



Kennisbasis science VO onderbouw

SLO ● nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling

ECENT conferentie 15 mei 2013

Wout Ottevanger, Harrie Eijkelhof, Wilmad Kuiper

slo

Actieplan 'Beter presteren' (juni 2011)

- Meer opbrengstgerichte aanpak
- Nederlands, Engels en wiskunde als doorstroomrelevante vakken (inclusief diagnostische tussentijdse toetsing)
- Kennisbasis voor onder meer het natuurwetenschappelijke domein
 - uitwerking kerndoelen
 - richtinggevend, ruimte biedend, niet verplichtend
 - stimulans voor meer tijd en aandacht in onderbouw - bij voorkeur al vanaf eerste leerjaar – voor science, monodisciplinair (natuur- en scheikunde, techniek, biologie) dan wel multidisciplinair aangeboden

Actieplan 'Beter presteren' (juni 2011)

- Vooronderzoek, exemplarische toespitsing op science
 - begrip kennisbasis
 - mogelijke functies:
 - *"geen vernieuwing aanbod, maar verbetering leeropbrengst"*, in internationaal perspectief (PISA) en met het oog op het onderwijs in de bovenbouw (vmbo en havo/vwo)
 - helder, concreet, geactualiseerd en breed gedragen beeld van wat leerlingen minimaal moeten kennen en kunnen
 - geen verplichting voor scholen ten aanzien van wijze van realisering
 - geen gesleutel aan hoeveelheid tijd
 - mogelijke doelgroepen: leraren (in opleiding), lerarenopleiders, methodeontwikkelaars, toetsontwikkelaars
 - mogelijke vorm en inhoud

Definitie kennisbasis science

(vooronderzoek)

Richtinggevend kader:

- voor wat leerlingen moeten kennen aan vakinhouden en moeten beheersen aan (vakspecifieke) vaardigheden, werkwijzen en denkwijzen
- voor wat beschouwd wordt als basisstof en keuzemogelijkheden, geformuleerd in termen van leerdoelen en inhoudsbeschrijvingen op intermediair niveau van concretisering (vwo, havo en vmbo b/k/g-t)
- gebaseerd op kerndoelen, en leidend naar eindtermen en referentieniveaus

PISA 2015 raamwerk als spiegel en bron van inspiratie

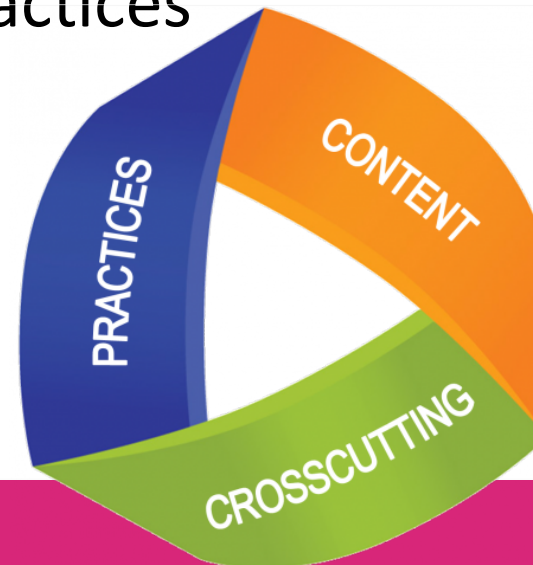
slo

Bronnen en inspiratie

slo

Next Generation Science Standards

- Gebaseerd op *A Framework for K-12 Science Education* (NRC, 2012)
- Geïntegreerde leerdoelen
- Drie componenten:
 - Science and Engineering Practices
 - Disciplinary Core Ideas
 - Crosscutting Concepts



slo

Dimension 1

Practices for K-12 Science Classrooms

1. Asking questions and defining problems
2. Developing and using models
3. Planning and carrying out investigations
4. Analyzing and interpreting data
5. Using mathematics and computational thinking
6. Constructing explanations and designing solutions
7. Engaging in argument from evidence
8. Obtaining, evaluating and communicating information

Dimension 2

Crosscutting Concepts

1. Patterns
2. Cause and effect: mechanism and explanation
3. Scale, proportion and quantity
4. Systems and system models
5. Energy and matter: flows, cycles and conservation
6. Structure and function
7. Stability and change

