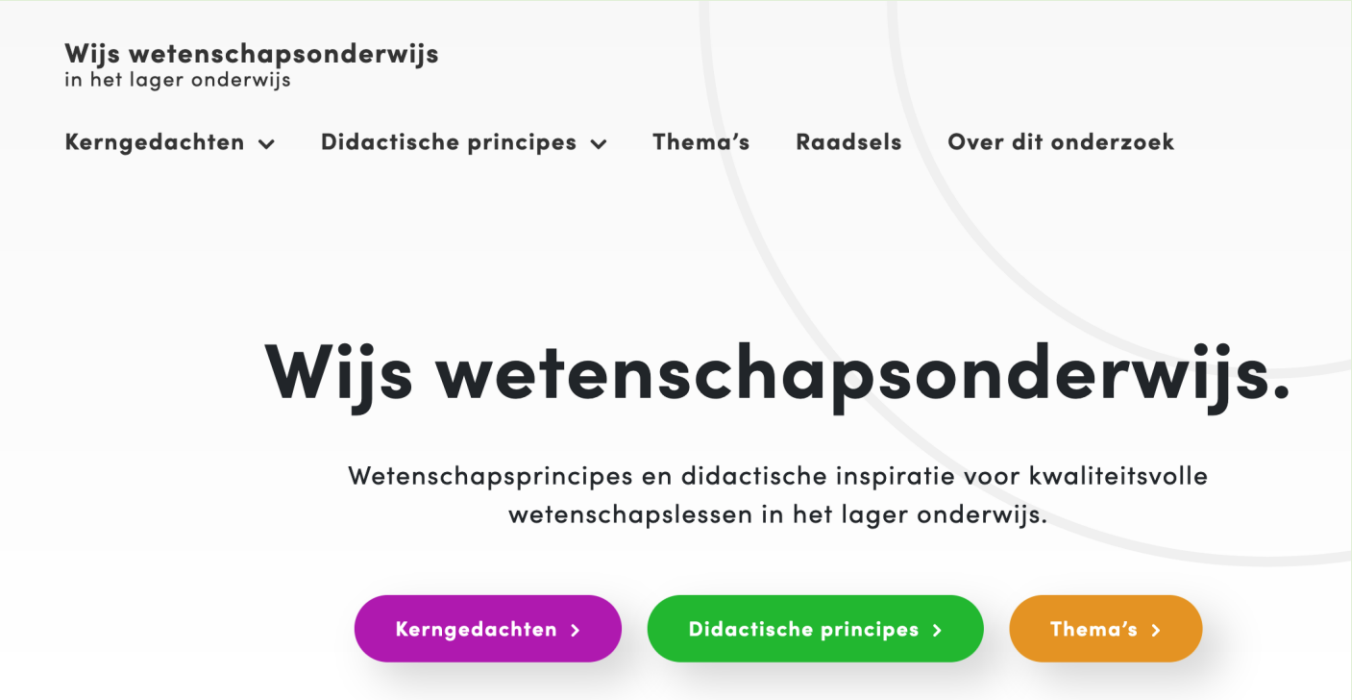
artevelde hogeschool

Workshop

Wijs wetenschapsonderwijs: inspirator en wegwijzer

Stephan Boulez

17/02/2022



Ik volg deze workshop als..

