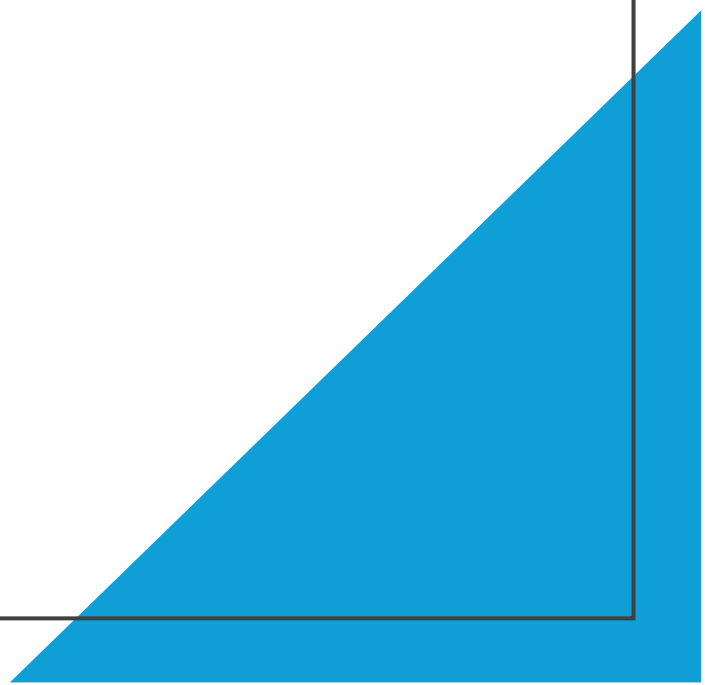




Onderwijzen vanuit waarnemingen

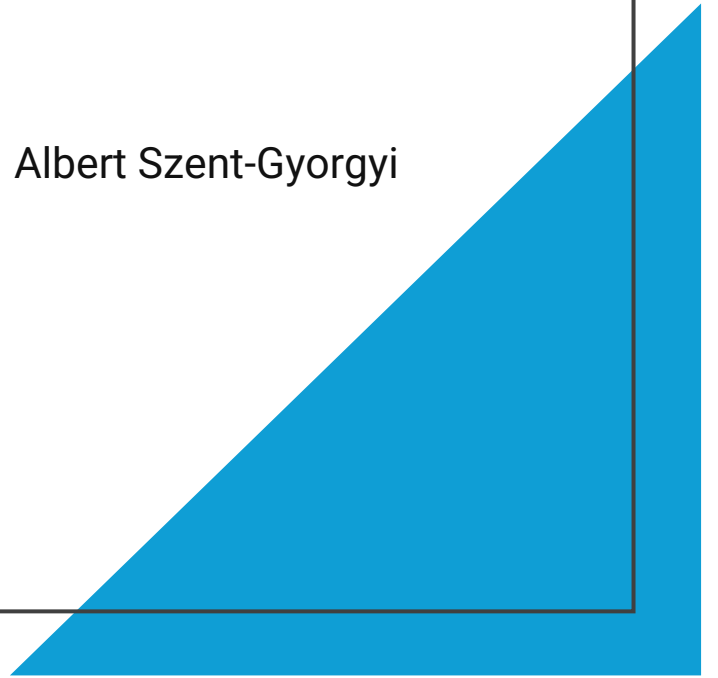
Workshop lerarenopleiders WCC 2025

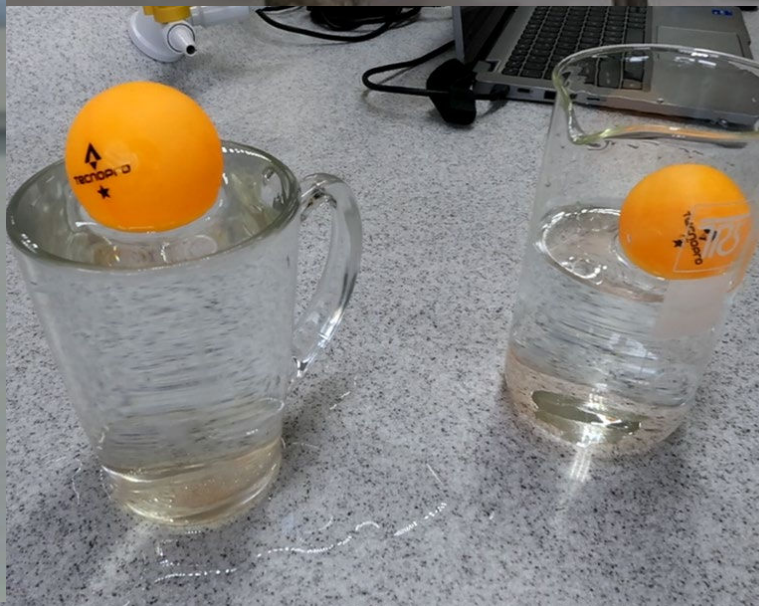
