

Leerlingen 'aan' tijdens je demonstratie

Marie-Jetta den Otter



Programma



Micro-macro
denken



Demonstraties



POE-taak voor je
demonstratie

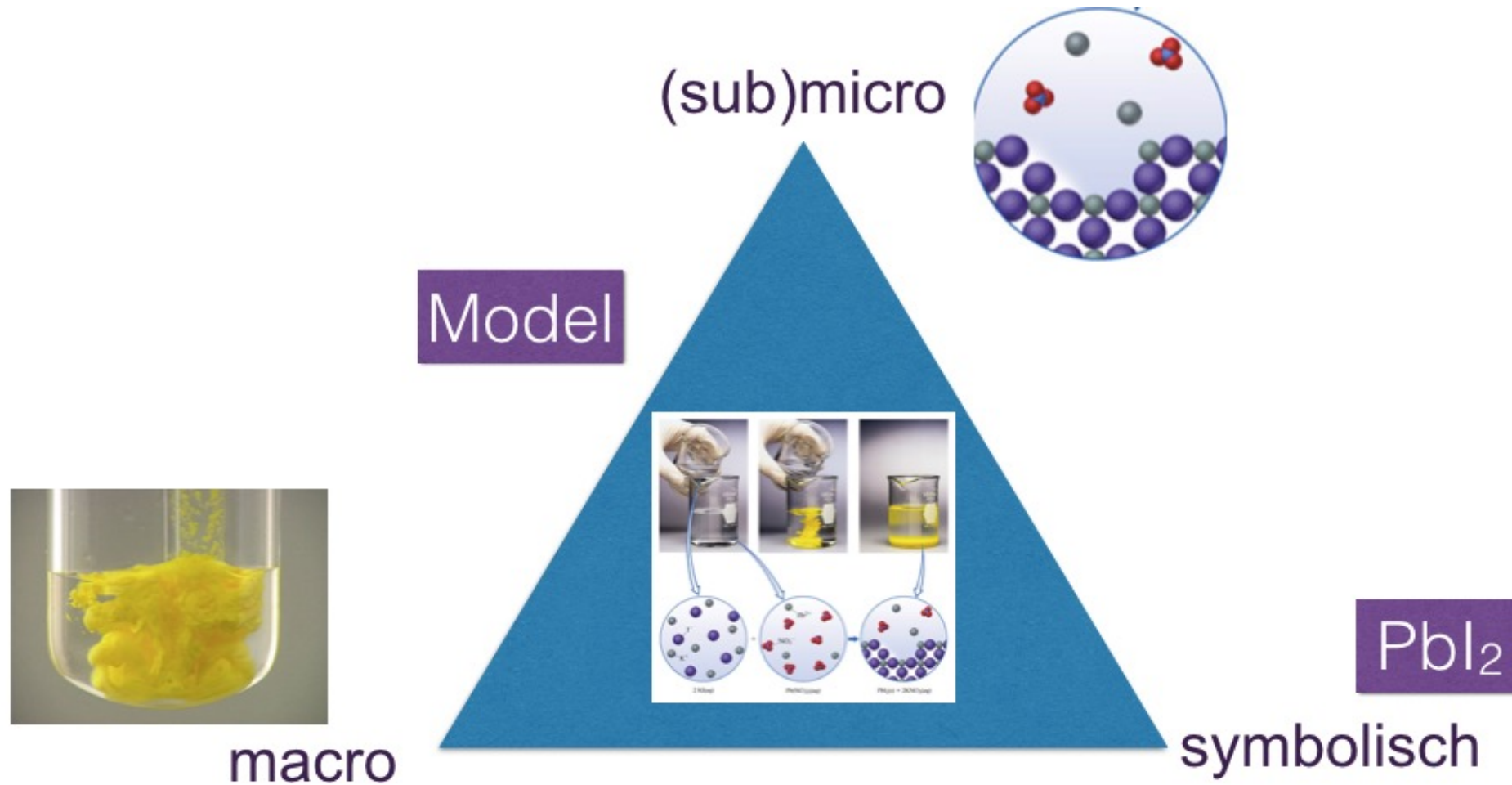


Perspectief voor
micro-macrodenken



Her-ontwerp je
demonstratie

Wat is micro-macrodensities?





