

Met de nieuwe Tweede Fase vindt een herverkaveling en vernieuwing van de wiskunde plaats binnen de profielen. Maar er gaat meer veranderen. De grotere aandacht voor zelfstandig leren vraagt ook een andere aanpak van de docent in de klas. **Douwe Kok** zet op een rij wat dit concreet voor de wiskundeleraar kan betekenen.

Zelfstandig leren en de wiskundeleraar

Inleiding

Naar keuze voeren scholen vanaf augustus 1998 of augustus 1999 de Vernieuwde Tweede Fase in. Dat betekent niet dat het onderwijs er klaar voor is. Dat kan ook niet, want de inrichtingsplannen veranderen voortdurend. Desondanks wordt het tijd om ons te bezinnen op de inhoud van de term *studiehuis*. Wat bedoelt men toch met dit begrip?

De term studiehuis geeft een visie op school aan waarin het zelfstandig leren van de leerling centraal staat. De rol van de docent verschuift daarbij: minder doceren en meer begeleiden. Belangrijke termen in dit verband zijn: zelfstandig werken, studiewijzers en zelfstandig leren. Bij velen, vooral buiten de wiskunde, bestaat de indruk dat een aantal van deze zaken in de wiskundeles al aardig aan de orde komt. En inderdaad, veel wiskundeleraars pro-

beren hun lessen zo te organiseren dat leerlingen actief aan het werk zijn tijdens de les, in plaats van passief de oplossingen van het bord over te schrijven. Ook de schoolboeken hebben goed op die verandering ingespeeld. Steeds meer docenten hebben een setje antwoordenboeken aangeschaft waardoor ook het nakijken van huiswerk niet meer zo tijdrovend is. Daarachter zit de overweging dat het de taak van de docent is leerlingen zelf actief bezig te laten zijn. Dit is een eerste stap op weg naar zelfstandig leren.

Een logische vervolgstap is leerlingen actief te betrekken bij het plannen van hun werk. Dan kunnen studiewijzers belangrijk worden. Nogal wat docenten hebben ervaring met zelfstandig werkende leerlingen en ze rapporteren dat de resultaten positief zijn. Dat geldt zowel voor de onderbouw als voor de wiskunde A in de bovenbouw.

Veel docenten maken daarbij de kanttekening dat het an-

Aanpak

De volgende twee paragrafen bevatten voornamelijk examenopgaven of bewerkingen daarvan. Het is verstandig om grotere en ingewikkelde vraagstukken via een vast stappenplan aan te pakken. Hieronder zie je stapsgewijs een goede aanpak.

stap 1

Lees eerst de tekst in zijn geheel eenmaal door om je in te leven in de situatie.

stap 2

Neem een beslissing hoe je de gegevens uit de tekst op een kladpapiertje rangschikt. Dat kan door middel van een **tabel** of een **situatieschets**

stap 3

Lees vervolgens de tekst opnieuw. Schrijf na elke zin de gegevens op je kladpapier.

stap 4

Welke probleem moet je oplossen?

stap 5

Bij een tabel: kijk of je een regelmaat kunt ontdekken.
Bij een schets: bedenk goed welk wiskundig gereedschap je kunt gebruiken.

stap 6

Los het probleem op.

fig. 1 Wiskunde Lijn 4VM, p. 122

ders ligt bij wiskunde B. Bij dat vak vinden zij (en hun leerlingen) het nodig dat veel opgaven op het bord voorgemaakt worden. Tegelijkertijd moet je constateren dat ook die aanpak vaak niet meer werkt, gezien de povere resultaten op de recente examens voor wiskunde B. De vraag rijst of de huidige leerling zich nog wel bij de hand laat nemen, ook al heb je als docent nog zo'n goed pad gevonden door het onherbergzame wiskundelandschap. Steeds meer leerlingen zoeken liever struikelend hun weg. Als docent rest je dan niets anders dan het geven van aanwijzingen en goede raad. Dat brengt ons bij die andere term die vaak valt in verband met het studiehuis: *zelfstandig leren*.

