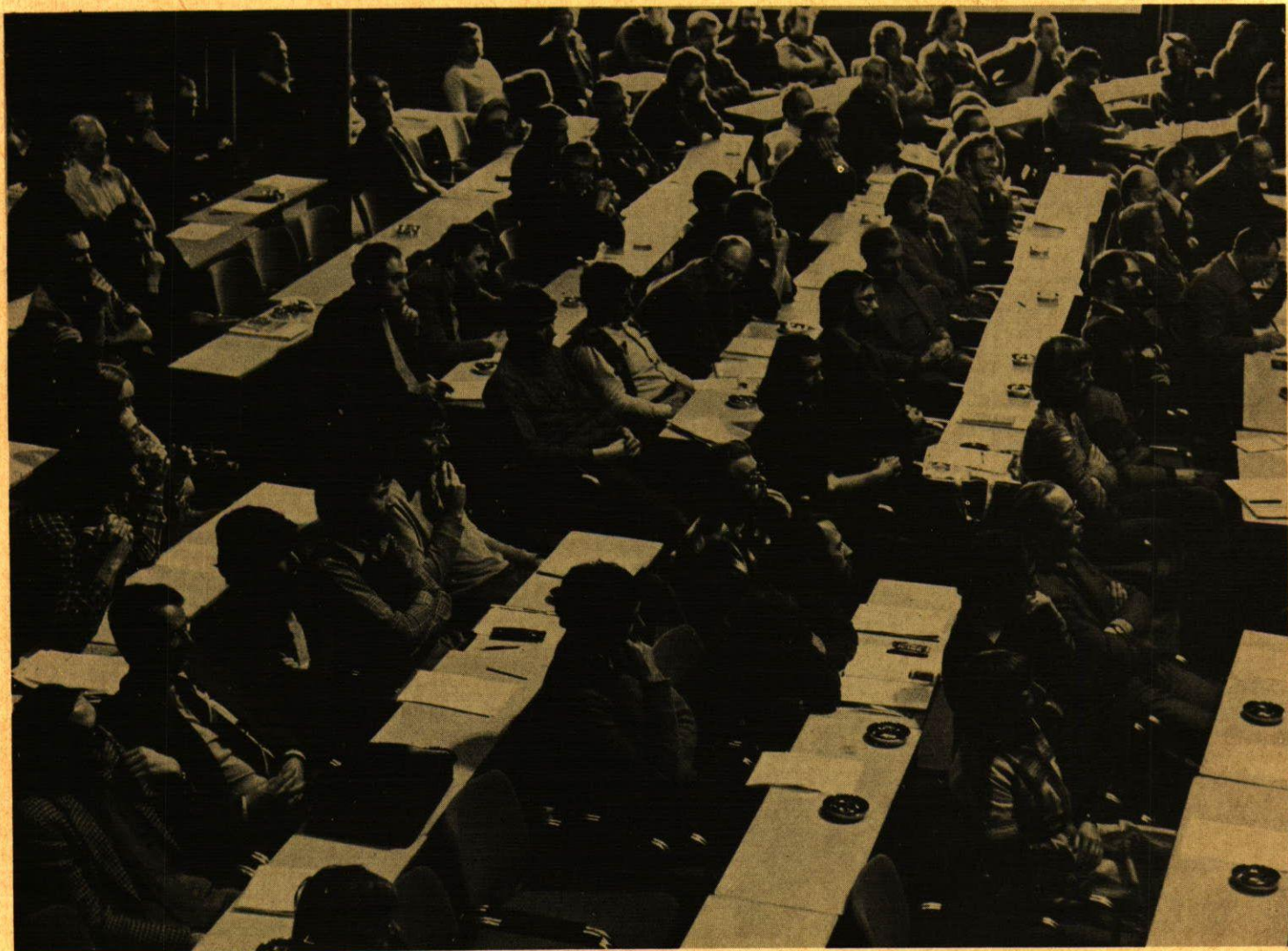


WERKGROEP NATUURKUNDE-DIDAKTIK

*verslag van de konferentie Woudschoten 1978*



# ZELFSTANDIGHEID EN VERANTWOORDELIJKHEID

*in de natuurkundeles*



WERKGROEP NATUURKUNDE-DIDAKTIEK

Laboratorium voor Vaste Stof  
Princetonplein 1  
3508 TA Utrecht  
tel.: 030-531179

BESTUUR:

Voorzitter : H.P. Hooymayers  
Sekretaresse : J.E. Geuzebroek-Frederik  
Penningmeester: H.A. Créton  
Leden : A.A.M. Agterberg  
C. Floor  
W.J.G. Schraven

Organisatie konferentie + verslaggeving:

H.A. Créton  
J.E. Geuzebroek-Frederik  
H.P. Hooymayers  
Jenny Andriese  
Tineke van Heusden

## VOORWOORD

Alweer een jaar "Woudschoten-konferentie".  
Alweer een verslag, anders van inhoud dan alle andere jaren. In dit verslag zul je bijvoorbeeld (bijna) vergeefs zoeken naar een formule, naar een grafiek, naar een tekening van een instrument of een beschrijving van een fysische situatie.

Een konferentie met meer beschrijvingen van onderwijs-situaties dan van fysische situaties.  
Een konferentie waarbij een persoonlijke stellingname gevraagd werd. Kleur bekennen ten aanzien van een stelling over onderwijs. Afwijkend dus van wat we gewend waren.

Ook nu weer gaf een kwart van de nederlandse natuurkunde leraren acte de présence. Ook voor dit soort onderwerpen is blijkbaar de belangstelling groot!

Een woord van dank aan al degenen, die meewerkten aan dit verslag. Sprekers, die hun verhaal uitschreven, informatie + markt mensen, die speciaal voor dit verslag een kenmerkend aspekt van hun werk opschreven en verslaggevers van de themagroepen, die hun visie op het besprokene inleverden. Zonder al deze medewerking was dit verslag nooit iets geworden.  
Ik hoop dat het gelezen wordt én dat het z'n invloed zal hebben op ons werk van alledag.

*Ineke Geuzebroek-Frederik*

Ineke Geuzebroek-Frederik,  
sekretaresse werkgroep  
Natuurkunde Didaktiek.

Programma 'Woudschoten'konferentie 1978

vrijdag: 15 december

- 13.45 - 14.40 uur ontvangst
- 14.40 - 14.50 uur opening: voorzitter WND - H.P.Hooijmaijers
- 14.50 - 15.00 uur informatie over het konferentieprogramma -  
konferentievoorzitter D.A.Lockhorst
- 15.00 - 16.15 uur 'Frontaal'
- informatie over de spelregels
  - bekendmaking van de te verdedigen stelling over zelfstandigheid en verantwoordelijkheid van leerlingen in natuurkundelessen
  - introductie van het team dat de stelling zal verdedigen en het team dat deze stelling zal aanvallen
- pleiter (eens met de stelling):  
N.A.Uppelschoten (medewerker (natuurkundige) van de begeleidingsgroep middenschool-Den Bosch)
- getuigen:  
B.Pelupessy (natuurkundeleraar Niels Stensen College - Utrecht)  
W.J.G.Schraven (natuurkundeleraar St.Vitus College - Bussum)  
A.C.J.Oudshoorn (leraar oriëntatie op de natuur, middenschool Lelystad)
- pleiter (oneens met de stelling):  
J.Ph.Steller (lektor natuurkunde-didaktiek - TH-Eindhoven)
- getuigen:  
F.J.Steenbrink (natuurkundeleraar Gymnasium Bernrode - St.Oedenrode)  
P.v.d.Bos (natuurkundeleraar Chr.Lyceum Delft-Rijswijk)  
J.C.J.Masschelein (natuurkundeleraar Philips v.Horne SG.-Weert)
- het spel zelf
  - na afloop: mening van de conferentie deelnemers tegenover de stelling
- 16.15 - 16.45 uur thee
- 16.45 - 17.45 uur lezing: 'verantwoordelijkheid van leerlingen' - B.Kleekamp (medewerker Universiteit Amsterdam) met aansluitend discussie
- 17.45 - 18.15 uur informatie over het avondprogramma  
intekenen voor twee informatiegroepen
- 18.15 - 19.30 uur diner
- 19.40 - 20.20 uur 1e ronde informatiegroepen
- 20.20 - 21.00 uur 2e ronde informatiegroepen
- 21.00 - ..... markt die geruisloos overgaat in informeel samenzijn
- 21.30 bars open

zaterdag: 16 december

- 8.00 - 9.00 ontbijt
- 9.00 - 10.00 lezing: 'En wie is er nu verantwoordelijk?' - R.J.Genseberger (natuurkundeleraar Open Schoolgem.'Bijlmer') met aansluitend discussie
- 10.00 - 10.30 informatie over themagroepen  
intekenen op themagroepen
- 10.30 - 11.00 koffie
- 11.00 - 12.15 thema-diskussie
- 12.15 - 13.15 lunch
- 13.15 - 14.05 lezing: 'LEREN LEREN/LEREN WERKEN als motto voor een derde klas cursus natuurkunde' - F.J.Seller (natuurkundeleraar Niels Stensen College Utrecht) met aansluitend discussie
- 14.05 - 14.25 thee
- 14.25 - 15.15 lezing: 'Projektonderwijs Wageningen' - J.W.A.Lachamp (natuurkundeleraar RSG-Wageningen) met aansluitend discussie.
- 15.15 - 16.00 plenaire discussie
- 16.00 - 16.10 sluiting



## ALGEMENE INHOUDSOPGAVE

### DEEL I:

- 1.1. Frontaal
- 1.2. Verantwoordelijkheid van leerlingen B. Kleekamp
- 1.3. Diskussie
- 1.4. En wie is er nu verantwoordelijk? R.J. Genseberger
- 1.5. Diskussie
- 1.6. Leren leren, leren werken F.J. Seller
- 1.7. Diskussie
- 1.8. Projektonderwijs Wageningen J.W. Lachamp
- 1.9. Slotdiskussie

### DEEL II:

- 2.1. Vóórinformatie over de informatiegroepen en de markt
- 2.2. Lerarengroep natuurwetenschappen Nijmegen
- 2.3. Open Schoolgemeenschap / Bijlmer
- 2.4. Keizer Karel College / Amsterdam
- 2.5. Herman Jordan Lyceum / Zeist
- 2.6. St. Vituscollege / Bussum
- 2.7. Niels Stensen College / Utrecht
- 2.8. Natuurkunde in de Samenleving
- 2.9. Mavo-projekt
- 2.10. "Brokledede" / Breukelen
- 2.11. Middenschool / Lelystad
- 2.12. Agnes SG / Leiden

### DEEL III:

- 3.1. Uit de vóórinformatie over de themagroepen.
- 3.2. Welke algemene doelen naast je vakdoelen wil je nastreven in je onderwijs.  
Een lessenplan waarmee cognitieve en zelfstandigheidsdoelen tegelijk kunnen worden nagestreefd.
- 3.3. Projektonderwijs, hoe begin je eraan?
- 3.4. Differentiatie binnen klasseverband.
- 3.5. Spanning tussen vrijheid en sturen van leerlingen.
- 3.6. Zelfbeoordeling van leerlingen (1).
- 3.7. Zelfbeoordeling van leerlingen (2).
- 3.8. Hoe bevorder je bij leerlingen een maatschappelijk verantwoordelijke houding?
- 3.9. Maatschappelijke aspecten in de natuurkundeles.
- 3.10. Differentiatie in relatie tot selectie en acceptatie van leerlingen.
- 3.11. Onderbouw-bovenbouw.

### BIJLAGEN:

1. De flappen - een selectie.
2. Deelnemerslijst



# deel I : Voordrachten en aansluitende diskussies

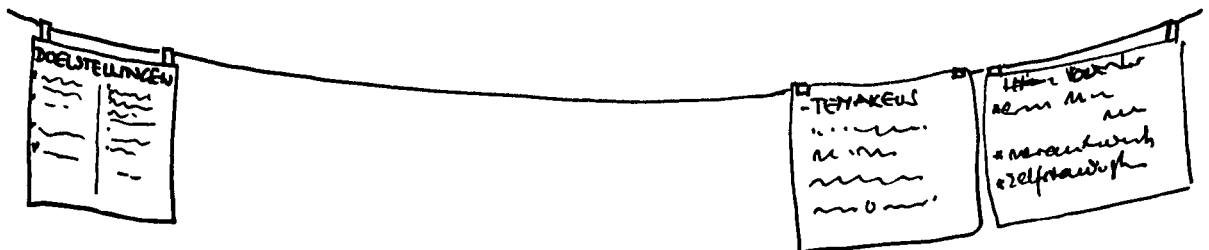
		Blz.
1.1	Frontaal	2
1.2	Verantwoordelijkheid van leerlingen	B. Kleekamp 30
1.3	Diskussie	33
1.4	En wie is er nu verantwoordelijk?	R.J. Genseberger 37
1.5	Diskussie	44
1.6	Leren leren, leren werken	F.J. Seller 48
1.7	Diskussie	61
1.8	Projektonderwijs Wageningen	J.W. Lachamp 62
1.9	Slotdiskussie	73

## STELLING

Zelfs als het ontwikkelen van zelfstandigheid en verantwoordelijkheid bij leerlingen in het natuurkunde onderwijs ten koste gaat van een wezenlijke hoereetheid te behandelen leerstof (bv 20%) dient het toch te gebeuren.



# Voordracht :



# 1.1 FRONTAAL

## BEGINPLEIDOOI

### N. Uppelschoten.

Mijn uitgangspunt bij het verdedigen, respektievelijk verduidelijken van deze stelling is, dat een docent in eerste instantie een opvoeder is (behoort te zijn).

Dit betekent dat een docent vooral probeert om algemene vormingsdoelen bij leerlingen te realiseren. In het kader van deze konferentie zelfstandigheid en verantwoordelijkheid. Deze algemene doelen wil ik via het natuurkunde-onderwijs realiseren door het onderwijs zo te geven dat de zelfstandigheid en verantwoordelijkheid van leerlingen wordt gestimuleerd en vergroot.

Met nadruk wil ik erop wijzen, dat zelfstandigheid en verantwoordelijkheid geen bij-effekt mogen zijn van het natuurkunde-onderwijs.

Tevens moet er naar gestreefd worden, dat zelfstandigheid en verantwoordelijkheid niet gebonden en beperkt zijn tot het natuurkunde-onderwijs.

Wat betekent deze keuze voor Algemene doelen voor het natuurkunde-onderwijs.

1. Dat die vaardigheden en kennis (Sociaal en vaktechnisch) moeten worden bijgebracht, die zelfstandigheid en verantwoordelijkheid bij leerlingen vergroot.
2. Dat de nadruk moet liggen op het doen ontstaan van een houding waar zelfstandigheid en verantwoordelijkheid een integraal onderdeel van uitmaken.

Welke belangrijke konsekwentie volgt uit deze benadering van het natuurkunde-onderwijs.

Het natuurkunde-onderwijs is een middel geworden om algemene doelen te realiseren en het is zeker niet een van de slechte middelen.

Dit houdt tevens in, dat de inhoud van het natuurkunde-onderwijs niet meer alleen bepaald zal worden door de historisch (wetenschappelijk) gegroeide volgorde. Steeds zal natuurlijk bekeken moeten worden welke onderwerpen, als middel bij uitstek geschikt zijn om die vaardigheden en kennis aan te brengen, die kunnen resulteren in een zelfstandige houding.

Dit zal ongetwijfeld tot gevolg hebben dat andere (en misschien minder) onderwerpen behandeld zullen worden en dat er minder vakkennis en inzicht gebaseerd op deze vakkennis bijgebracht zullen worden.

Daarmee is niet gezegd, dat vakspecifieke kennis en inzicht niet waardevol zouden zijn, maar wel dat uit de zich steeds uitbreidende en veranderende hoeveelheid kennis en bijbehorend inzicht een andere keus is gemaakt om andere doelen te bereiken. Doelen, die hopelijk minder variabel zullen zijn, dan de nu gehanteerde kennis en inzicht doelen.

BEGINPLEIDOOI

J. Steller.

Bij de leraarsopleiding in Eindhoven hanteren wij een zelf-gemaakte lijst van eindtermen voor de leraarsopleiding. In een lijst van 22 vaardigheden komen voor:

10. Hij moet in staat zijn de zelfwerkzaamheid van de leerlingen door zinnige opdrachten te stimuleren.
11. Hij moet in staat zijn: de leerlingen op te voeden tot eigen verantwoordelijkheid.

Aan het begin van het 1e werkcollege vragen wij de studenten aan de 22 punten de prioriteitcijfers 0, 1 of 2 te geven. Uit de resultaten blijkt dat de studenten punt 10 de gedeelde 4e en 5e plaats van de 22 geven en punt 11 op de 12/13e plaats zetten. Zij vinden dat dus belangrijker dan b.v. "In staat zijn te beoordelen welke proeven voor, tijdens of na de theorie moeten worden uitgevoerd", dat op de 21e plaats komt. Of de studenten er wel of niet leerstof voor willen opofferen blijkt hier niet uit. Tot zo ver de studenten.

Nu de docenten.

Enige jaren geleden organiseerde de THE een bijeenkomst van leraren natuurkunde en scheikunde over de aansluiting VWO - WO. Ik heb toen gezegd dat onze klachten over de gebrekkingheid van deze aansluiting niet in de eerste plaats het niet kennen en begrijpen van de leerstof betroffen maar het gebrek aan zelfstandigheid en verantwoordelijkheid.

De studenten zijn thuis en op school te lang aan het handje gehouden en dan als student mag bijna alles en hoeft bijna niets en daarop zijn ze niet voorbereid. Uit het voorgaande moge blijken dat ik veel waarde hecht aan verantwoordelijkheid en zelfstandigheid maar het mag niet gaan ten koste van de leerstof. Als de ontwikkeling van zelfstandigheid en verantwoordelijkheid gaat ten koste van de leerstof dan zal ik (of mijn opvolger) over enige jaren de leraren van de regio Eindhoven moeten mededelen dat het nu prima in orde is met die zelfstandigheid en verantwoordelijkheid van de 1e-jaars maar dat zij toch de aansluitingsboot missen door te kort aan basiskennis en inzicht, m.a.w. dan zijn de leerlingen van de wal in de sloot geholpen. Maar het hoeft helemaal niet te gaan ten koste van de leerstof zo als straks zal blijken.

**11. Hij moet in staat zijn: de leerlingen op te voeden tot eigen verantwoordelijkheid.**



## EERSTE GETUIGE VÓÓR

### Wil Schraven.

De bedoeling van mijn verhaal is te laten zien dat onderwijs alles met opvoeden te maken heeft. Of nog wat scherper geformuleerd: onderwijs = opvoeden.

De opvoeding zoals die in een gezin plaatsvindt, kun je in twee gebieden verdelen:

1. persoonlijkheidsvorming
2. bijbrengen van kennis en vaardigheden.

Wat betreft de persoonlijkheidsvorming kun je denken aan het bijbrengen en ontwikkelen van: - gevoelens  
- houdingen  
- meningen.

Persoonlijkheidsvorming en het bijbrengen van kennis en vaardigheden zijn nauw met elkaar verweven en beïnvloeden elkaar in grote mate. De gevoelens die iemand heeft t.a.v. kennis en vaardigheden bepalen voor een groot deel zijn houding en mening. Zij geven het geleerde een waarde. Dit bepaalt dan weer in belangrijke mate het effect van het geleerde. Het is dus van belang welke kennis en vaardigheden geleerd worden, maar ook de manier waarop dat gebeurt is van betekenis.

Inhoud van leerstof en manier waarop je het aanbiedt geven het geleerde een waarde.

Een waardevrije opvoeding is dan ook ondenkbaar.

Voorbeeld: Bij de seksuele opvoeding is het niet alleen van belang wat je vertelt, maar ook de manier waarop je dat doet. Deze dingen samen geven het geleerde een waarde en bepalen het effect van het geleerde. Of je seksuele voorlichting nu koel en zakelijk geeft, dan wel warm en emotioneel, in beide gevallen worden gevoelens, meningen en houdingen erdoor bepaald.

Het bijbrengen van kennis en vaardigheden is voor het overgrote deel uitbesteed. Of beter gezegd: het wordt door de maatschappij overgenomen. Dit heet dan onderwijs geven.

Op dezelfde manier als in het voorbeeld is van belang welke kennis en vaardigheden je wilt bijbrengen en de manier waarop je dat doet. Zij geven het geleerde een waarde en dit bepaalt weer het effect van het geleerde.

Een paar voorbeelden.

Er zijn docenten die vinden dat ze slechts zijn aangesteld om een vak te geven, dat ze niet zijn opgeleid om leerlingen pedagogisch te begeleiden en er zich dan ook niet aan wagen. Zo'n docent zal dan ook proberen zaakgericht en objektief met zijn leerlingen om te gaan. Gevoelens, houding en mening van leerlingen zullen er in belangrijke mate door beïnvloed worden. Zonder het te willen zelfs is zo'n docent opvoedkundig bezig.

Straffen, beoordelen, belonen, waarderen, enz. zijn zaken die iedere docent meer of minder bewust gebruikt in het onderwijs.

Zij bepalen voor een deel de waarde die leerlingen aan het geleerde toekennen.

Hoezeer ben je als docent door een aantal jaren leservaring niet gevormd en opgevoed? Hoeveel meer dan zullen voor leerlingen een aantal jaren leservaring niet opvoeden en vormend werken?

Behandel je de gevaren van de snelle kweekreactor of niet; praat je over anti-kernenergie demonstraties of niet; doe je aan democratisering of niet?

Wat je ook doet; gevoelens, houdingen en meningen van leerlingen worden erdoor bepaald. Een waardevrij onderwijs is onmogelijk.

Onderwijs is opvoeden.

Als dit waar is zul je ervoor moeten zorgen een min of meer konsekwent opvoedingsklimaat te handhaven. Je moet er dus voor zorgen je opvoedingsdoelen duidelijk te hebben.

Voor mij zijn dan zelfstandig en verantwoordelijk gedrag belangrijke opvoedingsdoelen.

KRUISVERHOOR STELLER - SCHRAVEN

Steller: Kunt u mij duidelijk maken dat het ontwikkelen van zelfstandigheid en verantwoordelijkheid ten koste moet gaan van de hoeveelheid leerstof?

Schraven: Ja, dat kan ik duidelijk maken. Ik bepaal me even tot de beginjaren van het onderwijs. Tweede en derde klasse leerlingen hebben erg veel moeite zich een werkhouding aan te meten, maken nog erg veel fouten in de manier waarop ze met de leerstof omgaan, maken nog erg veel fouten in de manier waarop ze met elkaar omgaan. Kortom, een heel skala aan fouten die belemmerend werken op de voortgang van het onderwijs. Ik denk dat het belangrijk is om veel tijd uit te trekken om leerlingen daarmee bezig te laten zijn. Dat betekent dus bezig zijn met ze zelfstandig te laten kiezen: wat wil je nou eigenlijk, wat wil je afhebben. Dat je ze leert, samen te werken. Dat zijn processen die tijd kosten en zeker in de beginjaren veel tijd kosten.

Steller: Als ik u goed begrepen heb dan hebt u net gezegd, dat die leerlingen veel fouten maken in de aanpak van hun werk, wat de voortgang belemmert en daarom wilt u tijd uittrekken om ze een betere werkhouding en zelfstandigheid en verantwoordelijkheid bij te brengen. Als u dat doet, dan zou ik zeggen dat die tijd die u erin gestopt hebt zichzelf uitbetaalt, want nu hebben ze niet meer die foute houding. Ze maken niet meer die fouten en ze zullen dus in de volgende periode aanzienlijk beter werken en dus die stofachterstand die ze opgelopen hebben vrij gemakkelijk kunnen inhalen.

Schraven: Dat zou je zo kunnen zeggen, maar de tijd die je hebt, is 5 jaar. Het proces duurt langer dan drie maanden. Je bent daar twee, drie, vier, vijf jaar mee bezig. Het is een langzame groei naar zelfstandigheid en verantwoordelijkheid. Je hoopt dat de leerlingen als ze de school verlaten eraan toe zijn. Over het geheel beschouwd kost mij dat leerstof.

Steller: Maar u wilt het toch in die 5 jaar geleidelijk doen. U wilt toch niet hele kursussen, lessen geven in zelfstandigheid? Als het geleidelijk gebeurt, bent u er niet zoveel tijd mee kwijt, dacht ik.

Schraven: Het hangt er van af hoe je dat doet. Ik besteed inderdaad lessen aan zaken over wat de gevolgen zijn als je niet werkt, als je geen keuzen maakt.



Steller: Ik dacht dat de leerling de ervaring wat er geberut als hij niet werkt al uitvoerig heeft gehad in de brugklas. Daar hoeven niet nog eens extra lessen aan besteed te worden.

Schraven: Ik denk dat het niet zo vlug - nog niet - gebeurd is. Het is een leerproces, waarin hij zichzelf moet vinden.

EERSTE GETUIGE TEGEN

F. Steenbrink.

- Steller: Vindt u het ontwikkelen van zelfstandigheid en verantwoordelijkheid belangrijk?
- Steenbrink: Uitermate belangrijk. Deze twee eigenschappen zijn uiteindelijk medepijlers, waarop een mens zijn levensgeluk zal moeten bouwen. Als je ervan uitgaat, dat vrije keuze en vrije wil in het leven van een mens belangrijk zijn, dat het niet het noodlot is, dat de daden van de mens beslist, dan is het ontwikkelen van de eigenschappen verantwoordelijkheid en zelfstandigheid in de beslissende groeiperiode van de jonge mens bijzonder belangrijk.
- Steller: Doet u er iets aan?
- Steenbrink: Ja, juist omdat ik het zo belangrijk vind, probeer ik in de natuurkunde, vanuit mijn vak die situaties te scheppen, waardoor leerlingen de beste kans krijgen in zelfstandigheid en verantwoordelijkheid te groeien.
- Steller: Hoeveel % leerstof wilt u kwijt om het goed te kunnen doen?
- Steenbrink: 0 %! Aan de leerstof hoeft helemaal niet getornd te worden om een goede opvoeding tot zelfstandigheid te geven, of liever gezegd om naar vermogen bij te dragen aan de zelfstandigwording van de leerling.
- Steller: Hoe doet u het dan?
- Steenbrink: Door, zoals ik al gezegd heb, die situaties te scheppen, waardoor de leerling kans krijgt in zelfstandigheid en verantwoordelijkheid te groeien.  
Daarbij moet ik natuurlijk goed in het oog houden, dat de leerling gedurende 3, 4 of 5 jaar natuurkunde-onderwijs geniet en dat elke leeftijd zijn specifieke eisen stelt.  
Zelfstandigheid kun je in de onderbouw o.a. heel goed bevorderen door je manier van praktikum doen. Deze is bij mij meestal frontaal, omdat ik van mening ben, dat deze leerlingen het nog nodig hebben goed in het oog gehouden te worden. Dat kun je het beste als je zo ongeveer elk ogenblik weet, wat ieder moet doen. Maar het doen van praktikum en de mate van vrijheid bij min of meer open opdrachten kan al een grote bijdrage zijn in de opvoeding tot zelfstandigheid.

Steenbrink: In de bovenbouw kunnen we b.v. met roulerende praktica de leerling een veel grotere mate van vrijheid geven, zowel in de onderwerpen die hij wil doen, als in de wijze waarop. Hij leert dan tevens op een effectieve wijze met anderen samenwerken. Een jarenlange praktijk van bovenbouw-praktikum heeft me geleerd, dat dit systeem geen extra tijd kost, dus ook geen inleveren van leerstof.



KRUISVERHOOR UPPELSCHOTEN - STEENBRINK

Uppelschoten: Kunt u duidelijk maken, hoe u zonder leerstof in te leveren toch opvoedt tot zelfstandigheid en verantwoordelijkheid?

Steenbrink: Door op te treden als begeleider van de leerlingen, als organisator van hún leeractiviteiten. Je zorgt er daarbij voor omstandigheden te scheppen die steeds beter worden. Een voorbeeld. Op een gegeven moment kan het voorkomen dat ik in de gang sta, 5 minuten na het begin van de les en een kollega vraagt me: "Moet je niet beginnen?" Ik zeg dan: "Ik ben al vijf minuten bezig". Op een gegeven moment bereik je de situatie - zeker in de bovenbouw - dat leerlingen, als je ze gegeven hebt wat ze moeten doen, ze uit zichzelf daarmee aan de gang gaan. Jou hebben ze eigenlijk niet meer nodig. Ze zijn de dupe geworden van hun eigen plezier in het werken.

Uppelschoten: Staan de onderwerpen die nodig zijn om zelfstandigheid en verantwoordelijkheid te bereiken bij u ook ter discussie?

Steenbrink: De onderwerpen hoeven bij mij niet ter discussie te staan. Als je je eigen inventiviteit en die van de leerlingen benut, dan kom je tot een ontwikkeling waarbij je aan het aanwezige materiaal genoeg hebt.

Uppelschoten: Is het ontwikkelen van zelfstandigheid en verantwoordelijkheid een proces dat uniform per onderwerp kan zijn of is dat iets dat heel erg van de leerling en zijn belevingswereld afhangt?

Steenbrink: Het belangrijkste vind ik de relatie, die de leerling met de leraar heeft. Als de leraar de behoeftes van de leerlingen in het oog houdt, kan hij hen ook in een klassikale situatie opvoeden tot zelfstandigheid en verantwoordelijkheid. Laat ze dan zoveel mogelijk zélf doen, organiseer het zo dat ze zelf werken.

Uppelschoten: Houdt het leren keuzes maken geen verband met de aard van het onderwerp?

Steenbrink: Ik ben er huiverig voor om voor leerlingen van 13 - 18 jaar te zeggen: ze moeten zélf die keuze maken, zelf kiezen hoe ze willen leren. We moeten in de gaten houden dat de kinderen opgroeien naar volwassenheid en dat we ze daarbij moeten helpen.

Uppelschoten: Ik wil alleen maar zeggen dat ik in principe aan de leerling de keuze wil laten hoe hij wil leren; ik wil dat niet vantevoren structureren.

Steenbrink: Mijn moeilijkheid is, dat ik ervan overtuigd ben dat ik in bepaalde opzichten meer weet dan hij en dat hij ervan kan profiteren als ik dat op een aangepaste manier duidelijk maak.

## TWEEDE GETUIGE VOÓR

Bruce Pelupessy.

Uppelschoten: Wat betekenen zelfstandigheid en verantwoordelijkheid bij leerlingen in het natuurkunde-onderwijs voor jou?

Pelupessy:

- Zelfstandigheid en verantwoordelijkheid bij leerlingen betekenen voor mij dat leerlingen bewust keuzen maken over wat ze willen leren en hoe ze willen leren en dat leerlingen op de door hen gemaakte keuzen aangesproken kunnen worden.
- Om leerlingen bewust te laten kiezen wat ze willen leren in de natuurkunde-lessen is het nodig deze leerlingen te vertellen (of liever nog te laten ervaren) wat de natuurkunde-leerstof met hun dagelijkse leefwereld te maken heeft. Een bewuste keuze over het wat is een ontmoeting van de lerende leerling met een stukje van zijn omgeving, dat wij in de schoolnatuurkunde verkennen. Het is wel een ontmoeting vanuit die lerende leerling zelf. Het is niet een konfrontatie van die leerling met het voor hem of haar wezensvreemde vak natuurkunde.
- Om leerlingen bewust te laten kiezen hoe ze willen leren in de natuurkunde-lessen is het nodig deze leerlingen de gelegenheid te geven (de ruimte te bieden) hun eigen vorm van leren te ontdekken. Dat kan door ze steeds een spiegel voor te houden (bij wijze van spreken) waarin ze kunnen zien hoe ze door een bepaald onderwijsleerproces zijn veranderd (zelfreflektie). Door terug te kijken op hoe het nu allemaal is gekomen "leert" de leerling een heleboel over zijn eigen vorm van leren. Die eigen vorm kunnen ze ook vinden door ze te laten kennismaken met allerlei vormen van leren. Alles bij elkaar noem ik dit "LEREN LEREN".
- Om leerlingen op hun keuzen te kunnen aanspreken, is het nodig dat leerlingen dat wat en hoe op hun eigen manier beargumenteren. Ons ook kunnen aangeven waarom ze nu dat zo willen leren. Deze argumenten of redenen kunnen dan ook heel goed in een zelfbeoordeling achteraf worden gebruikt.

En zo is de cirkel gesloten en kan de leerling met zijn leraar de volgende cirkelgang in om uit te groeien tot een zelfstandige persoon, die zich verantwoordelijk voelt en gedraagt over wat hij of zij belangrijk vindt.

Tenslotte betekenen zelfstandigheid en verantwoordelijkheid bij leerlingen in het natuurkunde-onderwijs voor mij het loslaten van een stukje verantwoordelijkheid van mij zelf (die ik voel) ten behoeve van leerlingen. Een situatie die mij best onzeker maakt. Het leren omgaan met/hanteren van deze onzekerheid is voor mijzelf wel de belangrijkste motivatie voor het werk dat ik doe.

Zelfstandigheid en verantwoordelijkheid, twee belangrijke pijlers van mijn onderwijs in de schoolnatuurkunde .... en wat heet dat wezenlijke hoeveelheid te behandelen leerstof ...?!

KRUISVERHOOR STELLER - PELUPESSY

Steller: Het zelf laten kiezen door de leerling van zijn leerstof lijkt mij buitengewoon onverstandig. De leerling kiest de onderwerpen die leuk zijn en laat de minder leuke liggen. Het leren van vervelende dingen - niet omdat de leraar dat zegt, maar omdat je inziet dat het moet - kan met het oog op zelfstandigheid en verantwoordelijkheid bijzonder opvoedend zijn.

Pelupessy: Zeker; ik ga er alleen van uit dat de leerling dat zélf ook inziet.

Steller: Als hij dat zelf inziet is hij al zo zelfstandig dat we hem daarvoor al niet meer hoeven op te voeden.

Pelupessy: Ik vind het getuigen van verantwoordelijkheid en zelfstandigheid als een leerling kiest om iets te doen wat hij vervelend vindt, maar waarmee hij kan bereiken dat hij dat diploma haalt. Je moet de dingen niet uit elkaar gooien: het diploma of datgene ....

Steller: Maar dat zal hij niet vanzelf inzien. Dat zullen wij hem iedere keer weer uit moeten leggen. Maar dát hoeft niet zoveel tijd te kosten ..

Pelupessy: Ik ga ervan uit dat de enige manier om de leerling dat van zichzelf uit te laten zien is, om hem ruimte te geven die keuzen en die beslissingen bewust te maken.

Steller: Maar hij moet wel opgevoed worden. Eerst in hele kleine keusjes en later in grote.

Pelupessy: Nee, ik vind van niet.

Steller: Dan hoeft hij dus niet opgevoed te worden of .... hij voedt zichzelf op.

Pelupessy: Hij voedt zichzelf op: dat heb ik ook gedaan en ik denk .... jij ook.

Steller: Dat weet ik niet. In welke klassen wilt u dat ontwikkelen bij voorkeur laten plaatsvinden.

Pelupessy: In alle klassen.

Steller: Kunt u me kort schetsen, hoe u denkt dat ontwikkelen te stimuleren?

Pelupessy: Door de leerlingen in eerste instantie in de onderbouw zelf keuzen te laten maken over het hoe en het wat. Door ze te laten ervaren dat er dingen zijn die leuk zijn: dat knutselen leuk is, dat proeven doen leuk is, maar dat proeven doen soms ook erg saai is.



Dat in groepen werken leuk kan zijn, dat het soms ook erg saai is afhankelijk van de groep waarin je zit. Die ervaringen in de onderbouw zijn basis-ervaringen waarop je in de bovenbouw kunt voortbouwen. In de bovenbouw ga ik er dan van uit dat leerlingen beslissingen nemen ten aanzien van het wat, het hoe en het waarom.

Steller: Als ze dat doen op grond van wat ze in de onderbouw geleerd hebben, hoeft het in de bovenbouw geen tijd te kosten.

Pelupessy: Het kost de leerlingen misschien niet zoveel tijd: het gebeurt erg impliciet. Zelfstandigheid en verantwoordelijkheid zijn de twee belangrijkste pijlers van mijn onderwijs. Tijd komt in dat kader gewoon niet in mijn vocabulaire voor.

Steller: Omdat u die 20 % al geïncasseerd heeft!

Pelupessy: Ik vind 't helemaal niet erg als er 100 % leerstof in stand blijft. Ik ben het misschien wel eens met Steenbrink, dat ik 0 % wil inleveren. Waar 't mij om gaat is dat ik expliciet wil werken aan het ontwikkelen van zelfstandigheid en verantwoordelijkheid. Ik heb het idee dat het mij tijd kost, dus de leerlingen ook. Ik heb nog niet genoeg ervaring om dat zeker te weten, om het te kunnen staven met cijfers, helaas.

Steller: We zijn het er dus gloeiend over eens dat het belangrijk is en dat we er zoveel mogelijk aan moeten doen.

Pelupessy: Nee. Ik werk er expliciet aan. 't Is een pijler voor mijn werk in het onderwijs. Niet: "zoveel mogelijk aan moeten doen".

Steller: Alleen over de tijd zijn we het niet eens.

Lokhorst: Als ik 't goed begrepen heb, zeg jij, Bruce, dat je verwacht leerlingen op te kunnen voeden zó dat zij kunnen werken binnen een bestaand programma en zich daar ook verantwoordelijk voor voelen.

Pelupessy: Inderdaad, ja.

Lokhorst: Dames en heren, u weet ik ben een neutraal voorzitter. Om dat te demonstreren, doe ik nu m'n dasje uit. 't Jasje hou ik aan.



TWEEDE GETUIGÈ TEGEN

Piet van den Bos.

Steller: Vindt u het ontwikkelen van verantwoordelijkheid en zelfstandigheid belangrijk?

Van den Bos: Ja, niet het hoofddoel, niet kost wat kost bereiken, maar behorend bij de gehele begeleiding die een leerling ook via de school zal moeten krijgen.

Steller: Moet het alleen bij de natuurkunde gebeuren of moeten de andere vakken ook mee doen?

Van den Bos: Dit zal niet alleen bij natuurkunde moeten gebeuren, alhoewel natuurkunde (zover ik het kan overzien) wel een geschikt vak voor het ontwikkelen van verantwoordelijkheid en zelfstandigheid is. Waarom??

1. Via practica:

- a. verantwoordelijkheid met de "spullen" (kostbaarheid) - leraar blijft verantwoordelijk.
- b. verantwoordelijkheid voor elkaar (veiligheid) - leraar blijft verantwoordelijk.
- c. verantwoordelijkheid wat betreft gebruik van je tijd (taakverdeling).
- d. creatief bezig kunnen zijn.
- e. je laten motiveren.
- f. kritisch worden (niet alles bijvoorbaat slikken, geloven).
- g. sociaal bezig zijn (in de groep).
- h. zelfstandig kunnen optreden (leraar is dan op de achtergrond - begeleidende i.p.v. leidende figuur).

2. Via bespreking/behandeling van de stof (theorie):

- a. taalgebruik nauwkeuriger .. beter kunnen zeggen wat je bedoelt.
- b. kunnen ordenen (overzichtelijk, "netjes" te werk gaan).
- c. kunnen luisteren naar een ánder.
- d. andere vakken kunnen toepassen in de na. (wi, sk, bi, ec, gr, etc.)
- e. spreken in het "openbaar".

3. Via toetsen:

formatieve toetsen ... eerlijkheisaspekt .. "spieken" = het jezelf bedriegen .... discipline .... nemen van gegeven zelfstandigheid.

Ook ándere vakken .. elk op zijn/haar gebied, voortdurend in de tijd, niet zomaar een "uurtje", niet overdreven, maar verwerkt in het geheel.

Steller: Moeten die ook leerstof inleveren?

Van den Bos: Leerstof inleveren door andere vakken lijkt mij niet nodig! (denk aan verbreding en verdieping).  
Als bovenstaande goed begrepen is, dan:

- |  |   |  |
|--|---|--|
| 1. <u>hoeft</u> het geen leerstof<br>te kosten.          | } | <u>Het is de manier<br/>waarop</u> men de les<br>verwerkt, omgaat met<br>de leerlingen, etc. |
| 2. <u>mag</u> het geen leerstof<br>kosten.               |   |  |
| 3. hoeft het geen <u>extra</u><br><u>tijd</u> te kosten. |   |  |

Is alles dan alleen maar voordeligheid, pro,  
zonder enige moeite?

OOK HIER geldt de wet van behoud van ellende,  
want voor de leraar en de leerling is het niet  
de makkelijkste manier van tijd doorbrengen  
(aanvankelijk tenminste niet); het gaat niet  
vanzelf, maar vergt meestal erg veel inspanning.

Steller: Wat verwacht u van de resultaten als het ont-  
wikkelen van zelfstandigheid en verantwoordelijk-  
heid alléén bij de natuurkunde gebeurt?

Van den Bos: Als het alleen bij natuurkunde gebeurt dan zal  
het zoals zoveel dingen (groepswork, praktikum,  
film, video, etc.) een "uitje" worden of reeds  
zijn voor de leerlingen.

"Uitje" als kleine toevoeging bij het slaatje  
als iets bijzonders i.p.v. normaal  
als iets uitzonderlijks i.p.v. gewoon  
als een excursie i.p.v. een doorlopende  
voorstelling

KRUISVERHOOR UPPELSCHOTEN - VAN DEN BOS

- Uppelschoten: Meneer Bos, u zegt, dat zelfstandigheid en verantwoordelijkheid niet een doelstelling van de natuurkunde alleen moet zijn, maar van de héle school. Betekent dat ook dat de natuurkunde-leerstof middel is geworden om dat doel te bereiken?
- Van den Bos: Via m'n vak kan ik zelfstandigheid en verantwoordelijkheid bereiken, ja.
- Uppelschoten: Betekent dat, dat steeds gekeken zal worden óf bepaalde leerstofonderwerpen wel bijdragen tot het vergroten van, het stimuleren van zelfstandigheid en verantwoordelijkheid?
- Van den Bos: De manier waarop je werkt met de leerlingen en zij-onderling vind ik het belangrijke en niet zozeer waarmee je werkt. Zelfs een heel vervelend onderwerp voor de ene leerling kan voor de ander erg leuk zijn. Maar het is wel goed om ook eens iets vervelends te leren, zoals net al gezegd is.
- Uppelschoten: Mijn vraag was: "Wordt de leerstof steeds opnieuw bekeken op grond van 'kan ik daarmee de zelfstandigheid en verantwoordelijkheid vergroten?' ". Ik begrijp namelijk uit uw betoog en uit dat van uw buurman dat de leerstof op zich vaststaat, terwijl wij de illusie hebben dat de leerstof zeker zal veranderen en misschien zal verminderen als je als hoofddoelstelling kiest: ik moet de zelfstandigheid en verantwoordelijkheid van leerlingen zien te bevorderen.
- Van den Bos: Dat de leerstof verandert, kan ik me voorstellen. Al was het maar omdat de maatschappij verandert: je kunt niet blijven bij de natuurkunde van de vorige eeuw. Maar dat je de leerstof moet veranderen om het doel - bevorderen van zelfstandigheid en verantwoordelijkheid van leerlingen - te bereiken, zie ik niet zitten. Ik betwijfel ook of dat nodig is.
- Lokhorst: Mag ik even vragen Nico: betekent dat, dat je niet alleen een kwantitatieve verandering voorstaat, maar ook een kwalitatieve?
- Uppelschoten: Ja, dat moet er zeker bijkomen. Een kwalitatieve verandering zal - denken wij - zeker optreden; een kwantitatieve ook.
- Van den Bos: Mag ik even iets duidelijk maken. Als je afstudeert op het ene onderwerp, kun je je vrij snel inwerken in het andere onderwerp.

Van den Bos: Daarmee wil ik aangeven dat de keuze van onderwerp niet zo belangrijk is, maar hóe je het behandelt.

Uppelschoten: Dat moet ik bestrijden. Als je de betrokkenheid van een leerling wilt vergroten, dan moet je bij zijn interesse en zijn belevingswereld aansluiten. Die kan wel haaks staan op onderwerpen of volgorde zoals die nu gehanteerd worden in het onderwijs. Het kan zelfs een anachronisme worden om zelfstandigheid en verantwoordelijkheid na te willen streven met de onderwerpen en de volgorde zoals je die nú hebt.

Van den Bos: Daar ben ik het helemaal mee eens. Maar de presentatie van het onderwerp is ook zeer belangrijk.

Uppelschoten: Waarom geeft u dan eigenlijk natuurkunde?

Van den Bos: Natuurkunde in de onderbouw behoort tot de algemene ontwikkeling. In de bovenbouw vind ik het niet zo erg of leerlingen al of niet natuurkunde doen.

Uppelschoten: Ik probeer aan te sluiten bij een vraag van de heer Steller. Als er aan een leerling gevraagd wordt: "Waarom doe je natuurkunde?", dan kan er geantwoord worden: "Omdat ik later medicijnen wil gaan studeren".

Van den Bos: Dat kan een argument zijn, ja.

Uppelschoten: Wij proberen echter te kijken naar een veel grotere groep, die niet in eerste instantie natuurkunde doet om het in een vervolgopleiding te gebruiken. Voor die groep leerlingen kan ik me voorstellen dat de traditionele volgorde en het aantal onderwerpen niet bij uitstek geschikt is om te komen tot zelfstandigheid en verantwoordelijkheid.

Van den Bos: U pleit dus voor natuurkunde 1 en 2?

Uppelschoten: Ik pleit voor een natuurkunde, die aangepast is aan de belevingswereld van leerlingen, voor een aanbod dat aansluit bij de manier waarop leerlingen in het algemeen natuurwetenschappen kunnen leren.

Van den Bos: Dan moet u dus natuurkunde 1 t/m 30 maken in een klas.

Uppelschoten: Als dat zou kunnen, zou dat heel nuttig zijn. Maar het principe blijft voor ons: We pleiten voor zelfstandigheid en verantwoordelijkheid als hoofddoelstelling, waarbij de leerstof middel is en de onderwerpen en hun volgorde ter discussie staan. Er hoeft niet automatisch uitgegaan te worden van de huidige onderwerpen.

DERDE GETUIGE VOOR

Ton Oudshoorn.

Uppelschoten: Ton, zou jij kunnen uitleggen, waarom je vindt dat je als leraar je opvoedende rol moet benadrukken en wat dat voor jou betekent in de school-lessituatie?

Oudshoorn:

Als getuige vóór de stelling loop ik de kans om te bevestigen wat velen over de middenschool denken n.l. dat ze het daar met de leerstof niet zo nauw nemen en dat ze er zich niet om bekommeren dat leerlingen ook nog eens eindexamen moeten doen. Onder de "leerstof" zoals genoemd in de stelling versta ik: de leerinhoud, maar ook de daarmee, in het traditionele onderwijs, samenhangende ordeningen en abstraktienivos. Op dit hele pakket zou ik mij een korting van 20 % kunnen voorstellen, om zo in staat te zijn een aantal pedagogische doelen na te streven.

Over de pedagogische rol van de leraar wil ik het volgende naar voren brengen: Je hoort vaak de opmerking dat opvoeding een taak van de ouders is en dat de school a.h.w. de ouders ontlast van een onderwijskundige taak omdat ze daarvoor in de meeste gevallen de deskundigheid en de mogelijkheden missen. Een duidelijke scheiding van taken.

Zoals mijn collega-getuige al opmerkte is een leraar ongewild pedagoog. Dit feit maakt dat er geen duidelijke scheiding van taken kan zijn. Ik zou echter nog verder willen gaan door te stellen dat er omstandigheden zijn die maken dat een leraar zijn pedagogische taak als een belangrijk deel van zijn totale taak moet zien. Ik wil er vier noemen.

1. Een leraar is ook in zekere mate verantwoordelijk voor wat een leerling doet met de via de leraar verworven kennis.

Leerlingen die natuurkunde nodig hebben voor een vervolgstudie, waarvan sommigen later beslissingen moeten nemen die maatschappelijk van belang zijn, moeten gebracht worden tot een houding waarbij ze voortdurend de morele aspecten van hun beslissingen willen taxeren.

Leerlingen voor wie natuurkunde géén eindonderwijs is, moeten in staat zijn om invloed uit te oefenen op die leidende groep.

2. Natuurkunde doceren is een onnatuurlijke zaak.

Geen leerling zal in het dagelijks leven de dingen aantreffen in de wetenschappelijke samenhang zoals de leraar ze presenteert, los van de persoonlijkheid van de leerling. De school mag een leerling niet vervreemden van de maatschappij waarin hij terecht komt en waarop ze hem wil voorbereiden. De leerling moet alles wat hij leert in een persoonlijk kader kunnen plaatsen.



