

# De alternerende rol van de wetenschapsleerkracht coach én expert



Christel Balck, Wim Temmerman,  
Jan Sermeus, Jelle De Schrijver, Bram Robberecht



Tsepo Mokuku



Beatriz García Fernández



# De alternerende rol van de wetenschapsleerkracht coach én expert



# Probleemstelling

## Vlaanderen

- Organismen: 70% van de leerlingen haalt de minimumdoelstellingen
- Energie: 30% van de leerlingen haalt de minimum doelstellingen
- Concepten natuurwetenschappen gemiddeld: 50%

Van Nijlen, D., Denis, J., Willem, L., Crynen, M., Ameel, E., & Janssen, R. (2016). Peiling natuurwetenschappen in de eerste graad A-stroom – Eindrapport. Leuven: KU Leuven, Steunpunt Toetsontwikkeling en Peilingen <http://www.ond.vlaanderen.be/curriculum/peilingen>

# Probleemstelling

## Lesotho

- Many studies on teaching and learning of energy have reported that students have serious misunderstandings about the nature of energy

Kurnaz & Arslan, 2010; Takaog'lu, 2018

- Examiners' report in Lesotho show that students' performance in the concept of energy is not good. Students perform poorly in the questions related to energy conversions and calculations

(Physical Science 0181/02 and 0181/03 examiners' report, 2017).

# Theoretisch kader

- De kloof tussen de preconceptuele kennis en wetenschappelijke kennis wordt gezien als één van de belangrijkste oorzaken voor het niet bouwen van inzicht

Vosniadou (2013)

- Preconcepten inhiberen leren

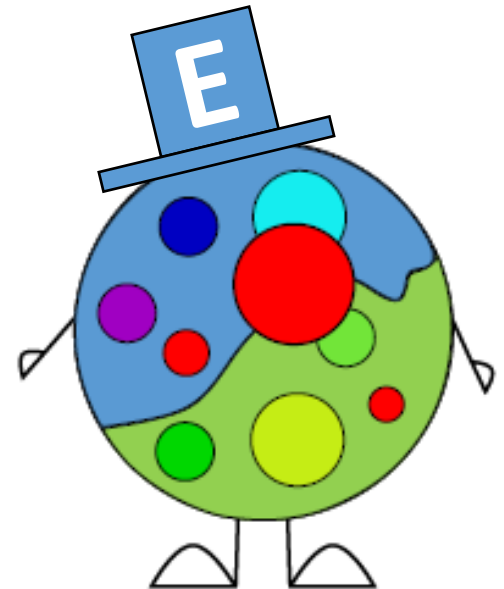
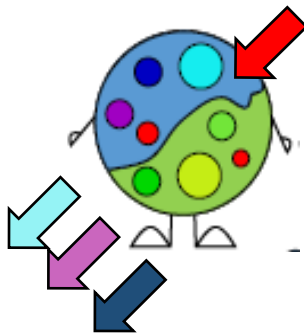
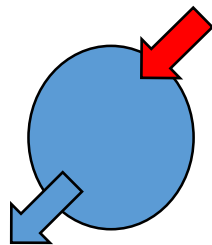
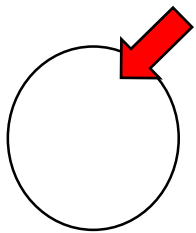
Davis, B. G. (1997)

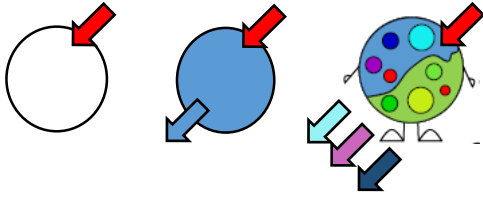
- De leerling moet begrijpen dat zijn/haar preconceptuele invulling fout is en een nieuw, begrijpbaar, aanvaardbaar en werkend alternatief is nodig

Posner (1982)

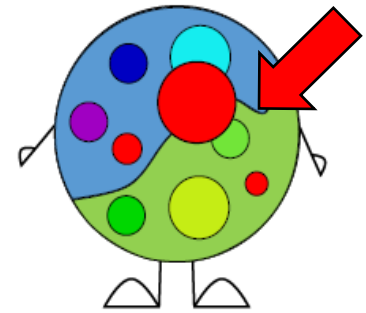
# Theoretisch kader

- Van misconception naar preconcept
- Van expert naar coach





# Theoretisch kader



- Preconceptuele kennis is **geordend** in intuïtieve theorieën die goed werken om de **dagelijkse realiteit** te begrijpen.

