



Curriculum emphases

Wat wil ik leerlingen *over* natuurkunde leren?

WND conferentie 2019
Maarten Pieters, Erik Woldhuis, SLO

slo

Instrument *curriculum emphases*, gebruiksmogelijkheden

- voor leraren
 - beoordeling van methoden
 - begeleiding van LIOs
 - afstemming in vaksectie
 - afstemming tussen vaksecties
 - ...
- voor onderzoekers, als variabele in onderzoek naar
 - waardering van vak door leerlingen (denk aan PISA)
 - competentie van leraren in bepaalde aanpakken (bijv. L. de Putter: context-based education)
 - ontwikkeling van inhoud en didactiek in lespraktijk, boeken, examens, opvattingen (bijv. M. Pieters)
- voor auteurs en ontwikkelaars
 - keuze accenten
 - keuze onderwerpen
 - keuze didactiek

slo

Kennismaking in de werkgroep met de accenten

Denkrichting	Kijk op de wetenschap	Kijk op de leerling	Kijk op de leraar	Kijk op de maatschappij
Natuurwetenschap voor dagelijks leven en werk	Wetenschap helpt je voorwerpen, diensten en gebeurtenissen in het dagelijks leven te begrijpen gebruiken en beheersen.	De leerling heeft natuurwetenschappelijke kennis nodig om met de producten en diensten van de moderne wetenschap om te gaan, in hun beroep of in hun privéleven.	De leraar maakt veelvuldig gebruik van de directe leefomgeving van de leerling bij het vormgeven van zijn/haar lessen.	De maatschappij heeft professionals nodig die geschoold zijn in het ontwerpen, gebruiken en bouwen van de technische systemen waar een moderne maatschappij op vertrouwt.
Structuur van de (natuur)wetenschap	Wetenschap is een conceptueel systeem om de wereld om ons heen te verklaren dat op zichzelf voortbouwt en zichzelf corrigeert.	De leerling heeft begrip nodig over de werking van het systeem natuurwetenschap om claims van anderen te kunnen beoordelen.	Een leraar helpt zijn leerlingen te begrijpen hoe kennis tot stand komt en hoe in wetenschap wordt nagedacht over theorieën en bewijzen.	De maatschappij heeft burgers nodig die hechten aan wetenschap als bron van kennis.
Natuurwetenschap, technologie en samenleving	Wetenschap heeft als doel de verbetering van kwaliteit van leven. Daarmee is wetenschap nauw verbonden met technologie en belangrijke maatschappelijke problemen.	De leerling heeft natuurwetenschappelijke kennis nodig om redelijk goed te kunnen nemen aan het maatschappelijke debat en verantwoorde besluiten te nemen.	Een leraar bespreekt met zijn leerlingen de effecten van natuurwetenschappelijke toepassingen op de samenleving.	De maatschappij heeft geïnformeerde burgers nodig die op een verantwoorde en wetenschappelijk gefundeerde manier kunnen bijdragen aan publieke besluitvorming.
Competentie ontwikkeling	Wetenschap bestaat uit de uitkomsten van het (correct) toepassen van (onderzoeks- en ontwerp)processen.	De leerling ontwikkelt de vaardigheden onderzoeken en ontwerpen door deze veel te oefenen en wordt daarmee steeds competentier in de uitvoering van de wetenschap.	Een leraar laat zijn of haar leerlingen regelmatig onderzoeken en ontwerpen zodat ze deze vaardigheden goed in de vingers krijgen.	De maatschappij heeft mensen nodig die zijn geschoold in het uitvoeren van het onderzoeks- en ontwerpproces.
Natuurwetenschappelijke verklaringen	Natuurwetenschap is een verzameling verklaringen van natuurlijke verschijnselen.	De leerling is intrinsiek gemotiveerd om de wereld om hem/haar heen te leren begrijpen.	Een leraar gebruikt natuurwetenschappelijke principes om leerlingen de materiële wereld beter te laten begrijpen.	De maatschappij heeft natuurwetenschappers met stevige inhoudelijke expertise nodig.
Natuurwetenschap als cultuuruitleg	Wetenschap komt voort uit de menselijke behoefte om de wereld te begrijpen; wat wel en niet als verklaring wordt geaccepteerd, hangt af van de culturele context.	De leerling leert de invloeden van en op het wetenschappelijk denken kennen.	Een leraar stimuleert de leerling zich zo breed mogelijk te vormen.	De maatschappij heeft autonome burgers nodig die kunnen inschatten onder welke invloeden wetenschappelijke kennis tot stand komt.