3. Het is een fictie om te menen dat leerlingen zich langer dan een klein deel van een les kunnen concentreren op hetzelfde onderwerp.

Leerlingen zijn niet in staat om 50 minuten "een hokje vrij te hebben" voor natuurkunde.

Juist in deze leeftijdsfase zijn ze vaak bezig met andere, persoonlijkere, zaken die hen afsluiten voor leerstof.

Een leraar mag hieraan niet voorbijgaan. Hij moet er van tijd tot tijd op ingaan, al was het maar om de rest van de tijd effectiever te kunnen besteden.

4. De school brengt kinderen samen in kunstmatige groepen.

Hierdoor ontstaan processen van aantrekking en afstoting waarvoor een leraar mede verantwoordelijk is.

Begeleiding hiervan plaatst hem in een pedagogische rol.

Uit deze vier overwegingen wil ik de konklusie trekken dat een leraar zijn pedagogische taak vaak moet benadrukken, al was het maar om zijn didaktische beter te kunnen uitvoeren.

KRUISVERHOOR STELLER - OUDSHOORN

- Steller: Zijn er speciale natuurkundeboeken nodig voor die opvoeding tot zelfstandigheid en verantwoordelijkheid?
- Oudshoorn: Ik dacht van wel. Je kunt niet - zeker niet in de onderbouw - zomaar een boek nemen en zeggen dáár ga ik van uit.
- Steller: In welk opzicht moeten ze anders zijn?
- Oudshoorn: Bijvoorbeeld in het aspekt dat de leerstof moet aansluiten bij de belevingswereld van de leerlingen. Dat vindt je niet zomaar in elk boek terug. En dat de onderwerpen aanleiding moeten kunnen geven tot een emotioneel beleven van de leerling. Dat zie ik ook niet direkt bij veel leerboeken zitten.
- Steller: Dat de leerlingen niet veel langer dan 50 min. ingespannen kunnen luisteren, is natuurlijk algemeen bekend. In Eindhoven wordt de studenten aangeraden niet langer dan 20 minuten tegen de klas aan te praten en de leerlingen dan zelfwerkzaam te laten zijn.
- Lokhorst: Er dreigt een misverstand. Je hebt - meen ik - niet "luisteren" gezegd, maar " bezig zijn".
- Oudshoorn: Niet alleen luisteren, maar ook bezig zijn. Denk maar niet dat leerlingen 50 minuten ingespannen met een opdracht - hoe goed die opdracht ook is - bezig zijn of kunnen zijn.
- Steller: Dat is dan een verschil in opvatting. Ik dacht dat ze wél konden. Verwacht u dat de ontwikkeling van zelfstandigheid en verantwoordelijkheid zal bijdragen tot betere studieresultaten in het vervolgonderwijs?
- Oudshoorn: Ik denk niet alleen maar aan leerlingen die het vervolgonderwijs ingaan met natuurkunde in hun examenpakket. Ik denk liever aan de hele groep leerlingen. Ik verwacht inderdaad dat zij betere resultaten zullen halen!
- Steller: Dat betekent dan voor de leerlingen die nog wel op school blijven, dat ze er ook van profiteren. Ze hebben minder tijd nodig omdat ze al zo zelfstandig zijn!
- Oudshoorn: Ja; ik hou het ook voor mogelijk dat ik leerlingen goed voorbereid op het eindexamen. Ik maak dat niet tot mijn uitgangspunt. Ik neem dus het risico dat bepaalde onderwerpen niet helemaal uit de verf komen. Ik verwacht dat de leerlingen door een bepaalde houding t.a.v. leren toch in staat zijn de gevolgen daarvan op te vangen.

- Steller: Ik bedoel dit. Als u ze zelfstandig hebt gemaakt bij de geometrische optica met de positieve lens, bent u dan niet met mij van mening, dat u in de bovenbouw de negatieve lens in een mum van tijd kunt behandelen, als ze eenmaal zelfstandig kunnen werken?
- Oudshoorn: Ja.
- Steller: Dat wil dus zeggen, dat die opvoeding tot zelfstandigheid zich voor een groot deel zelf terug betaalt.
- Oudshoorn: Ik voed ze niet alleen op tot zelfstandigheid om te zorgen dat ze in de bovenbouw bepaalde ....
- Steller: Nee, nee, dat is een nevenprodukt! Er zullen nog wel meer voordelen zijn.
- Oudshoorn: Ja, die voor mij het belangrijkste zijn. Ik voel mij in de eerste plaats opvoeder en ik vind natuurkunde daartoe een middel en niet een doel.
- Steller: Jawel, maar waarom zult u ze minder van dat middel geven dan tot nu toe?
- Oudshoorn: Omdat dat op een bepaald moment gezien de behoefte van een groep niet uit zal kunnen komen. Ik zal dan over moeten gaan tot een andere ordening die beter aansluit en die veel oriënterder is, dan de ordening die nu gebruikelijk is.
- Steller: Ik dacht dat tegen een verandering van die ordening niemand protesteert, wel tegen vermindering van de stof. Daar gaat het om. Wel of niet inleveren van 20 %. Niet om een andere ordening!
- Oudshoorn: Ik hou het voor mogelijk dat het abstraktienivo waarop de leerstofinhoud beheerst moet worden, verandert.  
Het kan bijvoorbeeld gebeuren dat de behandeling van atoomfysica er bij de bovenbouw een beetje bij inschiet. Ik moet dat in twee of drie keren behandelen waar ik er misschien anders meer voor nodig zal hebben. Door een algemene vaardigheid in het oplossen van problemen hoeft dat geen schade op te leveren. Het onderwerp zelf is er dan natuurlijk wel erg mager uitgekomen.
- Steller: U heeft dus een keuze gemaakt als u zegt: "Het is er wat mager uitgekomen, maar door de zelfstandigheid van de leerlingen kan ik het net kantje-boord doen". Wilt u niet liever helemaal schrappen i.p.v. het onderwerp kantje-boord behandelen?
- Oudshoorn: Dat weet ik niet. Dat kan ik in z'n algemeenheid niet zeggen.
- Steller: Dat staat dáár in de stelling!!

DERDE GETUIGE TEGEN

J. Masschelein.

Steller: Doet u nu reeds iets aan de ontwikkeling van verantwoordelijkheid en zelfstandigheid? Ja of nee.

Masschelein: Ik zou zeggen, ja én nee.

Steller: Bent u opgeleid bij de vorige minister-president?

Masschelein:

Ik moet je ontgoochelen, maar dit is niet het geval. Dit sibillijns antwoord zal wellicht enige toelichting vergen. Ik geloof dat we eerst moeten proberen te omschrijven wat we onder opvoeding en onderwijs verstaan. Opvoeding zou je kunnen definiëren als een kompleks van handelingen die tot doel hebben het ontwikkelingsproces van kinderen te sturen in de richting van "volwassenheid". Dit laatste begrip lijkt mij een sterk kulturgebonden begrip, en kan afhankelijk van plaats en tijdperk een andere inhoud hebben. In elk geval is opvoeding een "globaal" gebeuren.

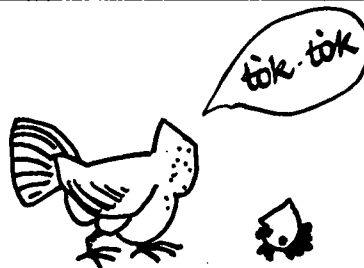
Onderwijs lijkt mij meer een deelaspect van opvoeding, waarbij het accent ligt op het overbrengen van kennis (wetenschappelijke vaardigheden en tradities, verworven inzichten, etc.) van huidige generaties aan toekomstige generaties. In deze optiek is opvoeden tot zelfstandigheid en verantwoordelijkheid een doelstelling van een globale opvoeding, en is het dus niet alleen de taak van een vak als natuurkunde, zelfs niet van een school als onderwijsinstituut, maar van het volledige milieu waarin een kind wordt grootgebracht. Je zou dus kunnen stellen, het opvoeden tot zelfstandigheid en verantwoordelijkheid is een aspect dat zeer zeker deel uitmaakt van de onderwijsactiviteit van een natuurkunde-leraar, maar daarbij mag niet uit het oog verloren worden dat het geven van natuurkunde-onderwijs beslist dezelfde prioriteit heeft.

Zelfstandigheid en verantwoordelijkheid zijn attitudes die we wensen te bereiken als resultaat van een opvoedingsproces. En dat kun je niet door lessen te geven van Z&V. Deze attitudes zul je moeten bijbrengen door je manier van lesgeven. Je moet in je onderwijs geleidelijk (in de betekenis van geleid) kinderen brengen tot zelfstandigheid (d.w.z. het zelfstandig kunnen organiseren van taken, werkzaamheden, studie) en eigen verantwoordelijkheid.

Persoonlijk probeer ik dit te verwezenlijken door in de onderbouw taken op te dragen, waarbij aan het al dan niet uitvoeren geen onmiddellijke sanktie verbonden is (bijvoorbeeld een proefwerk opgeven, maar dan niets vragen). Het is daarbij uterst belangrijk dat je aan je leerlingen uitlegt, waarom je dat doet, en dat je ze ervan overtuigt dat het in hun eigen belang is.

Geleidelijk aan verruim je de verantwoordelijkheden en de taken die zelfstandig moeten worden uitgevoerd.

Het vak natuurkunde laat daarbij heel wat mogelijkheden zien: je kunt leerlingen gebruik laten maken van het instrumentarium (buiten de lestijden!), je kunt leerlingen aan allerlei projecten laten werken, onderzoekjes organiseren, enz. De opmerking dat opvoeden tot zelfstandigheid en verantwoordelijkheid ten koste zou moeten gaan van de kwaliteit van het onderwijs (de kwaliteit in de zin van hoeveelheid en diepgang van de behandelde leerstof) is onzin. Het kan geen doel van het onderwijs zijn om "kakelende kippen zonder kop" af te leveren.



KRUISVERHOOR UPPELSCHOTEN - MASSCHELEIN

Uppelschoten: Om bij de laatste zinnen aan te sluiten. Ik denk dat het nooit een doel zal zijn om die kakelende kippen zonder kop af te leveren, want zelfstandigheid en verantwoordelijkheid hebben ook een inhoud. Ze hangen niet in de lucht. Zoals u zelf gezegd heeft: het is een attitude. Het belangrijkste punt wat ik zou willen vragen is: Als je een attitude wilt bereiken, moet dan niet de methode die je hanteert niet in strijd zijn met de doelen die je wilt nastreven, n.l. het verwezenlijken van zelfstandigheid en verantwoordelijkheid? Ik denk dat in dat geval ook de hoeveelheid leerstof ter discussie moet staan, omdat een teveel aan leerstof het verwezenlijken van de eerder genoemde doelen in de weg staat. Wij hebben het vermoeden dat het in ieder geval tijd zal kosten, die je in de bovenbouw iets kunt terugwinnen. Denkt u, dat als je wilt aansluiten bij de belevingswereld van leerlingen, dat je met 100 % van de huidige leerstof uit de voeten kunt? Denkt u, dat het geen tijd kost om die attitude van verantwoordelijkheid en zelfstandigheid bij te brengen?

Masschelein: Er zijn 2 aspecten aan die vraag. Om op het eerste aspect te antwoorden. Ik denk dat het stellen van het doel "ontwikkeling tot zelfstandigheid en verantwoordelijkheid" naar alle waarschijnlijkheid geen invloed heeft op de leerstof die je daarbij aanbiedt. Ik geloof niet zo, dat je direkt de kwaliteit of de kwantiteit van de leerstof ter discussie moet stellen. De tweede vraag is mij intussen uit het geheugen geglipt, maar misschien wilt u die wel even herhalen?

Uppelschoten: Oh ... Nou. Laat maar zitten, zou ik zeggen. Ik denk dat het probleem steeds is dat als je zo'n individuele attitude wilt bereiken je bepaalde wegen moet aangeven. Eén van die wegen is dat leerlingen een keuze moeten kunnen maken. Ook een foute keuze moeten kunnen maken ten aanzien van het wat en het hoe. Je wilt het maken van keuzes bespreekbaar maken. Je wilt dat leerlingen verantwoordelijk zijn voor hun keuzen; je moet hen dus aanspreekbaar voor die keuze maken. Dat kost allemaal tijd, zeker in de beginfase. Dat zal ook zeker de onderwerpen veranderen. Nog niet eens minder onderwerpen, maar andere. Naar mijn idee staat dat als een paal boven water.

- Masschelein: Geeft u dan eens een voorbeeld van andere onderwerpen die er zouden moeten komen en die dan beter zouden bijdragen tot deze stelling.
- Uppelschoten: Misschien dat het handiger is als ik daarvoor naar iemand ga die daar al mee werkt. Ik kan me voorstellen dat leerlingen op straat door iets gefascineerd worden, b.v. een sloot die erg vuil geworden is. Dat probleem stellen ze aan de orde. Daarin zijn ze geïnteresseerd. Is dat een onderwerp waarvan u zegt: dat mag behandeld worden?
- Masschelein: Wat u nu zegt, is dat de leerling getroffen is door een vervuilde sloot. Daat is hij in geïnteresseerd. Daarmee kunt u dezelfde leerinhouden behandelen, die u op dit moment behandelt. U gaat een soort projekt opzetten over vervuiling. Daar zullen dezelfde fysische aspecten uitrollen als dat bij de klassieke opvoeding gebeurt. U moet niet zeggen om dat te kunnen doen heb ik een andere lijst van onderwerpen nodig. Het zijn dezelfde fysische problemen. U probeert ze alleen anders aan te pakken.
- Lokhorst: Als u het spel kent, kent u ook het eind. Dat is een slotpleidooi van beide kanten. Ik zou aan de pleiter willen vragen zich goed toe te spitsen op de inhoud van de stelling, want die is zo af en toe nog wel wat onder tafel gebleven. Mij is nog niet helemaal duidelijk hoe de precieze standpunten van beide partijen t.a.v. de inhoud van de stelling zijn.

SLOTPLEIDOOI

Nico Uppelschoten.

Een ander argument om de inhoud van het huidige natuurkunde-  
onderwijs niet absoluut te nemen, komt uit het vak zelf.

- . Wie zich in deze wereld geen vreemde wil voelen, die zal een goed inzicht moeten hebben in de natuurwetenschappen.
- . Een inzicht dat duidelijk maakt welke begrippen en processen van de natuurwetenschappen een onderdeel zijn geworden van onze huidige cultuur en manier van denken.

Ik denk dan aan begrippen als:

- oorzaak-effekt
- verandering
- cyclus (kringloop)
- evenwicht
- evolutie
- veld
- kracht
- gradiënt
- interactie
- invariantie
- model
- theorie
- waarschijnlijkheid
- systeem
- symmetrie

en ik denk aan processen als

- het interpreteren van gegevens
- klassificeren
- het controleren van variabelen
- het operationeel definiëren van iets
- het opzetten van een experiment om iets te controleren (uit te zoeken)
- het experimenteren
- hypothesen formuleren
- conclusies trekken
- voorspellen interpoleren  
extrapoleren

Het willen benadrukken van deze begrippen en processen, zal het huidige aanbod en tevens de vakgrenzen ter discussie stellen.

Steeds zal ook hier gekeken moeten worden welke onderwerpen als middel geschikt zijn om die begrippen en/of processen duidelijk te maken.

Ook deze benadering van de natuurkunde (natuurwetenschappen) zal ertoe leiden, dat de weerbaarheid (zelfstandigheid) en betrokkenheid (verantwoordelijkheid) bij leerlingen kunnen toenemen.

Een geheel andersoortig argument wordt tenslotte geleverd door het feit, dat voor veel leerlingen het natuurkunde-  
onderwijs eind onderwijs is geworden. Deze leerlingen hebben veel minder behoefte aan een grote hoeveelheid kennis van en inzicht in moeilijke onderwerpen.



Het lijkt me juist ook voor deze leerlingen van groot belang, dat ze geleerd hebben zelfstandig te zijn (en eigen beslissingen te nemen) en verantwoordelijk te zijn voor deze beslissing.

Bovendien heb ik echt de hoop, dat het natuurkunde-onderwijs zoals wij dat geschetst hebben, vele leerlingen een stuk gereedschap verschaft om zelfstandig en verantwoordelijk te kunnen worden en ze tevens later de mogelijkheid verschaft om zelfstandig en verantwoordelijk te blijven omdat ze in staat zijn die begrippen en processen van de natuurwetenschappen te hanteren, die zo belangrijk zijn geworden in het dagelijkse leven.

-----

### SLOTPLEIDOOI

#### J. Steller.

Ik ben niet tegen het opvoeden tot zelfstandigheid en verantwoordelijkheid, maar wel tegen het "inleveren van 20 % van de leerstof". Enige tijd geleden toonde een kollega mij trots z'n dure nieuwe wagen. Op mijn vraag "waarom heb je geen automatische transmissie genomen, dat is toch maar f 1000,-, d.i. een luttele 5 % op een auto van f 20.000,-?" antwoordde hij "omdat ik dat al drie maal, met iets andere getallen gezegd had, n.l. voor de schuifdak, voor de bijzondere kleur en voor de 4-deurs uitvoering".

Wat heeft dat met deze stelling te maken. Na de oorlog heeft het natuurkunde-onderwijs bij de invoering van de groepsindeling een percentage stof ingeleverd die niet op het eindexamen gevraagd zou worden. Bij de invoering van de mammoetwet hebben we weer moeten inleveren in de minimum lessentabel en nu bij het afschaffen van de groepsindeling is opnieuw gesnoeid in de kernleerstof.

Ik heb die kollega erop gewezen dat er auto's zijn, en niet eens de duurste, waarbij de automatische transmissie geen extra is, maar van meet af aan is ingebouwd.

Vraag aan mijn 3 getuigen hoe zij de ontwikkeling van verantwoordelijkheid en zelfstandigheid hebben ingebouwd in hun lessen.

Tenslotte. Bij de invoering van het praktikum zijn de leraren niet gaan vragen om extra tijd. En velen hebben intussen ervaren dat praktikum geen tijdverlies maar tijd-winst oplevert.

Lokhorst: Dames en heren, nu bent u aan de beurt.  
Op twee manieren. Eerst met een applausje voor al diegenen die hier zo driftig hebben gewerkt. Zulke dingen ontspannen in de klas ook altijd zo lekker.  
En dan gaan we van u vragen om ook kleur te bekennen in deze stelling. En dat niet op zo'n globale wijze als dat wel voor de televisie gebeurt met handopsteken o.i.d. We wilden u vragen wat persoonlijker kleur te bekennen en dat dan ook met u mee te dragen in deze konferentie. Dat zijn de mogelijkheden. De kleuren zijn gerangschikt volgens de regenboog, mocht iemand er iets achter denken. Bij de uitgang naar de thee staan dozen met gekleurde stickers. Neemt u er daar een van en plak die op úw badge.

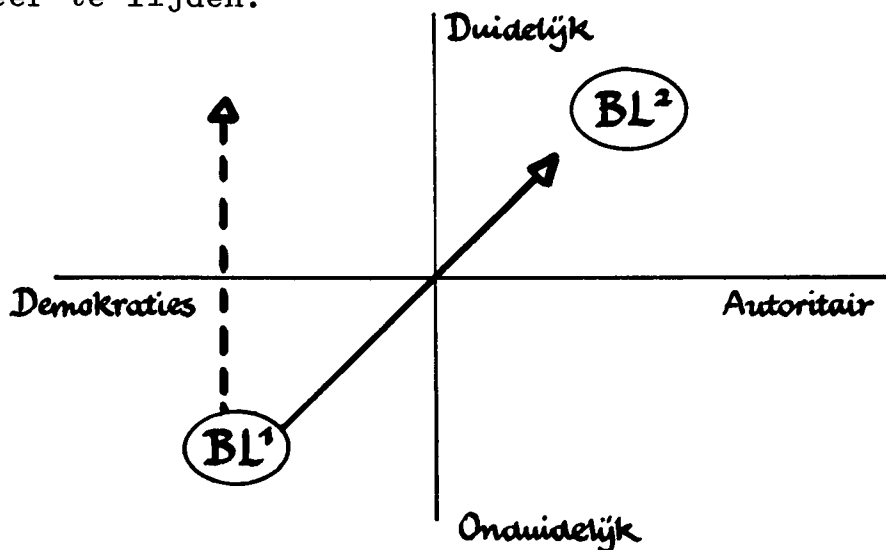
1.2 VERANTWOORDELIJKHEID VAN LEERLINGEN

B. Kleekamp

(Puntsgewijze samenvatting).

1. Verantwoordelijkheid van leerlingen laat zich op een aantal manieren specificeren. In het volgende wordt als een noodzakelijke voorwaarde van zelfstandigheid gesteld de mate waarin een leerling macht en beheersing heeft om over zijn eigen leerproces te beslissen.
2. De in 1. geformuleerde opvatting hangt samen met die over onderwijsleerprocessen. Een dergelijk proces bevat minstens de volgende elementen: planning, uitvoering en evaluatie. Deze elementen zullen niet altijd in de tijd gescheiden zijn, de sekwentie is geen wetmatigheid. Wel berust de inhoud en de vormgeving van deze elementen op een aantal keuzes en beslissingen; voor een deel kunnen deze door docent en of leerlingen gemaakt worden, voor een deel worden zij elders genomen.
3. De mate waarin de lerende invloed kan hebben op zijn leerproces wordt vaak aangegeven met de dimensie open-gesloten.
4. Voor een heldere discussie over de verantwoordelijkheid van leerlingen is het nodig alle elementen (planning, uitvoering, evaluatie) in verband te brengen met de dimensie open-gesloten.
5. Een open leerproces is niet identiek met onduidelijk of ongestructureerd. Het is goed dit uit elkaar te houden in verband met het volgende.

Stel dat een beginnend leraar zich heeft voorgenomen democraties met zijn leerlingen om te gaan. Wanneer hij niet in staat is dit gepaard te laten gaan met duidelijk en kongruent gedrag met deze stellingname, dan zal het gevolg van zijn onduidelijkheid frustraties en chaos bij zijn leerlingen oproepen. Het nog steeds vaak gegeven advies "je moet vooral streng beginnen" kan dan erg verleidelijk worden. Het kwadrant waar je dan in terecht komt, is weliswaar niet je ideaal, maar je gevoel van eigenwaarde heeft in het derde kwadrant nog meer te lijden!



6. Over de relatie tussen de mate en wijze van structurering door de docent en de verantwoordelijkheid van leerlingen is in Nederland een goede theorie en daarbij aansluitend onderzoek voorhanden: H.J.M. Hermans e.a.: van faalangst tot verantwoordelijkheid (Swets en Zeitlinger 1975).
7. De relatie tussen de dimensie open-gesloten en doelstellingenbereik (b.v. aan de hand van een taxonomie als van Bloom) is nog weinig systematies beschreven. De aanhangers van meer open leersystemen hebben het vooral over zelfontdekkend leren, inzicht, creativiteit, krities denken. Dit zijn v.n.l. de hogere regionen in de taxonomie van Bloom. Onvoldoende duidelijk is nog of een meer gesloten benadering dit bereik niet zou hebben.
8. Bernstein's theorie geeft een directe analyse voor wat betreft de relatie open en gesloten leerplan en de machtsverdeling tussen docent en leerlingen. Hij gebruikt daarvoor het begrippenpaar classification en framing. Bij een sterke classification is er sprake van elkaar gescheiden en afgebakende kennisinhouden (vakken), bij een zwakke classification is deze relatie meer vloeiend en open. Framing heeft betrekking op de mate van afbakening van de zeggenschap over de bepaling van deze inhouden en de wijze waarop ze worden aangeboden en verwerkt. Bij een sterke framing beslist de docent over deze zaken, bij een zwakke framing is er sprake van meer horizontale relaties.
9. Verantwoordelijkheid van leerlingen zal vooral gerealiseerd kunnen worden bij een zwakke classification en een zwakke framing. Het huidige voortgezet onderwijs en het huidige leerplan daarvoor kenmerken zich vooral door een sterke classification en een sterke framing. Zorgvuldige pogingen om hier verandering in te brengen (denk aan projektonderwijs in Wageningen) worden weer ongedaan gemaakt.
10. Om succesvol en met plezier in het werk naar meer open systemen te kunnen toewerken zijn zowel structurele als relationele veranderingen noodzakelijk. De huidige voorbereiding op het beroep schiet wat deze laatste dimensie betreft (framing) zeer tekort. Kennis, inzicht en ervaring met interactieprocessen zijn voorwaarden om de zelfstandigheid van leerlingen en leraren te vergroten.
11. Een veranderingsproces in het onderwijs kan alleen dan succesvol verlopen als de verschillende componenten synchroon verlopen. Als componenten kunnen worden genoemd: waardenoriëntaties, rolopvattingen en relaties, inhouden en doelstellingen, organisaties en structuren.
12. Een sterke classification en framing betekent niet alleen een bepaalde autonomie voor de docent maar ook een isolement.

Literatuur:

- Bij 7: M.L. Silberman c.s.: The psychology of open teaching and learning. Boston 1972.  
D. Barnes: From communication to curriculum. Penguin 1977.
- Bij 8: Bernstein: On the classification and framing of educational knowledge. In: B. Bernstein: Class, codes and control, vol III. London 1975.  
G. Beekenkamp en T. Middelkoop: De abstracte onderwijssociologische theorie van Basil Bernstein en de praktische bruikbaarheid ervan. Vakgroeppublicatie AO, Universiteit van Amsterdam, 1978.
- Bij 10: R.A. Schmuck & P.A. Schmuck: Group processes in the classroom. Oregon 1975.  
P. Watzlawick e.a.: De pragmatische aspecten van de menselijke communicatie. Deventer 1970.

1.3 DISKUSSIE.

- Van Aalst: Je hebt verband gelegd tussen sterke klassifikatie en bepaalde kenmerken van framing. Welke zijn die kenmerken van framing?
- Kleekamp: Sorry, die heb ik niet genoemd. In Bernstein's theorie wordt over sterke en zwakke framing gesproken. Als beslissingen bijvoorbeeld eenzijdig door de docent genomen worden, is er sprake van sterke framing. Naarmate er meer ruimte is voor overleg is de framing minder sterk. Binnen de theorie is nog niet logisch consistent aan te geven hoe die relatie tussen framing en klassifikatie is. Theo Middelkoop beschrijft in z'n (interne) publikatie het resultaat van in Nederland op scholen voor VO uitgevoerd experimenteel onderzoek. Er zijn sterke aanwijzingen dat een niet te sterke framing - en dit is een voorwaarde voor het aanleren van verantwoordelijkheid - bij een sterke klassifikatie empirisch niet gevonden wordt.
- Zaal: Ik wil kijken of ik het goed begrepen heb en dan meteen een verband leggen met wat we bij Frontaal gezien hebben. Ik heb de konklusie getrokken en ben daarin bevestigd door jouw verhaal dat de mensen die het oneens waren met de stelling, de verantwoordelijkheid en zelfstandigheid niet door de leerlingen zelf wilden laten bepalen. Is dat een goede konklusie?
- Kleekamp: Nou, daar zit een moeilijkheid. Ik zou nooit durven zeggen dat dat de bedoeling is van degenen die zich zo opstellen. Ik vind echter dat mensen niet alleen voor hun bedoelingen, maar ook voor het effect ervan verantwoordelijk zijn. Het effect van die bedoeling ten aanzien van leerlingen is dat zij zich niet ontwikkelen met betrekking tot zelfstandigheid en verantwoordelijkheid. Sterker nog: je kunt vervreemding voorspellen. Maar ik zou nooit durven zeggen dat dit iemands bedoeling is. Vervreemding kan bijvoorbeeld betekenen dat kennis afzakt tot verbalisme of dat een leerling zich afvraagt bij een beurt: "Welk antwoord wil de leraar horen?" Hij geeft dat antwoord en z'n beurt is voorbij. Als leerlingen de school zó beleven, is er sprake van vervreemding.
- Schulkes: Ik ben geen natuurkunde-leraar: m'n vraag gaat daarom niet over alléén natuurkunde.

- Schulkes: Ik zie dat in de natuurwetenschappen steeds meer praktikum gedaan wordt. Als je een lijstje zou maken van werkvormen, die bij framing te onderscheiden zijn, kan dan het praktikum meer dan de traditionele focussing op leerstof leiden tot een lagere inschaling op de klassifikatieschaal?
- Kleekamp: In de studie van Theo Middelkoop worden deze begrippen in verband gebracht met de bekende differentiatievormen plus werkvorm. Ik denk dat er werkvormen zijn die meer ruimte bieden en zwakkere framing inhouden en dus meer kans op verantwoordelijkheid bieden. Je moet je echter realiseren dat een onderwijsleerproces uit verschillende fasen bestaat: planning, uitvoering en evaluatie. Ten aanzien van één van die fasen laten wij de framing wat vieren. Maar hoe zit het met die andere fasen: planning en evaluatie? In het Amerikaanse bedrijfsleven bestaan beruchte voorbeelden van de effecten die je krijgt als mensen niet medeverantwoordelijk zijn voor de planning, maar wel voor de uitvoering. Ze doen dan allerlei dingen zonder dat ze het nut ervan inzien. Er wordt dan geestelijke drainage gepleegd. Je wint aan mogelijkheden voor het ontwikkelen van verantwoordelijkheid als ook de planning meer naar de leerlingen wordt toegebracht. Meer planning betekent óók, dat je tegen de grenzen van je klassifikatie aanloopt.
- Raat: Je zei zoiets als: het huidige - verborgen - leerplan is niet geschikt om zelfwerkzaamheid en verantwoordelijkheid van leerlingen te bevorderen. Volgens mij is dat niet zo zwart-wit: ook het huidige leerplan - met alle dingen erin waartegen je bezwaar kunt hebben - biedt voldoende ruimte om ook die verantwoordelijkheid gestalte te geven.
- Kleekamp: Uit strategische overwegingen verwacht ik, dat als we wachten tot die klassifikatie gaat veranderen, dan gebeurt er niets. Als we die verantwoordelijkheid belangrijk vinden, dan merken we wel wat de ruimte is binnen de huidige, sterke klassifikatie. Waar wringt het?  
Uit innovatieve overwegingen ben ik het 100 % met je eens. Er zit ruimte in het systeem, die we niet benutten. Het wordt pas legitiem om je ertegen te verzetten als je gemerkt hebt wáár het wringt. Om op de voorhand te stellen dat je te weinig ruimte hebt, is óók aangeven dat je niets doet. Want als je wacht tot een ander het voor je oplost, gebeurt er niets!

- Hooymayers: Ik merk in de maatschappij tendenzen op, die gaan in de richting van zwakkere framing. Er treden allerlei anti-koloniale tijdperken in. Emancipatiebewegingen van de vrouw, het kind, van rassen enz. Dit duidt erop dat een zwakkere framing aan 't ontstaan is. Tien jaar geleden zou het ondenkbaar geweest zijn dat één kwart van de nederlandse natuurkunde leraren belangstelling zou hebben voor een konferentieonderwerp als dit! Ik heb begrepen dat als je je bezighoudt met strenge klassifikatie, je dan niet de neiging hebt om naar zwakke framing te gaan. De wetenschap specialiseert zich steeds verder. Degenen die in die uiterste hokken wetenschap bedrijven klassificeren zeer sterk. Ik vraag me af of diep-wetenschap bedrijven in strijd is met de in de maatschappij aanwezige tendens van zwakke framing. Hoe zie jij die ontwikkelingen?
- Kleekamp: Op zo'n moeilijke vraag weet ik natuurlijk geen antwoord. Verder wil ik nog even duidelijk zeggen dat zwakke klassifikatie niet hoeft te leiden tot zwakke framing. Mijn betoog beperkte zich tot klassifikatie en framing binnen het VO. Allerelei maatschappelijke gevolgen van klassifikatie kwamen ook al in het Frontaal naar voren. Ik denk - en dat klinkt misschien wat theatraal - dat de mate waarin de samenleving ons ter harte gaat zich weerspiegelt in de kansen die we benutten om iets aan verantwoordelijkheid te doen. Juist bij gebieden als natuurkunde. Ik vind dat op jullie een grote verantwoordelijkheid rust. Veel kritische ontwikkelingen - erg belangrijke ontwikkelingen - worden voor een deel door jullie beïnvloed. Dat is mijn antwoord op de vraag "Hoe zie jij de maatschappelijke ontwikkelingen?"
- Van Beek: Als ik een leerling een ampèremeter in z'n handen duw, een gelijkstroomampèremeter, wat doe ik dan aan framing en aan klassifikatie?
- Kleekamp: Framing wordt niet alleen bepaald door wat je zegt. Een leerling reageert niet alleen op wat je zegt, ook op hoe je het zegt, ook op de historie binnen de groep. Ze kennen jou, ze weten wat het betekent. Hoeveel ruimte heeft de leerling om op jouw vraag te zeggen: "Wat mot ik ermee?". Want dat zou reversibel gedrag zijn - omkeerbaar gedrag!...



- Van Beek: Hij mag 'em geeneens omkeren die meter!  
We moeten wél bedenken wat we doen als we een leerling apparatuur in handen geven. Je beperkt hun creativiteit. Ze mogen maar een beperkte hoeveelheid handelingen verrichten. En toch denk je: ik ben op de goede weg, ik doe praktikum!
- Kleekamp: Ik weet niet of ik je goed begrijp. Je zegt: praktikum kan repressieve tolerantie zijn: de leerlingen toch laten doen wat wij willen, maar op een plezierige manier. Je zult je echter ook van je eigen verantwoordelijkheid bewust moeten zijn. Wil je dat? Of wil je leerlingen gelegenheid geven om méér zelf te denken, meer probleemgericht bezig te zijn, wetend dat ze dan kennis internaliseren, op een andere manier kunnen toepassen, enz.? Framing zit nooit in dat soort structurele dingen, zit niet in wel of niet praktikum doen. Je kunt dat niet eenzijdig bepalen. Je kunt niet volgende week naar school gaan en denken: ik doe het anders. Het werkt dan natuurlijk niet, dat is ook een soort interactieproces.

1.4 EN WIE IS ER NU VERANTWOORDELIJK?

R.J. Genseberger

Wat een begrip is dat, verantwoordelijkheid! En wat betekent het, verantwoordelijk te zijn voor een onderwijs-situatie? Ik geloof dat het een beetje te vergelijken is met het verantwoordelijk zijn voor de Woudschotenkonferentie. Wie zijn dat, en waarvoor zijn ze het dan?

De Woudschotenkonferenties kenmerken zich in de eerste plaats door de sfeer. Daar zijn alle deelnemers voor verantwoordelijk. Er heerst een open sfeer, bereidheid om naar elkaar te luisteren, ook naar heel afwijkende meningen. Er is geen competitie om zo goed mogelijk voor de dag te komen ten koste van anderen. Die sfeer maakt het mogelijk om de inhoud van goede kwaliteit te laten zijn. Alleen in een goede sfeer durven mensen ook hun xwakke kanten te laten zien en dus te vertellen wat er echt in hun onderwijs gebeurt. En alleen dan hebben anderen er wat aan.

De inhoud dus. Daar zijn in deze konferentie voor verantwoordelijk de informatiegroepen, de sprekers, maar ook weer alle deelnemers. De laatsten door het deelnemen aan de gespreksgroepen, het vragen stellen na de inleidingen, enz. Het derde onderdeel waar mensen verantwoordelijk voor moeten zijn om de konferentie te laten slagen is de begeleiding. Dat zijn natuurlijk de mensen van het konferentie-oord vanwege de verzorging. Maar specifiek voor deze konferentie zijn dat Hans Créton, Herman Hooymajers en alle anderen die zorgden voor de tijdsindeling, de informatie vooraf, de rapportage achteraf.

Dat ik hiermee begin is niet alleen maar om iets aardigs over de konferentie te zeggen, maar vooral omdat ik geloof dat de drie hiervoor genoemde elementen sfeer, inhoud en begeleiding wezenlijk zijn voor het funktioneren van een school, en dat we om ons onderwijs in te richten zoals we het willen alle drie de aspecten even serieus moeten nemen. Misschien is iedereen het daar nog wel mee eens: op school moet het gezellig zijn, je moet er wat leren, er moeten rapporten e.d. gegeven worden.

Maar er zal veel grondiger naar al die zaken gekeken moeten worden dan de voorgaande regel suggereert. Wat leer je namelijk op school? Meestal wordt daar dan de leerstof mee bedoeld zoals die op dat ogenblik toevallig in de boekjes staat of in het eindexamenprogramma. Maar je leert oneindig veel meer dan dat op school. Dat meer wordt wel eens het verborgen leerplan genoemd. En dat beweegt zich voornamelijk op de gebieden sfeer en begeleiding. Wat betekenen op die gebieden nu verantwoordelijkheid en zelfstandigheid van leraar én leerling? En wat kan en moet het betekenen op het terrein van de inhoud?

Daarover wil ik iets vertellen van wat het voor mij betekent. Daarvoor eerst wat achtergrondinformatie. Het is voor het zevende jaar dat ik nu aan de Open Schoolgemeenschap Bijlmer werk. Daarvoor heb ik een aantal jaren op havo en atheneum scholen gewerkt. In het tweede jaar van het bestaan van de OSB ben ik daar aangekomen. Vanaf de oprichting is het een school geweest waar alle kinderen die de basis-school hadden doorlopen aangenomen konden worden en dan in volledig heterogene klassen van 24 leerlingen bij elkaar werden gezet.

Hoe we met die heterogene groepen werken, is in de loop van de acht jaar behoorlijk veranderd, van een anti-autoritaire aanpak tot iets waarvan de contouren hierna geschetst worden, maar het principe van werken met heterogene groepen is gebleven. In het begin hielden we dat twee jaar vol, nu houden we een klas kinderen zoals die bij de start geformeerd wordt drie jaar bij elkaar. Na dat derde jaar volgt een uitsplitsing naar de categorale examens die we op school mogen afnemen: van lbo tot en met atheneum.

Juist bij die heterogene groepen wordt je er met je neus bovenop gedrukt hoe belangrijk het is zowel sfeer als inhoud en begeleiding nadrukkelijk te verzorgen. En het valt des te meer op aan een leraar die daarvoor alleen havo/atheneum scholen gewend is. Daar liggen niet de grootste problemen in het onderwijs, die spelen zich buiten zijn gezichtsveld af. Toch is mijn ervaring dat je ook voor het onderwijs aan havo-atheneum leerlingen veel kunt leren van het werken met heterogene groepen: allerlei problemen dienen zich hier onontkoombaar aan die je met havo-atheneum groepen nog wel kunt versluieren (niet in het minst door de selectie!). Terug naar zelfstandigheid en verantwoordelijkheid, wat betekent dat op ieder van die drie gebieden?

Sfeer. Dat begint voor de kinderen al als ze de eerste dag op school komen. Een nieuwe school, nieuwe kinderen, nieuwe meesters, wat zal dat worden? Hoe is het gebouw, de klaslokalen, gezellig, zodat je er thuis kunt voelen, of onpersoonlijk, zodat je vooral de leegte en de grote ruimtes ervaart? Hoe is de eerste kennismaking met de nieuwe meester, houdt die van kinderen en merken ze dat, of komt hij alleen maar om zijn brood te verdienen? (En dat merken ze evengoed!) Treft een kind een sfeer aan van mensen die elkaar aksepteren zoals ze zijn, met belangstelling voor elkaar? Op deze manier kan ik natuurlijk nog een tijd doorgaan en ieder kan het aanvullen. Maar het is duidelijk, om op de titel van de lezing te komen, dat het personeel van een school verantwoordelijk is voor de sfeer die een leerling op zijn eerste dagen aantreft. Voor kinderen die van huis uit gemotiveerd zijn om naar school te gaan en te leren, zal dit uiterlijk gezien misschien allemaal (zeker in het begin) niet zoveel uitmaken, maar voor kinderen met weinig schoolmotivatie zal de sfeer in eerste instantie bepalen of ze graag naar school gaan, of dat het met tegenzin gaat, spijbelen of helemaal verdwijnen (gedrag, wegsturen, enz.).

Langzamerhand, stapje voor stapje, moeten we er naar toe werken dat de leerlingen zelf verantwoordelijk worden voor hun sfeer. Dat wil ik als leraar bewust inbouwen in het leerplan door de jaren heen. Niet door het de kinderen te vertellen, maar door ze te laten ervaren hoe je zelf verantwoordelijk bent voor de sfeer waarin je werkt en leeft, dat dit niet iets is wat van het toeval of van het lot of van andere mensen alleen afhangt, maar dat het iets is waar je zelf verandering in kunt brengen. Op school kun je kinderen laten ervaren dat het iets is wat de moeite waard is. Ik hoop dan dat wanneer ze van school af zijn er voldoende van geleerd is om er in hun nieuwe situatie ook verantwoordelijkheid voor te willen nemen.

Wat kan dat nu betekenen voor de natuurkunde-lessen?

Als een klas kinderen het lokaal binnenkomt, merk je bijvoorbeeld dat er een hevige ruzie tussen een paar kinderen is geweest. Je kunt dan proberen dat te negeren en "gewoon" met de les beginnen, je kunt ook eerst aan de ruzie aandacht besteden. Wat je doet en hoe je dat doet bepaalt de sfeer in de klas. Je kunt er aandacht aan besteden omdat "ze anders toch niet opletten" of omdat je het echt belangrijk vindt dat kinderen bewuster met hun relaties en emoties leren omgaan. Een ander voorbeeld uit de dagelijkse praktijk. Het lokaal opruimen, de praktikumspullen pakken en opbergen, doet de amanuensis dat of doen de kinderen het zelf? Leer je de kinderen dat ze zelf voor hun omgeving en hun spullen verantwoordelijk zijn, of leer je ze dat een ander het wel voor ze doet? Dat leer je niet door het te zeggen, maar door het ze te laten doen. Het kan betekenen dat je bepaalde lessen of onderwerpen niet doet, omdat de kinderen het benodigde materiaal niet zelf kunnen pakken of verzorgen. Het zelf spullen pakken heeft trouwens niet alleen maar te maken met het leren van zelfstandigheid, maar ook met de sfeer. Heerst er een sfeer van wantrouwen (vanuit de docent) als er eens iets zoekraakt en gaan daarna alle spullen achter slot en grendel, of blijf je als docent de kinderen in wezen vertrouwen, met de wetenschap dat er zeker minder plezierige incidenten zullen plaatsvinden? Wat je kiest moet je als leraar zelf kunnen verantwoorden, dat heeft te maken met de vrijheid van onderwijs, maar het bepaalt wel de sfeer van dat onderwijs, van die school, én het bepaalt mede wat kinderen als levenshouding van een schooltijd meenemen.

Want je kunt natuurlijk wel zeggen: dit zijn opvoedingsproblemen en dat is geen taak van mij als natuurkundeleraar. Maar ook als je die opvoeding achterwege denkt te laten, voed je op.

Want denk maar eens aan waar je leerlingen later komen te werken. Als ze daar al de leerstof nodig hebben die ik ze onderwezen heb, dan nemen ze toch in ieder geval iets mee van mijn houding als leraar tegenover werken, studeren, mensen. Heb ik tijdens mijn lessen alleen maar de leerprestatie belangrijk gevonden ten koste van alles, dan heb ik ze dat geleerd. En als het effect heeft gehad wat ik ze heb geleerd, dan zullen ze ook tijdens hun werk alleen de prestaties belangrijk vinden, ook ten koste van andere mensen.

Of leer ik ze dat iets presteren één van de dingen is in het leven die de moeite waard zijn, maar dat je ook anderen de ruimte moet geven en dat je samen zorgt voor een goede sfeer. Ik ben ervan overtuigd dat je door je houding in de les meer bijdraagt aan de vormgeving van de maatschappij van morgen (die door onze leerlingen gemaakt wordt) dan door wat je aan leerstof overdraagt in traditionele zin.

Om nog even terug te komen op het incidenteel verdwijnen of beschadigen van praktikumspullen: natuurlijk vind ik dat ook ontoelaatbaar. Ik wil kinderen ook leren dat ze zorgvuldig met de spullen om moeten gaan omdat bijvoorbeeld anderen gedupeerd kunnen worden (of zij zelf ook).

Maar kinderen dan gaan wantrouwen of op zoek gaan naar oorzaken en wat daar dan aan te doen zijn twee verschillende dingen.

Zo zijn er ook allerlei organisatorische maatregelen te nemen die beschadigingen of verdwijnen kunnen tegengaan. De laatste jaren zijn er bijvoorbeeld in ons magazijn steeds meer kistjes bijgekomen waar spullen overzichtelijk in worden opgeborgen. Je gaat dan bijvoorbeeld met een kistje zaklampen de klas in. Dat kistje is zo ingedeeld dat er meteen te zien is of er eentje weg is. Zo iets werkt enorm preventief. Of dingen die bekrast worden zwart schilderen. Een paar jaar geleden konstateerde onze amanuensis dat vooral dingen met een lichte kleur beschadigd werden of glimmende dingen verdwenen ("Het zijn net kraaien"). Met zo'n wetenschap kun je dan maatregelen nemen waardoor je kinderen minder in de verleiding brengt iets ongewenst te doen. Waarmee ik natuurlijk niet wil zeggen dat je hiermee alle oorzaken wegneemt. Die kunnen veel dieper liggen, ook maatschappelijk.

Wil je in je lessen bewust een bepaalde sfeer aanbieden dan is dat alleen goed mogelijk als dat in de hele school geprobeerd wordt. Samenwerking tussen docenten is dan een eerste vereiste. Maar ook hier gaat het niet in de eerste plaats om de inhoud van de samenwerking, niet bijvoorbeeld om vakken-integratie, maar om onder elkaar eenzelfde sfeer te creëren als je dat in de klas wilt: elkaar aksepteren in elkaars mogelijkheden, vertrouwen in elkaar. Inhoudelijk kan dat vorm gegeven worden door bijvoorbeeld geregeld te praten over hoe je tegen kinderen aankijkt, hoe je ze wilt opvoeden, wat voor mogelijkheden en onmogelijkheden er zijn. Een vertrouwen van elkaar wat de schoolsfeer betreft zal gebaseerd moeten zijn op een geloven dat je eenzelfde grondhouding naar kinderen toe hebt en in ieder geval van kinderen houdt. En voor de onderlinge samenwerking en de kwaliteit daarvoor ben je als leraar weer verantwoordelijk.

Inhoud. Bij de sfeer ben ik erg lang blijven stilstaan en ik zou er nog veel meer over willen zeggen omdat ik geloof dat daar de basis gelegd wordt van alles wat je als leraar in het onderwijs wilt aanbieden.

Maar ik moet verder en dus ook de andere twee gebieden aandacht geven. Wat zelfstandigheid en verantwoordelijkheid betekent ten aanzien van de inhoud, ook wel leerstof genoemd, zijn er veel parallellen te trekken met de sfeer. Ook de inhoud wordt in eerste instantie bepaald door de leraar. En ook hier zou het weer zo moeten zijn dat een leerling aan het einde van zijn schooltijd zover is dat hij in grote mate zelf kan bepalen wat hij wil leren, m.a.w. welke vervolgopleiding of welk beroep hij kiest. Zeker aan de leerlingen die wij op school hebben zie je dan natuurlijk dat de motivatie een heel belangrijke rol speelt. Je kunt er dan natuurlijk van uitgaan dat de leerlingen die motivatie maar moeten meebrengen, of moeten halen uit de sfeer op school, maar ik vind dat je kinderen ook op school al serieus moet nemen door ze dingen te leren waar ze dan interesse voor hebben. In de bovenbouw ligt dat natuurlijk heel anders i.v.m. het eindexamenprogramma dan in de onderbouw. Maar als we ons even tot de onderbouw beperken is het eigenlijk ongelooflijk hoe vast veel docenten zitten aan leerstof zoals die nu eenmaal in een boekje staat.

En daarmee voor een heleboel kinderen geen motivatie aandraagen om te leren. Wat is die leerstof eigenlijk die zo belangrijk wordt gevonden? En waarom wordt die zo belangrijk gevonden? Waarom is het voor kinderen van een tweede klas belangrijker om te leren dat er molekulen zijn en hoe daar allerlei natuurkundeproefjes mee verklaard kunnen worden dan om de weg aan de sterrenhemel te leren, of een weerkaartje te begrijpen? Waarom wel in de derde van alles over lenzen en spiegels weten maar niet leren (en dan niet uit een boekje maar door het te doen) hoe een fototoestel werkt en hoe je een filmpje ontwikkelt en vergroot?

