



rijksuniversiteit
 groningen

Introductie op de 'w' van het vwo: Wat doet een professor?

你好

¿Que?



Lesbrief

Docentenhandleiding en
leerlingmateriaal

Prof. dr. Merel Keijzer

rug.nl/scholierenacademie

COLOFON

In de lesbrief ‘Wat doet een professor?’ maken leerlingen uit de brugklas kennis met de ‘w’ van het vwo. Dit doen ze aan de hand van het onderzoek van professor Merel Keijzer over de invloed van het leren van een nieuwe taal op de gezondheid van ouderen. Deze lesbrief is ontwikkeld door de Scholierenacademie van de Rijksuniversiteit Groningen.

Het lespakket bestaat uit een docentenhandleiding, werkbladen voor leerlingen en twee filmpjes. De docentenhandleiding en werkbladen zijn te bestellen via scholierenacademie@rug.nl en de filmpjes zijn te bekijken op de website van de Scholierenacademie en via www.rug.nl/lespakketten.

Bij de samenstelling van dit lespakket is getracht alle rechthebbenden te achterhalen en te contacteren. Indien u meent dat dit niet het geval is, dan kunt u contact opnemen met scholierenacademie@rug.nl.

1 LES

Wat doet een wetenschapper?

Wat doet een wetenschapper?

Als je op het vwo zit, dan ben je je aan het Voorbereiden op het Wetenschappelijk Onderwijs. Met je vwo diploma kun je gaan studeren aan een universiteit. Maar, wat is dat eigenlijk, wetenschap? Jullie gaan je verdiepen in wat wetenschap is en wat een wetenschapper doet. Jullie maken vervolgens kennis met het onderzoek van professor Keijzer, en denken jullie na over wat jullie nog meer willen weten over het onderzoek.

NB. We noemen bewust nog niet de voornaam van professor Keijzer (zie vraag 2c en de antwoordsuggestie).

Oriëntatie

Leerlingen maken vraag 1 en 2. Tip: laat de leerlingen de vragen eerst zelfstandig maken, voordat ze de antwoorden met de buurman / buurvrouw uitwisselen.

1. Bedenk voor de onderstreepte woorden in de tekst hierboven een omschrijving.
2. Beantwoord ook de vragen:
 - a. Ken jij mensen die aan een universiteit studeren of werken? Leg uit wat ze doen.
 - b. Welke woorden ken je verder nog die bij wetenschap horen?
 - c. Hoe denk jij dat professor Keijzer er uitziet?
 - d. Hoe word je professor?

Antwoordsuggesties

1.
 - Universiteit: school waar je na het vwo naartoe kunt gaan voor een vervolgopleiding. Je gaat dan studeren en je bent student.
 - Wetenschapper: iemand die onderzoek doet aan de universiteit. Wetenschappers geven meestal ook college. Een wetenschapper wordt ook wel onderzoeker genoemd.
 - Onderzoek: de nauwkeurige zoektocht naar een antwoord op onderzoeksvragen die vooraf zijn gesteld.
 - Professor: hoogleraar (hoogste rang van leraar aan een universiteit). Een professor doet wetenschappelijk onderzoek en geeft les aan studenten (college).

2.
 - a. Bespreken met leerlingen. Als ze niemand kennen uit hun directe omgeving, vraag dan door: hebben ze bijvoorbeeld films of series gezien over professoren of de universiteit?
 - b. Eigen antwoord leerlingen. Bijvoorbeeld: hypothesen, gegevens, data, concluderen, hoorcollege, laboratorium, proefjes.
 - c. Eigen antwoord leerlingen. Wees alert op vooroordelen. Veel voorkomende vooroordelen zijn dat je er oud en man voor moet zijn en iets medisch of bèta/medisch moet kunnen, en dat onderzoek zich afspeelt in laboratoria. Vraag de leerlingen waar ze hun antwoord op hebben gebaseerd.
 - d. Er is niet één weg hier naartoe, maar in ieder geval moet je onderzoek doen aan een universiteit. Meest voorkomende route: wvo-diploma halen, studeren aan een universiteit, vervolgonderzoek doen na je afstuderen als 'promovendus', vervolgonderzoek doen na je promotie (dan heet je doctor) en als je genoeg vervolgonderzoek hebt gedaan kun je solliciteren op een 'baan' als hoogleeraar.