*Vosniadou, S. (2013)*

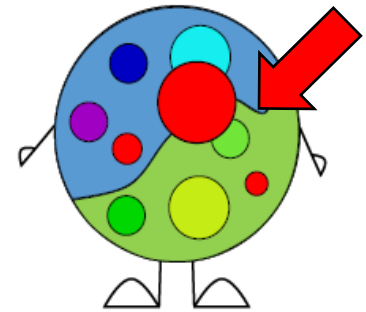
- Door de beperktheid van het preconcept expliciet te maken, kunnen leerlingen en studenten heel **bewust** de stap van het preconcept naar het wetenschappelijk concept zetten.

*Posner, G., Strike, K., Hewson, P., & Gertzog, W. (1982)*

- "Rather than replacing the preconception by the scientific concept, a science class should introduce the scientific conceptual framework as an alternative framework that can also reside in the students' mind."

*Mortimer, E. F., & El-Hani, C. N. (Eds.). (2014)*

# Theoretisch kader



- De ontwikkeling van **wetenschappelijke geletterdheid** loopt parallel met de **taalontwikkeling** van kinderen.

*Padmos, (2006)*

- Een dialogische aanpak waarin het **verwoorden en uitwisselen** van ideeën centraal staat, lijkt veelbelovend.

*Wenning, C.J. (2006)*

- "Children learn more effectively and intellectual achievements are higher when they are actively engaged in pedagogic activity, through discussion, dialogue and argumentation."

*Wolfe, S., Alexander, R.J. (2008)*

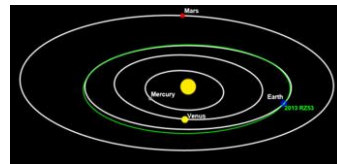
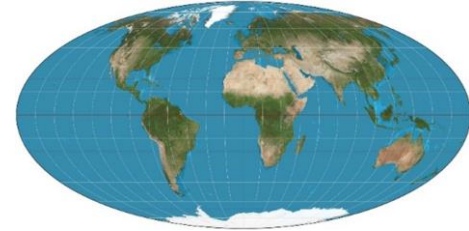
- "Transitions between dialogic and authoritative discourse to support the learning of scientific knowledge by the student."

*Mortimer, E.F. (2003)*



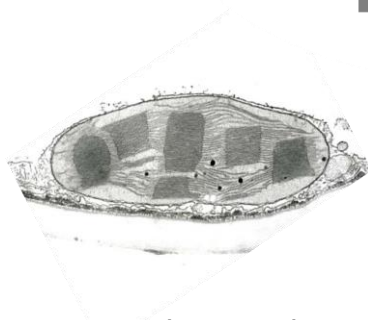
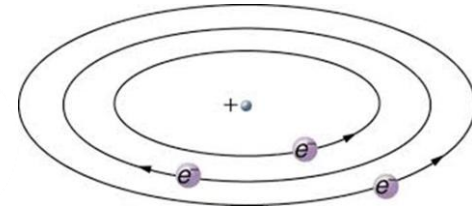
# Preconcepten

*Op het noordelijk halfrond staat de aarde in de zomer dichterbij de zon dan in de winter.*



*De zon draait rond de aarde*

*Astronauten zijn gewichtloos omdat de zwaartekracht wegvalt. Zwaardere voorwerpen vallen sneller.*



*Grotere organismen hebben grotere cellen.*

*Evolutie gaat van minderwaardige organismen naar superieure organismen.*



*Tussen de deeltjes in een atoom zit lucht.*

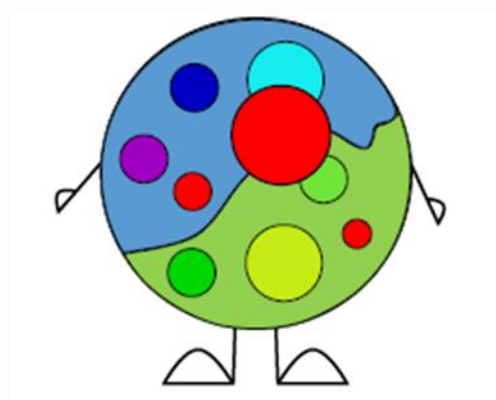
...

