

Over contexten en motivatie voor natuurkunde

■ Piet Lijnse / Zeist

Dit is het tweede van een aantal artikelen door deze auteur over de 'nieuwe natuurkunde'.

Motief

"De belangrijkste inzichten in de natuurkunde (concepten) worden in contexten geplaatst, dat wil zeggen behandeld in voor leerlingen herkenbare situaties, die motivatie voor het leren tot gevolg hebben", aldus NiNa. Hieruit spreekt een groot geloof in de motiverende werking van contexten, dat op meerdere plaatsen in het visiedocument voorkomt en ook door NiPro wordt onderschreven. Contexten worden daarmee één van de pijlers waarop NiNa haar optimistische toekomstvisie baseert. Is dat optimisme wel terecht, kunnen we ons afvragen? En wat bedoelen we eigenlijk met contexten? Zijn die alleen middel of ook doel? Daarop wil ik in dit artikel nader ingaan.

Context als situatie of context als thema?

"Een context is een situatie die gebruikt wordt om vakkennis te onderwijzen", aldus NiNa, en dit blijkt ook uit het begin-citaat. Hierin ligt het primaat bij de vak-kennis. Ofwel, contexten zijn middel en geen doel. Maar dan kan LeNa's beschuldiging van staatsdidactiek toch geen hout snijden? Tegen situaties als context kan LeNa toch geen bezwaar hebben? Sterker, ik hoop dat ze dit van harte onderschrijft. Natuurkunde is situaties uit de (al of niet kunstmatige) werkelijkheid problematiseren en beschrijven door middel van fysieke begrippen. Als we die zouden onderwijzen zonder ze te betrekken op de werkelijkheid, onderwijzen we geen natuurkunde maar wiskunde. De vraag lijkt dus niet óf er contexten gebruikt moeten worden, maar welke en waarom. En of die ook voorgeschreven moeten worden of ter keuze zijn van de docent.

Er is dus meer aan de hand. Immers als het alleen zou gaan om individuele situaties, dan is het vanzelfsprekend dat ze ter keuze zijn van de docent. De verwarring ontstaat omdat zowel NiPro als NiNa impliciet ook een ander contextbegrip hanteren, namelijk wat in het PLON-project een *contextgebied* werd genoemd. Dit houdt in dat situaties niet meer willekeurig gekozen worden, maar dat wordt gezocht naar een 'matching' van een samenhangend geheel van situaties (vanwege te ervaren relevantie), aangeduid als een werkelijkheidsgebied, met een samenhangend geheel van natuurkundige begrippen (vanwege leerbaarheid) om tot contextgebied van die begrippen te kunnen worden. We spraken dan van een *thema*¹. Zo werd gezocht naar een overdekking van de inhoudelijke natuurkundegebieden, met een diversiteit aan thema's, gekozen uit: leefwereld, techniek, vrije veld en wetenschap. Daarmee werd gepoogd om zowel de relevantie van

natuurkunde zo breed mogelijk te illustreren, als om bij zoveel mogelijk interesses van leerlingen te kunnen aansluiten. Dus precies wat NiNa wil². Zo'n aanpak leidt echter onvermijdelijk tot didactische fricties. Die matching is nooit eenduidig en werkt nooit vanzelf. Zo bleek het essentieel om aan een thema een sterk reducerende probleemstelling te verbinden. Het vraagt immers om een heel vernauwende (want fysieke) optiek om een werkelijkheidsgebied alleen vanuit de natuurkunde te beschouwen. En dan nog is het moeilijk om het gewenste natuurkundige begrippenkader echt functioneel te laten zijn binnen een thema. Maar het matchingsprobleem werkt ook de andere kant op. Als je *recht wilt doen* aan de werkelijkheid van het thema, zelfs vanuit de reducerende natuurkundige optiek, ontkom je er meestal niet aan om gebieds-specifieke begrippen te behandelen die gewoonlijk juist niet worden gerekend tot de kern van de natuurkunde.

Een uitwerking van het domein Beweging en wisselwerking in een thema Sport is een andere dan in een thema Zonnestelsel. Foto: Gerard Stout.