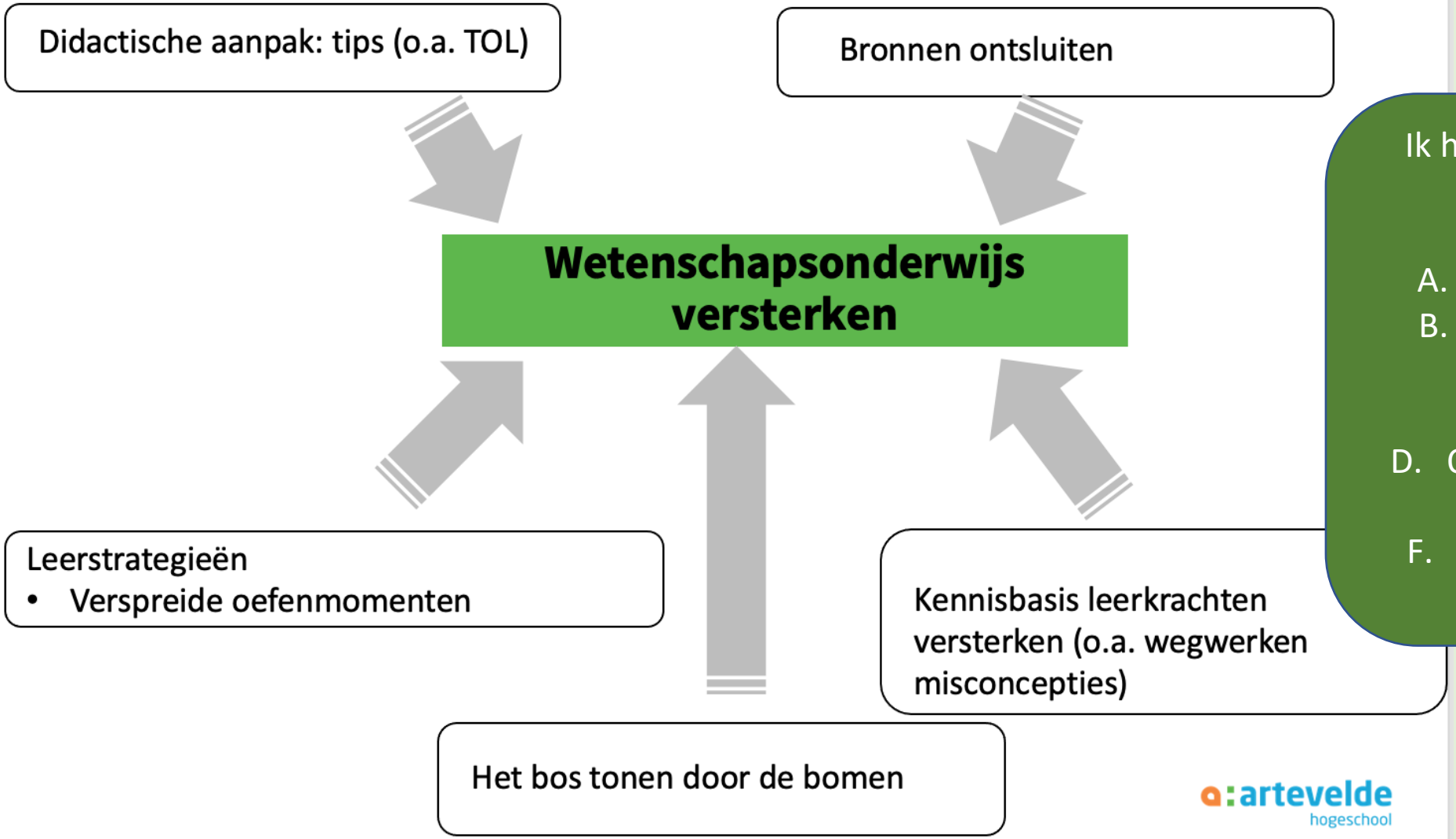
A. Klasleerkracht
B. Zorgcoördinator/zorgleerkracht
C. Beleidsondersteuner/directie
D. Begeleider/onderwijsinspectie
E. Lerarenopleider
F. Andere

Wat wil je zeker te weten komen?

Focus van de workshop

- Wat vind ik op de website?
- Op welk vlak een ondersteuning?
- Waarom deze items?

