

HET ONDERWIJS IN BIOLOGIE IN DE TWEDE LEERKRING VAN DE KWEESCHOOL

P. A. VAN HOEK EN J. C. VAN DER STEEN

Dierkunde

Menskunde – en wat daarmee samenhangt – is voor leerlingen van m.u.l.o. en m.m.s. stof, waarvan ze wel gehoord hebben. Deze kennis komt occasioneel nog wel ter sprake in de derde klas bij behandeling van de ongewervelde dieren. Kennis van veel voorkomende ongewervelde dieren is voor de lagere school van veel belang. De kinderen worden er immers dagelijks mee geconfronteerd. Kamervliegen zijn belangrijker dan ijsberen. Bovendien lenen vele van deze dieren zich uitstekend voor interessante proeven. Maar de aanstaande onderwijzers moeten hiermee vertrouwd gemaakt worden. Ook dient de reeds aanwezige kennis vaak nog functioneel gemaakt te worden. Teveel blijven ze steken in terminologie.

Als men de genetica al zo nauw mogelijk moet aansluiten bij bekende zaken, aan de praktijk van kweken en fokken, dan dient men zeker de biologie van voeden en voortplanten, van voortbewegen, nestbouw, broedverzorging, prikkelbaarheid, milieuvoorkeur enz. te leren aan de levende organismen zelf.

Hiervoor hoeft men niet te beschikken over dure apparatuur, die men immers op de lagere school toch ook niet heeft. De proef moet liefst zo eenvoudig zijn, dat iedereen hem kan nadoen.

Het aquarium

Een groot duur aquarium is voor de school een onding, dat veel kennis en zorg vereist en waaraan de leerlingen voorbij lopen. Veel beter zijn kleine bakjes van $20 \times 20 \times 10$ cm, desnoods inmaakglazen. Deze laat men slechts korte tijd bewonen, zodat men geen moeilijkheden heeft met ziekten, schimmel, alg, vervuiling enz. Geen wederzijdse uitroeiing. De kinderen moeten leren de dieren de vrijheid te hergeven. In de vakantie heeft men geen onderhoud. De meeste waterdieren uit onze sloten zijn interessanter dan een goudvis. De bijbehorende leerstof kan gelijktijdig uit het boek worden bestudeerd. Waarom moet men de wormen leren vóór de insecten? Biologieonderwijs dient te zijn aangepast aan weer en jaargetijden — ook wel aan toevallige waarnemingen en vondsten — en zeker niet aan de bladzijden van het boek, waar men gebleven is. Hydra's die onder aan eendekroos zitten en geelgerande watertorren kan men ook 's winters door houden als men wil.

Het is in de natuur vreten of gevreten worden. Daardoor ontstaan „voedselketens”. Hiervan krijgen de leerlingen enig begrip door het kweken van allerlei waterdieren, die elkaar tot voedsel kunnen dienen.

Bij het opkweken van libellelarven moet men een rietstengeltje in het aquarium zetten. Het is een boeiend gezicht, te zien hoe de volwassen larve boven water klimt en hoe de prachtige libel uit de gebarsten huid van de nymf kruipt. Het groot brengen van kikkerlarven gaat vaak mis. Het is beslist nodig, hiervoor slootwater te nemen in plaats van leidingwater. In één glas niet meer dan vijftien eieren. De eerste dagen voedert men ze beschuitkruimels met harde eidooier. Als de uitwendige kieuwen verdwenen zijn, kan men iedere dag aan een draadje wat vers ongezouten vlees in het water hangen. Er mogen geen waterdieren bij geplaatst worden. Ook geen salamanders, want die happen zelfs naar hun eigen broed.

In het aquarium kan men zien hoe diverse dieren zwemmen, ademen, hoe slakken grazen en eieren leggen en hoe de embryonen erin bewegen. Ook de voortplanting van stekelbaars, waterspin en spinnende waterator, enz. Het kloppende hartje van de watervlo onder het microscoop vergeten ze nooit meer!

Het terrarium

Het terrarium, zowel het droge als het vochtige, is een goed ding voor een liefhebber, die voor de nodige kennis (en dat is nogal wat) bij de vereniging Lacerta terecht kan. Maar voor de klas vergt het teveel werk. Daarbij is het door de weinig beweeglijke dieren weinig spectaculair. De kinderen zijn er gauw op uit gekeken. Onze reptielen worden schaars. Een toevallig gevangen hagedis of gladde slang kan men beter een paar dagen in een bak houden op een plaat turf en daarna de vrijheid hergeven. Vaak willen ze niet eten en tot voortplanting komen ze uiterst moeilijk. Voor hobbies is de school ongeschikt. Daar dient les gegeven te worden.

