



Reflectie in de wetenschapsklas

Velov 26 februari 2015

Jelle De Schrijver, Stephanie Vervaet, Kristof Van de Keere,
Claudia Vandebek, Laura Tamassia & Eef Cornelissen

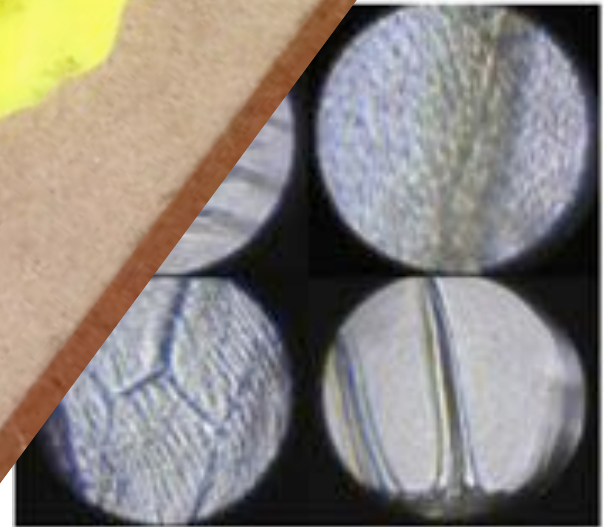
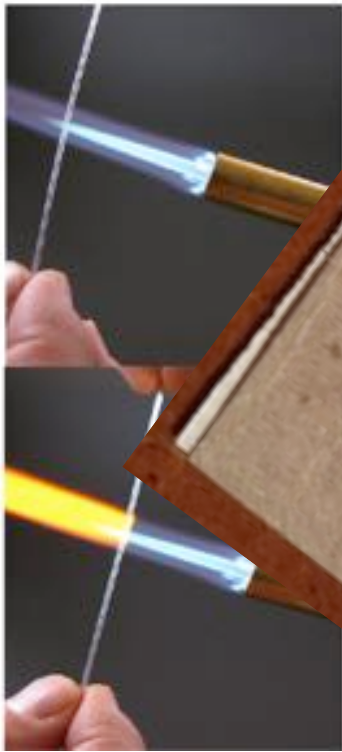
Jelle.deschrijver@odisee.be



Microkosmos

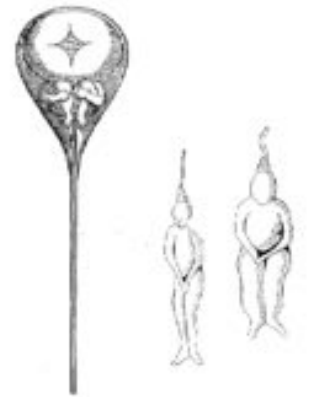


Maak je eigen Van Leeuwenhoek-microscopie





*Ziet een wetenschapper
wat hij denkt?*



Nature of science

Misconceptionen

“Om wetenschapper te zijn moet je enkel regeltjes volgen”

“Wetenschap richt zich vooral op technologische vernieuwing”

“Een wetenschapper heeft altijd gelijk”

Project

NoS

Didactiek

Leermateriaal

Vives

KHLim

Odisee

Wetenschaps-
musea

WetenschapsReflex

Doelgroep

Aspirant-leraars
Wereldoriëntatie
(Basisonderwijs)

Aspirant-leraars
Natuurwetenschappen en
Wetenschappelijk Werk
(Secundair Onderwijs)

Lerarenopleiders

Project

NoS

Didactiek

Leermateriaal

Voor de aspirant-leraar willen we

NOS-inzicht

De aspirant-leraar weet...

- dat wetenschap coherente verklaringen over de natuurlijke wereld biedt
- dat wetenschap werkt met testbare ideeën
- dat wetenschappelijke kennis steeds kan bevraagd en herzien worden
- ...

NOS-klasvaardigheden

De aspirant-leraar kan...

- leerlingen stimuleren om vragen te stellen
- discussies tussen leerlingen faciliteren
- NOS-leermomenten bij leerlingen opwekken
- ...

