Handboek natuurkundedidactiek | hoofdstuk 2: Les- en leerstofopbouw

**2.7 Didactische benaderingen**

**2.7.1 Leren in context**

**Cursusactiviteit**

**Concept-contextvenster**

**1** **Oriënteren**

 Lees paragraaf 2.7.1 over leren in context. Verdeel de op de website van dit handboek genoemde vier lesmateriaalvoorbeelden van de fictieve methode ‘Natuurkunde *in context* | 5H’ over de leden van de groep.

**Lesmateriaalvoorbeelden**

Vier uitwerkingen van de concept-contextbenadering bij de leerstof uit het subdomein *C2 Energieomzet­tingen* in de *Syllabus centraal examen 2015 Natuurkunde HAVO* in de fictieve methode ‘Natuurkunde *in context* | 5H’:

**A** Energieomzettingen

**B** Sport en beweging

**C** Brandstofverbruik in het verkeer

**D** Energie en arbeid

1. Analyseer het gekozen/toegewezen lesmateriaalvoorbeeld op de volgende punten:
* de al dan niet volledige uitwerking van de betreffende eindterm en de bijbehorende specificatie, inclusief de in de specificatie voorgeschreven contexten (zie het kader ‘Energieomzettingen’ hieronder),
* de eventueel toegevoegde extra leerstof (buiten de bij de eindterm behorende specificatie),
* de gekozen oplossing voor het realiseren van de door de specificatie voorgeschreven wendbaarheid in het toepassen van de leerstof in een variëteit aan contexten.
1. Beoordeel of het gekozen/toegewezen lesmateriaalvoorbeeld voldoet aan de criteria voor het bijbehorende kwadrant in het concept-contextvenster zoals genoemd op blz. 30-36 in de publicatie *Concept-contextvenster – Zicht op de wisselwerking tussen concepten en contexten in het bèta-onderwijs* (Bruning & Michels, 2013).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Energieomzettingen****Syllabus**Een voorbeeld van de onderverdeling in kernconcepten, concepten en vakbegrippen is te ontlenen aan de *Syllabus centraal examen 2015 Natuurkunde havo* (CvE, 2012), subdomein *C2 Energieomzettingen*, met de volgende eindterm en specificatie: **Eindterm** – De kandidaat kan in contexten de begrippen energiebehoud, rendement, arbeid en warmte gebruiken om energieomzettingen te beschrijven en te analyseren.**Specificatie** – De kandidaat kan:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | berekeningen maken met betrekking tot kracht, verplaatsing, arbeid, snelheid en vermogen,* berekenen van arbeid uit kracht en verplaatsing alleen in situaties waarbij de richting van de kracht evenwijdig is aan de verplaatsing.
 |
| 2 | energieomzettingen bij bewegingen analyseren,* de wet van behoud van energie en de relatie tussen arbeid en kinetische energie toepassen;
* minimaal de bewegingen: vrije val, valbeweging met wrijving en verticale worp;
* energieën: kinetische energie, zwaarte-energie, chemische energie, warmte;
* vakbegrip: wrijvingsarbeid;
* minimaal in de contexten: energiegebruik en energiebesparing in het verkeer, de bewegende mens.
 |
| De volgende formules horen bij deze specificaties: |
|  | $W=F∙s$ $P=\frac{E}{t}$, $P=\frac{W}{t}$, $P=F∙v$$E\_{k}=\frac{1}{2}∙m∙v^{2}$, $E\_{z}=m∙g∙h$, $E\_{ch}=r\_{v}∙V$, $E\_{ch}=r\_{m}∙m$$W\_{tot}=∆E\_{k}$, $E\_{tot,in}=E\_{tot,uit}$$η=\frac{E\_{nuttig}}{E\_{in}}=\frac{P\_{nuttig}}{P\_{in}}$  |

