

## Context als $\beta$ -didactisch begrip

Dik van Genderen  
Vakgroep Natuurkunde-Didactiek  
Rijksuniversiteit Utrecht

### Summary

In recent proposals for innovations in physics curricula for secondary schools, the use of 'contexts' is stressed, but their role in the learning process and in examination syllabi remains somewhat vague. The definition proposed in this article links context closely to rules: any situation in which a certain physical rule is applied becomes a context for that rule. Classroom experiments are an important type of context for learning rules, but physics education would remain rather sterile without 'practice contexts': situations encountered in nature, technology and research. These considerations lead to a syllabus scheme with three columns: physical rules/school contexts/practice contexts. This scheme can also be useful in the analysis of text-books and in planning new curriculum materials.

### 1. Inleiding

In recente publicaties van de Werkgroep Examenprogramma's Natuurkunde en van WEN-voorzitter Snater neemt het begrip 'context' een zeer belangrijke plaats in (WEN 1984, Snater 1985, WEN 1985)(1) Als een van de gewenste verschuivingen in het programma voor mavo D-niveau - de programma's voor havo en vwo komen daarna aan de orde - noemt de WEN:

Naar het aanleren van natuurkundige kennis in een bekende context`.

Het begrip context wordt als volgt gedefinieerd (1):

(Ervarings)-context: een gestructureerd gedeelte van de werkelijkheid van de leerling (belevingswereld); waarin begrippen, verschijnselen en gebeurtenissen (door de leerling) op de een of andere wijze met elkaar in verband worden gebracht`.

Twee typen contexten worden onderscheiden (2):

- Schoolse context: ervaringen opgedaan in de natuurkundeles tijdens practicum, demonstraties, uitleg, enz.
- Buitenschoolse context: ervaringen die al eerder zijn opgenomen buiten de lessituatie. Deze ervaringen worden in de les verhelderd en met elkaar in verband gebracht

Als buitenschoolse contexten noemt de WEN o.a. verkeer, elektriciteit en elektrische apparaten in en om het huis, het menselijk lichaam, het weer en verschijnselen in de vrije natuur.

De WEN stelt voor, contextbeschrijvingen op te nemen in het examenprogramma (althans voor mavo). Dit betekent een wezenlijke verandering; immers het vigerende programma bestaat voornamelijk uit een lijst van fysische begrippen en wetten, geordend volgens leerstofgebieden als mechanica, geometrische optica en elektrisch veld. Ook de WEN geeft zo'n beschrijving, maar voegt daaraan toe een beschrijving van ervaringscontexten. De relatie tussen de twee beschrijvingen is echter onvoldoende duidelijk, zoals blijkt uit de reacties van de betrokken leraren (NVON 1985).

De discussies over de voorstellen van de WEN gaven mij aanleiding om me te verdiepen in het begrip 'context' en de functie van contexten in onderwijs en examens. Dit lijkt mij niet alleen voor het vak natuurkunde van groot belang, maar ook voor scheikunde en biologie en - met een andere definitie dan die van de WEN - voor wiskunde.

Voorzover ik kan nagaan is de term context vrij recent binnengeslopen in vakdidactische beschouwingen, vooral in verband met de ontwikkeling van thematisch lesmateriaal door het PLON (Lijnse 1982, Van Genderen 1984) (3). Helaas leent het woord 'context' zich gemakkelijk voor verschillende invullingen (4); komen daar nieuwe betekenissen bij, dan neemt het gevaar voor begripsverwarring alleen maar toe. Daarom waardeer ik de aanzet van de WEN om context als vakdidactisch begrip te expliciteren, al heb ik tegen de gekozen definitie bezwaren.

Om begripsverwarring zoveel mogelijk te vermijden zal ik eerst nagaan hoe 'context' gebruikt wordt in andere wetenschappen. Tegen die achtergrond zal ik een definitie van context als  $\beta$ -didactisch begrip ontwikkelen en aangeven hoe dit begrip kan bijdragen tot verheldering van actuele discussies over onderwijs en examenprogramma's.