# Een metafoor

Beginsituatie



Verklaring via  
preconcepten

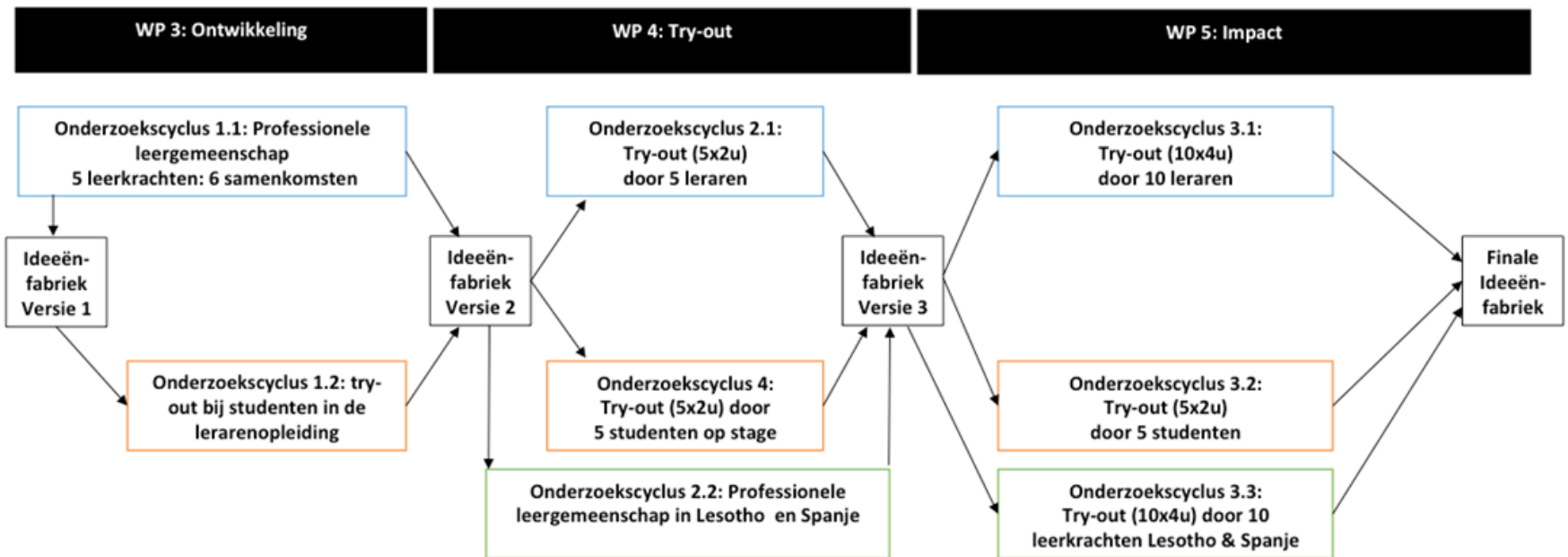


Gewenste situatie



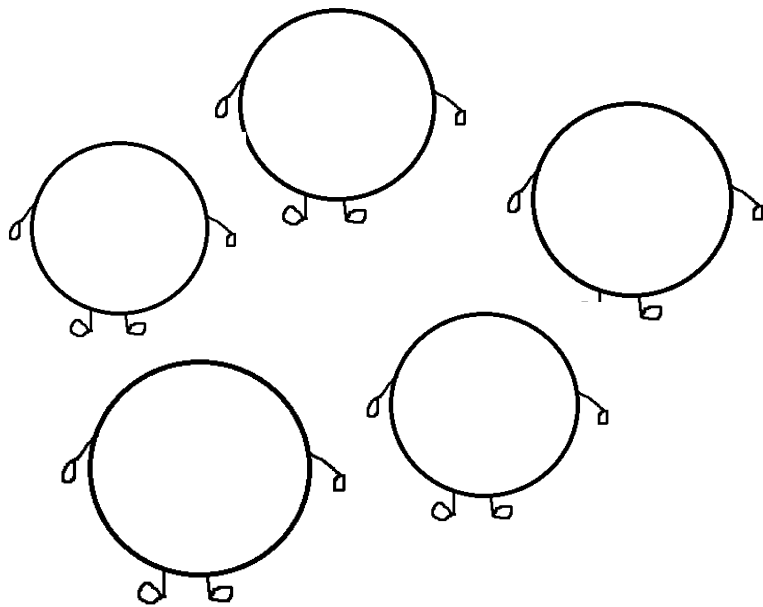
Verklaring via  
wetenschappelijke  
concepten

# Educational Design Research

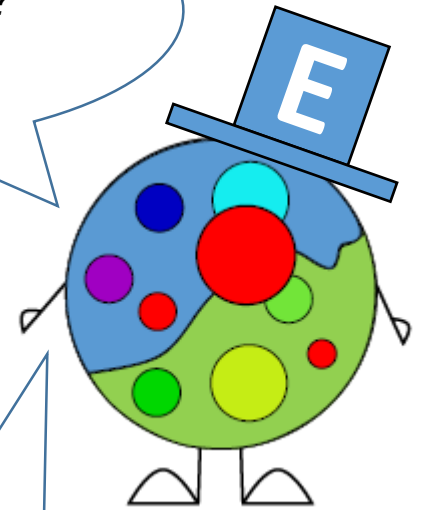