Zelfstandig leren en algemene vaardigheden

Rond dat begrip zelfstandig leren is een bepaald jargon aan het ontstaan. Laten we eerst eens kijken naar die officiële taal.

In de plannen van de Stuurgroep Profiel Tweede Fase wordt de nadruk gelegd op het ontwikkelen van de zogeheten *algemene vaardigheden*. De Stuurgroep onderscheidt deze vaardigheden in *uitvoeringsvaardigheden*, *leren leren*, *leren reflecteren* en *leren communiceren*.

Met *uitvoeringsvaardigheden* worden vaardigheden bedoeld waardoor je de stof kunt begrijpen en verwerken. In gewone taal: vaardigheden die je nodig hebt om de sommen te kunnen maken.

Bij *leren leren* gaat het om leerstrategische vaardigheden

als studievoordigheden, probleemoplosvaardigheden en onderzoeksvaardigheden. Bij studievoordigheden kunnen de meesten van ons zich van alles voorstellen. Vooral als je zelf in de jaren zeventig nog studielessen hebt gegeven. Het is toe te juichen dat de stuurgroep vindt dat studievoordigheden binnen de vaklessen ontwikkeld moeten worden. Dat geldt nog sterker voor probleemoplosvaardigheden. Anne van Streun heeft het belang benadrukt van de Systematische Probleem Aanpak (SPA). Een uitwerking van zijn ideeën treffen we aan in *Wiskunde Lijn*. Een voorbeeld uit deel 4VM van die methode staat in figuur 1.

Deze aandacht voor probleemoplossen is niet nieuw. Al jaren geleden schreef Polya het prachtige boek *How to Solve it*. Maar door de keuzes van de Stuurgroep komt het onderwerp meer in de belangstelling. Dat blijkt ook uit de boeken van *Netwerk* voor de bovenbouw. In het deel 4HAVO B treffen we een drietal korte hoofdstukjes aan, te weten 'Problemen oplossen' 1, 2 en 3. In die hoofdstukken wordt een werkschema gepresenteerd dat kan helpen bij het oplossen van problemen.

In dat schema staan de fasen:

- het probleem verkennen
- een aanpak kiezen
- een oplossing opschrijven
- controleren.

In elk hoofdstuk wordt een bepaalde fase nader uitgewerkt. In figuur 2 staat een verfijning van de fase 'Het probleem verkennen', gevolgd door een opgave. Opvallend is daarbij de dubbele bodem-benadering'. Er wordt

6 a Lees het probleem hiernaast nauwkeurig door. Formuleer in eigen woorden wat er gevraagd wordt.

b Schrijf de gegevens overzichtelijk op. Maak een schets van driehoek ABC en zet de gegevens erbij.

c Los het probleem op.

d Geef mogelijke manieren om de antwoorden te controleren.

In driehoek ABC is $\angle C = 90^\circ$.
 CD is hoogtelijn.
 $AB = 17$ en $BC = 8$.
a Bereken AC .
b Bereken CD , AD en BD .

Het probleem verkennen

Je kunt het probleem verkennen door jezelf vragen te stellen, zoals:

<ul style="list-style-type: none"> ▶ Wat wordt er precies gevraagd? ▶ Kan ik het probleem anders formuleren? ▶ Wat zijn de gegevens? ▶ Zijn er voorwaarden? 	<p>Schrijf het gevraagde overzichtelijk op. Schrijf het probleem in eigen woorden op. Maak zo mogelijk een schets. Schrijf de gegevens overzichtelijk op. Schrijf de voorwaarden overzichtelijk op en controleer later de oplossing.</p>
---	--

fig. 2 *Netwerk 4HAVO B*, pp. 92-93

een meetkundig probleem gepresenteerd, maar dat gaat vergezeld van een (mogelijke) aanpak.

