

Wiskunde A in de klas

K. Hoogland

Jac. P. Thijsse College, Castricum

Inleiding

Op het vwo draait wiskunde A alweer een jaar of acht. Wiskunde A op het havo inmiddels drie jaar. Uit gesprekken met collega's blijkt dat de manier van lesgeven in wiskunde A zeer divers is. Ook opvallend is steeds het nog grote verschil in enthousiasme voor het lesgeven in dit vak.

In de loop der jaren zijn veel artikelen verschenen over de inhoud van het vak. In dit artikel echter wil ik een aantal zaken de revue laten passeren die te maken hebben met de dagelijkse lespraktijk van wiskunde A.

De ideeën zijn gevoed door mijn eigen ervaring en door gesprekken met docenten die wiskunde A een leuk, prettig en belangrijk vak vinden. Het type leerlingen dat ik voor ogen heb komt veel voor: een reguliere scholengemeenschap, een bekende methode, 4 + 4 uur, een keuzepercentage van 60%.¹

Zelfstandigheid

De aspecten van het lesgeven in wiskunde A die hierna aan de orde komen zijn:

- organisatie van het jaar
- organisatie van de les
- omgaan met vragen van leerlingen
- antwoorden en uitwerkingen
- notaties en taalgebruik
- toetsing.

Als rode draad door het hele verhaal loopt het begrip zelfstandigheid. Zelfstandigheid in het bestuderen van de stof, zelfstandigheid in het nakijken van de vraagstukken, zelfstandigheid in het omgaan met de planning. Kortom: zelfstandig bezig zijn met het vak wiskunde A. Deze keuze voor zelfstandigheid is geen poging de docent overbodig te maken. Leerlingen zelfstandigheid bij brengen is, zeker in het begin, veel lastiger dan bijvoorbeeld het klassikaal uitleggen van lineair programmeren.

De keuze voor zelfstandigheid heeft twee achterliggende redenen. Ik vind dat leerlingen in de bovenbouw van

havo en vwo in staat moeten zijn zelfstandig om te gaan met een stuk leerstof en een planning. Juist bij wiskunde A kun je leerlingen een werkhouding aanleren, waar ze ook in een vervolgopleiding nog plezier aan kunnen beleven. Bovendien heb ik het idee dat er in de toekomst, ook in de examens, een groter beroep zal worden gedaan op flexibele toepassing van opgedane kennis. Het getraind zijn in zelfstandig oplossingen vinden kan de leerlingen dan een goede dienst bewijzen. Ik zal daar bij het onderwerp toetsen nog een voorbeeld van geven.

Organisatie van het jaar

"De eerste week. Nieuwe klassen voor je neus. Voor de leerlingen een nieuw vak. Eerst maar eens zo snel mogelijk de toon zetten voor de gewenste zelfstandigheid."

Ik begin eigenlijk altijd met een verhaal over zelfstandigheid: dat er maar één goede manier is om wiskunde A te leren en dat is zelf doen. Zelf oplossingen zoeken, zelf nakijken, zelf de planning in de gaten houden.

Bij zelfstandigheid hoort ook een goed zicht op welke taken uitgevoerd moeten worden het komende jaar. Een nuttig hulpmiddel daarbij is een (globaal) jaarrooster met daarin aangegeven welke proefwerken/werkstukken gaan komen en waarover. Het schema is nog niet op opgavenniveau ingevuld, daarvoor is er teveel onverwachte lesuitval gedurende het jaar. Wel ligt het raamwerk vast.

Duidelijk is in ieder geval welke prestaties geleverd moeten worden. Het is een poging de leerlingen medeplichtig te maken aan de jaarplanning en het leerresultaat.

Gedurende het jaar kan dit versterkt worden door steeds een flink aantal lessen vooruit op te geven welke opgaven gemaakt en nagekeken moeten worden. De grootste beloning die je dat als docent uiteindelijk kan opleveren is op woensdag het eerste uur twintig minuten te laat binnenkomen wegens files en dan het gros van de leerlingen aan het werk vinden.

Dagje ziek? Het schema loopt gewoon door. De leerlingen hebben een uurtje geen vragen kunnen stellen.