Ja, zullen velen zeggen, die dingen komen bij mij ook wel voor, daar horen ze ook wel iets over. Maar dan zijn het vaak bijprodukten, bij andere zaken die belangrijker worden gevonden. Terwijl het voor de kinderen nou juist gaat om iets te leren over de wereld om hen heen, nog heel lang heel praktisch en pas op grond van een veelheid van ervaringen groeiend naar abstrakties. In de onderbouw, waar je je als leraar nog niet achter het eindexamenprogramma kunt verschuilen ben je zelf verantwoordelijk voor je onderwerpkeuze. Je zult ze dan zo moeten kiezen dat je merkt dat de kinderen gefinteresseerd zijn, enthousiast worden. Als je wilt bereiken dat kinderen echt zelfstandig iets gaan uitzoeken (en niet pseudo-zelfstandig) zul je ze iets moeten bieden waar ze ook echt warm voor kunnen lopen.

Dat heeft niets te maken met de makkelijkste weg kiezen, of geen uitdaging bieden, zoals vaak gesuggereerd wordt. Wat voor mijzelf geldt, geldt ook voor kinderen: ik span mij ook alleen maar in voor dingen die ik echt de moeite waard vind. Als kinderen gemotiveerd zijn, willen ze ook hele moeilijke dingen doen. Alleen zal niet voor iedereen de moeilijkheidsgraad hetzelfde liggen. Wanneer ik kinderen in de tweede klas iets heb geleerd over de verschijnselen aan de sterrenhemel, zal het voor de ene al een hele opgave zijn om 's avonds eens min of meer regelmatig buiten te kijken, misschien wordt dat thuis wel heel gek gevonden en moet hij dat stiekem doen. Een ander wordt thuis misschien gestimuleerd en zal van alles gaan lezen. In de derde klas structureren we dat wat meer en laten we de kinderen bij ieder onderwerp dat we behandelen in een periode een werkstuk naar eigen keuze maken, dat dan wel in verband moet staan met het periode-onderwerp.

Zo is er bij een serie lessen over licht en fotografie de mogelijkheid om een werkstuk te maken over de geschiedenis van de fotografie, of over verschillende typen fototoestellen, of een fotostrip maken (zelf opnemen, ontwikkelen en vergroten) en nog een aantal andere mogelijkheden.

Het grootste deel van die werkstukken wordt buiten de lestijd gemaakt, thuis of in de vrije uren op school waarbij dan praktikumspullen gebruikt kunnen worden. Hoe diep de kinderen erop ingaan hangt helemaal van hun eigen mogelijkheden, interesses, tijd enz. af. Er gelden alleen bij ieder werkstuk een aantal minimumeisen waar zeker aan voldaan moet worden. Ook hier geldt weer dat we de kinderen langzamerhand willen leren zelf keuzes te maken over wat ze leren, geleidelijk aan steeds meer mogelijkheden geven en dan daar ook meer eisen aan stellen, maar aangepast aan het individuele kind. Je hebt zo echt geen enorm uitgekiende leer-programma's nodig maar je komt al heel ver door vertrouwen erin te hebben,

dat kinderen graag willen leren en daar dan op in te willen spelen.

Hoe kun je nou beoordelen of na zo'n derde jaar de leerling de inhoud van de vierde klas stof aankan? Heel belangrijk daarbij is voor ons of de leerling met name in de derde klas heeft laten zien studiezijn te hebben, gemotiveerd is om zelfstandig te werken. Dat zijn dan enkele van de criteria voor de havo/atheneum leerlingen. Voor de mavo/lbo leerlingen gelden weer andere criteria. Met name hierbij komt een groot voordeel te voorschijn van het werken met heterogene groepen: ik ben echt in de derde klas in staat om iedereen met zijn mogelijkheden te aksepteren, omdat we voor nagenoeg iedereen in school een passende vervolgopleiding hebben. Ik zou het heel wat moeilijker vinden als ik wist dat een aantal kinderen van school moest omdat ze anders in de vierde klas in de knel zouden komen.

Dat is dan van de kant van de docent gezien. Ook aan de kant van de leerling werken we aan inzicht over wat hem te wachten staat in de vierde. In de lessen natuurkunde (buiten de keuzeonderwerpen) komen geregeld lessen voor zoals ze die in de vierde kunnen verwachten. Dat vertellen we dan ook en geven zo de leerling ook de mogelijkheid in de vierde zelf te kiezen. Dat is iets wat we in de eerste jaren geleerd hebben: toen werden alle lessen er nog op gericht mogelijkheden voor iedereen te bieden, zodat eigenlijk veel te veel kinderen natuurkunde kozen. Helaas kiezen de laatste jaren bijna geen meisjes meer natuurkunde, we zijn er nog niet achter waar dat aan ligt.

Ook dat inzicht geven in wat je te wachten staat in de verschillende schooltypes en vakkenpakketten is iets wat je met de hele school samen moet nastreven.

Alleen dan kun je bereiken (of hopen te bereiken) dat je aan het einde van de derde klas leerlingen hebt die een verantwoorde keuze kunnen maken over hoe ze verder willen leren of in kunnen zien dat het advies van de school een goed advies is (of zich daar juist gemotiveerd tegen verzetten).

Omdat er in de eindexamenvorbereiding geen ruimte meer is om onderwerpen naar eigen interesse te kiezen (of heel geringe) streven we ernaar dat de leerling dan op een plek zit waar hij en zijn ouders voor gemotiveerd zijn.

Begeleiding. Centraal in onze begeleiding van de leerlingen door de school heen staat het mentoraat. Een mentor geeft het eerste jaar ongeveer de helft van de lessen aan een klas: doorgaans nederlands, geschiedenis, aardrijkskunde en biologie. Daar kan nog een vak bijkomen, al naar gelang de deskundigheid op vakinhoudelijk gebied van de mentor. Langzamerhand wordt dat urenaantal afgebouwd totdat in de vierde klas en hoger de mentor doorgaans alleen nog maar zijn eigen vak geeft.

De mentor is in de eerste plaats verantwoordelijk voor de sfeer in de groep en voor de begeleiding van ieder kind. Hij onderhoudt het contact met ouders, vakdocenten. In de eerste klas is die rol nog heel centraal, vandaar ook het grote aantal lessen. Dat heeft natuurlijk ook het voordeel, dat de kinderen na de éne meester of juf van de lagere school niet ineens gekonfronteerd worden met een enorme hoeveelheid vakdocenten, maar een wat overzichtelijker aantal.

De begeleiding door de hele school heen staat in het teken van het angstvrij leren: er is geen selectie (althans de eerste drie jaren niet), geen competitie (er worden geen cijfers gegeven, pas op het eindexamen of daarvoor om te oefenen). Het gaat erom dat alle kinderen zich veilig voelen, niet alleen de knapperdjes. Je kunt ook alleen dan verwachten dat kinderen tot verantwoordelijkheid voor hun eigen situatie willen komen. Niemand wil verantwoordelijk zijn voor een situatie waarin hij zich niet veilig en plezierig voelt. We kennen allemaal de vernielzucht en de vervuiling zoals die ook in scholen om zich heen grijpt. Gedeeltelijk is dat maatschappelijk bepaald, maar gaan we ook wel eens bij onszelf na of het ook een reactie kan zijn op het zich onveilig voelen op school, angst om iets fout te doen, slechte cijfers te halen?

Voor een school die jou bedreigt wil je ook niet verantwoordelijk zijn, net zo min als voor een maatschappij die voor jou geen werk heeft. Veiligheid beiden betekent voor ons onder andere: aksepteren van een kind zoals het is. Niet defaitistisch, dat er niets meer kan veranderen, maar aksepteren als een wezen dat in ontwikkeling is en hier en nu is zoals het is.

Voor de natuurkunde-lessen betekent dat bijvoorbeeld: veel diskussievragen waar verschillende opvattingen bij mogelijk zijn, mogelijkheden om opdrachten meer intellectueel (denkvragen) of meer kunstzinnig (verzorging werk) of meer praktisch (vaardigheid in proeven doen) aan te pakken. Met daarbij in het achterhoofd dat waar iemand nu nog zwak in is hij op dat gebied in de toekomst het meeste zal moeten leren. Of de keuze-onderwerpen zoals die met name in de derde klas vorm hebben gekregen. Maak er zelf wat van, doe er je best op. Is het onder jouw maat, dan krijg je het te horen, is het voor jouw doen erg goed dan krijg je dat ook te horen. Maar neem in ieder geval de angst om het fout te doen weg. Langzamerhand zul je er dan naar toe kunnen werken dat kinderen zichzelf heel eerlijk gaan beoordelen (eventueel met jouw hulp als leraar), ervoor uit willen komen wat ze fout doen en dat gaan verbeteren. Maar zich ook bewust zijn van hun sterke kanten en daar zelfvertrouwen uit putten. Zo kun je kinderen leren zelf verantwoordelijk te worden voor hoe goed ze leren en later werken.

Maar, om op het begin terug te komen, dat lukt alleen als je je als leraar zelf verantwoordelijk voelt voor de situaties waar je de leerlingen in brengt. Of je daar veranderingen in aan durft te brengen en wilt zoeken naar mogelijkheden om je onderwijs te verbeteren hangt onder andere af van de sfeer die er in een school is, van de samenwerking tussen docenten. En wat leren kinderen nou?

Dat ligt aan het aanbod aan kinderen en dat bestaat uit:

sfeer  
inhoud  
begeleiding.

Wil je dat kinderen daar geleidelijk aan zelf verantwoordelijk voor worden, dan zul je eerst als docent daar verantwoordelijk voor moeten willen zijn en zelfstandig beslissingen durven te nemen.



## 1.5 DISKUSSIE

- Lokhorst: Hartelijk dank! Ik vind het altijd weer boeiend om jou te horen vertellen dat je school zo'n belangrijke achtergrond vormt voor het werk dat je doet. Interessant om aan te horen en voor ons allen een goed voorbeeld!  
En nu ..... de vragen.
- Raat: Ik heb erg veel waardering voor je verhaal. Jullie proberen een sfeer te scheppen van veiligheid, van je happy voelen in je omgeving. Tegelijk weet je echter dat een redelijk aantal van je leerlingen komt uit gebroken gezinnen. Ze gaan dus weer terug naar de onveiligheid. We leven in een land dat gewikkeld is in een bewapeningswedloop, in een land waarin we elkaar niet verdragen omdat we met z'n allen 2 of 3 % terug moeten gaan. Voel je geen geweldige spanning tussen wat je wilt en de wereld waarin we leven?
- Genseberger: Ja natuurlijk, iedere les weer. Je voelt je vaak geweldig onmachtig en moet sterk in jezelf geloven om het vol te houden. Je ziet soms slechts hele kleine veranderingen bij kinderen gebeuren, gevolgd door een enorme terugval. Maar wat is 't alternatief? Je kunt natuurlijk les gaan geven zoals gebruikelijk is, dat wil zeggen je kijkt voornamelijk naar de inhoud van het onderwijs. Als je dat doet, voed je óók op. Je voedt ook op voor de maatschappij van morgen. Nu probeer ik iets aan die maatschappij te veranderen. Want als je dat niet doet, als je niets doet dan werk je ook mee aan die bewapeningswedloop, dan werk je mee aan die concurrentie, dan werk je mee aan een onmenselijke maatschappij.
- Lokhorst: De vraag is natuurlijk: doe je de kinderen geen schade door ze niet op die harde maatschappij voor te bereiden?
- Genseberger: Tja .... ik kan alleen maar kijken naar de kinderen die wij op school hebben: daar zijn veel kinderen bij die graag naar school gaan. Je ziet ook dat ze soms helemaal verkrampt van de lagere school afkomen, dat ze schoolangst hebben, dat ze 's ochtends niet uit hun bed kunnen komen om naar school te gaan. Een aantal van deze kinderen bloeit na een paar maanden op, staat al een kwartier vóór tijd voor de deur. Pas geleden hoorde ik nog van een kind dat op de lagere school veel last had van bedplassen en dat na een paar maanden niet meer had.

- Genseberger:** Zo iets is geweldig! De beste voorbereiding op een plaats in de maatschappij is kinderen zelf sterk te maken, hen zelfvertrouwen te geven en ze te laten zien wat ze kunnen, NIET wat ze niet kunnen. We zitten wat dat betreft in een geweldig bevoorrechte positie door de heterogeniteit van de kinderen en de verschillende mogelijkheden in de school. Het is een enorm voorrecht niet te hoeven selekteren in de eerste klas. Je kunt dan de kinderen aksepteren zoals ze zijn, ze zelfvertrouwen geven en zo aan een stuk opvoeding meewerken. Kom je dan in de maatschappij een onprettige situatie tegen dan kun je natuurlijk twee dingen doen: aan jezelf gaan twijfelen of zeggen, wat vind ik hier nou, dat zal toch wel even anders moeten!
- Groen:** Wil je iets meer zeggen over wat jullie vinden van het eindexamen. Wat jullie school voor resultaten haalt gezien tegen 't landelijk gemiddelde en wat je zelf vindt van eindexamens?
- Genseberger:** Deze vraag leeft bij veel mensen. Vooral voor natuurkunde in de bovenschool hebben we gemerkt dat als we echt een programma aanbieden dat rekening houdt met de ontwikkeling van mensen van die leeftijd, dat dan het eindexamenprogramma kwa omvang en abstraktienivo niet zo geschikt is. Dat geldt vooral voor lbo, mavo. Maar ook voor havo en atheneum wordt een abstraktienivo gevraagd waar de kinderen absoluut niet aan toe zijn. Een ander stuk van onze instelling is, dat kinderen die zich echt willen voorbereiden op het examen, zo goed mogelijk geholpen worden. De sfeer in de klas blijft hoofdzaak, ook in deze voorbereiding. Toen ik voor de eerste keer een lezing hield hadden we net het eerste mavo-eindexamen achter de rug. Daar had ik de begeleiding voor natuurkunde gedaan. Er was toen een grote diskrepantie tussen CSE en SO. We hadden toen de problemen onderschat die kinderen tijdens de spanning van het examen hadden. Ik heb toen veel kinderen onderuit zien gaan. In latere jaren hebben we dit bijgestuurd en de examens zijn wisselend verlopen. Afhankelijk van de klas, maar ongeveer gelijk aan het landelijk gemiddelde. Wat ik zélf vond. Ik ben geneigd te zeggen: 't zal me een zorg zijn die diskrepantie tussen schoolonderzoek en schriftelijk. Met het schoolonderzoek onderzoek je of de doelstellingen van de school bereikt zijn! Er wordt echter naar je gekeken.

Genseberger: De geloofwaardigheid van het schooltype is in het geding .....

We zouden graag naar een andere inhoud willen. We merken echter dat we met belangrijke dingen zoals begeleiding en klimaat ook bij het huidige programma wel uit de voeten kunnen. Tja, en dan passen we ons maar aan.

Bourgogne: Ik zit met een probleem. U probeert 't prettig te maken op school zodat de kinderen met plezier naar school gaan. Zelfstandigheid en verantwoordelijkheid worden echter pas een probleem als je iets onprettigs gaat doen. Als 't prettig is, hoe zelfstandig en verantwoordelijk ben je dan? Bewerk je juist niet ónzelfstandigheid en ónverantwoordelijkheid door 't prettig te maken?

Genseberger: Prettig betekent niet rozegeur en maneschijn. Zelf vind ik het prettig op school, ik werk er graag. Toch heb ik niet zelden moeilijkheden met klassen, met collega's of met thuis. Je kunt dat opbrengen als je gelooft in wat je doet. Als je het zelf gekozen hebt en het de moeite waard vindt. Dus ook de moeilijkheden zijn de moeite waard. Ook de kinderen zul je moeten laten zien wát ze kunnen, wát ze fijn vinden, dat doorzettingsvermogen nodig is bij iets wat ze de moeite waard vinden omdat ze het zelf gekozen hebben. Je moet doorzetten bij iets dat je zelf de moeite waard vindt en niet zomaar bij iets waarvan een ander zei: dát moet je doen.

Blase: Ik wil nog even dóórgaan op de eerste vraag. Je moet je leerlingen ook voorbereiden op de maatschappij en dat is een harde - klasse - maatschappij met machtsstrijd. Een machtsstrijd tussen leraar en leerlingen, tussen sociale groepen onderling. Hoe werk je met die conflicten in de klas?

Genseberger: Conflicten probeer je zo goed mogelijk op te lossen. Maar dat zal van leraar tot leraar verschillen. Een kind dat moeilijk aan de gang komt, dat erg onzeker is, geef je veel ruimte zodat het tot rust kan komen. Bij andere kinderen, van wie je weet dat ze een heleboel dingen kunnen doen, wil ik best eisen dat ze behoorlijk aan het werk blijven en dat er een goed stuk werk uit hun vingers komt. 't Woord machtsstrijd vind ik daarbij niet zo gelukkig om aan te geven wat er in de klas gebeurt. Ik geloof dat bijvoorbeeld kinderen in een eerste klas vragen om een stuk stevige begeleiding.

Genseberger: Om ze veiligheid te geven moet je niet autoritair zijn, maar toch wel een stuk gezag hebben. Naar hogere jaren toe moet dat steeds minder worden, moeten de kinderen veel meer ruimte krijgen.

Verkerk: Mag in zo'n situatie de opvoeding tot zelfstandigheid misschien 20 % van het materiaal kosten?

Genseberger: Je kunt dat natuurlijk ook anders aanpakken. Onze amanuensis zegt wel eens: 't zijn net kraaien, want alle glimmende dingen verdwijnen. Als je het zwart maakt, verdwijnt 't materiaal niet. Je kunt ook 't materiaal zo organiseren dat 't overzichtelijk is opgeborgen. Ons magazijn staat vol kistjes, waar alles keurig in is opgeborgen. Dit heeft 't effect dat er veel minder verdwijnt. Je hoeft je niet bij het verdwijnen neer te leggen. Je zoekt echter oplossingen, die géén afbreuk doen aan wat je écht wilt.

Lokhorst: Over machtstructuren gesproken. Ik ga even van mijn macht gebruik maken om de zaak af te breken. Ruppert bedankt!!

Eigen mening

Meningenblad van een derde klas leerling over de periode GELUID.

Ik heb deze twee periodes veel geleerd over geluid.  
Dit soort dingen breken mijn interesse erg sterk.  
Ik zelf praat thuis ook wel eens met geluid, en dan kom ik de gekste dingen eruit. Met val ik deze periode heb geleerd dat het ik zelf weer toe passen.  
Deze periode heb ik met Umesh samen gewerkt.  
Umesh en ik deden omstebeurd een ding. En we wisten \* 'eën uit De eigen inbreng schipte we tegen Ruppert M.k het gevolg dat we er om moesten in. samen werking bleef uitstekend. volgende periode niet zo streng zijn te.

17

1. INLEIDING

In deze voordracht wil ik een schets geven hoe op het Niels Stensen College het zelfstandig leren en het zelfverantwoordelijk zijn van leerlingen is uitgewerkt binnen het natuurkundeprogramma van de derde klas.

De keuze me te beperken tot de uitwerking voor het derde leerjaar hangt samen met een praktisch punt, namelijk het feit dat we er betrekkelijk veel informatie over hebben, omdat we er volop mee bezig zijn. Daarnaast zijn er twee andere punten die de keuze rechtvaardigen om juist naar de derde klas te kijken.

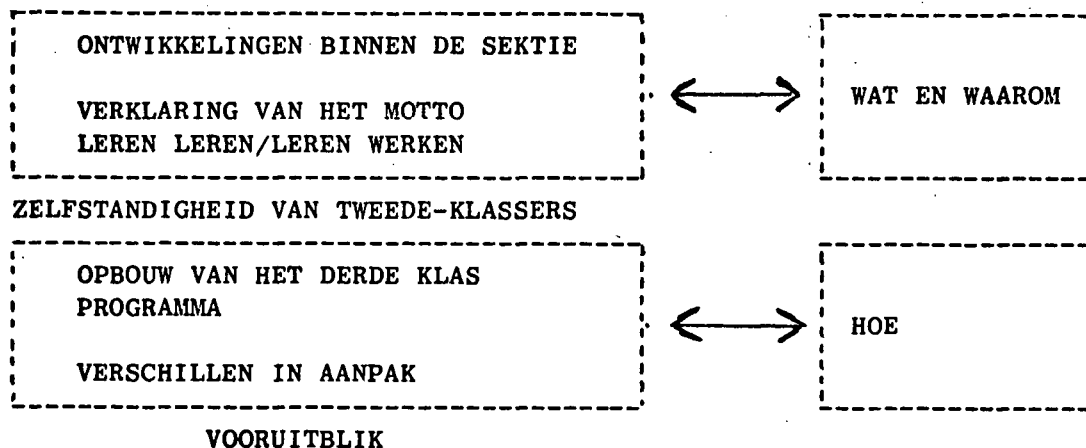
In de eerste plaats heb ik het gevoel, dat in de bij tweede-klassers waar te nemen zelfstandigheid, vanwege de opbouw en groei, een stukje schijn-zelfstandigheid zit verborgen.

In de tweede plaats is er het verschijnsel dat veel projecten die een stukje schoolsheid ("framing") doorbreken in het derde leerjaar starten, vanwege een samenhang met het teruglopen van de motivatie van leerlingen.

Toch kan ik in dit verhaal het derde leerjaar niet los zien van de werkwijze die leerlingen in de tweede klas hebben aangeleerd. Net zo min als ik kan negeren welk leerproces de docenten en de sectie hebben doorgemaakt.

Vandaar de onderstaande indeling, die ik niet alleen vermeld vanwege het overzicht, maar ook om aan te geven welke onderdelen zich bezig houden met het WAT en WAAROM van zelfverantwoordelijkheid, en welke met het HOE.

INLEIDING



VOORUITBLIK

LERAAR IN HET PROCES

fig. 1.

2. *Achtergronden van "Zelfstandig Leren" op het NSC, of hoe de sectie tot Zelfwerkzaamheid kwam.*

Hoewel de vraag wat in theorie het verschil is, of wat het verschil zou moeten zijn, tussen zelfverantwoordelijk leren en zelfstandig leren (of ook met zelfsturend leren) op zich best interessant is, wil ik me beperken tot een schets hoe binnen onze sectie zelfverantwoordelijkheid is gegroeid uit het stuk zelfstandigheid dat we de leerlingen boden.

Bij het invullen van de zelfstandigheid van leerlingen in het lesprogramma komt langzaam maar duidelijk de zelfverantwoordelijkheid naar boven.

In de cursus 1975/76 oriënteerden we ons binnen onze sectie op het eerste PLON-materiaal, dat op dat moment op de mavoproefscholen werd uitgeprobeerd.

Zelf deden we een proefronde in de tweede klassen met de eerste versie van Werken met Water.

Onze manier van werken toen:

uit de manier waarop groepen leerlingen rond het experimenteermateriaal werken, ontstaat er voor hen een reeks leerervaringen, die ze zelf bundelen en samenvatten.

In die situatie, zo is het althans in mijn herinnering, probeerde ik nadrukkelijk te observeren wanneer en hoe leerlingen leerden.

Die handelwijze werd ook ingegeven door de mening dat ik verantwoordelijk was voor elk leerproces.

Die observaties waren natuurlijk ook bedoeld om na te gaan of de leerlingen wel genoeg leerden en of het wel genoeg fysica was. (Waarom is er nooit eens iemand aan de zijlijn van experimentele projecten die verwacht dat leerlingen in die veranderde situatie meer leren?), zodat over die aspecten positieve berichten konden worden gegeven aan ouders en schoolleiding.

In de cursus 1976/77, het eerste proefjaar op vwo/havo-scholen met het PLON-materiaal, zijn we vooral in de slag gegaan om het werken met een open projekt-achtige aanpak onder de knie te krijgen.

In het vierde thema van de tweede klas, Leven in Lucht, hebben we in samenwerking met het PLON een observatieplan gemaakt om te kijken hoe je als natuurkundeleraar binnen je klas en je natuurkunde-uren leerlingen hun gang kunt laten gaan om alle mogelijke dingen over lucht te ERVAREN/ONTDEKKEN/VERTELLEN.

De leerlingen bepaalden wat ze wilden weten c.q. wat ze wilden onderzoeken en vanuit het lesmateriaal kregen ze impulsen om het gewenste resultaat te kunnen bereiken op een manier die hun zinde.

De leerlingen waren daarbij zelf verantwoordelijk voor het eindresultaat en de rapportage naar anderen.

De ervaringen van de docenten zijn neergelegd in een viertal "gevalsverslagen" over het thema LiL.

De plannen voor de cursus 1977/78 waren in onze sectie vooral gericht op het verkrijgen van een samenhang in de tweede-klas cursus, zoals de leerling die te "behappen" krijgt en dan gericht op zgn. lange-termijn-doelen.

Die samenhang probeerden we boven tafel te krijgen door een doelbeschrijving voor het gehele jaar te maken en die dan te specificeren per thema.

Die specificatie moest er vooral zijn om doelen operationeel te maken, te kunnen zeggen hoe je die in een lessenplan moet inbedden en realiseren.

Werkend hieraan was het naar ons gevoel nodig om enerzijds de "zelfsturende component" in het leren van de leerling, of dat nu zijn eigen verantwoordelijkheid is t.a.v. het leerproces dan wel zijn gevoel voor zelfstandigheid, duidelijker te structureren over het gehele jaar en anderzijds de leerling gelegenheid te geven zinvol te reflecteren op zijn zelfstandigheid/eigen verantwoordelijkheid binnen het leerproces.

Aan het ene, 't structureren van de zelfstandige component, denken we wat gedaan te hebben door een gefaseerde opbouw te maken van de tweede-klas thema's. Eerst aandacht voor de manieren van leren die er zijn =ERVAREN. Dan aandacht voor de produkten, =VRAGEN STELLEN van het leren (wat leer je nu allemaal?) en dan voor de methode van het leren =ONDERZOEKEN. Effektief werken we daarmee verder in 1978/79.

Aan het andere, de reflectie van leerlingen op hun leerproces, hebben we in hetzelfde jaar, 1977/78, een apart thema gewijd. Een zogenoemde Pas Op de Plaats, een terugblik op alle thema's tot dat moment en daarbij kijkend naar de eigen leersituatie, die van de groep, hoe de persoonlijke houdingen het leerresultaat beïnvloeden, wat je leert als je met wie bent, etc.

De POP kwam eind januari, na de eerste vier units van de cursus.

In samenhang hiermee ontwikkelden we een Plan Leerling Karakteristieken-lijstje dat al eerder, als bijlage bij het decemberrapport, ook als verslag naar de ouders van de leerlingen ging.

In dat PLK-lijstje zaten uitspraken over de leerling zelf binnen de categoriën: LEREN DOOR ERVAREN,

ZELFWERKZAAMHEID,

*Voor de volledige lijst zie fig. 2.*

GROEPSWERK.

Aan het eind van het thema Pas Op de Plaats zijn dezelfde PLK-lijstjes gebruikt. Nu vulden de leerlingen ze over zichzelf in, met daarbij steeds een concrete situatie waaraan ze die uitspraak over zichzelf konden aflezen.

De volgende stap, aan het einde van het jaar, was dat leerlingen over en met elkaar deze PLK-lijstjes gebruikten om tot een oordeel te komen over: resultaat

hun werkwijze

hun functioneren in de groep.

Op deze manier krijgt de zelfverantwoordelijkheid gestalte naast de zelfstandigheid die binnen ons leerproces de leerlingen wordt geboden. In ons gevoel kan een opvoeding tot zelfstandigheid niet zonder een ontwikkeling van de eigen verantwoordelijkheid voor het eigen leerproces en het leerproces van de ander in de klas.

Voor de cursus 1978/79 moet dit proces naar de leerlingen toe worden doorgezet in het derde leerjaar. Dan zal wat dit aspect betreft de rol van de docent wat meer de kant op moeten en kunnen van begeleider van het proces. (Vergeleken met de bouwsteenaandragende rol in het tweede leerjaar).

Dat ik hier zo lang stil blijf staan bij wat eigenlijk onze eigen historische ontwikkeling is, heeft te maken met het feit dat het ook voor onszelf een leerproces is geweest; een dubbele bodem in het leerproces dus.

De natuurkunde sectie van het NSC heeft er behoefte aan om naast het rapportcijfer iets meer over de leerlingen te rapporteren. Dat doen wij middels deze PLK lijst. Wij hebben deze lijst zo genoemd omdat wij met het PLON experiment meedoen. (PLON is het letterwoord voor Projekt LeerpakketOntwikkeling Natuurkunde, een projekt dat - gesubsidieerd door het Ministerie van Onderwijs - werkt aan de vernieuwing van het natuurkunde onderwijs in Nederland)

Bij het werken met PLON-lesmateriaal gaat het niet alleen om afvraagbare kennis en demonstreerbare vaardigheden van de leerlingen, maar ook om andere zaken.

Dit andere hebben we hiernaast geprobeerd in kaart te brengen onder de kopjes LEREN DOOR ERVAREN, LEREN VOOR EN OVER JEZELF, LEREN IN EEN GROEP. Drie karakteristieke kenmerken van onze PLON lessen.

De kruisjes zijn door de leerlingen zelf ingevuld tijdens een reflectie thema: Pas Op de Plaats (POP). Een kruisje aan de + kant betekent dat de leerling het eens is met de betreffende uitspraak over hemzelf. Als er geen kruisje is ingevuld kon de leerling geen keuze maken.

Het is van belang om de kruisjes in de rondjes niet afzonderlijk te beoordelen, maar deze te bekijken in samenhang met de andere kruisjes én het rapportcijfer.

Namens de sectie natuurkunde,  
de leraar natuurkunde

.....

### LEREN DOOR ERVAREN

	-				+
. wil van alles onderzoeken	0	0	0	0	0
. ontdekt van alles	0	0	0	0	0
. denkt door over wat zij/hij gedaan heeft	0	0	0	0	0
. gebruikt vorige ervaringen voor nieuwe akties	0	0	0	0	0

### LEREN VOOR EN OVER JEZELF

	-				+
. neemt initiatieven	0	0	0	0	0
. stelt eisen aan zijn eigen werk	0	0	0	0	0
. maakt zijn werk af	0	0	0	0	0
. zet door, ook bij mislukkingen	0	0	0	0	0
. geeft een eigen vorm aan de uitvoering van een opdracht	0	0	0	0	0

### LEREN IN EEN GROEP

	-				+
. luistert naar anderen	0	0	0	0	0
. accepteert ideeën van anderen	0	0	0	0	0
. helpt anderen	0	0	0	0	0
. laat zich door anderen helpen	0	0	0	0	0
. geeft leiding	0	0	0	0	0
. houdt zich aan de groepsafspraken	0	0	0	0	0

fig:2. PLK-lijst als rapportbijlage.



Al bouwend aan een stuktuur waarbinnen het zelfstandig leren van kinderen gestalte krijgt, komen we zelfstandiger te staan t.o.v. het lesmateriaal, het PLON als aanbieder van het materiaal, waardoor onze eigen verantwoordelijkheid voor het proces groeit.

Ons eigen leerproces kan kort samengevat:

- door onze leerervaringen worden we een kant opgestuurd waar we ons richten op zelfstandige ontplooiing van kinderen,
- onze bewerking van lesmateriaal en onze verantwoordelijkheid groeien in onderling symbiose,
- onze zelfstandigheid maakt dat we op onszelf moeten terugkoppelen, waardoor voor ons onze verantwoordelijkheid duidelijker komt vast te staan.

### 3. *Achtergronden van LEREN LEREN/LEREN WERKEN, als motto.*

Op de eerste plaats vinden we, moeten de leerervaringen van het tweede leerjaar worden doorgezet naar het derde leerjaar.

Het tweede leerjaar bestaat uit fases van ervaring opdoen met zelfstandig leren, er resultaten mee bereiken, cognitief leerwinst boeken en in de laatste thema 's van de tweede klas alles ineen.

De proeven en de leerstof en de experimenten houden zich bezig met dingen die soms min of meer bekend en verkend zijn, maar die nu in een bepaalde context aan een nader onderzoek of een nadere beschouwing toekomen.

Ook een heroriëntatie of een inhalen van leerervaringen is mogelijk.

Er wordt ook een stukje verbazing of verwondering opgebouwd, die moet worden geformuleerd en aanleiding is tot actie.

Theorie uit een leerboek sluit dan aan bij ervaringen en komt niet als woorden in een ledige abstracte ruimte.

In het derde leerjaar is het thema rond de leerstof meer gericht op technisch-fysische problemen. Om de problemen de baas te worden is een bepaalde werkstruktuur nodig en een kennisstruktuur.

Het LEREN en het WERKEN moet nog worden a a n g e l e e r d.

De tijdsduur waarbinnen leerlingen zelfstandig bezig zijn neemt toe t.o.v. de tweede klas. Het grotere stuk eigen verantwoordelijkheid moet ook aangeleerd worden.

Op de tweede plaats valt ons accent op leren leren/leren werken, omdat er binnen de school een actie gaande is om naar leerlingen en docenten toe wat meer greep te krijgen op het leerproces van derde klassers.

Achtergrond daarvan is dat er leerlingen zijn die zeggen zo moeilijk te kunnen voldoen aan eisen die docenten in het derde leerjaar stellen en dat ze er zo slecht op zijn voorbereid.

Gesprekken tussen leerlingen en docenten maakten duidelijk dat de "studie-aanpak" van leerlingen niet overeenstemt met het beeld dat leraren hebben van de studie-aanpak van hun leerlingen. Ook schattingen van tijdsduur, moeilijkheidsgraad en mate van inspanning bij het huiswerk kloppen niet met de realiteit.

Een deel van die moeilijkheden hangt ook samen, of kan ook samenhangen, met de moeilijkheden die leerlingen ondervinden als ze in dit leerjaar een keuze moeten maken voor wel of niet dit of dat ene vak.

De bijdrage van de natuurkunde-sectie bestaat uit enerzijds het aan leerlingen duidelijk maken van het leerproces van zelfstandig leren en zelfverantwoordelijk leren en dus het maken en bewaken van een struktuur waarbinnen de leerlingen werken,

en anderzijds een poging om de keuze van leerlingen voor wel of geen natuurkunde (havo - 3) of wel of geen B (in VWO-3) te laten samengaan met een terugkoppeling naar hun eigen leergedrag. De keuze kan daarvoor mede (volledig?) een eigen keuze van de leerling zijn.

Voor ons als natuurkunde-sectie is het op dit moment duidelijk dat de eigen verantwoordelijkheid van leerlingen zich ook uitstrekt tot dit soort gevolgen van het leerproces.

De leerling moet zelf kunnen kiezen; is bij een keuze ook zelf verantwoordelijk voor het leerproces. Ook het omgekeerde geldt.

Zoals in het tweede leerjaar POP is ontwikkeld, willen we in de derde klas een thema over "KIEZEN" maken.

Op de derde plaats duidt het motto aan dat de leerstof van het derde leerjaar op een bepaalde manier wordt benaderd.

Elke unit bestaat uit een aantal fysisch-inhoudelijke thema's die in samenhang met elkaar zijn verpakt in een technologisch toepassingsgebied.

Een paar voorbeelden:

leerlingen krijgen een map die gaat over telegrafie en telefonie; ze gaan aan de slag bij het maken van microfoontjes, luidsprekers, telefooncircuits, verreschrijvers etc. en ontdekken zo de leerstofinhouden van de statische electriciteit, het magnetisme, inductie, stroomkringen etc.

Of, de leerlingen hebben een lees&doe-boek over sterkte en stabiliteit van konstrukties, gaan aan de slag met het beproeven van hijskranen en uithangborden. Al experimenterend met de sterkte van uithangborden komen de momentenwet, duw- en trekkrachten, som van de krachten is nul, als natuurkundige principes boven tafel. Het verschil in leerresultaat van groepen of individuën, hangt samen met de manier waarop de resultaten worden geëxpliciteerd.

Een leerling moet bij ons leren hoe de leerstof naar voren komt in de werkfase, hij moet leren hoe hij moet werken, hij moet leren zijn experiment zo in te richten dat hij te weten komt wat hij wil.

Kortom een structuur waarin leerlingen moeten leren leren en moeten leren werken.

Daarmee ben ik aangeland bij de manier waarop wij de verantwoordelijkheid en de zelfstandigheid van de leerling proberen in te vullen op het leerling niveau. Maar voordat we dat doen voor de derde-klasseur moeten we even terugkijken naar het tweede leerjaar.

#### 4. *Zelfstandigheid gezien door de ogen van de tweede-klas leerling.*

In het eerste jaar natuurkunde is de leerling bezig proeven te doen, te spelen met apparatuur, als het ware fysische verschijnselen voor zichzelf tastbaar makend.

Daarbij halen sommige leerlingen een aantal ervaringen in die ze door aanleg, woonomgeving, milieu, of om een andere reden niet zijn tegengekomen. Bij andere leerlingen wordt een stuk verbazing zichtbaar, bij weer anderen een behoefte om dingen te vragen en zeker te weten.

In ieder geval zal een afstandelijke formulering (formeel of abstract) nu gekoppeld zijn aan een stukje realiteit.

Een leerling beleeft de opvoerhoogte van een pompje bij een nabootsing van een waterpompcircuit; kan het in die situatie ook duidelijk en gemakkelijk uitleggen. Dat zeer duidelijk ook in termen als:

als ik de opvoerhoogte wil verhogen moet de motor een hoger toerental draaien, meer spanning krijgen dus, of de diameter van de toevoerslang moet anders gekozen. Hij kan het niet uitleggen in termen van te overwinnen hydrostatische druk.

Wel zal hij na afloop het verschijnsel hydrostatische druk, als-ie erover hoort of leest terugkoppelen naar zijn leerervaring van het opvoerpompje. Hij maakt zijn operationele definitie over het pompje bruikbaar bij het formele begrip hydrostatische druk. In het tweede leerjaar beleeft de leerling een proces dat weer te geven is in een schema, als hieronder in figuur 3.

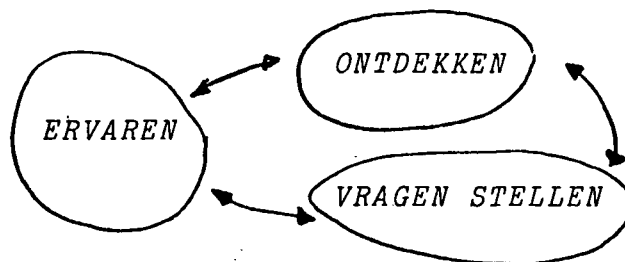


fig. 3.

De eerste maanden is de leerling voornamelijk bezig te ERVAREN. Daarop volgt een fase waar het VRAGEN STELLEN wordt geïntroduceerd. Bij dat vragen-stellen denk ik uitdrukkelijk niet aan waaromvragen; die werken te veel toe naar een verklaringsmechanisme en sluiten dan het ervaren min of meer buiten.

Het gaat er om vragen te stellen aan het apparaat of de situatie. Vragen stellen als: "Wat gebeurt er als ik ..... (volgt een handeling).

De fase ONTDEKKEN, in de laatste fase van het jaar, laat een leerling zien dat hij of zij het leerproces leert beheersen, kan sturen en in kan stappen in die cyclus waar hij wil. En eruit komt met een stukje leerervaring. Dat kan fysisch van aard, maar ook een ervaring als:

- op die manier lukt het niet, zo niet meer proberen,
- ik moet in een groep gaan zitten waar we het samen moeten oplossen, want alleen lukt het me niet,
- misschien moet ik het even laten rusten.

Zie hiervoor ook de PLK-lijstjes.

In de PLK-lijstjes komt de zelfstandigheid vooral tot uiting in de categorie ZELFWERKZAAMHEDEN, maar ook bij de andere categoriën ontbreekt die niet.

Denk bijvoorbeeld aan het aspect "gebruikt vorige ervaringen voor nieuwe acties".

Stel dat een leerling voor zichzelf constateert: "Toen ik zus en zo bezig was met het tinnen soldaatjes gieten, in één groep met Karel, kon ik zelf te weinig leiding geven aan de groep. Athans minder dan ik wilde.

Dat maakte dat ik me niet zo met het resultaat bemoeid heb, met wat teruggetrokken heb. Ik weet wat er zo ongeveer gebeurd is, maar niet zo heel precies. Dus vind ik van mezelf dat ik te weinig geleerd heb en te weinig gedaan heb."

Als de leerling, vanuit die constatering, komt tot een actie, waarvoor-ie zelf kiest: "Ofwel niet in één groep met Karel, of juist wel, maar dan betrokken bij het groepsgebeuren", dan is dat, met name bij de laatste keus, maar ook bij de eerste, een stuk zelfwerkzaamheid en zelfverantwoordelijkheid.

De zelfstandigheid van de leerling t.o.v. onderzoekjes en keuzes is in de tweede klas daarentegen meer een vlag die de lading dekt. Natuurlijk, ze mogen kiezen welke kant ze opwerken in eigen projectachtige aanpak in welk thema ook (metalen/water/lucht/veranderingsprocessen) of kiezen voor een bepaald deelonderwerp.

Toch komen ze altijd dezelfde fysische basisprincipes tegen bij hun leerervaring.

Het gaat vaker om de ervaring van de zelfstandige keuze en de van daaruit ondervonden eigen verantwoordelijkheid voor het te doorlopen leerproces.

In herinner me een leerling in een groepje, die bezig was bij een vliegtuigvleugel het verschijnsel "lift" te bestuderen. (Zijn leerstofkeuze dus).

Het proefje lukte niet zo best; de vleugel draait de hele tijd van de luchtstroom weg.

Na verloop van tijd heeft de groep de probleempjes over de stabiliteit en de bevestiging opgelost en constateert daarna het gewenste verschijnsel.

De verklaring, uit één van de boeken in de klas, is experimenteel bevestigd. Hij heeft het met eigen vingers gevoeld, voor elkaar gekregen. Ik denk dat deze leerling best wat geleerd heeft over vliegtuigvleugels en de wet van Bernoulli, zijn keuze, maar dat-ie minstens zoveel heeft geleerd over zijn doorzettingsvermogen, lees: verantwoordelijkheid voor het eigen leerproces. (En eventueel de afhankelijkheid hierbij van de groep waarin hij werkte).

##### 5. *De opbouw van het derde klas programma.*

In het voorgaande heb ik al een aantal aspecten genoemd en toegelicht waarmee in het derde klas programma zinvol moet worden verder gewerkt of mee begonnen. Om ze nog even op een rijtje te zetten:

- aandacht voor studiemethodiek en studievaardigheid van de leerlingen (aangedragen vanuit de school),
- opbouw van de natuurkundeleerstof in een technologisch kader, waardoor een zelfstandige verwerking van de leerstof mogelijk is (aangedragen door het experimentele PLON-lesmateriaal),
- een eigen verantwoordelijkheid bij de leerling voor de keuze van wel of niet natuurkunde in de volgende klas (visie van de sectie bij keuzeprocessen),
- de ontplooiing van de leerling in een richting waar de leerling zelf verantwoordelijk is en tamelijk zelfstandig werkt moet in dit leerjaar verder uitgewerkt (dat zou een mening van de leerling + docent kunnen zijn).

Om vanuit deze situatie verder te kunnen werken - we wisten immers heel duidelijk wel WAT we wilden, maar nog niet HOE - namen we als sectie een beslissing. En wel om elk thema volgens eenzelfde model van lessenplan te gaan opzetten. Let wel, het is een keuze en om steeds eenzelfde schema voor het lessenplan te hanteren en om precies dat schema te kiezen.

Wel is het zo dat naar verdere alternatieven niet is gezocht, nadat we constateerden dat de vier uitgangspunten realiseerbaar kunnen zijn bij deze opzet. Bovendien komen bij de uitwerking in het lessenplan van de docent nog een aantal alternatieven en nuanceringen naar boven.

Het algemene schema is hieronder weergegeven in fig. 4.

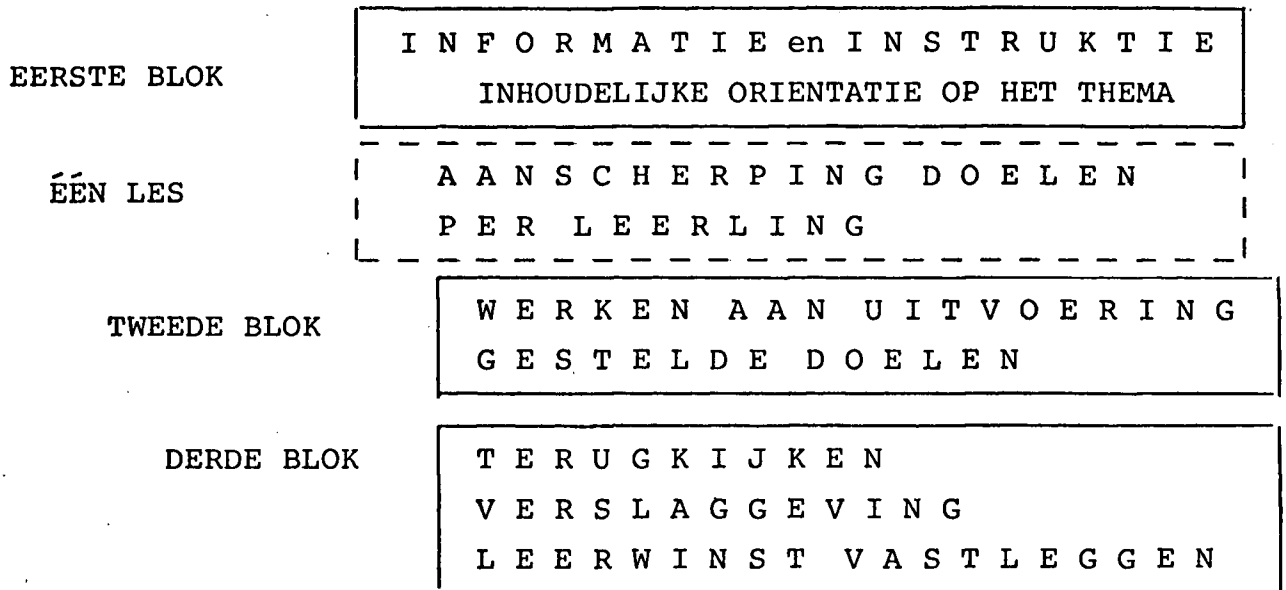


fig. 4. Schema voor lessenplannen in het derde leerjaar.

Hoe dit schema wordt uitgewerkt in een lessenplan is te vinden in een verslag van ervaringen met het eerste thema van de derde klas. In datzelfde verslag wordt het schema weergegeven als in onderstaand stroomdiagram.

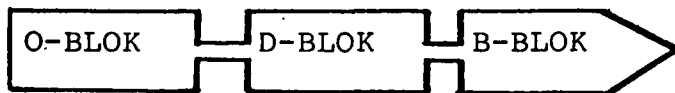


fig. 5. Algemeen schema naar "JOUW OMGEVING".

Voordeel van dit, konsekwent gehanteerde, schema is onder andere dat de werkwijze van het eerste blok wat lijkt op de werkwijze van de tweede klas, zodat er een geleidelijke overgang is van klas 2 naar klas 3 en dat binnen het steeds terugkerende schema telkenmale het LEREN LEREN/LEREN WERKEN wordt geoefend en aangescherpt.

De informatie ontstaat uit werken aan de basisprincipes van het thema en omgaan met de apparatuur die in dat thema van belang is.

Door die aanpak, - waarin een stukje controle thuis hoort -, krijgt de leerling in het eerste blok het benodigde instrumentarium, om in de tussenles zelf en/of met zijn groep de werkwijze en doelen van het tweede blok te bepalen en daar zelfstandig aan te gaan werken.

Misschien dat de fysische leerinhouden door de opdelen in een informatief/instrumenteel blok en een projectblok ook wat gefaseerder wordt opgebouwd.

In het eerste blok gaat het om het eigen-maken van basisprincipes van de natuurkundige inhoud sec en in het tweede blok om de toepassing en uitbreidingen van die principes.

Of dat zo uitwerkt kan ik niet duidelijk aangeven, daar is het eenvoudig nog te vroeg voor in het jaar. Leertheoretisch zou het in ieder geval best kunnen.

Een voorbeeld kan hier misschien de werkwijze wat verduidelijken. In PLON-thema 9, KONSTRUKTIES, krijgen de leerlingen eerst een zogenoemd lees- en doeboek. Daarin staan korte proefjes en proefbeschrijvingen en proefresultaten bij elkaar, gecentreerd rond een vijftal facetten van konstrukties (in evenwicht blijven of omvallen b.v.). Een aantal van die basiservaringen zal de leerling moeten hebben, een aantal proeven zal hij kunnen gaan doen en over andere zal hij lezen of bij anderen kijken.

Dat kan in een sfeer van vrije keuze; het enige waar het om draait is dat aan het einde van het O-blok alle leerlingen zijn toegerust om in een groter kader de kennis en vaardigheden te gebruiken bij het onderzoek aan grotere konstrukties in het D-blok. Dat te bewaken is de taak van de docenten.