Formuleer vuistregels hoe je met
micro-macrodenken in de klas kunt
omgaan.

Onze resultaten

Lastig om te leren en te onderwijzen

- Problemen voor leerlingen:
 - Micro-niveau = model
 - Modellen zijn moeilijk
 - Macroscopische oriëntatie door ervaringen
 - Resultaat: Misconcepten
- Hoe te onderwijzen:
 - Expliciet
 - “Show & Tell”
 - Focus op micro + integratie van niveaus

Cheng & Gilbert, 2017; De Jong & Taber, 2015; Gabel, 1999;
Ben-Zvi et al., 1986; Kozma et al. 1997



Demonstraties

- Hoe worden demonstraties nu uitgevoerd?
 - Eigen ervaring
 - Observaties
 - Eigen schooltijd
- Wat is waardevol aan een demonstratie?
- Wat zijn knelpunten?



Predict

- Voorspel wat er gaat gebeuren!
- Noteer je voorspelling
- Kun je je voorspelling uitleggen?



Observe

- Kijk goed!
- Noteer je waarnemingen



Explain

- Leg je observaties uit met behulp van het microniveau
- Gebruik de vragen uit het perspectief voor micro-macrodanken



Wat hebben we gedaan?

- Een demonstratie
 - Uitleggen van een structuur-eigenschapsrelatie
 - Een POE-taak (predict-observe-explain)
 - Gebruiken van perspectief voor micro-macrodenken
-
- Ingrediënten van mijn promotie-onderzoek:
 - Hoe ontwerp je demonstratielessen met POE-taak en scheikundig perspectief?



Demonstratie

Show /
Observe



Explain

- Docent-gestuurd



Theorie

- Docent-gestuurd

Theorie

- Docent-gestuurd



Show /
Observe

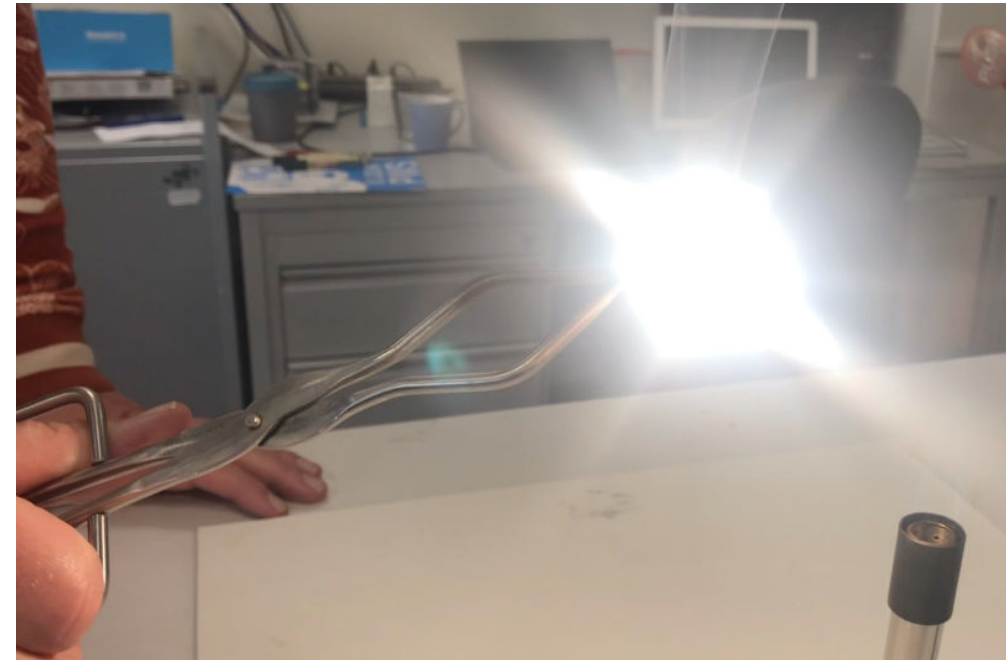


Explain

- Leerling-gestuurd
- Zonder scaffold

Leerlingen AAN tijdens een demonstratie

- **P-fase:** voorspellen van uitkomst
 - Liefst ook nog de voorspelling uitleggen
- **O-fase:** observeren van de demonstratie
 - Cognitief conflict creëren
- **E-fase:** uitleggen van waarnemingen
 - Met behulp van micro-niveau
 - Modelleren
 - Leerling-denken zichtbaar maken
 - Opsporen misconcepten
 - Formatief handelen