Organisatie van de les

Ben je overtuigd van het feit dat leerlingen moeten leren problemen zelfstandig aan te pakken, dan moet de werkwijze in de klas daarop afgestemd zijn. Een grote mate van zelfwerkzaamheid lijkt in ieder geval een vereiste. Er moet zoveel mogelijk tijd en ruimte zijn voor leerlingen om eigen oplossingen te vinden, liefst binnen de les met individuele hulp.

In het begin heb ik nog wel eens geprobeerd aan de hand van enkele opgaven vooraf een manier van oplossen aan te geven. Het viel me op hoe weinig effect dat had bij het beantwoorden van de volgende opgaven. Als je het achterwege laat krijg je precies dezelfde vragen, je hebt er dan wel een half uurtje meer tijd voor.

Wat beter werkt is aan het begin van het hoofdstuk een algemeen verhaal houden over de inhoud. Iets in de zin van:

"Dit hoofdstuk gaat over lineaire formules. De grafieken zijn allemaal rechte lijnen. Aan het eind van het hoofdstuk moet je bij de grafiek de goede formule kunnen maken. Het gaat steeds om situaties waarbij er sprake is van een constante toename."

Je zou kunnen zeggen dat zo'n verhaaltje het denkproces alvast richt zonder dat er sprake is van het presenteren van kant en klare oplossingsmethoden.

Aan het begin van de les moet steeds weer energie gestoken worden in het bewerkstelligen van een goed actief werkklimaat. Direct bij het binnenkomen: rondlopen, aan het werk zetten, praten over meer dan redelijke afwijkingen van de planning, (op maandag weekendverhalen aanhoren), opmerkingen maken over de wijze van beantwoorden, etc.

Met name in 4 havo, aan het begin van het jaar, is dat nogal een klus. Ik ben trouwens heel benieuwd of dat anders zal zijn voor de eerste lichte leerlingen die met het nieuwe leerplan in de bovenbouw aankomt.

Uiteindelijk blijken er maar weinig leerlingen te zijn die zich niet prettig voelen bij een beroep op zelfstandigheid en eigen verantwoordelijkheid. Als de situatie zover is dat de leerlingen zelfstandig aan het werk zijn, komen de volgende taken voor de docent. Het beantwoorden van vragen van leerlingen en een manier vinden waarop leerlingen controleren of vraagstukken goed gemaakt zijn.

Vragen van leerlingen

De leerlingen in een wiskunde A klas zijn niet de leerlingen die met de meeste effectiviteit de wiskunde in de onderbouw doorlopen hebben. Er blijken regelmatig flinke hiaten te zitten in bekend veronderstelde leerstof. Op zich is daar mee te leven, ware het niet dat het bij elke leerling verschillende hiaten zijn. Een reden te meer voor een meer individuele aanpak van problemen die leerlingen hebben. De manier waarop je als docent ingaat op vragen van leerlingen bepaalt ook sterk het

werkklimaat in de klas.

ll: *Hoe moest dat ook alweer: $\frac{1}{6} + \frac{3}{6}$?*

doc: *Denk eens aan een taart in zes stukken.*

ll: *O, ja.*

doc: *(in gedachten) Daar is ooit iets goed mis gegaan met de visualisatie van breuken.*

Geen enkele vraag is belachelijk. Een in onze ogen belachelijke vraag is alleen maar een signaal van waar de hiaten zitten. Deze hiaten moeten opgevuld worden. Het serieus en remediërend ingaan op zulke vragen helpt bovendien mee om een prettig werkklimaat te verkrijgen.

ll: *Ik snap er helemaal niets van.*

doc: *Wat snap je niet, waar loop je vast, heb je de tekst doorgelezen?*

ll: *Nee, moet dat dan?*

doc: *Ja, meestal staat daarin hoe je het moet doen, of om welke gegevens het gaat.*

Ik zie dat je de beginhoeveelheid zoekt. Lees de tekst nog eens goed door. Het staat er echt in.