bijgaande tabel (leesbaar op volgende dia) is omgewerkt naar gekleurde kaartjes, daar gaan we in de werkgroep mee aan de slag

bron: Roberts, D. A. (1988) What counts as science education? In P. J. Fensham (ed.), *Development and Dilemmas in Science Education* (London: Falmer Press), 27–54.

slo

Denkrichting	Kijk op de wetenschap	Kijk op de leerling	Kijk op de leraar	Kijk op de maatschappij
Natuurwetenschap voor dagelijks leven en werk	Wetenschap helpt je voorwerpen, diensten en gebeurtenissen in het dagelijks leven te begrijpen gebruiken en beheersen.	De leerling heeft natuurwetenschappelijke kennis nodig om met de producten en diensten van de moderne wetenschap om te gaan, in hun beroep of in hun privéleven.	De leraar maakt veelvuldig gebruik van de directe leefomgeving van de leerling bij het vormgeven van zijn/haar lessen.	De maatschappij heeft professionals nodig die geschoold zijn in het ontwerpen, gebruiken en bouwen van de technische systemen waar een moderne maatschappij op vertrouwt.
Structuur van de (natuur)wetenschap	Wetenschap is een conceptueel systeem om de wereld om ons heen te verklaren dat op zichzelf voortbouwt en zichzelf corrigeert.	De leerling heeft begrip nodig over de werking van het systeem natuurwetenschap om claims van anderen te kunnen beoordelen.	Een leraar helpt zijn leerlingen te begrijpen hoe kennis tot stand komt en hoe in wetenschap wordt nagedacht over theorieën en bewijzen.	De maatschappij heeft burgers nodig die hechten aan wetenschap als bron van kennis.
Natuurwetenschap, technologie en samenleving	Wetenschap heeft als doel de verbetering van kwaliteit van leven. Daarmee is wetenschap nauw verbonden met technologie en belangrijke maatschappelijke problemen.	De leerling heeft natuurwetenschappelijke kennis nodig om volwaardig deel te kunnen nemen aan het maatschappelijke debat en verantwoorde besluiten te nemen.	Een leraar bespreekt met zijn leerlingen de effecten van natuurwetenschappelijke toepassingen op de samenleving.	De maatschappij heeft geïnformeerde burgers nodig die op een verantwoorde en wetenschappelijk gefundeerde manier kunnen bijdragen aan publieke besluitvorming.
Competentie ontwikkeling	Wetenschap bestaat uit de uitkomsten van het (correct) toepassen van (onderzoeks- en ontwerp)processen.	De leerling ontwikkelt de vaardigheden onderzoeken en ontwerpen door deze veel te oefenen en wordt daarmee steeds competentier in de uitvoering van de wetenschap.	Een leraar laat zijn of haar leerlingen regelmatig onderzoeken en ontwerpen zodat ze deze vaardigheden goed in de vingers krijgen.	De maatschappij heeft mensen nodig die zijn geschoold in het uitvoeren van het onderzoeks- en ontwerpproces.
Natuurwetenschappelijke verklaringen	Natuurwetenschap is een verzameling verklaringen van natuurlijke verschijnselen.	De leerling is intrinsiek gemotiveerd om de wereld om hem/haar heen te leren begrijpen.	Een leraar gebruikt natuurwetenschappelijke principes om leerlingen de materiële wereld beter te laten begrijpen.	De maatschappij heeft natuurwetenschappers met stevige inhoudelijke expertise nodig.
Natuurwetenschap als cultuuruitleg	Wetenschap komt voort uit de menselijke behoefte om de wereld te begrijpen; wat wel en niet als verklaring wordt geaccepteerd, hangt af van de culturele context.	De leerling leert de invloeden van en op het wetenschappelijk denken kennen.	Een leraar stimuleert de leerling zich zo breed mogelijk te vormen.	De maatschappij heeft autonome burgers nodig die kunnen inschatten onder welke invloeden wetenschappelijke kennis tot stand komt.