NiNa noemt bij de meeste kennisdomeinen een aantal contexten die, als je ze serieus neemt, beter thema's genoemd kunnen worden. Het is echter de vraag of NiNa dit serieus nemen ook bedoelt, want om een context als thema vorm te geven zul je de domeinkennis themaspecifiek moeten uitwerken. De kernconcepten geven daarvoor geen richtlijn (en geen samenhang). Een uitwerking van het domein *Beweging en wisselwerking* in een thema *Sport* is een andere dan in een thema *Zonnestelsel*. En al herkennen wij in beide uitwerkingen een overeenkomstig begrippenkader, van leerlingen mag je deze transfer niet zonder meer verwachten. Het uitgangspunt dat context slechts middel is, wijst er echter eerder op dat de contexten juist niet serieus als thema's moeten worden uitgewerkt, maar alleen gezien moeten worden als toepassingsgebieden van de gewenste theorie. In het concept-examenprogramma gaat het immers vooral om *situaties* als context, hoewel in het visiedocument *thema's* als context *lijken* te worden genoemd. Onduidelijk blijft echter wat de relatie is tussen beide documenten. Verwacht het examenprogramma nu algemeen wendbare begrippen, terwijl het lijkt alsof geadviseerd wordt ze contextgebonden te onderwijzen? Uit de PLON-ervaring weten we dat dit niet probleemloos gaat. Maar in ieder geval lijkt door deze vrijlating LeNa's beschuldiging van staatsdidactiek grotendeels achterhaald (Feiner, 2007).

Voor het vwo-programma vormt het domein B (*Communicatie*) hierop een uitzondering. Het lijkt geen toeval dat het hier om een technisch domein gaat. Het 'matchingsprobleem' doet zich hier in volle omvang gelden. Immers, als je recht wilt doen aan dit domein, dan zul je, naast fysische begrippen, ook communicatie-specifieke begrippen moeten opnemen. En omdat technische kennis toepassingspecifieker is dan fysische, ontkom je er niet aan ook de contexten programma-tisch vast te leggen. LeNa schrijft dat de NiNa-module *Communicatie* een demonstratie is van "hoe je een breed en aansprekend fysisch onderwerp als trillingen en golven kunt verarmen door het geforceerd op een enkele leefwereldcontext toe te spitsen" (Feiner, 2007). Hieruit blijkt dat LeNa ook dit kennisdomein alleen opvat als een toepassingsgebied van fysische begrippen. Maar daarmee doe je



*Het is moeilijk om het gewenste natuurkundige begrippenkader echt functioneel te laten zijn binnen bijvoorbeeld een medische context.
Foto: Janneke Kramers.*

geen inhoudelijk recht aan het domein, en ook niet aan de relatie natuurkunde-technologie. Als het gaat om communicatie als toepassing van golftheorie, ofwel als de fysische theorie doel is en de context middel, dan heeft LeNa gelijk om het voorschrijven als 'staatsdidactiek' te kwalificeren. Maar als het domein *Communicatie* doel is, bijvoorbeeld omdat vanuit vernieuwingsoogpunt aandacht gegeven moet worden aan technologie, dan ligt de zaak anders. Dan betreft het in de eerste plaats een doelstellingendiscussie, waarbij de vraag is óf en welke technologie een plaats in het programma verdient en 'ten koste van' welke natuurkundige kennis dit mag gaan. Dan is het een kwestie van programmakeuze vanuit een visie op nieuw natuurkundeonderwijs. NiNa is hierover uiterst onhelder en hinkt op zijn minst op twee gedachten, en LeNa kiest veel te kort door de bocht automatisch voor het eerste.

Is natuurkunde in context motiverender?

In hoeverre is NiNa's optimisme in dit opzicht terecht? Voorzover dat voor het PLON-curriculum is onderzocht bleek een gering positief effect. Ook uit buitenslands onderzoek blijkt dat er een positief effect mogelijk is, maar, naar mijn oordeel, geenszins in die mate dat dit het optimisme van NiNa rechtvaardigt. Dat moge ook blijken uit het volgende argument. Bij het bekijken van de huidige Nederlandse schoolboeken valt op dat er veel is veranderd. Er wordt nu in ruime mate aandacht besteed aan contexten. Ik

bedoel dan niet alleen de schoolboeken die natuurkunde meer of minder vanuit thema's behandelen, maar juist ook die welke een diversiteit van realistische situaties tot context van natuurkunde maken. 'Contextrijk' noemt NiPro dit. Dat zou dus in moeten houden dat het met de motivatie voor natuurkunde wel goed zit. Als contexten zo simpel zouden werken, dan zou het motivatieprobleem allang zijn opgelost. Maar als contextrijk onderwijs dus niet correspondeert met het optimisme van NiNa, dan moet dit toch volledig gebaseerd zijn op wat hun uitwerking van de concept-contextbenadering (ccb) daar nog aan toevoegt. Ofwel, op de door hen gekozen uitwerking in contexten, waarvan de keuze dan toch ook niet vrijgelaten kan worden. Ook in dit opzicht lijkt NiNa op twee gedachten te hinken.