Vragen moeten maar liever niet beantwoord worden met een algoritme of een kant en klare manier van oplossen voor dit probleem en alle problemen die nog volgen. Als ik dat gedrag bij mezelf bespeur noem ik dat meestal: 'klassikaal lesgeven aan één leerling'. Dat kost dus veel teveel tijd, zeker als je het tien keer per les moet doen. Zo'n verzuchting als: "Ik snap er niets van" duidt er meestal op dat de leerlingen zelf nog niet is begonnen met het ontwikkelen van een denkmodel. Deze leerling staat dus per definitie ook nog niet open voor het opnemen van een kant en klaar denkmodel. Hints geven, doorvragen en proberen het startprobleem 'klein' te maken is op dit moment een meer logische werkwijze.

boek: *Teken de grafiek van $y = 3x + 2$.*

ll: *Ik snap er niets van.*

doc: *Wat betekent zo'n formule nu eigenlijk?*

ll: *???*

doc: *Als $x = 2$ wat komt er dan uit de formule?*

ll: *???*

doc: *$3x$ betekent drie keer x .*

ll: *8*

doc: *Bij $x = 2$ hoort $y = 8$. Wat heeft dat met de grafiek te maken?*

ll: *O, ja.*

doc: *(in gedachten) Het is maar goed dat ik niet gelijk over richtingscoëfficiënten ben begonnen. Deze vraag komt op het lijstje van 'klassieke 3-havohiaten'.*

Bij deze manier van werken snijdt het mes bovendien aan twee kanten. Als docent krijg je een steeds beter beeld van waar problemen precies zitten en welke problemen leerlingen hebben om tot een goede oplossing te

komen.

Zoals een collega van mij wel zegt: "Je moet er achter komen wat er in die koppies omgaat."

Antwoorden/uitwerkingen

Misschien komen we nu wel tot het meest cruciale gedeelte van het verhaal. Hoe geef je de leerlingen feedback op hun verrichte arbeid. Of simpeler gezegd: hoe controleren de leerlingen de gemaakte vraagstukken. In de lijn van het verhaal is het duidelijk dat ik geen voorstander ben van het klassikaal bespreken van vraagstukken. Heeft een leerling het vraagstuk goed gemaakt, dan loop je het risico dat je een goed denkmodel weer overhoop haalt. Is een leerling er niet uitgekomen dan is de kans klein dat je in je verhaal precies de vinger op de voor die leerling zere plek legt. Heeft de leerling het vraagstuk niet bekeken, dan moet eigenlijk helemaal nog geen oplossing gepresenteerd worden. Een werkwijze die ik zelf voorsta, is het in de klas aanwezig laten zijn van helder en prettig geschreven uitwerkingen. Eén keer tijd investeren, jarenlang plezier van! Uitwerkingen die de toon hebben van het zoeken naar een oplossing.

De hoeveelheid moet in $3\frac{1}{2}$ dag verdubbeld zijn. Als je de groeifactor g noemt geldt: $g^{3,5} = 2$

Proberen maar: Nog wat nauwkeuriger: Conclusie:
 $1,1^{3,5} \approx 1,40$ $1,21^{3,5} \approx 1,95$ $g \approx 1,22$
 $1,2^{3,5} \approx 1,89$ $1,22^{3,5} \approx 2,01$
 $1,3^{3,5} \approx 2,50$

De ervaring die je opdoet bij het ingaan op problemen van leerlingen geeft al snel een handvat voor de toon en uitgebreidheid van de antwoordmodellen. Deze werkwijze vereist wel veel praten met de klas over hoe die uitwerkingen gehanteerd moeten worden.

Sommige leerlingen willen bij elke opgave de uitwerkingen inzien om op een idee van de oplossing te komen. Dat leidt op het proefwerk vrij snel en duidelijk tot teleurstellende resultaten. Dat moet maar niet dus.

Het overschrijven van de uitwerkingen is ook een gevierde hobby van leerlingen. Ik heb wel eens gesuggereerd dat kopiëren en plakken een snellere werkwijze is. Een wat minder cynische suggestie is dat ze proberen het in eigen woorden op te schrijven met de opgave eraan, zodat het bij het leren van het proefwerk ook nog begrijpelijk is.

