

# Onderzoekend Leren



## Ontwikkelen van een Onderwijsrepertoire

Fred Janssen



Universiteit  
Leiden  
The Netherlands

**ICLON**

ICLON, Leiden University Graduate School of Teaching

# Opzet

1. Bedenk welk onderwijs je meer onderzoekend zou willen maken. Zodat je de aangeboden instrumenten hiervoor kan gebruiken.
2. Gewenste onderwijspraktijk en reguliere onderwijspraktijk onderzoekend leren (100 jaar onderzoek naar onderzoekend leren)
3. Hoe kan een je je onderwijsrepertoire voor onderzoekend leren stapsgewijs uitbreiden in een door jou gewenste richting?

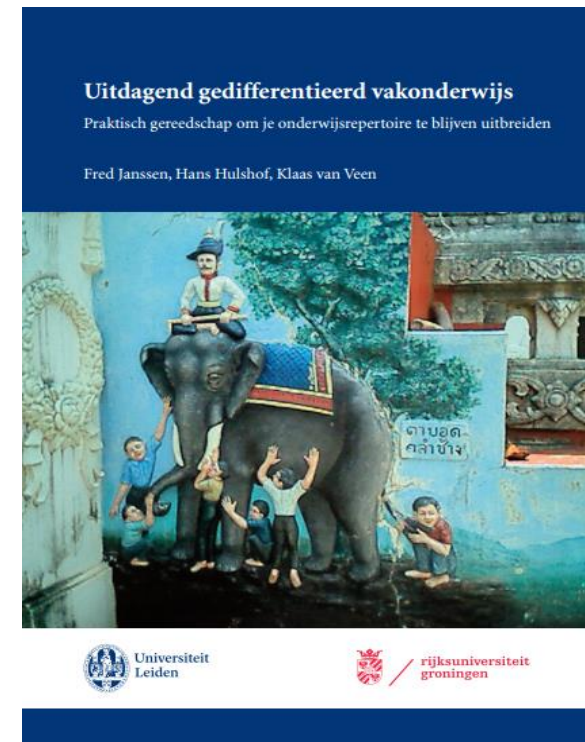
Janssen, F.J.J.M., Vermeulen, M. & J.H. van Driel (2016). Leerprogressies voor bètadocenten. Ontwikkeling van onderwijsexpertise voor onderzoekend leren. Leiden: ICLON. Reviewstudie in opdracht van NRO

Janssen, F. J. J. M., Westbroek, H., & Doyle, W. (2013). How to make innovations practical. *Teachers College Record*, 115(7), 1-43.

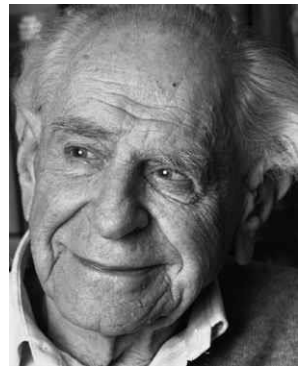
Janssen, F. J. J. M., Westbroek, H., & Doyle, W. (2014). The practical turn in teacher education: Designing a preparation sequence for core practice frames. *Journal of Teacher Education*, 65(3), 195-206.

Janssen, F.J.J.M., Hulshof, H. & K. van Veen (2016). Uitdagend gedifferentieerd vakonderwijs. Praktisch gereedschap om je onderwijsrepertoire te blijven uitbreiden. Leiden/Groningen: UFB.

<https://www.universiteitleiden.nl/onderzoek/onderzoeksoutput/iclon/uitdagend-gedifferentieerd-vakonderwijs>



# Popper's droom

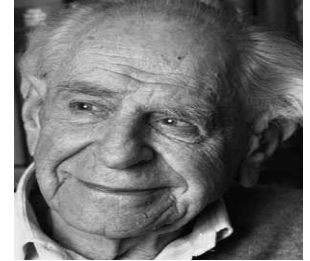


I dreamt of one day founding a school in which young people could learn without boredom, and would be stimulated to pose problems and discuss them; a school in which **no unwanted answers to unasked questions would have to be listened to;** in which one did not study for the sake of passing examinations

(Popper, 1973, p. 41)

# Onderzoek + Leren = Onderzoekend Leren

## Regulier onderzoek



## Regulier leren/onderwijzen

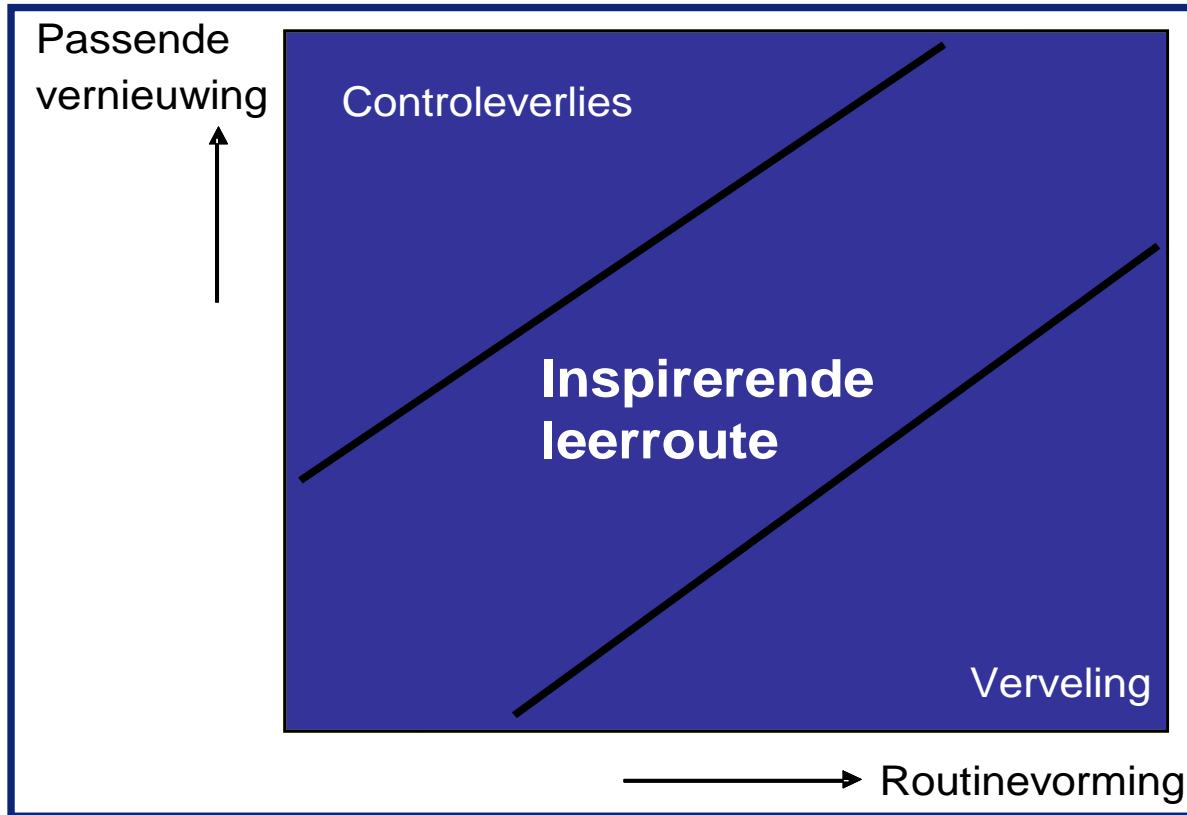


# Waarom is onderzoekend leren belangrijk?

Het motiveert voor en bevordert diepgaand leren van:

- ✓ Producten van onderzoek
  - ✓ Processen van onderzoek (biologisch leren denken)
  - ✓ Aard van onderzoek (vakspecifiek)
  - ✓ Aan onderzoek verbonden sociale en ethische kwesties
  - ✓ Een meerperspectivische benadering van complexe probleemsituaties
  - ✓ 21<sup>e</sup> eeuwse vaardigheden
- Academische vorming

# Ontwikkeling van onderwijsexpertise voor onderzoekend leren



# 100 jaar onderzoek naar onderzoekend leren

## Hoe kan het leren van leerlingen kennisontwikkeling in onderzoek meer benaderen?

- Meer dan 1.7 miljoen wetenschappelijke publicaties
- Meer dan 150 reviews in de afgelopen 10 jaar (alleen al voor het natuurwetenschappelijk onderwijs)
- 6 Handboeken in de afgelopen 10 jaar (alleen al voor het natuurwetenschappelijk onderwijs)
- Onderzoekend leren al 100 jaar terugkerende ‘innovatie’ in primair, secundair en tertiair onderwijs

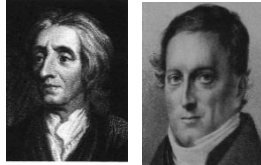


# OPUSAKLMANWBPSVTVAIDS



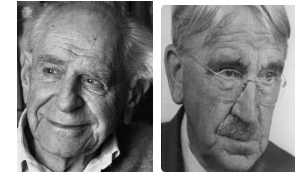
# Two basic models over *theoretische rationaliteit*

## Emmermodel



- Geest is passief, werkt als een emmer
- Loopt vol met specifieke info via de zintuigen, associatieprocessen resulteren in algemene kennis
- Kennis is zeker
- 'View from nowhere' is mogelijk

## Zoeklichtmodel



- Geest is primair actief, werkt als een zoeklicht
- Doelen en ideeën bepalen zowel wat je waarneemt en hoe je denkt. Deze verwachtingen kunnen kritisch worden getoetst.
- Kennis is feilbaar
- Kennis is altijd perspectiefgebonden

**100 jaar onderzoek heeft het emmermodel keer op keer weerlegd**

# Consequenties voor inrichting onderzoekend leren

## Emmermodel

- Scheiding kennis en vaardigheden (algemene methode centraal)
- Van specifiek naar algemeen
- Fouten maken voorkomen

### *Ontdekkende variant*

- Leren en onderzoeken door inductie

### *Overdrachtsvariant*

- Kennis stapsgewijs uitleg met oefening
- Kookboekpractica
- Geïsoleerd oefenen van onderzoeksvaardigheden

## Zoeklichtmodel

- Zoeklicht integreert kennis en vaardigheden
- Van algemeen naar specifiek
- Fouten maken juist stimuleren
- Leren en onderzoeken als kritisch probleem oplossen:

**OV1→MA→KT→OV2**

- Probleem oplossen wordt bepaald door zoeklicht (moet worden aangeboden)
- Volledig docent- en studentgestuurd is vaak niet effectief: → hulp op maat

**Hoe kan de teleurstellende impact van  
100 jaar onderzoek naar onderzoekend  
leren worden verklaard?**

# Wat doet Jocye, waarom zo en kan het ook anders?



# **Twee basismodellen over *praktische* rationaliteit**

## **Olympische rationaliteit**

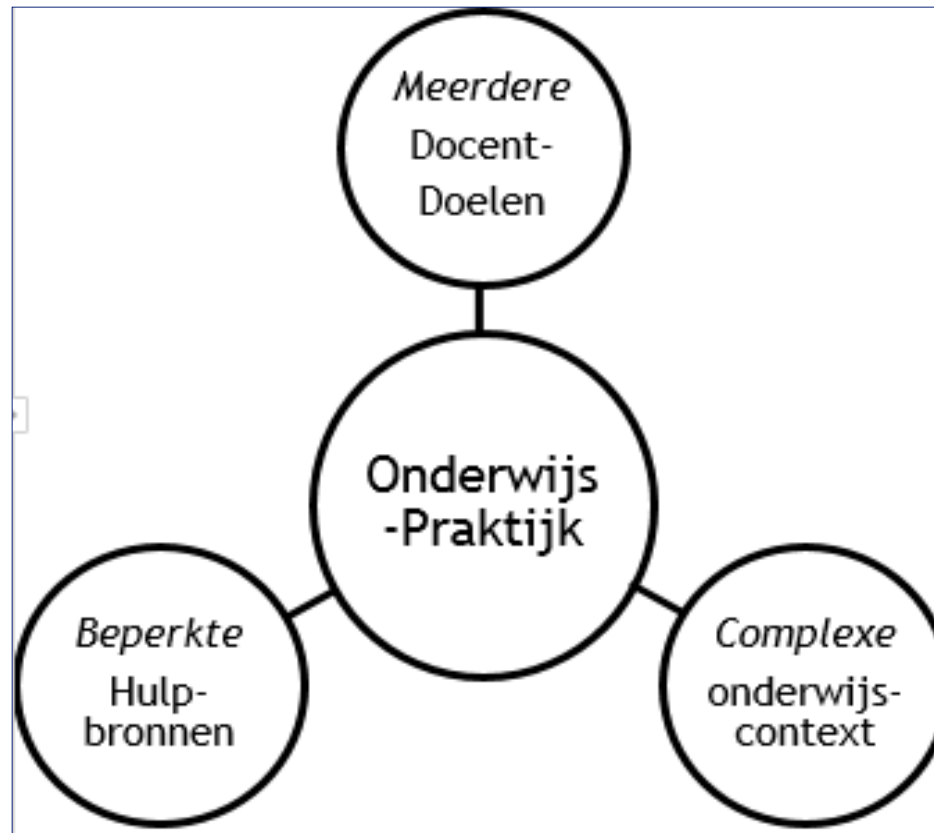
- Eén doel centraal
- Genereren van alternatieven onproblematisch
- Hulpbronnen zijn onbeperkt
- Context is onbelangrijk
- Streven naar het beste (optimaliseren)

## **Begrensde rationaliteit**

- Meerdere doelen gelijktijdig realiseren
- Genereren van alternatieven problematisch
- Hulpbronnen zijn beperkt
- Context is belangrijk
- Streven naar verbetering van de bestaande situatie

**De Olympische opvatting is ondanks weerlegging nog steeds dominant**

# Begrensd rationeel perspectief



In **complexe onderwijscontexten** ontwikkelen docenten **praktijken** waarmee ze **meerdere doelen** gelijktijdig kunnen realiseren gegeven de **beperkt beschikbare hulpbronnen**

# Verklaring vanuit begrensd rationeel perspectief

- Onderzoekend leren conflicteert met andere doelen
- Efficiënte methoden ontbreken voor het realiseren van meervoudige doelen met de beperkt beschikbare hulpbronnen

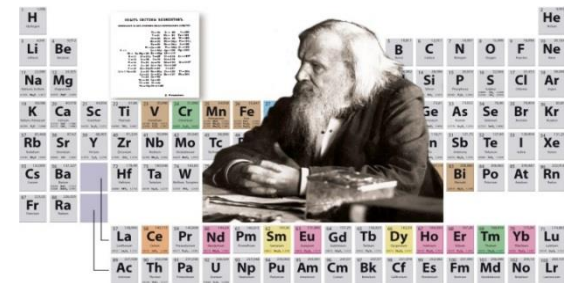
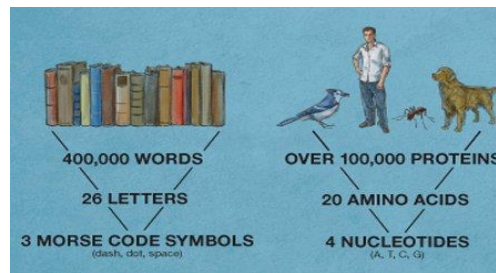