Maak kennis met professor Keijzer

Professor Keijzer wil als onderzoeker meerdere dingen weten. Bijvoorbeeld hoe je het beste een nieuwe taal kunt leren. Leerlingen maken de onderstaande vragen. Vraag 3 en 4 maken ze zelfstandig, vraag 5 en 6 maken ze samen met de buurman/buurvrouw

3. Wat is jouw verwachting (hypothese): hoe kun je het leren van een nieuwe taal het beste aanpakken? Noem drie manieren.
4. En waar heb jij dit op gebaseerd?
5. Vergelijk je antwoorden met die van je buurman/buurvrouw. Maak vervolgens samen een top 3.
6. Welke manier is volgens jullie het beste? Leg uit waarom.

Antwoordsuggesties

Eigen antwoord van leerlingen.

Vallende kwartjes bij leerlingen:

- Als je gaat onderzoeken of als je je iets afvraagt als onderzoeker, dan ga je niet meteen naar informatie zoeken op internet of in boeken. Ook ga je niet meteen experimenten doen.
- Als onderzoeker ga je op basis van wat je al weet of van wat je over je onderwerp kunt vinden een verwachte uitkomst formuleren: een hypothese.

Professor Keijzer over haar onderzoek



Filmpje kijken



Kijkvragen + antwoorden

7. Ziet professor Keijzer er heel anders uit dan je had verwacht?

Eigen antwoord leerlingen. Laat leerlingen hun antwoord vergelijken met hun antwoord op opdracht 2c.

Achtergrondinformatie over Merel Keijzer:

Merel is geboren in 1980 en doet onderzoek naar taal. Zij doet dat samen met onderzoekers en onderzoekstechnieken die kijken naar hersenactiviteit (neuro-wetenschappers), maar gebruikt ook interviews om gegevens te verzamelen.

8. Waar doet Merel onderzoek naar?

Merel doet onderzoek naar de invloed van het leren van een nieuwe taal op de hersenen van oudere mensen ter voorkoming van ouderdomsziektes, zoals dementie.

9. Hoe kun je volgens Merel het beste het leren van een nieuwe taal aanpakken?

Door de taal te spreken, door het meteen toe te passen.

10. Welke hypothese(s) heeft Merel voor haar onderzoek?

Dat het leren van een nieuwe taal meer op zal opleveren dan een meer eenvoudige taak (gitaar leren spelen).

Dat je langer geestelijk gezond kunt blijven als je na je 65ste een nieuwe taal gaat leren.

11. Waarom denkt Merel dat het leren van een nieuwe taal als je 65-plus bent meer zal opleveren dan bijvoorbeeld gitaar spelen?

Omdat een taal leren ingewikkelder is dan gitaar leren spelen: het doet een beroep om meer gebieden in de hersenen dan bijvoorbeeld gitaar spelen.

Hierdoor is de verwachting dat het je brein langer flexibel zal houden.

Wat vind jij interessant?

Leerlingen hebben nu kennis gemaakt met het onderzoek van Merel Keijzer. Misschien hebben ze wel dingen in het filmpje gehoord of gezien waar ze verbaasd over zijn, of waar ze graag meer over zouden willen weten. Vraag 12 maken de leerlingen individueel, vraag 13 vervolgens in tweetallen.

12. Waar ben jij nieuwsgierig naar? Bedenk 3 nieuwsgierige vragen. Doe dit zelfstandig, zonder te overleggen met je buurman / buurvrouw.

13. Vergelijk jouw vragen vervolgens met die van je buurman / buurvrouw. Zijn de vragen verschillend? Hoe komt dit denk je?

Vallende kwartjes bij leerlingen:

- De vragen die je stelt komen voort uit persoonlijke interesses; dit verschilt per persoon.
- Ook wetenschappelijk onderzoek begint met persoonlijke verwondering en interesses van de wetenschapper



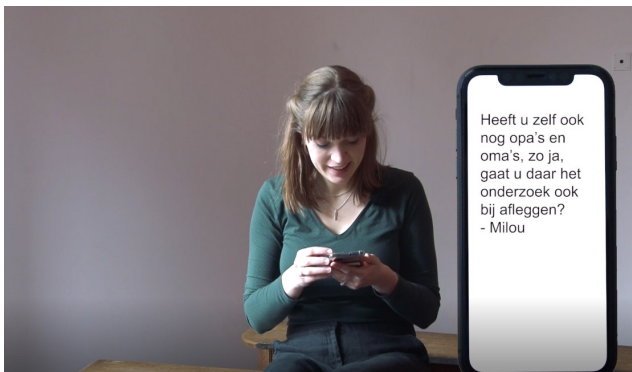
Van nieuwsgierige vraag naar onderzoeksvraag

Het onderzoek van Merel: hoe zat dat ook alweer?

Besprek met de leerlingen klassikaal de onderstaande vragen, als terugkoppeling naar de vorige les.

