
HANDOUTS TRAINING

COMMUNICEREN MET KINDEREN
VOOR WETENSCHAPPERS

INHOUD

VRAGEN STELLEN P. 4

**STAPPEN VAN
ONDERZOEKEND
LEREN** P. 5

**VRAGEN AAN
WETENSCHAPPERS**
P. 6

**PROGRAMMA
ONTWERPEN** P. 10

DENKEN EN GEDRAG
P. 12

**DE WERELD VAN
KINDEREN** P. 14

**FORMULIER
PROGRAMMA
ONTWERPEN** P. 16

VOORBEELD P. 19

**AFSPRAKEN MET DE
SCHOOL** P. 21

EN VERDER P. 22

DIT DOCUMENT

In dit document is informatie verzameld die gebruikt wordt in de training 'Wetenschappers en kinderen: verwondering, nieuwsgierigheid en onderzoek doen.' De training is een gereedschap uit de KNAW-gereedschapskist met dezelfde naam. Andere gereedschappen zijn bijvoorbeeld een instructiefilm, een verzameling bronnen en documenten met concrete activiteiten, handige werkvormen en praktische do's en don'ts. Een deel van de informatie in dit document overlapt met informatie in andere documenten

VRAGEN STELLEN

Erik Groot Koerkamp

VRAGEN OM TE ANALYSEREN

- Welke gebeurtenis zou niet gebeurd zijn als ... ?
 - Als ... waar is, wat betekent dat dan voor ... ?
 - Op welke manier is ... hetzelfde als ...?
 - Wat zijn andere mogelijke uitkomsten?
 - Waarom gebeurde ... ?
 - Kun je uitleggen wat er gebeurde toen ... ?
 - Welke problemen kom je tegen bij ... ?
 - Kun je onderscheid maken tussen ... en ... ?
 - Wat waren de motieven voor ... ?
 - Wat was het keerpunt?

VRAGEN OM TE EVALUEREN

- Is er een betere oplossing voor ... ?
 - Beoordeel de waarde van ...
 - Wat vind je van ... ?
 - Vind je ... goed of fout?
 - Hoe zou jij ... hebben aangepakt?
- Welke veranderingen voor ... raad jij aan?
 - Geloof jij ... ?
 - Hoe zou jij je voelen als ... ?
 - Hoe effectief zijn ... ?
 - Wat zijn de consequenties van ... ?
- Welke invloed zal ... hebben op ons leven?
 - Wat zijn de voors en tegens van ... ?
 - Waarom is ... waardevol?
 - Wat zijn mogelijke alternatieven?
 - Wie zal winnen / verliezen bij ... ?

VRAGEN OM TE CREËREN

- Kun je een ... ontwerpen, waarmee ... ?
- Zie je een mogelijke oplossing voor ... ?
- Als je alle informatie en middelen had, wat zou je dan doen met ... ?
 - Ontwerp je eigen manier om ...
 - Wat zou gebeuren als ... ?
 - Op hoeveel manieren kun je ... ?
- Kun je nieuwe, ongewone manieren verzinnen om ... te gebruiken?
 - Kun je een voorstel schrijven waarmee je ... ?

STAPPEN VAN ONDERZOEKEND LEREN

Stap	Handelingen
1. Introductie	Verwonderd en uitgedaagd worden Vraag formuleren
2. Verkennen	Ervaringen, voorkennis en meningen inventariseren Aanrommelen in de context of met het materiaal Ideeën opperen Voorspellingen doen / verwachtingen formuleren Vraag aanscherpen
3. Opzetten onderzoek	Bedenken experiment(en) Materiaal, meetinstrumenten of gereedschap bijeenzoeken en hiermee ervaring opdoen Plannen
4. Uitvoeren onderzoek	Waarnemen: kijken, luisteren, ruiken, voelen, proeven Metingen uitvoeren Noteren uitkomsten (in logboek) Ordenen Vergelijken Data bewerken
5. Concluderen	Constateren Argumenteren Conclusies formuleren
6. Presenteren	Verslag maken Presenteren Uitleggen Portfolio aanleggen
7. Verdiepen / verbreden	Reflecteren Vergelijken Evalueren

Uit: Wetenschap en techniek op de basisschool, Ida Oosterheert, Hanno van Keulen (2011), naar cyclus van onderzoekend leren van Kemmers en Van Graft.