Bij *leren reflecteren* gaat het om de ontwikkeling van regulatieve vaardigheden. Vaardigheden als: je kunnen oriënteren op een probleem, een verstandige keuze kunnen maken uit een mogelijke aanpak, kunnen reflecteren op de gekozen benadering. In gewone taal: een leerling moet zich de vraag stellen waar hij nou mee bezig is. Had hij misschien beter een andere benadering kunnen kiezen? Ook reflecteren is een activiteit die onderdeel uitmaakt van goed wiskundeonderwijs. Een enkel voorbeeld.

Aan het eind van een hoofdstuk 'Differentiëren' kun je naar de verschillende betekenissen van $f'(a)$ vragen. Of hoe je $f'(a)$ kunt benaderen als je de afgeleide functie niet kunt vinden. Zo wordt de leerling gestimuleerd na te denken over de betekenis van $f'(a)$ en dat onder woorden te brengen. En dat los van een specifiek probleem. Ook een vraag naar de kern van het hoofdstuk stimuleert de leerling in algemene termen na te denken over wat er in het hoofdstuk aan de orde kwam. Hij wordt zo gestimuleerd een soort helikopterblik te ontwikkelen.

Leren communiceren is de laatste vaardigheid uit het rijtje. Het gaat hier natuurlijk om samenwerken, samen leren, gesprekken voeren, presenteren en dergelijke.

De leerpsychologen Boeckaerts en Simons hebben veel invloed gehad op de voorstellen van de stuurgroep. Nu zijn er niet zo veel wiskundeleraars die genieten van onderwijskundige en/of leerpsychologische beschouwingen. Je komt dan ook sceptische reacties tegen op de enthousiaste voorstellen van de Stuurgroep. 'Och, mooie woorden op geduldig papier. De betekenis voor de dagelijkse praktijk is helaas nihil.' 'Niets meer dan de laatste mode van onderwijskundigen. Over een paar jaar verzinnen ze weer wat anders.'

Toch kunnen we beter een andere benadering te kiezen. De leertheorieën achter het studiehuis passen goed bij de ideeën over goed wiskundeonderwijs. Zowel bij HEWET, HAWEX als bij W12-16 treffen we de volgende noties aan:

- Meer aandacht voor het leerproces. Niet alleen het eindproduct, het antwoord, centraal stellen. Ook de manier waarop je wiskunde leert, is belangrijk.
- Meer aandacht voor opvattingen over het leren. Wiskunde is iets dat je zelf opbouwt. Je leert geen wiskunde als je de problemen altijd in hapklare brokken krijgt aangeboden. Er moeten ook stukken bij zijn waar je de tanden in moet zetten.
- Meer aandacht voor de ontwikkeling van een kritische houding.
- Meer aandacht voor reflectie. Neem onder andere het belang dat gehecht wordt aan de 'eigen producties', zoals door leerlingen zelf bedachte proefwerkopgaven.
- Nadruk op het belang van samenwerken met andere leerlingen.

Men kan rustig stellen dat de nadruk in de Tweede Fase

op algemene vaardigheden goed aansluit bij vernieuwingsgedachten over wiskundeonderwijs.

De rol van de docent bij het zelfstandig leren

Welke gevolgen heeft de invoering van het Studiehuis voor de dagelijkse praktijk van de docent? Wat moet er veranderen in de manier van lesgeven als zelfstandig leren een van de belangrijkste doelen van het onderwijs wordt? De meesten van ons hebben het leraarsvak geleerd toen frontaal lesgeven de gebruikelijke onderwijsvorm was. En een aantal heeft de overstap gemaakt naar een soort mix van zelfstandig werken en frontaal onderwijs. De mening heeft postgevat dat in de Tweede Fase de rol van de docent minder belangrijk wordt. Dat is een misvatting. De rol van docent zal zeker veranderen. Maar die rol wordt bepaald niet minder belangrijk. Welke zijn de kenmerken van goed leraarschap op dit moment? Daarvoor bestaat een lijstje van een paar jaar geleden, toen de term effectief onderwijs nog erg in zwang was. Eigenlijk is het dus een lijst kenmerken van een effectieve docent.