## 2. Gevestigde betekenissen van context

### 2.1. Taal- en literatuurwetenschap

Van oorsprong is 'context' nauw verbonden met tekst: context is 'de omgeving van een tekst(onderdeel) voorzover deze van invloed is op vorm, betekenis of functie daarvan' (5). Bij de analyse van teksten,

vooral bij teksten uit vroegere tijden of andere culturen, kan men ook een beroep doen op gegevens buiten de tekst. Die gegevens vormen een context in ruimere zin, niet noodzakelijk aan taal gebonden: ook afbeeldingen, gebruiksvoorwerpen, bouwwerken enz. kunnen ertoe behoren. Men plaatst dan het werk van een schrijver in een historische, culturele of maatschappelijke context.

Beide betekenissen van context hebben een zekere toepasbaarheid in de didactiek. Ook voor een natuurkundeboek geldt dat voor het goed begrijpen van een woord of een zin de context van belang kan zijn. Sommige leergangen behandelen de natuurkunde in een historische of maatschappelijke context; een voorbeeld is het recente Engelse project 'Science in a social context' (Siscon).

## 2.2. Wetenschapsgeschiedenis en -filosofie

Ook bij de bestudering van wetenschappelijke teksten is het begrip 'context' van toepassing, zowel in de oorspronkelijke als in de ruimere betekenis. Zo kan men b.v. in een studie over de ontwikkeling van het energiebegrip aandacht schenken aan de maatschappelijke context waarin de onderzoekers werkten.

Bij het historisch-filosofisch onderzoek naar de ontwikkeling van wetenschappelijke theorieën wordt veelal onderscheid gemaakt tussen 'context of discovery' en 'context of justification'. De eerste heeft betrekking op de feitelijke totstandkoming van een nieuwe theorie - wat een heel ingewikkeld proces kan zijn - de tweede op de manier waarop een onderzoeker achteraf, in de presentatie aan vakgenoten, de resultaten rechtvaardigt als zijnde wetenschappelijk. Wat betreft het belang van dit onderscheid voor het onderwijs verwijs ik naar een recent artikel van Lijnse (1985, p.10) in dit tijdschrift.

## 2.3. Psychologie

In de leerpsychologie wordt de term context wel gebruikt in de zin van probleemsituatie of aanleersituatie, vooral in verband met transfer: toepassing van kennis in een nieuwe context. Een definitie heb ik in diverse boeken gezocht, maar nergens gevonden, ook niet in boeken over cognitieve psychologie (b.v. Neisser 1967), hoewel daar wel onderzoeken vermeld worden over de invloed van de context bij het opnemen en verwerken van informatie. Die informatie kan aangeboden worden in de vorm van tekst, maar ook wel in de vorm van geluid of beeld; dit laatste b.v. bij onderzoek naar herkenning van gezichten of situaties. Als context wordt hier feitelijk aangemerkt alle 'omgevende' informatie die van invloed is op de verwerking van de beoogde informatie. Dit komt redelijk overeen met het oorspronkelijke schema tekst-context, wanneer men 'tekst' uitbreidt tot 'informatie'.

Psychologisch onderzoek naar de invloed van de context bij leerprocessen kan van veel belang zijn voor de vakdidactiek, maar concrete

toepassingen heb ik nog niet gezien. Wellicht is het gebruik van 'advance organizers' (Ausubel en Robinson 1969) op te vatten als het creëren van een geschikte context voor leeractiviteiten.

De cognitieve psychologie benadrukt de invloed van reeds bij de leerling aanwezige kennis; deze voorkennis wordt wel aangeduid als 'cognitieve structuur' (6), maar niet als context. Dat de WEN de term context gebruikt in de zin van 'reeds aanwezige kennis' (1) is verwarrend.

