

Opa vertelt over practicum

H. Biezeveld

Toen ik eind mei van Frank een e-mail kreeg of ik een parallelezing wilde houden over practicum, heb ik vrij snel geantwoord dat dat goed was. Later liet ik die mail zien aan Louis, Pietjan en Ruud en toen zeiden ze: “Heb je wel gelezen wat er aan je gevraagd wordt?” “Ja, hoezo? Ik moet iets over practicum vertellen.” Toen ging zich wreken dat ik een hekel heb aan lezen – daarom heb ik ook met Louis Scoop en Stevin gemaakt, dan hoef je andermans teksten niet te lezen – het bleek te gaan om:

Onderzoekend leren/practicum. Men wilde van een ervaren auteur/docent wel eens een grote lijn horen: hoe bouw ik het ontwikkelen van een onderzoekende houding bij leerlingen op? Wat vind ik belangrijk op het niveau van het curriculum? Hoe houd ik rekening met verschillen tussen jongens en meisjes en wat vind ik belangrijke verschillen tussen onderbouw en bovenbouw?

En dan stond er ook nog in de brief:

Het spreekt vanzelf dat deze lezing geen springplank voor LENA mag worden.

Dat was nog het makkelijkste deel van de opdracht: want als je het over practicum hebt, dan heb je het niet over NiNa en als je het over NiNa hebt, dan heb je het niet over practicum

U heeft in de vooraankondiging kunnen lezen dat ik eigenlijk niet weet wat ik me bij onderzoekend leren moet voorstellen en ik ga me dus niet in bochten wringen door nu te doen alsof ik het toch wel weet. Op zich is het natuurlijk raar om over practicum te *praten* terwijl dat iets is wat je moet *doen*.

Ik neem aan dat u nu al snakt naar een proefje.

Filmpje bellenblazen

Mijn eerste ervaringen met practica

Toen ik in 1968 hospiteerde op het Spinoza Lyceum in Amsterdam werd daar in alle klassen aan practicum gedaan. Dat was nieuw voor me, want op mijn oude middelbare scholen, het Praedinius in Groningen en het Vossius in Amsterdam werden bij natuurkunde tot 1957 alleen demonstratieproeven gedaan. Wel heel mooie, dat zeg ik er met nadruk bij, maar ik had nooit een voltmeter, een krachtmeter of wat voor apparaat dan ook in handen gehad. Bij scheikunde waren ze wat verder; op het Vossius hebben we zelf een paar reageerbuisproeven gedaan.

In 1969 begon ik in Oostburg als docent en had ik het geluk al vrij snel in contact te komen met Siem Wijnnobel in Goes. Hij deed zelfs practicum op het mondeling eindexamen.

In Oostburg vond ik bij het onderzoeken van het aanwezige materiaal, ver weggestopt onderin de demonstratietafel een klein blauw boekje met de titel *Handigheid of inzicht* van de mij toen nog onbekende Steller. Het bleek zijn proefschrift te zijn waarin hij de resultaten van natuurkundepracticum bij het v.h.m.o. onderzocht. Hij stelde dat practicum in het algemeen meer tijd zal kosten dan demonstratieproeven en hij wilde er achter komen of die meerdere tijd als verloren moest worden beschouwd of juist als extra-nuttig besteed. Ik heb dat boekje bij het voorbereiden van dit verhaal nog eens doorgenomen. Het eindigt met 12 conclusies, die ik hier niet allemaal ga noemen. Mijn, misschien onrechtvaardige, conclusie is: het kan vriezen en het kan dooien. Op de gestelde vraag is eigenlijk geen antwoord te geven.

Steller als demonstrator

In 1970 of 71 leerde ik Steller kennen op de Woudschotenconferenties en toen bleek hij een geweldige demonstrator te zijn van proeven met een verrassende clou. Ook kon je die proeven uitstekend gebruiken als basis voor practica. Eén van zijn demonstratieproeven wil ik nu te zijner ere hier laten zien.

Bij zijn onderzoek gebruikte hij enkele elektriciteits- en opticaproeven en dan zie je hoe het onderwijs veranderd is. Hij kon aan zijn proefkonijnen rustig de opdracht geven twee lenzen en een lichtbron zó neer te zetten dat er een virtueel *voorwerp* ontstond.

Dat het onderwijs veranderd is, zie je ook aan zijn conclusie 5: “De appreciatie van het practicum door de leerlingen zal nog toenemen als men hun gegronde bezwaren tegen het vele rekenwerk wegneemt. Dit kan gebeuren door gebruik te maken van de rekenliniaal.”

Mooi toch? Toen ik eindexamen deed bestond dat ding nog niet op school en maakten we alle grote berekeningen met de logaritmefabel.