slo

Werkvorm

- Kies uit iedere kleur de twee kaartjes die het beste aansluiten bij jouw visie (individueel)
- Plaats de kaartjes op de juiste plek in het schema. Zijn er rijen die je veel hebt gekozen of juist niet?
- Vergelijk je resultaat met je buurman/vrouw en bespreek de verschillen.

slo

Gebruik van *emphases* door ontwikkelaars, bijvoorbeeld

- commissie Vernieuwing Natuurkundeonderwijs h/v (NiNa)
 - actuele natuurkunde
 - Fermi-problemen? (schatten, bierviltjes)
 - natuurkundig denken, = ?
 - radioactiviteit: STS versus KDS
- curriculum.nu-ontwerpteam Mens en Natuur

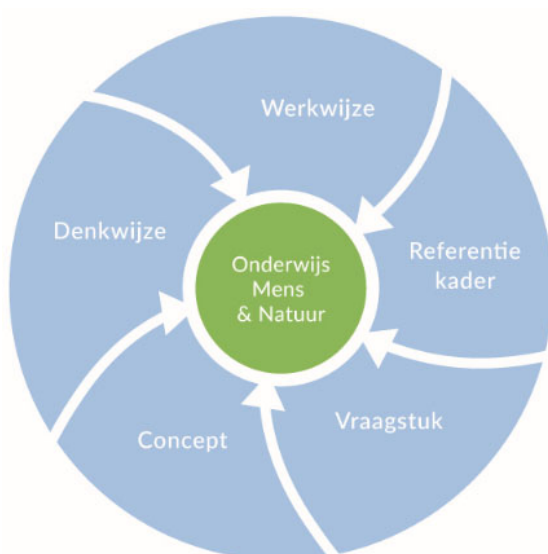
slo

Casus: curriculum.nu-ontwikkelteam M&N

- Deze werkvorm is gebruikt
 - Om zicht te krijgen op eigen visie
 - Om zicht te krijgen op verschillende visies binnen team
- Conclusie: voorstel moet niet eenzijdig worden
 - Verschillende typen bouwstenen passen bij verschillende *emphases*

slo

Casus: ontwikkelteam M&N



slo

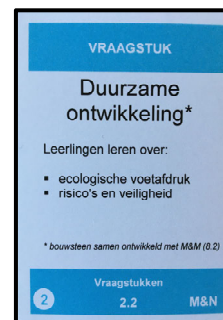
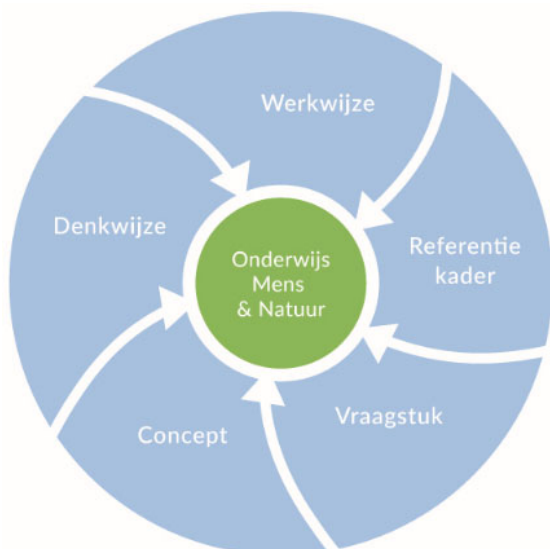
Casus: ontwikkelteam M&N