# Verandering vanuit begrensd rationeel perspectief

## Innovatie door recombinitie bestaande bouwstenen

- Beschrijf de gewenste en bestaande situatie in vergelijkbare onderwijsbouwstenen
- Innovatie door recombinitie en selectief weglaten van bestaande bouwstenen
- Elke stap wordt ook door de docent zelf als verbetering ervaren in het licht van de eigen meervoudige doelen



# Instrument 1: Modulair Onderwijsmodel (niveau: les, lessenserie, curriculum)

## Bouwstenen

HOE	Selectie/ Volgorde	Sturing	WAT	Selectie/ Volgorde	Sturing	WAARTOE	Selectie/ Volgorde
Probleem formuleren			Perspectivische kennis			Beschrijven/ Kwantificeren	
Mogelijke oplossing			Conceptuele kennis			Vergelijken/ Indelen	
Kritisch toetsen			Strategische kennis			Verklaren/ Voorspellen	
Uitleggen			Feitelijk/Procedurale kennis			Ontwerpen/ Maken	
Toepassen			Zelf-Kennis			Evalueren/ Kiezen	

## Regels

			Check
<b>Hele taak eerst</b> (door omdraaien)			
<b>Hulp op maat</b> (door selectief weglaten)			
<b>Reflectie op leerresultaat en leerproces</b>			
<b>Gelegenheid</b>	Doelgericht	Heb je geoefend wat je moest kunnen?	
	Duidelijk	Wist je wat er van je werd verwacht?	
<b>Willen</b>	Waardevol	Vond je het interessant of relevant?	
	Succesverwachting	Dacht je dat het je wel zou lukken?	
<b>Kunnen</b>	Uitdagend	Was het niet te moeilijk of te makkelijk voor je?	
	Feedback	Kreeg je informatieve feedback als je het nodig had?	
<b>Vertrouwen</b>	Zorg/Respect/Begrip	Voelde je je serieus genomen?	
	Autonomie	Had je keuzevrijheid?	

# Reguliere lessen met practicum van Joyce

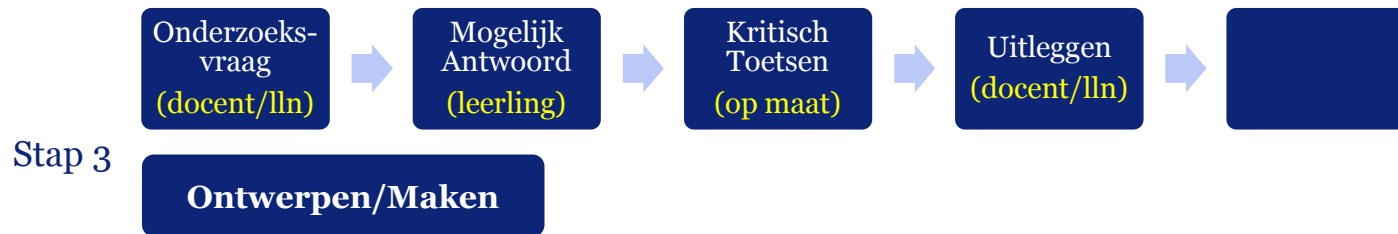
## Bouwstenen

HOE	Selectie/ Volgorde	Sturing	WAT	Selectie/ Volgorde	Sturing	WAARTOE	Selectie/ Volgorde
Probleem formuleren	3	Docent	Perspectivische kennis			Beschrijven/ Kwantificeren	1
Mogelijke oplossing			Conceptuele kennis	1		Vergelijken/ Indelen	
Kritisch toetsen	4	Docent Leerling	Strategische kennis			Verklaren/ Voorspellen	
Uitleggen	1	Docent	Feitelijk/Procedurale kennis	1		Ontwerpen/ Maken	
Toepassen	2	Leerling	Zelf-Kennis			Evalueren/ Kiezen	

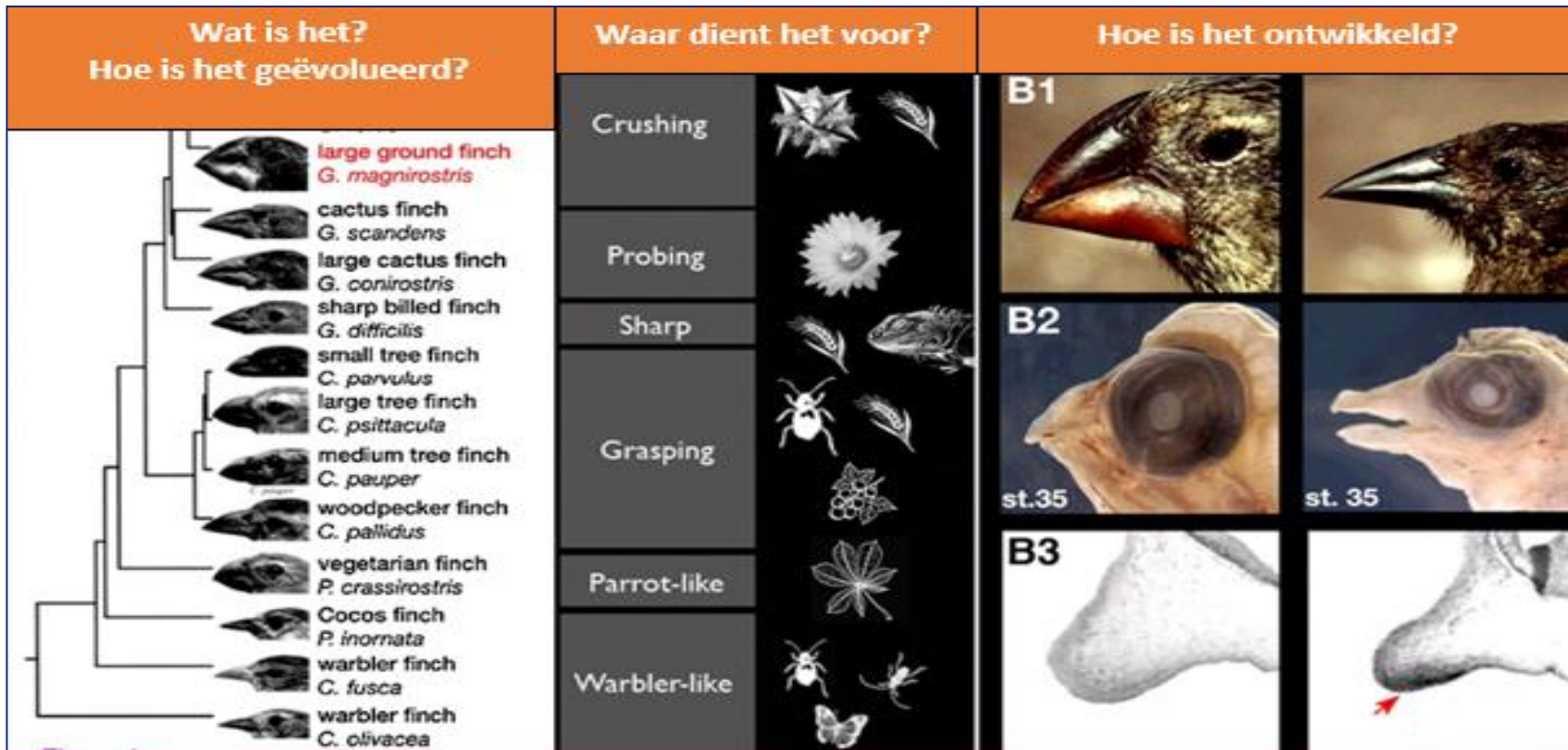
## Regels

			Check
<b>Hele taak eerst</b> (door omdraaien)			
<b>Hulp op maat</b> (door selectief weglaten)			
<b>Reflectie op leerresultaat en leerproces</b>			
<b>Gelegenheid</b>	Doelgericht	Heb je geoefend wat je moest kunnen?	
	Duidelijk	Wist je wat er van je werd verwacht?	X
<b>Willen</b>	Waardevol	Vond je het interessant of relevant?	
	Succesverwachting	Dacht je dat het je wel zou lukken?	X
<b>Kunnen</b>	Uitdagend	Was het niet te moeilijk of te makkelijk voor je?	
	Feedback	Kreeg je informatieve feedback als je het nodig had?	
<b>Vertrouwen</b>	Zorg/Respect/Begrip	Voelde je je serieus genomen?	X
	Autonomie	Had je keuzevrijheid?	