Predict
• Leerling



Show
• Docent



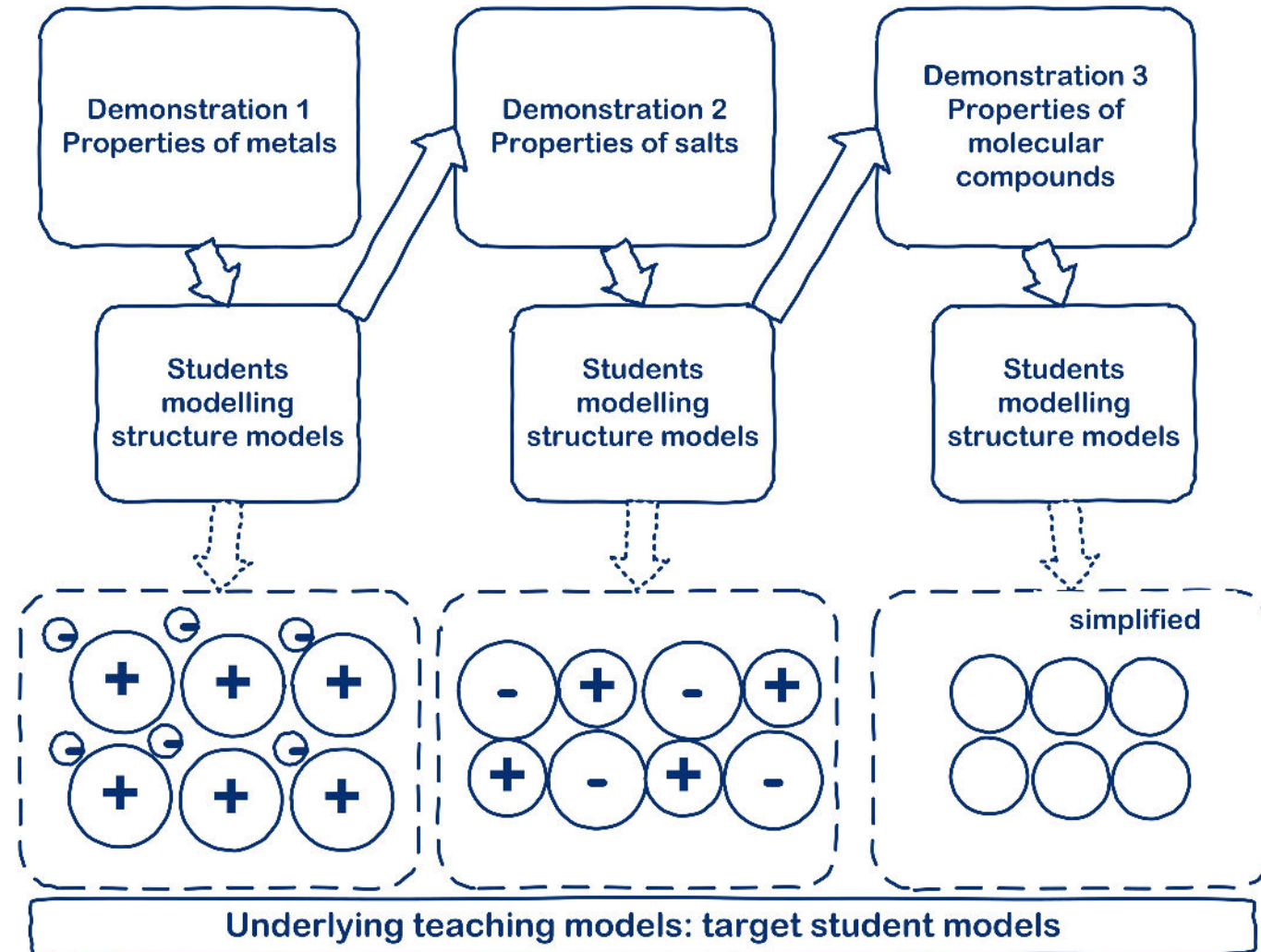
Observe
• Leerling



Explain
• Leerling

Methode

- Design van POE-demonstratie
 - Perspectief voor micro-macrodenken als ontwerptool
- 4vwo-leerlingen
- Eerste cohort in 18-19 (37 leerlingen)
- Tweede cohort in 19-20 (17 leerlingen)
- Kwantitatieve data – SPR-instrument
- Kwalitatieve data – Sally en haar 3 klasgenoten (cohort 19-20)



