een wetenschappelijk gekalibreerde pre- en post-test afnemen bij de leerlingen of je kan een meer laagdrempelige vragenlijst laten invullen door de leerlingen over hun ervaringen bij de deelname aan het project. Idealiter ga je hiervoor op zoek naar manieren om de impactmeting te integreren in de evaluatie die leerkrachten afnemen bij de leerlingen.

De eerste manier is wetenschappelijk gezien wat lastiger, aangezien je niet zomaar snel zelf een meetinstrument kan ontwikkelen. Je kan wel kiezen voor bestaande instrumenten die al wetenschappelijk getest zijn door onderzoeksinstellingen of onderwijskundige vakgroepen aan de hogeschool of universiteit. Bijvoorbeeld [het onderzoek van VIVES naar de impact van STEM-academies](#). De data uit zo'n impactmeting zijn uiteraard relevant voor de rapportering van je onderzoek en een evaluatie van de leerwinst bij de leerlingen, maar je onderzoek kan er ook sterker van worden, bv. bij de zoektocht naar vervolfinanciering.

Je kan leerlingen ook een meer laagdrempelige vragenlijst laten invullen die je zelf opstelt, idealiter in samenwerking met de leerkracht. De vragen moeten niet zozeer wetenschappelijk gekalibreerd zijn, maar bieden wel inzicht, bv. in de houding van de leerlingen

ten opzichte van het thema of wetenschappelijk onderzoek in het algemeen. Voor de lagere school kan het [PATT model](#) dienen als vertrekpunt.

Het is een goed idee om deze impactmeting van de leerwinst bij leerlingen te bespreken met de betrokken leerkracht. Leerkrachten moeten hun leerlingen evalueren, dus 'evalueerbare' citizen-scienceprojecten zijn voor hen zeker interessant. Die evaluatie hoeft niet steeds een formele test aan het einde van het project te zijn, maar kan ook een evaluatie van het doorlopen proces omvatten.

Wanneer je al bij aanvang aandacht besteedt aan evaluatie, zal je project bovendien ook sneller aanslaan bij directie en leerkrachten. Als je met een pre- en post-test wilt werken, moet je wel tijdig plannen.

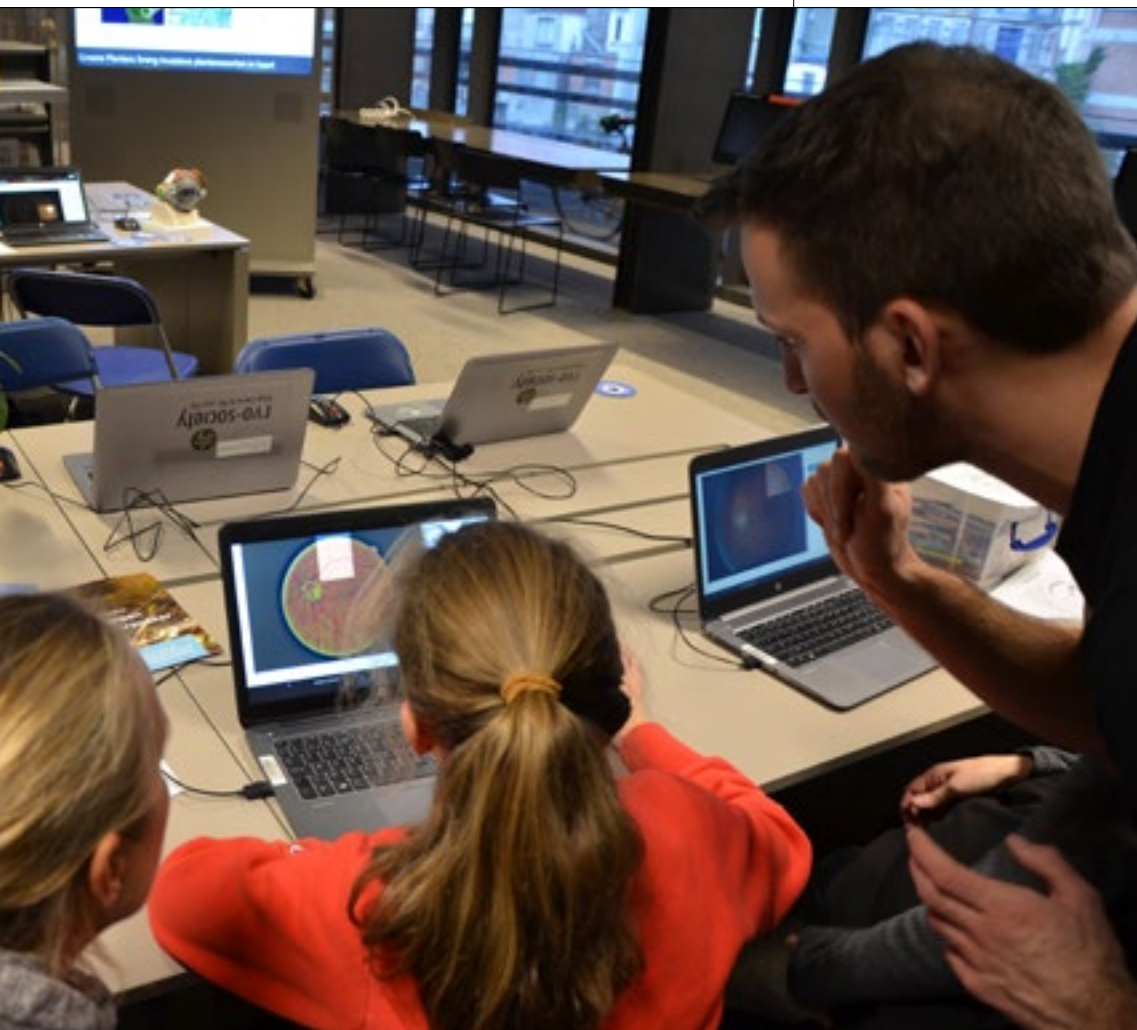
In het finse project '[5T: TIEDEKASVATUSTA TOISEN ASTEEN OPPILAITOKSISSA TEKEMÄLLÄ TUTKIMUSTA TUTKIJOIDEN KANSSA](#)' (acroniem voor de Finse vertaling van "Wetenschaps- onderwijs op middelbare scholen door onderzoek te doen met onderzoekers") participeren leerlingen in lopende onderzoeksprojecten rond verschillende thema's waaronder het meten van sneeuw, de verspreiding van pollen, klimaatacties en ruimteweer. Ze voeren verschillende taken uit zoals observeren, verzamelen van informatie, maar ook het verwerken van data en genereren van nieuwe ideeën. Omdat 5T een overkoepelend geheel is van meerdere projecten, is het thema en de concrete activiteiten afhankelijk van project tot project. Opmerkelijk is dat ze achteraf een impactmeting van het project deden. Ze bevroegen leerlingen, leerkrachten en onderzoekers aan de hand van interviews en vragenlijsten. De bevindingen van de impactmeting publiceerden ze in een wetenschappelijk artikel. Je kan het artikel [hier](#) lezen.



Schaalbaarheid en toekomst van het project

Samenwerken met het onderwijs kent voor de verschillende partijen een meerwaarde, maar het houdt uiteraard ook extra werk in. Denk aan de eerder behandelde communicatiestrategie, en ook de data houden werklust in (bv. zijn de data voldoende kwalitatief of moet je nog een controle laten uitvoeren?). Zorg er dus voor dat je projectopzet haalbaar is. Denk goed na over het aantal scholen dat je betreft en wat je belooft aan de betrokken scholen. Is het bijvoorbeeld wel mogelijk om als onderzoeker langs alle scholen te gaan? Kan je daar voldoende mensen voor vrij maken?