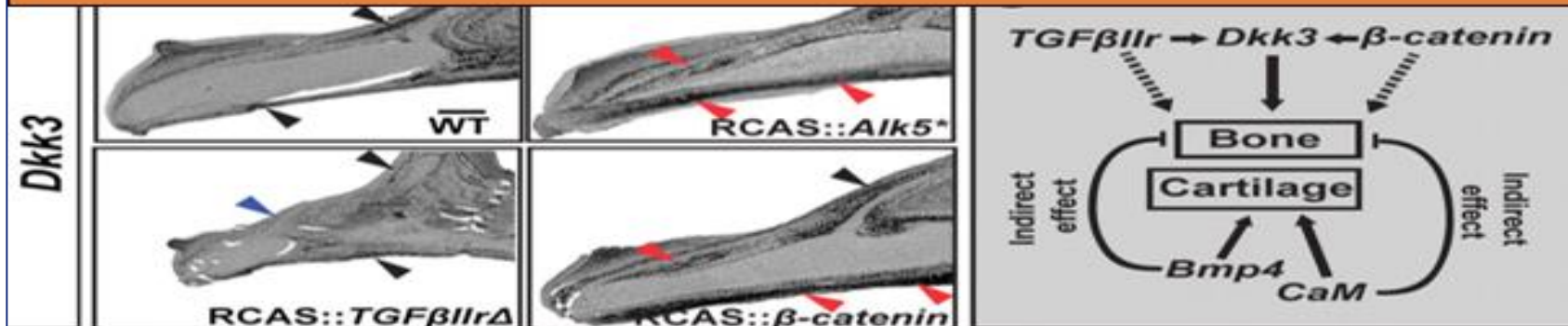
# Repertoire uitbreiding Joyce



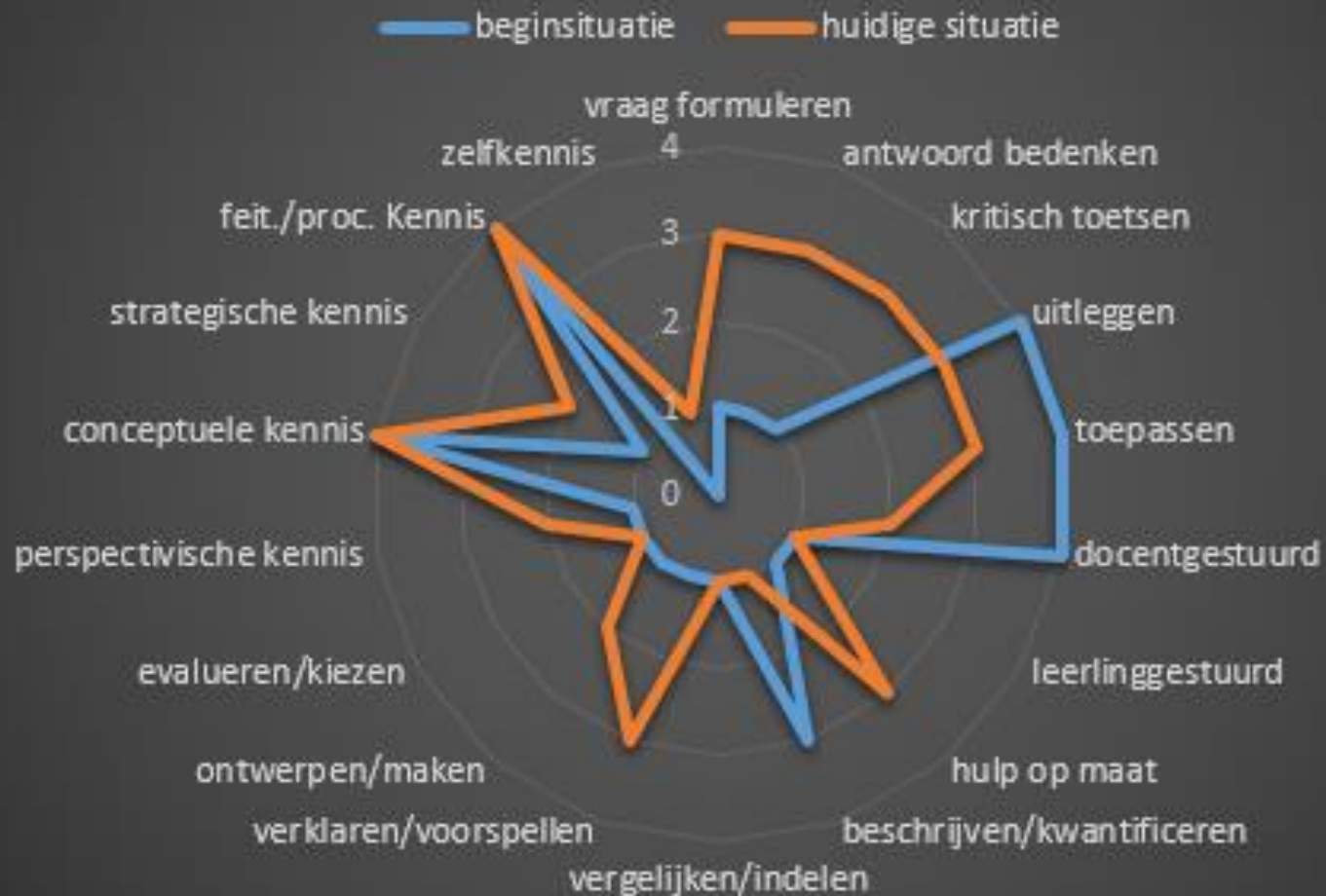
- **Waarvoor dient het?**
- **Hoe werkt het?**
- **Hoe is het ontwikkeld?**
- **Hoe is het geëvolueerd?**
- **Wat kan misgaan en hoe kan het worden behandeld?**