VRAGEN AAN WETENSCHAPPERS

Opgestuurd door kinderen in het kader van Klokhuisvragendagen in Science Center NEMO

Hoe ontstaan aardbevingen?	Hoe kan een baby geboren worden?	Hoe wordt stof voor kleding gemaakt?
Hoe komt het dat het van tijd tot tijd regent?	Wat bepaalt de lengte van een mens?	Waarom kun je ziek worden?
Hoe komt het dat zeewater zout is terwijl regenwater en rivierwater die in de zee komen zoet is?	Waarom werkt de rechterhelft van je hersens voor de rechterkant van je lichaam en andersom? Zitten je hersenen dan niet verkeerd om in je hoofd?	Waar komt een ziekte vandaan?
Hoe dik zijn wolken?		Hoe krijg je rillingen over je lijf?
Hoe kan het dat er hier in Nederland aan het strand golven aanstromen maar in alle andere landen ook?	Soms houden je ogen je voor de gek. Dat heet gezichtsbedrog. Hoe werkt dat?	Waarom knort je maag?
Hoe komt het dat hoe hoger je gaat hoe kouder het wordt?	Waarom krijg ik kriebels in mijn buik als ik verliefd ben?	Waarom voelt het eerst koud als je in het zwembad stapt en daarna warm?
Waarom (en hoe) ontstaan golven achter varende booten ?	Wat ziet een blinde?	Ik heb 2 september mijn rechterknie verdraaid. Niet gescheurd of iets gebroken maar flink verrekt. Ik zou graag weten wat er binnen in mijn knie is gebeurd omdat het ook heel erg pijn deed.
Hoe kunnen ze een tunnel onder water maken?	Hoe komt het dat je van zout zo'n dorst krijgt ?	Wat is adrenaline?
Waarom heeft water geen kleur?	Hoe word suiker gemaakt?	Hoe kan het dat je bij kippenvel bultjes op je armen krijgt ?
Wwat is drijfzand? Hoe ontstaat het?	Hoe drinken bloemen?	Hoe snel groeit haar?
Hoe werkt een LED-lichtje?	Waarom vinden bacteriën melk lekker?	Waarom knipper je met je ogen?

Komen sproeten vanzelf of word je er mee geboren?	Waarom brandt de zon als er in de ruimte geen zuurstof is?	Waarom is 11 11 en niet ééntien, of 12 tweetien, of 13 drietien zoals vijftien, zestien, zeventien en zo?
Waar is een blinde darm goed voor?	Hoe werkt elektriciteit?	Waarom sterven dieren uit?
Waarom heb ik altijd pech bij spelletjes?	Ik wil graag weten hoe de stroom uit is gevonden, en wie dat heeft gedaan.	Waarom staat een paard te slapen?
Hoe ontstaat water?	Hoe ontstaat vlam in de pan?	Maakt een zijderups ook echt zijde?
Hoeveel water zit er in de oceaan ?	Hoe komt het dat het binnenste van de aarde warm is en warm blijft?	Waarom loeit een koe?
Hoe kunnen ze precies weten of botten van een dinosaurus van een dinosaurus zijn en niet van een ander groot dier?	Hoe komt het dat het water zichzelf regelmatig verdeelt over opervlakte ?	Waarom zijn er zwarte konijnen? Een wit konijn zie je in de niet in de sneeuw, een bruin konijn zie je niet in het struikgewas. Zwarte konijnen hebben geen schutkleur, hoe kan dat?
Hoe ontstaan wolken?	Waarom is een vlam bovenaan het warmst?	
Wat gebeurt er bij tornado's?		Zijn mensen apen?
Hoe ontstaan golven in de zee ?	Hoe ontstaat de aarde?	Wij hebben thuis een Engelse cocker spaniel maar waarom hebben ze van die lange oren ?
Hoe weten ze dat het gaat reegenen?	Wat is lucht?	Hoe is de eerste mens ontstaan?
Hoe komt het dat er zwaartekracht is op aarde?	Hoe komt het dat je lucht wel kunt voelen maar niet kunt zien?	Zijn ezels slim?
Wat zijn moleculen?	Hoe is de oerknal ontstaan?	
Hoe ontstaan moleculen ?	Wat is helium precies en waar komt het vandaan?	Hoe lang duurt het voor de regen vanuit de wolken op de aarde komt?
Hoe is de aarde ontstaan?	Hoe maak je ijzer?	Waar komen edelstenen vandaan?
Als God de mensen heeft gemaakt, wie heeft God dan gemaakt?	Ik kreeg van de opticiën een boekenlegger met een plastic ventertje. Hoe kan het geribbelde plastic werken als vergrootglas?	Hoe kan het dat als je hoog in de bergen bent het kouder is, terwijl je dichterbij de zon bent?
Hoe maak je licht?		Als je een appelklokhuis in de grond stopt, groeit er dan een appelboom?
Hoe werkt een lamp?	Weegt een volle batterij meer dan een lege?	Waarom groeien er haren op mijn hoofd en niet op mijn oren?
Hoe kan het dat als je op een trampoline omhoog springt, je dan vanzelf weer naar beneden valt?	Waarom branden sommige lantaarnpalen geel/oranje i.p.v. wit?	Waarom weet je niet meer wanneer je wakker bent geworden en wanneer je bent gaan slapen?
Hoe oud is de aarde?	Hoe kan het als je naar boven kijkt dat de lucht dan blauw is?	
Waarom draait de aarde?	Wat houdt elektriciteit nou eigenlijk in?	Waarom weet je vaak niet meer wat je gedroomd hebt?
Waarom staan wij niet op zijn kop, de aarde draait toch rond?	Waarom "neuzen" Eskimo's?	