### 3. Vakdidactische contexten

#### 3.1. Voorstel voor een definitie

In een natuurkundeboek wordt veelvuldig verwezen naar situaties, al of niet door illustraties weergegeven, waarin natuurkundige kennis wordt verkregen of toegepast. Enkele voorbeelden: de situatie 'zonsverduistering' wordt verklaard op grond van de rechtlijnige voortplanting van licht; in de situatie 'isoleren van een woning' wordt kennis over warmtetransport gebruikt; de situatie 'stroomspoel en kompasnaald' dient om eigenschappen van een magnetisch veld te leren kennen. Zulke situaties nu zal ik 'contexten' noemen; ze zijn gerelateerd aan 'teksten' waarin natuurkundige kennis wordt vastgelegd, zoals wetten, principes, definities, formules, modellen en methoden.

Het onderscheid tekst-context komt slechts gedeeltelijk overeen met het onderscheid tekst-illustratie. Situaties worden niet alleen weergegeven door tekeningen of foto's, maar ook in woorden beschreven; die beschrijvingen reken ik tot de contexten. Figuren die niet een situatie weergeven, zoals een p.V.diagram bij de wet van Boyle, reken ik tot de 'teksten'. Om misverstand te voorkomen zal ik wetten, definities enz. verder niet meer aanduiden als 'teksten' maar als 'regels'. Op deze wijze aangepast, leidt het schema 'tekst-context' tot de volgende definitie:

de contexten van een natuurkundige regel zijn de situaties waarin deze regel wordt aangeleerd en toegepast.

Belangrijk is hierbij op te merken dat een bekende situatie nog niet een bekende context hoeft te zijn. De situatie 'een foto maken' is alle leerlingen bekend, maar wordt pas context van fysische regels over beeldvorming, wanneer die regels in de les worden toegepast op de werking van een fototoestel.

De voorgestelde definitie sluit redelijk aan bij gevestigde bekendnissen van 'context' en leidt, zoals ik hoop aan te tonen, tot een vakdidactisch vruchtbaar begrip. Daartoe moeten wel eerst enige onderscheidingen en preciseringen aangebracht worden.

### 3.2. Kleine en grote contexten

Natuurkundige regels worden gewoonlijk behandeld in onderlinge samenhang binnen bepaalde theoriekaders, b.v. de regels voor beeldvorming door een lens in het kader 'geometrische optica' of in het nog grotere kader 'optica' (7). Het ligt voor de hand om ook contexten te groeperen, b.v. door bij het fototoestel de diaprojector te behandelen, eventueel ook loep, microscoop enz., in het kader 'optische apparatuur'. Zo'n verzameling van bij elkaar passende contexten kan aangemerkt worden als een grotere context, b.v. 'optische apparatuur' als context van (geometrische) optica.

De WEN gebruikt 'context' steeds als aanduiding voor het grotere formaat; de bijbehorende contextbeschrijving geeft aan welke onderwerpen of - in mijn termen - welke (kleine) contexten daartoe behoren. Op die laatste komt het in feite aan wanneer bij examenopgaven onderscheid gemaakt moet worden tussen probleemsituaties in bekende en onbekende context. De vraag is dan niet of 'optische instrumenten' een bekende (grote) context is, maar of b.v. de werking van een microscoop als (kleine) context bekend is.

Het duidelijkste verschil in opvatting zie ik waar de WEN ook 'het menselijk lichaam' als context aanmerkt. Deze keus is in overeenstemming met de definitie, waar immers sprake was van 'een gestructureerd gedeelte van de werkelijkheid van de leerling'. De contextbeschrijving omvat fysische/technische, persoonlijke en maatschappelijke aspecten van het menselijk lichaam, zoals de werking van longen, oor, oog en spieren, invloed van luchtverontreiniging en geluidsoverlast, alsook gebruik van rontgenstraling en echografie. Uitgaande van mijn definitie zou ik hier spreken van een verzameling contexten, verbonden met een zeer heterogene verzameling fysische regels, en niet van een (grote) context.