In het OPDRACHTENBOEK staan een aantal werkmogelijkheden aangegeven. Als leerlingen besluiten hijskranen te gaan onderzoeken, zullen ze eerst een hijskraan bouwen (gebruik makend van ervaringen uit het eerste blok of teruggrijpend op de lees- en doeboekjes), en dan die hijskraan gaan beproeven op omvallen, stabiliteit etc.

Ze hebben dan al weet van het resultaat van kleine proefjes over omvallen, momentenwet etc. vanuit het eerste blok.

Als begeleider van de eigen werkopdracht wijst de docent terug naar het eerste blok als er "oplosbare" problemen zijn.

De terugkoppeling in het derde blok is een beoordeling naar de leerlingen, die voor een deel bestaat uit een groepsbeoordeling van en met elkaar.

Het kiezen hoe "diep" je gaat in het projekt is daarbij misschien een aardige indicatie of leerlingen wel of niet in staat zijn natuurkunde te kiezen. (Bij het eerste rapport is in deze havo-3 klassen het aantal potentiële natuurkundekiezers niet groter dan voorgaande jaren. Als er aan het einde van het jaar meer kiezers overblijven, die het vak natuurkunde in Havo-4 wel willen, zou dat best kunnen zijn omdat er minder afvallers zijn of omdat een aantal leerlingen heeft leren zien hoe ze hun leerproces beheersen. En het op die gronden durven kiezen).

De ontwikkeling van het zelfstandig zijn, komt t.o.v. het tweede leerjaar meer naar boven doordat de leerling c.q. de groep over een langere tijd het werk moet plannen en moet werken tot een soortement totaalbeeld is opgebouwd van de fysische inhoud; de tweede klas producten waren vaak fragmentarischer.

Ik ben mij er van bewust dat deze explicatie aangeeft hoe we onze plannen willen gaan uitvoeren en pas voor een klein deel aan het uitvoeren zijn.

Toch hebben we wat aanwijzingen dat we op een goede weg zitten.

Met name komen die uit de uitwerkingen van het eerste thema van het derde klas programma.

Dat eerste thema was ook een soort oefenthema. Oefening voor leraren en leerlingen.

Elke klas kreeg een eigen onderwerp toegewezen en samen overdekten deze onderwerpen ongeveer de derde-klas-leerstof. We maakten gebruik van PLON-lesmateriaal uit de eerste versie, het thema JOUW OMGEVING waarin vier projekt-mappen zitten/zaten, respectievelijk over bruggen, bouwen&wonen, geluid, telegrafie.

Een vijfde map, energie, is vervaardigd door twee SOL-studenten, die op onze school stage hebben gelopen in het vorig kursusjaar.

Het PLON-lesmateriaal wordt in deze vorm niet meer gebruikt.

Een verslag van het hele thema JOUW OMGEVING is gepubliceerd.

In het thema krijgen de leerlingen gelegenheid om te leren werken in de derde-klas-struktuur. Het is een overgangspunt van klas 2 naar klas 3.

Een deel van de evaluatie in het derde blok is gericht op die veranderde werkwijze.

Aan het eind van het tweede blok - het werkblok - is er in de school een Centrale Presentatie waar alle leeruitkomsten van alle groepen in de derde klas aan en voor elkaar worden getoond.

Die Centrale Presentatie levert de leerlingen ook informatie over de inhoud van de overige thema's van het jaar.

Het leren met en voor elkaar wordt hierbij expliciet benadrukt.

6. *Hoe wordt het thema LEREN LEREN/LEREN WERKEN duidelijk naar de leerling?*

Of eigenlijk, hoe maakt de opbouw van het programma voor de derde klas het mogelijk dat een leerling zelfstandig en zelfverantwoordelijk leert?

Bij het beantwoorden van deze vraag komen verschillen in aanpak bij elke docent boven water. Want het gaat om de vraag: Hoe geef jij als docent ruimte aan de zelfstandigheid van de leerling in de les zodat òn de zelfverantwoordelijkheid òn het (fysisch) leerproces verder ont-plooid worden.

In leerlingtermen bevat het eerste blok wat er te leren en te doen is en hoe dat te realiseren is. De basiskennis wordt via een korte serie projektjes en informatie duidelijk. Daarna wordt de keuze gemaakt en gaat de leerling in een zelfgekozen situatie aan het werk met zelfgekozen onderwerpen en doelen en op een zelf gekozen werkwijze. In het derde blok wordt teruggekeken; werkwijze en leerstof expliciet gemaakt in het licht van de doelen.

Maar wat in dat proces per leerling of leerlinggroep moet worden vastgelegd is:

- een leerweg, de gevolgde werkwijze,
- een leerprodukt, de opgedane kennis en ervaring,
- een leeronderwerp, de keuze voor bepaalde activiteiten.

Waar wij op dit moment vooral in geïnteresseerd zijn, is de manier waarop een leerling duidelijkheid krijgt over zijn eigen leerproces. En hoe dat zijn toekomstige keuzes beïnvloedt.

We hebben die duidelijkheid op twee manieren proberen te verkrijgen bij de eerste thema's.

De eerste manier bestond hieruit dat binnen het informatie- en oriëntatieblok aan de leerlingen werd duidelijk gemaakt dat er een aantal manieren zijn om de aangeboden lesactiviteiten aan te pakken. Bij voorbeeld door een rijtje voorgestruktuurde proefjes te volgen, of door over alle proeven te lezen, of door als verslaggever te fungeren van een groepje dat aan het werk is met een aantal proeven rond het thema, etc.

Op grond van een gekozen leerweg worden de groepen samengesteld en gaat de klas aan het werk.

Bij het reflectie- en beoordelingsblok wordt dan nagegaan in hoeverre de verwachtingen kloppen en resultaat hebben opgeleverd.

De tweede manier bestaat hieruit dat groepen worden gekozen op grond van vriendjes/vriendinnetjes/samenwerken en/of op grond van interesse voor een bepaald onderdeel van de te verwerken leerstof.

De groepen krijgen de opdracht al doende te ontdekken welke manieren van werken in welke situatie hen het beste past. Bij de beoordelingen wordt dan ook wat dat betreft geprobeerd een stukje leerwinst boven tafel te krijgen.

Ook al is de werkelijke gang van zaken minder scherp toegespitst op dit verschil, doordat leerlingen impliciet voor meer dingen tegelijk kiezen, het blijft een verschil tussen zelfstandig uitproberen welke werkwijze (leerweg) het best bij je past (tweede manier) en kieszen welke "model-leerweg" het best past (eerste manier).

Ik denk dat het verschil in zelfstandigheid en vrijheid tussen beide manieren bijna geheel wegvalt op momenten dat de leerling reflecteert naar z'n werkwijze, b.v. bij de verscherping van het gestelde DOEL.

Een belangrijk punt bij die gang van zaken is de bewustmaking van keuzes naar de leerling toe. Dat is nodig omdat leerlingen vaak impliciet kiezen en bovendien al werkende de leidraad van hun keuze verliezen. Daardoor zullen hun argumentaties versluierd raken.

Er is een soort begeleidingsinstrument nodig, om ook na verloop van tijd zinnig terug te kunnen kijken.

Er zijn docenten die werken met een schriftje per groep dat aan het begin van de les feedback geeft aan de leerling en na het inleveren aan het eind van de les feedback geeft aan de docent. Er is een mogelijkheid te werken met affiches/muurkranten die informatie geven over leerweg en leerprodukt. Ook via tussentijdse vragen op schrift kan de leerproces van de leerling gevolgd worden.

De schriftjes/muurkranten/affiches moeten voor de leerling de leidraad helpen vasthouden.

In ieder geval moet er expliciet door de leerling worden genoteerd en beargumenteerd vanuit welke houding en voorkeuren de keuze wordt gemaakt.

Een voorbeeld-toets halverwege (FORMATIEVE TOETS) kan als uitwerking van de leerdoelen van het hoofdstuk heel goed werken. De leerlingen raken gefocuseerd op een stuk leerstof dat verwerkt is aan het eind van de opdracht.

## 7. Vooruitkijken naar de vierde klas.

Hoewel het vanuit onze ervaringen tamelijk prematuur is hierover nu iets te zeggen, vind ik toch dat de konsekwenties van onze werkwijze zozeer hun schaduwen vooruit werpen, dat een aantal opmerkingen over onze toekomstige vierdeklassers en het vierde klas programma niet mogen ontbreken.

Het is immers onzinnig een doortimmerd onderbouwprogramma wat betreft de zelfwerkzaamheid en de zelfverantwoordelijkheid van leerlingen niet door te zetten naar de bovenbouw.

Voor de havo-bovenbouw kan dat qua lesmateriaal redelijk worden ingevuld met het PLON-materiaal dat in ontwikkeling is.

Het LEREN LEREN zal daarbij dan plaats kunnen maken voor een structuur waarbij de leerstofopslag, leerstofstructuren en leerstofverwerking als ondertoon van het jaarprogramma (bovenbouwprogramma) gelden.

Ik heb het gevoel dat de overgang van onderbouw naar bovenbouw daarbij heel geleidelijk moet worden opgebouwd. Er mogen best vier à vijf maanden voor worden uitgetrokken.

Die tijd zal zeker ook nodig zijn om instroomleerlingen van mavo-scholen de gelegenheid te geven te wennen en te acclimatiseren in ons lespatroon, waarin zelfwerkzaamheid en zelfverantwoordelijk hun plaats houden.

Voor wat betreft de vwo-bovenbouw ben ik eigenlijk van mening dat het vierde leerjaar bij de onderbouw zou moeten horen.

Daar is allereerst het keuzeproces dat nog niet is afgerond. Weet een leerling al of hij/zij wel of geen natuurkunde zal kiezen? Of is het zelfs zo dat de leerling op de B-afdeling zit met in het achterhoofd de gedachte aan het eind van het jaar over te stappen naar de A-afdeling?

En als de leerling het al weet bij het binnenkomen van het vierde leerjaar, in hoeverre is het beeld van de vwo-natuurkunde dat hij heeft in overstemming met de werkelijkheid?

Ik denk dat ik in onze opzet van de onderbouw mij goed zou kunnen vinden in een programma voor de vwo-bovenbouw, waarbij in de vierde klas gewerkt wordt aan een programma in de breedte van de leerstof. Dat ik daarbij "kostbare" tijd zou verliezen geloof ik geenszins; integendeel, de ervaringen met de huidige vwo-4 klassen wijst uit dat ik nu in minder lestijd door mijn stof schiet, dan ik vroeger deed toen de vwo-4 leerlingen geen PLON-onderbouw hadden gehad.

## 8. LEERWINST VAN DE DOCENT.

Zoals ik in het begin al opmerkte is het leerproces van zelfstandig en zelfverantwoordelijk leren een proces met een dubbele bodem. Ook de docent leert de grenzen van zelfstandigheid en verantwoordelijkheid.

Een voorbeeld: bij het nastreven van zelfstandig leren van leerlingen weten de meeste docenten, zo niet allen, wel te vertellen WAT ze willen en WAAROM.

Maar op het moment dat het HOE moet worden ingevuld treedt een stuk onzekerheid op.

Onze ervaring is dat elke beslissing over HOE een keuze is, een keuze ook over de eigen rol.

De onzekerheid over het HOE wordt vaak aangewakkerd door de onzekerheid omtrent het beoordelingsblok en de bewaking van de "leerwinst", die kost wat kost moet worden behouden, omdat "ze" anders minder zouden leren.

Onze ervaring is dat leerlingen best in staat zijn zelf de bewaking te verzorgen; althans daar wezenlijk aan bij te dragen.



Als de docent maar zorgt dat de doelen duidelijk zijn.

Bij voorbeeld door, als hulpmiddel, over het projektblok een scala toetsvragen te leggen.

Als zijn eigen rol hem duidelijk is, kan een docent aan de proceskant van het onderwijs een begeleider zijn en tegelijk aan de fysicakant een informant.

Leerlingen hebben weinig moeite met zo'n tweedeling van de docentenrol, is mijn ervaring, als de aankondiging en de zin daarvan duidelijk zijn overgebracht.

- - - - -

REFERENTIES:

1. Verslagen van de lessen "Leven in Lucht" aan het Niels Stensen College te Utrecht (z.g. gekleurde Lillen).  
Ervaringen van 4 docenten in jan/febr. 1977.  
Interne PLON-publikatie.
2. Dorothy Alfke: Asking Operational Questions.  
Science and Children, april 1974.
3. "JOUW OMGEVING" op het Niels Stensen College 1978.  
Een gevalstudie over zelfwerkzaamheid van leerlingen en leraren.  
Interne PLON-publikatie. PLONOZ-78-1207.

1.7 DISKUSSIE

- Lokhorst: Er is niet zoveel tijd voor discussie. Eén of twee vragen graag nu.
- v.d. Loo: Ik wilde wat informatie over het blokschema. In het eerste blok staat: informatie en instructie. Mijn reactie is: dat komt nogal hard over! Ze krijgen alles voorgeschoteld, moeten alles verplicht doorwerken. Klopt dat? Als 't een vrij hard blok is, dan lijkt dit in tegenstelling te staan met een onderwijsbenadering waarbij je de nadruk legt op ervaringsleren en waarbij daarna nog een beetje theorie komt. Kun je dat wat toelichten?
- Seller: Ik denk dat 't hard zijn daarvan een persoonlijke invulling is. Om in het tweede blok te kunnen werken aan bijvoorbeeld hijskranen, waarbij je een hijskraan bouwt met voorgeschreven materiaal, moet je in het eerste blok nogal wat basisingen bestudeerd hebben. Je moet dan ofwel erover lezen of proeven doen of een verslag van een ander aanhoren. Aan het eind van het eerste blok kan iedere leerling opsommen wat hij geleerd heeft. Een docent kan een lijst aan de muur hangen waarop dat aangegeven wordt. De leerlingen kunnen dan vinden wie van hen iets weet over een bepaald soort problemen, er is een informant in de klas. Je kunt die hardheid op een aantal manieren invullen.
- v.d. Loo: Ik krijg nu de indruk dat ze eerst voor zichzelf formuleren: ik wil naar die hijskraan kijken. Vanuit die behoefte gaan ze proeven doen. Is dat juist?
- Seller: Dat zou kunnen. Soms zijn er leerlingen die de hijskraan zien en meteen al weten: ik ga straks die hijskraan bouwen. Er zijn ook leerlingen die zich bezig houden met allerlei wipkonstrukties en die zich daarna laten bekeren tot de hijskraan. De echte keuze maken de leerlingen in die ene les: de aanscherping van de doelen vóór het grotere blok.
- Lokhorst: Ik stel u voor in verband met de thee de vragen uit te stellen. Hartelijk dank, Frank.

## 1.8 PROJEKTONDERWIJS WAGENINGEN

J.W. Lachamp

### Inleiding

De discussie over projektonderwijs in het voortgezet onderwijs is de laatste twee jaar in een stroomversnelling geraakt. Dit blijkt uit

- de grote belangstelling voor het projektonderwijs op het Wagenings Lyceum (wekelijks wordt de videofilm op twee of drie scholen en instituten gedraaid als inleiding op een discussie met enkelen van ons);
- het grote aantal docenten dat op hun scholen projecten of projektjes hebben opgezet;
- het grote aantal publikaties over projektonderwijs (in de literatuurlijst zijn een paar aanbevolen publikaties opgenomen),

en in onze eigen kring:

- de onverwacht grote belangstelling op de Woudschoten-konferentie van twee jaar geleden voor de bijdrage van de lerarengroep uit Nijmegen met betrekking tot projektonderwijs in de natuurkundelessen;
- de grote belangstelling uit alle streken van het land voor de twee werkdagen die deze lerarengroep op grond hiervan in Nijmegen organiseerde;
- als uitvloeisel daarvan zijn drie regionale groepen gevormd van docenten in ons vak die projecten (willen) opzetten.

Ik zelf maak deel uit van die lerarengroep in Nijmegen en verder ben ik lid van de projektgroep van het Wagenings Lyceum, waar ik natuurkunde geef. In dit verhaal wil ik op de eerste plaats wat vertellen over de ervaringen die wij in Wageningen hebben opgedaan en welke ontwikkeling we daarbij hebben doorgemaakt.

### Projektonderwijs: wat is dat eigenlijk?

Zoals zo vaak is deze vraag gemakkelijker gesteld dan beantwoord. Het zal niet mogelijk zijn er een eenduidig antwoord op te geven: aan het begrip projektonderwijs wordt op te uiteenlopende wijze invulling gegeven. De meest verschillende onderwijsexperimenten worden bestempeld als projektonderwijs. Om de plaats van het Wagenings projektonderwijs in dat geheel te verduidelijken wil ik eerst ingaan op de betekenissen waarin dit begrip gehanteerd wordt.

De voorstanders van projektonderwijs hanteren bij hun projecten verschillende uitgangspunten, een geheel van al dan niet geëxpliciteerde doelstellingen. Ik heb deze doelstellingen, althans de in mijn ogen voornaamste, eens op een rijtje gezet. Het blijkt dan dat je grofweg een onderscheid kunt maken tussen doelstellingen die dichter bij de gepraktiseerde doelstellingen van het traditionele onderwijs staan, doelstellingen die het bestaande onderwijs niet echt ter discussie stellen en doelstellingen die binnen het traditionele onderwijs niet aan de orde komen. Waarschijnlijk omdat dan het bestaande onderwijs min of meer fundamenteel ter discussie zou worden gesteld.

Tot de eerste groep van doelstellingen reken ik:

- het verbeteren van de motivatie van leerlingen door (eens) een andere werkvorm te hanteren;
- beter aansluiten op de leefwereld van de leerling;
- het opheffen van de traditionele vakkenscheiding die immers niet aansluit op de komplekse samenhangen in reële verschijnselen in de fysische en maatschappelijke werkelijkheid;
- leren samenwerken; van groot belang in verband met de steeds belangrijker plaats die teamwork in onze samenleving inneemt;
- het in praktijk brengen van een wetenschappelijk verantwoorde didaktiek, waarbij gebruik wordt gemaakt van de nieuwe verworvenheden van de leer- en ontwikkelingspsychologie;
- bijbrengen van technische vaardigheden die in het gewone onderwijs niet of nauwelijks aan bod komen;
- specifiek voor de B-vakken: meer nadruk op het experiment.

In de tweede groep zou ik de volgende doelstellingen willen plaatsen:

- de eigen leefwereld zelf verkennen;
- leren eigen vragen te formuleren, leren er antwoorden op te vinden en leren op grond daarvan nieuwe vragen te stellen; kortom: leren het eigen leerproces te organiseren;
- ontwikkelen van inzicht in de achtergronden van het eigen gedrag in relatie met dat van anderen;
- leren gelijkwaardige relaties te ontwikkelen;
- verwerven van inzicht in de belangen en waarden die een rol spelen bij maatschappelijke ontwikkelingen (waar leerlingen mee te maken hebben): maatschappelijke bewustwording;
- doorbreken klassikale concurrentie;

en toegespitst op de natuurwetenschappen:

- konfronteren met de rol van de natuurwetenschappen, de maatschappelijke belangen achter ontwikkelingen waarbij op het eerste oog op wetenschappelijke gronden afwegingen gemaakt worden;

en in samenhang hiermee:

- relativiseren van de "waarheid" van al wat gedrukt staat en van het gezag in dit soort zaken van de "deskundigen" op terreinen waar de meeste mensen zich volslagen leek achten.

Allemaal doelstellingen, waarvan u de meeste wel mooi zult vinden; de vraag is natuurlijk hoe je dat wat je met je onderwijs wilt in praktijk weet te brengen. Wat dat betreft hebben wij ook een aardig voorbeeld in het befaamde rapport van de Commissie Modernisering Leerplan Natuurkunde waarin een aantal fraaie doelstellingen voor het natuurkunde-onderwijs geformuleerd staan; maar uiteindelijk telt toch alleen de zeer gedetailleerde onderwerpenlijst en in laatste instantie de eindexameneisen en de uit ervaring bekende wijze van examineren.

Zoiets geldt ook voor projektonderwijs: is dat wat je zegt te willen doen of zelfs dat wat je denkt te doen wel dat wat er werkelijk gebeurt?

Verschillen in werkwijze bij projekten liggen op de volgende terreinen:

- werken de leerlingen aan thema's die ze zelf gesteld hebben of is dat door de leraar gedaan; sluiten deze thema's aan op de eigen leefwereld van de leerling zoals de leerling die ziet of op wat volgens deskundigen de leefwereld van de leerling is?
- werken de leerlingen in zelfgekozen groepen of werken ze in door de leraar gekozen groepen?
- kiezen de leerlingen hun werkwijze zelf of volgen zij een door de leraar gekozen of op zijn minst goedgekeurde werkwijze?
- wie beoordeelt de resultaten, wie evalueert het functioneren van de leden van de groep; doet de leraar het, doen de leerlingen het? Hoe gaat het precies? Cijfers? Maakt dit beoordelen onderdeel van het projekt uit?

#### Projektonderwijs Wageningen

Ik wil nu overgaan naar het projektonderwijs op onze school; ik wil laten zien hoe daar het projektonderwijs aangepakt is, zodat u - hoop ik - in het licht van het bovenstaande over de plaats en de betekenis van het Wagenings projektonderwijs een mening zult kunnen vormen.

Eerst iets over onze school.

Het Wagenings Lyceum is een rijksscholengemeenschap voor havo en vwo met ongeveer 1100 leerlingen en 80 docenten. De docenten besteden het grootste deel van hun tijd aan het vakonderwijs en het merendeel van de leerlingen heeft niet persoonlijk met projektonderwijs te maken. Wat dat betreft onderscheidt onze school zich niet wezenlijk van andere middelbare scholen. Dit geldt ook voor de samenstelling van het docentenkorps.

Zes jaar geleden zijn we met projektonderwijs begonnen en in de loop der tijd zijn de doelstellingen op grond van de ervaringen verdiept, konkreter gemaakt en ook wel wat verlegd. Ik denk dat het nuttig is om te laten zien hoe deze ontwikkeling zich voltrokken heeft, omdat het kan duidelijk maken dat projektonderwijs zoals wij dat uiteindelijk voorstaan "gewoon" door leraren van een gewone school begonnen en geleidelijk aan ontwikkeld is.

In de kursus 1972/73 werd door één docente een begin gemaakt met twee kort durende vakprojekten waarin een voorzichtige koppeling gemaakt werd met één ander vak. Als doelstellingen hiervoor werden gezien: motivatievergroting door gezamenlijk onderzoek, ontwikkeling van een kritische en onderzoekende houding en ontwikkeling van het inzicht dat opgedane kennis in een ander maatschappelijk verband geplaatst moet worden. In deze projekten bleek het niet haalbaar alle groepjes in je eentje doeltreffend te begeleiden; ook bleek dat veel leerlingen zich zeer afwachtend opstelden, of de hun geboden vrijheid weleens anders gebruikten dan gehoopt was. De ervaringen waren echter wel zo stimulerend dat besloten werd ermee door te gaan.

1972/73	voedingsgewoonten	ath-2	1	docent
	gevaren van het roken	ath-2	1½	"
1973/74	gedrag van muizen	gym-4	2	docenten
	bio-industrie	havo-2	3	"
1974/75	beïnvloeding van menselijk gedrag	ath-4	4	"
	rolverdeling tussen mannen en vrouwen	havo-2	4	"
	kommunikatie	brug-1	4	"
1975/76	levensmiddelenwinkels	ath-4	} 16	"
	tuinen	brug-1		
	straten	brug-1		
1976/77	school en beroep	havo-3	} 22	"
	groepsgedrag	gym-2		
	school en vrije tijd	brug-1		
1977/78	beïnvloeding	havo-3	} 29	"
	samen leven	brug-2		
	straf	brug-1		

Met twee andere docenten erbij werden het volgende kursusjaar (1973/74) twee vakkenintegratie-projekten opgezet met thema's waar een duidelijke inbreng van de deelnemende vakken verwacht kon worden.

Maar wanneer docenten vantevoren vanuit hun vakgebied duidelijke aanknopingspunten zien, dan wil dit nog niet zeggen dat de leerlingen die punten in het projekt ook oppikken. Integendeel, de leerlingen raakten vaak geïnteresseerd in een subthema dat de ingebrachte vakken te buiten ging en waarin zij zich verder wilden verdiepen. Vasthouden aan een vooropgestelde inhoud van het projekt bleek geen goede keus.

Bij het vaststellen van de thema's voor de projekten in 1974/75 lieten de begeleidende docenten de vakgebondenheid weliswaar nog niet compleet vallen, maar het doel was niet meer rechtstreeks vakkenintegratie. De criteria die bij de themakeuze gehanteerd werden, waren: maatschappelijke relevantie, onderzoekbaarheid in de omgeving, mogelijkheden tot inbreng van de deelnemende vakken, belangstellingssfeer van de leerlingen.

In 1976/77 werd voor het eerst in een klas de themakeuze aan de projektklas overgelaten en in het kursusjaar 1977/78 maakte in alle drie de klassen het vaststellen van het thema een belangrijk deel van het projektproces uit.

Doordat bij deze projekten meestal twee docenten tegelijk aanwezig waren kon meer aandacht besteed worden aan de begeleiding van de groepjes, waarmee de begeleidingsproblemen echter niet opgelost bleken. Van ruzies tussen de leerlingen ging een ontmoedigende invloed uit waardoor van de doelstelling "leren onderzoeken" soms niet veel terecht kwam.

Op grond hiervan werd aan het projektonderwijs een nieuwe doelstelling toegevoegd: "leren samenwerken". In de projecten praatten begeleiders en leerlingen over deze samenwerkingsproblemen om de oorzaken te achterhalen en er zodoende wat aan te kunnen doen.

Uit het grote aantal deelnemende docenten in de laatste jaren kunt u de konklusie trekken dat er binnen het docentenkorps erg veel belangstelling gewekt werd om mee te doen met de projecten; tevens kunt u eruit aflezen dat er minder projecten gedaan mochten/konden worden dan wij wel graag gezien hadden.

We zijn nu op een punt gekomen waar we de doelstellingen van projektonderwijs als volgt formuleren:

- a. Leerlingen leren ontdekken welke aspecten en keuzemogelijkheden in het geding zijn bij konkrete problemen en thema's die zij zelf vanuit hun leefwereld aandragen en welke vragen zij van daaruit aan het (vak-)onderwijs kunnen stellen.
- b. Leerlingen leren inzicht te krijgen in de waardengebonden keuzen en belangen die een rol spelen in de maatschappelijke verhoudingen en processen waarmee zij te maken hebben.
- c. Leerlingen leren hun eigen vragen in het leerproces in te brengen, deze te vertalen naar binnen- en buitenschoolse informatiebronnen en de verkregen antwoorden om te zetten in nieuwe vragen.
- d. Leerlingen leren hun inzichten in (de oorzaken van) hun eigen en elkaars gedrag te vergroten, opdat zij beter in staat worden om zó met elkaar te kommuniseren dat zij elkaar zoveel mogelijk gelijke kansen geven om invloed uit te oefenen op hun gemeenschappelijke activiteiten en daarvan te profiteren.

U zult zeggen: een hele mond vol! Dat klopt; het komt erop aan hoe deze doelstellingen in praktijk proberen te brengen. In ieder geval zult u wel opgemerkt hebben dat wat wij voorstaan meer in het door mij als tweede genoemde rijtje projekt-doelstellingen thuishoort.

#### De organisatorische opzet van de projecten.

Voor de aanvang van het schooljaar wordt vastgesteld welke klassen projektklassen worden. Welke docenten willen meedoen? In welke klassen zouden zij (eventueel) uren kunnen inleveren? Op basis van deze gegevens worden dan 3 teams samengesteld. Per week wordt 6 uur voor een projekt uitgetrokken: drie blokken van twee uur. De projekturen worden zo ingeroosterd dat altijd twee begeleidende leraren tegelijkertijd bij een projektklas aanwezig kunnen zijn. Van de 80 leraren hebben er 29 één of meer jaren ervaring met projektonderwijs. Naast vak-lesuren besteden de begeleiders ook een aantal vrije uren aan de projecten. Het is meestal zo dat projektbegeleiders van een klas aan diezelfde klas ook vaklessen geven. De begeleiders van een projektklas vergaderen wekleijks, de hele groep projektleraren eens in de drie weken. De groep leraren wordt intensief begeleid door mensen van de "groep ontwikkeling projektonderwijs" van de vakgroep antropologie van de KU in Mijmegen.

### De inhoudelijke ontwikkeling van een projekt.

Achtereenvolgens nemen we in een projekt globaal de volgende fasen waar (wie de videofilm heeft gezien kan er zich misschien iets meer bij voorstellen):

- Gezamenlijk kiezen van het thema; formeren van groepjes; opstellen van centrale vragen.

Hoe gaat dat? Iedereen zit in de kring; er wordt gepraat over de bedoelingen van het projekt; waar is iemand in geïnteresseerd? Wat kun je allemaal doen in een projekt? Dan worden zeer voorlopige groepjes gevormd om te brainstormen over interessante onderwerpen/een volgend blok doen de groepjes verslag; daar wordt over gepraat. Wat wil je nu eigenlijk te weten komen? Waarom kies je dat onderwerp?

Het blijkt dat verschillende leerlingen voor één onderwerpje belangstelling hebben óf hebben ze eigenlijk voor elkaar belangstelling? Dit soort dingen komt onvermijdelijk boven tafel wanneer een groepje op deze basis plannen gaat maken. Hoe kijken anderen in de klas er tegen aan? Over al dit soort dingen wordt gepraat: door de leerlingen onderling, in het groepje met de begeleider erbij of plenair. De leraar doet zijn best nu eens niet de centrale figuur te zijn. Naar verloop kristalliseert zich een centraal thema uit, waaronder de verschillende interesses van de groepjes inmiddels vaak weer geheel anders van samenstelling onder te brengen zijn. Dan gaan de verschillende groepjes vanuit het centrale thema "centrale vragen" opstellen voor hun specifieke interesseterrein.

Het is natuurlijk niet gemakkelijk zo'n keuzeprocess te begeleiden - ieder die er ervaring mee heeft zal het kunnen beamen. Bij het begin van een projekt is het in het algemeen de eerste keer dat de leerlingen een dergelijk projekt doen, het is nieuw voor hen en daarom weten ze niet goed wat ze van hun docenten te verwachten hebben. Ze hebben wel begrepen dat ze in een projekt over heel veel - zo niet over alles - zelf kunnen beslissen, maar als ze dan in zo'n situatie verzeild raken dan kijken ze met een scheef oog naar de leraar: wat vindt die ervan? Voor de leraar is dan de verleiding maar al te groot om, als het er naar uit ziet dat de leerlingen er niet helemaal uitkomen, eens even alles op een rijtje te zetten of een goede oplossing te suggereren. Bijna zeker dat die suggestie dan als waardevol wordt opgepikt terwijl wanneer een leerling met een soortgelijk idee komt er gewoon overheen gelopen wordt. Maar als de leerlingen zo'n suggestie overnemen en het pakt verkeerd uit, dan komt de aap uit de mouw: u zei dat we dat moesten doen!

Voorstellen van leraren worden door onze leerlingen als ingeklede opdrachten opgevat.

Moet je als begeleider dan maar met de armen over elkaar gaan zitten? Nee, natuurlijk ook niet. Vooral in de beginfase is er een voortdurende spanning tussen wel of niet ingrijpen, tussen zo en niet anders ingrijpen.

- Verkennend onderzoek in subgroepen; dóórgaan op en na de eerste teleurstellingen.



- Van verkennend naar gericht onderzoek.

Wanneer leerlingen enthousiast op pad zijn gegaan met de zelf opgestelde vragenlijst op interviewvragen of wat dan ook en de opgedane ervaringen blijken teleurstellend, wat doe je dan? Samen gaan zoeken waardoor het komt dat de resultaten teleurstellen; wist je eigenlijk wel precies wat je te weten wilde komen? Heb je eigenlijk wel precies gevraagd wat je weten wilde? Hoe komt het dat mensen met jouw vraag geen raad wisten of hem anders opgevat hebben dan jij bedoelde? Hoe komt het dat je je zo snel hebt laten afschepen? Wie heeft eigenlijk de vragen gesteld? En de anderen dan? Samen erachter komen hoe 't zit. Zo komen we ertoe dat de leerlingen niet - wat ze in eerste reaktie wilden - het bijltje erbij neergooien, maar dat ze wijzer geworden het beter gaan aanpakken.

Leren door vallen en opstaan, het klinkt vanzelfsprekend. Wat er vaak dreigt te gebeuren is dat leerlingen - en niet zij alléén! - als zij op een bepaald terrein in hun verwachtingen teleurgesteld zijn, dát terrein links laten liggen en maar aan iets anders beginnen, zonder dat ze goed hebben nagegaan wat de oorzaken van hun teleurstelling zijn.

Een ander moeilijk punt vormen samenwerkingsproblemen en conflicten tussen leerlingen. Ook op dit gebied heb je geen opleiding genoten, wij leraren zijn "gewoon" deze problemen naar buiten de les te verwijzen of zelfs ze te negeren, omdat ze jou storen in wat jij met je les aan wilt. In een projekt frustreren zulke zaken de voortgang van het onderzoek, je kunt er niet meer omheen en zult moeten zorgen dat - om met een modewoord te spreken - zulke moeilijkheden bespreekbaar worden. Projektmatig ingrijpen is dus sterk situatiegebonden.

- Voorbereiding van de werkweek; de werkweek.

Iedere klas bij ons op school mag op werkweek. In de projekten maken we daar een projektwerkweek van. In de omgeving van de plaats van verblijf wordt werk gezocht in fabrieken, instellingen, scholen; wordt uitgezocht waar misschien interessante informatie te vinden is of gesprekken gevoerd kunnen worden; dit alles direkt in aansluiting op het projektthema. Zo kunnen de leerlingen hun onderzoekje aanzienlijk verdiepen, maar bovendien een schat van andere ervaring opdoen.

- Opstellen en bespreken van woordrapporten.

Meestal wanneer het einde van het projekt in zicht is, vragen de begeleiders de leerlingen om voor zich op te schrijven wat zij van hun eigen ontwikkeling vonden tot dan toe. Soms worden hen enkele vragen voorgelegd die ze daarbij als richtlijn kunnen hanteren. Onderwijl schrijven ook de begeleiders van de projektklas ieder van een aantal leerlingen een woordrapport, een verslagje van de ontwikkelingen die de betreffende leerling in de richting van de doelstellingen heeft doorgemaakt, waarbij ook open wordt ingegaan op problemen in het functioneren in de klas, in de samenwerking met anderen, enz.

In het groepje waarin de leerlingen zijn bezig geweest, worden deze verschillende woordrapporten naast elkaar gelegd en besproken. De leerlingen - en de begeleiders - staan dan even bewust stil bij wat er tot dan toe gedaan is. Op grond van deze gesprekken wordt dan samen met de leerling zijn woordrapport samengesteld. Het opstellen van de woordrapporten heeft daarmee een belangrijke evaluatieve functie in het projekt.

- Ouderavond.

Aan het eind is er de ouderavond. Natuurlijk wordt daar door de leerlingen naar toe gewerkt. Zij presenteren de op zachtboard in het projektlokaal bevestigde schriftelijke neerslag van het projekt, de verslagen, grafieken, tekeningen, foto's, konklusies, enz. en ze geven er uitleg bij. Zo'n ouderavond is altijd weer spannend - óók voor de begeleidende docenten; want het doel van het projekt was allerm minst om uiteindelijk tot een klinkende tentoonstelling of iets dergelijks te komen. En al die mooie en minder mooie dingen op de prikborden geven allerm minst een representatief beeld van wat het projekt betekend heeft. Maar de ouders stellen vragen, waarop de leerlingen antwoord geven. En de manier waarop dat gaat, het beeld dat de leerlingen schetsen van wat het projekt voor hen persoonlijk heeft betekend, de manier waarop leerlingen die eerst altijd heel verlegen en bang nu uit de hoek komen heeft tot nu toe aan de ouders meer kunnen duidelijk maken dan al ónze uitleg.

Zelfstandigheid en verantwoordelijkheid van de leerling.

In de bijdrage van de lerarengroep Nijmegen gisteren is geprobeerd deze begrippen onder de loep te nemen en de vraag is gesteld in hoeverre binnen het strakke kader van de school hieraan wel werkelijk inhoud gegeven kan worden. Maar bijdragen aan de opvoeding van kinderen tot zelfstandige en verantwoordelijke mensen heeft meer kanten: het gaat om de vraag of het onderwijs in staat is als leerproces te functioneren voor de leerling in deze richting. Als dit ons voor ogen staat, is gisteren gekonkludeerd, dan kunnen allerlei onderwijssituaties daartoe bijdragen.

In het Wagenings projektonderwijs betekend dat: de leerlingen ervaren dat ze met elkaar te maken hebben, dat ze ook ten opzichte van elkaar keuzes maken, ze merken dat ze aangesproken worden op wat ze zelf aandragen of nalaten aan te dragen, omdat dat van invloed is op de voortgang van de werkzaamheden waar ze gezamenlijk mee bezig zijn.

Het is niet de docent die zegt: ik stel je verantwoordelijk voor je resultaten, maar de leerlingen ontwikkelen zelf een inzicht en leren daarnaar te handelen. Verantwoordelijk zijn kan niet als een ander alle kaders vastlegt.

Het projektonderwijs aan het Wagening's Lyceum bedreigd.

Ik kan er niet omheen in te gaan op de prekaire positie waarin ons projektonderwijs verzeild is geraakt. Eerst moet ik iets zeggen over de tegenwerking die we gehad hebben vanaf het moment dat het projektonderwijs enige omvang bereikte. Aanvankelijk lag het zwaartepunt daarvan binnen de school waar het eigenlijk handelde om kleine dingetjes die wrevel wekten: lawaaioverlast, ontbreken van spijbelkontrole, zogenaamd gepsihologiseer, woordrapportage, verloren gaan van vaklessen; in veel gevallen kon uitgelegd worden wat we beoogden met onze aanpak; soms konden we bezwaren wegnemen, soms begrip wekken voor de konsekwenties van een ander uitgangspunt bij het onderwijs. Het is echter maar een kleine groep van docenten die er echt moeite voor heeft gedaan aan deze vorm van onderwijs een einde te maken.

Tegenwerking van een laaghartiger soort is er geweest van buiten de school. In de regionale pers verschenen ingezonden brieven waarin de voorstanders van projektonderwijs de zwaarste beschuldigingen naar het hoofd geslingerd kregen. De hoofden van basisscholen in de omgeving werden met soortgelijke "informatie" bestookt (kursus 1976/77).

Anderen betoogden dat deze vorm van projektonderwijs een instrument van willekeur zou vormen, een instrument van groepskonformisme en meelopen met modieuze inzichten, dat door het opnemen van projektonderwijs de school een forse stap gedwud zou worden in de richting van een "totale institutie" waarbij (ter verduidelijking) verwezen werd naar psychiatrische inrichtingen, gevangnissen en totalitaire staten. Verder zou aan de primaire opvoedingsrechten van de ouders in belangrijke mate tekort gedaan worden, met name uit de minder bevoorrechte lagen van de bevolking. Enz.!

Tenslotte werden er in juli 1977 vanuit de VVD-tweede kamerfraktie vragen gesteld aan de minister van onderwijs waarin o.a. werd gevraagd of dit projektonderwijs waarbij de nadruk op sociaal-kommunikatieve vorming zou liggen wel de noodzakelijke garanteis zouden bieden met betrekking tot het openbare karakter van de school en of in het verleden wel jaarlijks aangevraagd was of met projektonderwijs geexperimenteerd mocht worden. Vanaf dit moment was ons projektonderwijs een zaak van landelijke politiek geworden en vanaf dat moment hebben wij, de direkt betrokkenen, ons moeten laten gebeuren dat er telkens met betrekking tot wat wij aan het doen waren besluiten genomen werden zonder dat wij daarin betrokken werden. In de ambtelijke hierarchie bij het rijks-onderwijs, waar de minister tegelijkertijd het bevoegd gezag van onze school is en minister van onderwijs met een politieke verantwoordelijkheid, is geen plaats voor overleg met een niet-formele geleding.

De toenmalige minister van Kemenade en staatssekretaris De Jong antwoordden in september 1977 zeer uitgebreid op deze vragen, waarin de minister vaststelde dat de afwijking van de voorgeschreven lessentabel (art. 24) die had plaatsgevonden doordat vanaf gegeven moment de vakgebondenheid in de projekten losgelaten was. En daarvoor had de school goedkeuring moeten vragen, op grond van artikel 25 WVO, maar de minister voegde daaraan toe "dat vaak initiatieven die aan de basis ontstaan, niet terstond de juiste juridische vormgeving weten te vinden".

Voor het overige waren de antwoorden buitengewoon positief voor ons. De minister stelde vast volgens welke procedure het Wageningse lyceum een experiment projektonderwijs zou kunnen aanvragen, waarbij dan tevens de Stichting voor Leerplanontwikkeling en het Algemeen Pedagogisch Studiecentrum hun medewerking zouden kunnen verlenen. Voor ons was erg belangrijk dat uitspraak dat "uiteraard de schaal waarop het experiment wordt uitgevoerd en de mate waarin men er in feite bij betrokken is, in de beoordeling (van de experimentaanvraag jw1) een rol spelen. Een experiment dat slechts een gedeelte van de ouders en de leraren raakt, zal uiteraard niet de instemming van allen behoeven voorzover dat voor de werkzaamheden of het onderwijs van anderen geen konsekwenties heeft."

Op grond van deze uitspraak heeft de school zich gezet aan een buitengewoon intensief overleg, waarbij iedereen betrokken werd (docenten, niet onderwijsmedewerkers, ouders, leerlingen) en dat uiteindelijk resulteerde in maart j.l. in de aanneming door de plenaire docentenvergadering met een meerderheid van 62 % van de stemmen van de experimenteeraanvraag. Wij waren er zeer gelukkig mee dat ook veel docenten die er waarschijnlijk niet over zouden denken zelf ooit aan een projekt deel te nemen het degenen die dat wel wilden niet wensten te verhinderen.

Tot onze grote teleurstelling en verontwaardiging wees staatssecretaris De Jong, inmiddels in een ander kabinet, zonder enig overleg met de betrokkenen, de aanvraag af. Daarmee was de deur dicht gegooid, want zonder experimenteervergunning was het niet meer toegestaan open projekten te doen. Dit kursusjaar vinden er op het wageningse lyceum dus geen projekten plaats! Zes jaar ervaring met projektonderwijs is daarmee aan de kant gezet. Dat geldt voor de docenten, maar ook heel veel ouders, met name zij die het afgelopen jaar buitengewoon intensief bij de toen lopende projekten en bij het opstellen van de experimenteeraanvraag betrokken zijn geweest, werden in de kou gezet. Het was voor ons schokkend te konstateren dat de staatssecretaris die zelf eerst samen met Van Kemenade de betekenis van de vorm van projektonderwijs zoals die in Wageningen was ontwikkeld had onderschreven zonder ook maar enigszins inhoudelijk op de aanvraag in te gaan deze afwees op grond van het feit dat de steun onder docenten en ouders te klein zou zijn.

Het deed ons goed te merken hoevelen uit onderwijskringen en daarbuiten met ons verontwaardigd waren over deze beschikking. Het rumoer dat ontstond bracht de staatssecretaris uiteindelijk ertoe een bezoek aan de school te brengen om uit te leggen dat we hem verkeerd begrepen hadden, dat hij een beslissing had willen nemen waarbij er geen verliezers en geen winnaars waren en dat de deur nog niet dicht was. Tenslotte kwam op de laatste dag van het schooljaar de zaak ook nog in de tweede kamer. De minister deed daar de toezegging dat hij het kursusjaar 1978/79 alsnog tot overlegjaar zou maken. Met als uitgangspunt de experimenteeraanvraag zou hij adviezen inwinnen van de Stichting voor Leerplanontwikkeling, het Algemeen Pedagogisch Studiecentrum, de Onderwijsraad en tenslotte de Stichting Voor Onderzoek van het Onderwijs.

Op grond van de ingewonnen adviezen en in overleg met de school zou hij dan in de loop van deze cursus de school voorstellen doen met betrekking tot open projektonderwijs. Dat allerlei instanties moeten adviseren over ons projektonderwijs terwijl wij niet gevraagd worden om uitleg te geven (dit geldt niet voor het APS) stelt ons niet gerust gezien de vele misverstanden die er telkens bleken te bestaan met betrekking tot dit open projektonderwijs. Op dit moment kunnen we dus niet veel meer doen dan afwachten en er het beste van hopen. Het geheel stemt ons niet bijster hoopgevend voor fundamentele onderwijsvernieuwingen vanuit de basis.

Het is niet leuk een verhaal over het wagenings projektonderwijs op deze manier te besluiten. Maar goed dat de gesprekken met anderen die in hun onderwijs ook vanuit dezelfde motivatie werkzaam willen zijn ons het gevoel geven dat het geen strijd voor niets is.

#### Literatuurlijstje

Zeer aanbevolen:

- PROJEKTONDERWIJS afleren en aanleren.  
    Theo Jansen en AnneRuth van Kammen, Muusses Purmerend 1976.
- Themanummer Jeugd en Samenleving,  
    oktober/november 1978, jaargang 8 nr. 10/11.
- Verslagboek Natuurkunde & Projektonderwijs (2)  
    Lerarengroep natuurwetenschappen, Nijmegen 1978.
- Vernieuwing, blad van de WVO, de nummers febr. '78,  
    mei '78 en juni/aug. '78, Muusses Purmerend.
- Over: Onderwijs, krant voor werkers in het onderwijs,  
    jaarg. 2 nr. 7, sept. '78, antw.nr. 49, Oss.

Verder:

- Projektonderwijs.  
    Rob Dolné, Stafleu Leiden 1977.  
en speciaal over vakprojekten in de natuurkundelessen
- Faraday, jaargang 47 nr. 5 oktober 1978, artikel van  
    Fred Kulik, Paul Snijders Blok en Theo Wubbels.

1.9 SLOTDISKUSSIE

Lokhorst:  
(voorz.)

Heel hartelijk bedankt Jan Willem!  
Ik denk dat ik namens velen, misschien wel allen in de zaal spreek, wanneer ik jullie toewens dat je heel binnenkort de toestemming om verder te gaan, zult krijgen. Ik hoop - en niet alleen voor jullie, maar voor de hele onderwijsontwikkeling in Nederland - dat zal blijken dat stukken vrijheid binnen een school mogelijk zijn. (Applaus).

Een vraag die de konferentiekommissie interesseerde: hoe zit het na anderhalve dag met de rood- en de blauwverschuiving? Mag ik van beide kanten eens horen wat de argumenten zijn?

Benedikt:

Ik was rood; ik heb het gevoel nog meer naar rood verschoven te zijn. Ik wou graag spontaan iets zeggen wat ik nu beleef, meer nog dan in de groepen net. Ik heb het gevoel dat we met z'n allen een grens overschreden hebben in de konferentie. We zijn tot nu toe bezig geweest met ons vak en nu zijn we uit ons vak getreden. Ik voel dat als een uitdaging, een grotere opdracht. Ik waardeer méér kontakten hierover. Kunnen we niet frekwenter bij elkaar komen? En dan met elkaar praten over hoe we op de veranderingen in de maatschappij en bij onze leerlingen kunnen inspelen.

Heimel:

Ik was groen en ik ben nog steeds groen, dat wel. Ik ben toch een beetje bang voor te grote roodverschuiving. Als reactie heb ik toen m'n vinger opgestoken. Ik kan niet overzien wáár het heengaat en dat benauwt me!

Lokhorst:  
(voorz.)

Ook bij het TV-spel "frontaal" komt 't voor dat de invloeden beperkt zijn. De opmerkingen bij de plenaire discussie kunnen zich op drie terreinen bewegen:  
- inhoudelijke discussies: wat heeft de konferentie voor inzichten opgeleverd; wat betekenen die voor mezelf?  
- suggesteis voor actie;  
- evaluatie van de konferentie-organisatie, opmerkingen over de ligging, enz.

Ragas:

Ik wil voorstellen om namens de aanwezigen een telegram te sturen naar de staatssecretaris met het verzoek de Wageningse scholengemeenschap in staat te stellen met hun projekt door te gaan. (Applaus).

Lokhorst: Het applaus is al heel erg instemmend. Bij  
(voorz.) zo'n voorstel moet echter iedereen de ge-  
legenheid krijgen om ook te zeggen dat hij  
het er misschien niet mee eens is.