Project

NoS

Didactiek

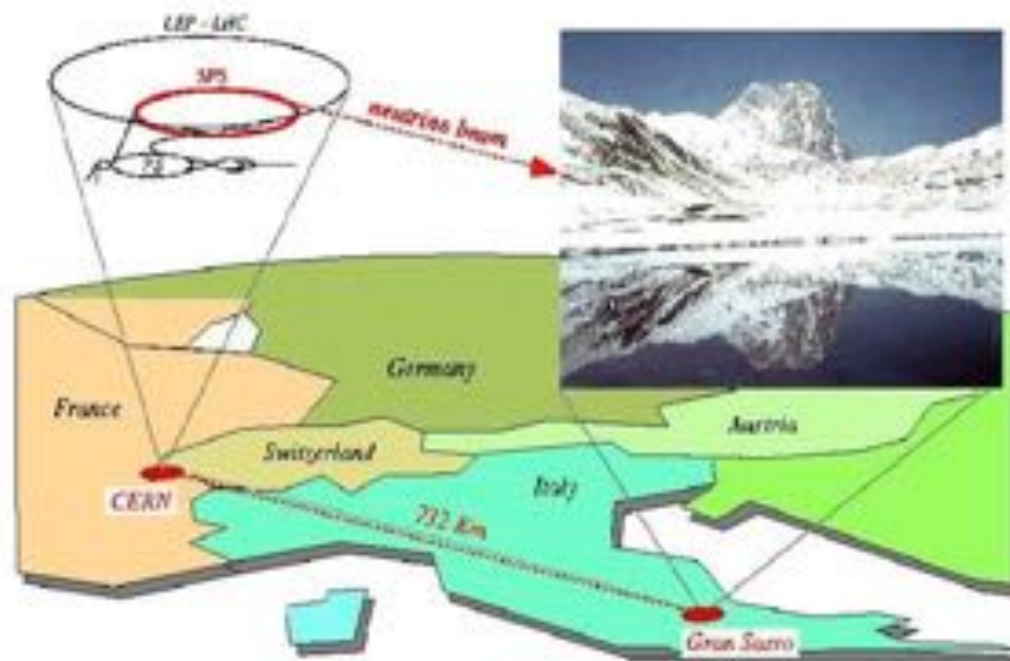
Leermateriaal

10 NoS-vingers



Veranderlijkheid en onzekerheid van wetenschappelijke kennis

- Bestaat er een theorie die altijd geldig blijft?



*(deels) gebaseerd op
empirische bevindingen*



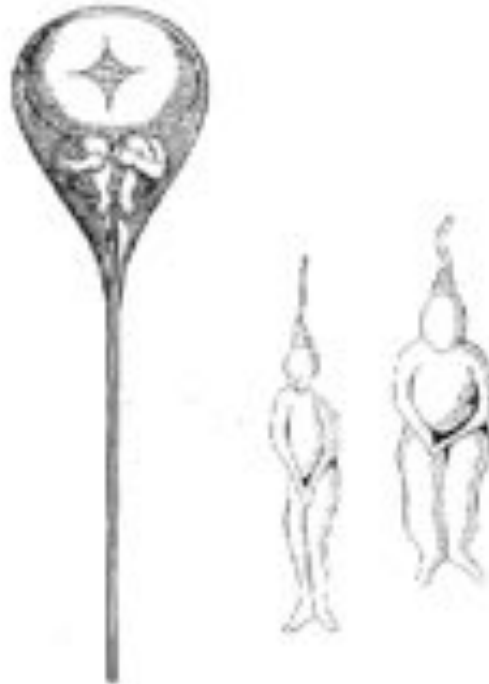
- Wat is het verschil tussen een wetenschapper en een tovenaars?



Observatie en interpretatie



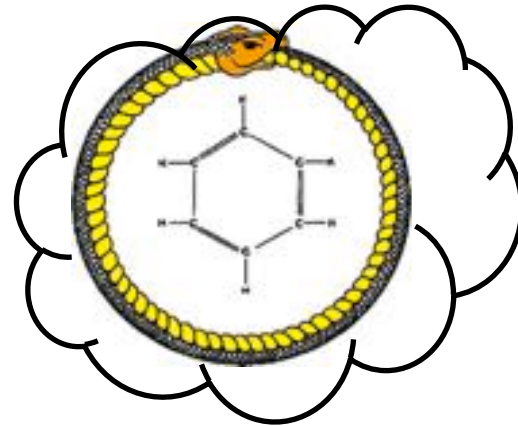
➤ Zie je wat je denkt?



Creativiteit



➤ Kan je zonder fantasie aan wetenschap doen?



Subjectiviteit



➤ Ziet elke wetenschapper hetzelfde?