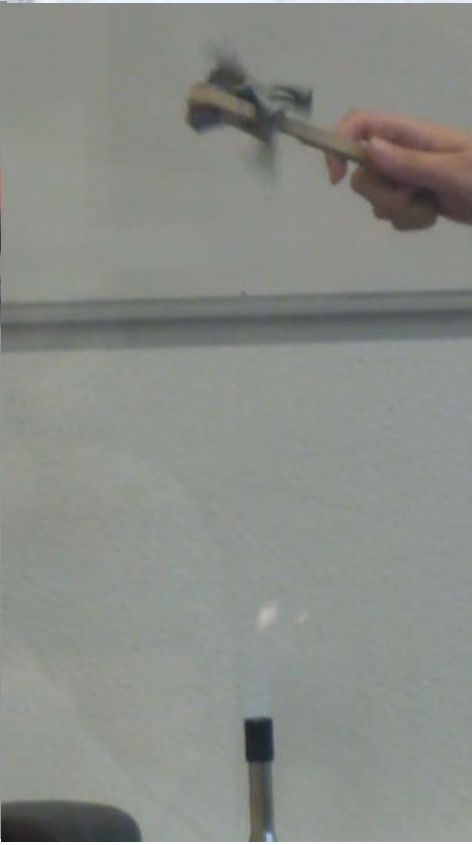
Esther Broen & Marijn Meijer



"Research Is to See What Everybody
Else Has Seen and Think What Nobody
Has Thought"