### 3.3. Fysische regels, schoolcontexten en praktijkcontexten

Situaties in de natuurlijke en technische wereld en in de wereld van het onderzoek zijn veelal te complex voor leerlingen, of ook te moeilijk toegankelijk, om door rechtstreekse bestudering tot context van fysische regels te dienen. Noodzakelijk is dan het gebruik van speciaal voor het onderwijs gecreëerde situaties, zoals demonstratie- en practicumproeven en vereenvoudigde praktijksituaties in opgaven.

Door bestudering van deze speciale situaties worden ze tot 'schoolcontexten' van fysische regels; daarna kunnen dezelfde regels toegepast worden op de oorspronkelijke situaties, die daardoor als 'praktijkcontext' gaan fungeren.

Een dergelijke indeling maakt ook de WEN; doordat zij echter niet de situaties onderscheidt in schools en buitenschools, maar de ervaringen, ontstaan onduidelijkheden. De WEN noemt b.v. 'het gebruik van kernenergie' als buitenschoolse context, maar de leerervaringen hier-

omtrent zullen toch wel voornamelijk binnenschools opgedaan worden. Contexten kunnen, zoals de WEN (1985, p.15) zegt, fungeren als middel om het leerproces te bevorderen en als doel. Ik ga een stap verder door het onderscheid tussen middel en doel te koppelen aan het onderscheid tussen schoolcontexten en praktijkcontexten:

de verbinding van fysische regels met schoolcontexten is middel, de verbinding van fysische regels met praktijkcontexten is doel.

De bemiddelende functie van schoolcontexten is in het onderstaande schema aangegeven en met enkele voorbeelden toegelicht.

FYSISCHE REGELS	SCHOOLCONTEXTEN	PRAKTIJKCONTEXTEN
definities, wetten, methoden enz.	situaties in schoolproeven en opgaven	situaties in natuur, techniek en onderzoek
bolle (positieve) lens; beeldconstructie $\frac{1}{b} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f}$	experimentele bepaling van voorwerpsafstand, beeldafstand,	werking van fototoestel (afstandsinstelling, keuze van
lineaire vergroting	brandpuntsafstand en vergroting.	diafragma, sluitertijd). Beeldvorming in het menselijk oog.
verband tussen stoot en impulsverandering: $F\Delta t = m\Delta v$	botsingsproeven met wagentjes	autobotsingen: functie van veiligheidsgordel, kooiconstructie en kreukzone.
Wet van behoud van impuls		
Verval van instabiele kernen; halveringstijd	experimentele bepaling van een halveringstijd (b.v. van Rn-220)	ouderdomsbepaling van gesteenten en fossielen.

### 3.4. Leren in contexten

De WEN verwacht positieve effecten van het leren in contexten (Snater 1985), namelijk, door aansluiting bij reeds aanwezige kennis,

1. makkelijker verwerking van nieuwe kennis
2. betere verankering van nieuwe kennis en, doordat de leerlingen bezig zijn met iets dat betekenisvol is,
3. betere motivatie.

De WEN verwijst naar leerpsychologische en vakdidactische literatuur (8), maar onderschat een aantal problemen - noemt ze althans niet - waardoor haar loffelijk streven kan worden bemoeilijkt.

Wat betreft de aansluiting aan reeds aanwezige kennis, moet de vraag gesteld worden of de nieuwe kennis van hetzelfde soort is. De ervaringskennis van leerlingen betreffende allerlei praktijksituaties is vanuit natuurkundig gezichtspunt vaak marginaal. Het kunnen hanteren van b.v. een elektrische koffiemolen of boormachine draagt weinig bij tot het begrijpen van fysische regels over elektrische stromen en magnetische velden. Over diverse andere praktijksituaties hebben de leerlingen weliswaar duidelijker denkbeelden, maar het is dan nog maar de vraag of die denkbeelden stroken met de aan te leren fysische regels. Over de problematiek van 'straatbeeld en schoolbeeld' bestaat inmiddels een uitgebreide vakdidactische literatuur (zie b.v. Lijnse 1982, Van Genderen 1983).