Hoe ontstaat lucht?	Waarom eet een hond konijnen- keutels oftewel poep?	Hoe blijft een vliegtuig hoog?
Wie was het eerste dier op de we- relt	Waarom zijn meer mensen rechts dan links?	Hoe blijft de lucht zitten in een luchtballon?
Is een zebra zwart met witte stre- pen of andersom?	Waarom zeggen ze dat je iedere nacht droomt?	Waarom draaien planeten?
Waarom ziet iedereen er anders uit qua lichaamsbouw en huids- kleur?	Wat doet een processor in een computer precies en hoe werkt hij?	Waarom wordt het winter ?
Waarom heb ik blonde haren en blauwe ogen en mijn oudere zus bruine ogen en bruin krullend haar, terwijl we dezelfde ouders hebben?	Hoe werkt een navigatiesysteem?	Hoe gaat een haai uit de mond van de haai?
Hoe slapen vissen? In ons aqua- rium lijkt het wel of ze altijd door- zwemmen.	Hoe is internet ontstaan?	Hoe bereken je de calorieën in een snoepje of in chips?
Hoe oud kunnen dolfijnen wor- den?	Hoe zit een microchip in elkaar?	Waarom heb je een warming-up nodig bij rennen of sporten?
Waarom geeft plankton licht in het donker?	Hoe werkt een rekenma- chine zo snel het antwoord weet?	Hoe komt het dat als je een zuur snoepje eet, je dan een raar ge- zicht trekt?
Hebben garnalen hersenen ?	Hoe kan het dat een rekenma- chine zo snel het antwoord weet?	Waarom moet je niezen?
Hoe praten vissen met elkaar?	Hoe werkt een digitale camera?	Waarom knort je maag als je hon- ger hebt?
Hoe slaapt een vis?	Hoe kan het dat je met je mobiel kan bellen zonder een draad ?	Hoe komt het dat je hart begon met tikken?
Hoe komt koraal aan zijn kleur?	Wat voor benzine gebruikt een raket?	Waarom bestaat er snot?
Hebben vissen ook dorst?	Hoe komt het dat lijm niet vast blijft zitten in de tube?	Hoe ontstaat diarree?
Hoe kan een tijger zwemmen?	Hoewordendiamantengemaakt?	Hoe kunnen mensen buikspre- ken?
Hoe kan het dat ik een haaienei vind aan het strand in Nederland?	Waarom moet je in een auto wel een gordel om en in een bus niet?	Waarom komen er tranen als je huilt?
Hoe kan het dat een kameleon van kleur verandert?	Waarom begint het alfabet met de letter A en niet met bijvoor- beeld de R van mijn naam?	Hoe kan het dat die neptattoos die bij kauwgom zitten zo op je vel blijven zitten, met welk spul doen ze dat?
Is er ooit is een theorie bedacht over het spinnen van katten?	Waarom heet een tafel een tafel als je de rekensommen krijgt van bv. 1x2 = ?	Hoe groeit je lichaam?
Hoe komt een slang aan vergif voor zijn tanden?	Waarom hebben we namen (zoals Roos of Rosa enz.)?	Hoe ontdekken ze zwarte gaten?
Kunnen vogels braken?		Hoe en waarom verlicht de zon de maan?

Wanneer komt er een ster in de ruimte?

Wie bepaalt er uiteindelijk hoe laat het is op aarde?

Hoe oud is Pluto?