Eerste demonstratieles

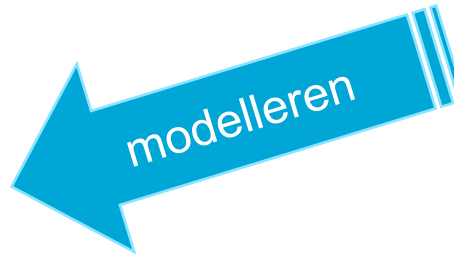
- Soort stof: metalen
- Eigenschap: vervormbaarheid en stroomgeleiding



Predict: voorspel je waarnemingen

Observe: wat zie je?

Explain: Leg dit uit met het deeltjesmodel. Schets!

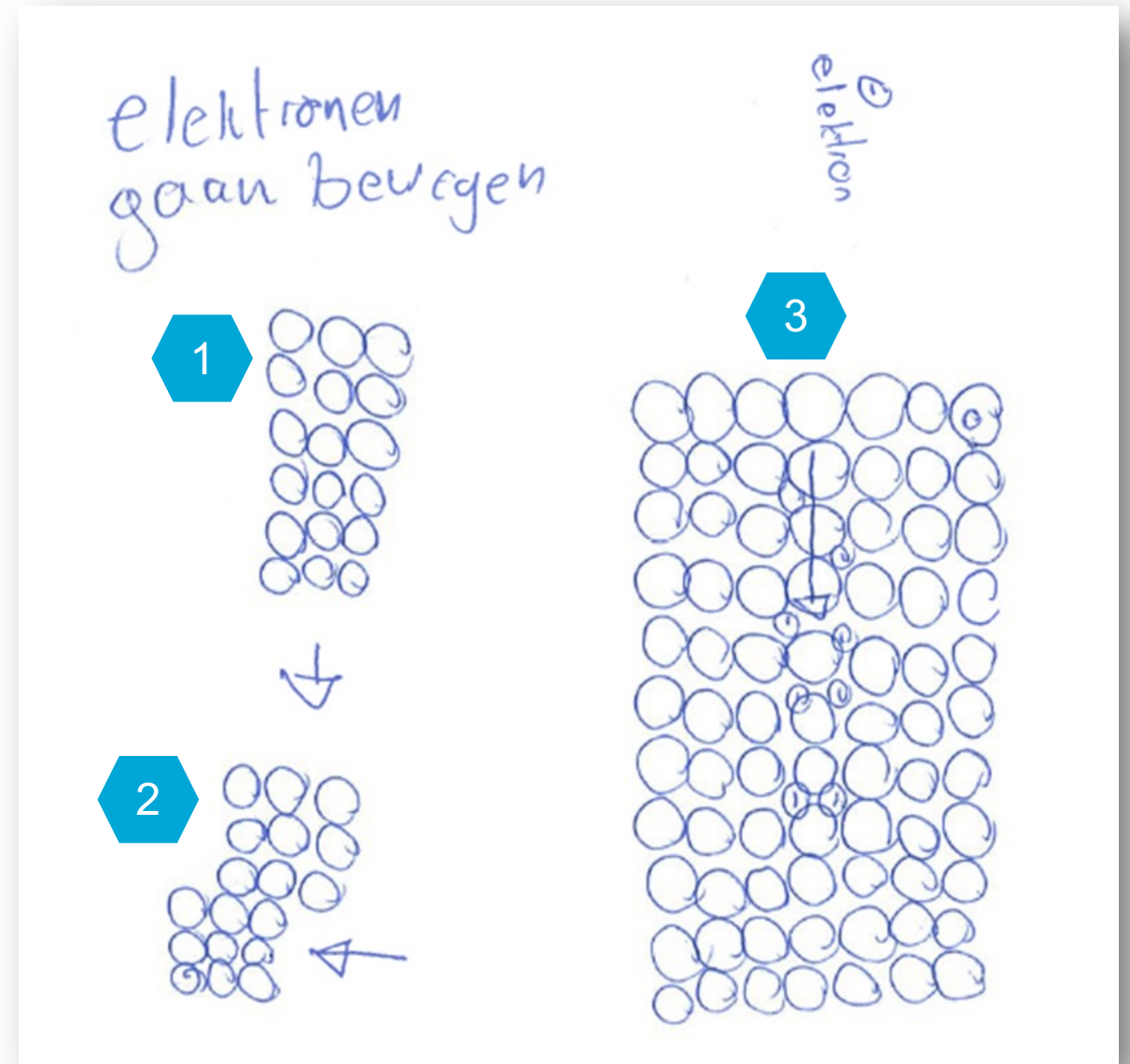


- Hoe zou een leerling dit doen?



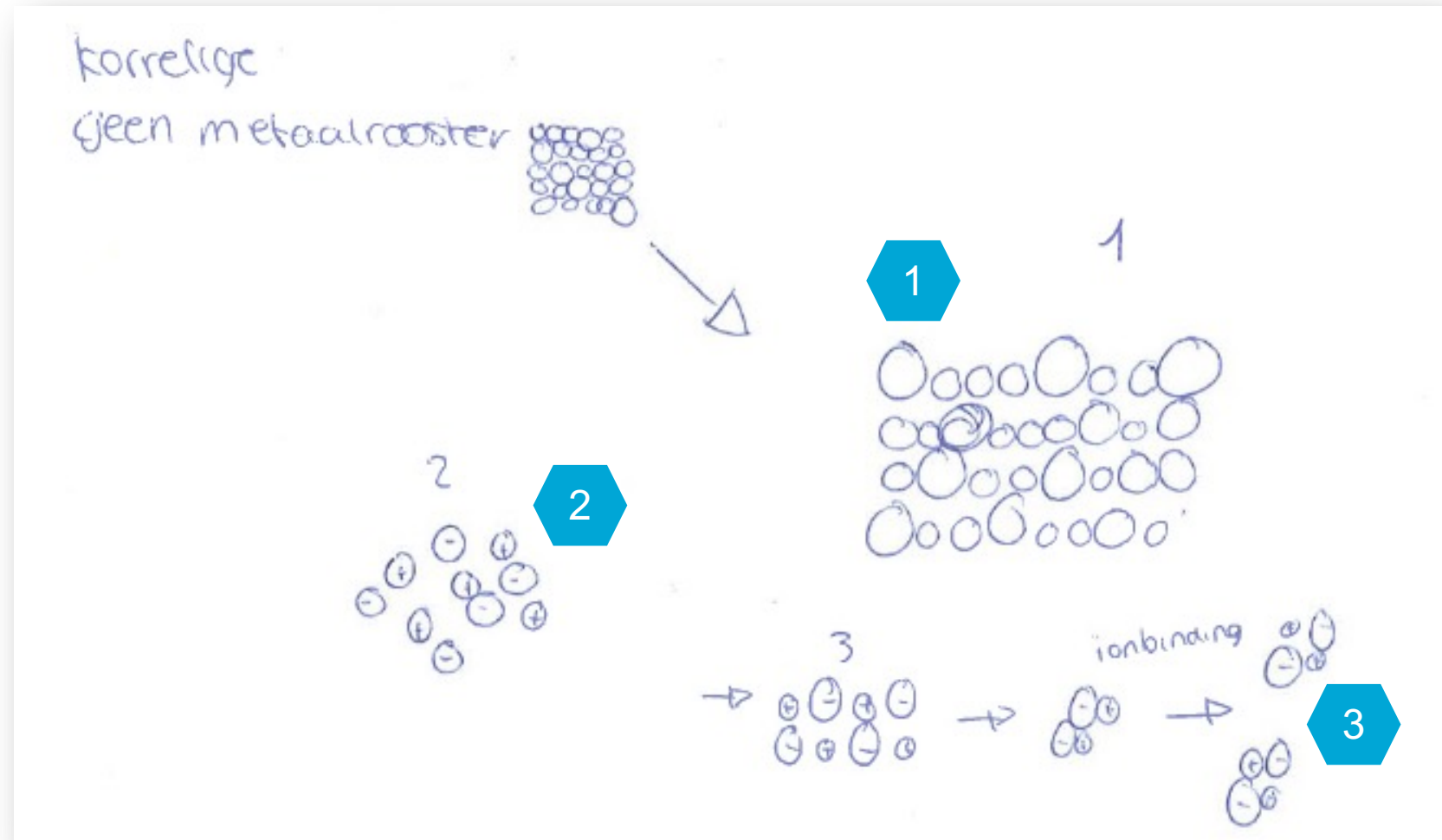
Wat gebeurde er?