Wat de motivatie van de leerlingen betreft, onderschrijf ik wel de opvatting van de WEN, maar met enig voorbehoud. Een belangrijke factor is de "afstand" tussen schoolcontext en praktijkcontext: is de praktijksituatie nog herkenbaar als ze tot schoolsituatie wordt gereduceerd en is - na de behandeling van de fysische regels - de overgang van schoolcontext naar praktijkcontext niet te moeilijk?

### 3.5. Contexten als leerstof

De bestaande examenprogramma's zijn voornamelijk lijsten van fysische regels, afgewisseld met enige schoolcontexten en sporadisch een praktijkcontext. Daarin weerspiegelt zich de visie van vakmensen op hun vak: voor hen impliceert het kennen van de regels het vermogen om ze in allerlei contexten te gebruiken. Zo ligt het voor de leerling zeker niet: het leren van regels als 'teksten' is niet de grootste moeilijkheid, maar de verbinding met de situaties die als context fungeren. Wie b.v. de wet van behoud van energie heeft leren toepassen in de context 'vallende steen', moet de toepassing in contexten als 'dynamo', 'zonnecollector', 'kerncentrale' er nog successievelijk bij leren. Het is daarom goed, uitdrukkelijk te stellen:

contexten zijn, evenzeer als regels, leerstof.

Deze stelling komt overeen met de kritiek van de NVON (1985): toevoeging van contexten betekent voor de leerling verzwaring van het programma. De WEN is hierin te optimistisch als gevolg van haar opvatting over de positieve effecten van 'leren in context'.

De discussie over de omvang van programma's zou gebaat zijn bij de erkenning van contexten als leerstof; een nuttig hulpmiddel daarbij is het schema.

fysische regels                      schoolcontexten                      praktijkcontexten

Als belangrijkste compensatiemogelijkheid voor de toevoeging van praktijkcontexten zie ik vooral het uitsluiten van allerlei soorten opgaven die niet duidelijk bijdragen aan de verbinding tussen regels en praktijkcontexten. Schoolcontexten mogen geen doel op zichzelf zijn.

### 3.6. De visie van de WEN: waardering en kritiek

Om misverstanden te voorkomen: ik heb grote waardering voor wat de WEN met haar voorstellen beoogt, namelijk

- a) betere aansluiting bij de belevingswereld van de leerlingen;
- b) meer aandacht voor praktijksituaties.

Mijn kritiek is gericht tegen een te sterke vereenzelving van deze twee punten en, samenhangend daarmee, een te ongenueanceerd gebruik van de term `context`.

Bij punt a. kan men spreken van contexten in de zin van de eerder geciteerde definitie van de WEN (zie onder 1); bij punt b. gaat het om contexten in de zin van mijn definitie (zie 3.1.).

Een voorbeeld: voor een leerling die fotografie als hobby heeft vormt fotografie een context in de zin van de WEN-definitie: een gestructureerd gedeelte van zijn of haar belevingswereld. Maar de begrippen, verschijnselen en gebeurtenissen die in deze context met elkaar in verband worden gebracht hebben in de beleving van die leerling misschien heel weinig met natuurkunde te maken.

Wanneer de WEN het maken van foto's noemt in de contextbeschrijving onder `optische apparatuur`, is de betekenis van context verschoven naar: situatie waarin natuurkundige regels worden toegepast.

Uit het voorafgaande zal duidelijk zijn dat mijn voorkeur uitgaat naar het uitsluitend gebruik van context in de laatstgenoemde betekenis, zeker wanneer het gaat om de vastlegging van leerstof in examenprogramma's. Bij dit gebruik van het begrip context heeft het altijd zin te vragen: `context waarvan?` en antwoord te verlangen in de vorm van natuurkundige `teksten`.

## 4. Contexten en thematisch onderwijs.

### 4.1. Schematisch en thematisch

Tot hier toe heb ik de nadruk gelegd op de onderlinge samenhang tussen leerstofelementen die men naast elkaar kan plaatsen in de drie kolommen

fysische regels      schoolcontexten      praktijkcontexten

Een voorbeeld (zie 3.2.) was de verbinding stoot en impulsverandering - botsingsproeven - autobotsingen.

