



DE NATIONALE WETENSCHAPSAGENDA VOOR SCHOLIEREN - DEEL 1 HAVO

In Nederland wordt veel wetenschappelijk onderzoek gedaan. Maar wie bepaalt wat er onderzocht wordt? In het voorjaar van 2015 hebben Nederlanders bijna 12.000 vragen aan de wetenschap ingediend. Die vragen zijn gebundeld in de Nationale Wetenschapsagenda.

Wat vind jij een belangrijk onderwerp? Waar moet de wetenschap zich volgens jou op richten? Met de Nationale Wetenschapsagenda voor Scholieren bedenk je welke vraag voor de wetenschap jij belangrijk vindt. De beste vragen worden namens de Nederlandse scholieren aangeboden aan het ministerie.



De Praktijk



WETENSCHAP OM JE HEEN

Al eeuwenlang wordt aan wetenschap gedaan. Dat heeft veel kennis opgeleverd: over het heelal, het menselijk lichaam, geschiedenis, vreemde talen enzovoort. Nieuwe kennis roept steeds nieuwe vragen op. Zo blijft de wetenschap onderzoeken en komen we steeds meer te weten.

OPDRACHT 1

a. Je hebt een leeg vel papier nodig. Schrijf in het midden op het papier het woord 'wetenschap'. Maak een woordweb over wetenschap. Denk eens hieraan:

- Wat doe je op school dat met wetenschap te maken heeft?
- Ken je dingen van tv of uit boeken/bladen die met wetenschap te maken hebben?
- Welke producten om je heen zijn er dankzij de wetenschap?
- Wat zie je voor je als je aan een wetenschapper denkt?

b. Kies één woord uit waarvan je denkt dat niemand anders in de klas dat heeft bedacht. Schrijf dat woord op:

.....

c. Welke woorden heb je bij het bespreken van deze opdracht gehoord, die je zelf niet had bedacht? Schrijf ze hieronder op:

.....

.....

.....

OPDRACHT 2

In Nederland en overal ter wereld doen mensen wetenschappelijk onderzoek. Je krijgt een paar voorbeelden van nieuw onderzoek te zien.

a. Beantwoord voor elk filmpje de volgende vragen:

1. Waar gaat het onderzoek over?
2. Voor wie of wat zou dat onderzoek nuttig kunnen zijn?

Filmpje 1

1.....

.....

2.....

.....

Filmpje 2

1.....

.....

2.....

.....

Filmpje 3

1.....

.....

2.....

.....

b. Past iets uit de filmpjes bij het woordweb dat je bij opdracht 1 hebt gemaakt? Wat was dat?

.....

.....

HOE STEL JE EEN GOEDE VRAAG?

Wetenschappers stellen onderzoeksvragen en proberen die te beantwoorden. Als je een onderzoeksvraag bedenkt, zijn er verschillende soorten vragen die je kunt stellen. Lees de volgende beschrijvingen van een drietal typen vragen.

beschrijvend

Een beschrijvende onderzoeksvraag geeft een beschrijving van een gebeurtenis of een situatie. Het zegt 'wat iets is' of 'hoe iets is'. Beschrijvende vragen kunnen ook dingen met elkaar vergelijken.

verklarend

Een verklarende vraag geeft een verklaring voor een bepaalde situatie of ontwikkeling. 'Hoe komt het dat ...' zijn verklarende vragen. Ook 'waarom-vragen' vallen hieronder.

ontwerpend

Met een ontwerpende vraag zoek je een oplossing voor een probleem. Het resultaat van het onderzoek kan bijvoorbeeld een advies zijn.

OPDRACHT 3

a. Hieronder zie je voorbeelden van onderzoeksvragen. Wat voor type vraag is het? Kruis steeds het juiste antwoord aan.

1. Wat zijn de verschillen tussen loopvogels in Zuid-Amerika en loopvogels in Australië?

- beschrijvend
- verklarend
- ontwerpend

2. Op welke manier kunnen robots een rol spelen bij het opruimen van landmijnen?

- beschrijvend
- verklarend
- ontwerpend

3. Waarom is de lucht bij een ondergaande zon soms roze?

- beschrijvend
- verklarend
- ontwerpend

4. Hoe kan de uitstoot van roet in oude auto's worden beperkt?

- beschrijvend
- verklarend
- ontwerpend

b. Bedenk nu zelf een vraag en schrijf hem hieronder op. Bepaal of het een beschrijvende, verklarende of ontwerpende vraag is, maar hou dat voor jezelf!