Nuffield

In die begintijd van mijn carrière las ik ook de zeer inspirerende boekjes van de Nuffield serie. De schrijvers propageerden om proeven te verzinnen die leerlingen thuis kunnen doen en waarover ze dan op school verslag moeten uitbrengen. Ik beschouw dat ook als een vorm van practicum, zodat ik er hier aandacht aan mag besteden. Niet iedere proef leent zich daar uiteraard voor, ik geef een paar voorbeelden:

In de onderbouw

Colablikje Als je in een leeg colablikje een beetje water aan de kook brengt en het daarna snel op de kop in een bak water stopt, haal je het er verfrommeld uit. Als leerlingen me zo'n verfrommeld blikje konden tonen, kregen ze een extra punt voor de eerstvolgende toets. Later beloon je de klas uiteraard met een variant waarbij je een groter blik gebruikt.

Mobiles Van Louis heb ik geleerd om als inleiding op krachten en hefboomen de leerlingen mobiles te laten maken. De lessen waarin die mobiles aan het plafond werden gehangen waren altijd een hoogtepunt van het jaar.

Kristallen maken In hun eerste jaar met natuurkunde kregen leerlingen een recept mee naar huis om een suikerkristal te maken. Voor het mooiste kristal loofde ik een prijs uit en dat kristal kwam in de vitrinekast te liggen.

In de bovenbouw

Water koken en verdampen Als je een beetje water eerst aan de kook brengt in de tijd t_1 en daarna helemaal laat verdampen in de tijd t_2 dan hebben die twee tijden bij alle leerlingen min of meer dezelfde verhouding – ongeacht de hoeveelheid water of de grootte van de vlam. Als je zo'n opdracht aan een klas geeft, komt een substantieel deel met getallen aanzetten en blijkt inderdaad dat die verhoudingen redelijk overeenstemmen. Die verhoudingen verklap je uiteraard niet van te voren.

Maak een filmpje van het wegtrekken van een tafelkleed Angela met moeders porselein.

De vragen van Frank

Het wordt tijd om eens naar de vragen van Frank te kijken en ik voeg er zelf een paar aan toe die ik uit didactische literatuur haalde:

- heb ik een grote lijn;
- lukt het een onderzoekende houding bij leerlingen te ontwikkelen;
- wat is belangrijk op het niveau van curriculum;
- houd ik rekening met de verschillen tussen jongens en meisjes;
- wat zijn verschillen tussen onder- en bovenbouw;
- leren de leerlingen de theorie dankzij de proeven of zijn de proeven een bevestiging van geleerde theorie;
- wordt natuurkunde door het practicum concreter en zijn leerlingen daardoor beter in staat tot abstraheren (Steller beweert in zijn conclusie 8 dat het antwoord op deze vraag Ja is);
- is het waar dat het practicum de natuurkunde voor veel leerlingen aantrekkelijker en beter te verteren maakt (dit is conclusie 6 van Steller)?

Ik moet u nu iets schandelijks bekennen. Ik heb me op theoretisch niveau nooit afgevraagd waarom ik practicum liet doen. Op alle vragen is volgens mij het antwoord ja en nee, het kan vriezen en het kan dooien. Ik weet zeker dat ik leerlingen gehad heb die mijn practica vreselijk vonden, maar door de ervaringen op het Spinoza en in Goes hoorde practicum er voor mijn gevoel 'gewoon' bij. Achteraf bekeken heb ik er maar één zeer banaal motief voor: alles is voor leerlingen beter dan 50 minuten naar mij te moeten luisteren.

Wat bereikte ik hiermee?

Handigheid, inzicht, blijvende kennis, een onderzoekende houding ... ? Geen idee. Ik ben zelfs van mening dat we ons geen enkele illusie moeten maken over de blijvende effecten van onze lessen. Wat ik wel bereikte met de practica en met mijn pogingen om niet voortdurend aan het woord te zijn, was *sfeer*; die is volgens mij zeer bepalend voor resultaten op toetsen en examens. Misschien zijn meisjes hier iets gevoeliger voor, maar of het verschil met jongens echt significant kan worden aangetoond, betwijfel ik. Ed van den Berg kwam eens met een stel Indonesische docenten bij mij in de les in V4. Iedereen was bezig en toen vroeg een van hen aan een stel hard werkende meiden: 'Do you like physics?' Hij verwachtte natuurlijk 'Yes, we do'

als antwoord te krijgen. Maar het antwoord was 'No'. Ze hielden niet van natuurkunde, maar ze voelden zich veilig in mijn les.

Van een andere leerling uit die tijd, zo'n 13 jaar geleden, kreeg ik laatst een brief. Ik had haar in al die jaren niet gesproken. Ze schreef o.a.: Ik ben nog steeds erg blij dat ik natuurkunde en andere bètavakken met succes heb afgerond en kijk met meer genoegen terug op de zevens die ik haalde voor natuur- en scheikunde dan de negens voor talen en geschiedenis. Het was gemakkelijk geweest natuurkunde te laten vallen, maar dankzij jouw begeleiding begon ik te geloven dat ik het vak kon halen. Veel dank dus daarvoor.