Naast deze samenhang is uiteraard bij de leerstofkeuze en -ordering in een leerplan ook de samenhang binnen de kolommen belangrijk. De regel `stoot en impulsverandering` kan deel uitmaken van een groter geheel, `botsingstheorie`, of, nog groter: `mechanica`. Evenzo kan de praktijkcontext `autobotsingen` deel uitmaken van de grotere context `veerkeersveiligheid` of, nog groter: `verkeer`.

Waar zulke grote contexten als uitgangspunt worden genomen, b.v. in het PLON, worden ze wel aangeduid als `thema's`; de uitdrukking `thematisch` onderwijs is daarvan afgeleid. Daartegenover heb ik ooit de



benaming 'schematisch' geïntroduceerd voor onderwijs dat als 'rode draad' de regels en hun samenhang kiest: het theoretische schema van begrippen en wetten (9). Beide benadcringen hebben hun voor- en nadelen; voor het maken van een keuze - eventueel de keuze van tussenvormen - kan het nuttig zijn de twee typen onderwijs tegenover elkaar te plaatsen.

Schematisch onderwijs gaat uit van fysische regels, die uit wetenschappelijk gezichtspunt een samenhangend geheel vormen. Die regels worden geïntroduceerd en toegepast in geschikt gekozen situaties, die daardoor tot context worden van de theorie. Een duidelijk voordeel is, dat de regels in een logische samenhang worden geplaatst. Een nadeel kan zijn dat de theorie teveel met schoolcontexten wordt gekoppeld en dat de kolom 'praktijkcontexten' te weinig en te onsamenhangend wordt ingevuld.

Thematisch onderwijs gaat uit van praktijksituaties, die uit praktisch gezichtspunt een samenhangend geheel vormen. Uit die situaties worden fysische aspecten naar voren gehaald en nader bestudeerd, waardoor die situaties tot context worden van fysische regels. Een duidelijk voordeel is, dat de praktijkcontexten zeker niet veronachtzaamd worden en de schoolcontexten geen doel op zichzelf worden. Een nadeel kan zijn dat de kolom 'fysische regels te weinig en te onsamenhangend wordt ingevuld.

Het voorgestelde driekolomssysteem kan nuttig zijn bij het vergelijken van concrete voorbeelden van schematisch en thematisch onderwijs. Het gangbare natuurkunde-onderwijs voor mavo, havo en vwo is overwegend schematisch of, zoals de WEN (1985, p.11) het uitdrukt, "veelal direct afgeleid van de wetenschappelijke natuurkunde". Het duidelijkste voorbeeld van een thematische opzet is de PLON-leergang.

#### 4.2. Thematisch en contextgebonden onderwijs

In een recent artikel in dit tijdschrift gebruiken Boersma en Schouw (1985, p.52) de term 'contextgebonden' onderwijs in een betekenis die niet geheel overeenkomt met wat ik 'thematisch' heb genoemd. Het PLON-thema 'Verkeer' (PLON, 1983) dient als voorbeeld van onderwijs dat wel 'contextgebonden' lijkt maar niet is. Zij constateren dat het thema

- voor een groot deel wordt ingevuld met gedeelten van de traditionele mechanica;
- delen van het 'werkelijkheidsdomein' verkeer laat liggen, bijvoorbeeld verkeersregels;
- geen ruimte biedt voor aspecten van verkeer die leerlingen wellicht zelf relevant vinden;
- de context niet gebruikt om er leerstof aan te ontleen, maar om er leerstofinhouden aan te relateren.

Achter deze opmerkingen vermoed ik een invulling van 'context' die ongeveer overeenkomt met de omschrijving van de WEN. Gaat men uit van verkeer als context in de zin van 'gestructureerd gedeelte van de werkelijkheid van de leerling', dan moet men ook verkeersregels daartoe rekenen. In hoeverre de traditionele mechanica in de context past staat nog te bezien, want volgens Boersma en Schouw kunnen de grenzen van een 'werkelijkheidsdomein' mede door de leerlingen worden vastgesteld.