1. Doelen

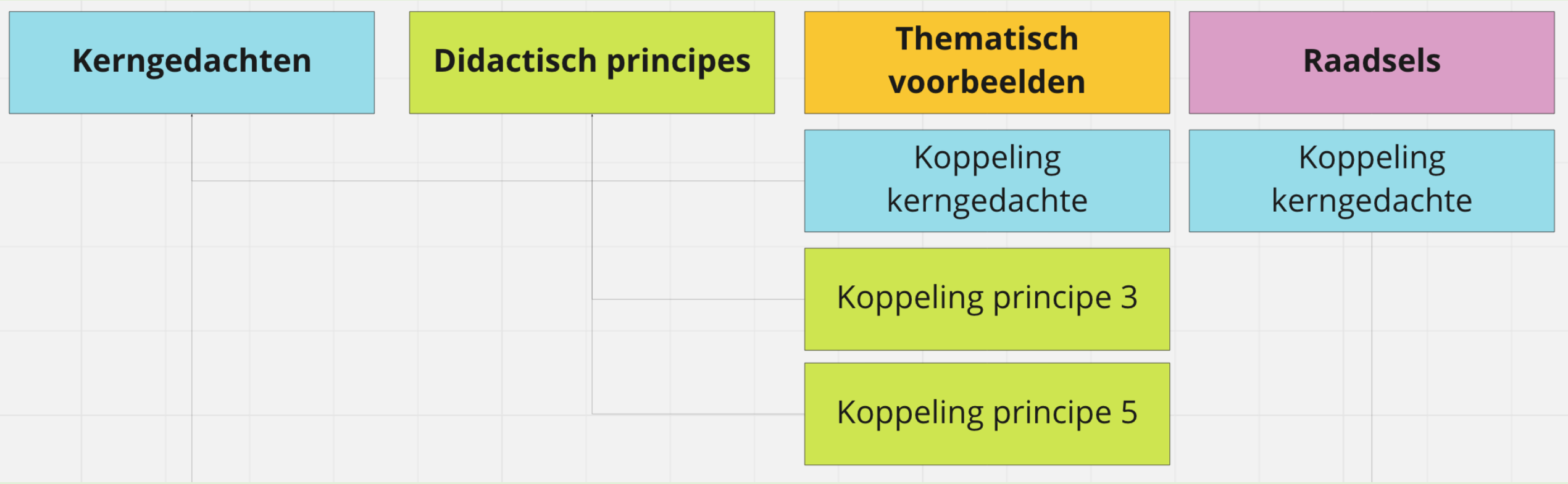


Ik heb zelf/mijn collega's hebben vooral nood aan:

A. Inhoudelijke ondersteuning
B. Inhoudelijke sturing i.f.v. de eindtermen
C. Didactische tips
D. Ontsluiting van goede bronnen
E. Voorbeelden
F. Meerdere van bovenstaande items

artevelde hogeschool

2. Opbouw website



3. Kerngedachten

Doelen:

Ondersteuning in uitbouwen leerlijnen

Inhoudelijke ondersteuning

Bewustwording van misconcepties (bij leerlingen en soms zichzelf)

Bewustwording moeilijkheden bij kinderen

Didactische ondersteuning voor de aanbreng

Ideeën voor mogelijke lesonderwerpen

Verdere bronnen ter inspiratie

Doel 1: Ondersteuning in uitbouw leerlijnen

- 8 kerngedachten

(op basis van de 10 Big Ideas)

- Steeds de link met de eindtermen

Doel 2: inhoudelijke ondersteuning

Kerngedachte uitgelicht

Hoe breng je de evolutiegedachte al in de lagere school? Wil je werken op inzicht in plaats van zuivere feitenkennis? Wil je dat jouw leerlingen slimme verbanden kunnen leggen tussen hoe een dier eruit ziet en hoe het leeft? De kerngedachte bouw-functie-levenswijze helpt je verder.

Theorie evolutiegedachte

De genen geven het recept voor elk levend wezen en dit recept wordt van generatie op generatie doorgegeven. Toevallige veranderingen in dit recept (mutaties) of geslachtelijke voortplanting (waar genen van de 'ouders' samen komen) zorgen voor steeds nieuwe recepten. Zo ontstaat er heel wat variatie en is elk levend wezen uniek. Tussen wezens van eenzelfde soort (en verschillende soorten) is er steeds concurrentie ('struggle for life') die wordt gewonnen door de best aangepasten aan een bepaalde omgeving ('survival of the fittest'). Dit is het proces van natuurlijke selectie.

Van zodra er leven was op aarde evolueren levende wezens en dit zal doorgaan tot het leven hier verdwijnt. Hoewel we evolutie niet expliciet terugvinden in de eindtermen hebben we ze wel nodig om te verklaren hoe aanpassingen aan een omgeving (wat we wel terugvinden in de eindtermen) ontstaan.

Luik 'kerngedachte uitgelicht'

o.a.

Evolutietheorie

Deeltjesmodel

Wet van behoud van massa en energie

Opbouw van het heelal

Opbouw van de atmosfeer

TIP: Meer uitleg nodig? *De basis: wetenschappen en techniek voor de basisschool*

Doel 3: bewustwording van misconcepties

‘Planten nemen met hun wortels voeding op uit de grond’

FMM! (frequently made mistake)

Zowel in handleidingen als in het dagelijkse leven (‘plantenvoeding’ of meststoffen) veel gemaakte fout. Later in de schoolcarrière staat ze het inzicht over fotosynthese in de weg.

Zo zit het wel

Planten maken zelf hun voedsel met hun bladeren. Hun energie halen ze uit zonlicht. Wel hebben ze water en mineralen nodig om goed te groeien.

Planten nemen water en mineralen op via hun wortels. De mineralen dienen als bouwstoffen voor de cellen (bv. zwavel, fosfor, stikstof, magnesium,..) of als hulpstoffen en zijn dus noodzakelijk voor de goede werking van de plant (bv. ijzer en kalium).