De kleur van de konferentie:

rood	(65)	
'helemaal mee eens'		
geel	(35)	
'mee eens'		blanko (23)
groen	(42)	
'mee oneens'		
blauw	(7)	
'helemaal mee oneens'		

Raat: 't Wordt me wel heel erg moeilijk gemaakt. In het algemeen ben ik benauwd om in zo'n grote zaal met iets mee te doen waarop je alleen maar ja of nee kunt zeggen. Voor mezelf ben ik geneigd om ja te zeggen. Aan de andere kant heb ik de indruk dat ik niet álle informatie hier gekregen heb, die ik langs andere weg wél gekregen heb over dat projekt in Wageningen. Verder vind ik het - en dat staat even buiten dit projekt - niet juist om iets te doen als je niet ook de informatie van de andere mensen tot je beschikking hebt. Er waren in die school zélf tegenstanders. Ik zou graag van hen horen waarom zij NIET wilden.

Lokhorst: Dat is een duidelijk standpunt. Wie wil  
(voorz.) hier nog op reageren?

Steller: Als ik de getallen goed gehoord heb, dan waren er van de 80 man 62 vóór voortzetting. Ik zou zeggen, dan zijn die andere 18 afgestemd.

Dennenbroek: Ik wil voorstellen de resolutie iets te verfijnen, zó dat ook het bestaan van de andere groepering erkend wordt. Zoiets zeggen als: "te onderzoeken of niet alsnog een mogelijkheid aanwezig is om het projekt voort te zetten.

Andringa: Ik vind dat we tot een telegram moeten komen. We kunnen het stopzetten interpreteren als een aanval op de zelfstandigheid van een aantal leraren in een school. De zelfstandigheid van die leraren wordt gereduceerd tot een soort schijnzelfstandigheid als zij hun onderwijs niet zó kunnen inrichten zoals zij dat zinnig vinden.

- Andringa: Vinden zij het zinnig dat er een projekt komt op bescheiden schaal, dan geloof ik dat we hen daartoe de gelegenheid moeten geven.
- Van Domburg: Een dergelijke discussie en de vraag om informatie van twee kanten is bij ons op school ook aan de orde geweest. Wij hadden een resolutie gemaakt om naar Wageningen te sturen. Ook wij kregen de reactie: we hebben onvoldoende informatie over wat dat projektonderwijs in Wageningen nu allemaal precies inhoudt. De formulering is daarom belangrijk! Wij willen dat er van ministeriële zijde ruimte gekreëerd wordt voor een groep leraren, die serieus met een bepaalde vorm van onderwijs bezig zijn. Zij moeten dat kunnen doorzetten. Het feit dat daar zoveel mensen, zo actief, zoveel jaren aan onderwijsvernieuwing bezig geweest zijn, is zo waardevol, dat je dat niet zomaar mag stoppen.
- Lokhorst:  
(voorz.) Bedankt voor de suggestie. Ik beweeg me nu ook een beetje op glad ijs. Ik heb niet zoveel ervaring in het voorzitten van politieke vergaderingen. Ik heb het gevoel dat je die ervaring moet hebben om dit soort dingen goed op te lossen. Mijn voorstel is om aan de konferentievoorbereidingskommissie te vragen of het mogelijk is een formulering te verzinnen. Is dat een goed idee?
- Hooymayers: Ik vind niet dat wij dat moeten doen. Laat een aantal mensen uit de zaal een formulering maken, als men vindt dat er een telegram naar de staatssekretaris moet gaan.
- Lokhorst:  
(voorz.) Ik neem aan dat de zaal het ermee eens is, dat de formulering er moet zijn voor we uiteen gaan.  
(Formering redaktiekommissie).
- Verkerk: 't Gaat over de samenwerking van sekties. Aanvankelijk gingen de voordrachten over projekten binnen de natuurkunde-sektie. Pas in de laatste voordracht is de mogelijkheid naar voren gekomen om ook met andere sekties projekten op te zetten. Eigenlijk vind ik het wel interessant om de mogelijkheden om vanuit de sektie natuurkunde samen te werken met andere sekties eens te bekijken. Zou dat niet een onderwerp zijn om eens uit te werken. Dan kunnen we - gefundeerder misschien - Wageningen steunen.
- Lokhorst:  
(voorz.) Als ik 't goed begrepen heb, is de suggestie hierin aan iedereen: ga eens sektieoverschrijdend, vakoverschrijdend tewerk.



- Verkerk: Ja precies. Het gevaar bestaat natuurlijk dat je daarbij de wet overschrijdt. 't Wordt pas problematisch wanneer je een natuurwetenschappelijk projekt neemt en Nederlands komt erbij. Dan komen we - dacht ik - in moeilijkheden.
- Lokhorst:  
(voorz.) De vraag is, zegt u nog eens iets over de organisatie van de konferentie.
- Andringa: De sfeer was prima. Wat de organisatie betreft - ik zette het ook al op een flap - ik heb het idee dat de eigen verantwoordelijkheid voor het verloop van het leerproces wel wat groter had kunnen zijn. Daarmee beweer ik niet dat er meer leraren uit het veld aan het woord zouden moeten komen of meer deskundigen, maar er zou best wat meer keuzemogelijkheid mogen zijn. Ik heb het idee dat ik deze konferentie wat minder verantwoordelijkheid gehad heb voor het verloop van het proces, dan andere Woudschoten konferenties.
- Van Galen: Ik ben één van de 23 blanco stemmers. Ik kon namelijk niet eerder hier zijn dan half vijf. Een belangrijk deel van de konferentie is helemaal in het begin geplaatst. Dat vond ik een nadeel van deze konferentie.
- Groen: Positieve opmerking: ik vind het sterke van deze konferentie dat zoveel de school zelf en wat er in de klas gebeurt aan bod is gekomen. Wat mij blijkt is dat de zelfstandigheid en verantwoordelijkheid zeer verschillend wordt ingevuld. Ik geloof er niet in dat over dit soort dingen algemene stellingen te poneren zijn, waar ik wel in geloof is in een proces waarin die sekties van verschillende scholen meer uitwisselen. Moet er niet meer gedaan worden aan die uitwisseling? Ik denk met name aan een soort bank waar je met name die praktische ideeën over hoe je zelfwerkzaamheid en zelfverantwoordelijkheid kunt invullen aan elkaar over kunt doen. Kan er ook niet gekeken worden naar een manier waarop de sekties vaker kunnen praten?
- Lokhorst:  
(voorz.) Met jouw idee overschrijdt je het begrip markt een beetje. Ik denk dat veel van wat we hier gezien hebben nog in het stadium is, waarbij de mensen nog niet bereid zijn het los te laten zonder hun eigen, persoonlijke, mondelinge toelichting. Ik denk dat markten voorlopig belangrijker zijn dan banken. Dat is van mij een persoonlijke opvatting .....

- Groen: Wat mij betreft, is het een suggestie aan de sekties zelf. Ze hebben hier mensen leren kennen, die ze bijvoorbeeld de volgende week nog eens kunnen opbellen.
- Van Aalst: Ik heb iets gemist in de konferentie. Beginnend met "Frontaal". Aan de rechterkant werd natuurkunde-onderwijs als middel genoemd om bepaalde opvoedingsdoelen te bereiken. Van links kwamen argumenten als: voor de medicijnenstudie is natuurkunde nodig. Rechts miste ik voorbeelden en ook argumenten over met welk type leerinhouden die opvoedingsdoelen nu bereikt kunnen worden. Ik geloof namelijk niet dat dat leerstofonafhankelijk is. Ik had ook een aanval op links verwacht in de sfeer van: "Vertel mij nu eens wat het belang is van de geometrische optika voor de jongen die medicijnen gaat studeren?"  
Wat ik miste is een konkrete diskussie over wat er nu anders moet om de doelen te bereiken, die ook ik onderschrijf. Is het nou zo dat die leerstof niet hoeft te verschuiven zoals door een paar mensen is gezegd? Ik heb sterk het gevoel dat dat niet zo is. Maar wat moet er met de leerstof anders om die andere doelen te bereiken? Met die diskussie blijf ik eigenlijk nog zitten.
- Siebers: De leerstofinhoud hoeft nog niet te veranderen. Er moet eerst iets veranderen in de manier waarop we met kinderen omgaan; er verandert dan vanzelf iets aan de leerstof. De lering die ik meegekregen heb van deze konferentie is, dat de voorbeelden die ik hier gezien heb een stimulans voor me zijn om een beetje meer naar boven (rood) te verschuiven.
- Benedikt: Ik heb het gevoel dat we op weg zijn met z'n allen, vooral met die uitspraak: ik lever 20 % van de stof in. Ik hoop dat dat doorwerkt en dat er daardoor in de lessen meer ruimte komt om andere dingen te doen. Ik hoop dat iedereen die dat aangaat ook tot die konklusie komt: de examenstof mag niet nog meer worden.
- Steller: De toename van de leerstof is niet in het geding. Verschuiving van de leerstof was ook niet in het geding. Ik geloof niet dat iemand, ook niet van de linkerzijde, bezwaren heeft tegen verschuiving. 't Ging echter over een vermindering, een rigoreuze vermindering van 20 %!

- De Vries: Ik ben bang dat 't zó een leerstofdiskussie blijft. 't Moet juist een leerlingdiskussie worden. We moeten praten over wat we willen met leerlingen, in plaats van hoe dat nou zit met die leerstof.
- Wubbels: Ik heb al de hele konferentie het gevoel dat de eigenlijke tegenstellingen onder tafel blijven. Bij "Frontaal" al: links zei ook: wij willen dat leerlingen verantwoorde-lijk worden en daarom zijn we het best met jullie eens. Toch denk ik dat rechts iets anders wilde. Het woord verantwoordelijk-heid is niet genoeg ingevuld en daardoor ontstaat in de konferentie een soort schijn- eenheid.
- Van Aalst: Ik wil reageren op de opmerking van Henk. Ik ontken de suggestie, dat aandacht voor wat je met de leerling wilt, betekent dat je niet over leerstof moet praten. Ik denk dat het omgekeerde waar is. Als je maar steeds vermijdt om over leerstof te praten, doe je op essentiële punten leerlingen tekort. Eén konkreet voorbeeld: voor mij als Plon- medewerker is het een handicap dat geluid op het mavo eindexamenprogramma niet voor- komt en wel de wet van Archimedes.
- Hooymayers: Er is daarstraks gezegd: dat er deze keer minder is overgelaten aan de zelfstandigheid en verantwoordelijkheid van de deelnemers, dan bij vorige Woudschotenkonferenties. Ik weet niet zo precies wat ik daar nou mee aanmoet.
- Andringa: Ik heb niet gezegd, DE vorige; de vorige konferentie was ik er niet. Ik ben wel op een aantal eerdere Woudschotenkonferenties geweest. Toen zijn we vaak in een werkgroep bezig geweest om dingen dóór te praten en nieuwe dingen te produceren. Ik denk o.a. aan praktikum voor de bovenbouw, waar we konkreet bezig geweest zijn. Dat was toch een Woudschotenkonferentie?
- Lokhorst:  
(voorz.) Kunnen we de stelling op sheet schrijven? O, hij is heel lang, 't is een heel ge- nuanceerde!  
(Voorlezen eerste versie van het telegram).
- Guthman: Ik wil ook nog wat zeggen over de opmerkingen die eerder gemaakt zijn. 't Is een heel per- soonlijke reactie, niet een vanuit m'n functie. Ik heb veel waardering voor jullie verhaal. Gisteren heb ik ook al van de video- opnamen zitten genieten!

- Guthman: Toch zie ik niet goed wat de relatie is van deze konferentie met zo'n schoolprobleem. In aanvulling op wat al gezegd is - je hebt hier geen compleet beeld - vind ik dat we erop uit moeten zijn, dat een school z'n eigen boontjes dopt. Je moet daar van buitenaf niet in zitten roeren. Verder is mij niet duidelijk wat de relatie is van een verzameling natuurkunde-leraren met een zo'n vakoverschrijdend projekt. Je zou meer verwachten dat er uitspraken zouden komen: .... voor natuurkunde-onderwijs. Bovendien wat betekent het aannemen van zo'n resolutie voor komende konferenties? We nodigen telkens weer nieuwe mensen aan het front van het onderwijs uit om een verhaal te houden. Kan er dan achteraan komen, dat we ons in elk van die situaties gaan uitspreken? We slaan dan een heel bepaalde weg in en dat moeten we ons in ieder geval realiseren.
- Lokhorst: Duidelijk standpunt; wie wil erop reageren?
- Smits: 't Is geen schoolzaak, maar een beslissing van het hele onderwijs. Er is op grond van een bepaalde onderwijswet een beslissing genomen. Zo'n beslissing heeft konsekwenties voor andere vormen van projektonderwijs op andere scholen ook!
- Ellermeyer: De heer Guthman zei zoiets van je moet de school de kans geven dat soort dingen zelf te beslissen. Toen dacht ik: ja dan moeten ze dat ook mogen! Ik heb begrepen dat hier probleem ligt: waar worden de beslissingen genomen. Ik zou liever een formulering hebben die meer in de richting gaat van de zelfstandigheid van scholen om zelf dit soort beslissingen te nemen.
- Schulkes: Wat is het doel van dit soort konferenties? Is het aan de orde om op dit soort bijeenkomsten dergelijke moties aan te nemen?
- Lokhorst:  
(voorz.) Dit soort diepere vragen moet ieder voor zich maar overwegen. Nu wil ik de discussie hierover - gezien de tijdslimiet - liever vermijden. Een probleem wat ik nog zie is met wat voor soort meerderheid besluiten we iets dergelijks? Ik moet u zeggen ik zit ermee.... De helft plus 1 of - ook volmaakt arbitrair - 2/3 meerderheid?
- Zaal: Is het niet verstandig als ieder voor zich de gelegenheid krijgt de motie te ondersteunen in de vorm van een handtekening?
- Lokhorst: Dat vind ik best een slimme oplossing!

Pelupessy:

Ik krijg altijd kriebels van grote konferenties. Ik weet ook niet precies wat je dan moet lezen, als je een telegram krijgt van een konferentie, of van de natuurkundeleraren. Ik vind het veel sympathieker om er individueel op te reageren. Kleur te bekennen: rood of blauw, je handtekening of niet. Punt uit.  
(Applaus).

## TELEGRAM

Ondergetekenden, natuurkunde leraren bijeen op de Woudschotenkonferentie met als thema: "Zelfstandigheid en verantwoordelijkheid van leerlingen" doen een dringend beroep op u, het Wagenings Lyceum de mogelijkheid te bieden dóór te gaan met het ontwikkelen van projekt-onderwijs, omdat dit een belangrijke bijdrage tot onderwijsvernieuwing kan geven.

Lokhorst:  
(voorz.)

Akkoord: wilt u een aantal lijsten maken waarop de handtekeningen verzameld worden? En wilt u toch nog even blijven zitten? We eindigen een konferentie niet, zonder te zeggen dat zeer veel mensen zich ervoor ingespannen hebben. Ik denk aan sprekers, medewerkers aan de markt, aan voorzitters van themagroepen etc. Wij bedanken hen met z'n allen heel hartelijk voor wat ze hebben bijgedragen. In het bijzonder wil ik ook de voorbereidingskommissie in het zonnetje zetten. Ze houden het al zoveel jaren vol om zo'n goede, zo'n geweldig georganiseerde Woudschotenkonferentie te houden. Daarvoor onze dank.  
(Applaus).

Hooymayers:

Een informatieve vraag: gaat het telegram alleen naar de staatssekretaris of ook naar de vaste kamerkommissie voor onderwijs? Ik hoor hier zeggen: ook een afschrift naar de school. Ja, geeft u ons de handtekeningen, dan verzorgen wij de rest. Ik wil de konferentie besluiten door ook nog de voorzitter hartelijk te bedanken.  
(Applaus).  
U allen prettige thuisreis en tot volgend jaar!

# deel II : Informatiegroepen en markt

	Blz.
2.1 Vóórinformatie over de informatiegroepen en de markt.	81
2.2 Lerarengroep natuurwetenschappen Nijmegen.	90
2.3 Open Schoolgemeenschap / Bijlmer.	97
2.4 Keizer Karel College / Amsterdam.	97
2.5 Herman Jordan Lyceum / Zeist.	104
2.6 St. Vituscollege / Bussum.	106
2.7 Niels Stensen College / Utrecht.	107
2.8 Natuurkunde in de Samenleving.	108
2.9 Mavo-projekt.	111
2.10 "Brokledede" / Breukelen.	113
2.11 Middenschool / Lelystad.	122
2.12 Agnes SG / Leiden.	130

ONDERGETEKENDEN, NATUURKUNDELERAREN BIJEEN OP DE  
'WOUDSCHOTEN' KONFERENTIE, MET ALS THEMA 'ZELF-  
STANDIGHEID EN VERANTWOORDELIJKHEID VAN LEERLINGEN',  
DOEN EEN DRINGEND BEROEP OP U HET WAGENINGS LYCEUM  
DE MOGELIJKHEID TE BIEDEN DOOR TE GAAN MET HET ONT-  
WIKKELEN VAN PROJEKTONDERWIJS, OMDAT DIT EEN BELANG-  
RIJKE BIJDRAGE TOT ONDERWIJSVERNIEUWING KAN GEVEN'.

Bij de projecten en andere onderwijsvernieuwingen, waaraan we we werken streven we er naar, dat leerlingen verantwoordelijkheid kunnen dragen voor hun eigen gedrag, zowel op school als later. Daarbij hanteren we binnen het onderwijs als doelstellingen:

- Inzicht verwerven in de maatschappelijke realiteit, o.a. de schoolstructuur;
- Kennis van zichzelf opbouwen door interactie met anderen;
- Sociale vaardigheden aanleren, die het mogelijk maken opvattingen om te zetten in praktijk.

Los van onze onderwijspraktijk hebben we naar aanleiding van de Woudschotenkonferentie geprobeerd vooral het begrip verantwoordelijkheid voor onszelf duidelijk te krijgen. We kwamen er achter, dat voor ons de volgende fasen een rol spelen:

- Je moet de kaders waarbinnen je zit verkennen (randvoorwaarden?);
- Je bepaalt zelfstandig een houding, zowel tegenover de kaders als tegenover de aangeboden ruimte. Je maakt daarbij keuzen;
- Je bent naderhand aansprakelijk voor je gemaakte keuzen, en daarmee verantwoordelijk voor je eigen handelen.

Dus verantwoordelijkheid mag je pas verwachten, nadat er een zelfstandige, niet gedwongen keuze heeft plaatsgevonden.

Op de informatiebijeenkomst willen we twee dingen doen: We proberen aan de hand van voorbeelden uit het dagelijkse leven en uit de schoolsituatie de begrippen Z en V reliëf te geven. Daarna zullen we uit onze onderwijspraktijk enkele projectvormen en werkweken beschrijven en analyseren in hoeverre daar Z en V een rol (kunnen) spelen. Het serieus nemen van de keuzen, die leerlingen maken en de spanning, die dat kan opleveren met je eigen doelstellingen lijkt ons hierbij een discussiepunt waar we niet omheen kunnen.

### 2.3. ZELFSTANDIGHEID IN VOLLEDIG HETEROGENE GROEPEN, KAN DAT?

#### Open Schoolgemeenschap / Bijlmer.

In de Open Schoolgemeenschap Bijlmer werken we met volledig heterogene groepen in de eerste drie leerjaren (met leerlingen met lagere school indicatie van lbo tot atheneum).

Als u iets wilt vragen over de mogelijkheden en moeilijkheden met betrekking tot deze groepen en het zelfstandig werken in de natuurkundelessen, kunt u in deze informatiegroep terecht. We zullen proberen om u iets te vertellen van de praktijk van alledag, geen "deskundige" verhalen, maar hoe een gewone groep medewerkers (amanuenses, leraren met ervaring in "gewone" scholen van lbo tot atheneum) hieraan vorm geeft.

De natuurkundelessen zijn niet los te zien van de opvattingen en organisatie van de hele school. Wat opvatting betreft, streven we zeer bewust een totale ontwikkeling van het kind na, niet alleen een intellectuele. In dat verband zijn dan ook de sfeer en de begeleiding twee belangrijke pijlers van het onderwijs.

De organisatie van de school beïnvloedt de lessen natuurlijk ook sterk.

Te noemen valt:

- De opbouw van de school (tot nu toe de eerste drie jaren volledig heterogeen, daarna opsplitsing in examenrichtingen van lbo tot atheneum).
- De centrale plaats van het mentoraat (vooral in 1, 2, 3).
- Het periode-onderwijs (natuurkunde 4 periodes van 5 weken per jaar).
- De lesduur van 80 minuten.

Wat de zelfstandigheid betreft, het is onze overtuiging dat dit een onderwijsdoel moet zijn. Hoe je dat moet bereiken, is voor ons ook een vraag waar we dagelijks mee worstelen. Over hoe wij daar nu vóór staan willen we u graag iets vertellen.

#### 2.4. WERKEN MET LEERDOELEN IN 5 EN 6 VWO

Het Keizer Karel College / Amsterdam.

We willen iets vertellen over de werkwijze, die we nu voor het vierde jaar toepassen in 5 en 6 VWO. Deze omvat kort gezegd het volgende:

De leerstof is in gebieden ingedeeld, die ongeveer 2 weken stof (8 lessen) bevatten. Met behulp van leerdoelen wordt de leerlingen duidelijk gemaakt, wat ze na die 2 weken moeten kunnen en kennen. Na afloop van zo'n periode maken de leerlingen een toets (op school of thuis) om voor zichzelf vast te stellen of de stof voldoende beheerst wordt.

#### DE RELATIE MET "ZELFSTANDIGHEID EN VERANTWOORDELIJKHEID"

Naar ons idee hebben we de leerlingen door deze werkwijze een beperkte zelfstandigheid gegeven t.a.v. hoe ze de stof "leren" (of ze het schoolboek of andere boeken gebruiken, lusfilms bekijken, een proef doen over de stof, alleen of met anderen werken, thuis of op school werken).

Het zal duidelijk zijn, dat de leerlingen niet verantwoordelijk zijn voor welke stof ze leren, dat leggen de exameneisen op. Wel zijn ze verantwoordelijk voor het maken en (laten) beoordelen van de toetsen en of ze de onderdelen, die blijkens de toets nog niet voldoende beheerst worden, nog eens bestuderen.

#### WAAROM ZIJN WE ERMEE BEGONNEN? ONVREDE!

O.a. vanwege de slechte eindexamenresultaten van de voorgaande jaren, het inzicht dat het nutteloos is om stof of sommen uit te leggen, als leerlingen er niet zelf mee bezig zijn geweest, een geleidelijker overgang naar studeren op vervolgopleidingen, nu eens wat aan de bovenbouw doen.



## 2.5. DE KARAKTERISTIEK VAN DE MONTESSORI SCHOOL

### Het Herman Jordan Lyceum / Zeist (Montessori school).

Daartoe behoort o.a. dat de leerling centraal staat en niet de stof of werkvorm. Anders gezegd: gegeven de stof moet de leerling de mogelijkheid hebben zoveel mogelijk op zijn eigen manier te leren.

De konsekwentie hiervan is:

- Dat de leerling veel zelfstandig werkt in plaats van in klassikaal verband en
- Dat hij vaak moet kiezen.

Bijvoorbeeld: - of hij tijdens een natuurkundeles wel of niet gaat werken  
- of hij natuurkunde of bijvoorbeeld frans gaat doen  
- welk stuk natuurkunde hij komende maand gaat doen  
- of hij daar 1 of 2 maanden over zal gaan doen.

De taak van de leraar is hierbij vooral het begeleiden van deze keuzen en van het zelfstandig werken. Overleg met de leerling neemt een centrale plaats in. De verwachting is, dat dit bijdraagt aan de zelfstandigheid en verantwoordelijkheid van de leerlingen met name voor zijn eigen leren. Ook op een niet-montessori school is dit in de natuurkundelessen te realiseren.

### 2.6. St. Vituscollege / Bussum.

De natuurkundesektie heeft de afgelopen 8 jaar een eigen leergang ontwikkeld voor de hele onderbouw HAVO-VWO, klas 4 van HAVO-VWO en een gedeelte voor 5 VWO. Kenmerkend voor deze methode is, dat het geen theorie bevat. Door een zorgvuldige opbouw van opdrachten, experimenten en vragen wordt de theorie stap voor stap ontwikkeld. Er is geen klassikale instructie en uitleg. De leerlingen werken in groepen aan de gestelde opdrachten. Het hele leerproces moet door iedere groep en iedere leerling zelfstandig doorlopen worden. Iedere groep en iedere leerling uit iedere groep is verantwoordelijk voor werktempo, werkverdeling, zorgvuldigheid, huiswerkafspraken, begeleiding vragen enz. Een beperking wordt gegeven door randvoorwaarden, die door de school, maar ook door de sektie worden opgelegd. Zo liggen bijv. toetsdata en werktempo in grote lijnen vast en is het bijhouden van een netschrift verplicht.

Dit alles doet een groot appel op leerlingen wat betreft het zelfstandig nemen van beslissingen en het verantwoordelijk zijn voor keuzen, die gemaakt worden.

Het ontwikkelen van zelfstandig en verantwoordelijk gedrag vereist een grote mate van vrijheid om te handelen. In die vrijheid kunnen voor leerlingen de problemen duidelijk worden, die ze hebben t.a.v. zelfstandig en verantwoordelijk gedrag. Ook het ontwikkelen van de vereiste sociale vaardigheden kan problemen oproepen.

De begeleiding van de docent en amanuensis van leerlingen heeft dus een duidelijke pedagogische komponent. Voor een deel zijn vakmatige en pedagogische begeleiding met elkaar verweven.

In de informatiegroepen zal één en ander aan de hand van dia's en wat concreet materiaal toegelicht worden, waarbij de nadruk zal liggen op die aspecten welke door het konferentie-thema gedekt worden.

## 2.7. A. KURSUSKONSTRUKTIE

Het Niels Stensen College / Utrecht.

Op het Niels Stensen College wordt gewerkt met PLON-materiaal. De sectie is bezig dit materiaal zo te ordenen en aan te vullen dat binnen de school een samenhangende natuurkunde-kursus ontstaat.

In eerste instantie voor de onderbouw. Daarbij wordt gelet op en gebruik gemaakt van:

- de eigen visie van de sectie op natuurkunde-onderwijs
- de (vaag geformuleerde) schooldoelen
- het PLON-lesmateriaal
- zelf te konstrueren materiaal.

Het zelf ontwikkelde materiaal is zowel (al dan niet bewerkt) lesmateriaal, als materiaal gericht op evaluatie en beoordeling. Daarmee wordt nu in de tweede klas voor het tweede jaar gewerkt. Deze kursusopbouw wordt dit jaar doorgetrokken naar het derde jaar.

## B. JOUW OMGEVING IN DE DERDE KLAS

Het derde leerjaar heeft als titel van het jaarprogramma meegekregen: "LEREN LEREN/LEREN WERKEN". Binnen de aan de orde komende natuurkunde-thema's proberen we voor de leerlingen een draad te leggen, die hun meegeeft hoe ze kunnen (c.q. moeten) leren en werken. Ook de beoordelingslessen en criteria worden daar naar toe gericht. De keuze voor wel of geen natuurkunde moet ook hierbinnen passen. Het eerste thema van de derde klas is getiteld: "Jouw Omgeving", waarbinnen een projektwerkachtig raam gewerkt wordt aan het invullen van het thema "LEREN LEREN/ LEREN WERKEN". Alle klassen zijn bezig met een deel van de derde-klas-leerstof; alle projekten monden uit in een centrale presentatie, waarin een beeld wordt opgeroepen van alles wat dat jaar nog aan de orde komt.

## 2.8. NATUURKUNDE IN DE SAMENLEVING

Sinds enkele jaren wordt gewerkt aan het tot stand komen van een nieuw keuze-onderwerp bij het eindexamen natuurkunde voor het VWO, onder de naam Natuurkunde in de Samenleving (NAS). Tot nu toe is op 30 scholen en 3 NLO's ervaring met dit onderwerp opgedaan. Op 19 scholen vormt het onderdeel van het schoolonderzoek bij het eindexamen 1979.

In dit projekt worden vanuit het vak natuurkunde lijnen getrokken naar de totale maatschappelijke werkelijkheid. Getoond wordt hoe fysische kennis kan worden gebruikt om bij maatschappelijke probleemvelden, waarin de natuurkunde een rol speelt, tot een verantwoorde standpuntbepaling te komen. In de lessen doen de leerlingen veelal een zelfstandig onderzoekje waarin zowel de fysische als maatschappelijke kanten van een probleem aan de orde komen.

In de informatiegroep wordt nader op de bedoeling en de resultaten van het projekt tot nu toe ingegaan. Meewerkende leraren zijn aanwezig voor discussie en werkstukken van leerlingen liggen ter inzage.

## 2.9. "ZELFSTANDIG BEN JE AL, DAT WORD JE NIET GEMAAKT"

### Het MAVO-projekt.

Wat onderwijs kan doen is:

- Je afhankelijk maken of
- Je zelfstandigheid bevorderen.

De opdracht van het MAVO-projekt is:

Het ontwikkelen van hulpmiddelen met docenten, waardoor zij in staat gesteld worden, door middel van differentiatie ten aanzien van leerstof en didaktiek hun leerlingen aan het eind van een vierjarige cursus te brengen tot een eindexamen, waarbij zij per vak kunnen kiezen uit twee nivo's.

Differentiatie is bij natuurkunde in het MAVO-projekt opgevat als: uitgaan van verschillen tussen leerlingen. Die verschillen in belangstelling, tempo, aanleg zullen er toe leiden, dat leerlingen, wanneer zij zelfstandig verder gaan, ook verschillend uitkomen.

Verschillend uitkomen kan dat?

Ja, in belangrijke mate kan dat worden toegestaan; als aan externe eisen, gesteld door het examenprogramma, kan worden voldaan:

- In de tweede klas zit een groot percentage leerlingen die geen eindexamen doen.  
In de derde klas geldt dat in zekere zin ook nog en in de vierde klas is het mogelijk om examen te doen op 2 nivo's, zodat een leerling examen kan doen op het nivo dat het beste bij hem past.

Het MAVO-projekt probeert met de leraren van de scholen een leergang te ontwikkelen waarbij, binnen de bestaande leerstoflijst, de leerling zo zelfstandig mogelijk zijn leerweg uitzet.

Op de konferentie zullen 2 groepen het MAVO-projekt vertegenwoordigen:

- een groep die de uitgangspunten en werkwijze van het MAVO-projekt zal toelichten.
- een tweede groep die zal demonstreren hoe een en ander in een klas in een MAVO-projekt school gestalte krijgt.

2.10. ONDERWIJS IS NIET HET VOLGIETEN VAN EEN EMMER, MAAR HET  
ONTSTEKEN VAN EEN HAARDVUUR (Herakleitos)

Rijksscholengemeenschap "Brokledede" / Breukelen.

De RSG Brokledede heeft een havo en een vwo afdeling en kent een 3-jarige brugperiode. De school zit thans in het derde en laatste jaar van een dealexperiment in het kader van de middenschool.

2e leerjaar: PLON

3e leerjaar: eigen materiaal, nog steeds in ontwikkeling. De ontwikkeling werkt meer aan het scheppen van de juiste werkomstandigheden voor leerlingen dan aan het schrijven van grote hoeveelheden materiaal.

blok 1: elektriciteit

Leerlingen werken aan de hand van werkbladen zelfstandig het onderwerp door.

blok 2: energie

Dit onderwerp wordt in de vorm van een projekt gedaan. De organisatie lijkt veel op die uit Faraday, oktober 1978, pag. 225.

blok 3: elektriciteit\_2

In verband met de determinatie van de leerlingen na het 3e jaar is dit blok een stukje natuurkunde om de leerlingen een beeld te geven van het natuurkunde-onderwijs in de bovenbouw.

blok 4: vrij onderwerp

Leerlingen werken in groepjes aan zelfgekozen onderwerpen.

blok 5: voedselprojekt

Dit is een projekt over voedsel in samenwerking met biologie, aardrijkskunde en scheikunde.

bovenbouw: In het 4e leerjaar kunnen de leerlingen aan de hand van door ons geschreven materiaal zelfstandig een onderwerp doorwerken. In het materiaal worden zoveel mogelijk experimenten, praktijkvoorbeelden en verwijzingen naar op school aanwezige natuurkundeboeken opgenomen.

De gehele bovenbouw werkt met leerdoelen, dat zijn lijsten waarin per paragraaf of per werkblad aangegeven wordt wat de leerling moet kennen en kunnen als hij dat onderwerp heeft doorgewerkt.

In het atheneum werken de leerlingen ook hele hoofdstukken in groepen door.

Kaartenbakken: Om bovengenoemde werkwijzen te realiseren is een vakbibliotheek(je) noodzakelijk. Om hierin snel onderwerpen te kunnen vinden is een door de leerlingen hanteerbare kaartenbak noodzakelijk. De indeling daarvan is een probleem apart waar we ons nog intensief mee bezig houden.

Daarnaast is er een materialenkaartenbak. Hierin zijn alle in de klas en in het kabinet aanwezige materialen opgenomen zodat leerlingen zelf snel het benodigde kunnen vinden.

## 2.11. NATUUR-ONDERWIJS IN HET KADER VAN MIDDENSCHOOIDOELEN

### De middenschool Lelystad.

De middenschool Lelystad heeft de middenschoolgedachte ver-  
taald in een aantal doelen die richting moeten geven aan haar  
onderwijs. Zo wordt in een hoofddoel geformuleerd dat het  
kind uiteindelijk in staat moet zijn om bewuste keuzen te  
maken die verband houden met zijn eigen ontwikkeling en die  
van de maatschappij.

Hiertoe moet het o.a.:

- zich een basispakket aan kennis en vaardigheden eigen maken;
- zich bewust worden van zijn mogelijkheden en interesses en  
deze leren ontwikkelen;
- leren omgaan met zichzelf en anderen;
- ervaringen leren internaliseren;
- leren kiezen;
- bereidheid ontwikkelen om in te gaan op situaties die hem-  
zelf en anderen betreffen;
- een mening leren vormen over deze situaties en deze mening  
in een handeling leren omzetten.

In deze subdoelen zijn de aspecten zelfstandigheid en verant-  
woordelijkheid gemakkelijk terug te vinden.

Uitgaande van deze doelen werd al snel besloten om een  
scheiding te maken tussen cursorisch onderwijs (de "vakken")  
en projektonderwijs (vrije onderwerpen).

Het vak oriëntatie op de natuur (een integratie van natuur-  
kunde, scheikunde, biologie en fysische aardrijkskunde) heeft  
zich net als de andere vakken verplicht om de doelen na te  
streven. In de lespraktijk heeft dit geleid tot de volgende  
beslissingen:

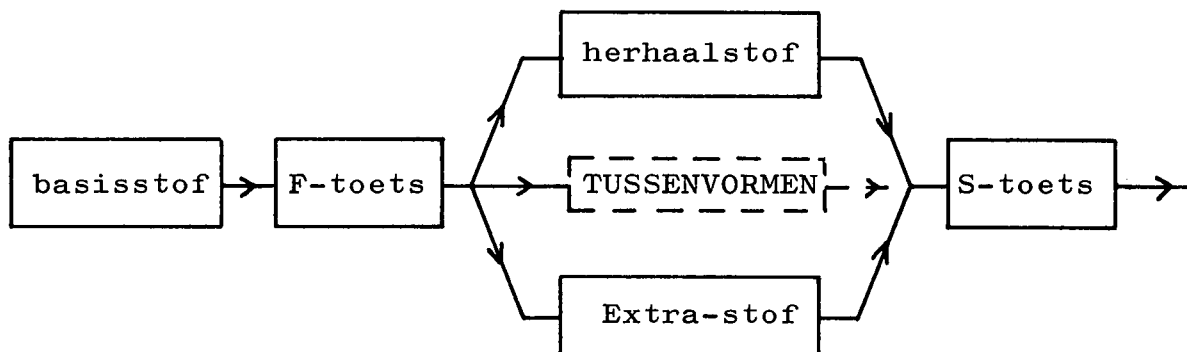
- iedere leerling volgt een basisprogramma;
- van tijd tot tijd zijn er keuzemogelijkheden t.a.v. de  
leerstof;
- leerlingen werken zelfstandig, tempoverschillen zijn  
tijdelijk mogelijk;
- de leerstof is oriënterend en sluit aan bij de belevings-  
wereld van de leerlingen;
- er wordt uitgegaan van een aantal basisvaardigheden, deze  
zijn van grote invloed op het aanbrengen en verwerken van  
de leerstof;
- bij de rapportage worden leerstofonderdelen en basisvaardig-  
heden apart beoordeeld;
- de leerling beoordeelt ook zichzelf.

2.12. DIFFERENTIATIE BINNEN KLASSEVERBAND NATUURKUNDE DBK-na.

Agnes SG / Leiden.

We werken met een pakket leermiddelen, ontwikkeld door natuurkundeleraren i.s.m. de vakgroep didactiek natuurkunde van de VU, volgens een differentiatiemethode met vertakte voortgang.

In schema:



In de basisstof is het mogelijk, dat de leerling zelf het tempo bepaalt. Snelle leerlingen kunnen bijv. meer doen, of nog beter: andere leerlingen helpen.

De herhaalstof wordt meestal geheel zelfstandig (thuis) gedaan. Aan de hand van de antwoorden controleert de leerling zelf de resultaten.

De extra-stof wordt door de leerling gekozen uit ongeveer 70 onderwerpen. De extra-stof wordt in groepjes of alleen gedaan. De hoeveelheid tijd, die erin gestopt wordt, varieert sterk.

Sommige scholen geven een cijfer voor de extra-stof. Er is materiaal voor 2 en 3 HAVO/VWO en voor 2 MAVO. Het materiaal voor 3 MAVO is volgend schooljaar voltooid.

## 2.2 DE LERARENGROEP NATUURWETENSCHAPPEN NIJMEGEN

### Deel I.

Onze groep bestaat uit een 30-tal leraren in de vakken natuurkunde, scheikunde en biologie die op scholen in en om Nijmegen werken. De groep is onderverdeeld in kleinere groepen, die zowel vakgerichte als algemene onderwerpen kunnen hebben.

We kunnen twee hoofdfuncties onderscheiden: enerzijds het doorpraten van elkaars ervaringen, het bespreken van de algemene onderwijssituatie en het uitwisselen van eigen ideeën en materiaal omtrent actuele natuurwetenschappelijke onderwerpen; anderzijds proberen we vorm te geven aan onze kritiek op het onderwijssysteem door andere mogelijkheden te onderzoeken en te ontwikkelen. Bij deze vernieuwingsactiviteiten willen we:

- de creativiteit van de leerlingen stimuleren door ideeën en uitingen van hen binnen de les te brengen en verder te ontwikkelen;
- het alledaagse gebeuren als ervaringsfeit, maar ook de manier waarop het door de leerlingen ervaren wordt, te integreren met de natuurwetenschappelijke denkwijze en kennis;
- de leerlingen eigen onderzoek laten doen;
- de klassikale concurrentie doorbreken;
- de scheidsmuur tussen de vakken en tussen school en maatschappij doorbreken;
- het verantwoordelijkheidsbesef bijbrengen dat de natuur niet iets abstrakts is, maar dat men er midden in zit en er zelf ook bij hoort;
- de leerlingen konfronteren met: de rol van de natuurwetenschap in het dagelijkse

leven, de maatschappelijke belangen van de natuurwetenschappen waarbij we deskundigheid proberen te stellen tegenover zijn maatschappelijke achtergrond.

In een aantal situaties leidt dit tot vormen van projekt- of themaonderwijs, waarbij de leraar meer begeleider en stimulator is, dan deskundige leider. Bovendien wordt het leerproces zelf zeker zo belangrijk als het resultaat, zowel voor leraar als leerling. We vinden het belangrijk dat je niet als cenling aan vernieuwing werkt, maar collega's op school erbij betreft, en ook dat je buiten de school in een organisatorisch verband werkt, om zicht te houden op een ruimere situatie dan je eigen school.

### De activiteiten van onze lerarengroep

Naast het ontwikkelen van projekt- en themaonderwijs wordt ook gezocht naar andere manieren om aansluiting te vinden bij maatschappelijke problemen. Zo werd in een deelgroep een simulatiespel 'Milieu en gezondheid' ontwikkeld, en later een spel over de vestiging van een kerncentrale. (Beiden zijn te bestellen op Stijn Buysstraat 39 Nijmegen.) Deze spelen vormen soms de start van een projekt, maar kunnen ook op zich leiden tot zinvolle discussies over de rol van de natuurwetenschappen. Ook bij het vak maatschappijleer en waarschijnlijk bij andere vakken zijn ze te gebruiken.

Om een beter inzicht te krijgen in het effect van je eigen handelen in de klas en de mogelijkheden van diverse onderwerpen en werkvormen, is dit jaar in enkele deelgroepen

aandacht besteed aan de manieren van communicatie in een les, waarbij eigen lessen geanalyseerd werden. Ook werd onderzoek gedaan naar de ervaringswereld van de leerlingen.

Elk jaar komt een aantal nieuwe leraren bij de groep die veelal ook net starten met lesgeven. De laatste jaren hebben die zich in een aparte deelgroep gericht op de specifieke problemen van beginnende leraren. Naast deze activiteiten waaraan door leraren van alle drie de vakken wordt deelgenomen vormen zich soms deelgroepen die zich op specifieke vakproblemen of thema's richten.

Zo is er een *deelgroep natuurkunde*, waarin enkele van de natuurkundeleraren uit de grote groep nu twee jaar in dezelfde samenstelling werken en ook naar buiten zijn getreden door het organiseren van twee landelijke werkdagen voor natuurkundeleraren over 'natuurkunde en projektonderwijs'. Op deze dagen, waar telkens een 50-tal mensen kwamen, werden ervaringen uitgewisseld over projektonderwijs, thema's doorgepraat (energie, het weer, natuurkunde thuis en communicatie), werd het simulatiespel over de vestiging van een kerncentrale gespeeld en gestart met het opzetten van regionale groepen van natuurkundeleraren die hun onderwijs meer willen laten aansluiten bij de leerlingen en bij maatschappelijke proble-

men. Voor geïnteresseerden vermelden we de *kontaktpersonen*:

N.Br. en Limburg: *Rob van Haren*, Pastoor Deckersstraat 1 Venlo, 077-40223.

Utrecht: *Nat. sektie Herman Jordan* Lyceum, Jordanlaan 3 Zeist.

N. Holland: *Kees den Hollander*, 2e van Swindenstraat 50 hs, A'dam, 020-932357.

Gr. Fr. Drente: *Barend Schweigman*, Groenendaal 57 Groningen, 050-260740.

Z. Holland: *Bert van Beek*, P. v.d. Veldenstraat 5 Roelofarendsveen, 01713-3410.

Van beide werkdagen is een verslag gemaakt. Het tweede verslag is te bestellen door overmaken van f 6,50 (inkl. verzendkosten) op giro 1892825 t.n.v. Arnoud Pollmann, Weezenhof 80-24 Nijmegen, onder vermelding 'verslag werkdag'.

Naast de weergave van de activiteiten van

de werkdag bevat het een uitgebreid artikel over de verschillende manieren waarop men met projektonderwijs werkt, waarin de ervaringen van onszelf en van de deelnemers aan de werkdagen zijn verwerkt. Verder bevat het een deel met praktisch materiaal over de op de werkdagen besproken thema's en een korte beschrijving van een 50-tal projektjes. Het spreekt voor zich, dat ook leraren die geen natuurkunde geven aan dit verslag iets kunnen hebben; je doorbreekt bij projecten tenslotte vaak de vakmuurtjes, dus ook bij zo'n verslag. De weerklank die we gevonden hebben heeft ons gestimuleerd om te proberen ook in het officiële programma deze vorm van onderwijs een plaats te laten krijgen. Binnen het huidige leerplan is het vrijwel onmogelijk in de bovenbouw projektonderwijs te geven in de natuurkundelessen zonder de leerlingen te duperen. Eerste voorwaarde zal zijn: minder centrale toetsing en een beperkter voorgeschreven program zodat er meer mogelijkheden komen om aan te sluiten bij de eigen situatie en te werken in de zelf gekozen onderwijsvorm. Het NAS-projekt van de VU is een poging hiertoe die wij van harte ondersteunen.

## Slot

Uit het voorgaande moet men geen te optimistisch beeld vormen van de situatie op de scholen. Voor het verwezenlijken van onze doelstellingen is nog heel wat nodig, bv.

- minder strak omschreven programma's en minder omvangrijke programma's, zodat er mogelijkheid komt om aan te sluiten bij de plaatselijke situatie en de interesses van de leerlingen,
- minder centrale toetsing, zodat ook andere vormen van onderwijs, bv. projecten een kans krijgen,
- een lerarenopleiding die: -minder vakgericht is, maar meer thema-gericht; -meer vormen van onderwijs in de opleiding brengt dan de klassikale; -meer leerling-gericht wordt, en minder stof-gericht. De schoolleidingen stellen meestal als eis dat de examenresultaten goed zijn en dat er geen onrust in de school komt of roostereisen gesteld worden. Sommige scholen stellen zich positief tegenover projekt-onderwijs op vanwege de vormende waarde voor de leerlingen; men merkt dat zich ook dan nog veel problemen voordoen in de praktijk, bv. leerplannen die niet op elkaar aansluiten, leraren die geen tijd hebben om samen te werken, slechte roosters zodat je niet bij elkaars lessen kunt zijn, en spanningen tussen leraren en leerlingen als je het geëikte rolpatroon doorbreekt. Des te belangrijker is het, elkaar in een leraren-groep te kunnen ondersteunen en nieuwe energie te putten uit de vorderingen op diverse scholen.



## Deel II.

### ZELFSTANDIGHEID EN VERANTWOORDELIJKHEID OP SCHOOL

#### a. Inleiding

Toen ons gevraagd werd voor de Woudschotenkonferentie een bijdrage te leveren, zijn we met de subgroep natuurkunde van de lerarengroep gaan brainstormen over wat wij nu onder verantwoordelijkheid verstaan.

#### b. Onze visie op zelfstandigheid en verantwoordelijkheid

Uit een aantal voorbeelden werd al snel duidelijk, dat verantwoordelijkheid op nogal verschillende manieren wordt gebruikt.

Wat te zeggen van de spoorwegwachter, die verantwoordelijk is voor de levens van treinreizigers en auto's, fietsers en voetgangers, die de overweg oversteken?

Of van de kassière, die verantwoordelijk wordt gesteld voor de inhoud van de kassa: als het niet klopt, wordt geld van haar loon ingehouden.

Of de verantwoordelijkheid, die we aan leerlingen toekennen, die in de klas keet schoppen; we stellen ze verantwoordelijk voor het falen van medeleerlingen, kortom: ze moeten hun mond houden.

Een leerling getuigt van verantwoordelijk gedrag, als hij doet, wat wij willen dat hij doet.

In al deze voorbeelden is sprake van opgelegde verantwoordelijkheid, waarbij nauwelijks een keuze gemaakt kan worden. Het is een zeer beperkte vorm van verantwoordelijkheid.

We denken, dat het echt dragen van verantwoordelijkheid aan de hand van de volgende fasen gebeurt:

- je moet de kaders, waarbinnen je zit, verkennen;
- je bepaalt zelfstandig een houding, zowel tegenover de kaders als tegenover de aangeboden ruimte. Je maakt daarbij keuzen;
- je bent naderhand aansprakelijk voor je gemaakte keuzen, en daarmee verantwoordelijk voor je eigen handelen.

Verantwoordelijkheid mag je pas verwachten, nadat er een zelfstandige, niet gedwongen keuze heeft plaatsgevonden.

#### c. Kaders

Als je praat over het toekennen van zelfstandigheid en verantwoordelijkheid aan leerlingen in de natuurkundeles is het van belang te omschrijven ten aanzien waarvan je deze zelfstandigheid en verantwoordelijkheid gestalte wil gaan geven. Bovendien moet je aangeven binnen welke kaders zelfstandigheid en verantwoordelijkheid wordt toegekend.

Zo kun je het tempo en tijdsplanning aan leerlingen overlaten binnen het kader van de vast omschreven leerstof, maar je kunt ook alleen een globaal thema als kader vastleggen en de invulling van het thema aan de leerlingen overlaten.

Zo liggen in de onderwijssituatie vele zaken als gegeven kader vast en sommige liggen in het bereik van school of leraar om ze te verleggen. Andere kaders zijn veel moeilijker te verleggen.