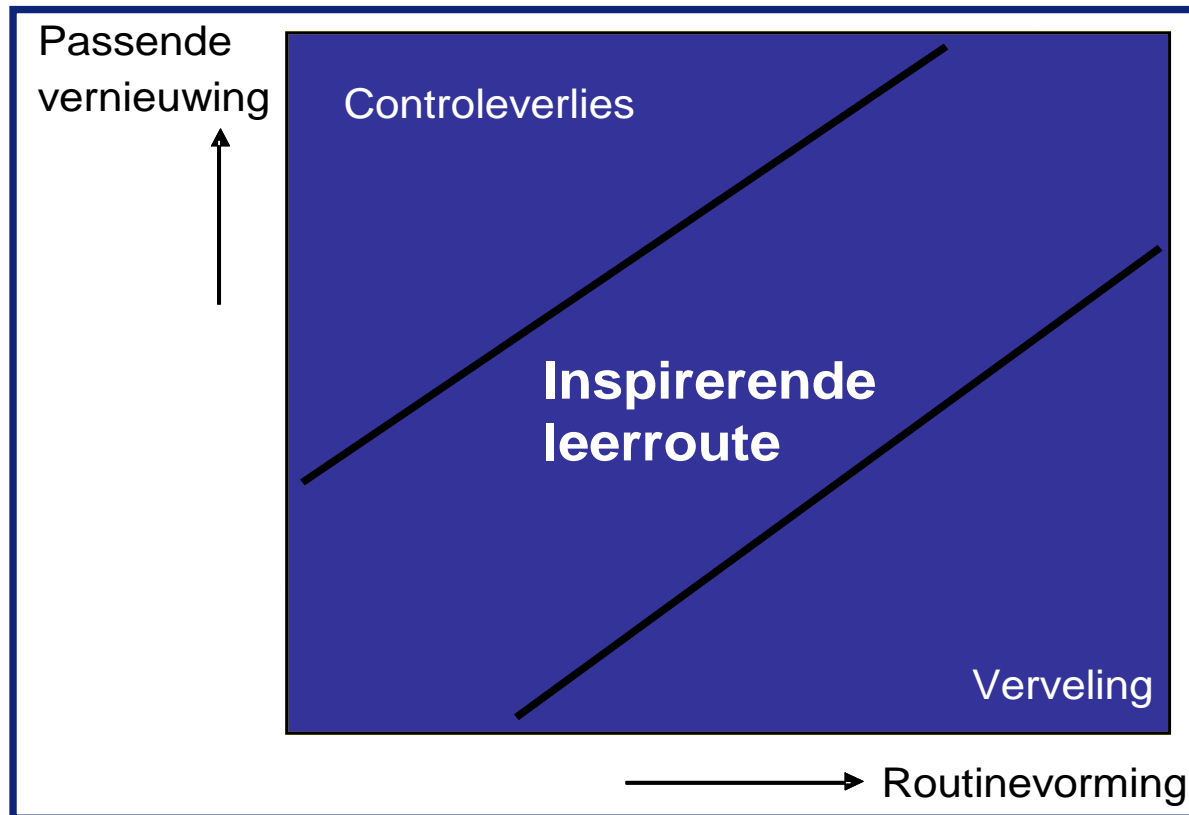
**Hoe werkt het?**



# Joyce Repertoire Onderzoekend leren



# Ontwikkeling van onderwijsexpertise voor onderzoekend leren

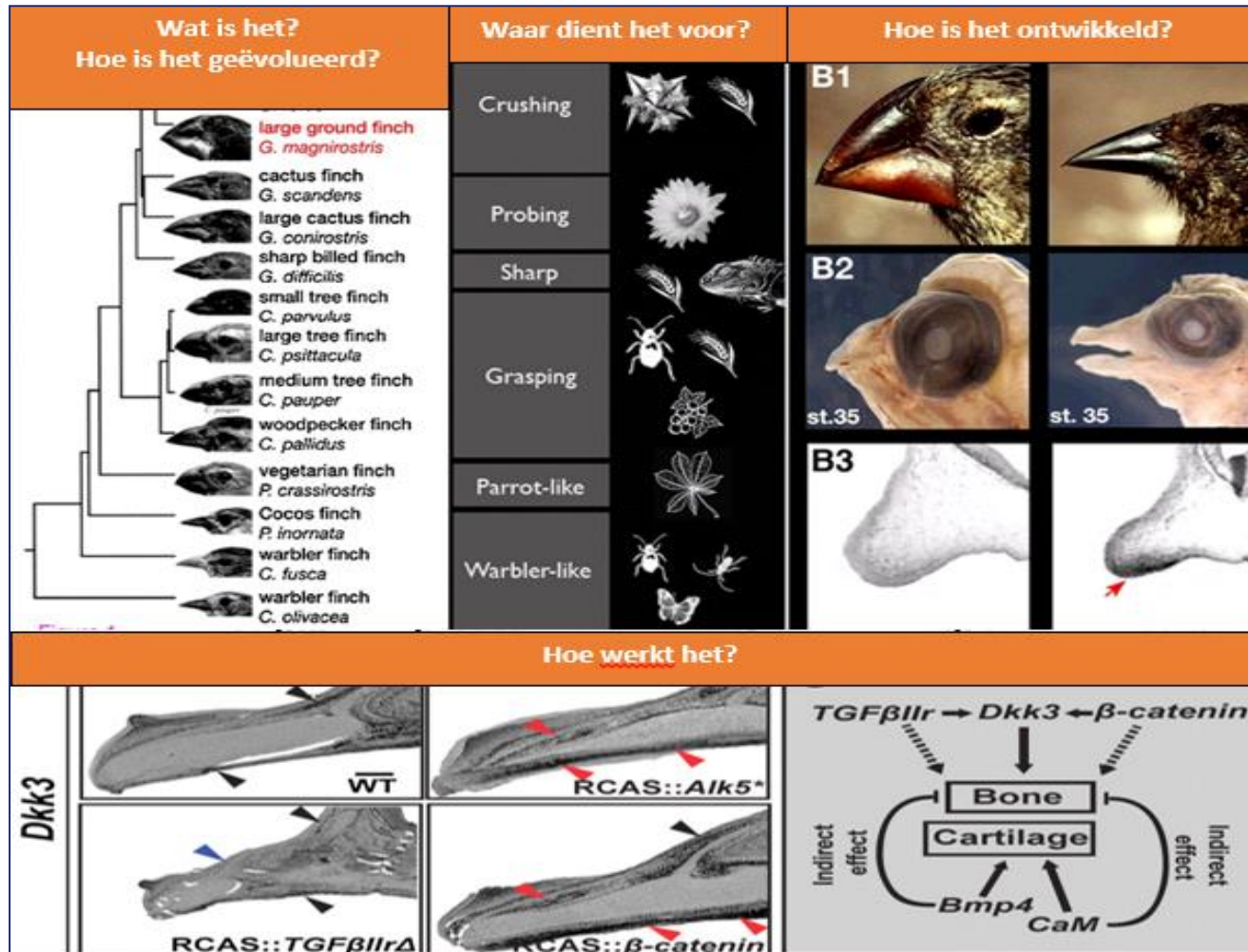


# Kwaliteit kennisbasis

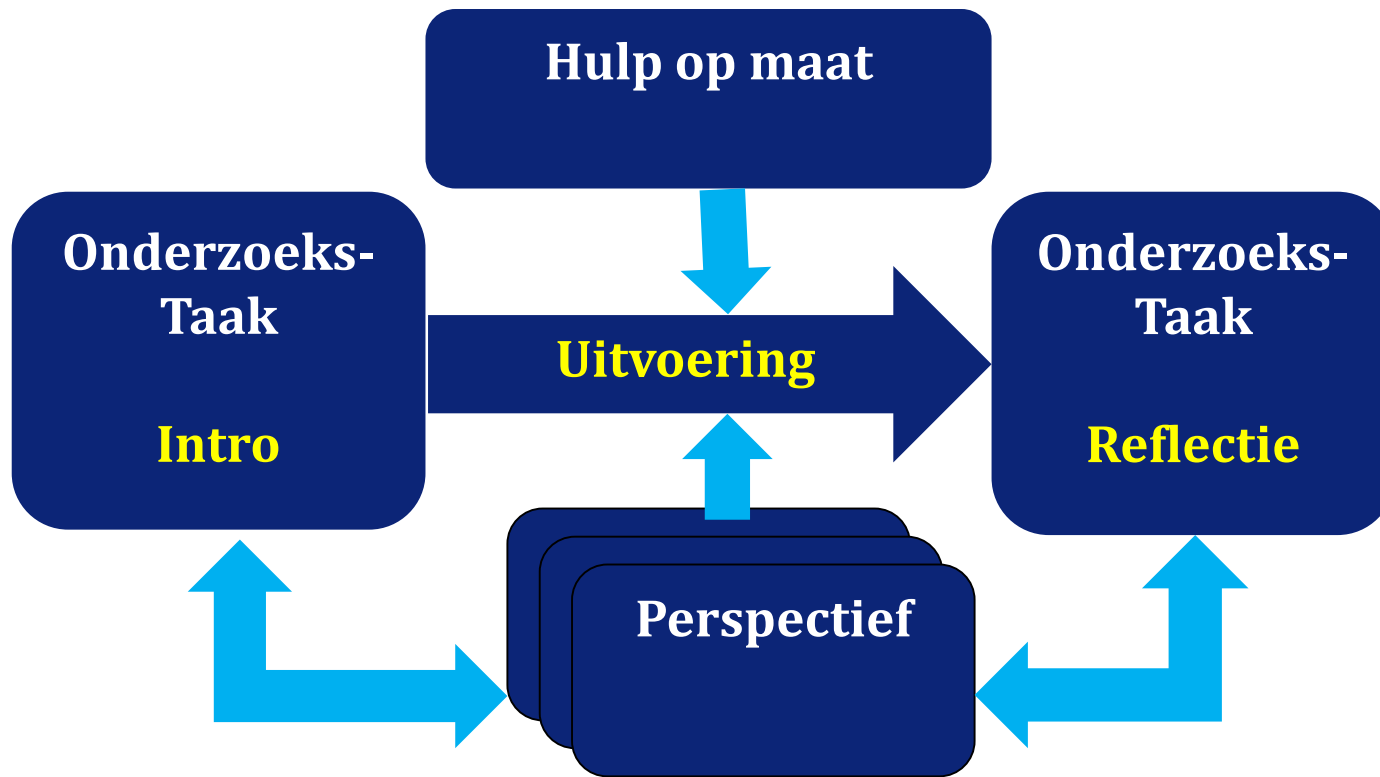
Type	Experts	Beginners
Perspectivische kennis	Expliciete kennis van type probleem en type oplossingen (mogelijkheden en grenzen)	Impliciete kennis, vaak incompleet en met misconcepten type probleem en type oplossingen
Conceptuele kennis	Hiërarchische organisatie en geen misconcepten	Slecht gestructureerd en met misconcepten
Strategische kennis	Domein-specifiek	Alleen algemeen
Feitelijke en procedurele kennis	Geïntegreerd en gekoppeld aan probleemschema's	Gefragmenteerd
Zelfkennis	Productief	Onproductief