Denk bovendien al na over een eventueel vervolgtraject. Idealiter leidt een eerste project tot een duurzame samenwerking met partners die ook het vervolg nog kunnen ondersteunen. Kan het educatief project nog blijven bestaan, nadat het wetenschappelijke onderzoeksproject is afgelopen? Ook voor leerkrachten is het belangrijk vooraf te weten wat de looptijd van het project zal zijn. Kunnen ze er enkel één jaar aan deelnemen of een aantal jaren na elkaar? Dat laatste is in de meeste gevallen aantrekkelijker voor scholen en leerkrachten.



© Mieke Sterken

Besluit

Er bestaan buiten deze gids nog heel wat tools om je te helpen bij de ontwikkeling van een citizen-scienceproject voor scholen. Neem zeker een kijkje in onze [literatuurlijst](#), naar de [handleidingen op de website van Scivil](#) of op [eu-citizen.science](#). Specifiek voor citizen science in het onderwijs, zijn de gids en hulpmiddelen die het [BRITEC project](#) ontwikkelde meer dan de moeite waard.

Co-creëren of uittesten met leerkrachten en leerlingen van activiteiten zorgt ervoor dat je uiteindelijke project optimaal afgestemd is op je doelgroep.

Een goed databeleid en privacybescherming zijn altijd belangrijk bij citizen science, maar wanneer je met (minderjarige) leerlingen aan de slag gaat, zijn er bijkomende aandachtspunten.

Voor leerkrachten is het vaak interessant als hun investering bij het implementeren van een nieuw project op school nog verschillende schooljaren kan opbrengen. Als je project van beperkte duur is, probeer dan ook duurzame handleidingen, lespakketten of platformen te voorzien voor de scholen.

5

Inspirerende voorbeelden

We verzamelden een reeks inspirerende voorbeelden van citizen-scienceprojecten die de stap naar het onderwijs zetten. We gingen op zoek naar een diverse selectie projecten, uit België en het buitenland, in verschillende vakgebieden en met verschillende graden van samenwerking met de leerlingen en leerkrachten. Deze lijst van tien voorbeelden is natuurlijk niet volledig. Er zijn nog veel meer boeiende voorbeelden van citizen science in de klas. Zo vind je heel wat voorbeelden op de websites van Scivil, iedereenwetenschapper.be of eu-citizen.science.

Bugs 2 the Rescue



- Dit is een **Belgisch** project
- **Thema:** biodiversiteit
- **Bij welke stappen van het onderzoeksproces worden de leerlingen betrokken?** Dataverzameling
- **Looptijd van het project:** 2019-2022
- **Website:** <https://www.bugs2therescue.be/>

Wat wordt er onderzocht?

Het project onderzoekt invasieve exotische waterplanten in Vlaanderen. Deze planten woekeren sterk op sommige plaatsen, waardoor ze de biodiversiteit in gevaar brengen. Het bestrijden van deze woekerplanten kost veel geld en tijd. Bugs 2 the Rescue streeft ernaar om een natuurlijke en goedkopere bestrijdingsmethode te vinden in insecten.

Hoe worden leerlingen/burgerwetenschappers betrokken bij het onderzoek?

Zowel natuurliefhebbers, vijvereigenaars, leerlingen als jeugdbewegingen kunnen bijdragen aan het onderzoek door op zoek te gaan naar invasieve waterplanten, deze te identificeren en in kaart te brengen in welke mate de planten beschadigd zijn door insecten.

Hoe loopt de samenwerking met scholen?

Scholen kunnen beroep doen op het uitgebreide lespakket en kunnen op verschillende plaatsen in Vlaanderen en Brussel bovendien een 'Beestige Vijanden koffer' uitlenen om zelf op onderzoek te gaan, stalen te nemen en soorten te identificeren. Deze koffer en activiteitenfiches kunnen ook gebruikt worden buiten de schooluren, bijvoorbeeld bij de jeugdbeweging of tijdens een zomerkamp.

Waarom is dit voorbeeld of scenario inspirerend voor citizen science in onderwijs?

- **Uitgebreide ondersteuning** voor leerkrachten en leerlingen in de vorm van lespakketten en educatieve fiches. De 'Beestige Vijanden' doe-het-zelf-koffer kan bovendien op verschillende plaatsen in Vlaanderen uitgeleend worden voor gebruik met de klas.
- **Slim gekozen doelgroepen:** het project zet in op diverse doelgroepen, elk met hun eigen sterktes en expertises. De kennis van natuurliefhebbers en vijvereigenaars wordt aangevuld met het enthousiasme en nieuwsgierigheid van deelnemende jongeren op school. Bovendien betreft het project ook jongeren buiten schoolverband, door samen te werken met jeugdverenigingen en zomerkampen.

Community Drive



- Dit is een **Deens** project.
- **Thema:** Stadsplanning
- **Doelgroep:** 10-14 jarigen in wijken met veel kansarmoede
- **Bij welke stappen van het onderzoeksproces worden de leerlingen betrokken?** Dataverzameling - Data-analyse - Disseminatie
- **Looptijd van het project:** 2019-2021
- **Website:** <https://www.communitydrive.aau.dk/>

Wat werd er onderzocht?

- Het project verzamelde ideeën over stadsplanning bij leerlingen.
- Het project onderzocht modellen die kinderen en jongeren kunnen laten deelnemen aan het oplossen van toekomstige maatschappelijke uitdagingen door actief bij te dragen aan onderzoek en ontwikkeling.
- Het project wilde kennis vergaren over hoe ontwerpdenken (design thinking) en maatschappijgestuurd onderzoek (community-driven science) gebruikt kunnen worden als methodes om 21ste-eeuwse vaardigheden aan te leren.
- Het project draagt bij aan kennis over toepassingen van (digitale) spelvormen, big data en Internet of Things voor maatschappelijk gedragen stadsontwikkeling.
- Open science praktijken (maatschappijgestuurd en -gedreven onderzoek)

Hoe worden leerlingen/burgerwetenschappers betrokken bij het onderzoek?

- Leerlingen worden betrokken bij de stadsplanning. Daarvoor worden de leerlingen en hun leerkrachten opgeleid en werken ze samen met stadsplanners verbonden aan de universiteit.
- De leerlingen gaan aan de slag met voor hen vertrouwde ontwerp-tools als LEGO of Minecraft (een creatief videogame) om een aanpassing in de openbare ruimte te plannen.

Hoe loopt de samenwerking met scholen?

- Het project wil innovatieve methodes onderzoeken om ontwerpdenken en 21ste-eeuwse vaardigheden aan te leren bij kinderen en jongeren.
- Verschillende stadsontwikkelingsprojecten (cultuurhuis, sportstadion) zijn vragende partij voor input van de jongeren.

Waarom is dit voorbeeld of scenario inspirerend voor citizen science in onderwijs?