Het insectarium

Dit is een onuitputtelijke bron van natuurstudie. Helaas komt men er zelden toe er een aan te leggen, omdat men de mogelijkheid niet eens overweegt, ofwel terugschrikt voor vermeende moeilijkheden. Voor talrijke waarnemingen is een platliggende weckfles, bespannen met een stuk nylonkous het enige wat men nodig heeft.

De levende have is meestal zeer gemakkelijk te verkrijgen en ook de voeding biedt weinig problemen. Blad van paardebloem of witlof is bijna universeel voedsel voor planteneters. Een papier op de bodem, dat

elke twee dagen vervangen wordt, voorkomt bij de teelt van rupsen schimmelvorming. Om dit te voorkomen moet men de dieren ook liefst niet met de vingers aanpakken. De fles moet niet in de zon liggen. Gebruikt men een koker van horretjesgaas, afgesloten met twee conservenblikken, dan kan dit wel.

Om te beginnen kan men wandelende takken kweken op klimopblad. Ook grauwe aardrupsen laten zich met zemelen goed groot brengen in een laag van 5 cm aarde met rivierzand (metselzand). Ze verpoppen gemakkelijk en leveren de bekende „huismoeder”vlinders.

In een klein flesje met water, afgesloten met een wattenprop kan men een takje zetten, vol bladluizen, en hiermee larven en volwassen lieveheersbeestjes voederen. Leuker voor kinderen is het houden van sprinkhanen, krekels, en vooral het opkweken – in een kistje met droog wit zand – van mierenleeuwen, die men met mieren of vliegen voedert. Dit gaat zeer gemakkelijk en is onvergetelijk. Sprinkhanen eten bladeren van vruchtbomen, sla, vliegen en kleine sprinkhanen. Het zijn echte kannibalen. Loopkevers kan men met wat zorg jaren in leven houden. Ze eten wormen, rupsen of slakken. Na het eten willen ze de „mond spoelen” en moeten daartoe een napje vers water hebben.

Kleine kamervliegen (met grijze ogen) kweken in een laag compost leert de kinderen zowel de enorme voortplantingsmogelijkheden van deze dieren als de rol die ze in de natuur spelen. Ze zien, dat vliegen uit vliegen voortkomen en bovendien ontdekken zij de duur van de tussenstadia. Grote kamervliegen (met bruine ogen) hebben mest nodig voor hun ontwikkeling. De mannetjes zijn van de wijfjes te onderscheiden, doordat de (grotere) ogen elkaar bijna raken.

Het microscoop

Ofschoon voor de lagere school van weinig betekenis, gunne men de kwekelingen toch eens een blik in de wereld van het kleine. Infusoriën, uit hooi gekweekt of uit „koekoekspog” van het schuimbeestje of uit de darm van een meelworm gehaald, klokdiertjes, waarvan de waterplanten wemelen, sporen van paddestoelen of paardestaarten (die zo leuk spartelen) en de beweging in cellen van een blaadje van waterpest moet men toch gezien hebben. Het kost wat tijd, maar spoort meer aan tot natuurstudie dan lange verhalen.

Anatomie van de plant

Ook zonder microscoop valt hiervan veel te leren. Men prate niet over floëem, amphivasale vaatbundels e.d., maar late de leerlingen een stokje afpellen, laag na laag. De cambia zien ze wel niet, maar ze kunnen deze voelen. In een kurk zijn de mergstralen met een speld na te gaan. Van

vetplanten en rot blad kan men de opperhuid aftrekken. Knoppen kan men afpellen en er overlangse doorsneden van maken. Met een loep zien ze eventueel de bloemknoppen er in zitten. Uit geweekte zaden kunnen ze de embryonen halen. In het hout van de tafel zien ze jaarringen en dwars doorgezaagde mergstralen. Uit weegbreeblad kunnen ze de vaatbundels trekken (waarom zijn die zo taai en elastisch?), enz.