.....

.....

c. Ruil nu van vraag met degene naast je. Kruis aan wat voor type vraag zijn/haar vraag volgens jou is:

beschrijvend

verklarend

ontwerpend

d. Ruil nu weer van vraag. Klopt het antwoord bij c volgens jou?

.....

STEL JE EIGEN VRAAG

Je gaat een vraag bedenken die je aan de wetenschap wilt stellen. Een vraag begint vaak met nieuwsgierigheid. Je wilt weten hoe iets werkt of waardoor iets komt. Als je denkt “hoe zit dat dan?” of “dat kan echt niet!”, kan dat het beginpunt van je vraag zijn.

OPDRACHT 4

a. Bedenk welk onderwerp je aanspreekt, wat jij belangrijk vindt. Wat zou je daarvan (meer) willen weten?

.....

.....

b. Maak van je onderwerp een vraag. Misschien is je onderwerp heel algemeen, kies dan een specifiek onderdeel van het onderwerp. Probeer je vraag zo te stellen, dat hij onderzocht zou kunnen worden.

.....

.....

c. In de volgende les ga jij je klasgenoten proberen te overtuigen van het belang van jouw vraag. Bereid je goed voor met behulp van de volgende punten:

- Is de vraag alleen voor jou belangrijk, of ook voor andere mensen? Welke mensen zijn dat?
- Waarom zouden wetenschappers met jouw vraag aan de slag moeten gaan?
- Voor wie is de uitkomst van de onderzoeksvraag belangrijk? Wat levert het op?
- Zijn er andere argumenten waarmee je je klasgenoten kunt overtuigen van jouw vraag?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

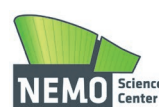


DE NATIONALE WETENSCHAPSAGENDA VOOR SCHOLIEREN - DEEL 2 HAVO

In de vorige les over de Nationale Wetenschapsagenda voor Scholieren heb je een vraag voor de wetenschap bedacht. In deze les kies je met een groepje de beste vraag uit. Die vraag gaan jullie samen verder uitwerken voor de Nationale Wetenschapsagenda.



De Praktijk



HOE STEL JE EEN GOEDE VRAAG?

Lees het interview met wetenschapper **Oscar Gelderblom**. Hij is economisch historicus en hoogleraar aan de **Universiteit Utrecht**.

Waar doe je onderzoek naar?

Ik doe onderzoek naar de geschiedenis van de Gouden Eeuw, bijvoorbeeld naar de VOC. Ook kijk ik naar de geschiedenis van financiële markten, bijvoorbeeld naar het ontstaan van banken.



Oscar Gelderblom

Hoe ziet jouw werkdag eruit?

's Ochtends schrijf ik aan boeken of artikelen. Allemaal vakliteratuur, hoewel ik ook werk aan een spannend boek voor een groter publiek over de financiële problemen van de VOC. 's Middags overleg ik met andere onderzoekers en ik geef les aan studenten die wetenschapper willen worden.

Werk je met een onderzoeksvraag?

Zeker! Mijn vraag is "waar hebben we de financiële sector voor nodig?". Honderd jaar geleden konden we prima zonder banken, en er waren geen verzekeraars en pensioenfondsen.

Laat je je medewerkers ook onderzoeksvragen formuleren?

Ja tuurlijk! Dat is het leukste van het vak. Wetenschappers zijn geïnteresseerd in dingen die we niet weten of begrijpen. Met andere onderzoekers stellen we onszelf drie vragen: wat snappen we nou nog niet, zouden we het antwoord kunnen vinden en hebben we iets aan het antwoord? Daarna proberen we elkaar te overtuigen van het belang van dat antwoord.

Hoe belangrijk is een goede onderzoeksvraag?

Cruciaal. Met een slechte vraag kun je geen onderzoek doen. Voor mij als historicus is er een enorme hoeveelheid bronnen beschikbaar. Dan moet je keuzes maken: wat ga ik wel onderzoeken, wat niet? De slechtste vragen zijn die waarvan we het antwoord al kennen. Dat is pure tijd- en geldverspilling.

Heb je tips voor het stellen van een goede vraag?

Volg je eigen nieuwsgierigheid, maar vraag je wel af of je het antwoord echt wilt weten. Een handige manier om dat te doen is jezelf te vragen "waarom willen we dit weten? Wat heb ik eraan?". Of anders gezegd: "so what?".