- **Inclusie en diversiteit:** Het project focuste specifiek op scholen in Kopenhaagse buurten met een gemiddeld hogere armoede en lagere scholingsgraad van de ouders. Citizen science bereikt vaak een ouder, welvarender en hoger geschoold publiek. Dit project slaagde er via deze scholen in om een andere doelgroep te bereiken.
- **Co-creatie:** Het project streeft ernaar om co-creatief aan de slag te gaan. De leerlingen kenden een hoge mate van autonomie binnen de taken die ze voor het project uitvoerden.
- **Maatschappelijke impact:** De input en ontwerpen van de leerlingen waren niet alleen waardevol voor wetenschappelijk onderzoek bij de universiteit van Aalborg, maar werden ook door specifieke stadsuitbreidingsprojecten gebruikt, zoals een cultuurhuis en een voetbalstadion in Kopenhagen.

Fietsbarometer / Weg van't school



© An Van Gijsegem

- Dit is een **Belgisch** project
- **Thema:** mobiliteit
- **Doelgroep:** eerste en derde graad van het secundair onderwijs.
- **Bij welke stappen van het onderzoeksproces worden de leerlingen betrokken?**
Data verzamelen, Data-analyse, Disseminatie
- **Looptijd:** 2018 - nu
- **Website** fietsbarometer: <https://fietsbarometer.ugent.be>
- **Website** weg van't school: <https://www.gowiththevelo.be/school>

Wat wordt er onderzocht?

Fietsbarometer en Weg van't school betrekken leerlingen als burgerwetenschappers bij de fietsveiligheid in hun schoolomgeving. Ze duiden hun eigen routes aan, beoordelen de fietsveiligheid ervan en gaan hiermee aan de slag in een Geografisch Informatie Systeem (GIS).

Hoe worden leerlingen/burgerwetenschappers betrokken bij het onderzoek?

De leerlingen brengen hun route naar school in kaart en geven aan hoe veilig ze zich op de verschillende stukken van die route voelen. Alle leerlingen krijgen dus dezelfde opdracht die ze volgens een vrij strikt protocol dienen uit te voeren. Doordat het gaat over hun eigen route van huis naar school, en hun subjectieve beleving daarvan, voelen de leerlingen zich expert in hun eigen mobiliteit. Dat werkt sterk motiverend.

Hoe loopt de samenwerking met scholen?

- **Lespakketten:** Fietsbarometer werkte uitgebreide lespakketten uit rond verkeer en GIS in de derde graad. 'Weg van't school' is een vertaling van het 'Fietsbarometer' project naar jongere leerlingen. Na aanpassing van het lesmateriaal en toevoeging van een extra STEM-component, werd Weg van't School voor de eerste graad SO gelanceerd.
- **Duidelijke communicatie met leerkrachten:** Er wordt bij het lespakket ook heel wat contextinformatie meegegeven over het project, zoals het aantal uren dat het in beslag neemt, welke eindtermen behandeld worden, en hoe de leerlingen geëvalueerd kunnen worden. De leerkrachten worden ook geïnformeerd over de privacy-gevoeligheden van de dataverzameling met minderjarigen. Scholen en leerkrachten worden met andere woorden erg helder geïnformeerd over de context en praktische omkadering van het project.

Waarom is dit voorbeeld of scenario inspirerend voor citizen science in onderwijs?

- De expertise van leerlingen benutten: Weg van't School en Fietsbarometer focussen op subjectieve verkeersbeleving van jonge fietsers. Eerder dan verkeersstellingen uit te voeren, laat het project de leerlingen hun eigen fietsroute van en naar school invoeren en aanduiden hoe veilig ze zich tijdens die tocht voelen. De leerlingen dragen dus niet alleen data aan, ze voelen zich ook 'expert' in hun eigen mobiliteit.
- Impact: 'Weg van't school' focust sterk op impact. Het project moedigt leerlingen en scholen aan om aan de slag te gaan met de data die ze in hun schoolomgeving verzamelen. Hoe kunnen ze fietsveiligheid verbeteren? Door STEM-toepassingen te ontwikkelen (richtingaanwijzers voor fietsers?), door na te denken over een veiligere fietsomgeving bij de school (fietsoversteekplaatsen,...) en door in dialoog te gaan met het lokale bestuur (verkeersinfrastructuur aanpassen).

The News Evaluator / Nyhetsvärderaren



© Absolutvision

- Dit is een **Zweeds** project.
- **Thema:** Actualiteit: fake news
- **Doelgroep:** Secundair onderwijs (13-19 jarigen)
- **Bij welke stappen van het onderzoeksproces worden de leerlingen betrokken?** Dataverzameling, Data-analyse
- **Looptijd van het CS project:** 2017 - 2021
- **Website:** <https://nyhetsvarderaren.se/in-english/>

Wat werd er onderzocht?
Onderzoekers en leerlingen bestuderen het nieuws op online nieuwsfeeds van jongeren. Met een digitale tool inventariseren en beoordelen leerlingen de geloofwaardigheid van het nieuws op een wetenschappelijke manier. Het project resulteerde in een evidence-based digitaal instrument dat zowel door scholen als door het grote publiek gebruikt kan worden om kritisch om te gaan met digitaal bronmateriaal.
Hoe worden leerlingen/burgerwetenschappers betrokken bij het onderzoek?
Leerlingen werden zowel betrokken bij de dataverzameling, namelijk het verzamelen van artikels van hun nieuwsfeed, als bij de analyse ervan, door de betrouwbaarheid van de artikels te bepalen op basis van een evidence-based digitaal instrument.
Hoe loopt de samenwerking met scholen? Waarom werd er voor een samenwerking met onderwijs gekozen?
Door deze aanpak krijgen de onderzoekers toegang tot data die ze anders niet zouden kunnen raadplegen, namelijk nieuwsartikelen in de individuele nieuwsfeeds van de jongeren op social media.
Waarom is dit voorbeeld of scenario inspirerend voor citizen science in onderwijs?
<ul style="list-style-type: none">- Sociale wetenschappen: The News Evaluator is een voorbeeld van een educatief citizen-scienceproject in het domein van de sociale wetenschappen.- Pilotering: Voorafgaand aan de effectieve start van het onderzoeksproject, werd het onderzoeksopzet gepiloteerd in 5 verschillende klassen (162 leerlingen). De feedback die daarbij naar boven kwam, namen ze mee in een herwerking van het onderzoeksopzet. Zo duurde het review proces van de nieuwsartikelen door de studenten bijvoorbeeld langer dan gepland of verwacht. In een herwerking van het onderzoeksopzet werd dat aangepast. Ook andere tips en tricks die de onderzoekers hadden geleerd tijdens de pilootfase van het project konden ze achteraf delen met de leerkrachten.- Communicatie en ondersteuning voor leerkrachten en leerlingen: Het project heeft voorafgaand aan de werking met de scholen een aantal communicatiekanalen opgezet voor interactie tussen de deelnemers en de onderzoeksgroep (E-mail, Facebookgroep, telefonische ondersteuning door een lid van het onderzoeksteam). Zo konden leerkrachten en leerlingen onmiddellijke ondersteuning krijgen wanneer ze tijdens het verloop van het project tegen technische problemen of protocollaire onduidelijkheden liepen. Bovendien kregen leerkrachten twee weken voor de start van het onderzoek een digitale handleiding over het project, met achtergrondinformatie, eerder onderzoek naar het thema, uitleg bij het onderzoeksprotocol en een stap-voor-stap beschrijving van het experiment.

Plastic Pirates - Go Europe!



© Naja Bertolt Jensen

- Dit is een **internationaal project met actoren uit Duitsland, Portugal en Slovenië**.
- **Thema:** Elementen uit natuurwetenschappen, aardrijkskunde en milieueducatie komen aan bod
- **Doelgroep:** Jongeren tussen 10 en 18 jaar
- **Bij welke stappen van het onderzoeksproces worden de leerlingen betrokken?** Dataverzameling
- **Looptijd van het project:** 2020 - 2024
- **Website:** [Plastic Pirates – Go Europe!](#) | [Plastic Pirates \(plastic-pirates.eu\)](#)

Wat wordt er onderzocht?