*Naar Plomp and Nieveen (2007)*

# Aanpak controleles

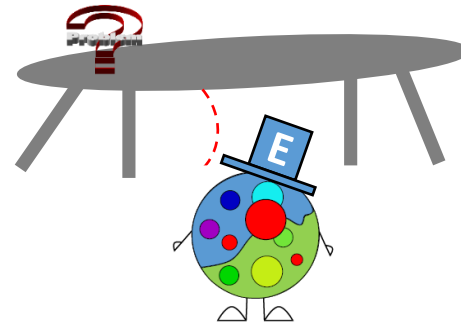
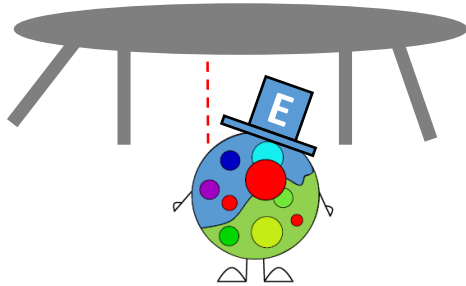
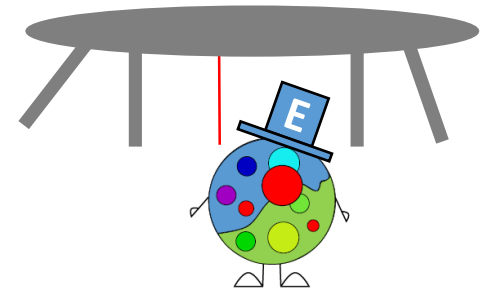
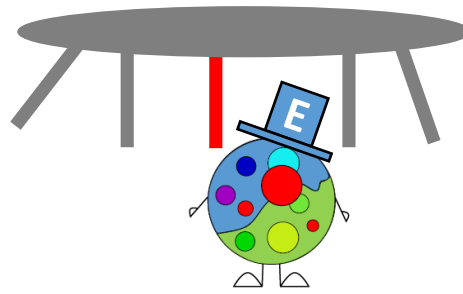
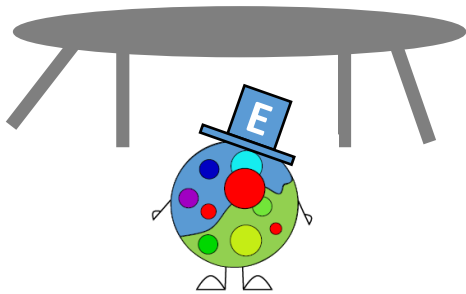


Wat *weten* jullie?