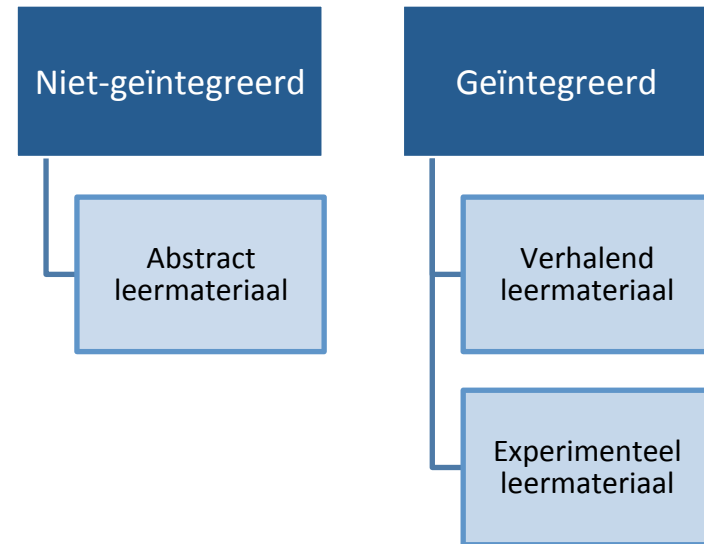
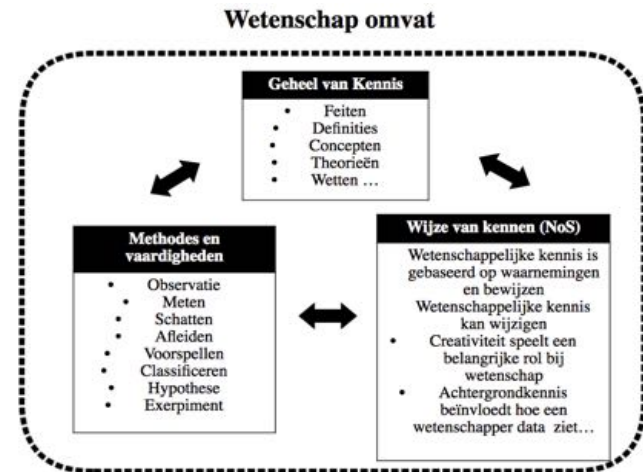
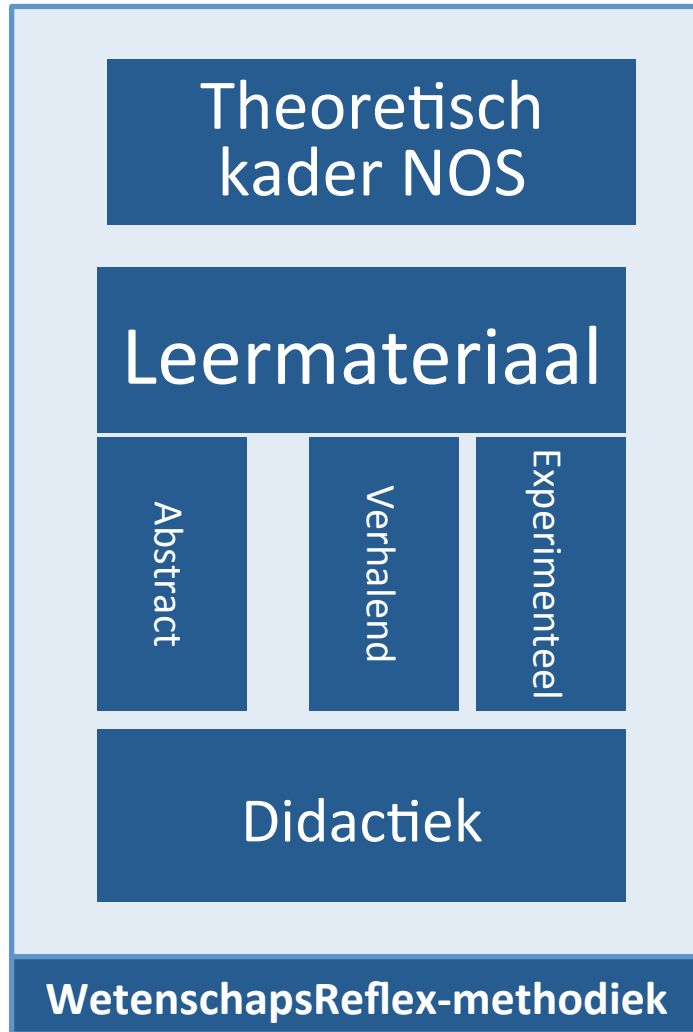
Maatschappelijke impact