Dimension 3

Disciplinary core ideas

1. Physical Sciences
2. Life Sciences
3. Earth and Space Sciences
4. Engineering, Technology and Applications of Science

Aanpak ontwikkeling

- Vooronderzoek > ontwerpcriteria
- Interne feedback en klankbordgroepen
- Afstemming met OCW
- Feedback en validering; vervolg
- Overleg met opleiders: ECENT conferentie 15 mei
- Overleg met materiaalontwikkelaars en uitgevers
29 mei

Kennisbasis: Structuur

Korte introductie

Per domein:

- Waar het om gaat
- Integrale doelen
- Drie dimensies
 - vaardigheden en karakteristieke werkwijzen (D1)
 - vakinhouden (D2)
 - karakteristieke denkwijzen (D3)

Waar het om gaat

6.2 Eenheid en verscheidenheid havo-vwo

Waar het om gaat

Op het eerste gezicht lijken planten, dieren en bacteriën weinig gemeenschappelijks te hebben. Toch moeten alle organismen dezelfde vier basale functies vervullen om te overleven als individu en als soort: voedsel (grondstoffen en brandstof + zuurstof) verkrijgen, vijanden overleven, zich verdedigen tegen omgevingsinvloeden en zich voortplanten. Ondanks deze eenheid in overlevingsfuncties is de verscheidenheid waarmee deze functies vervuld worden bijzonder groot. Op het eerste gezicht is er sprake van een verwarrende veelvormigheid, en het

Op al deze niveaus geldt dat door samenwerking van onderdelen activiteiten op een hoger niveau mogelijk worden: een organisme functioneert doordat organen in samenhang iets kunnen wat geen orgaan apart kan; bijvoorbeeld het maken van een gecoördineerde beweging

Mensen maken een onderdeel uit van de biodiversiteit. Een goed begrip van wat organismen verbindt en onderscheidt helpt bij het nadenken over de plaats en betekenis van de mens in de natuur en van de natuur in de mens. Het is ook nodig als basis om zicht te krijgen op uiteenlopende onderwerpen als biodiversiteit, biotechnologie en evolutie.

Samenhang binnen biologie met de domeinen: dynamisch evenwicht (biodiversiteit).

Integrale doelen

Eenheid en verscheidenheid

Integrale doelen (vwo cursief)

De leerling kan:

1. Organismen vergelijken wat betreft de manier waarop zij zich voeden, zich voortplanten
aangeven hoe functie en structuur van (delen van) organismen bij elkaar passen en bij
2. Aangeven dat organismen organen bezitten die samenwerken om een organisme te laten
cellen
3. In microscopische preparaten plantaardige en dierlijke cellen en celorganellen ondersch
4. Aangeven dat in cellen DNA zit dat de erfelijke code bevat en dat bij elke deling wordt g
5. *Voorbeelden geven van eiwitten in de cel en aangeven dat DNA de codes voor eiwitten
hemoglobine, spiereiwit]*
6. Van enkele typen cellen aangeven hoe de vorm samenhangt met de functie [voorbeelde
plat en rond en kunnen zuurstof naar cellen vervoeren in nauwe bloedvaten]
7. Organismen indelen in bacteriën, schimmels, planten en dieren, en aangeven hoe zij ov
voedingsstoffen uit het milieu halen

Werkwijzen, vakinhouden en denkwijzen

D1 - Vaardigheden en karakteristieke werkwijzen	D2 – Vakinhouden (vwo cursief, keuzestof blauw, D = doorstroomrelevant)	D3 - Karakteristieke denkwijzen
Onderzoeken - Een microscopisch preparaat van een plantaardig weefsel maken en in een tekening van een cel daarin celwand, cytoplasma, celkern en bladgroenkorrels aangeven en de vergroting aangeven - Het determineren van een plant of dier aan de hand van een determinatietabel (= ook informatievaardigheid)	DNA - Toelichten dat in elke cel DNA zit - Omschrijven dat DNA informatie over de erfelijke eigenschappen bevat <i>Benoemen van DNA als informatiedrager, dat de code vormt voor de vorming van eiwitten</i> <i>D. DNA en soorten eiwitten met hun functies omschrijven</i>	Leren denken in Patronen - Organismen kunnen worden ingedeeld in groepen, en die weer in deelgroepen waarbij steeds meer eigenschappen gemeenschappelijk zijn en de verwantschap toeneemt Schaal, verhouding en hoeveelheid - Organismen verschillen in grootte van 10^{-6} tot 10^2 meter

Vaardigheden en werkwijzen

Gekozen is voor de volgende werkwijzen:

- onderzoeken;
- ontwerpen;
- modelgebruik en – ontwikkeling;
- redeneervaardigheden;
- rekenkundige en wiskundige vaardigheden;
- informatievaardigheden;
- kritische en onderzoekende houding.