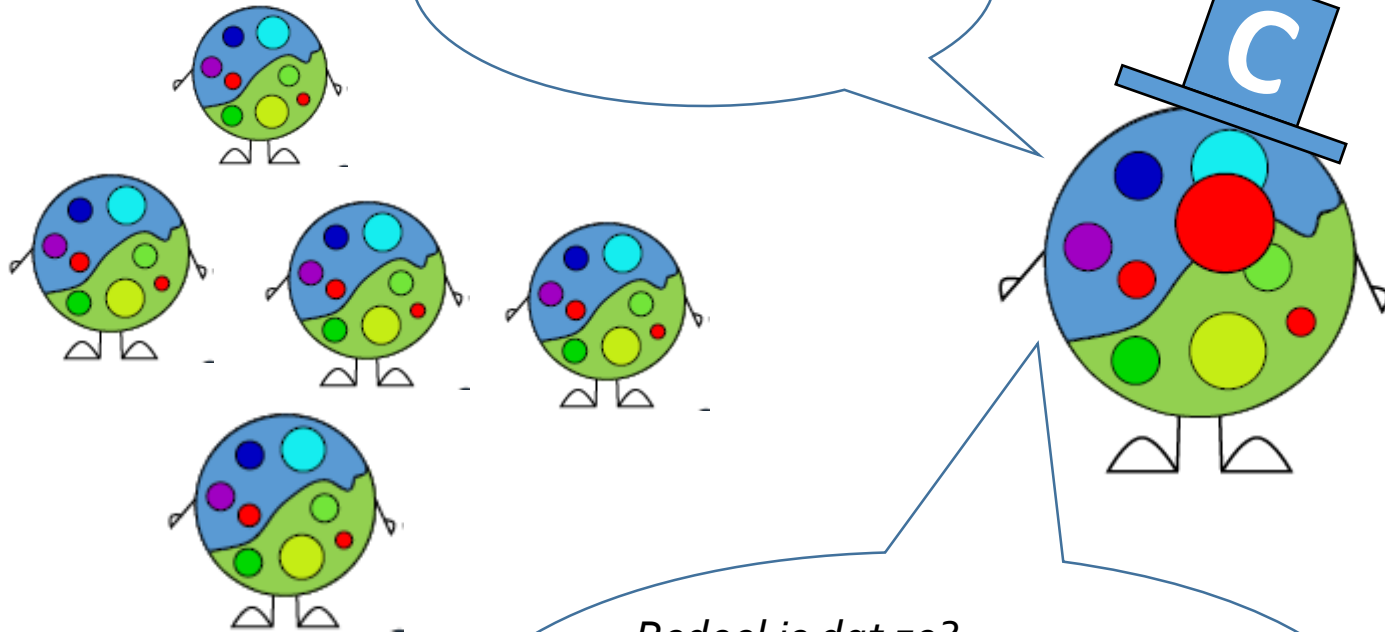
*Dat is juist. Ik leg het je uit.  
Dat zoek ik niet.  
**Begrijp je wat ik bedoel?**  
Nee dat klopt niet.*

# Aanpak controleles



# Aanpak IF

Wat *denken* jullie?

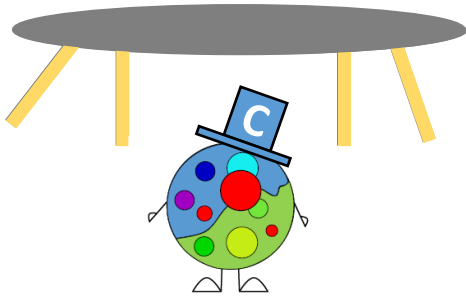


*Bedoel je dat zo?  
Waarom denk je dat?  
Heeft iemand anders een ander idee?  
Begrijp ik wat jij bedoelt?*

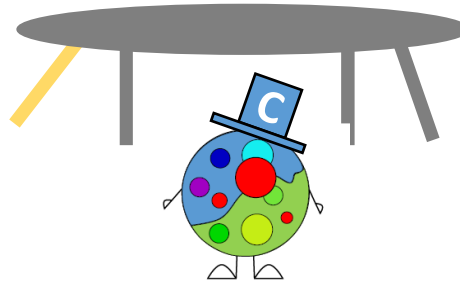
...