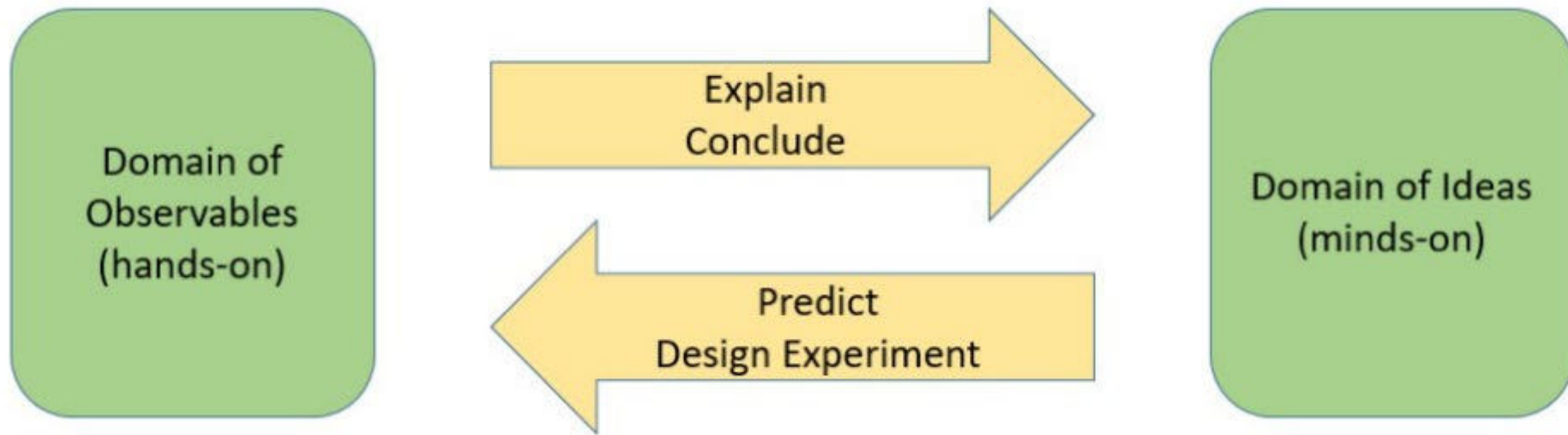
Albert Szent-Gyorgyi

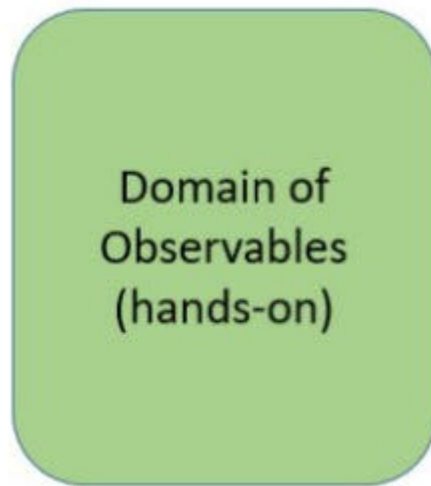




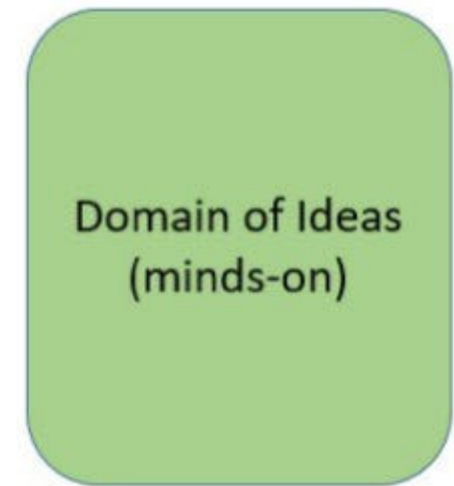
inleiding

- wetenschap begint bij waarnemen, fenomenen betekenis geven door er woorden aan te geven
- scheikunde is een experimentele wetenschap
 - Verwachting: veel experimenten door leerlingen in de klas
 - Trend: meer demo, minder leerlingpractica, geen toa, kost tijd, enz
- leerlingen moeten bewust worden dat ze al redeneren als wetenschapper
- leerlingen moeten doen en denken en niet kijken en luisteren