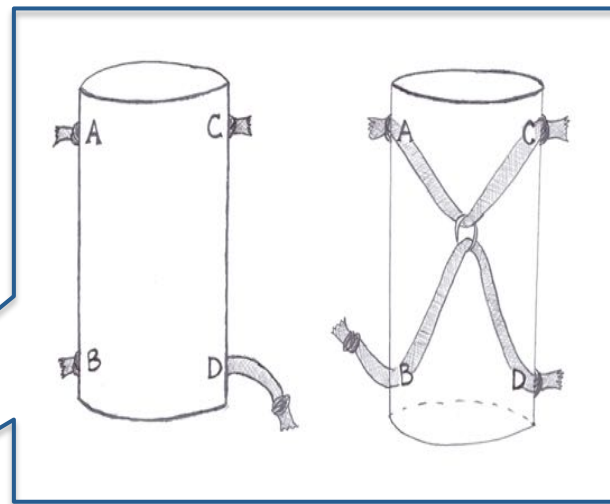
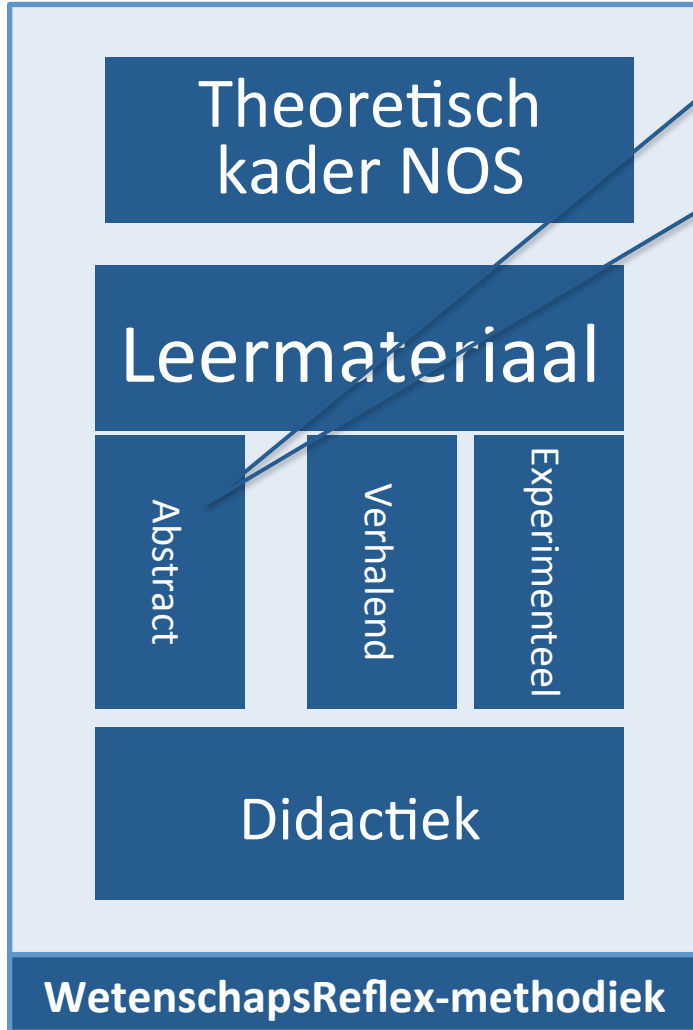


- Zijn wetenschappers verantwoordelijk voor de gevolgen van hun ontdekking?