- **Metalen**
- Zijn ze in staat om het micro-model op te stellen?
 - Ze starten met het deeltjesmodel (1).
 - Vervormbaarheid en legering (2)
 - Stroomgeleiding: vrij beweegbare elektronen (3)



Tweede demonstratieles

- Soort stof: zouten
- Eigenschap: vervormbaarheid en stroomgeleiding
- Kunnen ze het microniveau schetsen en aanpassen?
 - Brosheid (1)
 - Stroomgeleiding (2)
 - Ionbinding en ionrooster (3)



Perspectief voor micro-macrodanken

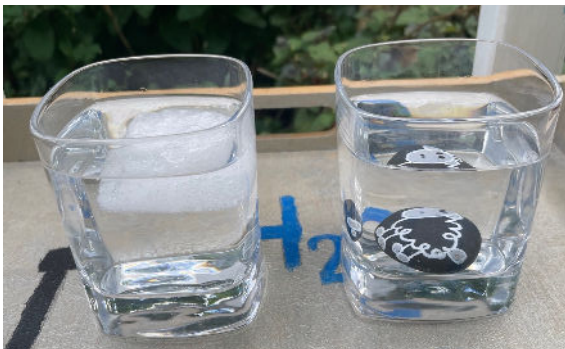


Explain – gebruik van perspectief

- Leg je observaties uit m.b.v. van microniveau:
 - het niveau van de deeltjes
- Gebruik de vragen van het perspectief

PO,
brugklas

Perspectief voor micro-macrodinken



Steen drijft niet op **water** (macro).
De **dichtheid** van steen is groter dan die van water (macro).

IJs drijft op **water** (macro).
De **dichtheid** van ijs is kleiner dan die van water (macro).

Welke stof of welk materiaal?

Water, ijs en steen

Welke eigenschap(pen)?

Drijven → dichtheid

~~Welke deeltjes?~~

~~Welke bindingen zijn er tussen de deeltjes?~~

~~Hoe zijn de deeltjes georganiseerd?~~

~~Is er een relevante beweging van de deeltjes?~~

Explain - waarom drijft ijs op water?



Perspectief voor micro-macrodinken

2^e en 3^e
klas

Welke stof of welk materiaal?

Water en ijs

Welke eigenschap(pen)?

Drijven → dichtheid

Welke deeltjes?

Waterdeeltjes,
ijsdeeltjes

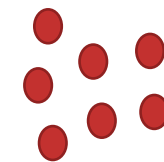
~~Welke bindingen zijn er tussen de deeltjes?~~

Hoe zijn de deeltjes georganiseerd?

~~Is er een relevante beweging van de deeltjes?~~

IJs drijft op **water** (macro).

Dit komt omdat de **ijsdeeltjes** verder van elkaar afzitten dan de **waterdeeltjes** (micro). Hierdoor is de **dichtheid** van ijs kleiner dan die van water (macro).