We hebben geprobeerd eens te inventariseren, welke kaders voor een leerling op school vastliggen. Natuurlijk is de lijst niet volledig. Een leerling krijgt op school direkt te maken met de leraar. Iets verder weg staat de school met z'n kaders en nog verder weg de maatschappij. Door al deze dingen heen speelt het leefmilieu, waaruit de leerling komt. Uiteraard wordt door school en maatschappij aan de leraar ook een aantal beperkingen opgelegd, die ook weer direkt invloed hebben op de leerling.

door leraar vastgelegd:

persoon leraar  
onderwerpkeuze  
invulling onderwerp  
werkvorm  
tijdsplanning  
beoordelingsvorm  
plaats in klas  
orderegels

door maatschappij  
vastgelegd:

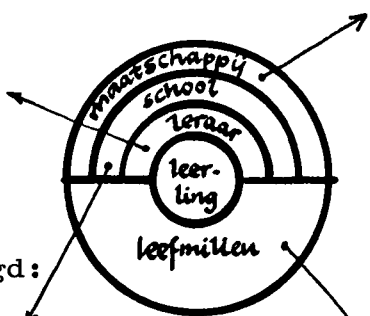
leerplicht  
exameneisen  
verplichte keuzevakken  
geld voor onderwijs

door school vastgelegd:

doelstellingen school  
leerplan  
schoolregels  
rooster  
tijdsduur les  
klasse-groepssamenstelling  
apparatuur/hulpmiddelen.

door leefmilieu  
vastgelegd:

opvoeding  
opvattingen leerling  
ontwikkelingsfase  
verwachtingspatroon  
t.a.v. vak



#### d. Zelfonderzoekje

Dat door het kiezen van een andere onderwijssituatie het mogelijk is een aantal kaders te verleggen, bleek uit een zelfonderzoekje, dat we tijdens de informatieronden voorlegden aan de deelnemers (zie bijlage).

De vragen komen uit elk van de bovenstaande groepen en zijn vrij willekeurig gekozen.

Uit dit onderzoekje bleek, dat bij de projektsituatie er veel meer keuzen bij de leerling gelegd konden worden.

Soms bleek ook de gewone lessituatie weinig te verschillen van de projektsituatie. Dit was het geval op scholen, waar de schoolleiding veel toleranter stond tegenover vrijere manieren van onderwijs geven, dus waar een aantal kaders binnen de gewone lessituatie al verlegd waren.

#### e. Nu en later

Uit onze opvattingen over verantwoordelijkheid en uit het zelfonderzoekje zou men kunnen konkluderen, dat wij er vóór zijn, zoveel mogelijk keuzes bij de leerlingen te leggen; b.v. door steeds in de projektvorm te werken, met vrije onderwerpkeuze. Deze konklusie is niet juist.

We menen, dat je bij verantwoordelijkheid binnen het onderwijs onderscheid moet maken tussen nu en later.

Het leren dragen van verantwoordelijkheid tijdens de schoolloopbaan vereist keuzevrijheden, b.v. via projektonderwijs.

Het kunnen dragen van verantwoordelijkheid later vereist echter, naast deze ervaring ook kennis, inzicht en vaardigheden op een aantal terreinen. Willen leerlingen later in staat zijn keuzes te maken waar ze achter kunnen staan, dan zullen ze een juist inzicht opgebouwd moeten hebben van de maatschappelijke verhoudingen, waarin ze zitten.

Hiervoor zal enige kennis nodig zijn, zoals die o.a. in het NAS-programma naar voren komt. Ook al breng je dit geheel gesloten, zonder enige keuzeruimten voor de leerlingen, dan nog heeft het een functie voor het maken van keuzes later. Willen leerlingen een keuze later in de praktijk kunnen brengen, dan zullen ze, naast het juiste inzicht in het probleem, ook over een aantal sociale vaardigheden moeten beschikken die ook op school aan bod moeten komen.

Voor het kunnen taxeren van eigen handelen en dat van anderen moeten leerlingen op school de ruimte krijgen zichzelf beter te leren kennen en door samenwerking inzicht te ontwikkelen in het gedrag van anderen. Ook hiervoor bestaan binnen projectonderwijs mogelijkheden, maar misschien ook op andere manieren. Kortweg kwamen we tot drie hoofddoelen van onze onderwijsvernieuwendende activiteiten:

- inzicht verwerven in de maatschappelijke realiteit, o.a. de schoolstructuur;
- kennis van zichzelf opbouwen door interactie met anderen;
- sociale vaardigheden aanleren, die het mogelijk maken opvattingen om te zetten in praktijk.

Deze hebben te maken met verantwoordelijkheid en keuzemogelijkheden van leerlingen nu, op school, en later.

Je perkt de keuzemogelijkheden van leerlingen op school bewust in door te kijken naar later.

#### Leesstof over de lerarengroep

- = REVOLUON derde jaargang nummer drie
- = OVER: ONDERWIJS eerste jaargang nummer negen
- = WETENSCHAP EN SAMENLEVING 1978 nummer 4/5
- = VERNIEUWING

de lerarengroep natuurwetenschappen Nijmegen

kontaktadres:  
Rien v. Domburgh,  
Stijn Buysstraat 39  
Nijmegen  
Tel.: 080-229901

BIJLAGE

Z E L F O N D E R Z O E K

Inleiding:

We willen twee onderwijsvormen vergelijken en nagaan, hoever de verantwoordelijkheid van leerlingen in deze situaties gaat. De bedoeling is, dat je de vragenlijst invult voor beide situaties, ook als je geen ervaring mocht hebben met projekt-onderwijs.

Situatie I: Een serie klassikale lessen in een derde klas.

Situatie II: Een projekt in een derde klas.

Neem een reële situatie voor ogen, bij voorkeur iets, wat in je eigen lessen gebeurd is. Als je geen projekt gedaan hebt, probeer je je dan voor te stellen, hoe je zelf zo'n projekt zou aanpakken.

Vragen

---

Kolom 1 is antwoord op situatie I, kolom 2 op situatie II.  
Omcirkel, wat van toepassing is.

---

	<u>situatie I</u>	<u>situatie II</u>
1. De leerlingen mogen zelf beslissen of ze in de les komen.	meestal/ bijna nooit	meestal/ bijna nooit
2. De leerlingen mogen zelf beslissen, hoe laat ze komen.	meestal/ bijna nooit	meestal/ bijna nooit
3. De leerlingen moeten in de les op hun stoel blijven zitten.	meestal/ bijna nooit	meestal/ bijna nooit
4. Een groepje leerlingen wil buiten het lokaal gaan werken. Kan dat?	meestal/ bijna nooit	meestal/ bijna nooit
5. Een leerling komt niet in de les, omdat hij zegt thuis te werken. Wordt dat getolereerd?	meestal/ bijna nooit	meestal/ bijna nooit
6. De leraar bepaalt, wanneer de ll. mogen praten.	meestal/ bijna nooit	meestal/ bijna nooit
7. Twee leerlingen (vriendinnetjes) zitten elke les te kletsen. Je zet ze uit elkaar.	meestal/ bijna nooit	meestal/ bijna nooit
8. Hebben de leerlingen invloed gehad op de keuze van het onderwerp?	meestal/ bijna nooit	meestal/ bijna nooit
9. Alle leerlingen werken aan hetzelfde onderwerp.	meestal/ bijna nooit	meestal/ bijna nooit
10. De leraar bepaalt, hoeveel tijd er aan een onderwerp besteed wordt.	meestal/ bijna nooit	meestal/ bijna nooit
11. De leraar bepaalt de inhoudelijke invulling van het thema.	meestal/ bijna nooit	meestal/ bijna nooit
12. De leerlingen mogen zelf de werkvorm bepalen.	meestal/ bijna nooit	meestal/ bijna nooit

- |   |                         |                         |
|---|-------------------------|-------------------------|
| 13. Laat je je leiden door het examenprogramma bij de keuze van het onderwerp?  | meestal/<br>bijna nooit | meestal/<br>bijna nooit |
| 14. De leerlingen bepalen ook het cijfer mee.   | meestal/<br>bijna nooit | meestal/<br>bijna nooit |
| 15. Wordt getoets, of de leerling een eigen mening heeft gevormd?   | meestal/<br>bijna nooit | meestal/<br>bijna nooit |
| 16. Worden alle leerlingen over dezelfde eindkennis getoetst?   | meestal/<br>bijna nooit | meestal/<br>bijna nooit |
| 17. Het is vanzelfsprekend, dat er cijfers gegeven worden.  | meestal/<br>bijna nooit | meestal/<br>bijna nooit |
| 18. De toetsing van de gegeven les moet een indicatie geven voor een A/B-keuze.   | meestal/<br>bijna nooit | meestal/<br>bijna nooit |
| 19. Een leerling mag je niet. Mag hij dan van klas veranderen?  | meestal/<br>bijna nooit | meestal/<br>bijna nooit |
| 20. Mag een vreemde leerling je les bijwonen?   | meestal/<br>bijna nooit | meestal/<br>bijna nooit |
| 21. Leerlingen in je klas moeten dezelfde stof krijgen als in de parallelklassen.   | meestal/<br>bijna nooit | meestal/<br>bijna nooit |
| 22. Is er in het begin aan de leerlingen gevraagd, wat ze van het onderwerp verwachten?                                       | meestal/<br>bijna nooit | meestal/<br>bijna nooit |
| 23. Is er in de les de mogelijkheid te praten over de thuis-situatie van de leerlingen?                                       | meestal/<br>bijna nooit | meestal/<br>bijna nooit |
| 24. Is er in de les de mogelijkheid te praten over de schoolsituatie van de leerlingen?                                       | meestal/<br>bijna nooit | meestal/<br>bijna nooit |
| 25. Enkele leerlingen hebben geen zin in les, omdat ze persoonlijke problemen hebben. Je besteedt aandacht aan hun problemen. | meestal/<br>bijna nooit | meestal/<br>bijna nooit |

### 2.3 OPEN SCHOOLGEMEENSCHAP / BIJLMER

#### Zelfstandigheid in volledig heterogene groepen, kan dat?

Zie voor de informatie hierover 1.4: "En wie is nu verantwoordelijk" door R.J. Genseberger.

### 2.4 KEIZER KAREL COLLEGE / AMSTELVEEN

De natuurkundeleraren van het Keizer Karel College hebben tijdens de Woudschotenkonferentie drie informatiegroepen gehouden: twee op vrijdagavond en één op zaterdagochtend (de laatste i.p.v. een themagroep op verzoek van de organisatoren). Het verslag dat hierna volgt, is gebaseerd op de uitgedeelde stencils en wat in onze herinnering is gebleven van vragen die gesteld zijn (we wisten niet vooraf dat we zelf voor een verslag moesten zorgen). Tijdens de informatiegroepen werd eerst gedurende ongeveer tien minuten gelezen in de uitgedeelde papieren en werden daarna vragen gesteld. De uitgedeelde stencils volgen hierna, vervolgens de vragen, met onze antwoorden.

#### Natuurkunde-onderwijs in 5 VWO en 6 VWO

1. De leerling dient zelf verantwoordelijkheid te nemen voor het studeren.
  - Indien mogelijk wordt de leerstof niet-klassikaal behandeld, maar opgegeven als zelfstudie of huiswerk (klassikaal onderwijs is soms nodig om informatie te geven).
  - In niet te grote groepen kan gewerkt worden aan de leerstof.
  - Op vragen en moeilijkheden wordt ingegaan door medeleerlingen en leraar.
2. De leerstof voor het examen is in leerstofgebieden ingedeeld.
  - Deze leerstof wordt ingedeeld in blokken van twee weken (8 lessen).
  - Van elk blok wordt de minimumleerstof opgeschreven in de vorm van leerdoelen.
  - Aan het eind van een blok kan een leerling een diagnostische toets maken, waarin zoveel mogelijk leerdoelen die fout gedaan kunnen worden getoetst worden.
  - Tussen leerdoel en toets ligt de leerweg. De meest gevolgde is die van het leerboek en het maken van opgaven. Ook wordt gebruik gemaakt van (demonstratie) proeven, lusfilms, stencils en andere leerboeken.
3. De leerling moet zelf actief een rol spelen bij het tot stand komen van het leerproces.
  - Leerlingen kunnen veel van elkaar leren, omdat ze veelal dezelfde problemen tegenkomen met de leerstof. Ook degene die uitlegt verwerkt de leerstof.

4. Het maken van een toets is een onderdeel van het leerproces.
- Om uitzicht op het leerdoel niet te belemmeren wordt voor een toets geen cijfer gegeven (dit zou als doel gezien kunnen worden).
  - Om samenwerking te vergemakkelijken zouden geen cijfers gegeven moeten worden, die rivaliteit bevorderen. Omdat we ons niet buiten het cijfersysteem van de school konden plaatsen, zijn we overgegaan tot het houden van een repetitie aan het eind van een leerstofgroep. Bij onvoldoende resultaat is er gelegenheid tot overmaken.
5. Bij toetsen mag het boek gebruikt worden.
- Omdat feitenkennis (formules) o.a. door leerlingen vaak verward wordt met begrip is het bij het maken van toetsen toegestaan dat leerboek en aantekeningen worden gebruikt. Voor sommige leerlingen is dat zo geruststellend dat ze met meer zelfvertrouwen aan het werk gaan.
  - Bij repetities worden de benodigde formules aan het werk toegevoegd, d.w.z. ze worden bij het vraagstuk gegeven.

De sectie natuurkunde van het  
Keizer Karel College in Amstelveen.

Programma natuurkunde 5 VWO

Afmaken: energie en impuls                      Middellink-A h III  
daarna: repetitie energie en impuls.

-----

Trillingen en golven:

4 blokken van elk 2 weken, 5e blok: 3 weken;  
elk blok wordt afgesloten met een toets;  
trillingen worden afgesloten met een repetitie+herkansing;  
golven worden ook afgesloten met een repetitie+herkansing.  
boek: Middellink B hoofdstuk I, II en III.

Overzicht van de blokken

leerstof

blok 1 - trillingen	trillingen, amplitudo, trillingstijd frekwentie harmonische trilling, kinematische en dynamische definitie	par. 1 t/m 4.2
toets over blok 1		
blok 2 - trillingen	trillingstijd afhanke- lijk van de massa, krachtskonstante eigentruillingen en gedwongen trillingen, fase	par. 4.3 t/m 7

toets over blok 2

herfstvakantie

repetitie over blok 1 en 2

blok 3 - golven

lopende transversale golven,  $\lambda = v \cdot t$   
uitwijking als functie van plaats en tijd; terugkaatsing van golven

par. 8 en 10  
par. 9 en 11 alleen schetsen  
par. 13.1

toets over blok 3

blok 4 - golven

staande transversale golven; eigentrillingen in een koord  
lopende longitudinale golven (geluid)

par. 12  
par. 14 en 15

toets over blok 4

blok 5 - golven

golfbeweging in de ruimte; principe van Huygens; terugkaatsing en breking; interferentie en buiging; dopplereffekt bij geluidsgolven

par. 16 t/m 20

toets over blok 5

repetitie blok 3 t/m 5

-----

Verder komen in 5 VWO o.a. aan de orde de onderwerpen:

- elektrische stromen
- elektrische velden
- magnetische velden
- magnetische inductie
- gassen, dampen en energie
- geometrische optica

Leerdoelen blok 1 Trillingen (par. 1 t/m 4.2)

Opm. Van par. 3.4 alleen opm. blz. 21 en overzicht blz. 20 (zie ook punt 7).

1. De begrippen trillingstijd (of periode), frekwentie en amplitudo kennen (alsmede hun eenheden).
2. Het verband weten tussen frekwentie en trillingstijd.
3. Het verband weten tussen eenparige cirkelbeweging en harmonische trilling (kinematische definitie).
4. De uitwijking als functie van de tijd kennen van een harmonische trilling (de bewegingsvergelijking).
5. Het verband kennen tussen (terugdrijvende) kracht, krachtkonstante en uitwijking bij een harmonische trilling (dynamische definitie) en: de betekenis weten van het min-teken in deze definitie.



6. De goniometrische funkties sinus en cosinus met hun afgeleiden kennen.
7. Uit de bewegingsvergelijking door middel van differentiëren de snelheid en de versnelling van een harmonisch trillend punt kunnen afleiden en daarmee verband weten te leggen tussen de twee definities van een harmonische trilling.

Blok 2 Trillingen (par. 4.3 t/m 7)

Opm. Par. 4.4 doorlezen (geen examenstof).

1. D.m.v. differentiëren uit de bewegingsvergelijking van een harmonische trilling de algemene uitdrukking af kunnen leiden voor de krachtskonstante C.
2. M.b.v. bovenstaande de invloed kennen van massa en krachtskonstante op de eigenfrequentie (zo ook de trillingstijd) van een harmonisch trillend voorwerp.
3. De definitie kennen van het begrip veerconstante.
4. Weten dat bij een trillende massa aan een veer de krachtskonstante gelijk is aan de veerconstante.
5. De krachtskonstante kunnen afleiden voor een systeem bestaande uit twee veren: parallel of in serie.
6. Voor een harmonisch trillend voorwerp voor zowel de potentiële als de kinetische energie (alsmede hun som) een uitdrukking kunnen afleiden.
7. De begrippen: gedwongen trilling en resonantie kunnen omschrijven met enkele voorbeelden.
8. De definitie van het begrip fase kennen en kunnen omschrijven wat fase betekent (alsmede het begrip fasehoek).
9. De (gereduceerde) fase en het faseverschil kunnen uitrekenen.
10. Voor de uitwijkingsformule een uitdrukking kunnen opschrijven, waarin de fase verwerkt is.

Toets blok 1 Trillingen 5 VWO.

1. a. Wat verstaat men onder een harmonische trilling?  
b. De trillingstijd van een harmonische trilling is 6 sec. Op  $t = 0$  passeert het trillende punt de evenwichtsstand. Na hoeveel sec. zal de uitwijking gelijk zijn aan de amplitudo? Zijn er meer antwoorden mogelijk? Licht dit toe.  
c. Na hoeveel sec. zal de uitwijking gelijk zijn aan de halve amplitudo? Noem alle gevallen voor  $t$  kleiner dan 6 sec.

Licht je antwoorden zonedig toe met een tekening.

2. Een massa aan een veer wordt uit zijn evenwichtsstand 10 cm omhoog gebracht en daarna losgelaten op het tijdstip  $t = 0$  sec. De bewegingsvergelijking is gegeven door:

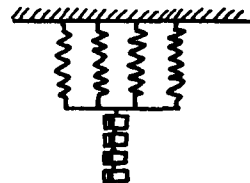
$$u(t) = 0,10 \cos 8\pi t$$

- a. Waarom staat er in de formule voor  $u(t)$  een cosinus en geen sinus?
- b. In welke eenheid is  $u$  uitgedrukt?
- c. Toon aan dat de massa harmonisch trilt.
- d. Hoe groot zijn de frequentie en de trillingstijd?
- e. Schets in 3 grafieken onder elkaar: de uitwijking, de snelheid en de versnelling van de trillende massa als functie van de tijd waarvoor  $t \in [0, T]$ .

- f. Hoe groot zijn op het tijdstip  $t = 5/48$  sec. de uitwijking, de snelheid en de versnelling van de massa en wat is van elk de richting?
- g. Hoe groot is de maximale snelheid?  
Noem twee tijdstippen waarop deze bereikt wordt.
3. Een massa  $m$  trilt om een evenwichtsstand en er werkt een kracht  $F$  op, die naar de evenwichtsstand gericht is. Voor de grootte van  $F$  geldt:  $F = 5u$ , waarbij  $u$  de afstand van de massa tot de evenwichtsstand is.
- a. Wat stelt het getal 5 in bovenstaande uitdrukking voor?  
De maximale afstand tot de evenwichtsstand bedraagt 15 cm.
- b. Hoe groot is de kracht maximaal? En minimaal?
- c. Hoe groot is de krachtskonstante?
- d. Als de kracht maximaal is, hoe groot zijn dan de snelheid en de uitwijking?
- e. Als de kracht minimaal is, hoe groot zijn dan de snelheid en de uitwijking?

Toets blok 2 trillingen en golven.

1. In dit vraagstuk bekijken we twee harmonisch trillende punten P en Q. Beide punten beginnen hun beweging met vanuit de evenwichtsstand omhoog te gaan. Punt P voert een verticale trilling uit met een frekwentie van 4 Hz en een amplitudo van 6 cm. Op het tijdstip dat we kiezen als  $t = 0$  sec. heeft P al  $1/12$  sec. getrild. Het tweede punt Q trilt ook vertikaal met een frekwentie van 4 Hz, maar met een amplitudo van 8 cm; bovendien is punt Q  $3/12$  in fase achter op punt P.
- a. Bereken op  $t = 0$  sec. de fase van P en ook de fase van punt Q.
- b. Hoeveel sec. na  $t = 0$  begint Q te trillen?
- c. Teken in één  $u(t)$ - $t$  diagram de uitwijking van P en die van Q als functie van de tijd voor het interval  $0 - 3/8$  sec.
2. De bewegingsvergelijking voor een harmonisch trillende massa van 200 gram is:  $u(t) = 0,5 \sin 40\pi t$  meter.
- a. Hoe groot zijn de amplitudo en de frekwentie van deze trilling?
- b. Hoe groot is de fase en de fasehoek op  $t = \frac{1}{160}$  sec?
- c. Bereken de kinetische energie op het tijdstip  $t = \frac{1}{160}$  sec.
- d. Bereken de totale energie van de trillende massa.
- e. Bereken de potentiële energie op het tijdstip  $t = \frac{1}{160}$  sec. (hoe kun je dit het handigst doen?)
3. We hebben 4 gelijke veren en 4 gelijke massa's. Als we één massa aan één veer hangen en we laten deze massa aan de veer trillen, dan meten we voor 10 trillingen een tijd van 9,6 sec.
- a. Wat is de trillingstijd van deze trilling. Beredeneer hoe groot de trillingstijd zal zijn in de onderstaande gevallen.
- b. Als we 4 veren parallel ophangen en daaronder de 4 massa's (zie figuur).



- c. Als we 4 veren parallel ophangen en daaronder 1 massa.
- d. Als we 4 veren onder elkaar hangen en daaraan 1 massa.
- e. Als we 4 veren onder elkaar hangen en daaraan 4 massa's.

Repetitie trillingen.

- Alle antwoorden met berekening of toelichting;

- Gegeven:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{C}}$ .

1. Een lichaam met een massa van 10 gram trilt harmonisch met een amplitudo van 0,05 m en heeft bij het passeren van een punt op 0,025 m van de evenwichtsstand een kinetische energie van 9,375 J.
  - a. Hoe luidt de plaatsfunctie (=  $u_t$ -functie) van deze trilling?
  - b. Teken, nadat je de snelheidsfunctie van de trillende massa opgeschreven hebt, het  $v_t$  -t diagram dat hierbij hoort, van  $t = 0$  s tot  $t = T$  s.
  - c. Bereken de potentiële energie van de trilling als de massa zich in de uiterste stand bevindt.
2. Twee puntmassa's A en B trillen harmonisch met frequenties  $f_A = 20$  Hz en  $f_B = 25$  Hz, terwijl de amplitudo voor beide trillingen 2 cm is.

Op een zeker ogenblik ( $t_0$ ) passeren beide punten hun oorspronkelijke stand in dezelfde richting.

  - a. Bereken hoeveel hun uitwijkingen verschillen  $\frac{1}{8}$  s na het tijdstip  $t_0$  s.
  - b. Bereken hun faseverschil op het tijdstip  $t_0 + \frac{1}{16}$  s.
3. De maximale potentiële energie van een harmonisch trillende puntmassa van 1 gram bedraagt  $4 \cdot 10^{-4}$  J.

Teken in één grafiek, waarbij de tijd loopt van  $t = 0$  tot  $t = T$  s:

  1. de totale energie van de trillende puntmassa als functie van de tijd;
  2. de kinetische energie van de trillende puntmassa als functie van de tijd;
  3. de potentiële energie van de trillende puntmassa als functie van de tijd.

Mét korte toelichting, in de grafiek duidelijk aangeven welke energie bij welke lijn hoort.

-----

Vraag: Wat doen jullie in de onderbouw?

Enige jaren geleden is in samenwerking met de Vrije Universiteit een programma voor de 2e klas ontwikkeld. We werken nu nog steeds met de werkbladen die toen geschreven zijn. Dit betekent dat in ongeveer de helft van de lessen praktikum wordt gedaan.

In de derde klas behandelen we de onderwerpen licht en elektriciteit, ook met veel praktikum. In 4 VWO worden de onderwerpen mechanica, gassen en dampen behandeld. In de 4e klas is er weinig klassikaal praktikum, wel zijn er enkele demonstratieproeven.

Vraag: Hoe introduceren jullie je werkwijze?

In de eerste lessen in 5 VWO wordt het hoe en waarom van de methode mondeling toegelicht.

Vraag: Welk boek gebruiken jullie en waarom?

We gebruiken dit jaar voor het eerst Middelink (daarvoor gebruikten we Jägers). Jägers vonden we te beknopt in de uitleg en niet alle onderwerpen stonden in de tekst. Middelink is uitvoeriger van stof en leek daardoor meer geschikt voor zelfwerkzaamheid. We werken er nog te kort mee om een oordeel te kunnen vellen.

Vraag: Hoeveel procent van de lessen wordt nog klassikaal gegeven?

Dit verschilt nog per leraar en per onderwerp. Het schommelt tussen de 20 % en 35 %.

Vraag: Wat behandel je klassikaal en waarom?

Bij het rondlopen in de klas of door vragen van leerlingen merken we welke opgaven of stukken theorie voor meerdere leerlingen problemen geven. Dit is dan aanleiding om die opgave of dat stuk theorie klassikaal te behandelen.

Vraag: Hoe wordt een toets beoordeeld, als je er geen cijfer voor geeft?

De beoordeling gebeurt door de letters v (voldoende), t (twijfelachtig) of o (onvoldoende). Bovendien worden er opmerkingen bijgeschreven over welk deel van de stof nog eens gestudeerd moet worden

Vraag: De toetsvragen zijn erg simpel. Hoe oefenen jullie moeilijker opgaven?

Een toets is het terugvragen van leerdoelen, die een minimum programma omschrijven. In het boek van Middelink komen ook moeilijker opgaven voor. Bovendien wordt voor elk schoolonderzoek 1 à 2 weken geoefend. (We nemen twee keer schriftelijk een schoolonderzoek af).

Vraag: Waarom laten jullie geen formules leren? Op het eindexamen moeten ze ze ook leren.

We proberen te bereiken dat leerlingen meer over de stof gaan nadenken in plaats van zich te concentreren op formules, die vaak het begrip in de weg staan. In de praktijk blijkt dan het leren van formules vlak voor het eindexamen geen problemen te geven.

Vraag: Hoe zijn jullie resultaten op het centraal schriftelijk eindexamen?

Hoewel we dit niet het criterium vinden om onze werkwijze te beoordelen, kunnen we wel zeggen dat de resultaten bij het CSE de laatste jaren sterk verbeterd zijn, ook in verhouding tot de landelijke trend.

Vraag: Hoe is praktikum in deze methode opgenomen?

Er is weinig materiaal om de hele klas tegelijk praktikum te laten doen. Er wordt veel gedemonstreerd. De demonstratieproeven kunnen daarna ook door de leerlingen worden gedaan.

Vraag: Hoe funktioneert deze werkwijze voor 8e vakkers en zijn er bij jullie veel?

Leerlingen die natuurkunde als 8e vak hebben, horen bij ons zeker niet tot de zwakste groep. Ze vormen geen uitzondering binnen de klas. Ongeveer 15 % van de leerlingen in 5 VWO heeft natuurkunde als 8e vak.

Vraag: Ontstaan er geen problemen binnen de school doordat jullie als enige sekte dit doen?

Er zijn wel eens problemen over de werkwijze. Niet alle kollega's zijn het met onze methode eens. De zwaarte van het vak natuurkunde wordt wel eens geweten aan de manier van werken. De noodzaak van gemeenschappelijke proefwerken wordt niet door iedereen ingezien, waardoor de medewerking niet altijd 100 % is.

Een van de aanwezigen merkte op dat de proefwerken waarvoor een cijfer gegeven wordt niet passen in deze werkwijze. We zijn het daar wel mee eens, maar wilden ons niet buiten het schoolsysteem plaatsen om niet nog meer moeilijkheden op te roepen.

## 2.5 HERMAN JORDAN LYCEUM / ZEIST

Karakteristiek van de Montessorischool (Fred Kulik en Paul Snijders Blok).

Ongeveer de helft van de tijd werd een inleiding gehouden; de andere helft werden vragen gesteld en werd gediskussieerd. De hoofdlijnen van de inleiding waren:

Karakteristiek van de Montessorischool in Zeist met betrekking tot zelfstandigheid en verantwoordelijkheid zijn:

- A. De leerling kan en moet vaak zelf kiezen en nog veel belangrijker:
- B. De houding van de leraar t.o.v. de leerling.

Deze aspecten hebben veel te maken met de begrippen classification respektievelijk framing zoals naar voren gebracht door B. Kleekamp in zijn lezing.

ad A: Er is een duidelijke relatie tussen zelfstandigheid en kiezen. In de doelstellingen van de Montessorischool komt o.a. voor: "een leerling stimuleren in eigen tempo de capaciteiten te ontdekken en ontplooien, die hij in aanleg heeft". In de praktijk betekent dat dat de leerling zoveel mogelijk daarin de ruimte krijgt, ofwel zijn eigen leerweg en eigen tempo zoveel mogelijk kan kiezen. Bijvoorbeeld kan hij kiezen:

- in tempo: zitten blijven bestaat meestal niet, de leerling gaat het volgende jaar gewoon verder, waar hij gebleven is met elk vak. Wel is er een (ruim) minimaal tempo.
- in volgorde van de stof: De stof voor een jaar is ingedeeld in 8 stukken en aan het begin van het jaar precies bekend. De leerling mag (buiten de klassikale gedeelten) zelf zijn volgorde bepalen (tegemoetkomend aan zijn "gevoelige perioden").

- in stof: Waar mogelijk wordt geprobeerd alternatieven aan te bieden, waaruit de leerling kan kiezen, wat hem het meest aanspreekt.
- in tijdstip en manier van toetsing: de leerling kan een toets maken, wanneer hij wil en vaak op verschillende manieren.

Het meest duidelijk komen deze keuzen tot uiting bij zogenaamde projecten (bij natuurkunde 2 x 1 à 1½ maand in de 2e klas en 2 x in de derde klas).

Hierbij zijn de keuzen nog veel ruimer.

ad B: (door de inleiders zelf als nog belangrijker gezien)

De houding ten opzichte van de leerling.

Er is een soort norm (gegroeid) op school dat over alles te praten valt met de leraar, dat niets persé vastligt, maar de leraar altijd bereid is te luisteren en dat zijn mening ter discussie staat. Dit hangt ook samen met het uitgangspunt van de school, dat de leerling niet als onvolgroeide volwassene wordt beschouwd, maar als gelijkwaardig individu.

Het leren dragen van verantwoordelijkheid heeft hiermee te maken, omdat je alleen verantwoordelijk kunt zijn voor dingen, die jezelf gekozen hebt en niet voor dingen die door leraar of school zijn opgelegd.

In de praktijk komt dit bijvoorbeeld tot uiting, dat de leraar vaak met leerlingen praat en discussieert, dat de leerlingen een stem hebben bij de benoeming en vaste aanstelling van nieuwe leraren en tevens door middel van een leerlingenparlement meebeslissen over zaken, die hen betreffen. De ervaringen hiermee zijn overwegend goed. De sfeer tengevolge van deze vergaande gelijkwaardige relatie wordt door leerlingen en leraren als prettig ervaren.

Problemen hierbij zijn bijvoorbeeld dat procedures voor beslissingen waarbij de leerlingen meedoen vaak complex en tijdrovend zijn en dat het leerlingenparlement vrij instabiel blijkt.

De vragen en discussie in de tweede helft van de informatiegroep waren met name gericht op punt A: de meeste vraagstellers bleken geïnteresseerd in hoe de verschillende zaken als eigen tempo, niet zitten blijven, het door de leerling zelf toetsen etc. in de praktijk werkten en wat voor problemen dat gaf.

## 2.6 ST. VITUSCOLLEGE / BUSSUM

### 1. Een korte historie

De natuurkunde sekte is ongeveer 10 jaar bezig met het ombouwen van klassikaal onderwijs naar groepsonderwijs. Er is een eigen leergang ontwikkeld die volledig is toegespitst op groepsonderwijs. Voor de klassen 2, 3 en 4 is de leergang voltooid. Voor de klassen 5 HAVO en 5 en 6 VWO zijn we nog bezig.

Kenmerkend voor de leergang is dat het geen theorie bevat. Aan de hand van opdrachten en experimenten wordt de theorie door de leerlingen zelf ontdekt en geformuleerd. Het leerproces wordt door de leergang gestuurd.

### 2. Praktische gang van zaken

Leerlingen zitten in zelf gekozen groepen. Iedere les begint met het teruggeven aan de groepen van het gekorrigeerde verslag van de vorige les. Iedere groep weet waar ze gebleven zijn en wat ze moeten gaan doen. De docent is begeleider. Hij weet waar de groepen zijn, welke problemen spelen, wat hij met een groep moet bespreken enz.

Er zijn een aantal eisen die door school en sekte worden opgelegd.

- er zijn een zestal individuele toetsen per jaar. Deze toetsen leggen een minimumtempo vast
- iedere leerling moet een netschrift bijhouden. Dit geldt voor klas 2 en 3
- leerlingen moeten in de les aanwezig zijn

Binnen deze randvoorwaarden zijn leerlingen in principe vrij hun leren in te richten.

Er wordt dus een groot beroep gedaan op de zelfstandigheid en verantwoordelijkheid van leerlingen én docenten.

### 3. Pedagogische doelen

Ik zal een paar voorbeelden proberen te geven waaruit kan blijken hoe wij het ontwikkelen van zelfstandig en verantwoordelijk gedrag gestalte geven.

- leerlingen moeten zelf werkgroepen samenstellen. Ze zijn voor hun keuze verantwoordelijk. Wanneer zich problemen voordoen stimuleren we sterk dat ze deze leren verwoorden en zelf naar oplossingen zoeken
- een leerling of een groep heeft uitdrukkelijk het recht kritiek te geven op leergang, docent of groepsleden
- straf en beloning worden niet als korrigerend middel gebruikt. Problemen worden besproken en daaropvolgend wordt een afspraak gemaakt waarmee iedereen het eens moet zijn.
- het stimuleren van zelfstandig en verantwoordelijk gedrag vereist een grote mate van vrijheid. Het leren hanteren van deze vrijheid is een proces waarin fouten gemaakt mogen en moeten worden

Heel in het kort zijn dit een aantal aspecten die bij ons groeps- onderwijs een belangrijke rol spelen.

2.7 HET NIELS STENSEN COLLEGE / UTRECHT

Video-beelden en discussie van project: leren leren, leren werken in H3, onderdeel: "Jouw Omgeving".

Mijn ervaringen bij het zien van de video-beelden waren:

- Eerste reactie: deze beelden komen van een "andere planeet" m.a.w. hoe verschillend zijn ze van mijn eigen klassieke klassikale situatie.
- Hoe ver is de "droge" (rijks)leerplan-stof van de 3e klas verwijderd van de belevingswereld van kinderen van die leeftijd.
- Hoe sterk leerlingen soms gefrustreerd raken als ze gedwongen worden lesuur na lesuur (stil) op hun stoel te zitten en ze "abstrakte" dingen moeten verwerken (zijn we bezig met selectie aan de hand van het vermogen van leerlingen van kunnen stilzitten/koncentreren een les of 20 uur/week lang?).
- Hoe moet het keuzeprocess (in H4 wel of geen natuurkunde) verlopen? Aan de hand van welke onderwerpen met welke diepte en wiskundige achtergrond?
- Hoe moeten cijfers gegeven worden? Aan de hand waarvan? Wat een beperking is het cijfergeven voor een leerproces!
- Hoe zou ik in een klas zoveel groepen de nodige begeleiding kunnen geven?
- Hoe sterk is soms het spanningsveld tussen
  - . de opdracht: het bijbrengen van  $I^2$ . R. t en
  - . de leerling helpen in zijn proces van ontwikkeling!

Na de video-beelden volgde nog meer informatie, waardoor de getoonde situatie voor mij van de "andere planeet" weer enigszins terugkwam op "aarde". Deze punten waren:

- Het geheel is ingebouwd in de opzet leerlingen van H3 leren leren, leren werken; dus zelf laten ervaren hoe ze leren, wat ze als prettig en wat ze als nuttig ervaren. In het geheel van zo'n proces mogen best "minder-effektieve" leermomenten in de traditionele zin ingebouwd zijn.
- De school aksepteert het feit (weliswaar met pijn en moeite) dat er geen cijfers, beter gezegd geen onvolledig gegeven worden.
- De getoonde intense begeleiding van de vele kleine groepjes was mogelijk door de uitzonderlijke situatie waarbij gedurende het hele project drie begeleiders beschikbaar waren.
- Het kiezen van natuurkunde geschiedt a.d.h. van andere leerstofonderdelen, later in het jaar.
- Terwille van een redelijk resultaat bij het CSE moet later wel anders gewerkt worden.
- Ook de informatie van F.J. Seller in zijn lezing de volgende middag over hetzelfde onderwerp heeft ertoe bijgedragen dat de hele zaak voor mij aannemelijk werd.

Al met al vond ik het een uitdagende en nuttige konfrontatie met de problematiek van ons onderwijs ook vooral in relatie tot de stelling: 20 % van de leerstof inleveren ....

Ik weet dat ik doorlopend bezig ben nieuwe benaderingen te zoeken, teneinde het leerproces voor de leerlingen zo goed mogelijk te doen verlopen. Hierbij zal mij deze ervaring zeker een ruggesteun zijn: durven iets meer los te laten teneinde aan de "andere kant" iets meer te winnen.



## 2.8 NATUURKUNDE IN DE SAMENLEVING

### 1. Inleiding

Het is de bedoeling van dit projekt om een keuzeonderwerp te ontwikkelen in het kader van het eindexamen natuurkunde voor het VWO. De activiteiten van dit projekt zijn dan ook voornamelijk gericht op de bovenbouw van het VWO (klassen 5 en 6).

Waarom hebben wij juist dit thema gekozen voor een keuzeonderwerp?

In een brief aan de leerlingen, die is opgenomen in het boek Natuurkunde in de Samenleving, noemen wij als drie belangrijke doelstellingen van het Nederlandse onderwijs

- A. het leren begrijpen van de wereld en de eigen cultuur
- B. het inzicht verschaffen in de eigen plaats en mogelijkheden van de leerling in verband met zijn beroepskeuze
- C. het bevorderen van het vormen van een overwogen oordeel over belangrijke beleidsproblemen in het kader van een democratische besluitvorming.

Naar onze indruk wordt in het huidige onderwijs te vaak kennis bijgebracht zonder deze in relatie te brengen tot het functioneren ervan in de maatschappij. Ook in het natuurkunde onderwijs kan dit verwijt terecht worden gemaakt, waarbij de behandeling van de kernreactor in de meeste schoolboeken een illustratief voorbeeld is.

Door middel van dit keuzeonderwerp hopen we dit manco wat te corrigeren. Daarbij wordt gebruik gemaakt van kennis in het vak natuurkunde zoals opgedaan in de overige lessen in het vak. Het is dus geen natuurkunde onderwerp waarin de maatschappelijke aspecten zijn geïntegreerd, maar een aanvulling op het bestaande programma.

Om misverstanden te vermijden naar aanleiding van het bovenstaande, lijkt het me nuttig nu een aantal karakertrekken van het keuzeonderwerp te beschrijven. In de eerste plaats ligt het niet in de bedoeling te indoktrineren. In conversiële kwesties worden dan ook verschillende standpunten zo eerlijk mogelijk beschreven. In de tweede plaats dient het keuzeonderwerp niet om propaganda voor de natuurkunde te bedrijven in de zin van "alleen het goede tonen en het kwade onder de tafel werken". Enkele buitenlandse programma's gaan ver in deze richting. Maar ook willen we niet in het tegenovergestelde, een soort anti-science, vervallen. We proberen mogelijkheden én beperkingen aan de orde te stellen.

In de derde plaats verschilt dit soort onderwijs van het gebruikelijke, doordat niet één oplossing wordt aangeboden als de enige juiste. Niet "zo moet het" staat centraal, naar "op deze manieren kan het, kies zelf, maar weet wel waar je voor kiest".

Tenslotte ligt het object van onderwijs niet alleen in het verleden maar ook in

heden en toekomst. Het actuele karakter vindt zijn weerklank in de mogelijkheid recente krante- en tijdschriftartikelen bij het onderwijs te betrekken.

Om even naar het (recente) verleden te kijken, wil ik nu kort stilstaan bij wat er de laatste jaren in verband met dit keuzeonderwerp is gebeurd.

In het schooljaar 1976/77 is op 14 scholen en op 2 NLO's ervaring opgedaan met een drietal hoofdstukken buiten examenverband (vooral in 5 VWO). Ca. 500 leerlingen waren hierbij betrokken. Met de docenten werd regelmatig overleg gepleegd over werkwijzen en inhoud. Nieuwe hoofdstukken werden besproken. In het schooljaar 1977/78 verschenen het boek en een docentenhandleiding. Op 26 scholen (1100 leerlingen) bleek men bereid er mee te werken. 19 van hen kregen op aanvraag toestemming dit te doen in het kader van het eindexamen 1979. Zij konden afwijken van het maken van een keuze uit de officieel vastgestelde keuzeonderwerpen door NAS te behandelen en in het schoolonderzoek te evalueren. Weer werd enkele malen met leraren vergaderd en nu werd ook een 2-daagse conferentie voor deelnemers gehouden (augustus 1978, Scheveningen).

Na een aankondiging in enkele onderwijsbladen en een informatieve vergadering hebben 41 scholen het verzoek ingediend bij de Minister van Onderwijs en Wetenschappen om voor het examen 1980 NAS te mogen kiezen als keuzeonderwerp.

Tenslotte, voor U kunt kennis nemen van ervaringen op een van de scholen, nog een korte omschrijving van de inhoud van het boek en de docentenhandleiding.

Na een inleiding volgen vier hoofdstukken die elk een probleemveld beschrijven: energie, geluid, transport en wapens. Dan volgen twee hoofdstukken die de rol van wetenschap en techniek algemener beschrijven, zowel in de derde wereld als in de westerse landen. Tenslotte een hoofdstuk waarin de toekomst centraal staat. Veel hoofdstukken bevatten aanhangsels waarin dieper op deelthema's wordt ingegaan. Verder zijn opgenomen literatuurlijstjes, sommen, vragen, opdrachten en een adressenlijst.

De docentenhandleiding begint met een aantal beschrijvingen van werk- en evaluatievormen, variërend van gesloten tot open. Er wordt aan de leraren namelijk geen bepaalde werk- of evaluatievorm voorgeschreven. Per hoofdstuk bevat de handleiding dan verder leerdoelen, achtergrondliteratuurverwijzingen, suggesties voor audiovisuele middelen e.d. Het ligt in de bedoeling de handleiding aan te vullen en te wijzigen aan de hand van de leservaringen.

Harrie Eijkelhof  
Natuurkundig Laboratorium  
Vrije Universiteit  
De Boelelaan 1081  
Amsterdam

## 2. Ervaringen op een van de scholen

Vorig jaar heeft de sectie natuurkunde van het Wagenings Lyceum voor het examen VWO het keuzeonderwerp Natuurkunde in de Samenleving gekozen in de toenmalige VWO-5 groepen om de leerlingen de plaats van de natuurkunde in de maatschappij te verduidelijken. Als uitgangspunt is toen het boek 'Natuurkunde in de Samenleving' van de gelijkmatige projektgroep van de Vrije Universiteit genomen. Na een introductie van het onderwerp in de klas hebben de verschillende VWO-5 leraren vrijwel dezelfde opzet gevolgd.

Ik zal proberen in grote lijnen de opzet, die ik in mijn groep gevolgd heb, te beschrijven. In februari, een maand voor het werkelijke begin, zijn de boeken aan de leerlingen uitgedeeld met het verzoek het boek door te nemen, een deelonderwerp uit het boek te kiezen, en een groep van maximaal 4 personen rondom dit deelonderzoek te formeren. Vanaf eind maart, vlak voor de paasvakantie is elk groepje gaan werken aan het deelonderwerp, met als einddoel een werkstuk (11 groepen) of een wandtentoonstelling (1 groep). Hiervoor hadden ze aanvankelijk 2 lessen per week, later 1 les per week, ter beschikking, omdat ondanks het feit, dat de paasvakantie er in het begin tussen zat, de lange wachttijd op informatiemateriaal, dat aangevraagd was, een probleem leek. In deze lessen hebben de leerlingen vragen kunnen stellen en is er tussentijds geëvalueerd. Door tussentijdse werkverslagen heeft elk groepje me op de hoogte moeten houden van de stand van zaken. In totaal zijn er 13 lessen in VWO-5 aan het onderwerp besteed.

In de zomervakantie hebben de verschillende groepen, de een meer dan de ander, doorgewerkt aan hun deelonderwerp, dat afgerond diende te worden voor de herfstvakantie in VWO-6. De laatste 5 lessen voor de herfstvakantie heeft elk groepje de gelegenheid gehad het werkstuk of tentoonstelling aan de andere leerlingen te presenteren. Het niveau van deze presentaties liep erg uiteen. Bij de eindbeoordeling is behalve naar het werkstuk of tentoonstelling ook gekeken naar de manier van werken tijdens de lessen en de klassepresentatie.

Voor de volgende VWO-examen groepen hebben we weer gekozen voor het onderwerp Natuurkunde in de Samenleving. Wel zijn we van plan de opzet te wijzigen onder meer, omdat gebleken is, dat het maken van werkstukken en tentoonstellingen een tijdrovende aangelegenheid is.

J. Cremers

leraar natuurkunde Wagenings Lyceum

## 2.9 MAVO-PROJEKT

"Zelfstandig ben je al, dat word je niet gemaakt".

Wat onderwijs kan doen is:  
Je afhankelijk maken of:  
je zelfstandigheid vergroten.

In het MAVO-project gaat het erom, op den duur bij de MAVO het onderscheid tussen MAVO-3 en MAVO-4 te laten vervallen, de MAVO wordt integraal 4-jarig. De leerling krijgt aan het eind van een 4-jarige cursus de mogelijkheid een examen af te leggen waarbij per vak gekozen kan worden tussen twee nivo's. Het hoge: MAVO-b (ongeveer gelijk aan het huidige MAVO-4) en het lagere: MAVO-a.

De essentie is, dat de leerlingengroep zo lang mogelijk bij elkaar gehouden wordt, zodat geen onomkeerbare keuzen gemaakt worden. De docent gaat werken in een heterogene groep. Om aan de verschillen in zo'n groep recht te doen, wordt met de docenten gezocht naar middelen en wegen. Wij noemen dit gedifferentieerd onderwijs en vatten differentiatie op als: aksepteren van verschillen tussen leerlingen.

De verschillen kunnen liggen op gebied van aanleg, tempo, leerstijl, belangstelling, ervaring, etc. Wij menen dat veel problemen met gedifferentieerd onderwijs te ondervangen zijn, wanneer een leerling zich verantwoordelijk gaat voelen voor zijn eigen schoolervaringen. Verantwoordelijk betekent dan ook dat de leerlingen waar mogelijk zelf beslissingen neemt. Gestreefd wordt de zelfstandigheid van de leerling tot zijn recht te laten komen. Bij de inrichting van het natuurkunde onderwijs zijn we er attent op, dat omstandigheden die de leerling afhankelijk maken, worden teruggedrongen en dat situaties, die de zelfstandigheid vergroten realiseerbaar worden.

Afhankelijk word je:

- als je allemaal hetzelfde moet doen, als aan iedere leerling dezelfde eisen worden gesteld.  
(dit gebeurt bij klassikale toetsen en centrale examens);
- als je goede antwoorden moet geven op door anderen gestelde vragen (toetsen, eindexamens);
- als de keuzen al voor je gemaakt zijn  
(wat gebeurt, als de basisstof is vastgelegd);
- als je uitsluitend mag lezen hoe een ander natuurkunde heeft bestudeerd;
- als je een onderzoek mag doen op de manier, die een ander heeft uitgedacht (kookboek recept);
- als je door anderen bedachte oplossingen moet geven op door anderen bedachte problemen;
- als een ander beoordeelt of je het goed doet;
- etc.

Zelfstandiger word je:

- als je merkt, dat je voor je zelf leert;
- als je merkt, dat je eigen ideeën zo gek nog niet zijn en je een bijdrage kunt leveren aan kennisverwerving (inbreng in klassegerek, uitleidend onderwijs, verslaggeving);
- als gewaardeerd wordt wanneer je goede, kritische vragen stelt (ook in je rapportcijfers);
- als je wat anders kunt kiezen dan je medeleerlingen;
- als je natuurkunde kunt doen en zelf verbanden en wetten ontdekt;
- als je je eigen problemen aan een ander kunt duidelijk maken en er een oplossing voor zoeken;
- als je je eigen oplossing kan vergelijken met die van anderen;
- als je zelf kunt beoordelen of je goed gewerkt hebt;
- etc.