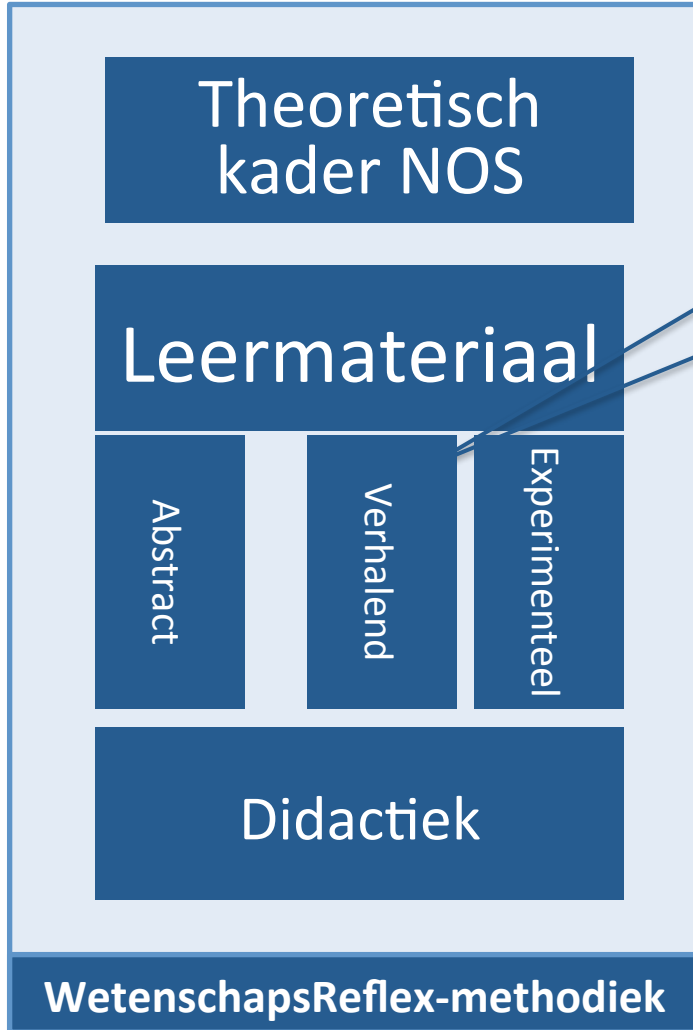


Leermateriaal

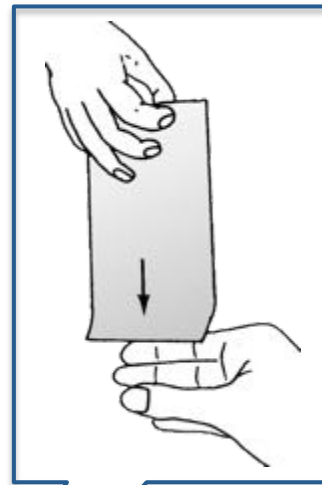
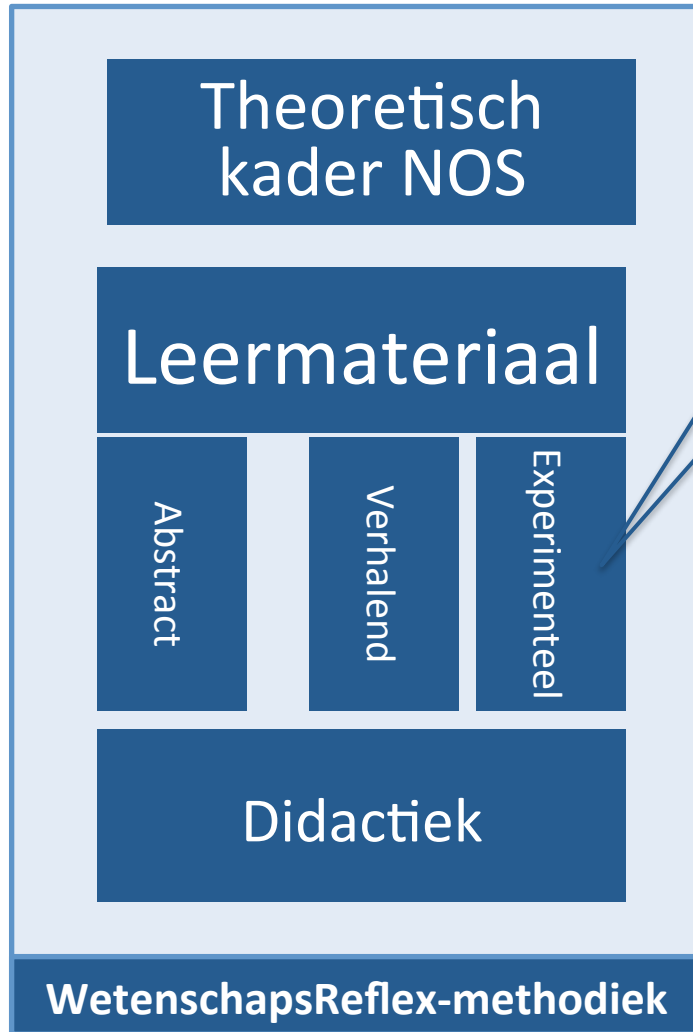




Leermateriaal dat aanleiding geeft tot denken doe-oefeningen waarbij leerlingen met behulp van een vergelijking of metafoor de werking van wetenschappen ontrafelen.