Notaties en taalgebruik

Bij het voorbereiden van lessen, bij het beantwoorden van vragen van leerlingen en bij het maken van uitwerkingen moeten taalgebruik en het gebruik van notaties goed overdacht worden. De inhoud en intentie van wiskunde A verdraagt zich zeer zelden met een ingewikkelde wiskundige notatie.

Ik geef hieronder twee voorbeelden van de beantwoording van een vraag over de normale verdeling:

Medische gegevens wijzen uit dat de duur van een zwangerschap bij benadering normaal verdeeld is met een gemiddelde van 266 dagen en een standaarddeviatie van 16 dagen. Onderzoek of meer dan 1% van de zwangerschappen een duur heeft van 310 of meer dagen.²

Antwoord 1:

$$P(X \geq 310) = 1 - \Phi\left(\frac{310 - 266}{16}\right) =$$

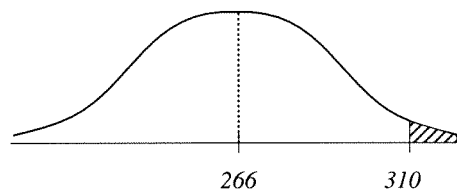
$$1 - \Phi(2,75) = 1 - 0,9970 = 0,0030 < 0,01$$

Antwoord 2:

$$\text{Bij } 310 \text{ hoort } z = \frac{310 - 266}{16} = 2,75$$

Bij $z = 2,75$ hoort een percentage van 99,7%.

Dus 0,3% van de zwangerschappen duurt langer dan 310 dagen en dat is minder dan 1%.



Bij de eerste oplossingsmethode, die overigens in correctievoorschriften bij het examens wordt gesuggereerd, kun je de volgende kanttekeningen plaatsen. Versterkt deze notatie het denkmodel bij het oplossen van problemen met de normale verdeling? Hoeveel leerlingen zijn uiteindelijk in staat om deze regel wat betreft de notaties foutloos op te schrijven?

Er zijn altijd leerlingen die door 1- en 2,75 plotseling verder gaan met -1,75 en dan tot 0,0401 komen via het tabellenboek. Wat heb je die leerling dan precies geleerd met deze notatie? De tweede oplossing oogt veel minder wiskundig. Getuigt deze wijze van noteren echt van minder wiskundig denken of hebben wij als wiskundeleraars te lang wiskundig denken geassocieerd met wiskundige codes en notaties? Zeg maar simpel: bepaalt het aantal keren dat de letter x voorkomt in een boek of op een bladzijde uitwerkingen het gehalte aan wiskundig denken?

Nog een voorbeeld van noteren³.

Bereken K als $H_0: p = 0,25$, $H_1: p < 0,25$, $n = 50$ en $\alpha = 5\%$.

$H_1: p < 0,25 \Rightarrow K$ is de verzameling van alle gehele getallen k ($0 \leq k \leq 50$) die voldoen aan:

$$P(X \leq k \wedge p = 0,25 \wedge n = 50) \leq 0,05.$$

Opzoeken in de cumulatieve binomiale tabel geeft:

$$P(X \leq 7 \wedge p = 0,25 \wedge n = 50) = 0,0453 \text{ en}$$

$$P(X \leq 8 \wedge p = 0,25 \wedge n = 50) = 0,0916.$$

Gevolg: $P(X \leq k \wedge p = 0,25 \wedge n = 50) \leq 0,05 \Leftrightarrow$

$$k \leq 7, \text{ d.w.z. } K = \{0, \dots, 7\}.$$

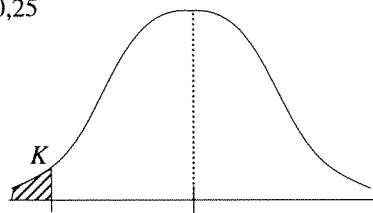
Een andersoortige samenvatting van dezelfde problematiek is:

In een binomiaal kansexperiment met $n = 50$ beweert persoon A dat de succeskans 0,25 is. Persoon B meent dat dit minder is dan 0,25. Als de uitkomst rond de 12,5 ligt krijgt persoon A natuurlijk gelijk. Is de uitkomst veel kleiner dan zul je, net als B, gaan twijfelen aan de hypothese van A.