# Perspectieven als onderzoeksgereedschap



# Een praktisch model onderzoekend leren





Why does a **substance** has these **properties**?

Because of the **forces** between, **movement** of, and **organisation** of the **particles**.

**PARTICLES  
perspective**

Which substance(s)?

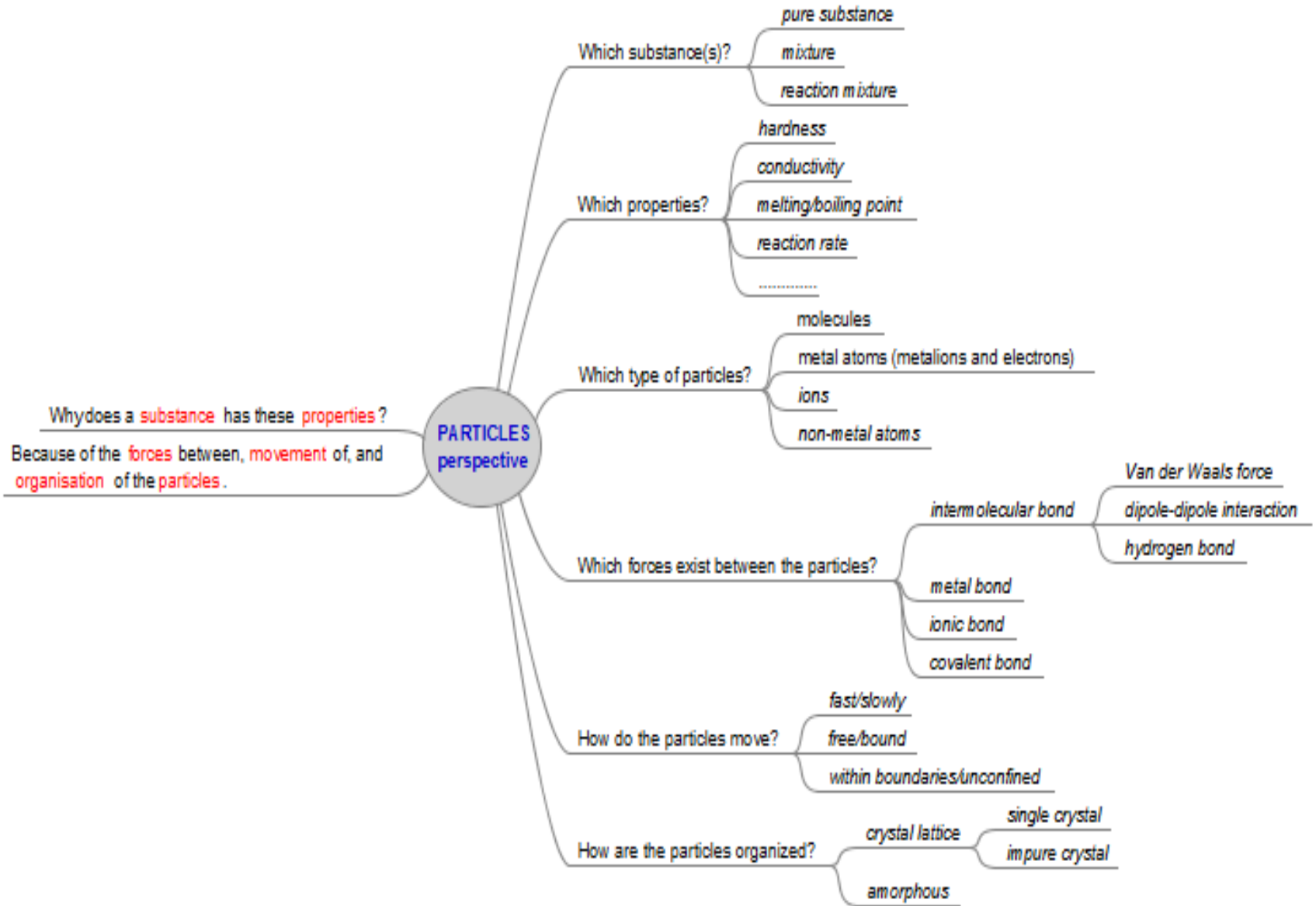
Which properties?

Which type of particles?

Which forces exist between the particles?

How do the particles move?

How are the particles organized?





Waarom heeft het **organisme** deze **eigenschap** in plaats van een **alternatief**?

Het **organisme** leeft in bepaalde **omstandigheden** en in deze omstandigheden lost de eigenschap een **ontwerprobleem** met **minder nadelen** op voor overleven en reproductie van het organisme dan een **alternatief**

**Functioneel  
Perspectief**

Welk organisme?