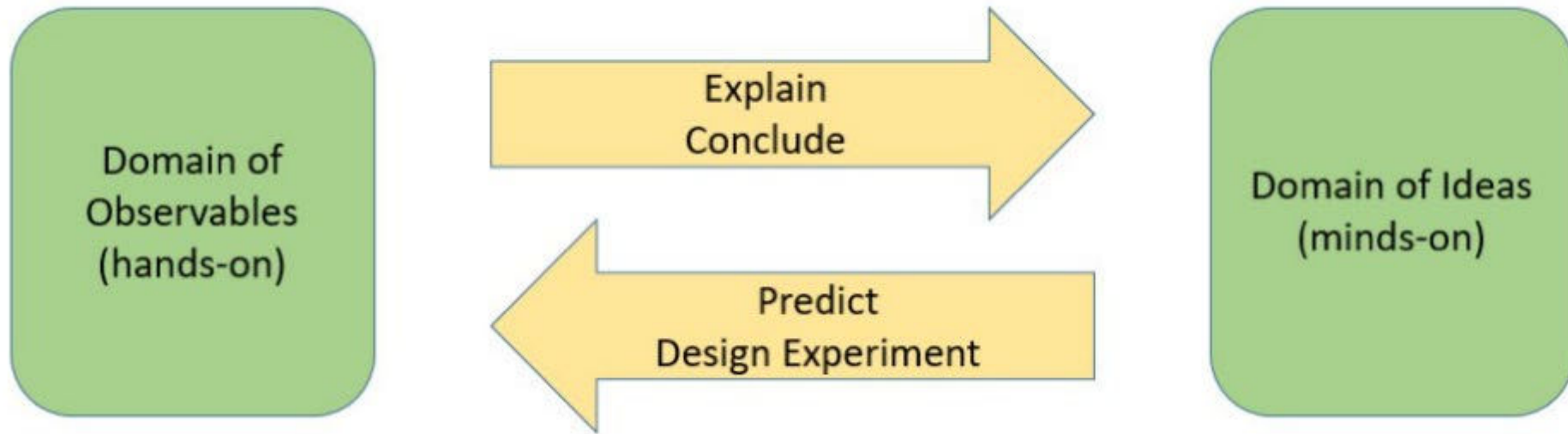
Practica



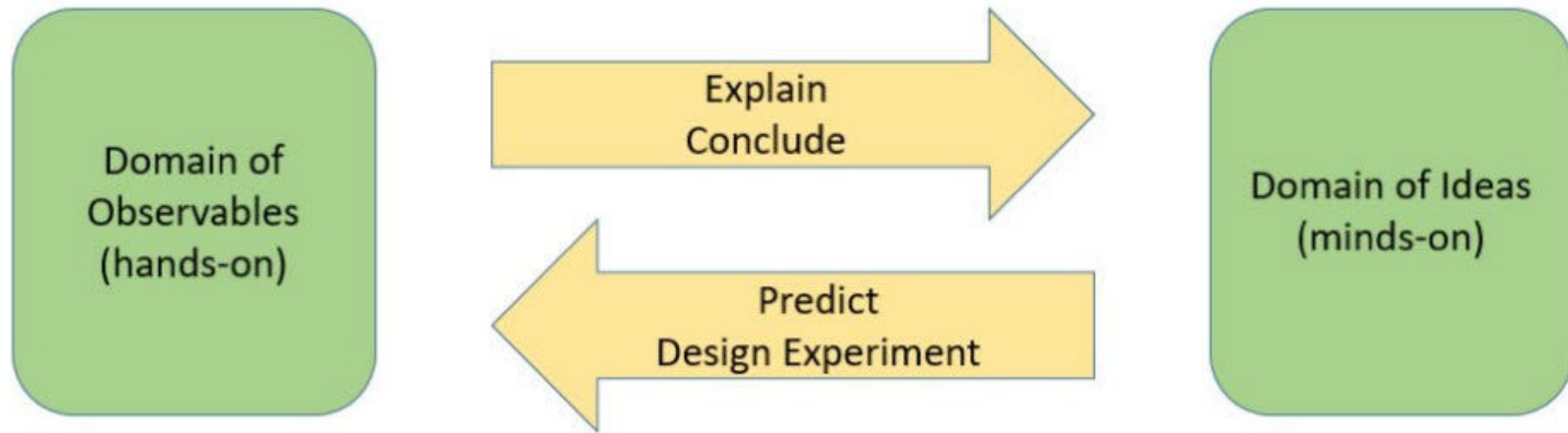
Een practicum is effectief als:

Table 2 Clarifying the meaning of 'effectiveness'

A practical activity is:	in the domain of objects and observables (o)	in the domain of ideas (i)
effective in sense 1	Students do what was intended with the objects and materials provided, and observe what they were meant to observe	During the activity, students think about what they are doing and observing, using the ideas intended, or implicit in the activity
effective in sense 2	Students can later recall and describe what they did in the activity and what they observed	Students can later discuss the activity using the ideas it was aiming to develop, or which were implicit in it (and can perhaps show understanding of these ideas in other contexts)