Links in onderstaand schetsje zit dus het kritieke gebied voor de hypothese van A.

$$n = 50$$

$$p = 0,25$$



12,5

n	x	0,25
50	0	
	1	0,0000
	2	0,0001
	3	0,0005
	4	0,0021
	5	0,0070
	6	0,0194
	7	0,0453
	8	0,0916
	9	0,1637
	10	0,2622
	11	0,3816
	12	0,5110
	13	0,6370
	14	0,7481
	15	0,8369
	16	0,9017
	17	0,9449
	18	0,9713
	19	0,9861
	20	0,9937
	21	0,9974
	22	0,9990
	23	0,9996
	24	0,9999
	25	1,0000
	26	↓
	27	

De kolom uit het tabellenboek waarin alle essentiële informatie staat voor dit probleem is dus de kolom hiernaast.

Neem je als significantie 5%, dan zie je dat het kritieke gebied loopt van 0 tot en met 7.

Hoofdvraag is natuurlijk: Welke manier van opschrijven past het beste bij een redenerende leerling?

Misschien moeten we hier wel onderscheid maken tussen havo- en vwo-leerlingen. Hoewel dat misschien zou betekenen dat je het een vwo-leerling op onnodige wijze moeilijker maakt om het probleem op te lossen.

Toetsing

De meest gangbare manier van toetsen is nog steeds het proefwerk en het schriftelijk schoolonderzoek. Veel artikelen zijn al gewijd aan alternatieve vormen van toetsing. Ik denk dat toetsing via werkstukken, mondelinge schoolonderzoeken, Wiskunde A-lympiade, computerpractica en dergelijke prima past in een wiskunde A-onderwijs dat streeft naar zelfstandigheid.

Toch kunnen ook binnen de meer traditionele vorm van toetsing accenten worden gelegd, waardoor leerlingen het idee krijgen met meer bezig te zijn dan het reproduceren van kennis.

Neem de volgende opgave:

Verkiezingen GB⁴

In tegenstelling tot Nederland kende Groot-Brittannië heel lang maar twee belangrijke partijen: de Conservatieven en de Labourpartij.

Voor de verkiezingen voor het Britse parlement is het land opgedeeld in een groot aantal kiesdistricten. In elk kiesdistrict stellen beide partijen een kandidaat.

De kandidaat die in een kiesdistrict de meeste stemmen haalt, krijgt een zetel in het parlement.

We onderzoeken een paar mogelijke consequenties van dit verkiezingsstelsel. Voor het gemak gaan we ervan uit dat het land in 600 kiesdistricten is verdeeld en dat in elk district evenveel stemgerechtigden hun stem uitbrengen.

Stel dat in elk kiesdistrict de Conservatieven 55% van de stemmen krijgen.

>> *Hoeveel zetels haalt de Conservatieve partij dan?*

Stel dat de Labour partij in elk van de 200 noordelijke kiesdistricten 65% van de stemmen behaalt en in elk van de 400 zuidelijke districten 45% van de stemmen.

>> *Hoeveel zetels krijgt de Labourpartij dan en hoeveel procent van de stemmen hebben ze dan behaald?*

>> *Leg uit dat het theoretisch mogelijk is met 26% van de stemmen de absolute meerderheid (= 301 zetels) in het parlement te behalen.*

In werkelijkheid zijn er in Groot-Brittannië ruim 600 districten met een uiteenlopend aantal kiesgerechtigden.

Bij de verkiezingen van 1959 haalden de conservatieven 53,0% van de stemmen en kregen zij 365 van de 623 zetels. In de tabel hieronder zie je de stempercentages die de Conservatieven hebben gehaald bij die verkiezing.

In de tabel kun je bijvoorbeeld zien dat in 21 districten

de Conservatieven een stempercentage haalden van tussen de 15% en 25%.

In sommige districten had Labour geen tegenkandidaat gesteld. Zo'n district viel dan met 100% van de stemmen aan de Conservatieven.

>> Geef de betekenis van het getal 11 in de tabel.

In de klasse [45,55> is niet direct te zien aan welke partij deze districten toevallen.

>> Hoeveel van deze districten gingen naar de Conservatieven?