‘Voedsel’ wordt wetenschappelijk gezien als een stof die een levend wezen energie kan leveren. Dieren eten planten of andere dieren waarvan de suikers, vetten of eiwitten verbrand worden en energie geven. Planten halen hun energie uit zonlicht waarmee ze zelf suikers (voedsel) maken (via het proces van fotosynthese). Die suikers gebruiken ze zelf als brandstof.

Luik ‘misconcepties’

o.a.

- Planten nemen met hun wortels voeding op uit de grond
- Dieren passen zich aan hun omgeving aan
- Gasvormig ijzer bestaat niet
- Wanneer een ijsblok smelt dan weegt het smeltwater meer/minder dan het ijs

Misconcepties zijn overal!

Functie van de delen van een plant (handleiding derde leerjaar)

Onder de grond zitten mijn wortels. Zij nemen water en voedsel op uit de bodem. Mijn grootste wortel groeit recht naar beneden en is mijn hoofdwortel. Daarmee zit ik goed in de grond vast. Op de hoofdwortel groeien zijwortels en die kunnen zelfs in droge grond nog wat water vinden.

Wist je dat ik twee soorten bladeren heb? Bovenaan zitten langwerpige bladeren. Onder aan de stengel zitten mijn bladeren in een wortelrozet. Met mijn bladeren vang ik het zonlicht op. Je weet toch wel dat ik zonder licht niet kan blijven leven?

Zaden hebben licht nodig om te kiemen/eerlijk onderzoek

- Handleiding

Vertel dat bij het groeien van de bloembol verschillende milieufactoren van belang zijn voor de groei: licht en water. Je kunt hier een eenvoudige proef doen om dat aan te tonen. Plaats een pot met een ontluikende bloembol op de vensterbank in het licht en voorzie die van voldoende water. Plaats een andere pot met een ontluikende bloembol op een donkere plaats en geef die pot geen water. Vergelijk na enkele tijd en laat waarnemen dat een plant licht en water nodig heeft om te groeien.
Je kunt de basishandelingen voor het verzorgen van planten toevertrouwen aan de leerlingen en hen om beurten de planten laten verzorgen.

- School tv: https://schooltv.nl/video/kiemen-zaden-kunnen-kiemen/

Doel 4: bewustwording van moeilijkheden bij kinderen

Wat toont onderzoek

Timss

- De termen gas, vloeistof, vaste stof zijn (vermoedelijk) voor veel kinderen onbekend.
- Ook de eigenschappen van deze aggregatietoestanden zijn niet gekend.
- De faseovergangen herkennen in het dagelijkse leven is soms nog moeilijk.

Andere onderzoeken

Vaststelling

De verschillende fases van een stof

- Vloeistoffen herkennen: OK! Minder goed lukt dit voor stroperige vloeistoffen zoals honing, ketchup,…
- Vaste stoffen:
  o Harde stoffen (hout, steen, plastic,…): OK!
  o Zachte stoffen zoals wol, spons,…blijken moeilijker.
  o Poeders zoals zand, bloem en suiker zijn voor kinderen vloeistoffen of iets afzonderlijk.
- Gassen blijven moeilijk te vatten is. Kinderen denken dat gassen gewichtloos zijn en een lege emmers bevat voor 75% van de kinderen geen lucht.

Luik ‘wat toont onderzoek’