- Merel Keijzer is professor. Leg uit waar een professor werkt en wat een professor doet.
- Waar doet Merel onderzoek naar?

Merel en Mara over hun nieuwsgierigheid



Filmpje kijken



Kijkvragen + antwoorden

1. Hoe noem je een leerling-wetenschapper die onderzoek doet bij een professor?

Mara is promovenda, ze doet onderzoek om uiteindelijk 'volwaardig' wetenschapper te worden. Mara is dan 'doctor'. In haar onderzoek wordt ze begeleid door door Merel Keijzer.

2. Waar heeft Mara zich over verwonderd voor ze aan haar onderzoek begon?

Of je wel een nieuwe taal kunt leren wanneer je oud bent, en hoe je dit dan aan zou moeten pakken. Ze zag dat haar opa en oma dit helaas niet is gelukt, dat vindt ze erg jammer!

3. Wat is het verschil tussen een nieuwsgierige vraag en een onderzoeksvraag?

Onderzoek begint met verwondering en nieuwsgierigheid. Je stelt nieuwsgierige vragen: waar wil je graag meer over weten? De onderzoeksvraag volgt vanuit de verwondering, maar is veel ingewikkelder om goed te formuleren. Het kost veel meer tijd om een onderzoeksvraag te maken dan een nieuwsgierige vraag. Zo moet je veel meer informatie opzoeken over het onderwerp voordat je een goede vraag kunt stellen. Je moet het onderwerp dus eerst verder verkennen, je moet je inlezen.

Het vragenkompas

Meriam noemde in het filmpje het **vragenkompas** van de Scholierenacademie als hulpmiddel om een goede onderzoeksvraag te maken.

De docent legt uit hoe het kompas werkt.

NB. Normaal duurt het natuurlijk veel langer om een goede onderzoeksvraag te bedenken. Deze opdracht is slechts bedoeld als oefening.

Samen lezen de docent en de leerlingen het vragenkompas door. Daarbij is het vooral belangrijk dat naar verheldering wordt gestreefd bij de leerlingen. De vragen van het vragenkompas zijn:

Past de vraag bij het onderwerp?

- Als je de opdracht krijgt om onderzoek te doen naar een bepaald onderwerp, moet de vraag daar goed bij aansluiten. Anders voldoet het niet aan de opdracht.

Is het geen opzoekvraag?

- Het is de bedoeling dat je iets nieuws gaat onderzoeken, wat nog niet bekend is. Als je het antwoord op de onderzoeksvraag ergens kan opzoeken, is het geen onderzoek.

Is het een nuttige vraag?

- Het onderzoek moet de moeite waard zijn om uit te voeren. Het moet dus iets opleveren waar we iets aan hebben.

Is het echt één vraag?

- Soms zitten er eigenlijk twee vragen in de onderzoeksvraag. Bijvoorbeeld: “Wat vinden leerlingen en hun opa’s en oma’s van het onderzoek over het aanleren van een tweede taal onder ouderen?” Wat leerlingen vinden kan verschillen van wat hun opa’s en oma’s vinden, dus je kan hier niet één antwoord op geven.

Is de vraag duidelijk?

- De woorden in de onderzoeksvraag moeten niet vaag zijn en maar één betekenis hebben. Iedereen moet dus in één keer snappen wat je ermee bedoeld.

Is de vraag afgebakend?

- Het moet duidelijk zijn over wat, wie, waar en wanneer je onderzoek gaat. Dit noemen we de vier w’s. Welke w het belangrijkste is, of waar de nadruk op komt te liggen, verschilt per onderzoek. Bedenk daarom zelf bij jouw onderzoek welke de belangrijkste is/zijn.

Tip!

Gebruik een van de nieuwsgierige vragen als voorbeeld als het niet duidelijk is wat ermee bedoeld wordt.

Is de vraag door ons te beantwoorden?

- Het onderzoek moet haalbaar zijn in de tijd en met de middelen die we voor het onderzoek hebben. Zorg dus dat je het onderzoek echt kan uitvoeren.

Aan de slag met het vragenkompas

4. De leerlingen gaan met de eigen bedachte nieuwsgierige vraag het vragenkompas invullen.
5. Vervolgens verbeteren ze hun eigen nieuwsgierige vraag aan de hand van het vragenkompas, zodat het al meer op een echte onderzoeksvraag begint te lijken.

Tip!

Mochten er leerlingen zijn die hun nieuwsgierige vraag niet meer bij de hand hebben, geef ze dan de keuze om een van de onderstaande voorbeelden van nieuwsgierige vragen te gebruiken voor deze opdracht:

- Hoe kan ik het beste een vreemde taal leren?
- Hoe blijft mijn oma gezond?