Als je met behulp van de tabel het gemiddelde percentage voor de Conservatieven uitreken kom je op 52,4%.

>> Geef een verklaring voor het feit dat dit een ander percentage is dan de eerder genoemde 53,0%.

stempercentage conservatieven	aantal districten
0	11
<0, 15>	1
[15, 25>	21
[25, 35>	43
[35, 45>	98
[45, 55>	169
[55, 65>	151
[65, 75>	100
[75, 85>	20
[85, 100>	1
100	8

Deze opgave heb ik een keer verwerkt in een schoolonderzoek 6 vwo. Het vraagstuk doet op niet veel meer beroep dan op vermenigvuldigen en procentrekenen.

De scores voor een dergelijk vraagstuk bleken in de praktijk weinig samenhang te vertonen met het eindcijfer voor het schoolonderzoek. Op het vraagstuk was echter wel duidelijk beter gescoord door leerlingen waarvan ik het beeld had dat ze zelfstandig en praktisch, (pragmatisch?) de opgaven voor wiskunde A aanpakten.

Als ik het laatste 6 vwo examen² bekijk zie ik ook een voorzichtige tendens in de richting van meer redeneerachtige vragen.

In het krantartikel stond:

'Een overzicht van de rookgewoonten in Nederland in 1987 gaf, net als in de jaren daarvoor, opnieuw een daling te zien van het aantal rokers in ons land. Hoewel de betrekkelijk snelle daling in de jaren zeventig en het begin van de jaren tachtig is afgenomen, heeft die tendens zich de afge-

lopen drie jaar gestabiliseerd op een daling van 1% per jaar'.

'Kon in 1958 worden becijferd dat 60% van de Nederlandse mannen en vrouwen in de leeftijdsgroep van 15 tot 65 jaar rookte, volgens cijfers van de Stichting Volksgezondheid en Roken was dat in 1987 afgenomen tot 37%.'

Een lezer meende dat de genoemde percentages niet met elkaar kunnen kloppen. Hij redeneerde als volgt:

- de laatste drie jaar was er een daling van 1% per jaar
- de daling was volgens de tekst nog sterker in de periode daarvoor
- in 1958 was het percentage rokers gelijk aan 60%
- de periode 1958-1987 heeft een lengte van 29 jaar
- in 1987 moet het percentage rokers dus veel minder zijn dan de genoemde 37%, ja zelfs minder dan 31%!

>> Wat heeft de lezer verondersteld ten aanzien van de in het krantartikel genoemde daling van 1% per jaar? Laat met behulp van een berekening zien dat de genoemde cijfers niet met elkaar in strijd zijn als men dit gegeven anders leest.

Deze vraag doet een zelfde soort beroep op nadenken en redeneren. Hiertegenover staat de volgende vraag op hetzelfde examen².

De gemiddelde duur van de 45 zwangerschappen is 38,0 weken, de standaarddeviatie is 2,1 weken.

Het gemiddelde gewicht van de 45 pasgeborenen is 7,3 pond, de standaarddeviatie is 1,3 pond.

De correlatiecoëfficiënt bedraagt 0,47.

>> Leid met behulp van lineaire regressie een benadering af van het gemiddelde geboortegewicht bij een zwangerschapsduur van 244 dagen.

Licht het antwoord met een berekening toe.

Bij deze vraag wordt een direct beroep gedaan op geleerde kennis, je weet het of je weet het niet. Alsof je er bij dit soort vragen op kan wachten, komt natuurlijk het antwoord 67,04 pond⁵ voor een pasgeborene redelijk vaak voor.

Het lijkt soms wel of bij vragen, die slechts een beroep doen op een techniek, het verstand direct over boord gaat. Dat is misschien ook wel wat ik zo goed vind aan havo wiskunde A. Leerlingen blijken na twee jaar werken op deze manier zonder veel schroom een probleem aan te pakken dat soms wel twee kantjes A4 beslaat. Een leerresultaat dat langer meegaat dan de zomervakantie, denk ik zomaar.