De eindterm en de bijbehorende specificaties zijn in subdomein *C2 Energie en wissel­werking* voor vwo vergelijkbaar, zij het met een breder scala aan situaties waarin arbeid moet kunnen worden berekend (positieve en negatieve arbeid, arbeid bij een hoek $α$ tussen kracht en verplaatsing, arbeid bij een veranderlijke kracht), en met een breder scala aan bewegingssituaties (trilling en stuiter­beweging, inclusief veerenergie).**Conceptuele vakstructuur**De fysische leerinhoud van dit subdomein is – met de in de specificatie van de eindterm beschreven inperkingen – hiërarchisch in kaart te brengen zoals in de figuur hieronder.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kernconcepten | energie $E$ | kracht $F$ |
| Concepten | energiesoort $E\_{x}$ | vermogen $P$ | rendement $η$ | arbeid $W$ |
| Vakbegrippen | $E\_{k}$, $E\_{z}$, $E\_{ch}$, $Q$ | $$t$$ | $E\_{nuttig}$, $E\_{in}$ | $s$, $F\_{z}$, $F\_{n}$, $F\_{w}$ |

Hierbij moet worden opgemerkt dat het onderbrengen van de verschillende begrippen in de categorieën kernconcepten, concepten en vakbegrippen voor discussie vatbaar is. Daarnaast lijkt de in de figuur hierboven gemaakte indeling van begrippen in de drie categorieën niet in overeenstemming met het in de syllabus gehanteerde concept ‘vakbegrip’. |

**2 Uitwisselen**

 Wissel je ervaringen met het analyseren en beoordelen van het lesmateriaal­voorbeeld bij opdracht **1** onderling uit: wat zijn de belangrijkste kenmerken van elk van de geanaly­seerde voorbeelden? Bespreek wat er in die voorbeel­den voor verbetering vatbaar is: wat kan er hoe anders, en mogelijk beter?

**3 Reflecteren**

 Bespreek onderling welke van de vier concept-context­benaderingen je voorkeur zou hebben, en waarom.

**4 Ontwerpen**

 Kies een (willekeurig) hoofdstuk uit de natuurkundemethode die op jouw (stage)school in gebruik is.

1. Schets de vakstructuur van de leerstof in dit hoofdstuk door het definiëren van het kernconcept, de concepten en de vakbegrippen.
2. Bepaal de plaats van dit hoofdstuk op de twee assen van het concept-contextvenster: de selectie van de leerinhoud (conceptueel versus contextueel) en de inrichting van de leerinhoud (conceptueel versus contextueel). Geef een toelichting op je keuze van het kwadrant waarin dit hoofdstuk valt.

**Uitvoeren en evalueren**

Je kunt natuurlijk de ontworpen concept-contextbenadering – al dan niet na bijstel­ling – uitwerken, uit­voeren en evalueren als dat te zijner tijd op je (stage)school aan de orde is.

1. Bedenk met welke aanpassingen op het niveau van de lespraktijk dit hoofdstuk in een ander kwadrant zou kunnen gaan vallen.

**5 Uitwisselen**

 Wissel je ervaringen met het ontwerpen van een concept-contextbenadering bij opdracht **4** onderling uit: van welke ‘kwadrant-overgang’ is er sprake als gevolg van de ontworpen aanpassingen? Bespreek wat er in die aanpas­singen voor verbetering vatbaar is: wat kan er hoe anders, en mogelijk beter?

**Literatuur**

Bruning, L. & Michels, B. (2013). [*Concept-contextvenster – Zicht op de wisselwerking tussen concepten en contexten in het bèta-onderwijs*](http://www.slo.nl/organisatie/recentepublicaties/concept-context/). Enschede: SLO.

CvE (2012a). *Natuurkunde havo. Syllabus centraal examen 2015*. Utrecht: College voor Examens.

CvE (2012b). *Natuurkunde vwo. Syllabus centraal examen 2016*. Utrecht: College voor Examens.

Kortland, J. (2015). *Lesmateriaalvoorbeelden natuurkunde in het concept-contextvenster*. Houten: JKU.