Dat mijn definitie van (grote) contexten duidelijk anders werkt, is aan het thema 'Verkeer' (PLON, 1983) goed te illustreren. De bestudeerde praktijksituaties zijn vrijwel volledig ontleend aan het 'werkelijkheidsdomein' verkeer, met accent op de factoren die van belang zijn voor veiligheid en zuinigheid. Door de introductie van fysische regels - de wetten van Newton, de definities van arbeid, vermogen enz. - worden de bestudeerde situaties tot contexten van de mechanica. De fysische regels zijn uiteraard traditioneel, de keuze van praktijkcontexten zeker niet en ook de schoolcontexten wijken in belangrijke mate af van de traditionele. Verkeersregels reken ik niet tot de leerstof van het vak natuurkunde in klas 4 havo, maar het thema geeft wel een impliciete bijdrage tot verkeersopvoeding door de behandeling van problemen over o.a. remvertraging, afstand houden, veiligheidsgordels en bromfietshelmen. In mijn opvatting is dit alles 'contextgebonden'.

Boersma en Schouw stellen dat contextgebonden onderwijs, "als het conform de bedoelingen wordt uitgewerkt", ertoe zal leiden "dat bepaalde vakextracten niet of in onvoldoende mate aan bod komen". Ook hier leidt mijn andere definitie van context tot een andere opvatting. Het belang van een vakextract - een regel of combinatie van regels - moet blijken uit de toepassingen op situaties in natuur, techniek of onderzoek, dus uit de veelheid en belangrijkheid van de bijpassende praktijkcontexten. Aandacht voor praktijkcontexten leidt ertoe dat de belangrijkste vakextracten het best aan bod komen. Wel kunnen problemen ontstaan als men alle leerstof wil indelen in een beperkt aantal thema's, uitgaande van grote contexten zoals 'verkeer'. Het is mogelijk dat bepaalde stukken leerstof niet goed in de gekozen thema's passen of beter tot hun recht komen vanuit een schematische opzet. Maar zeker tot eindsniveau havo kan het natuurkunde-onderwijs, zoals het PLON-experiment heeft aangetoond, thematisch worden opgezet.

### 5. Slotopmerkingen

Al wat hierboven gezegd is over contexten met betrekking tot natuurkunde-onderwijs kan in principe ook betrokken worden op het onderwijs in scheikunde en biologie. Of het daar ook actueel is, of binnenkort zal worden, kan ik niet beoordelen.

In het wiskunde-onderwijs is de laatste jaren een duidelijke tendens

te zien naar een koppeling tussen regels en contexten. Omdat ook hier een vaag gebruik van de term `context` verwarrend werkt, wordt soms de voorkeur gegeven aan `situatiebeschrijvingen` boven `contexten` (SLO, 1984). Ik neem aan dat mijn definitie van context (zie 3.1.) hier acceptabel is, met dien verstande dat de situaties niet gerelateerd hoeven te zijn aan externe `werkelijkheidsdomeinen`, maar ook gecreëerd kunnen worden in de vorm van een spel of een verhaal; in die zin zou men hier ook praktijkcontexten en schoolcontexten kunnen onderscheiden.

In dit artikel heb ik het begrip context vooral behandeld in verband met discussies over onderwijsdoelen en leerplanontwikkeling. Terloops (in 3.4.) heb ik aangeduid dat het begrip context ook van belang is voor vakdidactisch onderzoek: we zouden meer moeten weten over de factoren die helpen of hinderen bij het leren verbinden van regels en situaties, m.a.w. bij de vorming van contexten.