Ze was inmiddels gepromoveerd op een historisch onderwerp en ze zou les gaan geven op de universiteit. Ze schreef me dat ze zich nooit gerealiseerd had dat onderwijzen zo leuk was en dat ze hoopte dat haar manier van doceren een beetje op die van mij zou gaan lijken. Let wel: natuurkunde en geschiedenis.

In een van de vervolgbrieven vertelde ik haar dat ik dit verhaal moest houden en ik vroeg haar of ze nog concrete herinneringen had aan een of meer van de lessen en speciaal de practica, of dat het meer de sfeer was.

Ze schreef terug dat de lessen en de practica aanzetten aan tot nieuwsgierigheid. Of, waarschijnlijker: ze zwengelden nieuwsgierigheid aan waar die al enigszins aanwezig was. Ze dacht vooral met plezier aan de natuurkundelessen en practica terug denk vanwege de sfeer die er heerste. Ongedwongen en gericht op samenwerking. Dat ik geen bètatalent was, was mij wel duidelijk, maar ik heb me nooit dom gevoeld bij je natuurkundelessen, ook al begreep ik niet alles. Achteraf lijkt mij dat leergierigheid belangrijker was tijdens de lessen (en dat dat het signaal was dat je uitzond) dan het halen van achten en negens. En ik heb de indruk dat (bijna) iedereen die boodschap begreep, wat de samenwerking onderling weer stimuleerde.

Sfeerverhogende proeven en practica

Ik heb al een mengvorm laten zien van demonstratie, practicum en klasseggesprek. Dit lenzenproefje is er nog een voorbeeld van.

Bij deze proef heeft iedereen een lens in handen (practicum) maar *ik* vertel wat er mee gedaan wordt en tijdens dat uitvoeren ontstaat een klasseggesprek. Deze proef is geïnspireerd door Nuffield: het is in eerste instantie niet belangrijk dat je lichtstralen kunt tekenen, maar dat je *ziet* wat er aan de hand is. Ook de proef van Steller inspireerde me hierbij: zorg dat er wat verrassends gebeurt.

Zeer sfeerverhogend kan zijn het verzamelen van (v,b) -paren bij lenzen, ... als je er maar geen optische banken bij gebruikt.

Doe dat practicum met kaarsjes van verjaarstaarten in klompjes klei die je rechtstreeks vastplakt op de tafels.

Houtje-touwtjeproeven en practica met speelgoed zijn vaak meer sfeerverhogend dan proeven met apparatuur van leermiddelenfirma's.

Overigens: niet iedere proef is sfeerverhogend. Saaie kookboekproeven horen er soms gewoon bij en daar hoeft je je niet voor te schamen.

Zo lijkt het allemaal op de bekende successtories van mensen die de heilige Graal van de didactiek gevonden hebben. Bij het voorbereiden van dit verhaal werd ik keurig met de voetjes op de vloer gezet toen ik bladerde in de voorinformatie van deze conferentie. Onderaan p. 13 las ik: "Op het OSG West-Friesland is practicum een belangrijk onderdeel van het bovenbouw natuurkunde practicum. Wij zagen echter dat onze leerlingen maar weinig geïnspireerd raakten door het practicum. ... " Toen pas zag ik de naam van de inleider: Onne Slooten, mijn oudleerling en mijn opvolger op de OSG en die practica zijn mijn oude practica. Onne was er niet

tevreden mee en hij gaat in een werkgroep vertellen wat hij erop verzonnen heeft. En zo hoort het natuurlijk ook. Grappig is ook dat hij het wandelende bewijs is voor mijn stelling dat je geen illusies moet maken over het rendement van je lessen. Ik kom als hulptoa nog wel eens op de OSG en dan vraagt hij: “Hebben we die en die proef?” “Ja hoor, die heb je bij mij in de klas gezien. Jij bent in 1983 geboren en die proef deed ik al in 1973.” “Oh, ik weet er niets meer van.”

Tot slot wat is er bij mijn practica niet en wel veranderd?

Wat er niet veranderd is: toch nog teveel kookboekpractica. Daar gaat Onne tot mijn vreugde wat over vertellen.

Wat er wel veranderd is: ik ben op het laatst vrijwel afgestapt van frontale practica. Leerlingen deden de practica in hun studie-uren, onder leiding van onze voortreffelijke toa en ik heb vrij veel demonstratieproeven omgewerkt tot practica. Dat beviel me heel goed.

Ik eindig met conclusie 11 van Steller: “Het practicum verliest zijn waarde als men geen behoorlijk werk van leerlingen eist, zowel wat betreft de voorbereiding en de uitvoering van de proef als t.a.v. het verslag.”