Vragen stellen, dat kan iedereen. Maar hoe stel je een goede, wetenschappelijke vraag? Een goede onderzoeksvraag voldoet aan een aantal eisen. Je vraag is...

- **niet te breed, niet te smal**

Als je vraag heel algemeen is, moet je heel veel onderzoek doen. Je loopt het risico dat je antwoord te algemeen blijft. Maar als je vraag te smal is, is het antwoord niet zo interessant. Zorg ervoor dat je vraag specifiek is. Daardoor weet je beter wat je gaat onderzoeken.

- o te breed: *wat doen kleurstoffen bij kinderen?*
- o te smal: *wat is een kleurstof?*
- o specifiek: *welke effecten hebben kleurstoffen in snoep op kinderen tussen 5 en 10 jaar?*

- **neutraal en correct**

Je vraag mag geen mening bevatten. Ook mogen er geen onwaarheden in je vraag zitten.

- o niet neutraal: *waarom lopen atleten zo belachelijk snel?*
- o niet correct: *waarom kunnen atleten een snelheid van 80 km/uur bereiken?*
- o neutraal en correct: *welke factoren dragen bij aan de snelheid van een topatleet?*

- **één hoofdvraag**

Je hoofdvraag is één vraag. Vaak heb je deelvragen nodig om je hoofdvraag te kunnen beantwoorden. Deelvragen verwerk je niet in de hoofdvraag.

- o Teveel vragen: *hoe groeit een bananenplant en kunnen we in Nederland een bananen plantage beginnen?*
- o Eén vraag: *welke omstandigheden zijn nodig om in Nederland bananen te kunnen telen?*

- **iets nieuws**

Uiteraard wil je geen vraag stellen die al beantwoord is. Het antwoord op je vraag moet dus iets extra's toevoegen aan bestaande kennis.

- o niets nieuws: *hoeveel soorten kranten zijn er in Nederland?*
- o nieuw: *hoe gaan kranten om met de overgang naar digitale abonnementen?*

OPDRACHT 1

a. Enkele bekende Nederlanders hebben hun vraag aan de wetenschap gesteld. Je bekijkt straks drie filmpjes. Houd de eisen voor een goede vraag erbij en geef per vraag aan:

1. of je de vraag specifiek vindt, of dat de vraag te breed of te smal is;
2. of de vraag neutraal is;
3. of de vraag uit één hoofdvraag bestaat.

Omcirkel steeds het juiste antwoord. Je mag overleggen met degene naast je.

Typhoon

1. te breed / te smal / specifiek genoeg

2. wel / niet neutraal
3. bestaat uit één / meerdere vragen

Valerio Zeno

1. te breed / te smal / specifiek genoeg
2. wel / niet neutraal
3. bestaat uit één / meerdere vragen

Eberhard van der Laan

1. te breed / te smal / specifiek genoeg
2. wel / niet neutraal
3. bestaat uit één / meerdere vragen

DE BESTE VRAAG

Je hebt een vraag bedacht die je aan de wetenschap zou willen stellen. Nu is het tijd om je klasgenoten van jouw vraag te overtuigen.

OPDRACHT 2

a. Bekijk je vraag nog eens goed: is het een goede onderzoeksvraag? Zo niet, verbeter je vraag en schrijf hem op.

.....

.....

b. Je docent verdeelt de klas in groepen. Bespreek met elkaar de vragen die jullie hebben bedacht. Luister naar goed naar elkaars vragen en argumenten. Schrijf de belangrijkste punten van ieders verhaal op.

c. Heeft iedereen uit je groep zijn of haar vraag besproken? Overleg nu met elkaar welke vraag jullie het belangrijkste vinden om aan de wetenschap te stellen. Houd je aan de volgende discussieregels:

1. Laat elkaar uitpraten.
2. Luister naar wat de anderen zeggen.
3. Sta open voor elkaars mening.
4. Probeer elkaar te begrijpen.
5. Blijf respectvol tegen elkaar.
6. Iedereen is gelijk.
7. Blijf bij het onderwerp.
8. Zorg dat je argumenten juist zijn.

Misschien is het lastig om samen een vraag uit te kiezen die je zou willen stellen aan de wetenschap. Denk bij je discussie bijvoorbeeld aan de volgende vragen:

- Wat zou de uitkomst van de vraag kunnen opleveren?

- Voor wie is de uitkomst van het onderzoek belangrijk?