### Noten

1. Deze formulering is van Snater (1985) en komt overeen met die in het concept-advies van de WEN (1984, p.C59). Het advies van de WEN (1985, p.15) geeft een kortere omschrijving; "de reeds aanwezige gestructureerde kennis van de werkelijkheid".
2. Ook deze formulering is van Snater (1985). In het WEN-advies (1985, p.17) wordt hetzelfde onderscheid gemaakt, maar hier wordt gesproken van contexten ontstaan uit ervaringen, resp. in de klas en buiten de les (cursivering van mij).
3. Over de door het PLON ontwikkelde thema's zegt Lijnse (1982): "de aangeboden natuurkunde is verweven met en ontleend aan een zingevende ruimere context, met als belangrijk doel op die manier te komen tot beter functionerend en zinvoller onderwijs".
4. Kramers' Groot Woordenboek (Van Goor, 1984) geeft als betekenissen van "context": redeverband, samenhang in de zin of van de zinnen, bewoording, situatie, sfeer.
5. Deze definitie wordt gegeven in: Moderne Encyclopedie van de Wereldliteratuur (De Haan, 1980). Daar wordt verder onderscheid gemaakt tussen "talige" en "buitentalige" context.
6. De bekende uitspraak van Ausubel en Robinson (1969, p.50) dat "the most important factor influencing learning is the quantity, clarity

and organization of the learner's present knowledge" wordt direct gevolgd door de definitie: "This knowledge ..... is referred to as his cognitive structure".

7. Zo'n theoretisch kader zou men ook een context kunnen noemen, aansluitend bij de oorspronkelijke betekenis. Mijn definitie sluit aan bij het begrip context in ruimere zin (2.1.).
8. De WEN (1985, p.9 en 15) noemt het werk van Brunner, Gagne, Ausubel en Piaget en ervaringen opgedaan in binnen- en buitenlandse projecten.
9. Tegenover `thematisch` wordt, i.p.v. `schematisch` ook wel gesproken van `systematisch` of van `cursorisch` onderwijs.

### Literatuur

- Ausubel, D.P. en Robinson, F.G. *School learning*, New York: Holt 1969.
- Boersma, K.Th. en Schouw, J.C. Aansluiten op (de leefwereld van) leerlingen: uitgangspunt voor het schoolvak (kennis der) natuur, *TDβ*, 3, p.44, 1985.
- Genderen, D. van. Kracht en tegenkracht, actie en reactie, *TDN*, 1, p.48, 1983.
- Genderen, D. van. Mechanica leren in de context `Verkeer`. In: Onderzoek en Ontwikkeling: verslag van het VULON-congres 1984, 's Gravenhage: SVO, 1984.
- Lijnse, P.L. Schoolbeeld of straatbeeld: over onderzoek naar begripsmoeilijkheden van leerlingen bij het leren van mechanica. Verslag van de `Woudschoten`conferentie, Utrecht: Werkgroep Natuurkunde-Didactiek, 1981.
- Lijnse, P.L. Blikken naar een nieuwe cursus. In: verslag conferentie havo-bovenbouw, PLON, 1982.
- Lijnse, P.L. Zijn natuurkundigen anders? *TDβ*, 3, p.3, 1985.
- Neisser, U. *Cognitive Psychology*, New York: Meredith, 1967.
- NVON (sectiebestuur natuurkunde), Werkgroep examens natuurkunde, velddiscussie en sectiestandpunt, *NVON-maandblad*, 10, p.40, 1985.
- PLON. *Verkeer*, Utrecht: Project Leerpakket Ontwikkeling Natuurkunde, 1983.
- SLO. *Situatiebeschrijvingen in wiskundeteksten*, Enschede: Stichting voor de leerplantontwikkeling, 1984.
- Snater, A. De werkzaamheden van de WEN, *NVON-maandblad*, 10, p.36, 1985.
- WEN (Werkgroep Examenprogramma's Natuurkunde). *Concept-examenprogramma Natuurkunde D-niveau*, concept van een advies aan de Minister van Onderwijs en Wetenschappen, Enschede: ACLO-natuurkunde, 1984.
- WEN. *Examenprogramma natuurkunde C- en D-niveau*, advies aan de Minister van Onderwijs en Wetenschappen, Enschede: ACLO-natuurkunde, 1985.