- Waarnemen
- Woorden aan geven = vaktaal gebruiken
- Verbanden leggen = redeneren om te begrijpen en te verklaren



- Hypothesen testen
- Experimenten:
waarnemingen en metingen

Nadenken over:

- wat is er aan de hand?
- Verklaringen zoeken
 - in het system, deelsystemen, input, output
 - in termen van processen die er plaatsvinden
 - op moleculair niveau
- Hypothesen formuleren
- Hoe kan ik testen of mijn hypothese klopt?

Zelf aan de slag: blauwe fles

1. Bekijk de blauwe fles en bespreek wat je ziet.
2. Welke vragen roept dit op en welke hypothesen kun je opstellen? Schrijf dit op een post-it.
3. Wat zou je kunnen doen om de vragen te beantwoorden of de hypothesen te testen?
 - a. Schrijf dit op de post-it erbij
 - b. Zo mogelijk, probeer het uit
4. Met welke concepten hebben jouw vragen en hypothesen te maken? Zo mogelijk, orden de post-its op verschillende concepten
5. Hoe zou je met een reactievergelijking kunnen weergeven/voorspellen wat er gebeurt?

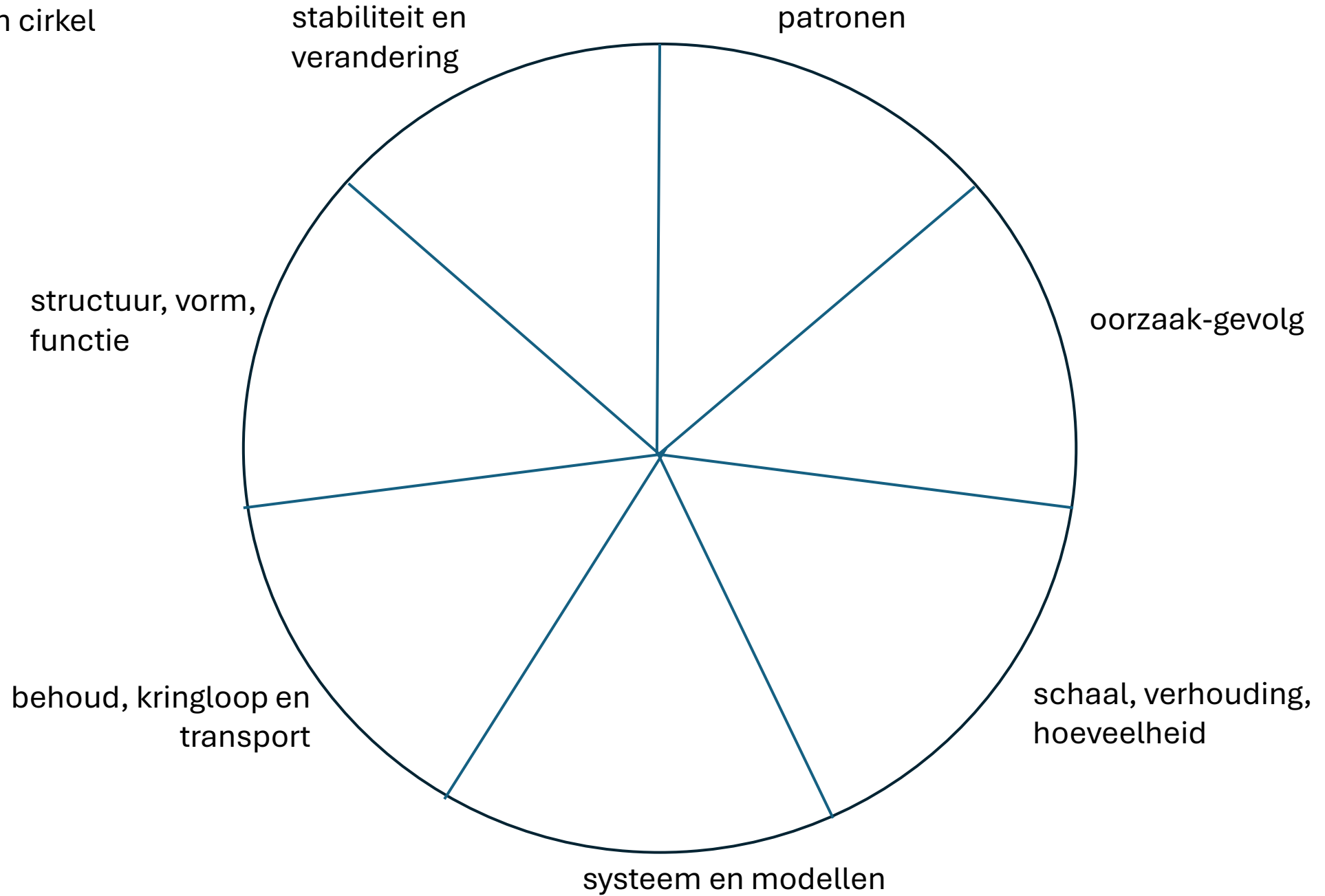
gestelde vragen en denkwijzen

- koppel de door jouw opgestelde vragen aan een of meerdere denkwijzen

redeneren met

- patronen
- oorzaak-gevolg
- schaal, verhouding, hoeveelheid