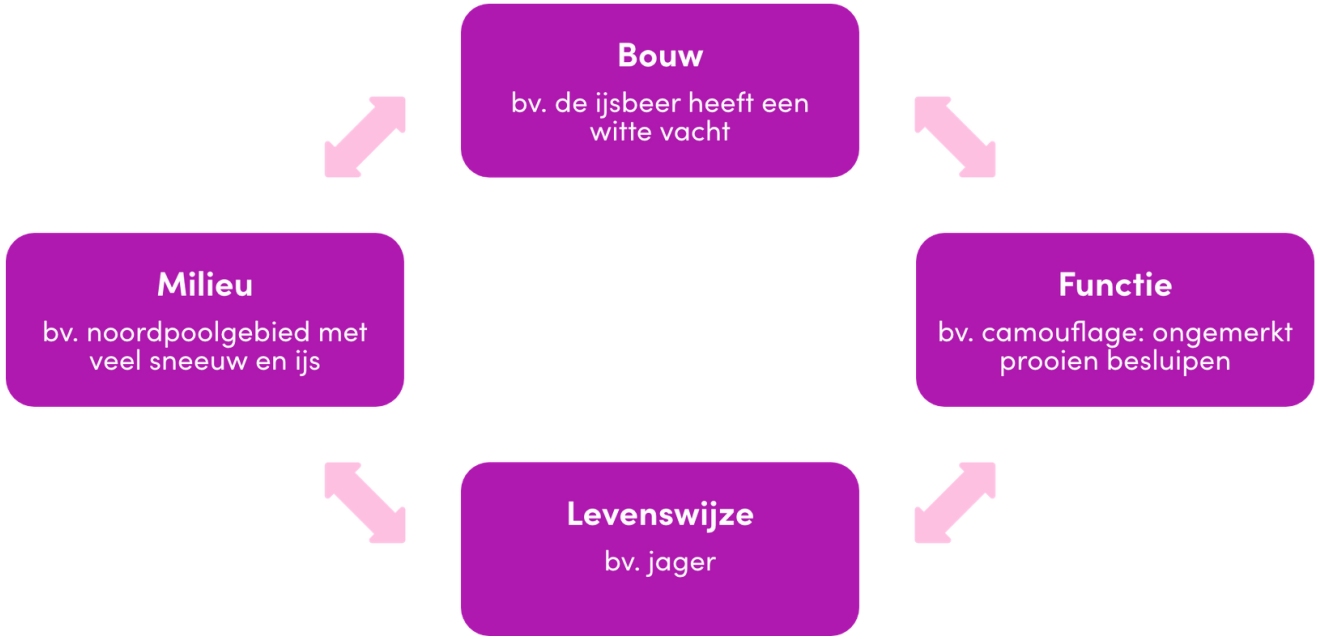
- Wat toont TIMSS?passen zich aan hun omgeving aan
- Wat tonen andere onderzoeken?

TIP: SLO. *Concepten van kinderen over natuurwetenschappelijke thema’s* (metastudie van op basis van 241 wetenschappelijke artikels)

Doel 5: didactische ondersteuning voor aanbreng

Aanpak in de lagere school (concrete aanpak: zie thema's)

In de lagere school kijken we met kinderen hoe levende wezens gebouwd zijn en wat het voordeel is van dit kenmerk in een bepaald milieu. We leggen steeds de link met de levenswijze in een bepaald milieu.



Luik 'aanpak in de lagere school'

o.a.

- Aanbreng B-F-L
- Aanbreng faseovergangen

Doel 6: ideeën voor mogelijke lesonderwerpen

Verdampen, koken, condenseren, stollen, smelten,...

ONDERWERP	PROEF	DAGELIJKS LEVEN
Verdampen	• Bestudeer een verdampende plas op de speelplaats • Onderzoek hoe je verdampen kan bevorderen (de was die ophangt moet zo snel mogelijk droog worden) • Ether laten verdampen op je hand • Proef 5 uit **deze** bundel.	Plassen verdampen, was drogen, klei die droogt, was die droogte, ether die verdampt, planten die water laten verdampen, de werking van zweet,...
Koken	• Bestudeer kokend water (opgelet! Waterdamp zie je niet. De wolken die je ziet, zijn kleine druppels na condensatie van de waterdamp) • Bestudeer verschillende vloeistoffen en hun kookpunt	Waterkoker, kokend water, kerncentrales, vulkaansgassen, black smokers,...
Condenseren	• Bestudeer condensatie op een spiegel die je boven kokend water houdt • Bestudeer condensatie op een koude fles die je uit de koelkast haalt • Maak zelf een wolk met **deze** proef	Wolken, condensatie in de badkamer, vliegtuigstrepen, wolkjes uitademen bij koude temperaturen,...

Luik ‘mogelijke lesonderwerpen’

o.a.

- Lessen over levende wezens
- Aanbreng faseovergangen

Doel 7: ontsluiten verdere bronnen ter inspiratie

Inspiratie

- Er zijn tal van sites die proeven aanbieden waarbij het deeltjesmodel inzicht geeft in wat er gebeurt. We noemen er enkele:
  - **Technopolis**
  - **https://www.proefjes.nl/**
  - **https://museumkids.nl/proefjes-voor-thuis**
  - **https://www.rug.nl/sciencelinx/leerlingen/diyscience/proefjes/afleveringenscheikunde/scheikunde-proefjes**
  - **https://winadoen.wixsite.com/winadoen/kopie-van-english-1**
  - **https://www.expeditionchemistry.nl/**
  - **https://www.nemosciencemuseum.nl/nl/ontdek/**
  - **https://www.nvon.nl/leswerk#filter=eyJjbGFzc3dvcmsiOnt9fQ==**

Luik ‘inspiratie’

o.a.