Antwoordsuggesties

Bespreek enkele verbeteringen van leerlingen klassikaal. Vallende kwartjes bij leerlingen:

- Een nieuwsgierige vraag is niet hetzelfde als een onderzoeksvraag; en niet elke vraag is automatisch een onderzoeksvraag
- Door je verder in te lezen in het onderwerp kom je uiteindelijk tot een goede, afgebakende onderzoeksvraag

Onderzoekscyclus

Leerlingen hebben nu geleerd waarom een onderzoeksvraag zo belangrijk is en wat kenmerken van een goede onderzoeksvraag zijn. Verwondering en onderzoeksvraag zijn bovendien fasen uit de onderzoekscyclus.

6. Zet de volgende fasen van wetenschappelijk onderzoek in de juiste volgorde:
 1. nieuwe vragen
 2. onderzoeksplan
 3. onderzoeksvraag & hypothese
 4. conclusies & verklaringen
 5. uitvoeren & resultaten
 6. verwonderen & verkennen
 7. presenteren
7. Met welke twee fasen heb jij kennis gemaakt in deze (en de vorige) les? Onderstreep deze fasen.
8. Kijk nog eens naar het antwoord op vraag 7. Wat vind jij: hebben we deze fasen helemaal gedaan of hebben we delen overgeslagen? En hoe komt dat denk jij?

Antwoordsuggesties

Laat bij de bespreking van vraag 6 t/m 8 de [poster van de onderzoekscyclus zien](#).

Zie ook www.rug.nl/expeditieonderzoek

Vraag 7 en 8 zijn tegelijkertijd de controlevragen van deze les.

Vallende kwartjes bij leerlingen:

- Deze lessen zijn slechts bedoeld als eerste kennismaking met de eerste twee fasen van de onderzoekscyclus. Normaal gesproken vergt het bedenken van een onderzoeksvraag veel meer tijd, verkenning en denkwerk.
- Het vragenkompas is een tool die leerlingen helpt bij het formuleren van een goede, afgebakende onderzoeksvraag.

Smaakt dit naar meer?

- **Expeditie onderzoek**

De Scholierenacademie heeft **Expeditie Onderzoek** ontwikkeld voor klas 1 en 2 van de middelbare school. Aan de hand van actueel onderzoek van RUG-wetenschappers maken leerlingen uitgebreid kennis met alle stappen van de onderzoekscyclus, en leren de leerlingen ook om zelf onderzoek te doen. Dit lespakket is gratis te bestellen via www.rug.nl/expeditieonderzoek.

- **Boek een gastles van Mara in de klas**

Heb je dit lespakket gedaan en smaakt dit naar meer? Boek dan nu een gastles van promovenda Mara van der Ploeg. In haar les doet zij samen met leerlingen een echt wetenschappelijk experiment. Inhoudelijk sluit deze gastles dan ook heel mooi aan bij dit lespakket.

Zie voor meer informatie en het boeken van deze gastles: www.wetenschapsdate.nl.

1 LES

Wat doet een wetenschapper?

Als je op het vwo zit, dan ben je je aan het Voorbereiden op het Wetenschappelijk Onderwijs. Met je vwo diploma kun je gaan studeren aan een universiteit. Maar, wat is dat eigenlijk, wetenschap? Je gaat je verdiepen in wat wetenschap is en wat een wetenschapper doet. Je maakt vervolgens kennis met het onderzoek van professor Keijzer, en je denkt na over wat je nog meer wilt weten over het onderzoek.

Oriëntatie

1. Bedenk voor de onderstreepte woorden in de tekst een omschrijving.

Universiteit:

Wetenschapper:

Onderzoek:

Professor:

2. Beantwoord ook de vragen:

a. Ken jij mensen die aan een universiteit studeren of werken? Leg uit wat ze doen.

b. Welke woorden ken je verder nog die bij wetenschap horen?

c. Hoe denk jij dat professor Keijzer er uitziet?

d. Hoe word je professor?

Maak kennis met professor Keijzer

Professor Keijzer wil als onderzoeker meerdere dingen weten. Bijvoorbeeld hoe je het beste een nieuwe taal kunt leren. Beantwoord de onderstaande vragen. Maak opdracht 3 en 4 zelfstandig, vervolgens maak je opdracht 5 en 6 samen met je buurman / buurvrouw.

3. Wat is jouw verwachting (= hypothese): hoe kun je het leren van een nieuwe taal het beste aanpakken? Noem drie manieren.