Fysiologie van de plant

Dit onderwerp sluit nauw aan bij de anatomie. Waarvoor dient de kurk-laag? Wat gebeurt met eau-de-cologne als er geen stop op het flesje zit? Waarvoor dienen de lenticellen? Wat gebeurt met een muis in een fles met een stop erop? Waarom wordt kool niet nat? Waarvoor dient de waslaag (vergelijken met zonnebrandolie en het funeste ultra violetlicht)? Waarom zou een tuinder „uitvloeier” bij zijn spuitvloeistof doen? Het kweken van kiemplanten, met en zonder mest, met teveel mest, het laten barsten en rimpelen van kersen in water en pekkel, e.d. brengt hen bij problemen uit de praktijk. Het uitdrogen van een geschilde aardappel is op een brievenweger te vervolgen. Waarom gaat het steeds trager? Waarom droogt een ongeschilde niet uit? Kiemende erwten in een potje in een doos met watten tonen aan dat ook planten warmte produceren. Waarom is een hoop gemaaid gras binnenin zo heet? En waarom een mesthoop? Waar zou die warmte vandaan komen? Produceert een ongemaaid voetbalveld ook warmte? Waarom voelt men dat dan niet?

Men moet ze aan het denken zetten. Voorzeggen en laten navertellen is geen onderwijs. Men gebruike termen, die ook voor een kind inhoud hebben, b.v. een woord als „kunstmestsoep” is ook voor het kind verbonden met het begrip „voedsel”, alsmede met vloeistof. „Een koude motor trekt niet”; dat weten ze uit ervaring. Waarom is een vlieg op een koude dag nu zo traag? Waarom moeten hazen wel voortdurend even warm zijn? Waarom gaat het kamerplantje slap hangen als we het begieten met water, waarin een ijsblokje drijft? Dus, al is in de winter de grond natter dan ’s zomers, toch moeten de bomen hun blad laten vallen, want de pomp werkt te traag, omdat de grond te koud is. In de schrale winterwind gaat de verdamping immers door, denk maar aan schrale handen en gesprongen lippen; aan sneeuw, die verdwijnt zonder dat het dooit.

De vaktaal

Gaat men zelf niet voor in grondigheid van behandeling, aanschouwelijkheid en stofbeperking, dan loopt men volgens drs. v. d. Zwet, het

gevaar te vervallen in de fout, die bij het onderwijs in de middelbare school zo veel voorkomt; „dat het differentiatieproces wel de nodige aandacht krijgt, maar de integratie totaal verwaarloosd wordt”. „De hoofdwet voor het tot stand komen van de integratie is en blijft het werkelijk beleven.” Door het zelf beleven verkrijgt men, dat de kennis eigen kennis wordt, die niet is opgehangen aan een kapstok van half begrepen vaktermen. Hierdoor zullen de kweekschoolleerlingen in staat zijn later hun kennis over te dragen aan hun eigen leerlingetjes in voor hen verstaanbare taal. Want dit is hard nodig. Telkens stelle men de vraag: hoe zul je dit nu aan kinderen vertellen? Bijvoorbeeld: ze moeten niet spreken over mannelijke en vrouwelijke wilgekatjes. Een kind denkt bij „vrouw” aan zachtheid, toevlucht, kleren, eten, lippenstift, e.d. al naar omstandigheden, en bij „man” aan kracht, straf misschien, snor, tabak, grove stem etc., maar noch „man” noch „vrouw” doen denken aan wilgekatjes. Beter is het daarom te spreken van groene en gele katjes, of van stuifmeel- en stamperkatjes, of van katjes waar wel en geen zaad aankomt. Een ander voorbeeld: „de plant neemt lucht op”. Koolzuur is geen kinderbegrip. Het is wel vreemd, dat een plant gas als voedsel gebruikt, maar voor ons, groten, is het ook niet zo voor de hand liggend! Hazen zijn „altijd startklaar”; mussen behoeven ook niet warm te draaien, net als een vliegtuig (maar goed ook, als de kat komt!). Zulke uitdrukkingen appelleren aan een wereld, die de kinderen al kennen.

Verzamelen

Het verzamelen van duurzaam lesmateriaal is een directe voorbereiding voor latere lessen en dient reeds op de kweekschool te beginnen. Kiezen van verschillende huisdieren, een kaak van een konijn, een oud kunstgebit, misschien een schedeltje, slakkehuisjes en schelpen, gedroogde zeesterren, diverse zaaddozen, bladskelleten, vlinderpoppen, kokertjes van kokerjufferlarven, uitgedroogde plompebloemen, allerlei zaden, droge aren van granen, sierstukjes die bestaan uit opgeplakte bladeren of uit kegels van verschillende coniferen, om elkaar gegroeide takken van kamperfoelie, galnoten, fossielen uit grint, Judaspenning en lampionnetjes, paarde- en schapehaar, kortom alles wat men vroeg of laat tegenkomt en bruikbaar en bewaarbaar is.