- Filmpjes
- Werkbundels
- Infocentra
- Andere projecten

! Nog in volle opbouw!

https://wijswetenschapsonderwijs.be/

Uitwisseling

- Wat mag zeker meer uitgebouwd worden, is zeer zinvol?
- Wat mag beperkt worden, is minder zinvol?
- Wat mis je?
- Tips, opmerkingen,…

4. Didactische principes

- Doelen:

- Brillen geven om te kijken naar fenomenen
- Inzetten op TOL
- Aandacht voor NOS
- Aandacht voor didactische principes: activiteits-, aanschouwelijkheidsprincipe

Hierbij steeds aandacht voor wat toont onderzoek, didactische tips en inspiratie

Doel 1: Brillen geven om te kijken naar fenomenen

Wat toont onderzoek

Onderzoek toont dat er door de modellen die we gebruiken soms verkeerde beelden ontstaan over de werkelijkheid. We sommen er enkele op en geven suggesties om deze verkeerde beelden tegen te gaan.

De kleur van bloed +

De voorstelling van een vloeistof in het deeltjesmodel +

De voorstelling van ons zonnestelsel +

De grootte van landen, continenten en werelddelen +

- Principe 1: kijk door de wetenschapsbril

Gebaseerd op ‘denkwijzen’/’perspectieven’

o.a.

- Patronen en transfer
- Energie en materie
- Werk met modellen maar pas op!
- …

Doel 2: Inzetten op taalontwikkelend lesgeven

Zorg voor interactie

- Ontwikkel activiteiten waar er nood is om CAT-taal te gebruiken. Bv. Voer een onderwijsleergesprek waarbij kinderen moeten redeneren en laat andere kinderen hierop reageren.

- Stel open vragen.
- Betrek zoveel mogelijk kinderen.
- Geef en vraag voorbeelden.

- Principe 3: geef taal

Gebaseerd op SLO *'Werken aan vaktaal bij de exacte vakken'.*

o.a.

- Theorie
- Didactische wenken
- Voorbeeldfilmpjes

Doel 3: Aandacht voor Nature of Science

Wetenschappelijke kennis evolueert.

- Kinderen hebben het foute idee dat wetenschappelijke kennis onveranderlijk is. Ze beseffen niet dat het iets is dat groeit en dat je door nieuwe observaties en nieuwe onderzoeken komt tot nieuwe inzichten. Dit betekent dus ook dat sommige inzichten nu fout kunnen zijn.
- Wat we nu weten is de best mogelijke verklaring en steunt op bewijzen, het is dus betrouwbaar.
- Sommige dingen weten we niet (bv. hoe het paargedrag van dino's eruit zag) en misschien komen we het nooit te weten.

⇒ Hen dit laten beseffen draagt bij aan de onderzoekende houding waarbij kritisch zijn en dingen in vraag stellen belangrijke kenmerken zijn.

- Principe 2: toon hoe wetenschap werkt

o.a.

- Wetenschappelijke kennis evolueert
- Wetenschap is empirisch
- …

Doel 4: Aandacht voor didactische principes

Wetenschappelijke kennis evolueert. –

- Kinderen hebben het foute idee dat wetenschappelijke kennis onveranderlijk is. Ze beseffen niet dat het iets is dat groeit en dat je door nieuwe observaties en nieuwe onderzoeken komt tot nieuwe inzichten. Dit betekent dus ook dat sommige inzichten nu fout kunnen zijn.
- Wat we nu weten is de best mogelijke verklaring en steunt op bewijzen, het is dus betrouwbaar.
- Sommige dingen weten we niet (bv. hoe het paargedrag van dino's eruit zag) en misschien komen we het nooit te weten.

⇒ Hen dit laten beseffen draagt bij aan de onderzoekende houding waarbij kritisch zijn en dingen in vraag stellen belangrijke kenmerken zijn.

- Principe 4 & 5 : werkelijkheid centraal/leer en laat denken

o.a.