Door stalen uit Europese rivieren te verzamelen en gegevens over de hoeveelheid gevonden afval te uploaden, helpen klassen onderzoek te doen naar de vervuiling van watermassa's. Uniforme experimentele richtlijnen en werkstappen voor alle deelnemende teams zorgen ervoor dat de verzamelde gegevens in heel Europa vergelijkbaar zijn en stap voor stap zichtbaar worden op een online kaart.

Hoe worden leerlingen/burgerwetenschappers betrokken bij het onderzoek?

Leerlingen gaan op pad om plasticmonsters te verzamelen in en naast Europese rivieren. Vervolgens uploaden ze informatie over de gevonden hoeveelheid plastic afval op een online platform. Door de duidelijk omchreven stappenplannen en protocollen, zijn de gegevens internationaal vergelijkbaar en bruikbaar voor analyses. Leerlingen documenteren de resultaten van deze experimenten. Wetenschappers evalueren vervolgens de geregistreerde gegevens. In [dit filmpje](#) vind je meer informatie over de activiteiten van de leerlingen.

Waarom is dit voorbeeld of scenario inspirerend voor citizen science in onderwijs?

- **Ondersteunend materiaal:** het project ontwikkelde een [wetenschappelijke gids](#) ter ondersteuning bij de dataverzameling. Deze werd geschreven op niveau van de leerlingen, zodat ze ook zelfstandig aan de slag kunnen. De gids bevat inhoudelijke achtergrondinformatie over het thema en korte oefeningen, maar ook richtlijnen over hoe de data correct te verzamelen en inzicht in het gehele wetenschappelijke proces. Er is ook een aparte [handleiding voor leerkrachten](#) en [werkmateriaal](#).
- **Wetenschappelijke publicatie:** Bij burgerwetenschappelijke projecten (al dan niet in samenwerking met onderwijs) wordt de kwaliteit van de data vaak in vraag gesteld, wat het moeilijker maakt om een wetenschappelijk artikel te publiceren over het onderzoek. Plastic Pirates is er ondanks deze vooroordelen wel in geslaagd een peer-reviewed wetenschappelijk [artikel](#) te publiceren. Genomen maatregelen hiertoe waren onder andere het opstellen van uniforme richtlijnen voor de dataverzameling, voldoende foto's als bewijs, bijhouden van data rond plaats en tijd via gps-functies in camera..

Project zuivere lucht



© Gading Ihsan

- Dit is een **Belgisch** en **Nederlands** project
- **Thema:** Luchtkwaliteit
- **Doelgroep:** Antwerpse basis- en secundaire scholen.
- **Bij welke stappen van het onderzoeksproces werden de leerlingen betrokken?** Onderzoeksvraag bepalen - Methode bepalen - Dataverzameling - Data-analyse - Disseminatie.
- **Looptijd:** 2018-2021
- **Website:** [Inspiratie | samenvoorzuiverelucht.eu](#) ([Video](#) "Project Zuivere Lucht" - Living Labs Antwerpen en Den Haag | [samenvoorzuiverelucht.eu](#))

Wat werd er onderzocht?

Het 'Project zuivere lucht' wilde de impact van schadelijke stoffen op de binnenluchtkwaliteit beperken. Het ontwikkelde een innovatieve luchtzuiveringstechniek en testte deze in voorzieningen voor gevoelige groepen. In Vlaanderen gebeurde dit in scholen door middel van burgerwetenschap of 'living labs'. Het project hielp de burgers en scholen om zelf luchtkwaliteit te meten en doelgerichte lokale oplossingen te bedenken.

Hoe werden de leerlingen/burgerwetenschappers betrokken bij het onderzoek?

De vijf deelnemende scholen konden in grote mate zelf bepalen welke aspecten van luchtkwaliteit ze wilden onderzoeken en hoe ze dat wilden aanpakken, welke doelgroepen ze daarbij wilden betrekken (leerkrachten, leerlingen, ouders, buurtbewoners,...) en wat ze met de resultaten wilden bereiken. De projectmedewerkers begeleidden de scholen bij dit proces en voorzagen in de nodige meetapparatuur.

Waarom is dit voorbeeld of scenario inspirerend voor citizen science in onderwijs?

- **Gedragsverandering en maatschappelijke impact:** Het bleef niet enkel bij het meten van de luchtkwaliteit, het project bracht een effectieve gedragsverandering in de school teweeg. Zo wordt er bij sommige scholen nu met de step naar het zwembad gegaan in plaats van met de bus. Bij een andere school werd na de data-analyse van de binnenluchtkwaliteit een buitenklas door de leerlingen ontworpen.
- **Autonomie:** De vijf deelnemende scholen in Antwerpen bepaalden in grote mate zelf welk aspect van luchtkwaliteit (binnen, buiten, koolstof, stikstof, roet,...) ze wilden onderzoeken en op welke manier ze dat wilden aanpakken. Ze werden bij het brainstormen, bedenken en meten ondersteund met materiaal en expertise door de stad Antwerpen, Vlaamse Milieumaatschappij en de Universiteit Antwerpen.

Radio Meteor Zoo: Momster

- Dit is een **Belgisch** onderzoeksproject.
- **Thema:** Astronomie, Aeronomie
- **Doelgroep:** 2de en 3de graad secundair onderwijs
- **Bij welke stappen van het onderzoeksproces worden de leerlingen betrokken?** Data-analyse, Disseminatie
- **Looptijd van het project:** 2016 - 2022
- **Website:** <https://momster.aeronomie.be/index.php/nl/>

Wat wordt er onderzocht?

Het **Belgisch Instituut voor Ruimte-Aeronomie** verzamelt dagelijks duizenden radarbeelden van meteoren die onze atmosfeer binnenkomen. Op het **Zooniverse platform** gaan burgerwetenschappers aan de slag om deze radarbeelden af te speuren naar tekenen van meteoren. De wetenschappers van het BIRA gebruiken deze data om meer te weten te komen over het ruimtestof dat deze meteorenzwermen veroorzaakt.

Hoe werden leerlingen/burgerwetenschappers betrokken bij het onderzoek?

De leerlingen kunnen snel aan de slag met het gebruiksvriendelijke Zooniverse platform, maar het project ging nog een stapje verder. Het project voorzag modulaire lespakketten voor gebruik in de klas.

Scholen konden bovendien enkele weken lang een 'Momster-box' op bezoek krijgen. Dit 'Mobile Meteor Station for Education and outreach' verzamelde vanop de speelplaats enkele weken lang live data over meteoren. Om deze Momster-box en een klasbezoek aan het Brussels Planetarium te winnen, moesten leerlingen een kunstwerk of ontwerp maken om de Momster-box te versieren.

Hoe loopt de samenwerking met scholen?

Het Momster-project ontwikkelde hun educatieve aanbod volgens een zeer flexibel en modulair principe. Zo veel mogelijk verschillende leerkrachten in de tweede en derde graad van het secundair onderwijs moesten kunnen deelnemen aan het project, ongeacht hun vakgebied, voorkennis over meteoren of beschikbare tijd met de leerlingen. Daarom werd een 'educatief buffet' van losse lesmodules aangeboden, waarmee de leerkrachten gemakkelijk een les of lessenreeks konden samenstellen.