Jullie kunnen ook besluiten om een vraag iets aan te passen, waar iedereen zich in kan vinden. Zorg dat je uiteindelijk samen één vraag overhoudt die je verder gaat uitwerken.

d. Schrijf de vraag op die jullie gaan uitwerken.

.....

.....

OPDRACHT 3

Een eis van een goede onderzoeksvraag is dat de vraag nieuwe kennis oplevert. Dat gaan jullie eerst uitzoeken.

a. Zoek informatie op over het onderwerp van jullie vraag. Verdeel het werk. Besteed maximaal 15 minuten aan de zoekopdracht. Denk aan de volgende zaken:

- Is er al iets bekend over jullie vraag? Misschien is er al een antwoord te vinden! Als dat zo is, heb je twee mogelijkheden. Bespreek met je docent welke optie jullie kiezen:
 - o Optie 1: je werkt het al bekende antwoord uit en maakt er een poster, filmpje of ander product van. Jullie presenteren de vraag en het antwoord erop in de volgende les.
 - o Optie 2: je verdiept je verder in het onderwerp, en bedenkt een vervolgvraag die nog niet beantwoord is. Wat zou de eerstvolgende vraag voor research zijn, nu je dit weet? Zo werkt het in de wetenschap ook.
- Met welk onderwerp heeft jullie vraag te maken? Is er onlangs iets nieuws ontdekt op dat gebied?
- Waarom is jullie vraag belangrijk om aan de Nederlandse wetenschap te stellen?

b. Bedenk op welke manier jullie je vraag willen presenteren. Wordt het een filmpje, een poster, presentatie of iets anders? Als jullie een filmpje maken, kun je hem insturen naar de Nationale Wetenschapsagenda voor Scholieren. Gebruik de informatie die je bij opdracht a hebt gevonden in jullie eindproduct.

De eisen voor een filmpje zijn:

1. Elke film heeft een duur van minimaal 30 en maximaal 90 seconden.
2. Vermeld in het filmpje de naam van de school, de klas en de betrokken leerlingen.
3. Elke film bevat minimaal een inleiding op de vraag en de vraag aan de wetenschap.
4. De spreker(s) is of zijn duidelijk verstaanbaar.
5. De film bevat geen muziek i.v.m. copyright, tenzij de inzender over de muziekrechten beschikt.
6. De film kan in de volgende bestandsformaten worden aangeboden:
.MOV / .MPEG4 / .AVI / .WMV / .MPEGPS / .FLV / 3GPP / WebM

In de volgende les gaan jullie elkaars producten beoordelen. Met de hele klas kiezen jullie de beste vraag. Succes!



DE NATIONALE WETENSCHAPSAGENDA VOOR SCHOLIEREN - DEEL 3 HAVO

Welkom bij de laatste les over de Nationale Wetenschapsagenda voor Scholieren. De vorige lessen heb je nagedacht over wat jij aan de wetenschap zou willen vragen. Deze les beoordeel je de eindproducten die gemaakt zijn. Samen kiezen jullie de beste uit. Veel plezier!



De **Praktijk**



De beste vraag

Welkom bij de laatste les over de Nationale Wetenschapsagenda voor Scholieren. De vorige lessen heb je nagedacht over wat jij aan de wetenschap zou willen vragen. Deze les beoordeel je de eindproducten die gemaakt zijn. Samen kiezen jullie de beste uit. Veel plezier!

OPDRACHT 1

a. Elke groep heeft een vraag uitgewerkt om aan de wetenschap te stellen. Bekijk alle resultaten en bepaal welke de beste is (of zijn). Gebruik de tabel (je kunt ook op de achterkant of een ander blaadje verder schrijven).

Groep	Wat voor product is gemaakt?	Waar gaat de vraag over?	Wat vind je van de toelichting op de vraag?	Is het belang van een antwoord op de vraag uitgelegd?

b. Bespreek met de hele klas wat je de beste vraag vindt. Jullie mogen met elkaar in discussie gaan, maar houd je aan de discussieregels uit de vorige les.

REFLECTIEOPDRACHT

a. Welke vraag aan de wetenschap was de beste van de klas?

.....
.....

b. Zou jij zelf graag willen dat er een antwoord komt op die vraag? Licht je antwoord toe.

.....
.....

c. Wat hoop jij dat de wetenschap in de toekomst zal opleveren? Welke vraag of welk probleem kan worden opgelost?

.....
.....
.....
.....