Een effectieve docent:

1. kan goed orde houden
 - zorgt voor een goed werkklimaat
 - handhaaft vlot tempo
 - zorgt er voor dat leerlingen actief zijn
 - heeft aandacht voor verschillende leerlingen
 - is actief aanwezig
2. is taakgericht
 - is verantwoordelijk voor resultaten
 - zorgt ervoor dat het huiswerk gemaakt wordt
 - stelt hoge eisen aan het werk van de leerlingen
 - uit hoge verwachtingen
3. kan goed uitleggen
 - presenteert de leerstof helder en duidelijk
 - brengt structuur aan
 - formuleert eerst het doel
 - oriënteert op nieuwe leerstof
 - accentueert de kernideeën
 - werkt met overzichten
 - toetst regelmatig
4. kan goed vragen stellen
 - stelt kennis- en denk vragen
 - geeft een denkpauze
 - geeft hints
 - stelt vragen over aanpak
5. zorgt voor een veilig en stimulerend klimaat
 - dwingt respect af
 - gebruikt ideeën van leerlingen
 - geeft geen sterke negatieve kritiek
 - stimuleert zelfvertrouwen
 - straalt enthousiasme uit.

Het valt op dat zo'n docent voor bijna alles verantwoordelijk is. In de wat chique taal van Vermunt: deze docent

neemt alle leerfuncties voor zijn rekening. Leerfuncties zijn dan allerlei activiteiten die verricht moeten worden om ervoor te zorgen dat er geleerd wordt.

Vermunt onderscheidt:

- voorbereidingsfuncties: de docent bedenkt bijvoorbeeld welke voorkennis nodig is en zorgt er voor dat die kennis wordt opgefrist
- uitvoeringsfuncties: hij hakt bijvoorbeeld de leerstof in hanteerbare brokken en zorgt er een fase later voor dat de leerling overzicht krijgt over de materie
- regulatieve functies: hij toetst onder andere of de leerling verder kan of eerst wat herhaling nodig heeft. Ook stelt hij vragen waardoor de leerling zich nog eens bezint op de stof en de aangeboden oplossingsmethoden
- affectieve functies: hij streeft er onder andere naar dat leerlingen gemotiveerd aan de slag gaan en aan het werk blijven.

Deze docent 'doet alles', hij is de spin in het centrum van het leerproces. In het huidige tijdperk een vrijwel onmogelijke taak. En bovendien een inspanning die hem niet langer door iedereen in dank wordt afgenomen. Want het vervolgonderwijs vraagt om een student die zichzelf kan motiveren, zelf kan plannen, zelf een overzicht kan maken van de stof, zelf kan nadenken of een gekozen aanpak wel zo handig was. En daarmee hebben we de kern van de verandering te pakken. Volgens de plannen voor de vernieuwde Tweede Fase is het nadrukkelijk de bedoeling dat de leerling verantwoordelijk wordt voor zijn eigen leren. Daarvoor is nodig wat Vermunt noemt 'het overdragen van leerfuncties van de docent naar de leerling.'

Op sommige scholen wordt dat advies tijdens bijvoorbeeld een 4VWO-project radicaal opgevolgd. Van de ene dag op de andere wordt het systeem omgegooid: was er eerst volledige controle, nu wordt de leerling volledig losgelaten. Dat lijkt niet echt verstandig. Ook hier zal de ontwikkeling volgens lijnen van geleidelijkheid moeten verlopen. Een geleidelijke overdracht dus van de leerfuncties. Een verschuiving van 'zelf alles in de hand houden' naar 'steeds meer aan leerlingen overlaten'.

Dat zal moeten gebeuren op drie terreinen:

- de situatie in de klas
- het verwerken van de leerstof
- het sturen (reguleren) van het leerproces.

Toegepast op de eerdere typering van de goede docent, ontstaat het volgende beeld van een docent in de Tweede Fase.