- Onderzoekend leren
- Geleid ontdekkend leren
- …

https://wijswetenschapsonderwijs.be/

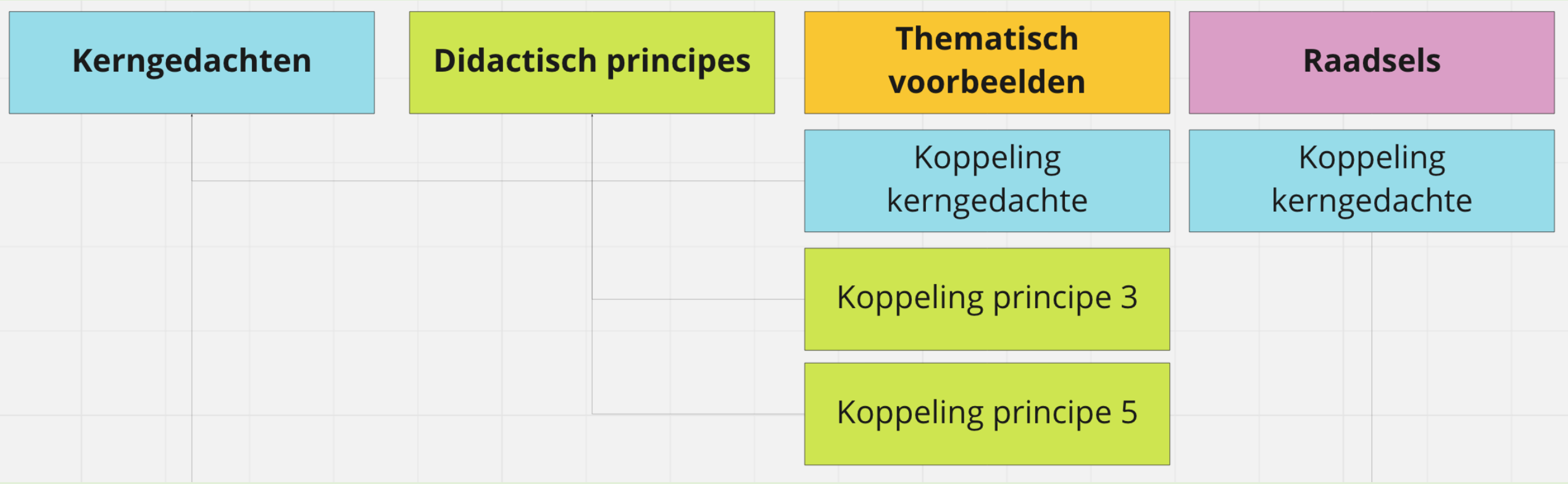
Uitwisseling

- Wat mag zeker meer uitgebouwd worden, is zeer zinvol?
- Wat mag beperkt worden, is minder zinvol?
- Wat mis je?
- Tips, opmerkingen,…

5. Thema’s

- Doelen:

- Concreet voorbeelden tonen
- Linken kerngedachten en didactische principes


Kerngedachten
Didactisch principes
Thematisch voorbeelden
Raadsels
Koppeling kerngedachte
Koppeling kerngedachte
Koppeling principe 3
Koppeling principe 5

- Onderzoek veronderstellingen over de functie
  - Bv. de vleugel zorgt ervoor dat de vrucht ver van de boom wegvliegt zodat de kans dat het nieuwe plantje groeit op een geschikte plaats groter is. => Smijt vruchten van een esdoorn met en zonder afgeknipte vleugel op en meet hoever ze vlogen.
  - De beweeglijke, grote oorschelpen hebben als voordeel dat geluiden beter worden opgevangen en dat we weten uit welke richting een geluid komt. Vergroot de eigen oorschelpen door de handpalmen achter de oren te houden en bestudeer het effect.
  - De weerhaakjes zorgen ervoor dat de bloemhoofdjes blijven kleven in de vacht van dieren. Knip de haakjes af en ga met een wollen trui het effect na.

Bouw-functie-levenswijze

FASE 4: detail

Per kenmerk doorlopen we heel snel de onderzoekscyclus (telkens onderzoeksvraag en hypothese). Vervolgens gaan we op zoek naar de functie.

STAP 1: gericht waarnemen met alle zintuigen

- Richt de blik, leer ze waarnemen. Bv. de vruchten van een esdoorn zijn gevleugeld en licht, de oorschelpen van een konijn zijn groot en draaibaar, de bloemhoofdjes van de grote klit hebben weerhaakjes.

Geef taal

Aandachtpunt

- Zeg **NIET** (Larmarckisme)
  - Waarom heeft het konijn zo'n grote oren?' Hoe komt het dat...
  - Omdat hij beter zou kunnen...Omdat hij moet....
  - Dieren passen zich aan (tenzij het over gedrag gaat)
- Zeg **WEL** (Darwinisme)
  - Wat is het voordeel? Wat doet een X met Y...., Wat kan een X door z'n Y?
  - Daardoor kan hij... Dat heeft als voordeel... Daarmee kan hij...
  - Dieren zijn aangepast aan...