Waarom krijg je statische elektriciteit als je op de
trampoline springt?

Hoe ontstaat bliksem en donder?

Hoe werkt een laser?

Waar is nu echt het einde van de regenboog, of het
begin?

Waarom beslaat de spiegel in de badkamer, als ik
onder de douche sta?

Ik wil graag weten hoe je stem door de telefoon gaat.

Hoe werkt glow in the dark?

Hoe kan het dat vrouwen geen haar op hun rug krij-
gen?

Waarom is de wereld rond en bv. niet vierkant?

PROGRAMMA ONTWERPEN

Deze punten zijn deels gebaseerd op Hoofdstuk 6 van Wetenschap en Techniek op de basisschool van Hanno van Keulen en Ida Oosterheert, 2011.

ZORG VOOR VERWONDERING EN ENTHOUSIASME

Start vanuit de belevingswereld van kinderen en werk van daaruit terug naar je verhaal.

- Wat zijn kindervragen bij jouw thema?
- Wat vinden ze spannend of interessant?
- Wat is relevant in het licht van de aanwezige voorkennis en het niveau van de kinderen?

Laat jezelf zien en wees enthousiast.

- Vertel een menselijk verhaal zodat leerlingen zich kunnen identificeren. Bijvoorbeeld over motivatie, en over fouten.

FORMULEER LEERDOELEN

Start het ontwerpen van een programma met het formuleren van leerdoelen. Een goed geformuleerd leerdoel heeft een concrete inhoud en beschrijft nieuw gedrag dat de kinderen aan het eind van een activiteit minimaal kunnen laten zien.

Vraag jezelf af: wat wil ik bereiken?

- Op gebied van kennis, vaardigheden, houding?
- Houd ook rekening met het niveau van de kinderen.

Formuleer niet teveel leerdoelen (twee tot vier).

Neem altijd leerdoelen op die verwondering en de onderzoekende houding stimuleren.

Leerdoelen hebben de vorm:

- De leerlingen kunnen / snappen / hebben inzicht in / zijn in aanraking gekomen met / zijn enthousiast over / etc.

Leerdoelen kunnen globaal of specifiek zijn, bv.:

- Leerlingen hebben kennis van de Middeleeuwen vs.
- Leerlingen kunnen uitleggen waar de Hoekse en Kabeljauwse twisten over gingen

ZORG VOOR SAMENHANG EN ONTWIKKELING

Besteed aandacht aan de opbouw van vragen, opdrachten en activiteiten.

- Welke opbouw van vragen, opdrachten, activiteiten helpt de kinderen om de leerdoelen te bereiken?

Combineer doen en (hardop) denken.

- Heen-en-weer denken tussen waarnemingen, begrippen en verklaringen
- Wat verwacht ik? Wat zie ik? Wat denk ik nu?

ZORG VOOR INTERACTIE

Hoe stimuleer en help je kinderen om onderling met elkaar in gesprek te gaan en met de begeleider?

Stimuleer hoger-orde-denken:

- Van onthouden, begrijpen en toepassen naar analyseren, evalueren en creëren
- Wat denk je zelf? Waar zou dit voor dienen? Kun je er nog meer over zeggen? Waarom denk je dat? Gebeurt dit ook als we...? Blijkt dat ook uit de proef? Zullen we daar nog even over doordenken?

SLUIT AAN BIJ DE GELEGENHEID EN LOCATIE

Bedenk van te voren waar het programma plaats gaat vinden, dat gaat zowel om de gelegenheid als de locatie. Houd ook rekening met de hoeveelheid tijd die je hebt.

Soms doe je mee aan een bestaand programma met een min of meer vast format. Houd daar rekening mee.

- Sommige kinderlezingen willen een college en niet teveel proefjes, terwijl andere programma's er juist van uitgaan dat kinderen zelf aan de slag gaan. Als je naar een basisschool gaat, ben je meestal helemaal vrij om het programma in te vullen.
- Wat is de groepsgrootte? hoe oud zijn de leerlingen? wat is het te verwachten niveau? zijn de kinderen er vrijwillig (bv. op een zondagochtend) of niet? etc.

Waar vindt je programma plaats en wat zijn de mogelijkheden daar?

- In de klas, in een collegezaal op de universiteit, in een laboratorium, in een museum of science centre, in een café, etc.

Hoe lang duurt het programma?