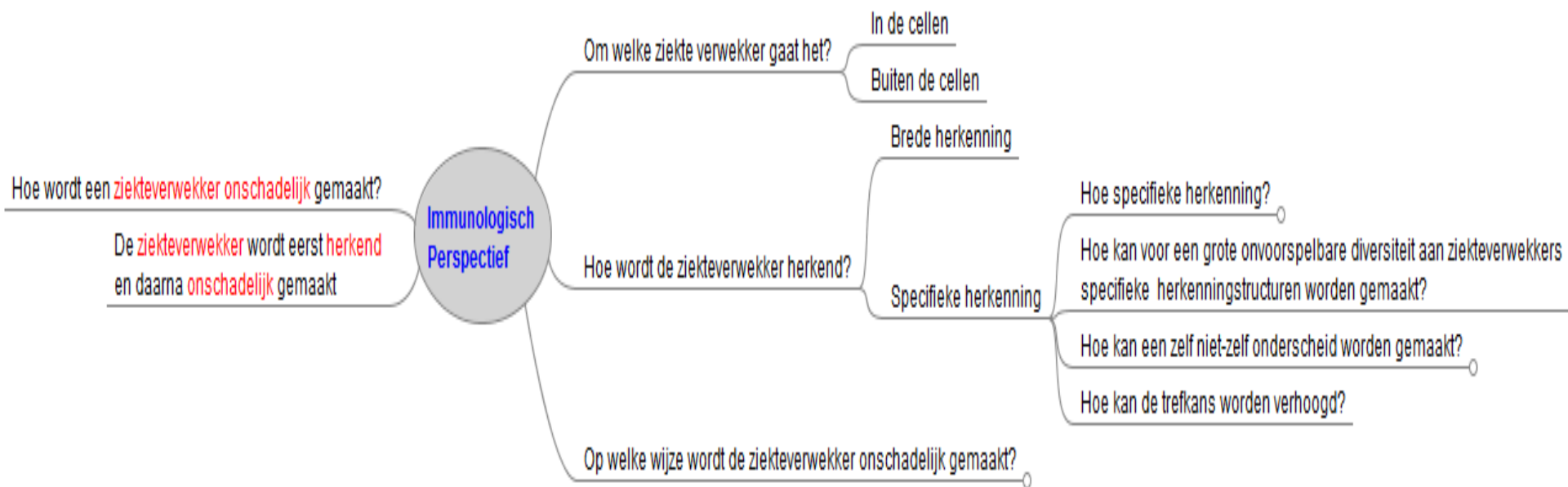
Welke eigenschap?

Welk ontwerprobleem wordt opgelost met deze eigenschap?

Wat zou een eenvoudigere manier zijn om dit te doen?

Wat zijn de nadelen van deze eenvoudigere gegeven de leefomstandigheden van het organisme?

Wat is een betere manier om dit ontwerprobleem op te lossen?



# Perspectief generaliseren



## Toepassingsbereik

Biologisch (op alle organisatieniveaus)

maar ook .....

Chemisch

Psychologisch

Cultureel/Technologisch

# **Instrument 1:** Laddering interview voor co-constructie van een doelsysteem

- 1. Wat** doe je in je reguliere onderwijs na elkaar (achtereenvolgende lesonderdelen)
- 2. Waarom** vind je dat belangrijk? En waarom vind je het betreffende doel weer belangrijk? Et cetera
- 3. Evalueer** wat goed gaat en waar je nog niet helemaal tevreden over bent (markeer met een \*)



# Instrument 2: Modulair Onderwijsmodel

## (niveau: les, lessenserie, curriculum)

### Bouwstenen

HOE	Selectie/ Volgorde	Sturing	WAT	Selectie/ Volgorde	Sturing	WAARTOE	Selectie/ Volgorde
Probleem formuleren			Perspectivische kennis			Beschrijven/ Kwantificeren	
Mogelijke oplossing			Conceptuele kennis			Vergelijken/ Indelen	
Kritisch toetsen			Strategische kennis			Verklaren/ Voorspellen	
Uitleggen			Feitelijk/Procedurale kennis			Ontwerpen/ Maken	
Toepassen			Zelf-Kennis			Evalueren/ Kiezen	

### Regels

			Check
<b>Hele taak eerst</b> (door omdraaien)			
<b>Hulp op maat</b> (door selectief weglaten)			
<b>Reflectie op leerresultaat en leerproces</b>			
<b>Gelegenheid</b>	Doelgericht	Heb je geoefend wat je moest kunnen?	
	Duidelijk	Wist je wat er van je werd verwacht?	
<b>Willen</b>	Waardevol	Vond je het interessant of relevant?	
	Succesverwachting	Dacht je dat het je wel zou lukken?	
<b>Kunnen</b>	Uitdagend	Was het niet te moeilijk of te makkelijk voor je?	
	Feedback	Kreeg je informatieve feedback als je het nodig had?	
<b>Vertrouwen</b>	Zorg/Respect/Begrip	Voelde je je serieus genomen?	
	Autonomie	Had je keuzevrijheid?	

# **Instrument 3: (Her-)ontwerpen van onderzoekstaken door recombinitie van bouwstenen**

**Perspectieven**  
**Onderzoeksdoelen**  
**Onderzoekspraktijken**  

---

**Onderzoekstaak**

Een onderzoekstaak hoeft niet altijd alle onderzoekspraktijken te omvatten. Door selectie kan veel vaker en gericht aandacht worden besteed aan onderzoekspraktijken

## Perspectieven

Immunologisch perspectief

Hoe kunnen binnengedrongen ziekteverwekkers onschadelijk worden gemaakt?

Door herkenning (oorsprong, type, kans, zelf-niet zelf onderscheid) en koppeling aan een adequaat effector mechanisme (binnen de cel en buiten de cel)

**Onderzoekstaak = Perspectieven + Onderzoekdoelen + Onderzoekspraktijken**

- **Ontwerp** een **methode** om specificiteit van de humorale response te toetsen
- **Evalueer** historische **oplossingen** voor ontwikkeling van specifiek herkenningsrepertoire
- **Evalueer en kies** behandelingsmogelijkheden voor een autoimmuunziekte
- Geef een **beargumenteerde** evolutionaire **verklaring** voor het ontstaan van een aangeleerd zelf-niet zelf onderscheid
- **Interpreteer data** over de aanwezigheid van T suppressor cellen en **beargumenteer** wat dit betekent
- **Ontwerp** twee nieuwe **onderzoeksvragen** bij de huidige kennis over zelf-niet zelf discriminatie.

Etc.