In het MAVO-projekt worden o.a. aan de volgende zaken belang gehecht:

- dat van de individuele leerling wordt uitgegaan; luisteren naar leerlingen en tegemeot komen aan hun belangstelling;
- dat leerlingen, ook de afhakers, bruikbare ervaringen opdoen in de natuurkundelessen en natuurkunde een meer "begrepen" vak wordt;
- dat een didaktiek wordt nagestreefd, die aansluit bij de ervaringen, die de leerling al heeft en de leerling blijft uitdagen;
- leerlingen goed opleiden tot een goed eindexamen op één (MAVO-b), desnoods twee nivo's.

Voor het A-nivo dient een examen ontwikkeld te worden, dat bij dezelfde leerstof lijst als bij het B-nivo, minder een beroep doet op formeel-denken, zodat ook konkreet-denkende leerlingen bruikbare natuurkunde in hun eindexamenpakket kunnen kiezen.

Frans Wulfers, Jan Schipper.

2.10 R.S.G. BROKLEDE / BREUKELLEN

Motto!

*Onderwijs is niet 't volgieten van een emmer, maar*

*'t ontsteken van een haardvuur!*

*Herakleitos*

Indeling:

- I Inleiding
- II Zelfstandigheid van leerlingen:
  - 1. Waar werken we aan zelfstandigheid?
  - 2. Waarom werken we aan zelfstandigheid?
  - 3. Hoe werken we aan zelfstandigheid?
- III Hulpmiddelen.
- IV Lesmateriaal.

I. Inleiding:

De R.S.G. Broklede heeft een HAVO en een VWO afdeling en kent een 3-jarige brugperiode. De school zit thans in het derde en laatste jaar van een dealexperiment in het kader van de middenschool.

II. Zelfstandigheid van leerlingen:

1. Waar werken we aan zelfstandigheid?

Op de R.S.G. Broklede in Breukelen is de zelfstandigheid (daarnaast ook mondigheid en sociaal gedrag) een belangrijk doel dat door de hele school onderschreven wordt.

IN  
SPRAAK

2. Waarom werken we aan zelfstandigheid van ll.?

We doen dit o.a. omdat het o.i. een steeds belangrijker ONDERWIJSDOEL wordt. De snel veranderende maatschappij stelt steeds hogere eisen aan de zelfstandigheid zowel in de werksituatie als in de relaties met anderen. Mensen moeten meer dan vroeger op hun eigen benen kunnen staan. (als middel: Piaget-van konkreet naar formeel).

3. Hoe werken we aan zelfstandigheid?

Zelfstandigheid is niet te leren door je 30 uur per week op school aan te passen. Leren kiezen is moeilijk en erg belangrijk, enz. enz.

Werken aan zelfstandigheid uit zich m.n. in:

- werkvorm:

hoofdzakelijk groepswerk, mede omdat je bij moeilijke leerstof pas weet of je het goed begrijpt, je het anderen kunt uitleggen.

(Zie ook 11.-tekst).

Ook geven de leerlingen regelmatig demonstraties van (zelf bedachte) experimenten en/of voordrachten over onderzoeken die ze gedaan hebben.

E.v.a.



Een stukje uit de 11.-tekst van de derde klas:

HET WERKEN IN GROEPEN.

Waarom nou eigenlijk?????????????

.....  
Je zult waarschijnlijk je hele leven met mensen en dus met relaties tussen mensen te maken hebben. Dat geldt zowel voor je werk- of studiesituatie als voor je vrienden en vriendinnen.

Als je van school gaat ga je studeren of werken. Dat geldt tenminste voor het grootste gedeelte van de leerlingen. Zowel in bedrijven als in scholen wordt tegenwoordig steeds meer de nadruk gelegd op het werken aan een opdracht met meer mensen tegelijk. Eén van de redenen daarvoor is dat de problemen tegenwoordig zo ingewikkeld zijn, dat die niet meer door iemand alleen opgelost kunnen worden, maar dat je daar een team van mensen voor nodig hebt. In zo'n team heeft iedereen een terrein waar hij of zij veel vanaf weet. Met zo'n team kun je problemen beter aanpakken omdat iemand die alleen werkt erg sterk van zijn eigen vak uitgaat en daarbij veel andere belangrijke dingen over het hoofd ziet. De gevolgen daarvan kom je regelmatig tegen b.v. in nieuwe flatwijken (onleefbaar, gebouwd door technici) of het ontwerpen van huizen met veel te kleine keukens. Een besluit over invoering van kernenergie kun je niet overlaten aan één natuurkundige; er is een team voor nodig.

Bij scholen is men tot de konklusie gekomen dat je meer leert door een half uur over een onderwerp te praten, dan door een verhaal van iemand aan te horen. Bij veel vervolgopleidingen zijn de lessen gedeeltelijk vervangen door werkgroepen die in een bepaalde periode een taak moeten vervullen b.v. een werkstuk maken. Je wordt in zo'n groep met meerdere meningen gekonfronteerd en je bent gedwongen je standpunt te verdedigen en je argumenten goed te overdenken. Daardoor ben je veel intensiever met het onderwerp bezig.

Dat werken in groepen is zeker niet eenvoudig. Sommige bedrijven en scholen laten hun werknemers of studenten kursussen volgen om dat samenwerken een beetje te leren. Je moet leren met veel mensen rekening te houden, geduld op te brengen, te luisteren, ongelijk te bekennen, voelen wanneer iemand zit te balen, conflicten vroeg te zien en ze op te lossen enz. enz. enz. Dat is een hele rij en een mensenleven is waarschijnlijk niet genoeg om dat allemaal te leren.

Je kunt het wel oefenen.  
.....

- Open opdrachten:

- . zelf problemen formuleren;
- . keuzemogelijkheden voor de leerlingen;
- . stencils schrijven over eigen onderzoekjes, die dan een gedeelte van de leerstof zijn, enz.

- Houding van de docent:

- . leerlingen zijn medeverantwoordelijk voor wat er geleerd wordt;
- . geen kant en klare oplossingen voorschotelen;
- . gang van zaken in de les bespreekbaar maken, enz. enz.

### III Hulpmiddelen:

Om het zelfstandig werken van leerlingen mogelijk te maken maken we gebruik van de volgende hulpmiddelen:

1. Bibliotheekje:

- . boeken ( $\pm$  100);
- . mappen met knipsels, folders en artikelen (per onderwerp  $\pm$  35);
- . tijdschriften (konsumentengids, vraagbaak, natuur en techniek, de kleine aarde, scientific american, intermediair, stroom, archimedes, zenit, de jonge onderzoeker).

2. Kaartenbakken:

- Voor dokumentatie:

De bak kent een systematische indeling (gerangschikt op onderwerp) naar eigen ontwerp. We gaan nu over op het SISO-systeem samen met sk. en bi.  
Op elk kaartje staat naast titel enz. ook een korte samenvatting.

- Voor materialen:

De materialen staan op kaartjes die naar een kastnummer van kasten in de klas of naar het kabinet (dan docent of amanuensis vragen) verwijzen. Op deze kaartjes staat zowel de officiële benaming als de benaming van de ll. mét de officiële benaming.

Naast de kaartenbak ligt een stapeltje blanco kaartjes zodat een ll. een kaartje kan invullen als hij iets niet heeft kunnen vinden omdat hij iets anders noemt. Zo zijn voor een maatlat kaartjes met: meetlat, centimeter, lineaal, maatlat, rolcentimeter, etc. Bij voorwerpen die een ll. waarschijnlijk niet kent, staat een tekening van het voorwerp.





3. Logboeken:

Elke groep houdt een logboek bij waarin hun activiteiten, hun plannen en hun vragen aan de docent (als die tijdens de les niet beantwoord zijn) staan. De docent leest dat en geeft zijn kommentaar en/of suggesties.

4. Lesschema's:

Bij elk blok wordt een datumschema gemaakt (en op stencil gezet). Op dat schema wordt de structuur van het blok duidelijk gemaakt. De lesschema's zijn meer een leidraad dan een vaststaand gegeven.

Een datumschema voor een derde klas bij het energieproject:

22 nov.: -introductie  
-een lijstje maken met mogelijke onderwerpen  
24 nov.: -kiezen van een onderwerp  
-kiezen van een groep  
-beginnen met werken aan je onderwerp (zie stencil pag. 31 ev)  
29 nov., 1 dec., 6dec., 8 dec., 13 dec., 15 dec., 20 dec.;  
-werken aan je onderwerp

KERSTVAKANTIE

10 jan.: -werken aan je onderwerp  
12 jan.: -onderzoekje afronden  
-inleveren BELANGRIJKSTE-DINGEN-STENCIL  
-demonstraties etc. voorbereiden.  
17 jan.: -inleveren (begin van de les) WERKSTUK  
-demonstraties van enkele groepen.  
19 jan., 24 jan. : -demonstraties van andere groepen, groepen  
vertellen/laten zien wat ze gedaan hebben.  
24jan., 26 jan.: -theorielessen van Marjo.  
31 jan.:TOETS over energie.  
2 feb.: -evaluatie van het energieproject.

5. Leerdoelen:

Lijst van basisingen die een ll. moet kennen en/of kunnen als een bepaald stuk stof is afgerond.  
De leerdoelen moeten zo geformuleerd zijn dat getoetst kan worden of een ll. het doel bereikt heeft.  
Bovendien moet de ll. in staat zijn de genoemde kennis en vaardigheden in een nieuwe situatie toe te passen.

Stukje uit de leerdoelen van 5 Atheneum:

par 6-2

1. De vorm van een draad waarin een transversale golf loopt kunnen tekenen als bekend is hoe lang het beginpunt al trilt, op welke plaats en in welke richting het begonnen is met trillen, de amplitudo, trillingstijd en voortplantingssnelheid.
2. Kunnen zeggen in welke richting een bepaald punt beweegt als de vorm van het touw en de voortplantingsrichting van de golf gegeven is.

par 6-3

1. Kunnen zeggen wat we verstaan onder interferentie van trillingen.
2. Kunnen uitleggen wat het resultaat kan zijn bij interferentie van twee harmonische trillingen met gelijke trillingstijd, trillingsrichting en amplitudo.
3. Kunnen zeggen wat we verstaan onder coherente trillingsbronnen.
4. Kunnen uitleggen wat het resultaat kan zijn als twee coherente trillingsbronnen lopende golven in een koord sturen.

IV. Lesmateriaal:

2e leerjaar: PLON (niet op de konferentie)  
zie Niels Stensen College.

3e leerjaar: Eigen materiaal, nog steeds in ontwikkeling (meer het scheppen van de juiste werkomstandigheden voor de 11. dan het schrijven van materiaal).

blok 1: Elektriciteit - o.m. leren "schakelen",  
elektriciteit in huis.

11. werken zelfstandig a.h.v. werkbladen het onderwerp door.

blok 2: Energie - dit onderwerp wordt in de vorm van een projekt gedaan.

Een stukje uit de 11. tekst:

Doel.

- Leren artikelen uit kranten en weekbladen te begrijpen, ze kritisch te lezen en ze te vergelijken.
- Leren informatie te verzamelen, ook uit artikelen of boeken die je niet helemaal begrijpt.
- Je bewust worden van het tekort aan energie, van de verspilling van energie en van de oneerlijke verdeling ervan op de wereld.
- Zelf zuiniger met energie om gaan springen.
- Een aantal dingen leren die voor het volgende blok nodig zijn.
- Leren inzien wat bedoeld wordt met "energie".

De organisatie van dit blok lijkt veel op die uit Faraday okt. '78 p. 225 (zie ook datumschema p. van dit verslag). De beoordeling van het blok wordt samengesteld a.h.v. beoordeling van:

- manier van werken in de klas;
- werkstuk (-categorieën, zijn uitgebreidheid, diepgang, netheid en indeling);
- toets;
- presentatie aan de klas.

Een stukje uit de beoordeling:

indeling	g	alleen in de tekst paragrafen en hoofdstukken nummers; literatuurlijst niet volledig- ook vermelden welke nummers van Natuur en Techniek, Konsumentengids ed gebruikt zijn.
verzorging	g	ziet er prima uit, hier en daar een taalfout.
diepgang	v	en dat zou ook niet kunnen door het uitgebreide gebied dat jullie gekozen hebben.
uitgebreidheid	g	
TOTAAL	GOED	

- blok 3: Elektriciteit 2 - i.v.m. de determinatie van de 11. na het derde jaar bevat dit blok een stukje natuurkunde dat de 11. een beeld moet geven van de natuurkunde in de bovenbouw.
- blok 4: vrij onderwerp - de 11. werken in groepjes aan een zelfgekozen onderwerp. Gebruikt kunnen worden de derde klas blokken van de derde klas.
- blok 5: voedselproject - dit is een project over voedsel samen met scheikunde, aardrijkskunde en biologie.

4e leerjaar:

In het 4e leerjaar (4 Ath. én 4 HAVO) kunnen 11. a.h.v. door ons geschreven materiaal geheel zelfstandig een onderwerp doorwerken.

In het materiaal zijn opgenomen:

- een lijst met leerdoelen (zie voorafgaande);
- werkbladen-opdrachten, experimenten etc.;
- theoriebladen.

In het materiaal worden zoveel mogelijk experimenten, praktijkvoorbeelden en verwijzingen naar op school aanwezige boeken/artikelen opgenomen.



In de loop van het jaar wordt steeds meer verwezen naar het (leer)boek (4H-Nieuwe Natuurkunde van Raat c.s., 4 Ath. - Schweers en Vianen).

Uitgangspunten bij het schrijven en gebruik van het materiaal zijn:

- 11. moeten eerst zelf (ontdekkend) bezig zijn.
- dan pas (klassikaal) theorie.
- veel aandacht voor begripsvorming.
- niet te snel met formules.

Indeling van de blokken:

'77/'78 (1e versie)

1. maat en getal
2. krachten
3. beweging
4. kracht, massa, versnelling
5. evenwicht
6. arbeid en energie
7. botsingen
8. kromlijnige bewegingen
9. trillingen

-----  
10. golven           ↓  
.....  
.....

'78/'79 (2e versie)

- maat en getal
- beweging (begrippen, grafieken, etc.)
- krachten (ook:  $F=m.a$ )
- bewegingen (ook: horizontale worp)
- cirkelbeweging en trillingen
- arbeid en energie
- evenwicht
- botsingen

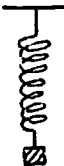
-----  
golven           ↓           Havo en Ath. apart!  
.....  
.....

De belangrijkste verandering in de tweede versie is: eerst 11. laten wennen aan symbolen etc. Pas in blok 4 formules invoeren.

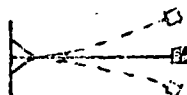
Stuk uit 11. tekst:

Voorbeelden van trillingen die je kunt onderzoeken:

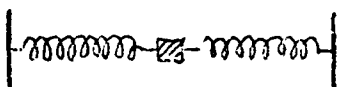
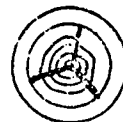
schroef-  
veer



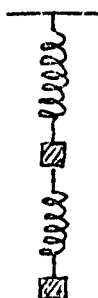
blad-  
veer



spiraal-  
veer



heen en weer, of:  
op en neer, en:  
cirkelbeweging

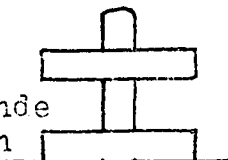


dit is  
een leuke!

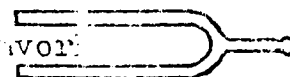


heen en weer (kleine  
amplitude!), en:  
cirkelbeweging

elkaar  
afstotende  
magneten



stemvork



- verder:
- kompasnaald bij magneet
  - wijzer van ampèremeter, aangesloten op dynamo
  - dobber, trampoline ....
  - membranen van microfoon, stembanden, trommelvliezen
  - gitaarsnaar, orgelpijp, ribbelslang, metallofoon
  - zuiger van motor(model), veren van auto, schokdempers
  - hartsleg, voet als je zit met ene been over andere
  - borstkas bij ridderslen
  - etc.



**Eigenlijk gek ...**

Onderzoeksvragen:

A HOE BEWEEGT HET TRILLEN VOOR JEER?

1. hoe verandert de plaats gedurende één trillingstijd, kun je een grafiek schetsen voor de plaatsfunctie?

.....

5e en 6e leerjaar:

In 5 Atheneum (en 6 Atheneum) werken de 11. vaak, als de klas het wil, in groepen zelfstandig de stof door. Klassikale lessen worden naar behoefte gegeven, meestal in het begin, halverwege het blok, en vóór de toets.

Als hulpmiddelen krijgen de 11.:

- lijst met leerdoelen;
- hulpbladen (omdat Schweers en van Vianen voor deze werkvorm niet zo geschikt is);
- werkschema, een datumschema zodat ze kunnen nagaan of hun tempo goed is;
- werklijst, een lijst van theorie, opgaven, experimenten die gedaan moeten/kunnen worden.

Stuk uit een werkschema van 6 Atheneum:

HERHALINGSROOSTER 6 ath. ELEKTRICITEIT EN MAGNETISME

.....

do 3-12	13	7	5-15 a,b,c	p 88 opg 2,4,6 p 93 opg 1,11 p 95 opg 1 p 98 opg 2	par 3-4 t/m 3-7 lezen par 3-8;3-9;3-11
---------	----	---	---------------	---	---

Als je begint met herhalen moet je dat wel op een goede manier doen. Het zeer nauwkeurig doorwerken van al die paragrafen kost veel te veel tijd en levert ook niet zoveel op. Beter is het volgende:

1. Bekijk in het rooster welk stuk je moet bestuderen.
2. Blader het stuk gewoon even door, lees hier en daar eens wat. Dat mag niet te lang duren en levert je een inzicht op in datgene wat er zo ongeveer in die paragrafen staat.
3. Als je een paragraaf wat nauwkeuriger gaat bekijken, lees die dan eerst oppervlakkig door en blijf niet stilstaan bij zinnen die je niet meteen begrijpt.
4. Bekijk de leerdoelen van die paragraaf, zodat je weet wat belangrijk is.
5. Werk de paragraaf nogmaals door en bekijk alleen die dingen die in de leerdoelen voorkwamen. Dat betekent dat je b.v. ingewikkelde proefopstellingen die niet in de leerdoelen genoemd zijn weg kunt laten.
6. Neem de volgende paragraaf en werk die door op dezelfde manier.

.....

Ook in 5 HAVO krijgen de 11. lijsten met leerdoelen. De stof wordt doorgewerkt a.h.v. het boek (Nieuwe Natuurkunde, Raat). Ook hier wordt zoveel mogelijk verwezen naar boeken die op school verkrijgbaar zijn en artikelen uit tijdschriften en boeken.

2.11 MIDDENSCHOOL / LELYSTAD

Tekst informatiegroep:

De subdoelen van de middenschool S.G.L.

Uitgaande van het voornoemde doel stelt de scholengemeenschap Lelystad dat elk kind

1. zich een basispakket aan kennis en vaardigheden eigen maakt;
2. de omstandigheden die zijn gedrag beïnvloeden, leert kennen;
3. zich bewust wordt van zijn mogelijkheden en interessen en deze leert ontwikkelen;
4. leert omgaan met zichzelf en anderen;
5. de ervaringen die hij opdoet, leert plaatsen in het kader van zijn eigen persoonlijkheid;
6. keuzen leert maken ten aanzien van
  - leerstof,
  - werkwijze,
  - werktempo,
  - vervolgonderwijs,
  - toekomstig beroep,die in overeenstemming zijn met zijn mogelijkheden en interessen;
7. bereidheid ontwikkelt om in te gaan op situaties die hemzelf en anderen betreffen;
8. leert een mening te vormen over deze situaties die hemzelf en anderen betreffen;
9. leert deze houding in handelingen tot uiting te brengen.

1. Scholengemeenschap Lelystad.

1.1. Ontwikkelingen.

De SGL is tien jaar jong. Reeds voor deelname aan het innovatieproces middenschool experimenteerde de school met een verlengde brugperiode; er werd gewerkt volgens een DBK model, waarbij op twee nivo's werd getoetst. De school is in het schooljaar '75/76 resonansschool bij Franeker geweest. Daarop volgend werd binnen het kader van een integraal experiment de voorbereiding voor een 1e jaar middenschool ter hand genomen. Als richtinggevend voor de middenschool Lelystad werden achtereenvolgens vastgesteld en afgeleid het koepeldoel van de SGL, het doel van de middenschool van de scholengemeenschap Lelystad en de subdoelen van de middenschool SGL. De laatste doelen worden hier gegeven omdat ze sterk bepalen wat er bij de verschillende programmaonderdelen gebeurt.

Gedurende het voorbereidende jaar werd gewerkt aan de volgende punten:

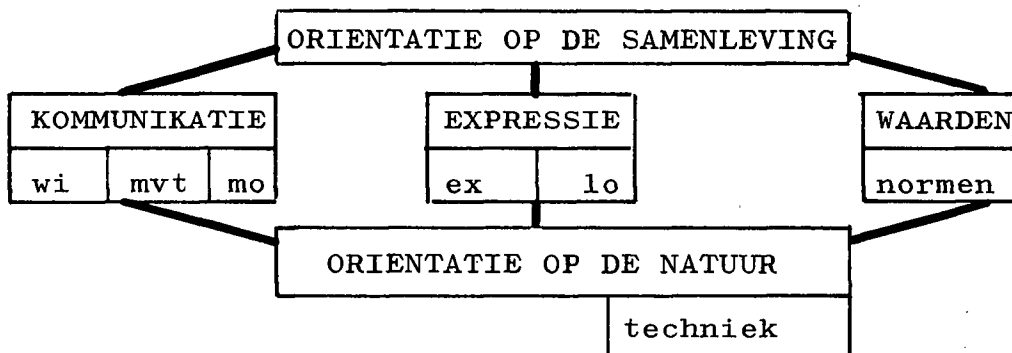
- het vaststellen van leergebieden en het participeren van vakgroepen daarin;
- het invullen van subdoelen per vak;

- differentiatie (basistof/keuzestof model);
- inventarisatie van basisvaardigheden en verdeling hiervan over vakgroepen;
- het opstellen van een themalist en het nader invullen van programma's aan de hand van deze lijst;
- produktie van olé's (onderwijsleereenheden).

Zo wil de vakgroep oriëntatie op de natuur de leerling bewust maken van zijn relatie met zijn natuurlijke omgeving. Hierdoor hoopt de vakgroep dat de leerling in staat zal zijn zijn plaats in die omgeving te bepalen. Hij zal beseffen dat hij bepaalde verantwoordelijkheden draagt. Ook zal hij leren bewust te handelen in oude en nieuwe situaties. Om dit te bereiken moet iedere leerling aan het eind van de middenschool een aantal basisvaardigheden beheersen. Ook moet hij deze vaardigheden kunnen toepassen. En hij moet de wil hebben in overeenstemming met het verkregen begrip te handelen.

### 1.2. Leergebieden.

De verschillende leergebieden en hun onderlinge samenhang wordt weergegeven door het volgende streefmodel, dat in overeenstemming is met het werkelijke model.



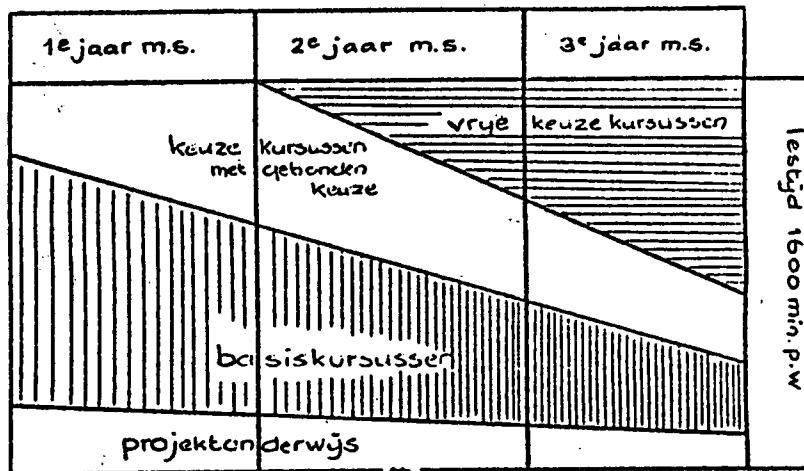
Oriëntatie op de samenleving en oriëntatie op de natuur worden leergebieden genoemd. Kommunikatie, expressie en waarden en normen worden aangeduid als leerstromen. Binnen het leergebied oriëntatie op de samenleving heeft al volledige integratie plaatsgevonden van de vakken aardrijkskunde, geschiedenis, economie en maatschappijleer. Technologie is nog volledig gescheiden van oriëntatie op de natuur, waarin wel geïntegreerd zijn natuurkunde, scheikunde, biologie en fysische aardrijkskunde. Leerstromen ondersteunen leergebieden, doch hebben wel een eigen deel. Wi, mvt en mo zijn nu nog apart. De leerstroom waarden en normen verkeert in opbouw, i.c. in een denkfase. Opgemerkt kan worden, dat, ook wanneer de school niet gestart zou zijn met een middenschoolexperiment, men zeker was gaan integreren.



### 1.3 Cursorisch onderwijs/projekt onderwijs.

Het hiervoor weergegeven gedeelte is het cursorisch onderwijs. Hiervoor geldt, dat zowel de doelen als de toetsing vaststaan. De leerling komt tot zelfdeterminatie binnen een geleid systeem. Hiernaast bestaat projekt onderwijs; dit gedeelte is open, d.w.z. de leerling bepaalt zelf wat hij leert, hoe hij zijn kennis verwerft en hoe hij het geleerde evalueert.

De leerling komt tot sociale bewustwording. In projekt onderwijs zit tevens het vak levensbeschouwelijke vorming. De verhouding cursorisch onderwijs - projekt onderwijs blijft 3 jaar parktisch gelijk; het is wel de bedoeling binnen het cursorische gedeelte de keuze mogelijkheid te laten toenemen (zie schema).



Binnen het weekrooster wordt gewerkt in blokken van 75 en 100 min. Voor oriëntatie op de natuur zijn per week 2 blokken van 75 min. beschikbaar, voor projekt onderwijs 3 blokken van 100 min.

Er zijn per klas vier blokken per dag, waarvan één blok projekt onderwijs kan zijn. In een dergelijk geval begint een klas vroeger of gaat langer door. In het eerste jaar zijn per blok telkens drie klassen parallel geroosterd.

Programma 1e en 2e jaar

A. Het cursorisch opgezette onderwijs- leerprogramma:	
1. Oriëntatie op de Samenleving	150 min.
2. Moedertaalonderwijs	150 min.
3. Moderne talen (fa - du - en)	225 min.
4. Wiskunde	150 min.
5. Expressie (1 x 100 en 1 x 75 min.)	175 min.
6. Lich. opvoeding	150 min.
7. Oriëntatie op de Natuur	150 min.
8. Technologie	150 min.
B. Projekt onderwijs (3 x 100 min.)	300 min.
Voorts: kringgesprek (werkbespreking) 3 x per week (15 min.)	45 min.

2. Oriëntatie op de natuur

2.1. Materiaalproduktie.

Deze vindt plaats door 4 mensen, waaronder een geograaf, in 30 taakuren.

Iedere schrijver heeft één dag beschikbaar voor materiaalproduktie. De taken (kursussen) worden geschreven volgens een vantevoren gemaakt schema.

Ook een bioloog maakt natuurkunde taken en eventueel omgekeerd.

2.2. Opbouw olé.

Het 1e jaars-thema - de mens en de signalen uit zijn omgeving - is verdeeld in vijf onderwijsleereenheden:

- licht, - geluid, - druk, - geur/smaak en temperatuur.

Het 2e jaar heeft evenveel olé's: lucht, - water,

- aarde, planten en dieren.

Iedere olé is als volgt opgebouwd:

Basis- kursus	BK	Uitloop- blok	Studie	D- t o e t s	herhalen ----- extra	keuzekursus 1	kk enz. 2
------------------	----	------------------	--------	-----------------------------	----------------------------	------------------	--------------

75 min. 75 min. 75 min. 75 min. 75 min. 150 min. 150 min.

<u>Olé's 1e jaar</u>	<u>Korte aanduiding van de inhoud</u>
Inleiding ON Licht	Inleiding, gezichtsbedrog, het oog als zintuig, vormen, kleuren, bewegingen, lichtbronnen, hulpmiddelen, microscoop
Geluid	Inleiding, geluidsbronnen, geluids-overdracht, waarneming van geluid, kommunikatie.
Druk	Druk, tastpijn, evenwicht, krachten, luchtdruk en wind.
Smaak/geur	Smaakzintuigen, reukzintuigen, verdampen en oplossen
Temperatuur	Inleiding, temperatuurregistratie, lichaamstemperatuur, warmtevoortbrenging, brandstoffen, teclubrander, en glaswerk
<u>Olé's 2e jaar</u>	<u>Korte aanduiding van de inhoud</u>
Lucht	In elk van deze olé's wordt, voorzover van toepassing, aandacht besteed aan de volgende punten: 1. vorm, oorsprong, vindplaatsen, bestanddelen 2. eigenschappen, reacties op temperatuur, druk, licht enz. (resp. beweging, verandering voortplanting) 3. toepassing in techniek, kunst, voedselvoorziening (bewerking, omvorming) 4. relaties met andere milieufactoren, problemen
Water	
Aarde	
Planten	
Dieren	

Per blok (= 75 min.) werken de leerlingen 1 basiskursus (taak) af. Het aantal basiskursussen varieert per olé. Er zijn meestal vier keuzekursussen. Wanneer de taken langere tijd nemen, dan gepland kan een extra uitlopblok ingelast worden.

In verband met de beschikbare hoeveelheid praktikum materiaal beginnen de docenten in de drie klassen met een verschillende cursus. De volgorde, waarin de leerlingen de cursussen doorwerken verschilt navenant per klas.

Iedere taak (kursus) begint met een doelenblad (voor de leerlingen het zgn. blauwtje). "We vinden, dat de leerlingen dát moeten weten; er moet een mogelijke aansluiting met de bovenbouw zijn".

Wel is er steeds diskussie over de vraag of een bepaald stofonderdeel ook werkelijk belangrijk is.

### 2.3. Werkwijze/differentiatie.

De D-toets wordt gemaakt n.a.v. de doelenbladen.

De beoordeling is 0 of V; bij 0 wordt alles weer herhaald. In bepaalde gevallen kunnen alle herhalers in een 4e groep geplaatst worden, meestal blijven ze in de eigen klas.

Leerlingen die herhalingsstof doen, krijgen de kans een toets bij 0 over te doen. Is het resultaat van de herkansing weer 0, dan gaat de leerling door.

In verband met het studieblok corrigeert de leerling zelf de antwoorden van de cursussen m.b.v. een nadjkblad.

Bij de start van de keuzekursussen worden in de 1e klas drie nieuwe groepen geformeerd. Bij de toets van de keuzekursussen is geen beheersingsnivo aangegeven; de leerling bepaalt zelf welke vragen hij wil beantwoorden. Keuzekursussen worden samengesteld rond onderdelen uit de basisstof die leuk zijn; b.v. in de olé temperatuur - centrale verwarming en reacties van stoffen op temperatuur, enz.

In de 2e klas volgen de leerlingen de keuzekursussen in de mentorgroep. De opzet van deze cursussen is ook projektmatiger.

De leerlingen werken aan een cursus in heterogene groepen van vier. De leerlingen worden op papier gegroepeerd. Ze beginnen steeds weer in een volgend blok met een nieuwe cursus.

Men wil geen nivodifferentiatie; verschillen worden opgevangen in het uitloopblok. Een taak voor de docenten is, er voor te zorgen, dat er een basisprogramma komt, dat voor iedereen hetzelfde, en haalbaar is. Kenmerk van de cursussen is een konsekwente afwisseling van theorie en praktijk.

### 2.4. Rapportage.

Gekozen is voor een systeem van gescheiden beoordeling van de verschillende aspecten en onderdelen. Er wordt ook ruimte voor de leerling zelf geboden. Op het bijgevoegde rapportageblad kan men zien welke basisvaardigheden in het eerste jaar richting geven aan de manier van instructie en verwerking van de leerstof.

# ORIENTATIE OP DE NATUUR



naam \_\_\_\_\_

klas 1

docent(e) \_\_\_\_\_

1<sup>e</sup> HALFJAAR

2<sup>e</sup> HALFJAAR

## resultaten met betrekking tot kennis en vaardigheden

Bij Oriëntatie op de natuur wordt geprobeerd om de leerling wat basiskennis bij te brengen.

De resultaten zijn:

LICHT:	voldoende/onvoldoende	TEMPERATUUR:	voldoende/onvoldoende
GELUID:	voldoende/onvoldoende	DRUK:	voldoende/onvoldoende
		GEUR/SMAAK:	voldoende/onvoldoende

Daarnaast worden tijdens de blokken ook vaardigheden geoefend. Het gaat hier om vaardigheden, die steeds weer terugkomen en die nodig zijn om wat te bereiken bij ON.

Deze basisvaardigheden en de resultaten daarbij zijn:

+	+	+	±	-

Een geschreven tekst goed gebruiken

Een waarneming weergeven (mondeling of schriftelijk)

Waarnemingen of gegevens die niet in de goede volgorde of op de juiste plaats staan, ordenen

Werken met grafieken, diagrammen en tabellen

Werken met naslagwerken, planten- en dierengidsen

Omgaan met meetinstrumenten, glaswerk  
brander en microscoop

+	+	+	±	-

## resultaten met betrekking tot de manier van werken

++	+	±	-

Samenwerking

Werkhouding

Zorg voor het werk

Opmerkingen

++	+	±	-

---



---



---



---



---



---



---



---

OVER DE KEUZECURSUSSEN

KEUZE: 2 van de 4

het getal achter de keuzecursus geeft de maximum score aan  
het getal in de kolom "resultaat" is het aantal dat gescoord is

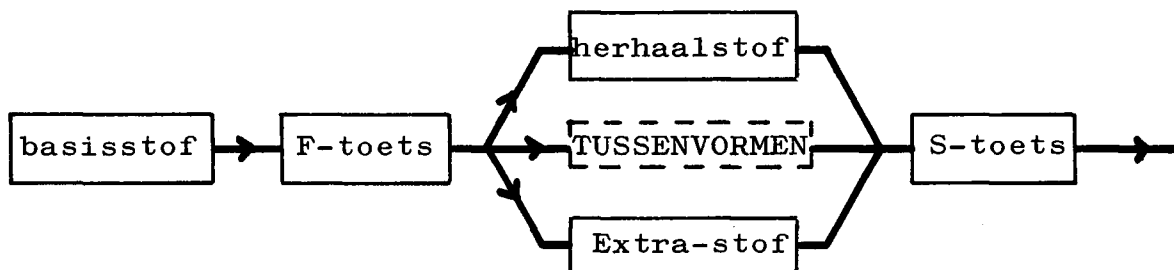
uw zoon/dochter aan het woord

		resultaat	
HIO-Γ	1. Indicatoren		De keuzecursus vond ik _____ _____
	2. Hemellichamen		Ik vind mijn resultaat _____
	3. Vormen		De keuzecursus vond ik _____ _____
	4. Zien bij dieren		Ik vind mijn resultaat _____
O-CFMO	1. Voortplanting van geluid		De keuzecursus vond ik _____ _____
	2. Muziek en instrumenten		Ik vind mijn resultaat _____
	3. Telecommunicatie		De keuzecursus vond ik _____ _____
	4. Horen bij dieren		Ik vind mijn resultaat _____
DCC-ADMZM- CCT	1. C.V. en isolatie		De keuzecursus vond ik _____ _____
	2. Weer en temperatuur		Ik vind mijn resultaat _____
	3. Invloed van temperatuur op stoffen		De keuzecursus vond ik _____ _____
	4. Invloed van temperatuur op levende wezens		Ik vind mijn resultaat _____
XCDD	1. Evenwicht		De keuzecursus vond ik _____ _____
	2. Voortbeweging		Ik vind mijn resultaat _____
	3. Wrijving		De keuzecursus vond ik _____ _____
	4. Gevoel bij dieren		Ik vind mijn resultaat _____
DWAZMDCMO	1. Voedselbereiding		De keuzecursus vond ik _____ _____
	2. Drinkwater		Ik vind mijn resultaat _____
	3. Voedselvertering		De keuzecursus vond ik _____ _____
	4. Geur en smaak bij dieren		Ik vind mijn resultaat _____

2.12 AGNES SG / LEIDEN

Differentiatie binnen klasseverband voor natuurkunde (DBK-na).

1. Na een korte inleiding van Pieter Licht over de organisatie van het samenwerkingsverband tussen de scholen en de vakgroep didaktiek aan de VU werd vervolgens het gekozen differentiatiemodel besproken:



In de tweede klas is de tijdsfasering binnen een blok als volgt:

- 6 à 7 lessen basisstof.
- 1 les F-toets (een diagnostische toets)
- 2 à 3 lessen differentiële periode.
- 1 les S-toets (een eindtoets, die alleen de basisstof toetst).

In de derde klas is de tijdsfasering binnen een blok als volgt:

- 4 à 5 lessen basisstof.
- 1 les F-toets.
- 3 à 4 lessen differentiële periode.
- 1 les S-toets.

2. Evert Wisgerhof (Chr. SG de Lage Waard) licht toe hoe de zelfstandigheid en verantwoordelijkheid van de leerlingen in de basisperiode gestalte krijgt. Het ideaal dat de sectie gedurende het eerste jaar voor ogen stond, was:
  - het praktikum volledig zelfstandig te laten doorwerken;
  - geen huiswerk te controleren of te overhoren;
  - geen cijfer geven voor de F-toets.Na het eerste jaar is deze werkwijze bijgesteld en dit resulteerde tot de volgende opzet:
  - het praktikum in de basisstof wordt zelfstandig door-  
gewerkt;
  - het huiswerk wordt regelmatig gecontroleerd;
  - er wordt nog steeds geen cijfer gegeven voor de  
F-toets.

Omdat het huiswerk nu wel gecontroleerd wordt, geeft de F-toets een betrouwbaarder beeld van wat de leerlingen wel of niet hebben begrepen. Het is nu niet meer zo, dat deze toets aangeeft wie er wel of niet z'n huiswerk doet.

De leerlingen staan zelf nog erg vreemd tegenover de geboden zelfstandigheid en verantwoordelijkheid voor hun doen en laten bij natuurkunde. Dit kan mede komen doordat ze dit bij andere vakken op school niet gewend zijn.

3. Ton Wijhe (R.K. SG Agnes) licht toe hoe de zelfstandigheid en verantwoordelijkheid van de leerlingen in de differentiële periode gestalte krijgt.

Op het Agnes wordt de herhaalstof meestal geheel zelfstandig (thuis) uitgevoerd. Dit is mogelijk, omdat er bij elk herhaalblad ook een antwoordblad aanwezig is, waarmee de leerlingen zichzelf controleren.

Naar deze herhaalbladen worden ze verwezen m.b.v. de F-toets, die de leerlingen zelf nakijken. Wat ze na die F-toets moeten gaan doen, wordt ook door henzelf vastgesteld.

Leerlingen die extra-stof gaan doen, moeten hun keuze voor de volgende lessen bekend maken aan de leraar en eventueel benodigd materiaal meenemen.

Deze keuze kunnen ze doen op basis van een catalogus voor de extra-stof, waarin te lezen is wat voor soort extra-stof er is en wat er in elk blad van je verwacht wordt.

Deze extra-bladen worden in groepjes òf individueel gedaan.

Sommige scholen geven een cijfer voor de extra-stof, gebaseerd op de beantwoorde vragen uit het extra-stof blad òf op de verslaggeving over het blad.

De leerlingen ervaren de herhaalstof als niet erg plezierig, maar wel erg nuttig. Over de extra-stof zijn ze enthousiast, maar ze willen wel beoordeeld worden door de leraar.



## deel III : Themadiskussie

	Blz.
3.1	Uit de vóórinformatie over de themagroepen. 132
3.2	Welke algemene doelen naast je vakdoelen wil je nastreven in je onderwijs. Een lessenplan waarmee cognitieve en zelfstandigheidsdoelen tegelijk kunnen worden nagestreefd. 133
3.3	Projektonderwijs, hoe begin je eraan? 136
3.4	Differentiatie binnen klasseverband. 138
3.5	Spanning tussen vrijheid en sturen van leerlingen. 142
3.6	Zelfbeoordeling van leerlingen (1). 143
3.7	Zelfbeoordeling van leerlingen (2). 145
3.8	Hoe bevorder je bij leerlingen een maatschappelijk verantwoordelijke houding? 146
3.9	Maatschappelijke aspecten in de natuurkundeles. 150
3.10	Differentiatie in relatie tot selectie en acceptatie van leerlingen. 152
3.11	Onderbouw-bovenbouw. 153



### 3.1 UIT DE VOÓRINFORMATIE OVER DE THEMAGROEPEN.

Op zaterdagmorgen worden er nieuwe discussiegroepen gevormd door de deelnemers uit bepaalde discussiethema's te laten kiezen. Als thema zou bijvoorbeeld "beoordeling" kunnen worden gekozen. Dat houdt dan in dat de groep leraren die daarvoor gekozen heeft, nagaat op welke wijze er bij "beoordeling" in natuurkundelessen vorm kan worden gegeven aan de zelfstandigheid en verantwoordelijkheid van leerlingen. De verschillen met de informatiebijeenkomsten van vrijdagavond zijn onder meer:

- . dat het aksent meer ligt op een discussie tussen de deelnemers over een bepaald facet van lesgeven (b.v. beoordeling) vanuit het gezichtspunt zelfstandigheid en verantwoordelijkheid van leerlingen dan op het verkrijgen van informatie over de wijze waarop een bepaalde sektie te werk gaat in zijn natuurkundeonderwijs.
- . dat verschillende personen uit een projekt/sektie niet meer samen informatie geven aan anderen maar zich verdelen over enkele thema's en daar mee diskussiëren.

Voorbeelden van thema's die alle bekeken kunnen worden vanuit het gezichtspunt zelfstandigheid en verantwoordelijkheid van leerlingen in de les:

- . hoe kan een leraar natuurkunde bijdragen aan het maatschappelijk verantwoordelijkheidsbesef bij zijn leerlingen.
- . zelfbeoordeling door leerlingen.
- . spanning tussen vrijheid en sturen van leerlingen.
- . welke "eisen" kun je aan leerlingen stellen.
- . welke algemene doelen streef ik na naast mijn vakdoelen.
- . leren leren, leren werken.
- . hoe kunnen toekomstige leraren op projektwerk worden voorbereid (konsekwenties voor de lerarenopleiding).
- . projektwerk (organisatorische aspecten en randvoorwaarden).
- . eisen die je aan lesmateriaal zou moeten stellen.
- . leraarsgedrag in de klas (onderbouw versus bovenbouw).

3.2 WELKE ALGEMENE DOELEN NAAST JE VAKDOELEN WIL JE NOG MEER NASTREVEN IN JE NATUURKUNDEONDERWIJS?

EEN LESSENPLAN WAARMEE COGNITIEVE EN ZELFSTANDIGHEIDSDOELEN TEGELIJK KUNNEN WORDEN NAGESTREEFD.

Diskussieleiders: Hein Bruynesteyn, leraar openschoolgemeenschap Bijlmer en Sebo Ebbens, plon-medewerker.

Deze groep had twee gespreksleiders omdat twee thema's samengevoegd werden.

Dit samenvoegen had het gevolg dat we een grote heterogene groep vormden. Bij de ruim 20 deelnemers waren maar 5 leraren uit het voortgezet onderwijs. Er waren verder vakdidaktici, plonners, studenten, begeleiders van leraren en er was ook iemand van een uitgeverij. Dit kwam duidelijk naar voren in de discussie: men was met totaal verschillende verwachtingen gekomen en de discussie schoot alle kanten uit.

Over de discussie. De bijeenkomst startte met een inventarisatieronde. De vraag was: welke doelen streef jij na met je onderwijs. De bedoeling was om na deze ronde eerst uit te maken hoe we daar verder over zouden praten, maar we schoten meteen in een inhoudelijke discussie:

- Over examendruk.

Het examen zorgt ervoor dat je niet aan andere dan kennisdoelen toekomt.

Na een voorstel hiertoe, werd geprobeerd in de discussie het examen buiten beschouwing te laten. In de onderbouw is dat immers ook een reële situatie.

- Over schema Sebo.

Een aantal deelnemers was erg nieuwsgierig naar Sebo's konkrete "oplossing" om met behulp van vastgestelde leerstof aan andere doelen toe te komen.

Een voorbeeld lessenplan bij een bestaand plon-thema "Leven in Lucht" zou er zo uit kunnen zien:

$\frac{1}{2}$ les	INLEIDING in het thema "Leven in Lucht".	Klassediskussie over ervaringen die leerlingen al hebben met lucht: luchtballonnen, weer, ... De leraar vertelt iets over dit thema (inhoud en opzet).
$5\frac{1}{2}$ les	ORIENTATIEPERIODE	Leerlingen moeten op de hoogte komen van 8 experimenten nl. lucht is niet niks, de druk van de atmosfeer, lucht in onze longen, lucht en geluid, hetelucht ballon, drukpompen, zweven in een luchtstroom.

2 lessen VERSLAGGEVING

THEORETISCH KADER

Sommige opdrachten moeten door alle leerlingen gedaan worden, andere kunnen ze óf zelf doen óf van andere leerlingen horen. Ook is er een leestekst verplicht.

De leerlingen doen elkaar experimenten voor. Andere leerlingen luisteren en stellen vragen over wat ze niet snappen. De leraar behandelt belangrijk geachte begrippen, besteedt aandacht aan belangrijk geachte vaardigheden en doet evt. een extra proef.

Tevens bereidt de leraar met de klas de onderzoeksperiode voor door vragen en problemen en interesses van leerlingen te inventariseren en op hun onderzoekbaarheid te bekijken.

Voorbeelden van dergelijke vragen bij het experiment 'longen' zijn:

- . hoe hoog is de druk die ieder met z'n longen kan leveren
- . wat zijn er voor longziekten
- . wat gebeurt er eigenlijk als je zuigt of blaast?
- . hoeveel liter lucht heb je in je longen?

Leerlingen kiezen individueel of in groepen één of twee vragen uit.

3 lessen ONDERZOEKSPERIODE

Leerlingen zoeken hun vragen door experimenten te doen, door tekst te bestuderen, door de leraar in te schakelen.

2 lessen VERSLAGGEVING

SAMENVATTING

Leerlingen brengen elkaar kort verslag uit van de onderzoekjes en de resultaten. De leraar vat de belangrijkste onderwerpen uit de oriëntatieperiode en de onderzoeksperiode samen.

1 les TOETS

De leerlingen maken een toets over de oriëntatieperiode en evt. over de onderzoeksperiode. Dit hoeft niet alleen een schriftelijke klassikale toets te zijn,

maar kan ook het bespreken van verslagen van de activiteiten in de onderzoeksperiode en van rapportages bevatten.

Diskussie:

- Dat leerlingen zelf op onderzoek uitgaan in leerstof is vaak een te hoge verwachting. Voor leerlingen zal het vaak neerkomen op ervaringen opdoen met. Ze zullen nauwelijks in de theorie duiken. Deze is in de onderbouw te abstrakt (b.v. de wet van Archimedes).
- Je kunt wel leerlingen op onderzoek zien uitgaan in hun eigen belevingswereld. Sebo stelt zijn schema zo voor, dat er een structuur inkomt. De ervaring is dat bij een in het begin ook al geheel open projekt illusies gewekt worden; leerlingen komen teveel op kreten af; dat geeft chaos in de motivatie. Sebo wil dat leerlingen realistisch kiezen; weten waarvoor ze kiezen.
- Op dit punt werd door een deelnemer het volgende algemene doel erbij betrokken:  
"irrelevante van relevante dingen kunnen onderscheiden".  
Wat doe je als 1 leerling een relevant probleem ervaart.

Sebo: Als een leerling een relevant probleem ervaart, moet hij of zij de kans krijgen om zijn/haar probleem uit te werken (past in schema).

Steller: Je kunt ook proberen om dit een probleem voor alle leerlingen te maken, b.v. door zelf een verborgen probleem de klas in te sturen en leerlingen dat boven tafel te laten halen.

Ad N.: Dan is het nog steeds niet het probleem van de leerling.