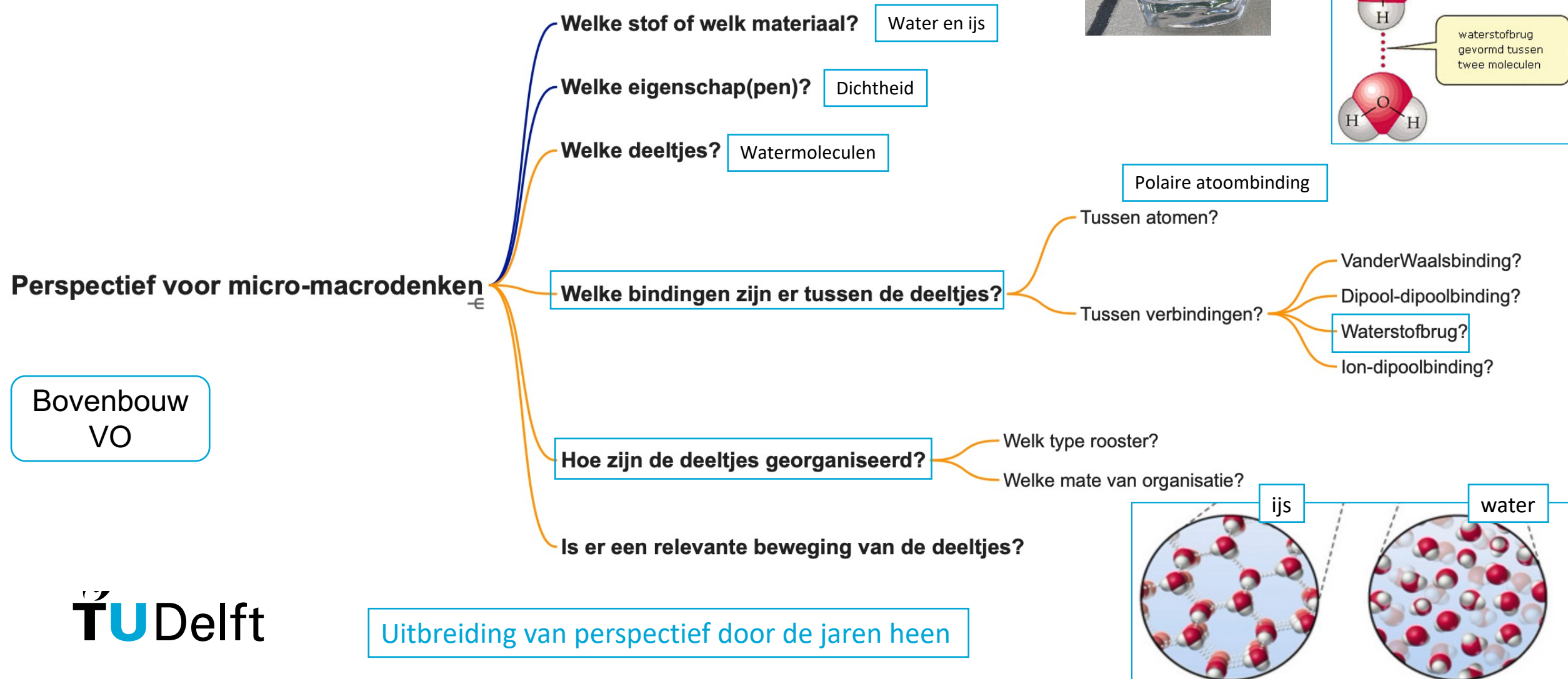


water



ijs

Explain – waarom drijft ijs op water?



“Conclusies”

- POE-taak zet leerlingen aan
- Perspectief helpt bij ontwikkeling micro-macrodenken
 - Kennisorganisator
 - Scaffold voor het redeneren
 - Vakkennis raakt niet versnipperd, maar samenhangend
- Perspectief vergroot onderwijsrepertoire van de docent
 - Instructietool, ontwerptool