- systemen
- behoud, kringloop, transport
- stabiliteit en verandering
- structuur, vorm, functie

Mogelijke werkvorm:
op elke tafel een cirkel



Studenten

- [Redeneren blauwe fles.mp4](#)

voorbeeld leerlingverwachtingen

- door het schudden voeg je energie toe aan de reactie > die gaat verlopen
- er zit iets aan de dop
- er zijn twee niet zichtbare lagen die je door het schudden mengt en dan treedt er een reactie op
- het is een evenwichtsreactie
- als je vaker (of harder) schudt krijg je meer blauwe kleurstof en duurt het langer voordat deze weer kleurloos is.

wat doet een docent om recht te doen aan deze vragen?

wat doet een docent qua begeleiding om leerlingen deze veronderstellingen te laten onderzoeken?

Uitwisselen

- Wat doe jij in de lerarenopleiding?
- Wat zijn manieren om met studenten en/of leerlingen vanuit waarnemingen te vertrekken naar de wereld van de ideeën?
- Denkbeelden van leerlingen en lio's omzetten met vaktaal naar de wereld van de ideeën
 - symbolisch, macro of micro-niveau
 - verschil onder- en bovenbouw
 - Effectiviteit van practica niveau 1 (taken uitvoeren) en niveau 2 (minds on)
- In hoeverre zijn denkwijzen hierin behulpzaam?