- Structuur van de (natuur)wetenschap

slo

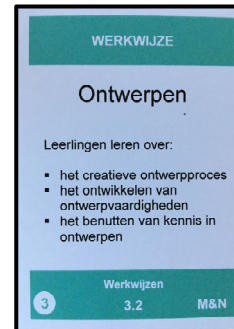
Casus: ontwikkelteam M&N



- Natuurwetenschap, technologie en samenleving

slo

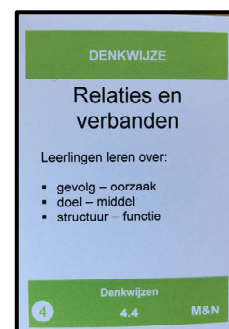
Casus: ontwikkelteam M&N



- Competentie-ontwikkeling
- Natuurwetenschap voor dagelijks leven en werk

slo

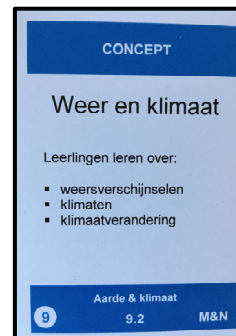
Casus: ontwikkelteam M&N



- Natuurwetenschappelijke verklaringen
- Structuur van de (natuur)wetenschap

slo

Casus: ontwikkelteam M&N



- Natuurwetenschappelijke verklaringen
- Selectie op andere *emphases*

slo

In onderzoek, bijvoorbeeld

- Lesley de Putter-Smits (2012). *Science teachers designing context-based curriculum materials: developing context-based teaching competence.*

“In this thesis five teaching competences teachers need for context-based teaching have been identified from literature. They were named: context handling, regulation, **emphasis**, design, and school innovation (see chapter 2).”

- Maarten Pieters (2020?). *50 years of secondary physics curriculum development in dutch classrooms, ideas and driving forces.*

“The categories of tracked curriculum ideas refer to intentions about:

- using contexts
- **combining several curriculum emphases**
- coordinating with other STEM subjects
- advancing concept development
- advancing the development of skills.”

slo

Accenten gebundeld

Denkrichting	Geaggregeerd in	
Natuurwetenschap voor dagelijks leven en werk	Science, technology & society	STS
Structuur van de (natuur)wetenschap	Knowledge development in science	KDS
Natuurwetenschap, technologie en samenleving	Science, technology & society	STS
Competentie ontwikkeling	Knowledge development in science	KDS
Natuurwetenschappelijke verklaringen	Fundamental science	FS
Natuurwetenschap als cultuuruiting	Knowledge development in science	KDS
Stevige basis voor vervolg	Fundamental science	FS

slo

voorbeeld 1 van uitspraken van leraren

Hoe belangrijk is begripsontwikkeling voor jou?

Belangrijk, maar die gedachtegang, die vaardigheden, die logica vind ik belangrijker. Daarom kan ik me nooit zo druk maken over het curriculum. Precieze feitjes zijn minder belangrijk dan de gedachtegang erachter. Het gaat om de *analyse* van de problemen. Het maakt mij niet uit of dat bij het foto-elektrisch effect is of bij die komeet.[6]

voorbeeld 2 van uitspraken van leraren

Hoe begin jij je les meestal, met wat voor activiteit?

Vaak is het toch wel een introductie: dit en dit gaan we vandaag zien. Bekend maken voor de leerlingen waar het over gaat. Dan begin ik zoveel mogelijk bij de basis, bij de definitie. Om het op te bouwen vanuit het eenvoudig te begrijpen naar het complexe, naar het gebruik van formules en toepassen in berekeningen.

voorbeeld 3 van uitspraken van leraren

De ontwikkeling van de wetenschap is sowieso interessant trouwens, historisch gezien. Ik vind dat met kwantum wel aardig omdat dat met Einstein te maken heeft. Dat hoeft niet historisch te zijn, het kan inderdaad ook te maken hebben met Elon Musk bijvoorbeeld, waar ik het wel eens over heb. Over het lanceren van raketten, maar ook duurzame energie, Musk investeert overal in,

Gebruiksmogelijkheden

- voor leraren
 - keuze van boek
 - begeleiding van LIO
 - afstemming in vaksectie
 - afstemming tussen vaksecties
 - ...
- voor auteurs en ontwikkelaars
 - keuze accenten
 - keuze onderwerpen
 - keuze didactiek
- voor onderzoekers, als variabele in onderzoek naar
 - waardering van vak door leerlingen (denk aan PISA)
 - competentie van leraren in bepaalde aanpakken (bijv. L. de Putter: context-based education)
 - ontwikkeling van inhoud en didactiek in lespraktijk, boeken, examens, opvattingen (bijv. M. Pieters)