Hein B.: Dat hoeft niet; je moet verschillen tussen leerlingen niet wegmoffelen. Laat deze leerling het maar uitzoeken en terugbrengen in de klas; zo maak je gebruik van verschillen tussen leerlingen.

De discussie kwam daarna terecht bij wat prioriteit heeft: je vakdoelen of je algemene doelen (affektieve doelen).

- Je hebt natuurkunde nodig om je algemene doelen te bereiken. Het is een consistent geheel.

Hein B.: Op de Bijlmer hebben we onze algemene doelen en kijken dan wanneer welk vak kan bijdragen.

Konsekwentie zou kunnen zijn dat natuurkunde als vak verdwijnt.

Nico Uppel: Als je op bovengenoemde manier werkt, blijft natuurkunde als vak vast wel staan. Niet de natuurkundeinhoud die er nu is, maar een andere natuurkunde.

Als afsluiting hebben we een evaluatieronde gehouden, waarin gevraagd werd, wat je aan deze discussie gehad hebt.

- Sommigen hadden nieuwe gezichtspunten en ideeën opgedaan en vragen aangescherpt, waarmee ze verder kunnen, al bleef voor anderen de discussie te vaag, te abstrakt.
- De discussie was niet af en de groep was trouwens ook te groot om iedereen aan bod te laten komen en daar concreet op in te gaan.
- Verder is het niet mogelijk gebleken de betrokkenheid van ieder en het emotionele van het gesprek over te dragen in dit verslag. Daar zijn notulen ten enemale ongeschikt voor. Onze aanbeveling is om volgende konferentie geen notulen maar persoonlijke verslagen te laten maken.

Ria van den Hoogen  
Hein Bruynesteyn

### 3.3 PROJEKTONDERWIJS, HOE BEGIN JE ERAAN?

Diskussieleider: Arnoud Pollmann.

Als eerste werd gesteld de situatie is NORMAAL of "alles is onmogelijk", d.w.z. school noch sekte of wie dan ook werkt mee.

"Wageningen" stelt als eerste vraag: "Waarover gaan wij een projekt uitwerken?"

- Verschillenden menen: Deze vraag kan wel beantwoord worden in vrije situatie zoals een werkweek of bij een vak als maatschappijleer, echter niet aan een door programma en examen gebonden (verbonden?) docent in de natuurkundeles. Blijft de vraag: "Wat kunnen wij dan nog doen?"  
Er ontstaat een vacuüm op het punt van verantwoording (in dit geval voor de docent).
- Antwoord: Ik moet stof aanbieden, die de groep moet voeden. Blijf binnen het vakgebied natuurkunde, wel met zelfgekozen thema. Als je alleen als onderwerp natuurkunde verwerkt is het aantal onderwerpen beperkt. De konsekwentie is: Je bent natuurkundeleraar. "Wat wil je weten van je leerlingen?"
- Maak een goed plan. Zoek samenwerking met collega's. Daarvoor moet je zelf zin, fantasie ... enz. hebben. Een tip voor beginners. Energie is voor natuurkunde een makkelijk te verdedigen projekt. Na starten of bij voorbereiding contact zoeken met bijv. leraar nederlands (die heeft soms meer ervaring hiermee).  
Werk aan het projekt ± een maand (iets langer kan ook). Dan volgt misschien de vraag: "Waarom persé energie?".
- Leerlingen willen andere onderwerpen: UFO's, muziek, kommunikatie, macrobiotische voeding, scheepvaart ..... Al deze onderwerpen blijken toch elementen van natuurkunde in zich te bevatten.

- Wat voorop blijft staan is de "vakkennis" van de leraar. De leraar wordt immers gevormd als "vakman". Elke leraar legt zijn - deelvisie - op het projekt. Hieruit volgt de vraag: "Wat doen wij met parallel lopende proefwerken?"
- Proberen vanuit leskader samen met anderen iets te doen. Op vele scholen is het rollenpatroon nog steeds aanwezig. Zo van hij is natuurkundeleraar, dan kun je alléén maar over natuurkunde met hem praten. Dit valt bij projekt-onderwijs enigszins weg. De leerlingen komen dan vaak los met eigen gedachten, eigen visie over een bepaald onderwerp. Anderen nemen deze visie over (of van elkaar. Ook een mogelijkheid tot ijking van "natuurkundige" visie).

Het onderwerp is niet essentiëel, wèl het onderzoek.

Nog enige voorwaarden waaronder je een projekt begint: bij los hangende sekties.

1. Je kunt je niet verdedigen (bijv. 4 VWO nat.wetensch. kweekvijver van werkvormen).
2. Je mag geen docenten onder druk zetten. Daarom projekten koördineren (koördinator aanwijzen).  
Rekening houden met rooster. (Voorbeeld projekt: Recreatie in Wassenaar).

Dan is er nog een mogelijkheid geboden tot mini-projekten als:

- telefooncentrale opbouwen,
- haal iets uitelkaar (bijv. pick-up, telefoon, bromfiets, (el.) koffiemolen, stofzuiger, klok),
- andere projekten: (al als heel bekend genoemd energie), kernfisica, (regio Den Haag), water, landschap.

Daarna, als samengewerkt kan worden met collega's, bijvoorbeeld 3 vaste dagen in het voorjaar.

Er bestaat geen keuze bij de leerling over de vorm, over de vraag: "Wat is een projekt?"

Er is in Arnhem bijvoorbeeld een stuk video afgehaapt van interessante situatie (recreatie in Arnhem).

De leerlingen moeten zelf realiseren, dat het projekt "gestructureerd" is. Dit komt overeen met het op de konferentie genoemde FRAMING. Gevolg van goede framing is dat voor de verwerking van het thema de leerlingen vrij gelaten kunnen worden. Framing levert ook een antwoord op de vraag: "Hoe verantwoord je het voor jezelf, als er niets gebeurt?"

Oorzaken kunnen zijn:

- instructie is niet volledig,
- werkvoorziening (catering) stagneert,
- onvermogen door eigen interesse van de leerling,
- leerling kan het niet opbrengen.

Heeft opdracht in groepje geen uitwerking, dan:

1. Geen cijfers in groep, die niet werkt.
2. Praten met groep, die niet werkt.
3. Leerlingen persoonlijk gedifferentiëerde opdrachten geven.

Opmerking:

"Even niets doen" bij projekt speelt ook een rol.

(Verweer bij opmerking in deze richting: Doen leerlingen bij frontaal lesgeven altijd iets?)

Projekt 3 H (Wassenaar).  
Groot projekt over wonen (7 klassen).  
Dit leverde voor leraren meer dan voor de leerlingen  
veel onrust, problemen en ellende op.

Doel: innovatie.

Bij enige dagen: meer ruimte dan in de les. Van leerlingen  
meer bereidheid tot uitvoering mogelijk.

Thema's enz.            )  
Tentoonstellingen    ) school.

5 H bio-industrie-voedsel.

5 VWO bewerking VIDEO rollenspel.

Hierbij moeten wij de leerling als serieuze partner op-  
vatten, ook in alles wat hij zegt.

Leerlingen hebben vaak kritiek op hun cijfer. Meent een  
leerling te kort te hebben, dan moet daar serieus op inge-  
gaan worden. Bij een van de eerste projekten in het begin  
van de tweede klas werd aan iedere leerling het cijfer 7  
gegeven. De leerlingen kunnen ook zelf rapportcijfers vast-  
stellen en/of elkaar beoordelen, waarbij een 4 of een 10  
een basis voor een discussie vormt.

Leerlingen hebben behoefte aan een beoordeling van heel  
goed tot slecht. Ter stimulatie "surpriseprijs" bij goede  
opstellen; eventueel voldoende (er moet een sleutel voor  
bepaald worden). Andere vaardigheden tellen mee.

Tenslotte moet het projekt-onderwijs een (liefst goed)  
middel tot zelfstandigheid en verantwoordelijkheid blijven  
en geen doel worden.

Cor Dennenbroek

### 3.4 DIFFERENTIATIE BINNEN KLASSEVERBAND

Diskussieleider: Bert van Beek.

Als mogelijke diskussiepunten waren reeds aangereikt:

- A - methode geschikt voor ontwikkelen zelfstandigheid?
- B - basisstof als minimum programma?
- C - differentiële periode: goede leerlingen alleen maar  
bezighouden met extra stof?
- D - "slechte" leerlingen herhalen alleen maar?
- E - wat moet/komt na onderbouw?

#### Informatie:

DBK-kursus bestaat in de volgende vorm:

- 2e kl. M            : in ontwikkeling
- 2e kl. V/H         : "voorlopig definitief"
- 3e kl. M            : enkele blokken, experimenteel
- 3e kl. V/H         : gereviseerde versie
- 4e kl. M            : komt, op eindexamenprogramma geschreven.



Als centrale vragen kwamen steeds naar voren:

- 1) Hoe "slimme" leerlingen te stimuleren. Extra stof te doen en niet te laten herhalen voor beter resultaat?
- 2) Wat en hoe na onderbouw V/H, in verband met "theorie en opgaven maken".

Per opgeworpen vraag zijn hieronder de discussie en de deelantwoorden weergegeven.

A - Bevordert DBK-methode de ontwikkeling naar zelfstandigheid?

DBK op zich bevordert zelfstandigheid niet, geeft wel meer vrijheid tot aandacht voor samenwerken, vaardigheden en zelfstandigheid. DBK geeft alleen de mogelijkheid, dus zoals ook andere methoden. In principe kun je er "alle kanten" mee op en het beeld over natuurkunde en de resultaten blijken duidelijk afhankelijk te zijn van de leraar.

Dit is bevestigd door analyses op leerstof, toetsen en enquetes onder leerlingen.

Een "ideale" methode zal dan ook niet automatisch een beter beeld en betere resultaten geven.

DBK lijkt wel minder te sturen dan PLOD-methode.

De bijdrage in ontwikkeling naar zelfstandigheid en verantwoordelijkheid blijft sterk afhankelijk van de docent.

Maar als enige (nat.)-sektie verander je de school en de structuur nog niet!

B - Basisstof als minimum-programma?

Deze vraag is niet specifiek aan de orde geweest; zie ook C.

C - Differentiële periode: goede leerlingen alleen maar bezighouden met Extra-stof?

De Extra-stof is minstens zo belangrijk als de Basisstof, is het "grote goed" van DBK.

De leerlingen kunnen zelf hun keuze maken uit de E-bladen, dit doorlezen/voorbereiden en dan de volgende les eraan beginnen.

Er bestaat weinig koppeling tussen de Basistof en Extra-stof, daardoor zijn de E-bladen moeilijker, de leerling moet zelf bepalen en invullen met minimale begeleiding. Er bestaat genoeg vrijheid voor leerling en docent, probleem is hoe je het opvangt in kader van de gehele klas en les.

D - "Slechte" leerlingen herhalen alleen maar?

De Herhaalstof kan goed deels thuis gedaan worden, bestaat uit veel opdrachten zonder praktikum. De mogelijkheid van begeleiding en/of controle wordt dan wel minder. Per blok kun je dan minstens één E-stofblad laten doen, zodat alle leerlingen hieraan toe komen en dit ervaren, resp. moeten invullen, uitvoeren. Zie ook de vragen C en 1.

E - Wat moet/komt na de onderbouw?

Deze vraag rijst bij iedereen bij de overgang zowel op H- als V-afdeling. Deze stap is door abstraktie en formules groot (denk aan mechanika).

Dus elke methode heeft deze aansluiting-problematiek, waarbij komt dat je wel een andere leraar lijkt te worden bij de overgang van 3 naar 4.

Als idee werd het volgende geopperd:

- DBK-methode handhaven in 4e klas, met onderwerp mechanika en trillingen.  
De behoefte hiernaar is er al; vervolg als DBK hangt af van te ontstane schrijfgroep.
- Meer bewust maken van onvergang bij docent, die lijkt (onbewust) te veranderen.
- Moeilijke deel mechanika verschuiven tot na Kerst (Krans e.a.).
- De theorie (b.v. als Middellink) als Theorie-blad. Het praktikum als Praktikum-blad. De bespreking als Werk-blad.
- Met Jardin (4V) lijkt een betere aansluiting plaats te vinden.
- Blokken stof ook in de bovenbouw (Keizer Karel College). Met deze oplossingen wordt wel de "Blauwe" stelling geaksepteerd: 2 jaar hard werken en je zult slagen.  
Maar je hebt het gekozen, geeft niet voldoende motivatie; er zijn ook (vele) negatieve of "gedwongen" keuzes.
- Ook werd het systeem van formatieve toetsen geopperd, omdat de resultaten bij de huidige toetsen, vooral bij H4, slecht zijn. De resultaten lijken/zijn slechter dan vroeger, ook bij identieke toetsen. Dit kan echter zijn oorzaak vinden bij de leerling dan bij de methode/leerboek. Dit verschijnsel treedt namelijk algemeen op, ook dus bij scheikunde en wiskunde.
- Eventueel een deel van het (examen)-programma in verband met meer tijd aan andere onderwerpen, te laten vervallen. Dit is wel een eigen risico en hoe dit naar leerlingen en ouders door te spelen?

DBK lijkt nu een slechte voorbereiding op bovenbouw natuurkunde; toch is het een goede weergave ervan en het is leuk. De leerlingen blijken na onderbouw goed aan te spreken te zijn, in verband met keuze van natuurkunde. DBK kan ook versluiserend werken voor leerlingen, de toets-resultaten blijken geen goede maat te zijn. De Extra-stof leent zich hier beter voor en wordt veelal als moeilijker ervaren.

Vanuit DBK wordt hier aandacht aan besteed: moeilijker E-bladen (Joule-metrie en wet van Ohm, serie/parallel-schakeling) met toetsen om als indicatie te dienen. Maar ook hier zal veel van de docent en de sfeer afhangen.

- 1 - Hoe de "slimme" leerlingen te stimuleren Extra-stof te doen en niet te laten herhalen voor een beter resultaat?
  - Door na goed resultaat van F-toets niet meer te herhalen, dus algemene Extra-stof periode in te voeren.
  - Naast S-toetsen 3 x per jaar (proefwerkweek) een toets/repetitie te houden.

- Door aan E-stof gewicht van halve S-toets resultaat te koppelen. Of eisen van een verslag (veel werk), voordrachtje of produkt-resultaat en een discussie met leerlingen. Dit waarderen is dan wel moeilijk.
  - Het waarderen van E-bladen is wel een zwaktebod (vanwege schoolstructuur!?).  
Dit waarderen werkt nivellerend naast S-toets resultaten (en is tegen systeem Bloem!).
- 2 - Wat en hoe, na de onderbouw V/H, in verband met "theorie en opgaven maken"?
- De discussie hieromtrent en mogelijke deel-oplossingen zijn al bij E ter sprake gekomen.
- Het werken met kleinere groepen, zoals bij DBK binnen de klas, gaat goed. Een grote groep vraagt om klassikale benadering.
- Door het praktikum kunnen meerdere onderwerpen naast elkaar in de klas plaatsvinden en is de vaardigheid bij leerlingen veel groter.

Samenvattend kan worden gesteld dat bij overweging van DBK-methode,

- a - ten aanzien van het resultaat demonstratie of leerlingenproeven geen verschil maakt;
- b - begeleiding, bijvoorbeeld in de regio door kollega's, zeer belangrijk is, evenals evaluaties;
- c - DBK kan een tussenstap zijn naar andere methoden;
- d - voor betere determinatie de eigen ervaring, de Extra-stof, het tempo, de bereidheid goede aanwijzingen geven.

DBK is niet revolutionair, het resultaat/gevolg is afhankelijk/wordt bepaald door eigen invulling!

Ed de Groot

### 3.5 SPANNING TUSSEN VRIJHEID EN STUREN VAN LEERLINGEN.

Diskussieleider: Wil Schraven.

De discussie draaide vooral om het volgende: Waar begint de verantwoordelijkheid van de docent en waar eindigt die van de leerling? Aan het begin van de discussie werd voorgesteld het gesprek meer toe te spitsen op concrete situaties. We wilden voorkomen dat er in allerlei vaagheden langs elkaar heen werd gepraat. Het ingrijpen van een leraar kan zich onder verschillende omstandigheden voordoen. Enige voorbeelden zijn: ingrijpen als de leerlingen zitten te luieren, ze bij een proef een tip geven, ze korrigeren als ze een som op het bord maken en ze tot de orde roepen als ze teveel lawaai maken. De situaties waarbij ingegrepen kan worden bestaan globaal uit twee groepen:

- A) Ingrijpen in het gedrag van de leerling m.b.t. de orde.
- B) Ingrijpen in het leergedrag van de leerling.

Op welk moment er wordt ingegrepen zal afhangen van de opvattingen van de leraar. Sommigen controleren iedere dag het huiswerk en geven straf bij het in gebreke blijven terwijl anderen een leerling rustig enige maanden laten luieren indien die leerling dat wenst.

Enige kollega's stelden dat je een leerling zoveel mogelijk verantwoordelijkheid moet geven. De leraar moet met de leerlingen tot duidelijke wederzijdse afspraken komen. Hierbij kan de leraar informatie verschaffen en advies geven over de juiste werkwijze. De leerling kan dan zelf beslissen in hoeverre hij de adviezen opvolgt. De leraar moet dan wel duidelijk maken wat de konsekwenties kunnen zijn van een verkeerde werkhouding. Bij de keuze van de leerstof zal zeker in de bovenbouw de vrijheid beperkt zijn vanwege de eind-exameneisen. In de onderbouw is wel meer vrije keuze mogelijk. Door de leerling deze verantwoordelijkheid te geven en hem zo tot meer zelfstandigheid te stimuleren zal hij straks als mens in de maatschappij steviger op zijn benen staan.

Bij sommige kollega's werd de leerlingen in de tweede klas al veel verantwoordelijkheid gegeven. Wilden ze maanden niets uitvoeren dan werd niet ingegrepen. Het grootste probleem was vaak dat de leraar zich moest beheersen om niet in te grijpen. Grijpt namelijk de leraar te vaak in, dan heb je kans dat de leerling zijn eigen verantwoordelijkheid weer terugschuift naar de leraar.

Als deze nieuwe manier van onderwijs geven tot gevolg zal hebben dat de leerstof minder uitgebreid kan zijn, mag dit geen reden zijn om er niet mee door te gaan.

Tegen deze aanpak kwamen enige bezwaren naar voren van de meer behoudende kollega's.

- Als de leerling in alle andere lessen en soms ook thuis nooit geleerd heeft eigen verantwoordelijkheid te dragen, kan hij dat dan wel aan? Wordt hij dan niet min of meer met die verantwoordelijkheid opgezadeld? Dit kan misschien worden opgevangen door de leerling geleidelijk steeds meer verantwoordelijkheid te geven.
- Geeft het geen wanordelijke toestanden waarbij leerlingen elkaar storen en voor elkaar de sfeer in de les verpesten? Dit probleem bleek zich wel voor te doen, vooral bij jongere leerlingen. Op één school had men daarom de leerlingen van een klas over twee lokalen verspreid. Er werd

hiervoor ook nog een andere oplossing naar voren gebracht. Je zou met de leerlingen kunnen afspreken dat ze alles mogen doen zolang de sfeer voor medeleerlingen niet verknoeid wordt. De vraag is dan wel, wie er bepaalt of de sfeer verpest wordt.

- Krijg je als leraar geen problemen met de ouders en de leiding van de school? Ook zij zullen vaak nog moeite hebben met deze moderne aanpak.
- Neemt de leraar niet juist een grote verantwoordelijkheid op zich als hij de leerlingen helemaal hun gang laat gaan? Dhr. Lignac kwam hierop met de volgende uitspraak (Door alle aanwezigen als een goede afsluiting van de discussie beschouwd):

Ingrijpen doet de leraar dan als hij zelf de verantwoordelijkheid niet meer kan of wil dragen.

Bij het napraten kwam nog even naar voren dat het een belangrijke ontwikkeling is dat natuurkundeleraren de grens van hun vak aan het overschrijden zijn en zich steeds meer bezighouden met pedagogische doelen. Sommigen zullen zich daarin nog zeer onbekwaam en onzeker voelen. Toch is al duidelijk dat velen open staan voor nieuwe stromingen in de lesmethodiek.

Frans Tiemeijer

### 3.6 ZELFBEOORDELING (1)

Diskussieleider: Frank Seller.

Deelnemers: De deelnemers aan deze groep hadden de volgende functies: leraar MAVO-project-school, leraar Montessori-school, docent vakdidaktiek, PLON-medewerker, leraar proefschool PLON en 7 x leraar natuurkunde.

Frank Seller gaf nog enige toelichtende informatie op het thema. Hij is proefschoolleraar van het PLON: Op het Niels Stenden College wordt gewerkt met materiaal waarmee leerlingen zichzelf kunnen beoordelen. Frank en zijn kollega's doen dit omdat zij "intuïtief" aanvoelen, dat zelfbeoordeling een logisch gevolg is van zelfstandigheid geven aan leerlingen. Ze geloven dat zelfbeoordeling leerlingen stimuleert om op hun gedrag te reflekteren. Daardoor leren leerlingen hoe hun eigen leerproces is geweest. Ze richten de zelfbeoordeling op drie punten: tempo, nivo en houding van de leerling. Over deze punten beantwoordt de leerling een stel vragen, die tot doel hebben om hem na te laten denken over wat hij tot nu toe heeft geleerd.

Aan de hand van de inleiding van Frank diskussiëerde de groep verder over voor- en nadelen en moeilijkheden van zelfbeoordeling. De volgende punten kwamen daarbij aan de orde:

1. De rol van de leraar bij de zelfbeoordeling van leerlingen.

Ten aanzien van dit punt werd opgemerkt, dat je zelfbeoordeling alleen goed kunt laten functioneren als je erg intensief met de leerlingen gaat werken. Je moet immers zinnig met leerlingen kunnen praten over wat ze hebben opgemerkt in hun zelfbeoordeling. Sommigen vonden het zelfs noodzakelijk, dat altijd het oordeel van de leraar naast dat van de leerling zou worden gezet om zodoende de leerling meer houvast te geven.

Anderen in de groep meenden, dat het niet echt noodzakelijk is, dat je als leraar in de klas bijna alles in de gaten hebt. Juist doordat leerlingen in een zelfbeoordeling verrassend eerlijk kunnen zijn, krijg je vaak meer inzicht in wat er gebeurt in de klas. Als leraar zul je dus ook niet altijd je oordeel naast dat van de leerling kunnen zetten. Je weet bijvoorbeeld niet precies hoe een groep gewerkt heeft. Toch treed je als leraar wel normgevend op, maar dat zit hem meer in bijvoorbeeld de aard van de zelfbeoordelvingsvragen en in de houding van de leraar bij het nabespreken van de zelfbeoordeling.

2. Kunnen leerlingen zichzelf goed beoordelen?

De discussie over dit punt werd ingeleid door de opmerking: "Zelfs bij volwassenen blijkt het, dat zelfkennis één van de dingen is, die het moeilijkst te leren valt". Daaraan gekoppeld werd er dan ook gevraagd of je dat dan wel van kinderen uit een 2e en 3e klas middelbare school kunt verwachten. Als antwoord kwamen er verscheidene voorwaarden ter tafel waaronder sommigen het toch mogelijk achtten, dat leerlingen zichzelf konden beoordelen:

- Het is erg belangrijk om leerlingen dingen te laten opschrijven, zodat ze min of meer systematisch over hun leerproces moeten nadenken.
- Dit systematisch nadenken kan ook worden gestimuleerd door leerlingen te confronteren met andermans beoordelingen en door ze te confronteren met hun eigen gevoelens en activiteiten.
- Merkwaardig is het, dat het in de 2e klas juist gemakkelijker is om leerlingen iets te laten opschrijven dan leerlingen in de 3e klas. Oudere leerlingen zijn minder spontaan.
- Als leerlingen op deze leeftijd nog geen goed zelfbeeld hebben, is het erg nuttig om door middel van de zelfbeoordelingen (plus bijbehorende besprekingen) dit zelfbeeld te corrigeren.
- Als je wilt dat leerlingen zichzelf kunnen beoordelen op hun houding en ook kunnen determineren welk nivo ze aankunnen, zul je stof moeten aanbieden die een bepaalde houding vereist en die de mogelijkheid tot keuze en zelfselectie in zich bergt.
- Er is in ieder geval een tegenstelling tussen het formele vetorecht van een lerarenvergadering bij de overgang en het principe van zelfbeoordeling. Een oplossing daarvoor zou kunnen liggen in een afspraak, die je met de leerling maakt over wat je wel en niet in de rapportvergadering zult zeggen.

### 3. Het oordelen over anderen bij een zelfbeoordeling.

Natuurlijk verwerkt de leerling in zijn zelfoordeel ook zijn oordeel over anderen. Hij heeft bijvoorbeeld niet kunnen opschieten omdat één van de groep zo zat te klieren of er nooit iets van snapte. Volgens sommigen schuilt hierin een gevaar, omdat het oordeel van leerlingen over elkaar erg hard kan zijn en omdat dat oordeel door leerlingen vaak ook zonder terughoudendheid wordt uitgesproken. De andere leerlingen zouden hierdoor nodeloos en diep gekwetst kunnen worden zonder dat je daar als leraar iets aan kunt doen.

Anderen zagen herin minder een gevaar omdat het volgens hen beter is dat leerlingen hun oordeel uitspreken, dan dat ze op andere manieren hun oordeel laten blijken.

Als leerlingen in een groep werken, laten ze dat immers tussen de regels door toch wel blijken. Je kunt daar als beschuldigde leerling of als leraar nauwelijks op reageren.

Als een oordeel bij de bespreking van zelfbeoordelingen naar voren komt, is het gemakkelijker om in een gesprek de situatie duidelijker te krijgen.

Thieu Römgens

#### 3.7 ZELFBEOORDELING (2)

Diskussieleider: Kees Groen.

Wat houdt zelfbeoordeling in?

Zelfevaluatie - de leerling kijkt zelf hoever hij is;  
- heeft de leerling een overdreven oordeel,  
dan zal hij later eventueel vastlopen.

Ook groepjes kunnen elkaar beoordelen.

Er wordt bekeken welke punten nader bestudeerd moeten worden:

1. Ervaringen met zelfbeoordeling uitwisselen.
2. Welke link is er tussen zelfbeoordeling en rapportage (cijfergeving) naar buiten.
3. Onderscheid tussen zelfbeoordeling zonder cijferkonsequenties en met cijferkonsequenties.

De groep kan geen keuze maken.

Gezien de korte resterende tijd worden er nog wat losse opmerkingen gemaakt, zoals:

Onderscheid maken tussen onder- en bovenbouw.

In een 3-jarige brugperiode hoeven er geen cijferkonsequenties te zijn.

Zelfbeoordeling is meestal onverschatting, zelden onder-schatting.

Zelfbeoordeling laat de leerling nadenken over de manier van werken.

Zelfbeoordeling kan een bedreigende situatie opleveren als de leraar begeleidt. De privacy van de leerling wordt aangetaast.

Waarom zelfbeoordeling? Vanwege democratie in school of vanwege gebrekkige beoordeling van de leraar?

Wat levert zelfbeoordeling op bij een leerling die zich afzet tegen de school of de leraar van het vak?

Wim Kramer

### 3.8 HOE BEVORDER JE BIJ LEERLINGEN EEN MAATSCHAPPELIJK VERANTWOORDELIJKE HOUDING?

Diskussieleider: Harry Eijkelhof.

Er bestaat nog weinig ervaring met het expliciet aandacht besteden aan het bevorderen van een maatschappelijk verantwoordelijke houding bij leerlingen (bekend zijn o.a. het experiment keuzeonderwerp vwo eindexamen "natuurkunde in de samenleving"; projectwerk op verschillende scholen). De discussie had dan ook vooral een verkennend karakter, temeer omdat  $1\frac{1}{4}$  uur te weinig tijd is om de zaken goed uit te diepen. Dit verslag moet gezien worden als een stimulering mee te denken over de vraagstelling en niet als het aanbieden van pasklare oplossingen van bestaande problemen.

#### Specificeren van de vraagstelling.

- De leerlingen moeten zich niet van de buitenwereld isoleren.
- Ze moeten leren beargumenteerde keuzes te maken.
- Ook binnen de school kan er sprake zijn van een maatschappelijk verantwoordelijkheidsbesef o.a. wat betreft contact leraar-leerlingen en gedrag van leerlingen in de klas.
- In het begrip maatschappelijke verantwoordelijkheid kunnen we verschillende komponenten onderscheiden, b.v. verantwoordelijkheid
  - . als staatsburger
  - . m.b.t. ons konsumentgedrag
  - . m.b.t. onze omgang met medemensen.

Het aandacht besteden aan iedere aparte komponent vereist een aparte werkmethode. Het verband tussen de komponenten dient gelegd te worden. De vraag is of dit verband nevenschikkend, dan wel onderschikkend gelegd moet worden: begin je met de omgang met medemensen (b.v. het luisteren naar elkaar; opmerking: het luisteren is veel moeilijker bij de behandeling van controversiële maatschappelijke problemen dan bij het oplossen van een som) en behandel je daarna het konsumentgedrag of kan iedere komponent op zich benaderd worden?

#### Doelstellingen van het natuurkunde onderwijs.

- Naast de doelstellingen zoals geformuleerd in de eindexamenprogramma's voor mavo, havo en vwo moeten doelstellingen van het natuurkunde onderwijs zijn: het verwerven van sociale vaardigheden en maatschappelijke verantwoordelijkheid.
- Het bevorderen van het maatschappelijk verantwoordelijkheidsbesef moet niet een extraatje zijn, wat ook nog even meegepikt wordt, maar een essentieel onderdeel van de doelstelling.



- De vraag is of het bevorderen van een maatschappelijke verantwoordelijkheid hoofddoel is, waaraan de andere doelstellingen ondergeschikt gemaakt worden, of een nevensdoel, naast de andere.

#### Grenzen van het natuurkunde onderwijs.

- Kom je niet snel in konflikt met de grenzen van je vak?
- Het vak natuurkunde staat in dienst van een groter geheel, waarbij maatschappelijke verantwoordelijkheid een rol speelt. Verantwoordelijkheid bestaat echter niet zonder kennis.
- Het verdient aanbeveling in de les verbanden te leggen met maatschappelijke situaties. Het aanduiden van b.v. verschillende energiebronnen is dan niet voldoende, de maatschappelijke krachten in het energievraagstuk moeten ook behandeld worden. Laat de leerlingen zelf aan de slag gaan: krantenartikelen opzoeken enz.,. Bedenk: mijn vak geeft hen de gelegenheid aan dit probleem te werken.
- In de onderbouw kun je het beste die onderwerpen behandelen die voor iedereen van belang zijn (dus ook voor hen die geen natuurkunde keizen in de bovenbouw).
- Bekijk de relatie van de natuurkunde met andere vakken. Het hoeft geen bezwaar te zijn de vakgrenzen wat te verleggen.

#### De rol van de leraar.

##### a) onderwijzer - begeleider.

- Leerinhouden zijn onder te verdelen in twee categorieën:
  1. Leerinhouden, waarbij algemene overeenstemming bestaat betreffende de "juistheid" van een theorie, b.v. de elektriciteitsleer. De leraar beschikt over bewijzen. Dit is bepalend voor de verhouding leraar - leerling.
  2. Maatschappelijke leerinhouden, waarover in principe verschillende opvattingen kunnen bestaan. Dit leidt tot een principieel andere verhouding leraar - leerling.

In het eerste geval is de rol van de leraar die van de echte "onderwijzer": hij weet 't. In het tweede geval is zijn rol meer die van begeleider. Deze rolbepaling is een noodzakelijke voorwaarde vooraf en moet gezien worden als de essentie van de gebruikte didactische werkvorm.

Deze gedachtengang is ontleend aan de ervaringen met de humanity projects van L. Stenhouse van de British School Council. Hoe leerlingen soms deze twee rollen van de leraar doorelkaar halen moge blijken uit het volgende voorval op een school: Bij de discussie over een maatschappelijk vraagstuk valt na verloop van tijd de klas uiteen in een meerderheids- en een minderheidsstandpunt. De leraar stelt zich op als de neutrale begeleider. Na afloop van de les vraagt een leerling, die het minderheidsstandpunt deelde, aan de leraar: "Wat was nu eigenlijk uw mening?" De leraar antwoordt dat hij voor het minderheidsstandpunt was, waarop de leerling juichend uitroept: "Zie je wel, we hadden toch gelijk!"

- Sommigen vroegen zich af of het wel mogelijk is binnen één schoolsysteem beide rollen te vervullen. De ervaring van leraren leert dat de leerlingen de begeleidersrol soms moeilijk accepteren; hij weet 't ook niet.
- De twee categorieën leerinhouden moeten volgens sommige leraren niet in één onderwijsvorm gemengd worden. Het cursorisch, feitelijke gedeelte dient gescheiden te worden van het thematisch, vakoverschrijdende gedeelte, waarbij o.a. de samenwerking tussen de leerlingen van belang is. Anderen bepleiten juist een integratie van de twee categorieën, waarbij wel van het grootste belang is dat de "status" van de behandelde leerinhouden aan de leerlingen en leraar duidelijk is.

b) neutraliteit van de leraar.

Sommige leraren vonden de neutraliteit van de leraar een probleem, wanneer bij de behandeling van maatschappelijke aspecten van de natuurkunde naar de mening van de leraar gevraagd werd. Sommigen ontlieden die vraag dan. Dit probleem speelt ook bij vakken als geschiedenis en maatschappijleer. Een geheel andere zaak is, wanneer op een vraag naar feitelijke gegevens de leraar antwoordt: zoek het zelf maar uit. Alhoewel sommige leraren dit als geforceerd beschouwen (zij weten immers het antwoord) wordt het soms gebruikt als stimulering van het leerproces van de leerling. Bij maatschappelijke vraagstellingen kan er wel op gewezen worden dat het niet gaat om de mening (van de leraar b.v.) op zich, maar om de manier waarop op basis van feitelijke gegevens tot een gefundeerde meningsvorming gekomen wordt. Hierbij blijft het probleem van de interpretatie van de gegevens bestaan.

c) de eigen situatie van de leraar.

Eén leraar had goede ervaringen met het betrekken van de eigen situatie van de leraar bij de les (schrijf b.v. ook je eigen energieverbruik op het bord als de leerlingen dat ook doen). De leerlingen zien je dan minder als iemand die boven hen staat en de rol van begeleider wordt sneller geaccepteerd.

d) groepsprocessen.

Groepsprocessen werden als zeer belangrijk gezien bij maatschappelijke vorming. Door de onervarenheid van veel leraren met deze materie en de vaak te grote groepsgrootte werd het begeleiden van groepsprocessen als problematisch ervaren (met kleine groepen werden al wel positieve resultaten geboekt). Het uitwisselen van ervaringen en het zondig samen bestuderen van de literatuur hierover werden aangemoedigd.

Bevoegdheid van de leraar.

Centraal staat hier de vraag: hoever reikt de bevoegdheid van de leraar? Enkele discussiepunten en opmerkingen van leraren:

- Moet je bij het op het bord schrijven van het water-, gas- en elektriciteitsverbruik van de leerlingen ook dieper ingaan op de onderlinge verschillen? Moet je konklusies trekken?
- Ik beperk me tot het konstateren van de verschillen en eventueel nog een vergelijking met de statistieken. Bij de leerlingen komt vanzelf wel de vraag op waarom er verschillen zijn.
- Verschuil je je niet achter je vak op deze manier? Bestaat zo het gevaar niet, dat iedereen zich bij de verschillen neerlegt?
- Wanneer je wel verder gaat: hoe hanteer je dan de ongelijke maatschappelijke verdeling, welke uit de meterstanden blijkt (grote villa tegenover klein rijtjeshuis)? Kom je niet in allerlei conflicten terecht?
- De manier waarop je verdergaat is belangrijk: m.b.v. een literatuuronderzoekje b.v. kun je het maatschappelijk probleem schetsen, nu van een andere kant bekeken.
- De onderlinge vergelijking van de meterstanden kan voor leerlingen met ouders uit de lagere inkomensgroepen een extra onzekerheid opleveren. Juist daarom moet je dieper op de zaak ingaan, om ze hun zekerheid terug te geven.
- Kun je als leraar de verantwoordelijkheid wel aan, over wat je bij leerlingen teweeg brengt? Je moet onderkennen dat je geen vat meer hebt op de leerlingen als ze thuis zijn en door het op school geleerde in conflict komen met het gezin (b.v. na een projekt over de bioindustrie: we eten geen vlees meer). De vraag is nu of dit als een oprechte stellingname gezien moet worden, als een logisch gevolg van het geleerde en daarom ook als toe te juichen handeling, of dat de school nu te ver is gegaan. Vast staat dat dit probleem in de klas besproken kan worden en daarmee de leerlingen steun verleent bij het naar buiten treden.
- Het blijkt moeilijk te zijn de eigen situatie van de leerlingen aan de orde te stellen. De meeste leerlingen zitten in een ontwikkelingsfase, waarbij ze dit nog niet gewend zijn. Het kan per klas zeer verschillen. Overigens kan opgemerkt worden dat meestal niet de leerlingen persoonlijk, maar het gezin van de leerling ter sprake komt. Soms breekt het ijs plotseling na een eerlijke opmerking van één van de leerlingen (bij een projekt "voeding": 'k eet lekker toch wel patat, 't is toch lekker!?) en staat de klas wat genuanceerder ten opzichte van de materie.
- Wanneer je de eigen situatie van leerlingen in de klas wilt betrekken, kies dan onderwerpen waarbij zij een reële keuzemogelijkheid hebben (b.v. niet het vervoersmiddel naar school want ze hebben nog geen rijbewijs).

Johan Swager

### 3.9 MAATSCHAPPELIJKE ASPEKTEN IN DE NATUURKUNDELES

Diskussieleider: Frans van de Loo.

- a) Inventarisatie van wat er zoal gedaan werd.  
In de 2e klas werden de lessen voornamelijk gebruikt om de leerlingen de basisbegrippen bij te brengen of de manier waarop ze problemen aan kunnen pakken, kennis kunnen vergaren en uit kunnen dragen.  
In de 3e klas werden eerst de natuurkundige facetten van een onderwerp behandeld, waarna de maatschappelijke aspecten werden ingebracht:

energie	ontwikkeling en groei in het energiegebruik; alternatieve energievormen; thuis gasmeters etc. aflezen, waarna in groepen gediskussieerd wordt waarom de een minder energie verbruikt en hoe je kunt bezuinigen; energoenota; hoe lucht je een lokaal?; behaaglijkheid; tarieven.
warmte	warmte in huis - folder van het ministerie van economische zaken; behaaglijkheid.
elektriciteit	wat kun je allemaal niet meer doen als er in een elektriciteitscentrale wordt gestaakt?
radioactiviteit	gevaren- halveringstijd.
geluid	geluidshinder.
bouwkonstrukties	invloed op leefmilieu.
mechanica	verkeersveiligheid.
Bovenbouw:	
energieprojekt	
bewapening	aan de hand van artikelen over wapens duidelijk proberen te maken dat het kille gereken van ingenieurs bedoeld is om tegen mensen gebruikt te worden. Ook in het kader van de vredesweek.
kernenergie	hoe werkt een reactor? Wat zijn de voor- en nadelen? Bezoek aan Petten.
materialen	materiaalgebruik; waarom heeft de metallurgie zo'n vlucht genomen; waarom worden metalen zoveel gebruikt; schaars dus duur; waar komen ze vandaan, ontwikkelingslanden.



- De leerlingen hebben natuurkundige begrippen nodig maar moeten ook de context waarin ze gebruikt worden op hun merites leren beheersen, want er wordt vaak met wetenschappelijke gegevens gemanipuleerd zonder dat ze de facto onjuist zijn.
- e) Tot waar?
- Leerlingen hebben berekend dat de gegevens in een folder niet kloppen. Wat dan?
- Als ze er verder op door willen gaan, moet je ze naar de maatschappijleer verwijzen. Je hebt zelf niet genoeg tijd en een te beperkte inbreng om er verder op door te kunnen gaan. Eigenlijk zou het dan binnen de gehele school teruggebracht moeten worden; wat zou kunnen als er enkele uren voor gemeenschappelijke problemen waren.
  - Leerlingen moeten in de natuurkundeles verklaringen zoeken waarom het niet klopt. Mag fysisch, maar ook maatschappelijk zijn. Ik zou dus later ophouden, maar ook eerder beginnen. De leerlingen moeten n.l. eerst zover zijn dat ze zien dat er een probleem ligt en niet gaan werken aan problemen die je ze pasklaar hebt voorgeschoteld.

Tineke Weijers

3.10 DIFFERENTIATIE IN RELATIE TOT SELEKTIE EN ACCEPTATIE VAN LEERLINGEN
---

Diskussieleider: Jan Schipper.

De themagroep, bestaande uit 9 leraren en 4 op een andere wijze bij het onderwijs betrokkenen, probeerde vóór de discussie duidelijkheid te verkrijgen over wat eenieder onder "differentiatie" verstond.

Daarin waren de volgende twee grote lijnen te herkennen:

- leerstofgerichte differentiatie, meestal op basis van Mastery Learning-modellen, zoals DBK-na. Deze differentiatie moet de leerling en de leraar informatie geven over de mogelijkheden en onmogelijkheden van de leerling binnen het vak natuurkunde.
- leerlinggerichte differentiatie: het scheppen van onderwijssituaties, waarin alle leerlingen zich maximaal kunnen ontplooiën. Bij de verschillen tussen leerlingen wordt nadrukkelijk niet alleen gedacht aan verschillen in intellectuele vaardigheid binnen het vak, maar ook aan verschillen in belangstelling en niet-cognitieve vaardigheden. Leerlinggerichte differentiatie houdt "leerstof-differentiatie" in.

De vragen die werden geformuleerd zijn:

"Sluiten leerstofgerichte en leerlinggerichte differentiatie elkaar uit en kun je via het eerste het tweede bereiken?"

Tot een volledig antwoord op deze vragen zijn wij niet gekomen, wel tot een aantal konstateringen:

- leerstofgerichte houdt in principe géén rekening met verschillen bij kinderen buiten het leerstofgebied;
- de "angst voor het onbekende" bij leerlinggerichte differentiatie is bij veel leraren groot;
- veel leraren gebruiken externe randvoorwaarden (eind-examen, schoolsituatie) om zich achter te verschuilen.

Als, zeer voorzichtige, konklusie zou geformuleerd kunnen worden, dat leerstofgerichte differentiatieprojecten (zoals DBK-na en PLON) erop gericht zouden moeten zijn leraren te begeleiden bij het ontwikkelen van vaardigheden om individuele leerlingen te helpen.

Vanuit de leerstofgerichte differentiatie zou de leraar "vanzelf" overgaan naar leerlinggerichte differentiatie, waarvan hij de noodzaak ervaart.

Willem de Dood

### 3.11 ONDERBOUW - BOVENBOUW

Diskussieleider: Fred Kulik.

Vantevoren waren op een flap reeds een drietal aspecten onderscheiden, te weten:

1. Moet je de natuurkunde in de onderbouw vooral richten op de voorbereiding op de bovenbouw of meer als eind-onderwijs, wat het voor de meesten is.
2. Als je in de onderbouw "speelt", heb je dan nog wel tijd genoeg in de bovenbouw?
3. Moet je gedrag t.o.v. een onderbouwleerling anders zijn dan t.o.v. een bovenbouwleerling m.b.t. zelfstandigheid en verantwoordelijkheid?

In de discussie kwam allereerst naar voren, wat eigenlijk met zelfstandigheid bedoeld wordt. Er werden 2 soorten zelfstandigheid onderscheiden.

1. Uit informatie kunnen kiezen.
2. Zelfstandig funktioneren: weinig op de leraar terugvallen.

Verder werd opgemerkt dat:

- Zelfstandigheid altijd binnen een kader valt; dat je altijd te maken hebt met mogelijkheden binnen randvoorwaarden.
- Zelfstandigheid nooit een doel op zich is, maar altijd op iets gericht.

Hierna spitste de discussie zich op het allereerste aspect toe. Als probleem werd bijvoorbeeld genoemd: je kunt in de onderbouw mooi bezig zijn met attitudes enz., maar bij 4H krijg je een grote instroom die anders gewend is; de natuurkunde wordt meer kennisgericht en dat is voor de eigen leerlingen dan zo'n abrupte overgang.

Als reactie kwam o.a. naar voren, dat ook bij de brugklas, bij de overgang HAVO/HTS etc. de leerling met grote veranderingen te maken heeft, maar dat zelfstandigheid voor leerlingen ook betekent: omgaan met veranderingen. Extra begeleiding bij zulke overgangen leek iedereen noodzakelijk.

Ook kwam als probleem naar voren: In de bovenbouw moet je zo jagen dat je nauwelijks of geen tijd hebt om aan zelfstandigheid te werken.

Reacties hierop waren, dat leerlingen zelf gekozen hebben voor natuurkunde. Voorwaarde was dan wel dat ze in de onderbouw er zo goed op worden voorbereid, dat ze goed kunnen kiezen. Bijvoorbeeld door een bepaald stuk stof of door het nivo van de hele stof, b.v. hoe vaak keuze-stof door de leerling gedaan is.

Op de middenschool in Lelystad was de verrijkingstof daar persé niet voor bedoeld. Hoe leerlingen dan wel tot een goede keuze kunnen komen, is nog niet bekend.

Op een andere school deden de leerlingen, die zeker niet verder gingen een geluidsprojekt, die het nog niet wisten deden een stuk mechanica.

Als randvoorwaarde bij het al of niet kiezen van natuurkunde in het pakket kwam ook het verschil tussen jongens en meisjes naar voren, waar verdacht lang over uitgeweid werd.

Op de middenschool bleek dat verschil voor een groot deel weg te vallen, doordat de stof meer op de leefwereld gericht was (integratie) en door het soort vakken (ook b.v. koken en techniek).

Men meende ook dat vooroordelen van de leerlingen en met name van de ouders een grote rol speelden bij de houding van de meisjes t.o.v. natuurkunde.

Paul Snijders Blok



# LW SUGGESTIES VOOR "WOUDSCHOTEN" 1979

beter bereikbaar met N.S. - centraal in het land  
geïntegreerd met een bus vanuit heiden

III III

De lezing van Kleekamp  
Uitgewerkt en centraal  
in de conferentie H.B.

thema: sociale vaardigheid in de klas  
TAAL in de klas

{ III

Problemen met de aansluiting op vervolgonderwijs (Univ, TH, HBO).  
Wat verlangen zij, wat wordt geboden?

HOE LEREN LEERLINGEN NATUURKUNDE;  
HET BEGELEIDEN VAN DAT LEERPROCES

DE LERAAR NATUURKUNDE EN DE KLASSELERAAR (MENTOR) III II

Spanning en ontspanning bij het onderwijs

o Wat willen we nu met ons onderwijs (Algemeen, Specifieke doelen) II  
Lbo (lts) & mavo

o Algemeen: Informatieversteking korter, discussiemogelijkheden langer } II <sup>meer eens!</sup>

DUS: MEER EIGEN VERANTWOORDELIJKHEID VOOR HET  
OPDOEN VAN LEERERVARINGEN OP DEZE CONFERENTIE (minder consumptief)

o Hoe vergroot je de „betrokkenheid“ van ll'n bij natuurkunde - onderwijs  
(Masterly learn, projectonderwijs, zelfstandigheid etc) }  
III = „toer“

o Wat doen / willen we in de bovenbouw  
(nieu: eindex (J.o!)) III

FRONTAAL HAD IK MIJ ANDERS VOORGESTELD.

NU IS ER S KWARTIER ONDUIDELIJK GEPRAAKT

HET ENIGE GESCHILPUNT LEEK TE ZYN HET

OPOFFEREN VAN 20% LEERSTOF.

BY VERANTW. DENK IK AAN: „WAT DOET DE LL LATER

MET ZYN NAT. KENNIS“ BYV. WORDT HET EEN S. COHEN

DIE AL JAREN WERKTE AAN DE NEUTRONEN BOM?

VOLGENS EEN RECENT SIPRI RAPPORT WERKT ONGEVEER

DE HELFT VAN ALLE NAT. EN INGENIEURS IN DE

BEWAPENINGSINDUSTRIE.

S. WYNNOBEL

Is  $E = mc^2$  ?

(E = eindexamen

m = menselijkheid c?)

c = capaciteiten)

TH. SMITS

Zelfstandigheid en verantwoordelijkheid van leerlingen bij math. lessen -  
uitbreidend! -, maar ook vahoverschrijdend - prima! - Dan ook maar  
volgend jaar een conferentie met leraren (ens.), van alle vakken. Ja!  
[Maar wel hop daarna weer onze eigen Woudsch. conf] Jan 7 R...