- In een uur kun je niet alle stappen van onderzoekend leren heel secuur doorlopen, richt je dan bijvoorbeeld op de eerste twee stappen (introductie en verkennen) en verwondering en enthousiasme.
- Wanneer je een aantal keer terugkomt of langer de tijd hebt, kun je leerlingen langer zelf laten onderzoeken. Dat kan dan ook in de tijd dat je er niet bent.

DENKEN EN GEDRAG

KENMERKEN EN SUGGESTIES

JvM

Kenmerken	Suggesties
Kleuters: 4-6 jarigen	
Kunnen niet lang stilzitten	Bij instructie voor de hele groep: wissel verbale instructie af met vragen, kleine doe-opdrachtjes en laat kleuters in tweetallen uitwisselen met elkaar.
Leren door doen en gebruik van alle zintuigen	Doe-opdrachten met concreet materiaal (geen werkbladen)
Houden van herhaling (10 keer hetzelfde doen of horen is geen probleem)	Herhalen van hetzelfde verhaaltje, filmpje, grap etc.
Houden van tegenstellingen	Bij de introductie van een onderwerp: twee voorwerpen die een tegenstelling vertegenwoordigen laten zien en voelen en erover praten. Dit wakkert het voorstellingsvermogen aan.
Zijn ontvankelijk voor magie, hebben een groot voorstellingsvermogen	Iets langzaam tevoorschijn halen uit een tas, poppenspel, simpel verkleeden etc. bij de instructie zorgt dat ze geboeid luisteren en meegaan in het onderwerp.
Zijn heel precies: zij kopiëren bewegingen, handelingen nauwgezet. Als je iets voordoet, dan moet dat heel precies gebeuren.	Zonder woorden langzaam en expliciet voordoen van een handeling die uitgevoerd moet worden. Daarna pas de handeling verwoorden. Daarna de leerling de handeling laten uitvoeren.
Zijn heel nieuwsgierig en kunnen filosoferen zonder zich te schamen over uitspraken.	Wees een oen! Stel veel open vragen die uitnodigen tot filosoferen.
Kunnen nog niet echt samenwerken, wel naast elkaar werken. Zij beschouwen zichzelf nog als middelpunt van de wereld.	Allemaal een eigen werkje geven. Er kunnen soms kleine ruzietjes ontstaan. Dan even uitleggen wat van wie is en wat beleefd is om te doen.
De ontwikkelingsverschillen tussen deze leerlingen zijn groot. De thuissituatie is nog van grote invloed.	Dit merk je snel. Iedereen op zijn niveau aanspreken is de uitdaging!

Middenbouwleerlingen: 6-9 jarigen	
Trekken er meer op uit, willen de wereld ontdekken, durven meer zonder hun ouders	Zijn net als kleuters geïnteresseerd in vele onderwerpen die met de wereld te maken hebben. Excursies en activiteiten buiten de school worden gewaardeerd.
Kunnen niet al te lang stilzitten en luisteren	Zorg voor interactieve instructie. Wissel verbale informatie af met filmpjes, doe-opdrachten etc.
Gaan vriendschappen aan	Kunnen opdrachten samen uitvoeren
Hechten aan eerlijkheid (typische uitspraak: “Dat is niet eerlijk!”)	Consequent zijn is belangrijk om teleurstellingen te voorkomen
Kunnen aanvankelijk en gevorderd lezen en rekenen	Kunnen ook werken met werkbladen, zaken noteren en stukjes lezen
Zijn in evenwicht (groeien niet zo sterk in deze periode)	Kinderen zijn over het algemeen rustig en meewerkend in de groep
Durven nog onconventioneel te zijn (kunnen bijvoorbeeld genieten van hedendaagse klassieke muziek en kunst)	Out of the box opdrachten/vragen zullen ze zonder vooroordelen beantwoorden/uitvoeren

Bovenbouwleerlingen: 9-12 jarigen	
Hebben inniger vriendschappen	Willen graag met vrienden samenwerken
Meisjes spelen niet met jongens en andersom	Toch gewoon door elkaar laten werken, gaat prima
Zijn conservatief, durven niet op te vallen, passen zich aan aan de heersende opvattingen en mode	Schieten in de lach, of schamen zich om alleen iets voor de groep te vertellen. Hoe ze overkomen op elkaar is van groot belang.
Kunnen uit evenwicht zijn, zich schamen, opvallend gedrag vertonen, confrontatie aangaan (grotere lichamelijke veranderingen)	Flexibel en consequent zijn. Humor is belangrijk.
Houden van ondernemen: bijvoorbeeld een enquête afnemen, een bedrijfje opzetten etc.	Opdrachten al een beetje gericht op beroepsoriëntatie vinden ze interessant. Excursies, activiteiten buiten de school.
Houden van samenwerken	Kunnen samenwerken met rol/taakverdeling
Zijn geïnteresseerd in geld verdienen	De ontwikkelingen op de beurs verkennen met fictieve aandelen en daarmee de competitie aangaan zal ze uitdagen
Hebben idolen	Mooie verhalen, films, muziek wekken de verwondering op
Zijn minder precies, hechten niet aan netjes werken	De verwerking van hun werkstukken blinkt niet uit in originaliteit. Ze gebruiken populaire beeldtaal, waarin weinig eigen handschrift te herkennen is.