Zo'n docent:

1. kan heel goed orde houden
 - zorgt voor een goed werkklimaat
 - zorgt ervoor dat leerlingen actief zijn
 - handhaaft vlot tempo
 - heeft aandacht voor alle leerlingen
 - is actief aanwezig
2. stimuleert taakgericht werken

zorgt ervoor dat leerlingen

- zich verantwoordelijk voelen voor resultaten
 - hoge eisen stellen aan het werk
 - tijd goed in delen
3. stimuleert zelfstandig leren
 - zorgt ervoor dat leerlingen
 - zelf structuur aanbrengen
 - zelf doelen formuleren
 - zichzelf oriënteren op nieuwe leerstof
 - uitzoeken wat de kern is
 - overzichten maken
 - zichzelf toetsen
 4. leert goede vragen te stellen
 - zorgt ervoor dat leerlingen
 - gebruik maken van hints
 - aandacht richten op kern van probleem
 - nadenken over een geschikte aanpak
 - op tijd om hulp vragen
 5. benadrukt belang van veilig en stimulerend klimaat
 - onderling respect
 - gebruik maken van elkaars ideeën
 - geen sterke negatieve kritiek
 - stimuleren van elkaars zelfvertrouwen
 - belang van enthousiasme.

Essentieel voor zelfstandig leren is dus het stimuleren dat leerlingen geleidelijk bepaalde leerfuncties overnemen. Vermunt onderscheidt drie fasen in die geleidelijke overdracht van leerfuncties:

- de docent als model: de docent doet een bepaalde aanpak voor
- de docent als activator: de docent zorgt ervoor dat de leerlingen zijn aanpak navolgen
- de docent als procesbewaker: de docent controleert dat de leerlingen die aanpak blijven gebruiken.

Zelfstandig leren op de vierkante cm

We lichten het bovenstaande toe met een opgave uit een recent VWO B-examen.

Gegeven de functies

$$f(x) = (x^2 - 4)(2x + 1) \text{ en } g(x) = x^2 - 4.$$

Los op $f(x) > g(x)$

De docent als model lost het probleem hardopdenkend op, terwijl de klas geboeid luistert:

Het oplossen van zo'n ongelijkheid gaat vaak het beste met behulp van grafieken. Dan zie je ten minste wat je doet. Laat ik dus eerst maar eens de grafieken van f en g tekenen.

Eerst maar de vergelijking oplossen, oftewel de snijpunten berekenen.

Nu aflezen waar f groter is dan g .

Tot slot wil ik mijn antwoord controleren door een x -waarde in te vullen.

De docent als activator stimuleert leerlingen de juiste 'heuristische vragen' te stellen. In dit geval door eerst een beeld te vormen van het gevraagde en vervolgens een plan opstellen voor de oplossing van het probleem (grafiek tekenen, enzovoort). Het is daarbij belangrijk dat het gebruikte schoolboek zowel opgaven bevat met, als opgaven zonder tussenvragen. Bij dit voorbeeld begint de eerste soort opgaven met: 'teken de grafiek van ...', en vervolgens met 'los op ...', om tot slot bij de eigenlijke vraag uit te komen.


Dan volgen opgaven als in het voorbeeld hierboven, zonder die tussenvragen. Nu kan de docent de leerlingen bewust maken van de rol van de tussenvragen bij de vorige opdrachten.

De docent als procesbewaker controleert of leerlingen die aanpak blijven gebruiken. Daar zijn dan nog enkele van die opgaven voor nodig.

Een docent die zo les geeft, ontwikkelt het zelfstandig leren op de vierkante centimeter. Zeg maar: het klein zelfstandig leren. En dat kan vanaf de onderbouw.

Het schoolboek en zelfstandig leren

De huidige boeken blinken uit in het klein maken van het probleem via tussenstappen. Neem het vraagstuk uit *Moderne Wiskunde IMHV*, figuur 3. Opdracht a geeft eigenlijk het probleem weg.