Kortom

Samengevat zou je de volgende punten op een rijtje kunnen zetten voor de inrichting van wiskunde A-onderwijs dat een beroep doet op een grote mate van zelfstandig-

heid:

- Er is een goede structuur voor het jaar.
- Er is een actief werkklimaat met heldere doelen voor een aantal komende lessen.
- Het werkklimaat is veilig, geen enkele vraag is belachelijk.
- Er is een grote mate van zelfwerkzaamheid bij leerlingen en medeplichtigheid aan het werkschema.
- De docent heeft een actieve rol in het opsporen en remediëren van hiaten.
- De docent analyseert de vragen van de leerlingen en probeert door hints of door het probleem 'klein' te maken de leerlingen verder op weg te helpen.
- Er zijn goede uitwerkingen aanwezig; met de leerlingen is besproken hoe ze daar verstandig mee om kunnen gaan.
- In de lesvoorbereiding, het beantwoorden van vragen en het maken van uitwerkingen wordt nagedacht over notaties en taalgebruik.
- Het taalgebruik moet zo dicht mogelijk liggen bij het redeneren van de leerlingen.
- In de toetsing wordt regelmatig een beroep gedaan op flexibel toepassen van kennis.

Beeldvorming en schoolbeleid

Binnen de klas is veel te regelen om de lessen naar eigen gevoel optimaal te laten verlopen. Niet onderschat moet worden welk effect ook buiten de klas gelegen factoren hebben op wat je in die klas wilt bereiken.

Zo is er bijvoorbeeld de voorlichting in 3 havo en in 4 vwo. Soms is daar de toon dat wiskunde A een vak is voor de mensen die mislukt zijn voor de echte wiskunde. Dat geeft dan een hele andere startsituatie dan als in de voorlichting al gemeld wordt dat bij wiskunde A veel beroep gedaan zal worden op zelfstandigheid en eigen verantwoordelijkheid.

Wordt de voorlichting uitgevoerd door een docent die wiskunde A eigenlijk maar niets vindt, dan is de poging om een prettig werkklimaat op te bouwen in bijvoorbeeld de eerste maanden van 4 havo al bijna tevergeefs. Acht jaar geleden vond menig docent dat wiskunde A op

het vwo niets voorstelde. Opvallend genoeg hoor je dit soort geluiden weinig meer. Zijn we er aan gewend of blijkt deze vorm van wiskunde toch niet zo 'niveau loos' te zijn als men dacht? Zo zijn er tegenwoordig veel nascholingsmogelijkheden voor 6 vwo wiskunde A met name op het gebied van statistiek en kansrekening. Het zal echter nog wel een paar jaar duren voordat de eerste cursus "Didactiek voor kansrekening havo wiskunde A" start.

Nawoord

Ik heb een poging gedaan om een aantal zaken op een rijtje te zetten die te maken hebben met het lesgeven in Wiskunde A. Het blijkt lastig te zijn een proces dat zich in klassen afspeelt over een periode van twee jaar te vangen in voorbeelden of ideeën.

Ik zie leerlingen voor me als ik dingen opschrijf. U als lezer ziet ook leerlingen voor zich, waarbij misschien helemaal niet past wat hier beschreven is. Toch heb ik het idee dat het beeld van wat leerlingen wel of niet (aan)kunnen meer iets is dat zich in ons hoofd afspeelt dan een onveranderlijk gegeven. Je kunt leerlingen veel leren, ook op het gebied van werkhouding en zelfstandigheid.

Noten

- [1] De keuzepercentages lijken globaal de volgende kant op te gaan. Vwo: 10% geen wiskunde, 60% wiskunde A, 50% wiskunde B. Havo: 15% geen wiskunde, 60% wiskunde A, 25% wiskunde B. De meerderheid van de leerlingen in de bovenbouw van havo en vwo heeft wiskunde A in het pakket!
- [2] Vwo examen wiskunde 1993, eerste tijdvak.
- [3] Uit: Hilkes, R. *Samengevat vwo wiskunde A*. Onderwijspers, Leiden, 1989.
- [4] Vrije bewerking van een opgave uit: Boertien, H. e.a. *Wiskunde A: doelgericht toetsen*. Wolters Noordhoff, Groningen, 1990.
- [5] Door het niet omrekenen van dagen in weken is het eindantwoord ook grofweg een factor 7 te groot.