We kunnen deze beperkte invloed van contexten op de motivatie beter begrijpen als we preciezer kijken naar hun rol bij begripsvorming. Allereerst wordt de natuurkundige begripsvorming er meestal niet gemakkelijker door, omdat contexten compliceren werken. "Contexten hebben als functie het inhoudelijk motiveren en geboeid houden van leerlingen en het bieden van een herkenbare startsituatie binnen een duidelijk kader waarin leerlingen weten wat van hen verwacht wordt (p. 39)", aldus NiNa. Hierbij heb ik mijn vraagtekens. Natuurlijk kunnen geschikte startsituaties in eerste instantie interesse opwekken. Maar die interesse kan weer snel verdwijnen als duidelijk wordt dat de situatie alleen gebruikt wordt als verpakking voor de theorie (wat waarschijnlijk de bedoeling van NiNa is). Dit kan zelfs betekenen dat leerlingen voor hen onprobleematische situaties moeten gaan beschrijven op een vreemdende natuurkundige manier. En als de ervaren relevantie daarbij naar de achtergrond verdwijnt, kan de motiverende werking van contexten gemakkelijk verdwijnen. Maar het probleem gaat verder. Als we er al in slagen om een situatie qua interesse te verbinden met fysische kennis, dan volstaat daarvoor veelal een kwalitatief niveau. Het is uiterst moeilijk om aan een context op een voor leerlingen zinvolle wijze ook een gewenst niveau van formalisering en mathematisering te verbinden. Dat gaat niet vanzelf en vraagt (Vollebregt e.a., 2006) om een zeer zorgvuldige didactische uitlijning, waarin de docent een onontbeerlijke rol

vervult. Het is dan ook te simpel om te stellen dat contexten een duidelijk kader bieden waarin leerlingen weten wat van hen verwacht wordt. Maar misschien gaat het NiNa ook helemaal niet om contexten, die zijn immers slechts middel, maar vooral om waar dit middel toe zou moeten leiden, dat is om te komen tot meer 'moderne' natuurkunde. Waarmee tegelijk het probleem van de leerbaarheid van hun voorstellen wordt gesteld.

Referenties

Feiner, L.F., (2007). Nieuwe Natuurkunde of Leerbare Natuurkunde. *NTvN*, 73, 58-59.
 Vollebregt, M., Hooyma, K. & Klaassen, K. (2006). Inhoudelijk motiveren – op weg naar een andere lesaanpak. *NVOX*, 31, 250-253.

Noten

1. Ik realiseer me hiermee een zeer beladen term te introduceren. Maar met het woord thema wordt benadrukt dat voor een consistente didactisering een inhoudelijke thematisering nodig is.

Overigens gebruikt NiNa deze term niet.

2. Deze diversiteit maakt duidelijk dat LeNa ten onrechte doet alsof het NiNa vooral om leefwereldcontexten zou gaan. Ook de volgens LeNa uitermate niet-contextuele beroepspraktijk van de onderzoeker in het laboratorium kan immers een interessant thema zijn binnen de NiNa-opzet. Daarin komt die beroepspraktijk juist nog meer dan gewoonlijk tot zijn recht. LeNa's bewering dat dit een sterk argument is tegen de ccb berust dan ook op een misvatting.

Kleintje natuurkunde (12)

■ Rob Ouwerkerk / Stedelijk Gymnasium, Haarlem

Je eigen VakTube

Het populaire YouTube is op veel scholen geblokkeerd. Logisch, want je wilt niet dat je leerlingen het netwerk op school overbelasten met de bijna oneindige stroom virtuele modder die er dan van het scherm stroomt. Maar om maar weer eens een nadeel om te zetten in een voordeel: waarom geen eigen VakTube? Met daarop door leerlingen ingezonden filmpjes van hun eigen experiment, excursie of bijzondere waarnemingen in het 'vrije veld'?

U moet ze dan wel een paar zaken laten regelen: maximale grootte (5 MB bijvoorbeeld), videoformaat (flv-bestanden) en natuurlijk een beetje censuur vooraf...

Het bewerken naar een flv-bestand gaat prima met het free-ware programma Cinemaforge.



Cinemaforge 2 mét de optimale instellingen.

Daarna moet er nog een afspeltje komen dat goed functioneert in het scherm van een browser. En een html-bladzijde waarin dat spelertje kan werken.

Om het u gemakkelijk te maken vindt u op onze vakwebsite een compleet pakketje met alle benodigdheden. Het flv-bestand, de html-bladzijde en de afspeler moeten in één map op uw schoolwebsite komen, want ze verwijzen naar elkaar. Als u ook een menu onder de film wilt hebben, moet dat ook in dezelfde map komen.



En zo werkt het op onze ELO: een 'StedTube' filmpje van twee leerlingen die een magneettrein hebben gebouwd voor hun profielwerkstuk.

Overigens is het ook een prima middel om de pr voor uw vak te verbeteren: een wervende toelichting en een inspirerend filmpje kunnen meer zeggen dan een tekst in een voorlichtingsboekje.....

Dit kleintje, met afbeeldingen en programma's, is weer op te halen op de vakwebsite natuurkunde van het Stedelijk:
<http://80.127.124.114/na/index.php>, rechts op de pagina.