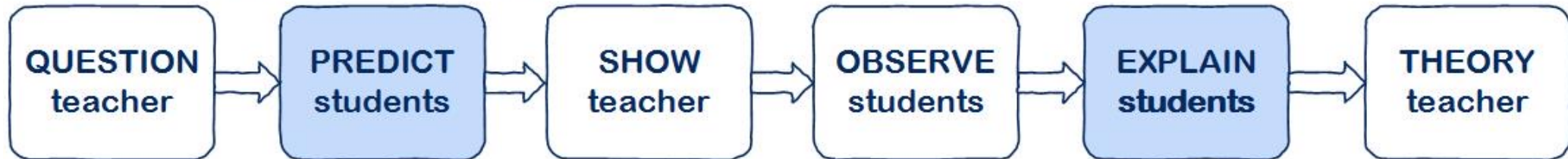


Herontwerp van een demonstratie

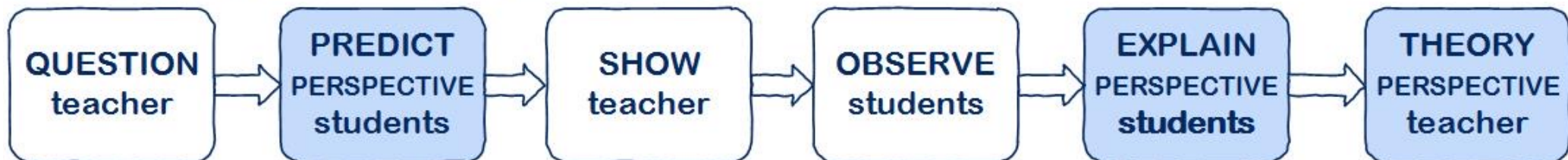
Starting point for redesign demonstration



Addition of POE-task

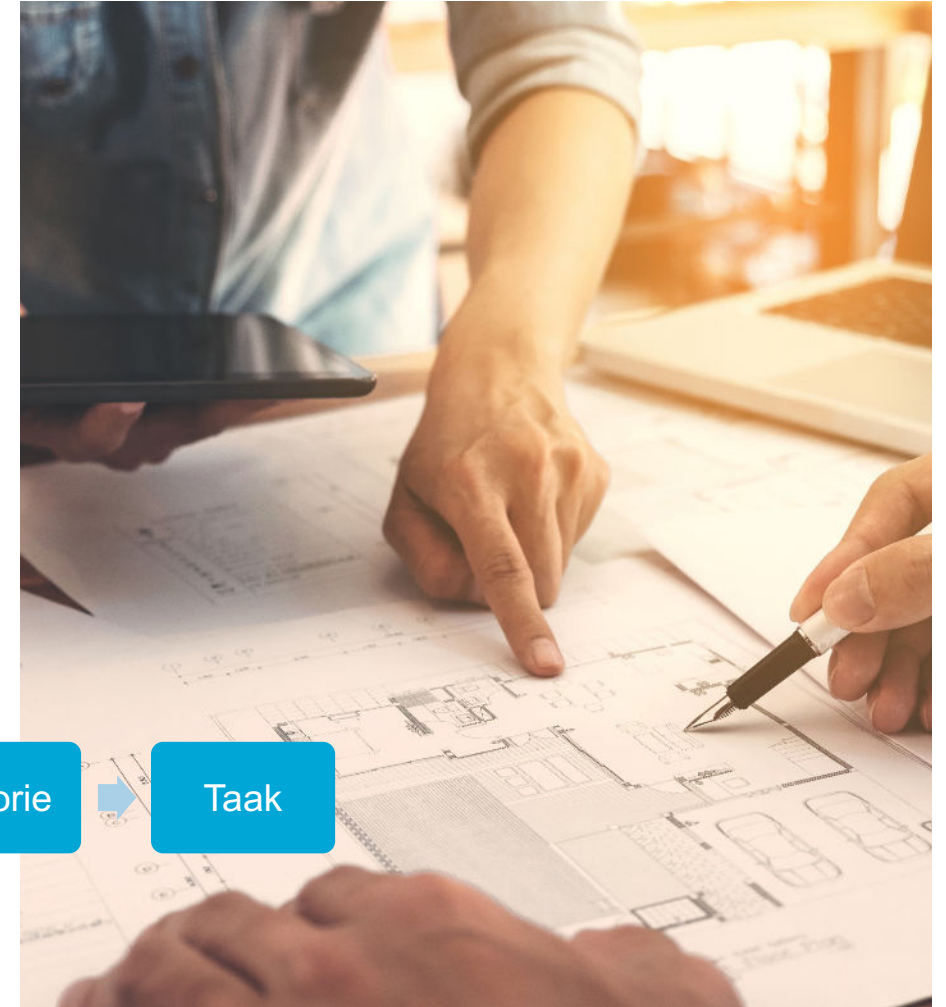


Addition of chemistry perspective



Zelf POE inzetten...

- Zelf ontwerpen voor je les
- Neem de volgende stappen
 - Beschrijf de leerdoel(en) van je les
 - Beschrijf je les in bouwstenen
 - Predict, observe, explain stappen omschrijven
 - Omschrijf de verwachte antwoorden van leerlingen



E-mail: M.J.denOtter@TUDelft.nl