# Aanpak IF

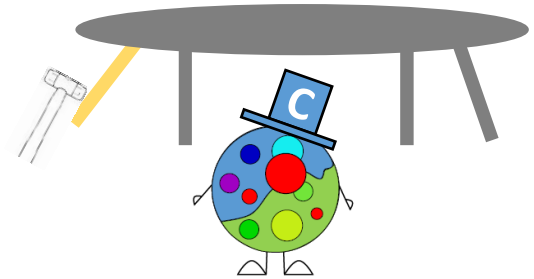
Wakker maken



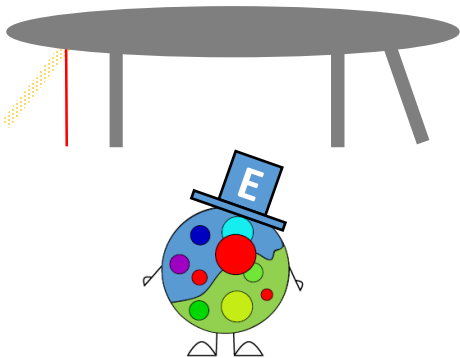
Identificeren



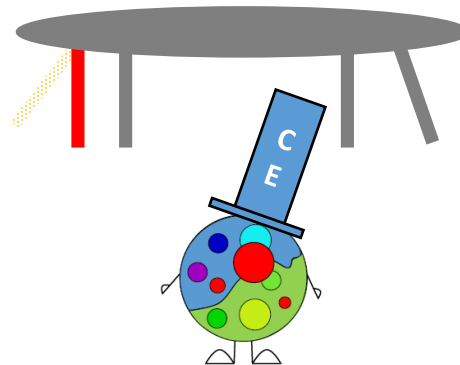
Schudden



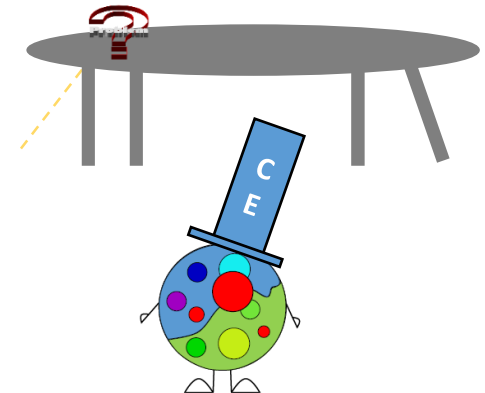
Introduceren



Vastzetten



Gebruiken







# Datacollectie thema energie

**N = 148 (N<sub>exp</sub> = 90, N<sub>contr</sub> = 58)**  
**3 schools, 9 classes, 12-13 y**

**N = 60 (N<sub>exp</sub> = 35, N<sub>contr</sub> = 25)**  
**1 universiteit, 3 klassen, 19-21 y**

**N = 192 (N<sub>exp</sub> = 98, N<sub>contr</sub> = 94)**  
**2 schools, 4 classes, 12-13 y**

- Quasi-experimenteel: Pre-post energie concept test
- Convenience sample
- 4u experimentele groep IF
- 4u controle groep goede klassieke les