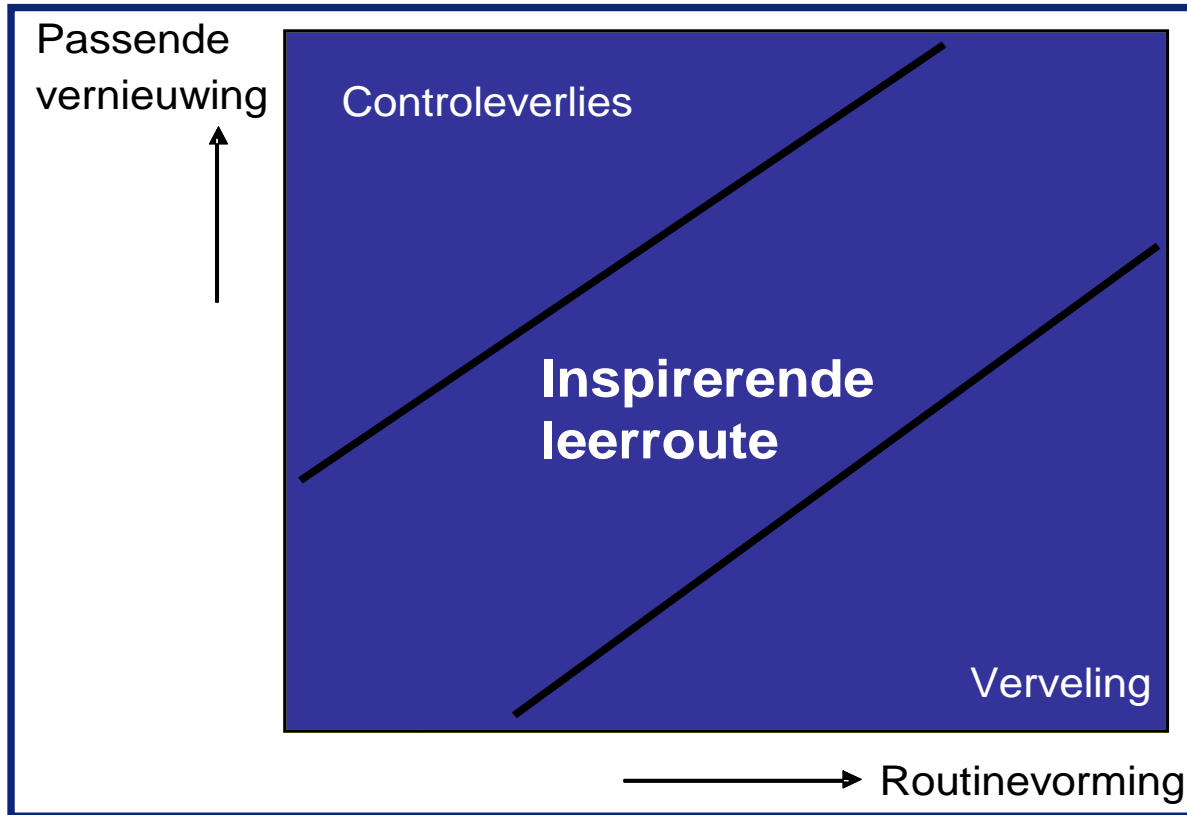
### Onderzoekdoel

- Beschrijven / Meten
- Vergelijken / Classificeren
- Verklaren / Voorspellen
- Ontwerpen / Maken
- Evalueren / Kiezen

### Onderzoekspraktijk

- Probleem formuleren
- Mogelijke oplossing bedenken
- Kritisch toetsen
  - Methode bedenken
  - Data verzamelen en interpreteren
  - Bediscussiëren en concluderen

# Ontwikkeling van onderwijsexpertise voor onderzoekend leren



Dimensie	Beginsituatie	En....	En....																		
Selectie & Ordening van de kernpraktijken	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwerven kennis</li> <li>• Onderzoektaak introduceren en uitvoeren (excl. OM en CA)</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toepassen kennis</li> </ul>							<ul style="list-style-type: none"> <li>• Onderzoektaak introduceren</li> <li>• Verwerven kennis</li> <li>• Onderzoektaak uitvoeren</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toepassen kennis</li> </ul>							<ul style="list-style-type: none"> <li>• Onderzoektaak introduceren</li> <li>• Onderzoektaak uitvoeren (incl. OM en CA)</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwerven kennis</li> <li>• Toepassen kennis</li> </ul>						
Onderzoekstype	Beschrijvend	Verklarend	Ontwerpend, Evaluerend en Explicatief																		
Doelen	Reproductief gebruik van feitelijke kennis en procedurele kennis	Productief gebruik conceptuele kennis en strategische kennis	Productief gebruik (domeinspecifieke) strategische- meta- en zelf-kennis																		
Beginsituatie	Sluit aan bij wat ze gehad hebben	Sluit aan en bouwt voort op bestaande leerlingdenkbeelden	Zorgt er voor dat leerlingen inhoudelijk worden gemotiveerd om bestaande denkbeelden in de gewenste richting uit te breiden of bij te stellen.																		
Mate van sturing	Docentgestuurd / Leerlinggestuurd	Gedeelde sturing	Adaptieve sturing																		
Interactie	Docentgeïnitieerd met lage orde gesloten vragen	Hogere orde vragen en voortbouwend op input van leerlingen	Meer leerlinggeïnitieerd en lln. bouwen voort op elkaars ideeën.																		
Assessment	Summatief toetsen	Formatief toetsen waarbij info vooral door de docent wordt gebruikt	Info wordt door leerlingen zelf gebruikt om hun leerproces vorm te geven, tevens wordt adaptieve feedback geboden																		
Curriculum	Leerstofkeuze wordt bepaald door het hoofdstuk van betreffend methode	Er worden expliciet verbanden gelegd met andere onderwerpen uit het curriculum, mede in het licht van de eindtermen.	Leerstofkeuze is mede afhankelijk van leerprogressies voor curriculum doorsnijpende ideeën en denk-en werkwijzen.																		

Dimensie	Beginsituatie	En.....	En....
Aard van de adoptie	Bewustwording van de vernieuwing	Praktisch maken van de vernieuwing ten koste van effectiviteit voor leerlingen	Praktisch voor de docent en effectief voor leerlingen
Focus bij adoptie	Gerichtheid op wat het betekent voor jezelf als docent	Gerichtheid op de eigen uitvoering van de vernieuwing	Gerichtheid op de impact van vernieuwing op leerlingen
Verwachtingen	Vooraf globale verwachtingen en gericht op de inhoud van de activiteit.	Specifiekere verwachtingen ten aanzien van alle aspecten van een activiteit (wie, wat, waar, wanneer etc.) worden uitgesproken en gelden voor iedereen.	Routinevorming m.b.t. verwachtingen bij zowel docent als leerlingen waarbij de docent differentieert in verwachtingen t.a.v. bepaalde leerlingen.
Monitoren en ingrijpen	Signalen die vragen om ingrijpen worden niet gezien of te laat, reactie ontbreekt en/of verstoort de flow van de les.	Signalen die vragen om ingrijpen worden tijdig waargenomen, maar de reactie is nog niet altijd effectief.	Signalen die vragen om ingrijpen worden al vroegtijdig waargenomen en de reactie is vaak preventief en effectief

	Beginsituatie	En...	En...
Schematisering	Nauwelijks schematisering: vnl. concrete ervaringen en abstractere regels	Schema's op een lager niveau van abstractie worden ontwikkeld.	Hiërarchisch georganiseerde schema's die modulair worden ingezet.
Heuristisch zoeken	Weinig en alleen algemene heuristieken	Meer taakspecifieke heuristieken worden ontwikkeld.	Veel hiërarchisch geordende heuristieken van algemeen via domeinspecifiek tot taakspecifiek.
Automatisering	Beslissingen vinden grotendeels bewust plaats of helemaal onbewust plaats.	Procedures verlopen steeds meer geautomatiseerd.	Herinvestering van vrijgekomen mentale energie voor verdere groei.

Janssen, F.J.J.M., Vermeulen, M. & J.H. van Driel (2016). Leerprogressies voor bètadocenten. Ontwikkeling van onderwijsexpertise voor onderzoekend leren. Leiden: ICLON. Reviewstudie in opdracht van NRO

Janssen, F. J. J. M., Westbroek, H., & Doyle, W. (2013). How to make innovations practical. *Teachers College Record*, 115(7), 1-43.

Janssen, F. J. J. M., Westbroek, H., & Doyle, W. (2014). The practical turn in teacher education: Designing a preparation sequence for core practice frames. *Journal of Teacher Education*, 65(3), 195-206.

Janssen, F.J.J.M., Hulshof, H. & K. van Veen (2016). Uitdagend gedifferentieerd vakonderwijs. Praktisch gereedschap om je onderwijsrepertoire te blijven uitbreiden. Leiden/Groningen: UFB.

<https://www.universiteitleiden.nl/onderzoek/onderzoeksoutput/iclon/uitdagend-gedifferentieerd-vakonderwijs>