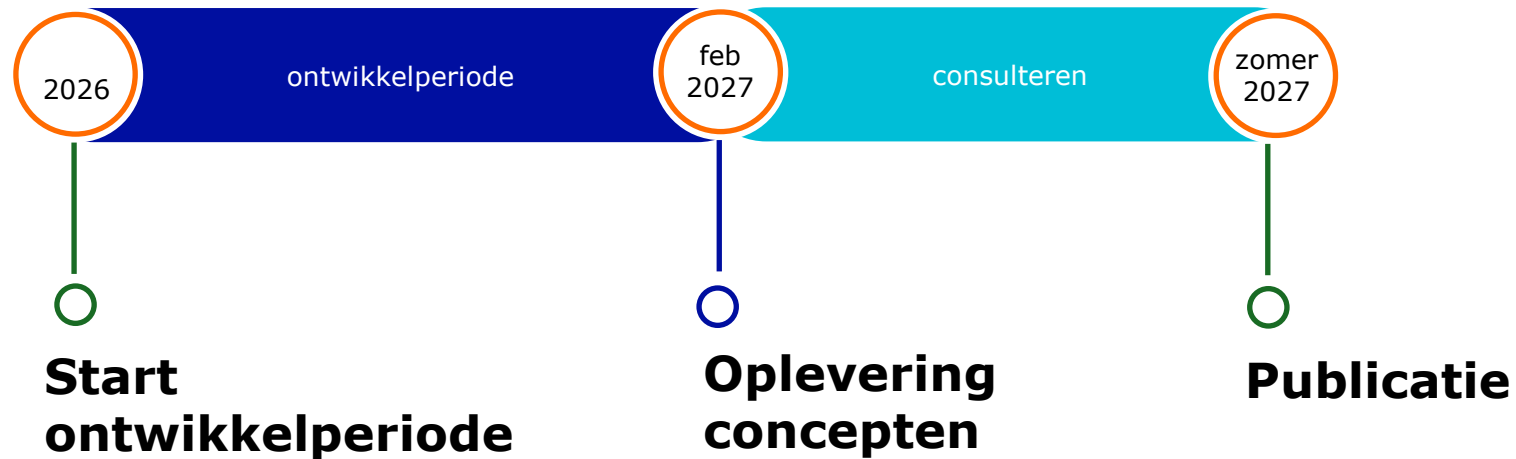
Afsluitende vraag:

Eerste keer, uitwisseling van ervaringen wat men doet in de lerarenopleiding

Wat zijn ideeën voor de volgende keer (Nijmegen)?

Wie doet dat?

/ Leerlijnen basisonderwijs-onderbouw 1, 2, 3



Hoe organiseren we betrokkenheid uit het onderwijsveld?

- Klankbord bij ontwikkeling: teacher leaders, coördinator en vakexperts
- Consultatie concept-leerlijnen: scholen en lerarenopleiders in verschillende regio's
- Raadplegen van diverse onderwijs-/vakexperts



Interesse in de leerlijnen van SLO?

Bij de kerndoelen ontwikkelt SLO uitgewerkte leerlijnen.

Heb je interesse in de ontwikkeling van de leerlijnen en wil je meedenken?



Mail dan naar leerlijnen@slo.nl



Om over na te denken:

- In conceptexamenprogramma staan vraagstukken centraal, in combinatie met werkwijzen, denkwijzen en concepten (ideeën):
 - huidige vorm van practica hoeven daar niet altijd bij te passen
- Andere ideeën achter het conceptexamenprogramma:
 - hoe men tot betrouwbare kennis komt:
 - wetenschap als menselijk construct
 - Op welke manier doet men dat en waarom doet men dat
 - ontwikkeling van kennis
 - modellen en modelleren

Van tevoren nadenken over het onderwerp, meenemen van datgene dat je doet tijdens je lessen, colleges, opleiding

10:30-10:45: mededelingen

10:45-10:50: opdracht geven, aan het denken

10:50-11:20: aan de slag

11:20-11.45: Bespreken, verdere voorbeelden laten zien, studentenproducten laten zien, brede uitwisseling

Thema volgende keer: implementatie nieuwe programma's in lerarenopleiding: hoe moet het college er het volgende keer uitzien?

Hoe krijgen we leerlingen aan het denken?
over datgene dat ze waarnemen

Hoe krijgen we leraren zover dat leerlingen gaan denken?

Hoe krijgen we lio's zover dat ze leerlingen laten denken?

- Denkbeelden van leerlingen en lio's (op micro-niveau, tekenen van beelden, story bord, zichtbaar maken op micro niveau, show de chemie 3)
 - Onderbouw: wat is een chemische reactie? Wat gebeurt er op microniveau
 - Bovenbouw: mechanisme op micro
- niveau 1 (taken uitvoeren) en niveau 2 (minds on) Abrahams
- Denkbeelden omzetten naar vaktaal