Bordplannen en werkbladen

- De hamster een knaagdier: Prowise bordplan
- De hamster: een knaagdier
- Een zoogdier (bord i.f.v. transfer bij bordplan hamster)
- Werkblad: herken de roofdieren
- Strip over amfibieën en reptielen (met dank aan Daaze)

https://wijswetenschapsonderwijs.be/

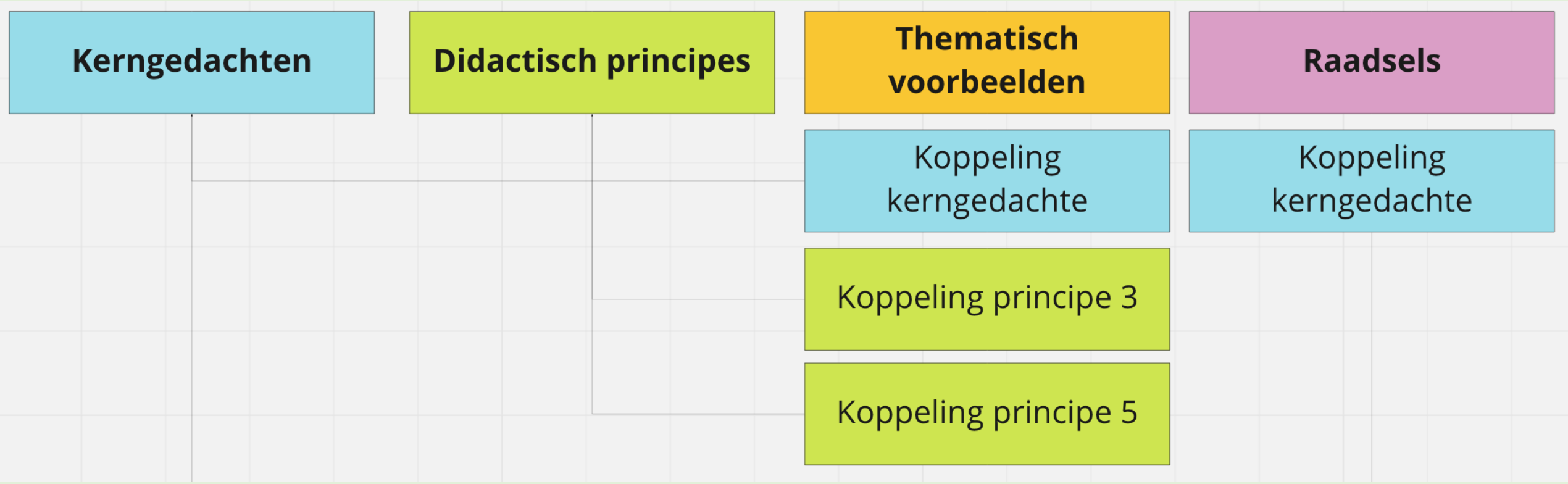
Uitwisseling

- Wat mag zeker meer uitgebouwd worden, is zeer zinvol?
- Wat mag beperkt worden, is minder zinvol?
- Wat mis je?
- Tips, opmerkingen,…

6. Raadsels

- Doelen:

- Blijven inoefenen van kernideeën
- Gemaakt op basis van analyses TIMSS en andere studies om te oefenen op (‘problemen’)


Kerngedachten
Didactisch principes
Thematisch voorbeelden
Raadsels
Koppeling kerngedachte
Koppeling kerngedachte
Koppeling principe 3
Koppeling principe 5

Universele bouwstenen: deeltjes

Is wol een vaste stof, een vloeistof of een gas?

Universele bouwstenen: deeltjes

Is zand een vaste stof, een vloeistof of een gas?

Universele bouwstenen: deeltjes

Als je de was laat drogen wordt het lichter. Waar zijn de waterdeeltjes naar toe?

Universele bouwstenen: deeltjes

Als je een blok klei laat drogen wordt het lichter. Waar zijn de waterdeeltjes naar toe?

https://wijswetenschapsonderwijs.be/

Uitwisseling

- Wat mag zeker meer uitgebouwd worden, is zeer zinvol?
- Wat mag beperkt worden, is minder zinvol?
- Wat mis je?
- Tips, opmerkingen,…

WORKSHOP

WIJS
WETENSCHAPSONDERWIJS
INSPIRATOR &
WEGWIJZER

12 februari 2022