Waarom is dit voorbeeld of scenario inspirerend voor citizen science in onderwijs?

- **Creatieve insteek:** een onderwerp in de natuurwetenschappen sprak met de kunstwedstrijd ook de creatieve kant van de leerlingen aan.
- **Uithangbord:** De mooi versierde 'Momster-box' op de speelplaats diende als uithangbord voor de deelname van de school aan een citizen-scienceproject.
- **Flexibele en modulaire lespakketten** laten toe aan de leerkrachten om in hoge mate zelf te bepalen welke onderwerpen ze in de klas behandelen en hoe veel tijd ze aan het project besteden.

Spinnenspotter / Spin-City



© An Van Gijsegem

- Dit is een **Belgisch** project.
- **Thema:** biodiversiteit, klimaat.
- **Doelgroep:** lager en secundair onderwijs
- **Bij welke stappen van het onderzoeksproces werden de leerlingen betrokken?** Data verzamelen, Data-analyse
- **Looptijd van het project:** 2018 - 2022.
- **Website:** <https://www.spinnenspotter.be/nl/info/scholen>

Wat wordt er onderzocht?
<p>Dit project onderzoekt of spinnen zich aanpassen aan warmere temperaturen in de stad. Het project toetst de hypothese dat spinnen in de steden door de warmere temperaturen gemiddeld kleiner blijven, lichter van kleur zijn en andere webstructuren weven.</p>
Hoe worden leerlingen/burgerwetenschappers betrokken bij het onderzoek?
<p>De burgerwetenschappers nemen foto's van spinnen met de SpinnenSpotter app en analyseren deze met een online tool waar ze de lengte en de kleur van de spin kunnen berekenen.</p> <p>Leraren in opleiding aan HoGent en HoWest ontwikkelden lespakketten over spinnen, klimaat en het hitte-eilandeffect die een omkadering kunnen bieden voor het gebruik van de spinnenspotter app in de klas.</p>
Hoe loopt de samenwerking met scholen?
<p>Aanvankelijk werden scholen, leerkrachten en leerlingen niet specifiek ondersteund om met het project aan de slag te gaan. Gaandeweg verzamelde het project wel educatieve pakketten voor verschillende leeftijdsgroepen in het onderwijs.</p> <p>De projectmedewerkers stonden steeds open voor vragen of interesse van de leerkrachten. Vanuit die vraag van specifieke leerkrachten of leerlingen, groeiden samenwerkingsverbanden waarin de projectmedewerkers leerlingen of leerkrachten wetenschappelijk ondersteunden wanneer ze in de klas rond spinnen werkten.</p>
Waarom is dit voorbeeld of scenario inspirerend voor citizen science in onderwijs?
<ul style="list-style-type: none"> - Gebruiksvriendelijke app: omdat de spiderspotter app erg gemakkelijk in gebruik is, waren leerkrachten van lagere en secundaire scholen enthousiast om ermee aan de slag te gaan. - Open voor vragen en samenwerking: hoewel scholen aanvankelijk geen specifieke doelgroep waren van het project, ontstonden spontane samenwerkingsverbanden met leerkrachten, leerlingen en studenten van de lerarenopleiding. - Duidelijk over onderwijsdoelen: De leerkrachtenbundel voor gebruik in de tweede graad somt bij elk onderdeel op aan welke eindtermen dit stuk zal bijdragen.

VLaanderen IN De weER (VLINDER)



© An Van Gijsegem

- Dit is een **Belgisch** project.
- **Thema:** meteorologie en klimaat
- **Doelgroep:** derde graad van het secundair onderwijs.
- **Bij welke stappen van het onderzoeksproces werden de leerlingen betrokken?** Dataverzameling - Data-analyse
- **Looptijd van het project:** 2018 - 2022
- **Website:** <https://vlinder.ugent.be/index.html>

Wat wordt er onderzocht?

Hoe weer (temperatuur, relatieve vochtigheid, wind en neerslag) beïnvloed wordt in diverse landschappen, bijvoorbeeld door de nabijheid van water, groen, of bebouwing.

Hoe worden leerlingen/burgerwetenschappers betrokken bij het onderzoek?

Het project verdeelde 50 hoogtechnologische weerstations bij verschillende scholen in Vlaanderen. De scholen moesten een geschikte plaats in de omgeving indienen als kandidaat voor een weerstation. Van alle mogelijke locaties kozen de projectcoördinatoren er de 50 meest interessante uit.

De leerlingen en leerkrachten van de gekozen scholen moesten het weerstation monteren op de aangegeven locatie. Eens het weerstation geïnstalleerd was, hielden zij een oogje in het zeil of kwamen ze tussen bij eenvoudige technische problemen met het weerstation.

De weerstations verzamelen live weerdata die samen met data van heel wat andere weerstations te raadplegen is op het [wow-platform](#).

Het project voorziet uitgebreide lespakketten over weer en klimaat, die samen met de 'live' weerdata gebruikt kunnen worden. Deze lespakketten werden ontwikkeld door studenten van de lerarenopleiding in samenwerking met de projectcoördinatoren.

Verschillende leerkrachten gingen zelf aan de slag met het materiaal en met de data om eigen projecten uit te werken. Dat was geen expliciet doel van het project, maar wel een erg waardevolle uitkomst. De projectmedewerkers van VLINDER hebben deze leerkrachten dan ook bijgestaan en geadviseerd bij deze eigen invullingen.

Waarom is dit voorbeeld of scenario inspirerend voor citizen science in onderwijs?

- **Uithangbord:** Veel meer scholen stelden zich kandidaat dan er weerstations voorzien waren. Scholen vonden het interessant om de data van hun eigen lokale weer te kunnen opvolgen en vergelijken met tientallen andere scholen in Vlaanderen. Bovendien pakken scholen graag uit met hun medewerking aan een (burger-) wetenschappelijk project.
- **Flexibiliteit:** Hoewel het grootste deel van de scholen binnen de voorziene lijnen van het project en de educatieve pakketten bleven, bouwden sommige leerkrachten en leerlingen verder op het project. Zo bouwden de leerlingen van het [GTIL Londerzeel](#) hun eigen meettoestellen die aanvullende data verzamelden. De projectcoördinatoren ondersteunden deze 'spinoff-projecten' met veel enthousiasme.
- **Duurzaamheid:** De projectcoördinatoren gingen op zoek naar financieringsmogelijkheden om de VLINDER weerstations ook na de voorziene einddatum van het project nog actief te houden. Verschillende bedrijven, lokale besturen en scholen droegen financieel bij aan het onderhoud van een VLINDER-station bij hen in de buurt. Op die manier blijven de live weerdata en lespakketten langer beschikbaar voor de scholen.

5T



© Nicholas Doherty

- Dit is een **Fins** project.
- **Thema:** Diverse thema's binnen de natuurwetenschappen en wiskunde
- **Doelgroep:** 2de en 3de graad secundair onderwijs
- **Bij welke stappen van het onderzoeksproces worden de leerlingen betrokken?** Dataverzameling - Data-analyse - Rapportering
- **Looptijd van het project:** 2014-2015
- **Website:** <http://www.scientix.eu/projects/project-detail?articleId=481655>

Wat wordt er onderzocht?