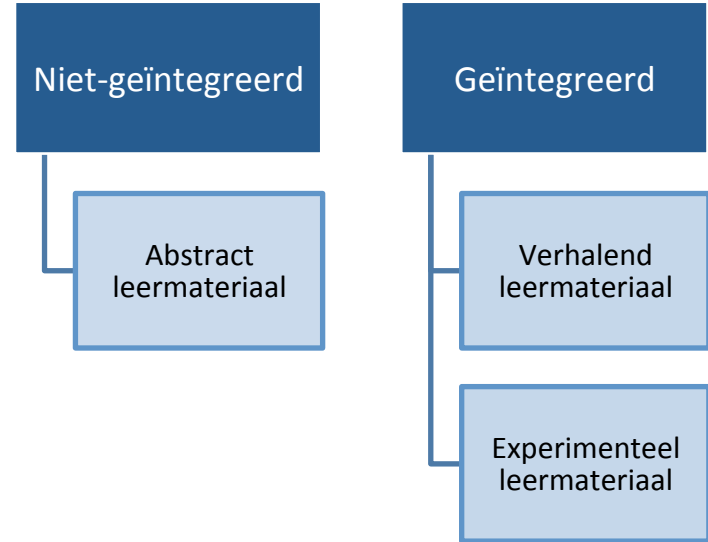
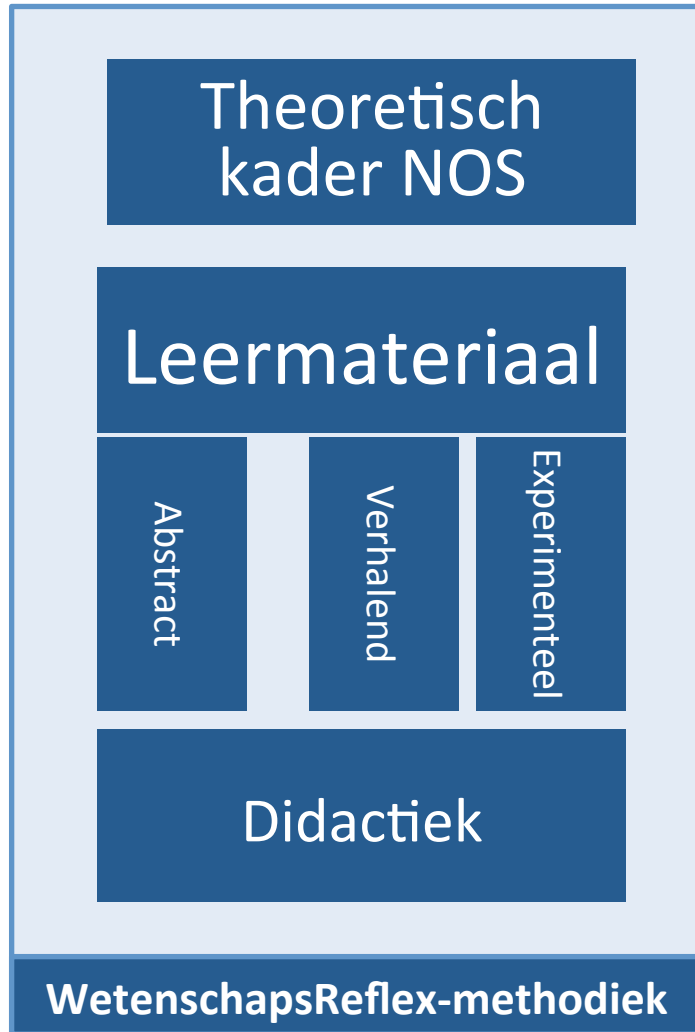


Leermateriaal dat bestaat uit bv. biografieën van wetenschappers, casussen uit de wetenschapsgeschiedenis, teksten over de totstandkoming van wetenschappelijke kennis, zoals klimaatsverandering.



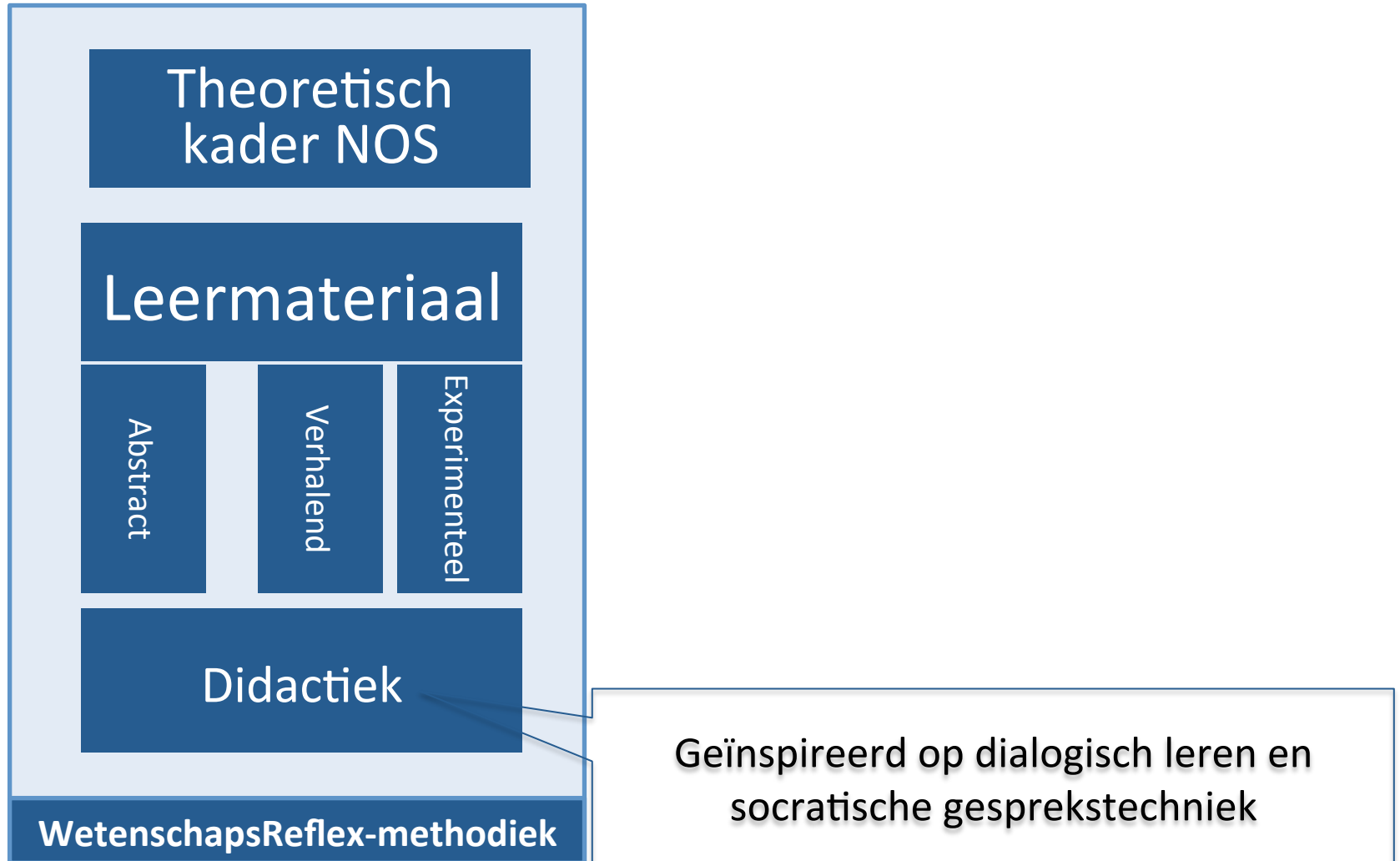
Leermateriaal dat steunt op de onderzoeksactiviteiten die leerlingen uitvoeren in de wetenschapsklas.