DE WERELD VAN KINDEREN

LEEFWERELDCONTEXTEN

Van Graft, 2009

Context	Deelnemers	Plaats
Gezin	Gezins- en familieleden, vrienden, buurtbewoners	Thuis, straat
Gezondheid	Patiënten, artsen, paramedisch personeel, ambulancepersoneel	Bij de huis- of tandarts, apotheker, specialist of fysiotherapeut, ziekenhuis
Modelbouw	Modelbouwers, knutselaars	Thuis of in verenigingsverband
Natuuronderzoek	Liefhebbers en verzamelaars van planten en dieren; weeramateurs, amateurastronomen en -geologen	Buiten, in natuurgebieden, afgravingen
School	Leerlingen, leraren	School(plein, -tuin)
Sport	Leden van sportverenigingen	Sportvelden en -hallen
Uitstapjes (excursie/ vakantie)	Dagjesmensen, vakantiegangers; individueel, in gezins- of groepsverband	Niet thuis, in binnen- of buitenland
Uitgaansleven	Klanten, (stam)gasten, uitbaters, obers	Horeca, toneel, theater, disco
Verkeer en vervoer	Verkeersdeelnemers, chauffeurs, conducteurs, wegenbouwers, politie	Op straat, in auto, bus, boot, trein of vliegtuig
Winkel	Klanten, verkopers, leveranciers	(web)winkel of supermarkt

Zie ook: Wetenschap en Techniek; ijkpunten voor een domein in ontwikkeling (van Keulen, 2010).

THEMAGEBIEDEN

Van Keulen, 2010

Contexten	Voorbeelden
Communicatie en virtuele werelden	Computers, mobiele telefoons
Energiegebruik	Batterij, dynamo, benzine, vuur
Gebouwen en constructies	Beton, brug, tandwielen
Grond, stenen, bodem en aarde	Klei bakken, fossielen, vulkanen
Hergebruik, duurzaamheid en kringlopen	Spaarlamp, kringlopen, klimaatverandering
Kleding	Weven, nylon, klittenband, design
Lichaam, ziekte en gezondheid	Bril, bloed, Röntgenfoto, tanden wisselen
Mobiliteit en transport	Vliegen, GPS, kompas
Muziek, kunst en cultuur	Harmonie, trillingen, verf, het oor
Ontspanning en uitgaan	Hormonen, cola, games, televisie
Schoonmaken	Wasmiddel, stof, riool, handen wassen
Sport, spel en beweging	Pirouette, hightech materialen, schommel
Tuin, park en natuur	Spinnenweb, herkauwen, blauwalg
Voeding en landbouw	Koelkast, mayonaise, kaasbereiding, tuinkers
Water en watermanagement	Dijken, waterzuivering, eb en vloed, kraan
Weer, klimaat, lucht en heelal	Thermometer, wolken, sterren

FORMULIER

PROGRAMMA ONTWERPEN

1. BETEKENISVOLLE STARTACTIVITEIT

Verzin voorbeelden/activiteiten gerelateerd aan je eigen onderwerp die verwondering en enthousiasme oproepen.

- a.
- b.
- c.
- d.

2. DOELGROEP EN RANDVOORWAARDEN

Kies en doelgroep en schets de randvoorwaarden.

Doelgroep: groep 5 6 7 8 basisonderwijs (8 -12 jaar) of klas 1 2 3 voortgezet onderwijs (12 - 14 jaar).

Locatie:

Duur:

Andere randvoorwaarden:

3. LEERDOELEN

Formuleer leerdoelen, met minimaal één leerdoel dat verwondering en de onderzoekende houding stimuleert.

- a.
- b.
- c.
- d.

4. MOGELIJKE WERKVORMEN

Kies enthousiasmerende werkvormen die je wilt toepassen in je programma.

- a.
- b.
- c.
- d.