5T (Tiedekasvatusta toisen asteen oppilaitoksissa tekemällä tutkimusta tutkijoiden kanssa, vrij vertaald: wetenschapsonderwijs op middelbare scholen door onderzoek te doen met onderzoekers) is een overkoepelende term voor verschillende lopende onderzoeksprojecten over diverse thema's (van sneeuwmetingen over de verspreiding van pollen tot klimaatacties en ruimteweer) die wetenschapseducatie met burgerwetenschap combineren. Het projectwerk bestaat steeds uit drie delen: een bezoek ter plaatse, zelfstandig werk van de leerlingen en het rapporteren van het verloop van het onderzoeksproces en de resultaten.

Hoe worden leerlingen/burgerwetenschappers betrokken bij het onderzoek?

Omdat het over een clustering van onderzoeksprojecten ging, voerden de leerlingen niet steeds dezelfde activiteiten uit. Over alle onderzoeksprojecten heen, voerden de leerlingen niet louter observaties uit, maar droegen ze ook bij aan de verwerking en analyse van de data, en bovendien kregen de deelnemende scholen vrijheid in de manier van rapporteren over het onderzoek. Het project vertrok bij elk onderzoeksproject van het doel om wetenschapseducatie in het onderwijs te combineren met burgerwetenschap.

Hoe loopt de samenwerking met scholen?

In de onderzoeksprojecten is er sprake van co-creatie. De samenwerking werd namelijk gedeeltelijk gefaciliteerd door leerkrachten, wat de educatieve expertise in het project verhoogt in vergelijking met projecten die volledig gestuurd worden door de onderzoekers zelf. De scholen werden bijvoorbeeld deels vrij gelaten in de graad van participatie van hun leerlingen: "De precieze vormen van deelname varieerden tussen de scholen. Sommigen boden een vrijwillige projectcursus aan, waarbij de leerlingen vrij waren om hun onderzoeksonderwerp en -schema te kiezen binnen de grenzen van hun lessenrooster. Sommigen namen deel als onderdeel van een extra (vrijwillige) cursus en sommigen als onderdeel van een verplicht lessenrooster."

De rollen en verantwoordelijkheden van elke actor werden vooraf duidelijk als volgt afgesproken.

- De **onderzoekers** waren verantwoordelijk voor het ontwerp van de onderzoekstaken volgens hun eigen onderzoeksbehoeften. Hun verantwoordelijkheden omvatten het samenstellen van instructies, de briefing, en beschikbaar zijn voor studenten en docenten voor extra hulp tijdens hun werk. Onderzoekers kregen ook de opdracht uit te leggen wat het onderzoeksprobleem juist inhield en wat het voordeel zou zijn voor de vooruitgang van de wetenschap en de maatschappij in het algemeen. Bovendien gaven de onderzoekers feedback over de wetenschappelijke inhoud van het werk van de studenten.
- De **leerkrachten** waren verantwoordelijk voor de integratie van de onderzoekstaken in de schoolvakken en het toezicht op het werk van de studenten tijdens de onderzoeksfase. De leerkrachten waren ook verantwoordelijk voor de beoordeling of andere schoolgerelateerde evaluatie van het werk van de leerlingen.
- De **studenten** waren verantwoordelijk voor de uitvoering van de onderzoekstaken en de rapportering van de resultaten volgens de instructies van de onderzoekers en de docenten. Afhankelijk van de school en de cursus hadden de studenten verschillende mates van vrijheid om hun onderzoeksonderwerpen te kiezen.

Waarom is dit voorbeeld of scenario inspirerend voor citizen science in onderwijs?

- **Co-creatie:** De leerkrachten werden sterk betrokken bij de onderzoeksprojecten als onderwijsexperten, naast de onderzoeker die expert is voor het wetenschappelijke deel.
- **Motivatie:** De deelnemende klassen konden een bezoek brengen aan het Finnish Meteorological Institute (FMI) in Helsinki. Dit werkte sterk motiverend voor zowel leerlingen als leerkracht.
- **Impactmeting:** Het project voerde achteraf een impactmeting uit. Zo verzamelde FMI feedback en ervaringen van studenten en docenten met anonieme online enquêtes en semigestructureerde interviews. Ook de betrokken onderzoekers werden geïnterviewd. Je kan de resultaten [hier](#) lezen.

Welke voorbeelden vind jij inspirerend?

Ben je zelf aan de slag gegaan met citizen science in de klas? [Laat het ons weten](#), we delen jouw project graag op onze website of in onze nieuwsbrief!



© Mieke Sterken

6

Lexicon

21ste-eeuwse vaardigheden

Geheel van noodzakelijke kennis, vaardigheden en attitudes om in de huidige en toekomstige samenleving te kunnen functioneren. Het gaat over volgende vaardigheden: kritisch denken, creatief denken, probleem oplossen, computationeel denken, informatievaardigheden, ICT-basis vaardigheden, mediawijsheid, communiceren, samenwerken, sociale & culturele vaardigheden en zelfregulering.

[Lees hier meer](#)

Computationeel denken

Computationeel denken gaat over het vermogen om problemen op te lossen door inzicht in ICT of met behulp van ICT. Computationeel denken stimuleert het redeneren, abstraheren en het probleemoplossend vermogen, met vertrouwen, doorzetting en in samenwerking met anderen.

[Lees hier meer](#)

Eindtermen

Minimumdoelen die het Vlaams Parlement noodzakelijk en bereikbaar acht voor een leerlingenpopulatie. Met minimumdoelen wordt bedoeld: een minimum aan kennis, inzicht, vaardigheden en attitudes, bestemd voor die leerlingenpopulatie. De term 'eindtermen' wordt gebruikt voor de onderwijsdoelen van het gewoon lager en secundair onderwijs en voor OV 4 van het buitengewoon secundair onderwijs.

[Lees hier meer](#)

Extrinsieke motivatie

Vormen van motivatie door externe bronnen, bijvoorbeeld door het vooruitzicht op een beloning of een straf.

[Lees hier meer](#)

Finaliteiten

Elke studierichting in het secundair onderwijs behoort ook tot een finaliteit. Die geven aan wat leerlingen na het secundair onderwijs kunnen doen. De drie finaliteiten zijn doorstroom (om na het secundair onderwijs verder te studeren in het hoger onderwijs); dubbele finaliteit (om na het secundair onderwijs verder te studeren of te gaan werken) en arbeidsmarkt (om na het secundair onderwijs te gaan werken of een graduaatsopleiding te volgen).

[Lees hier meer](#)

Inrichtende macht

De inrichtende macht, oftewel schoolbestuur, is verantwoordelijk voor het goed functioneren van één of meerdere scholen. Dit doen ze met de hulp van de directie, leerkrachten, ondersteunend personeel en paramedisch personeel. De inrichtende macht kan de vorm aannemen van een overheid, een natuurlijke persoon of een rechtspersoon.

[Lees hier meer](#)

Intrinsieke motivatie

Vormen van motivatie die vanuit de persoon zelf komen, bijvoorbeeld vanwege de intrinsieke waarde van de activiteit op het moment zelf of voor het behalen van een doel in de toekomst.

[Lees hier meer](#)

Jaarplan

Een document waarin de leraar de delen van een leerplan voor een bepaalde studierichting/optie voor een bepaalde klas vertaalt naar een concreet overzicht van 'leerinhouden', eventuele opdrachten en doelstellingen. Het jaarplan ordent en verdeelt de delen van het leerplan in relatie met de beschikbare onderwijstijd over het hele schooljaar en zorgt zo voor evenwicht in de aangeboden onderwijsinhouden van het leerplan.