Leermateriaal



Wanneer welk leermateriaal gebruiken?
Voorkeur?

Didactiek



Kan je een
(tegen)voorbeeld
geven?

Wat kunnen we
concluderen?

Wil je nog iets
toevoegen?

Waarom
denk je
dat?

Wat is het
belangrijkste
wat de andere
heeft gezegd?

Weet je dit of
denk je dat?

Wie heeft een
andere
verklaring?



Voorbeelddialog

Kan een wetenschapper zien zonder te interpreteren?

Nee, de wetenschapper die in de zaadcel een mannetje ziet, toont dat wetenschappers altijd interpreteren en nooit alleen maar kunnen zien.

Wat bedoel je met interpreteren? Kan iemand daar een definitie van geven?

Interpreteren betekent dat je een stempel plaatst op een waarneming

Is iedereen het eens met Els als ze zegt dat een wetenschapper altijd interpreteert?

Ik ben het niet eens met Els. Ik denk dat alleen een slechte wetenschapper niet het verschil maakt tussen een wat je ziet en wat je denkt.

Waarom denk je dat?

Omdat een wetenschapper pas echt iets te weten kan komen als hij zonder vooroordelen naar de wereld kijkt

Kan je daar een voorbeeld van geven?

Heel lang dachten mensen dat fossielen overblijfselen waren van oude monsters, het is pas sinds de Darwin dat hier op een andere manier naar wordt gekeken, men heeft zijn vooroordelen laten varen

Is iedereen het daarmee eens?

...

Voorbeelddialog

Kan een wetenschapper zien zonder te interpreteren? (Probleem)

Nee, de wetenschapper die in de zaadcel een mannetje ziet, toont dat wetenschappers altijd interpreteren en nooit alleen maar kunnen zien. (Mogelijkheid)

Wat bedoel je met interpreteren? Kan iemand daar een definitie van geven?

Interpreteren betekent dat je een stempel plaatst op een waarneming (Verhelderen)

Is iedereen het eens met Els als ze zegt dat een wetenschapper altijd interpreteert?

Ik ben het niet eens met Els. Ik denk dat alleen een slechte wetenschapper niet het verschil maakt tussen een wat je ziet en wat je denkt. (Mogelijkheid)

Waarom denk je dat?