# Datacollectie thema energie

- Observatiekaarten en semie gestructureerd interview PLG
- Concept test
  - Beeldtest (naar Adams, 2010)
  - Open vragen (Heron, Michelini, & Stefanel, 2008)

|   |
|---|
| Q1. Wat weet je over energie? Schrijf ten minste 3 zinnen.                      |
| Q2. Welke soorten energie ken je?   |
| Q3. Zijn er dingen die energie creëren? Leg uit door 2 voorbeelden te geven.    |
| Q4. Zijn er dingen die energie bezitten? Leg uit aan de hand van 2 voorbeelden. |
| Q5. Kan energie omgezet worden? Leg uit aan de hand van 2 voorbeelden.          |
| Q6. Kan energie verloren gaan? Leg uit aan de hand van 2 voorbeelden.           |
| Q7. Is energie behouden? Leg in je antwoord uit wat je bedoelt met "behouden".  |
|   |

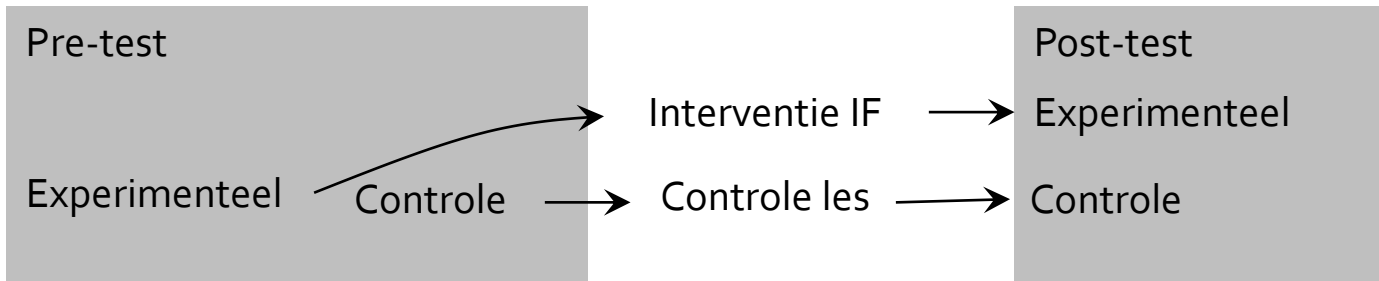
Wat bent energie?  
(Duid een juiste afbeelding aan met "X", meerdere zijn mogelijk)      Leg je keuze uit



The image grid contains the following items:

- Top row: Two different cars.
- Second row: A dog and a stone monument.
- Third row: A horseshoe and a lit match.
- Bottom row: A piece of wood and a battery.

# Resultaten Vlaanderen



| Lineair model            | Alles heeft energie                              | Energie kan gecreëerd worden |
|--------------------------|--|------------------------------|
| 1 foto (ja/nee)          | $p=3,2 \cdot 10^{-4}$<br>$d_{\text{Cohen}}=0,51$ | $p=0.29$                     |
| 2 foto (open antwoorden) | $p=2,5 \cdot 10^{-4}$<br>$d_{\text{Cohen}}=0,70$ | $p=0.092$                    |
| 3 Heron, 2008            | $p=5,0 \cdot 10^{-6}$<br>$d_{\text{Cohen}}=0,76$ | $p=0.60^*$                   |