[Lees hier meer](#)

Kennis, vaardigheden en attitudes

Eindtermen worden geformuleerd in termen van kennis, vaardigheden en attitudes. Kennis slaat op het begrip van feiten, gegevens, verbanden en inzichten. Vaardigheden betreft de praktische bekwaamheid, het 'weten hoe'; en een attitude gaat over een houding of denkwijze die je over een onderwerp hebt.

[Lees hier meer](#)

Leerplan

Een overzicht van de leerstof die binnen een bepaalde periode in een klas moet worden behandeld. Het is een soort vertaling van de eindtermen en ontwikkelingsdoelen die de overheid heeft laten opstellen, in concrete onderwijsactiviteiten.

[Lees hier meer](#)

Methodescholen

Methodescholen bieden onderwijs aan volgens een bijzondere pedagogische en didactische methode. Voorbeelden zijn freinetonderwijs, steineronderwijs, jenaplanscholen...

[Lees hier meer](#)

Multileeftijdsklassen

Klassen waar kinderen uit verschillende geboortejaren samen zitten. Bijvoorbeeld graadklassen, waar 2 of 3 geboortejaren samen in de klas zitten.

[Lees hier meer](#)

Nature of science (NOS)

Nature of science is deel van wetenschappelijke geletterdheid, wat het begrip van leerlingen over wetenschappelijke concepten omvat, en dat hen zo in staat stelt geïnformeerde beslissingen te nemen over wetenschappelijke onderbouwde persoonlijke en maatschappelijke kwesties.

[Lees hier meer](#)

Onderwijsdoelen

Overkoepelend begrip waarmee wordt verwezen naar verschillende soorten doelen, zoals basiscompetenties, eindtermen, ontwikkelingsdoelen, uitbreidingsdoelen etc. die gelden in het basisonderwijs, secundair onderwijs, deeltijds kunstonderwijs, volwassenenonderwijs en hoger onderwijs.

[Lees hier meer](#)

Onderwijskoepel

Verenigingen van schoolbesturen en inrichtende machten. Zij ondersteunen en vertegenwoordigen schoolbesturen. Zij stellen onder andere leerplannen en lesroosters op, die de schoolbesturen kunnen overnemen.

[Lees hier meer](#)

Onderwijsnet

Een indeling van de scholen in het Vlaamse onderwijs op basis van het soort inrichtende macht. Er zijn drie onderwijsnetten:

- het gemeenschapsonderwijs
- het gesubsidieerd officieel onderwijs
- het gesubsidieerd vrij onderwijs

Binnen elk net zijn er vervolgens meerdere onderwijskoepels.

[Lees hier meer](#)

Onderzoekend leren

Onderzoekend leren is een didactiek die leerlingen aanspoort de wereld om hen heen actief te onderzoeken en ontdekken. Binnen onderzoekend leren zijn leerlingen, buiten de klassikale leermomenten om, actief bezig met hun leerproces. Ze leren ervaren wat voor hen belangrijk is, ontdekken en ontwikkelen hun talenten en leren deze benutten. Onderzoekend leren vergroot de kwaliteit van leren, doordat leerlingen van en met elkaar leren en leren ontdekken.

[Lees hier meer of hier](#)

Pedagogisch project van een school

Elke school heeft een pedagogisch project. Het schoolbestuur werkt dat uit voor de school of voor alle scholen onder zijn bevoegdheid. De keuze voor een bepaald pedagogisch project is vrij, en vormt de levensbeschouwelijke of filosofische basis voor het onderwijs in de betrokken scholen.

[Lees hier meer](#)

Pedagogische begeleidingsdienst

Elke onderwijskoepel beschikt over een pedagogische begeleidingsdienst (PBD). De PBD's ondersteunen de onderwijsinstellingen en centra voor leerlingenbegeleiding (CLB's). De PBD heeft verschillende opdrachten die het beleid van de school versterken en de professionalisering van het onderwijspersoneel bevorderen.

[Lees hier meer](#)

Scholengemeenschap

Een verzameling van scholen van hetzelfde onderwijsniveau (basisonderwijs of secundair onderwijs) met hetzelfde of een ander bestuur, van hetzelfde of van verschillende onderwijsnetten die vrijwillig samenwerken om schaalvoordelen na te streven op het vlak van logistiek, studieaanbod, personeelsbeleid...

[Lees hier meer](#)

Sleutelcompetentie

Clusters van inhoudelijk verwante competenties die de leerlingen moeten verwerven om te functioneren in de maatschappij en zich persoonlijk te ontplooien. Sleutelcompetenties vormen de basis voor de eindtermen. De nieuwe eindtermen worden geformuleerd in functie van deze sleutelcompetenties en niet meer in functie van vakken.

[Lees hier meer of hier](#)

STEM

STEM is een acroniem voor de woorden 'Science', 'Technology', 'Engineering' en 'Mathematics'. STEM gaat dus om het opbouwen van wetenschappelijke, technische en wiskundige inzichten, concepten én praktijken (S, T, & M) en het inzetten ervan om complexe vragen of een levensrecht probleem op te lossen (E).

[Lees hier meer](#)

Studiedomeinen

Elke studierichting in het secundair onderwijs in Vlaanderen behoort tot een studiedomein. Er zijn acht studiedomeinen of interessegebieden, bijvoorbeeld STEM, welzijn en maatschappij... De hele lijst vind je [hier](#). Binnen elk domein vind je een breed pallet aan studierichtingen terug.

[Lees hier meer](#)

Teamteaching

Een samenwerking tussen twee (co-teaching) of meer leerkrachten om een groep leerlingen iets te leren.

[Lees hier meer](#)

Vereniging van leraren

Groepering van leraren, meestal georganiseerd rond een of meerdere vakken of leergebieden. Een lijst met alle verenigingen van leraren vind je [hier](#).

[Lees hier meer](#)

7

Literatuurlijst

Anderhag, P., Wickman, P., Bergqvist, K., Jakobson, B., Hamza K.M., & Säljö, R. (2016). Why do secondary school students lose their interest in science? Or does it never emerge? A possible and overlooked explanation. *Science Education*, 100(5), 791-813. Doi:10.1002/sce.21231

Bame, E., & Dugger, W., Jr., de Vries, M., McBee, J., (1993) Pupils' attitude toward technology – PATT-USA, *Journal of Technology Studies*, 19(1), Epsilon Pi Tau.

Bonney, R., et al. (2014). Next steps for citizen science. *Science*, 343, 1436-1437.

Goździk, A. et al (2021). BRITEC Citizen Science Toolkit. BRITEC report. March 2021, Institute of Geophysics PAS, Poland.

Budhathoki, N.R. (2010). Participants' motivations to contribute geographic information in an online community. Ph.D. Thesis, University of Illinois at Urbana-Champaign, Champaign, IL, USA.

Collins, A., Doersch, K., Herszenhorn, L., Johnson, R., Matson, C. & Young, A. (2015). Citizen Science Toolkit. Pearson Foundation, Californian Academy Sciences, Pearson Foundation.

Conrad, C.C., & Hilchey, K.G. (2011). A review of citizen science and community-based environmental monitoring: Issues and opportunities. *Environmental Monitoring and Assessment*, 176, 273-291.