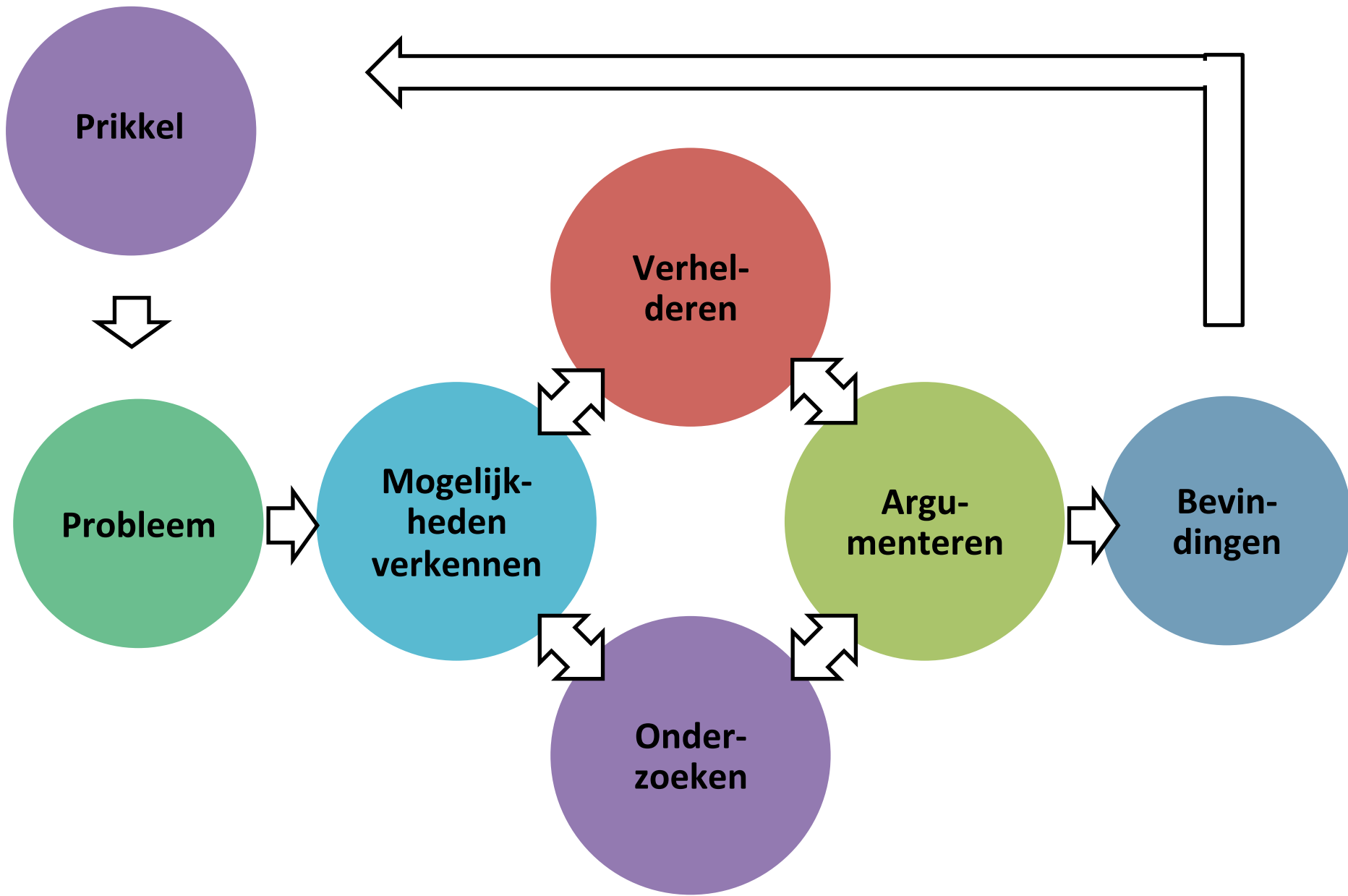
Omdat een wetenschapper pas echt iets te weten kan komen als hij zonder vooroordelen naar de wereld kijkt (Argumenteren)

Kan je daar een voorbeeld van geven?

Heel lang dachten mensen dat fossielen overblijfselen waren van oude monsters, het is pas sinds de Darwin dat hier op een andere manier naar wordt gekeken, men heeft zijn vooroordelen laten varen (Onderzoeken)

Is iedereen het daarmee eens?

...



STIMULUS

*Opgravingen
paleontoloog,
Black Box, ...*



PROBLEEM: NOS- VRAAG

*Is een
wetenschapper
creatief?
Wat is het verschil
tussen een
wetenschapper en
een tovenaar? ...*



VERKENNEN VAN MOGELIJKHEDEN

*Wat zou er gebeuren
als...?
Kan het omgekeerde
waar zijn?
Is iemand het oneens
met deze stelling? ...*



ONDERZOEKEN

*Hoe kan je aantonen
dat je argument geldig
is?
Heb je een voorbeeld
om je idee te
onderbouwen?...*



ARGUMENTEREN

*Waarom denk je dat?
Kan je dat aantonen?
Weten we of dit waar
is?
Waarin verschilt jouw
antwoord van het
andere? Denk je dat
of weet je dat?
Waarom? ...*



BEVINDINGEN

*Welke vragen
blijven nog
onbeantwoord?
Wat kunnen we
besluiten?
Is iedereen het
eens? ...*

VERHELDEREN

*Kan je dat uitleggen?
Wat bedoel je met...?
Begrijpt iedereen wat
er gezegd is? ...*



Reflectiecyclus

“De meeste ideeën veranderen, maar sommige blijven heel lang hetzelfde. We zullen nooit 100% zeker weten of wat we weten correct is.” (13 jaar)

“Vorig jaar dacht ik dat een wetenschapper enkel bleef testen wat anderen hadden ontdekt. Nu beseft ik dat er nog nieuwe zaken te ontdekken zijn.” (10 jaar)