5. OPZET PROGRAMMA

Maakeen opzet voor een lesprogramma. Gebruik hierbij de doelgroep, duur, leerdoelen, randvoorwaarden en werkvormen die je eerder formuleerde.

[illegible]

VOORBEELD

1. BETEKENISVOLLE STARTACTIVITEIT

Verzin voorbeelden/activiteiten gerelateerd aan je eigen onderwerp die verwondering en enthousiasme oproepen.

- a. Het meeste bruine brood wordt gekleurd met mout en is eigenlijk wit brood
- b. Bedorven en niet bedorven spullen meenemen en vragen wie het durft te eten, zoals een doerian of trassi.
- c. De duurste reclamecampagne ooit was een 90-seconde filmpje voor Pepsi met Britney Spears. Kosten: 8,1 miljoen Dollar voor 90-seconden tijdens de finale van de Superbowl in 2002.
- d. Vragen wie wel eens insecten heeft gegeten of insecten om te eten meenemen (bv. insecten lollies).

2. DOELGROEP EN RANDVOORWAARDEN

Kies een doelgroep en schets de randvoorwaarden.

Doelgroep: groep 5 6 7 8 basisonderwijs (8 -12 jaar)
of **klas 1 2 3 voortgezet onderwijs** (12 - 14 jaar).

Locatie: Op school

Duur: 60 minuten

Andere randvoorwaarden:

Programma vindt plaats in schoolklas, dus het moet met beschikbare faciliteiten.

Het is een workshop, dus de leerlingen moeten zelf aan de slag gaan.

Het gaat om een groepje van 8 leerlingen.

3. LEERDOELEN

Formuleer leerdoelen, met minimaal één leerdoel dat verwondering en/of de onderzoekende houding stimuleert.

- Leerlingen ondervinden welke zintuigen bij eten zijn betrokken
- Leerlingen worden zich bewuster van de manier waarop voedingsfabrikanten inspelen op de consument
- Leerlingen begrijpen dat er veel dingen zijn die we niet weten

4. MOGELIJKE WERKVORMEN

Kies enthousiasmerende werkvormen die je wilt toepassen in je programma.

- a. Stellingenspel of een petje-op-petje-af-quiz over zintuigen
- b. Op allerlei verschillende manieren voedsel proeven terwijl ze gebruik maken van de verschillende zintuigen, bv. geur en uiterlijk. En een cola-smaaktest.
- c. Leerlingen zelf een reclamefilmpje of foto laten maken
- d. Leerlingen een reclamefilmpje laten zien en bespreken
- e. Producten vermommen door te laten koken, vermalen, kleuren etc. en dan andere groepjes laten proeven en raden
- f. Leerlingen met hun zintuigen laten bepalen of producten bedorven zijn, bv. brood, trassi, kaas, etc.

5. OPZET PROGRAMMA

Maak een opzet voor een lesprogramma. Gebruik hierbij de doelgroep, duur, leerdoelen, randvoorwaarden en werkvormen die je eerder formuleerde.

Duur (min.)	Wat?	Toelichting
00.00 – 00.10	Startactiviteit: stellingenspel: zintuigen	leerlingen zien verschillende stellingen over zintuigen en overleggen of deze waar of niet waar zijn. na bedenktijd en overleg, leest de wetenschapper de stellingen voor en sluit steeds de ogen, waarna de leerlingen tegelijkertijd ‘waar’ of ‘niet waar’ roepen.
00.10 – 00.25	smaakproeven: geur, uiterlijk, imago	leerlingen gaan ontbijtkoek op geur herkennen; roze citroenkward op uiterlijk herkennen; een cola smaakproef doen, waarbij ze zogenaamd een A-merk en B-merk cola gaan proeven, maar stiekem alleen het B-merk proeven;
00.30 – 00.35	reclame en imago	leerlingen bekijken een reclamefilmpje en bespreken welk imago de fabrikan wil overbrengen en of hij daar in slaagt.
00.35 – 00.45	product vermommen	Leerlingen kiezen een product dat ze onherkenbaar proberen te maken. Vermommen kan met kleurstoffen toevoegen, vermahlen, koken of bakken, water of bloem toevoegen (niet teveel, anders verandert de smaak), of anders opdienen.
00.45 – 00.55	product proeven	Andere groepjes of de docenten gaan nu de producten proeven en raden wat het oorspronkelijk was.
00.55 – 00.60	afronding	Samen opruimen en terugkomen op het leerdoel dat er heel veel dingen zijn die we niet weten. Ten slotte lollies met insecten erin uitdelen.