Crall, A. W., Jordan, R., Holfelder, K., Newman, G. J., Graham, J., & Waller, D. M. (2012). The impacts of an invasive species citizen science training program on participant attitudes, behavior, and science literacy. *Public Understanding of Science*, 0(0), 1-20. doi: 10.1177/0963662511434894

Cronje, R., Rohlinger, S., Crall, A., & Newman, G. (2011). Does participation in citizen science improve scientific literacy? A study to compare assessment methods. *Applied Environmental Education and Communication*, 10, 135-145. doi: 10.1080/1533015X.2011.603611

De Groof, J., Donche, V., & Van Petegem, P. (2012). Onderzoekend leren stimuleren: Effecten, maatregelen en principes. Leuven: Acco.

Duerinckx, A., Hens, C., Kerckhoffs, S., Van Laer, J., Verstraelen, K. (2021). De burger in Vlaamse burgerwetenschap: Demografie, motiveren en ervaringen. Scivil, Leuven, België. doi:10.5281/zenodo.5776553

Edward De Bono 1971. *Lateral Thinking for Management: A Handbook Of Creativity*. American Management Association, New York. pp. 116

Follett R, Strezov V (2015) An Analysis of Citizen Science Based Research: Usage and Publication Patterns. *PLoS ONE* 10(11): e0143687. doi:10.1371/journal.pone.0143687

Gray, S. A. , Nicosia, K. , Jordan, R. C. (2012). Lessons learned from citizen science in the classroom: A response to "The Future of Citizen Science". *Democracy and Education*, 20(2), Article 14.

Harlin, John & Kloetzer, Laure & Patton, Dan & Leonhard, Chris. (2018). Turning students into citizen scientists. 10.2307/j.ctv550cf2.35.

Hart, A.R. (1992). Children's participation: from tokenism to citizenship. Florence: UNICEF International Child Development Centre.

Hart, R.A. (2008). Stepping back from the ladder: Reflections on a model of participatory work with children. In: Reid A. et al. (Eds). *Participation and learning*, 19-31.

Heiss, R., Schmuck, D., Matthes, J., & Eicher, C. (2021). Citizen science in schools: predictors and outcomes of participating in voluntary political research. *SAGE Open*, 11(4). Doi: 10.1177/21582440211016428

Herman, B. C. (2017) Students' environmental NOS views, compassion, intent, and action: Impact of place-based socioscientific issues instruction. *Journal of research in science teaching*. 55:4.

Hiller, Suzanne & Kitsantas, Anastasia. (2014). The Effect of a Horseshoe Crab Citizen Science Program on Middle School Student Science Performance and STEM Career Motivation. *School Science and Mathematics*. 114. 10.1111/ssm.12081.

- John-Akinola Y.O. & Nic-Gabhainn, S. (2014). Children's participation in school: a cross-sectional study of the relationship between school environments, participation and health and well-being outcomes. *BMC Public Health*, 14, 964.
- Jordan, R.C., Ballard, H.L. & Phillips, T.B. (2012). Key issues and new approaches for evaluating citizen-science learning outcomes. *Frontiers in Ecology and the Env.*, 10(6), 307-309.
- Kobori, H., Dickinson, J. L., Washitani, I., Sakurai, R., Amano, T., Komatsu, N., Kitamura, W., et al. (2015). Citizen science: a new approach to advance ecology, education, and conservation. *Ecological Research*, 31 1-19. <https://doi.org/10.1007/s11284-015-1314-y>
- Lotfian, M., Ingensand, J., & Brovelli, M.A. (2020). A framework for classifying participant motivation that considers the typology of citizen science projects. *International Journal of Geo-Information* 9(12). doi:10.3390/ijgi9120704
- Lukyanenko, R., Parsons, J., Wiersma, Y., (2016). Emerging problems of data quality in citizen science. *Conservation Biology*, doi:10.1111/cobi.12706
- National Science Teachers Association (2012) Next generation science standards. Geraadpleegd via <http://www.nsta.org/publications/nses.aspx>
- Newman, G., Wiggins, A., Crall, A., Graham, E., Newman, S., Crowston, K. (2012). The future of citizen science: Emerging technologies and shifting paradigms. *Frontiers in Ecology*, 10(6), 298-304.
- Nistor, A., Gras-Velazquez, A., Billon, N. & Mihai, G. (2018). Science, Technology, Engineering and Mathematics Education Practices in Europe. *Scientix Observatory report*. December 2018, European Schoolnet, Brussels.
- Nistor et al. (2019). Bringing Research into the Classroom – The Citizen Science approach in schools. *Scientix Observatory report*. April 2019, European Schoolnet, Brussels
- Paige, K., Hattam, R., & Daniels, C. (2015). Two models of implementing citizen science projects in middle school. *Journal of Educational Enquiry*, 14(2), 4-17.
- Pandya, R., & Dibner, K.A. (2018). Learning through citizen science: Enhancing opportunities by design. Washington DC, U.S.A.: National Academies Press.
- Potvin, P., & Hasni, A. (2014). Interest, motivation and attitude towards science and technology at K-12 levels: A systematic review of 12 years of educational research. *Studies in Science Education*, 50(1), 85-129. Dol: 10.1080/03057267.2014.881626
- Queiruga-Dios, M.Á., López-Iñesta, E., Diez-Ojeda, M., Sáiz-Manzanares, M.C., & Vázquez Dorrió, J.B. (2020). Citizen science for scientific literacy and the attainment of sustainable development goals in formal education. *Sustainability*, 12, 4283.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54-67. doi:10.1006/ceps.1999.1020
- Schmidt et al. (2001) 'Towards Coherence in Science Instruction: A Framework for Science Literacy
- Snäll, T., Kindvall, O., Nilsson, J., & Pärt, T. (2011). Evaluating citizen-based presence data for bird monitoring. *Biological Conservation*, 144, 804-810. doi: 10.1016/j.biocon.2010.11.010
- Soen, Violet, & Huyse, Tine. (2016). *Citizen Science in Vlaanderen: U telt mee?!* (Vol. 2). KVAB Press; Brussels.
- Soleri, D., Long, J. W., Ramirez-Andreotta, M. D., Eitemiller, R., Pandya, R. E. (2016). Finding pathways to more equitable and meaningful public-scientist partnerships. *Citizen Science: Theory and Practice*, 1(1), 9. doi:10.5334/CSTP.46
- Sterken, M., Capiou, R., & Leden van de Scivil-werkgroep datamanagement. 2021. *Datacharter voor Citizen Science: Een basisset van principes ter ondersteuning van open en interoperabele citizen-sciencedata*. SCIVIL, Leuven, België.
- Tasiopoulou, E., Billon, N. ea. (2021). *BRITEC Bringing Research into the Classroom - Aanbevelingen*. European Schoolnet, Brussel, België.

Uitto A., Boeve-de Pauw J., & Saloranta S. (2015). Participatory school experiences as facilitators for adolescents' ecological behavior. *Journal of Environmental Psychology* 43, 55-65. doi:10.1016/j.jenvp.2015.05.007

Veeckman, C., Talboom, S., Gijssels, L., Devoghel, H., Duerinckx, A. (2019). *Communicatie bij burgerwetenschap: Een praktische handleiding voor communicatie en betrokkenheid bij citizen science*. SCIVIL, Leuven, België.

Wetzelhütter, D. & Bacher, J. (2015). How to measure participation of pupils at school. Analysis of unfolding data based on Hart's ladder of participation. *Methods, Data, Analyses*, 9(1), 111-136.

Zeidler, D.L. (2016) STEM education: A deficit framework for the twenty first century? A sociocultural socioscientific response. *Cultural Studies of Science Education*.11 (1)

Scivil

Kapeldreef 7, 3001 Leuven
info@scivil.be - www.scivil.be



Vlaanderen
verbeelding werkt