Lijst met onderwerpen

Het laten ontwerpen van activiteiten die op de lagere school i.v.m. de seizoenen, kunnen worden uitgevoerd, is nuttig, want men prepareert

de kweekschoolleerlingen daardoor op de geestelijke activiteiten, die ze zullen moeten ontplooiën als ze zelf voor de klas staan. Als voorlopige hulp geve men hun een lange lijst met onderwerpen die in de verschillende klassen en maanden gegeven kunnen worden. Hieruit kunnen ze kiezen, want voorlopig is dit voor hen een te moeilijke opgave.

Samenvattende en vergelijkende lessen

Als voorbereiding op het examen en voor het verdiepen van het inzicht zijn deze lessen zeer nodig. Jammer genoeg moet hier met een enkel voorbeeld volstaan worden, uit de vergelijkende fysiologie van de zintuigen.

Men gebruike de term „kijkdieren”. Welke zijn dat bij uitstek? Vogels. Waarom? Ze horen niet bijzonder goed en ruiken slecht. Hoe komt dat? Ze hebben geen oorschelpen. Waarom niet? Een kwestie van stroomlijn. En het midden oor? Minder gehoorbeentjes. Welke dieren hebben dat ook?

Waarop wijst de term „luisterdieren”? Welke? Walvissen en vleermuizen. Waarom? Beiden in het donker, in de ruimte. Ze zien slecht en ruiken niet of slecht. Wat valt er te snuffelen onder water met de neus dicht en wat, als men toch steeds verder vliegt? Welk zintuig moet dus de ruimtelijke oriëntering overnemen? Nu volgt de vergelijking met een asdic-apparaat.

„Snuffeldieren”: hond, egel, insecten. Weer nagaan waarom. „Luister-ruikdieren”: vee, hert, ree. „Luister-kijk-dieren”: haas en konijn. Hier het ruimtelijke zien bespreken (als proef een potlood met één oog dicht door een ringetje aan een touwtje laten steken, dat een ander vasthoudt). Vergelijken van schedels van haas of konijn met die van kat of aap. Waar staan de ogen? Een haas kijkt helemaal om zich heen en ziet zonder omkijken, hoever zijn achtervolger nog van hem af is. Heeft een roof- of een boomedier dat ook nodig? Hoe staan daar de ogen? Welk voordeel? Zo bespreken we ook „ver-kijkers”, „dicht-bijkijkers” (met hun speciale aanpassingen), „nachtkijkers” (met reflectors en koplampen: inktvissen), „kleurenkijkers” en „zwart-witkijkers”.

Aan het bijeenzoeken van voorbeelden voor een dergelijke les (waarvan men zelf natuurlijk het schema wel van te voren dient te hebben geprepareerd!) willen ze allemaal heel graag meedoen. Het ordenen en aanvullen van hun kennis schijnt blijkens de reacties voor hen een boeiende bezigheid te zijn.

Praktijklessen

Het klassikaal bespreken van gegeven lessen biedt voor- maar ook nadelen. Als het henzelf niet aangaat, letten velen nauwelijks op. Het is moeilijk, voldoende kritiek te leveren en toch de leerling noch te ontmoedigen, noch over het paard te tillen. Beter is aan de betrokkene een copie te verstrekken van een niet te beknopte lesbeoordeling. Men verliest anders ook veel te veel tijd, die toch al zo karig is toegemeten.

Het examen

Klaar komen doet men nooit. Dat moet men dan ook niet proberen, want daarmee verhoogt men de zo nadelige spanning. Haastwerk is funest bij het onderwijs en bij alle studie. Tegen het examen zijn de leerlingen vaak toch al nerveus, en als wij zelf gaan haasten, slaat dat op de leerlingen over en vergroot dit hun gevoel van onmacht. Beter is het, de laatste lessen te besteden aan het houden van proefexamens, waardoor ze kijk krijgen op de gang van zaken bij het examen. Men beginne met de vlotste leerlingen en zorg vooral dat de meer zenuwachtige typen een of meer beurten krijgen. Het zijn geen biologen en zij behoeven het ook niet te worden. Men denkt zo gauw, dat ze „dit toch moeten weten”. Op het examen zelf herinnere men zich de tijd, dat men nog amper twintig was en de spanning van een examen moest ondergaan!