16 Hierboven staat een aanbieding voor het huren van een tapijtreiniger bij firma Praxis. Firma Fijnfix verhuurt ook tapijtreinigers. Dat kost f22,50 per dag. Ze rekenen geen transportkosten.

a Maak een dubbele tabel voor het huren van de tapijtreiniger voor 1, 2, 3, ..., 10 dagen bij Praxis en bij Fijnfix.

b Een groot kantoor heeft een tapijtreiniger nodig voor 3 dagen. Welke firma is dan het goedkoopst?

c Bij hoeveel dagen huren zijn de winkels even duur?
 ► Extra oefening – opdracht E-4

fig. 3 *Moderne Wiskunde IMHV*, p. 303

Een dergelijke opbouw van opgaven bevordert ongetwijfeld de rust in de klas, maar op de lange duur niet de zelfstandigheid van de leerling. Dat dilemma 'zelfstandig leren' versus 'zelfstandig werken' komt op meer plaatsen

in de leerboeken terug. Bij zelfstandig leren past ook dat leerlingen zelf overzichten en samenvattingen maken, om zo te groeien in onafhankelijkheid. Tegelijk vraagt een zelfstandig werkende leerling om boeken met een heldere structuur, waarin duidelijke voorbeelden en goede samenvattingen staan. Een moeilijk dilemma.

Het lijkt mij waarschijnlijk dat ook in de vernieuwde Tweede Fase goede schoolboeken gekenmerkt zullen worden door een heldere structuur, goede voorbeelden en een duidelijke samenvatting. Schoolboeken zullen verschillen in de wijze waarop en de mate waarin aandacht besteed wordt aan zelfstandig leren. Daarom is het een belangrijke docentenvaardigheid om die elementen in een schoolboek te herkennen en te benutten, die kansen bieden voor de ontwikkeling van zelfstandig leren. Gedacht kan worden aan opdrachten die gericht zijn op het bevorderen van reflectie.

Een andere docentenvaardigheid die belangrijker wordt dan ooit, is het kunnen leiden van een onderwijsleergesprek. In zulke gesprekken kan klassikale reflectie op antwoord en aanpak plaatsvinden.

Zelfstandig leren en het examen

Hoe serieus beleidsmakers hun eigen onderwijsvoorstellen nemen, blijkt altijd uit de gevolgen die ze trekken voor het examen. Het onderdeel 'Automatische Gegevens Verwerking' bij wiskunde A werd niet serieus getoetst op het eindexamen en dus verdween het. Eerst uit het alledaagse onderwijs en later ook uit de schoolboeken. Uit de voorstellen voor de examinering blijkt dat het de Stuurgroep ook op dit punt ernst is. Neem de plannen voor het schoolexamen. Nog maar een deel van het schoolexamen mag bestaan uit de bekende toetsen zoals we die kennen uit de schoolonderzoeken van nu. In de profielwiskundes (behalve HAVO Cultuur & Maatschappij) telt dit deel in het schoolexamencijfer slechts voor 40% mee. De rest, dus 60% van het cijfer, wordt bepaald door de 'praktische opdrachten'. Daarbij wordt bijvoorbeeld gedacht aan het oplossen van probleemsituaties of het uitvoeren van een onderzoeksopdracht. Computers kunnen hierbij een belangrijke rol spelen. Binnen elk profiel moet minstens één praktische opdracht door een groepje van drie of meer leerlingen uitgevoerd worden. Praktische opdrachten kunnen op diverse manieren worden afgerond. Dat kan via een geschreven verslag. Maar ook een poster-presentatie is een mogelijkheid.

Het is begrijpelijk dat deze plannen bezorgdheid bij docenten veroorzaken. Immers, hoe kom je aan geschikte opdrachten? Hoe leer je de leerlingen deze opdrachten uit te voeren? Een deel van het probleem zal voor de docenten opgelost worden. Zo ontwikkelt het Cito voorbeeldmateriaal. Verder zullen de schoolboeken voor materiaal zorgen. Dat is al te zien aan de recent verschenen delen voor de 'tussenfase'. Zo bevat elk hoofdstuk van de nieuwe 4 vwo delen van *Getal en Ruimte* een bladzijde met onderzoeksopdrachten (zie figuur 4).