Geformuleerd in de vorm van activiteiten.

Karakteristieke denkwijzen

Gekozen is voor de in de VS uitvoerig gevalideerde denkwijzen:

- patronen;
- oorzaak en gevolg;
- schaal, verhouding en hoeveelheid;
- systeem en systeemmodellen;
- behoud van energie en materie, transport en kringlopen;
- structuur en functie; stabiliteit en verandering;
- duurzaamheid.

Geformuleerd in de vorm van inzichten.

slo

Leerplan in beeld: vakinhouden



Leerplan in beeld



[primair onderwijs](#) | [vmbo onderbouw](#) | [vmbo bovenbouw](#) | [havo/vwo onderbouw](#) | [havo/vwo bovenbouw](#) | [contact](#)

[havo/vwo onderbouw](#) > [Mens en Natuur](#) > [Scheikunde](#) > [Tussendoelen](#)

[Bewegingsonderwijs en Sport](#)
[Engels \(moderne vreemde talen\)](#)
[Kunst en Cultuur](#)
[Mens en Maatschappij](#)
[Mens en Natuur](#)
- Biologie
- Leergebied Mens en Natuur
- Natuurkunde
- Scheikunde
- Techniek
- Verzorging
[Nederlands](#)
[Rekenen en Wiskunde](#)

[Leerlijnen](#) | [Kerndoelen](#) | [Tussendoelen](#) | [Basis- en keuzestof](#) | [Samenhang](#)

Tussendoelen



Selecteer a.u.b. rechts de informatie die u wilt zien:

[havo & vwo](#) 

[Toon informatie](#)

Micro-macro denken (Doorlopende leerlijn Scheikunde (PO-havo/vwo))

vak subkernen	Inhouden	havo	vwo
Formuletaal	Molecuulformules en hun namen	Bij de naam van zo'n 10 moleculaire stoffen de formule weergeven en omgekeerd (waaronder: ammoniak = NH_3 , glucose = $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, koolstofdioxide = CO_2 , water = H_2O , zuurstof = O_2).	Bij de naam van zo'n 15 moleculaire stoffen de formule weergeven en omgekeerd (waaronder: ammoniak = NH_3 , glucose = $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, koolstofdioxide = CO_2 , water = H_2O , 'koolzuur' = $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$, zuurstof = O_2).
	Namen en formules van ionen	Bij de naam van zo'n 10 eenvoudige ionsoorten de formule geven en omgekeerd (zoals natrium-, ijzer-, chloride-ionen).	Bij de naam van zo'n 15 ionsoorten (ook samengestelde) de formule geven en omgekeerd (zoals natrium-, ijzer-, chloride- en sulfaationen).

 [Printversie](#)
 [Mail dit door](#)
 [Sitemap](#)

slo

Opmerkingen tijdens validering

Te veel, te moeilijk (vmbo)!

Positie van techniek

Science (geïntegreerd versus aparte vakken)

Te weinig onderscheid tussen havo en vwo en tussen vmbo b/k en g-t

Focus op beroepen en bedrijfsleven

Karakteristieke werkwijzen en denkwijzen (zowel voor- als tegenstanders)

Angst voor (verplichte) diagnostische toets n.a.v. deze kennisbasis

Behoefte aan voorbeelden en voorbeeldmatige uitwerkingen

Vragen

- Wat vindt u als opleider van een dergelijke kennisbasis science?
- Hoe kan deze kennisbasis science zinvol zijn in de opleiding/nascholing van docenten?
- Wat voor aanpassingen (in format) stelt u voor?
- Wat voor verdere uitwerkingen zouden zinvol zijn bij deze kennisbasis?

slo