AFSPRAKEN MET DE SCHOOL

Voordat je op school een activiteit uitvoert, is het handig om een aantal praktische zaken met de leerkracht door te spreken. Hieronder vind je een opsomming van de aandachtspunten:

- Aanwezigheid van de leerkracht: spreek met de leerkracht expliciet af dat hij/zij bij de les aanwezig is en verantwoordelijk is voor de orde in de klas.
- Zijn er andere handelingen waar de leerkracht mee moet helpen, zoals het uitdelen van materialen of meehelpen met demonstraties? Bespreek dat ook van tevoren.
- Middelen, materialen: wat heb je nodig voor de les? Wat is reeds aanwezig op school, wat neem je mee? Moeten er voor de activiteit specifieke materialen worden aangeschaft? Zo ja, door wie?
- Presentatie: heeft de school een smartboard, of moeten ze een scherm of beamer regelen?
- Locatie: in welk klaslokaal vindt de activiteit plaats? Heb je extra ruimte nodig voor experimenten of demonstraties? Kunnen de kinderen aan hun tafels blijven zitten, of wil je ze in groepjes indelen?
- Duur: hoe lang duurt de les? Bespreek ook de opbouw van de les met de leerkracht.
- Achtergrondkennis: wat weten de kinderen al over het onderwerp? Hebben ze al eerder met onderzoekend en ontwerpend leren gewerkt? Kennen ze het proces of is het nieuw voor ze?
- Context: is de activiteit onderdeel van een groter project op school over het onderwerp? Zo ja, wat houden de andere activiteiten in?
- Leerlingen: zijn er bijzonderheden waar je rekening mee moet houden? De leerkracht kent zijn/haar leerlingen goed. Zijn ze verlegen, of doen ze juist goed mee? Zijn er leerlingen met allergieën waar je rekening mee moet houden? Is het een drukke of rustige klas?

EN VERDER

HUISWERK

1. Uitvoeren communicatie-activiteit voor kinderen; activiteit filmen.
2. Filmpje bekijken en 15 minuten selecteren waarop je commentaar wil. Selecteren kan door knippen en plakken of door tijden aan te geven.
3. Filmpje opsturen naar de trainer. Bijvoorbeeld via www.wetransfer.com. De trainer geeft individuele feedback.
4. Zelf film bekijken en zelfreflectietool/kijkwijzer invullen.

TRAININGSSESSIE 2

1. Uitwisselen ervaringen.
2. Gezamenlijk enkele filmbeelden bekijken.
3. Theoretische inbedding.
4. Kijkwijzers bespreken en eigen verbeterpunten formuleren.
5. Reflectie op persoonlijke doelen, zoals geformuleerd in sessie 1.
6. Bespreken belangrijkste leerpunten.

COLOFON

De gereedschapskist ‘Communiceren met kinderen voor wetenschappers: verwondering, nieuwsgierigheid en onderzoek doen’ is een project van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW). De gereedschapskist bevat gereedschappen die wetenschappers kunnen gebruiken om nog beter met kinderen te communiceren over wetenschap.

Coördinatie, research en ontwikkeling: De Praktijk, met medewerking van Juliette Walma van der Molen, Universiteit Twente; Welmoet Damsma, PABO, Hogeschool van Amsterdam; Maarten Kleinhans, Universiteit Utrecht; Marjolein van Breemen, NEMO Science Learning Center; Maarten Reichwein, Wetenschapsknooppunt Utrecht.

Filmpjes: FastFacts. Grafische vormgeving: Tot en met ontwerpen.

Met veel dank aan Marieke Peeters, Wetenschapsknooppunt Nijmegen; Erik Groot Koerkamp, Kenniscentrum Wetenschap & Techniek Oost; Jacqueline van Meurs, Openbare Basisschool Glanerbrug-Zuid; Dzanella Tihic, Universiteit Twente; Marja van der Putten en Hugo van Bergen, KNAW.

‘Wetenschappers en kinderen: verwondering, nieuwsgierigheid en onderzoek doen’ (c) 2014 De Praktijk i.o.v. KNAW.

COMMUNICEREN
MET KINDEREN
VOOR WETENSCHAPPERS:
VERWONDERING,
NIEUWSGIERIGHEID EN
ONDERZOEK DOEN

WWW.WETENSCHAPSKNOOPPUNTEN.NL



KONINKLIJKE NEDERLANDSE
AKADEMIE VAN WETENSCHAPPEN