1. _____

2. _____

3. _____

4. En waar heb jij dit op gebaseerd? Hoe ben je tot deze antwoorden gekomen?

5. Vergelijk je antwoorden met die van je buurman/buurvrouw. Maak vervolgens samen een top 3.

1. _____

2. _____

3. _____

6. Welke manier is volgens jullie het beste? Leg uit waarom.

Professor Keijzer over haar onderzoek

Kijkvragen

7. Ziet professor Keijzer er heel anders uit dan je had verwacht? Leg je antwoord uit.

8. Waar doet Merel onderzoek naar?

9. Hoe kun je volgens Merel het beste het leren van een nieuwe taal aanpakken?

10. Welke hypothese(s) heeft Merel voor haar onderzoek?

11. Waarom denkt Merel dat het leren van een nieuwe taal als je 65-plus bent meer zal opleveren dan bijvoorbeeld gitaar spelen?

Wat vind jij interessant?

Je hebt nu kennis gemaakt met het onderzoek van Merel Keijzer. Misschien heb je wel dingen in het filmpje gehoord of gezien die je verbazen, of waar je graag meer over zou willen weten.

12. Waar ben jij nieuwsgierig naar? Bedenk 3 nieuwsgierige vragen. Doe dit zelfstandig, zonder te overleggen met je buurman / buurvrouw.

Nieuwsgierige vraag 1: _____

Nieuwsgierige vraag 2: _____

Nieuwsgierige vraag 3: _____

13. Vergelijk jouw nieuwsgierige vragen vervolgens met die van je buurman / buurvrouw. Zijn de vragen verschillend? Hoe komt dit denk je?



Van nieuwsgierige vraag naar onderzoeksvraag

De vorige les heb je kennis gemaakt met het onderzoek van professor Merel Keijzer. Je hebt zelf ook nieuwsgierige vragen bedacht. In deze les ontdek je hoe je van een nieuwsgierige vraag een goede onderzoeksvraag maakt.

Merel en Mara over hun nieuwsgierigheid

1. Hoe noem je een leerling-wetenschapper die onderzoek doet bij een professor?

2. Waar heeft Mara zich over verwonderd voor ze aan haar onderzoek begon?

3. Wat is het verschil tussen een nieuwsgierige vraag en een onderzoeksvraag?

Aan de slag met het vragenkompas

4. Kies een nieuwsgierig vraag die je de vorige les hebt bedacht en beantwoord vervolgens alle 7 stappen van het vragenkompas (zie hieronder).

Ben je klaar? Vul dan in:

Ik zat bij ____ van de 7 stappen dichterbij de 'Ja' dan bij de 'Nee'.

5. Kun jij jouw nieuwsgierige vraag verbeteren tot een goede onderzoeksvraag? Schrijf die hier op:

Het vragenkompas

Bij het vragenkompas geef je aan hoe goed je onderzoeksvraag is door zeven vragen te beantwoorden. Dat doe je door een kruisje op de balk tussen 'Nee' en 'Ja' te zetten. Je onderzoeksvraag is goed als je op alle vragen dichterbij 'Ja' in de buurt zit dan bij 'Nee'.

1. Past de vraag bij het onderwerp?

Nee	Ja
-----	----

2. Is het geen opzoekvraag?

Nee	Ja
-----	----

3. Is het een nuttige vraag?

Nee	Ja
-----	----

4. Is het echt één vraag?

Nee	Ja
-----	----

5. Is de vraag duidelijk?

Nee	Ja
-----	----

6. Is de vraag afgebakend?

Nee	Ja
-----	----

7. Is de vraag door ons te beantwoorden?

Nee	Ja
-----	----

Onderzoekscyclus

6. Jullie hebben nu kennis gemaakt met de eerste stapjes in het doen van wetenschappelijk onderzoek. Maar onderzoek doen bestaat uit meer fasen, dit noemen we ook wel de onderzoekscyclus. Hieronder zie je alle fasen, maar in de verkeerde volgorde. Kun jij ze in de juiste volgorde zetten? In deze cyclus staan alle fasen die je moet doorlopen als je wetenschappelijk onderzoek doet.

1. nieuwe vragen
2. onderzoeksplan
3. onderzoeksvraag & hypothese
4. conclusies & verklaringen
5. uitvoeren & resultaten
6. verwonderen & verkennen
7. presenteren

De juiste volgorde is:

7. Met welke twee fasen heb jij kennis gemaakt in deze en de vorige les? Onderstreep deze fasen.
8. Kijk nog eens naar het antwoord op vraag 7. Wat vind jij: hebben we deze fasen helemaal gedaan of hebben we delen overgeslagen? En hoe komt dat denk jij?