- VI Er zijn in Nederland heel wat loterijen, zoals de Lotto, de Postcode Loterij, de Staatsloterij en de Giroloterij.
- * Maak een werkstuk waarin je een aantal loterijen met elkaar vergelijkt. Verwerk daarin bijvoorbeeld
- hoe de prijzenpot er uit ziet
 - hoeveel loten verkocht zijn
 - welk gedeelte van de inzet aan de winnaars wordt uitgekeerd
 - waar de rest van het door de deelnemers bijeengebrachte geld blijft
 - hoe het zit met de kans op de hoofdprijs en met de kans op een kleine prijs.

fig. 4 *Getal en Ruimte, 4V-A, p. 198*

Er is behoefte aan onderwerpen voor een werkstuk. Maar ook aan hoofdstukjes waarin leerlingen leren een onderzoekje op te zetten. Een poging daartoe staat in *Moderne Wiskunde*, deel 3 vwo (figuur 5). Leerlingen krijgen daar een 'stappenplan' aangereikt.

- Als je zelf iets gaat onderzoeken kun je het beste werken volgens een 'stappenplan'.
- 1 Beslis eerst wat je wilt gaan onderzoeken.
 - 2 Beslis daarna hoe je je gegevens gaat verzamelen. Wil je een proef doen? Ga je bepaald gedrag observeren? Ga je met een vragenlijst werken?
 - 3 Werk de aanpak die je gekozen hebt verder uit.
 - 4 Verzamel alle informatie die je nodig hebt.
 - 5 Verwerk je resultaten in grafieken en tabellen.
 - 6 Maak een verslag. Daarin beschrijf je
 - wat je gedaan hebt
 - hoe je gewerkt hebt
 - wat je gevonden hebt
 - of je te weten bent gekomen waar je naar op zoek was.

fig. 5 *Moderne Wiskunde, deel 3 vwo, p. 179*

Ook op het centraal examen zal de leerling moeten laten zien dat hij zich de algemene vaardigheden heeft eigen gemaakt. In de wiskunde A-examens werd daarop al regelmatig een beroep gedaan. Bijvoorbeeld op informatievaardigheden als het kunnen interpreteren van gegevens of het motiveren van een standpunt in een bepaalde situatie. Een opdracht om een hypothese op te stellen, met een werkplan om die hypothese te toetsen, zou heel goed mo-

gelijk zijn geweest, al is dit nooit gebeurd. Het valt te verwachten dat dit type vragen ook binnen de wiskunde B gesteld zullen worden.

Tot slot

Bij de inrichting van de Tweede Fase staan docenten voor een aantal keuzen. Hoeveel klassikale lessen, hoeveel zelfstudie? Welk type schoolboeken? Studiewijzers al of niet voorzien van uitwerkingen? Steeds zal daarbij een belangrijke afweging zijn: hoeveel structuur bieden we onze leerlingen en hoeveel verantwoordelijkheid. Maar dat is niets bijzonders. Het is het aloude dilemma van de opvoeder. Elke ouder wil dat zijn kind zelfstandig leert leven. En elke ouder moet daarbij keuzen maken: hoeveel verantwoordelijkheid kan mijn kind aan en hoeveel structuur heeft mijn kind daarbij nodig?

Natuurlijk speelden deze zaken altijd al mee in het onderwijs, maar het is nu voor het eerst dat ze zo expliciet in de vakken en dus ook in de wiskunde gaan meespelen.

Douwe Kok, APS, Utrecht en IDO-VU, Amsterdam

Literatuur

- Boekaerts, M. en P.R.J. Simons (1995). *Leren en Instructie*, Assen, Van Gorcum.
- Bos, M. (1996). 'Zelfstandig werken? Zelfstandig leren'. *Euclides* 72(1), pp. 15-18.
- Feijen, Kor e.a. (1997). *Studiewijzers: de spoorboekjes voorbij*. Den Haag, PMVO.
- Kok, D. (1996). *Voorlichtingsbrochure havo/vwo Wiskunde*. SLO, Enschede.
- Vermunt, J. (1992). *Leerstijlen en sturen van leerprocessen in het hoger onderwijs*. Amsterdam/Lisse, Swets & Zeitlinger.