\* Voorwaarden lineair model niet voldaan

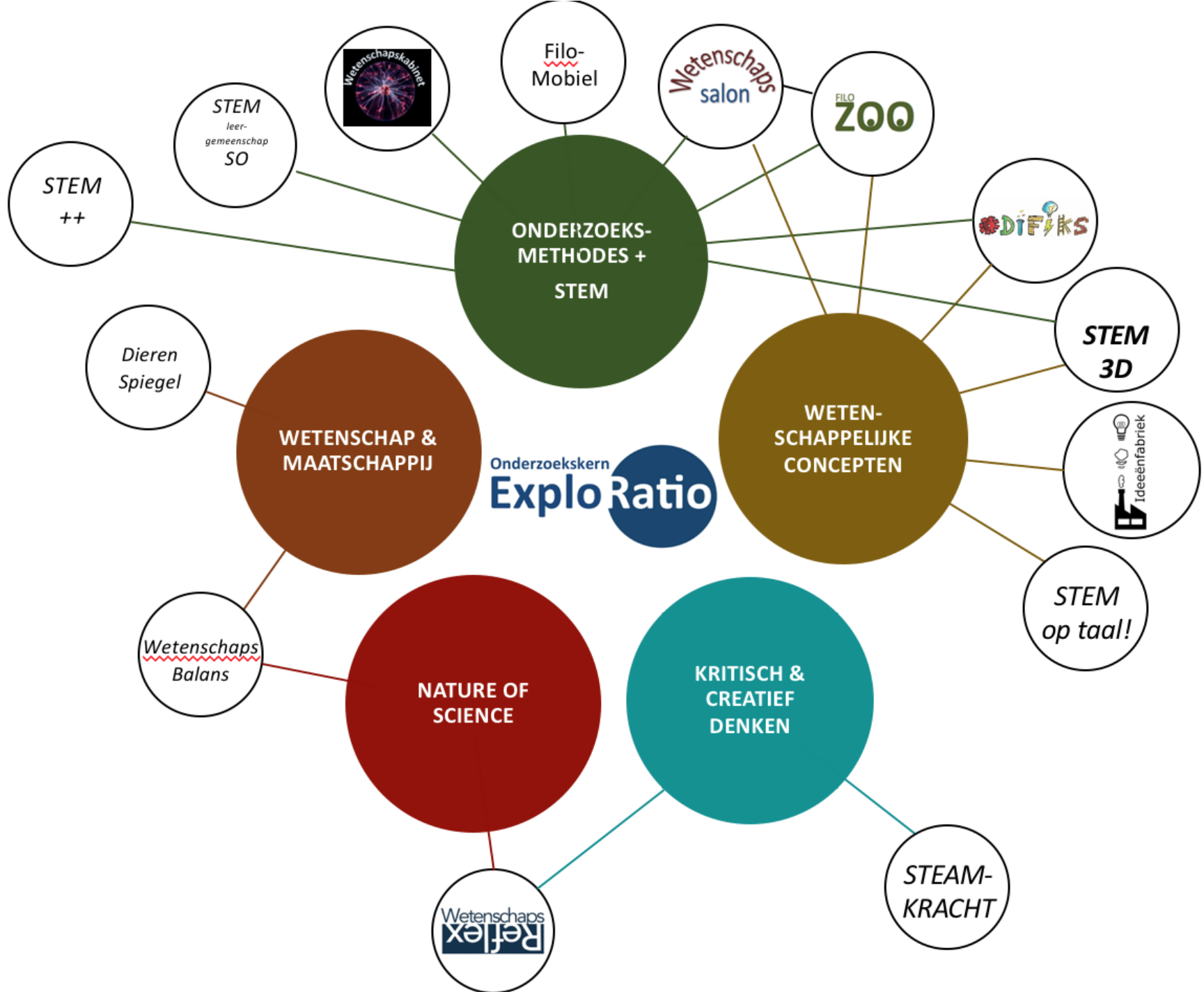
# Resultaten Vlaanderen

- Observaties door leerkrachten
- Leerkrachten
  - herkennen het probleem,
  - vinden zich in de didactische aanpak,
  - werken actief mee en dragen bij ,
  - maken zich wel zorgen over:

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| onvoorspelbaarheid van de les | preconcepten zijn voorspelbaar en werden opgelijst     |
| timing                        | even veel tijd nodig als 'klassieke' les               |
| hebben leerlingen ideeën?     | meer dan je denkt, die komen vrij makkelijk            |
| klasmanagement                | leerlingen zijn geëngageerd en betrokken               |
| Socratische houding           | sjabloon (wat te doen, zeggen, verwachten) + training! |

# Resultaten Lesotho

- Conceptvorming in lijn met resultaten Vlaanderen
- Meer informatie over leerlingen
  - *... This shows that students in experimental group (than those in control group) got motivated in learning science to the extent that they were confident that they understood energy concept in science. ...*
  - *These findings show that students' interest towards learning energy, physics and science has increased in experimental group.*



# Contacten

- <http://www.ideeenfabriekwetenschappen.be/nl/ideeenfabriek>
- [christel.balck@odisee.be](mailto:christel.balck@odisee.be)
- [wim.temmerman@odisee.be](mailto:wim.temmerman@odisee.be)

