

# Uitgangspunten bij het opstellen van een biologie-leerplan voor een gemeenschappelijk brugjaar m.a.v.o., h.a.v.o. en v.w.o.

C. D. N. BAREL\*

## *Inleiding*

In dit artikel worden factoren nagegaan, die de keuze van de onderwerpen voor de biologie in de brugklas bepalen. De analyse beperkt zich tot de uitgangspunten van een leerplan voor een gemeenschappelijk brugjaar naar m.a.v.o., h.a.v.o. en v.w.o. en is in eerste instantie niet bedoeld voor scholen(gemeenschappen) met slechts één of met veel meer richtingen van onderwijs dan de drie bovengenoemde.

Het leerplan moet voor alles een praktische realisatie mogelijk maken van de doelstellingen van het biologie-onderwijs in de brugklas. Daarnaast zijn ook andere factoren van invloed op de samenstelling zoals: methodiek, relatie met andere (brugklas)vakken, continuïteit van het biologie - onderwijs, de psychologie van het 12-jarige kind en de persoonlijke voorkeur van de docent.

## *I Twee facetten van het biologie-onderwijs in de brugklas*

### *Inleiding*

De brugklas is een determinatie- en selectieklas; het brugjaar een periode, waarin de leerling geholpen wordt bij zijn adaptatie aan een nieuw type van onderwijs. De hulp bij de aanpassing is niet van directe invloed op het leerplan. Het is een probleem van de studie-

\* Leraar biologie aan de stedelijke scholengemeenschap 'Hugo Grotius' te Delft. Huisadres: Nassaulaan 47, Oegstgeest.

lessen en van de wijze, waarop de biologielessen worden gegeven. De determinatie daarentegen heeft een grote weerslag op het leerplan, omdat de leerstof zelf de mogelijkheid om te determineren in hoge mate bepaalt. Dit betekent, dat het biologie-onderwijs in het brugjaar twee belangrijke facetten heeft: het is een hulpmiddel bij de determinatie en het wil de leerlingen enig idee van biologie geven. De belangrijke plaats, die de determinatie inneemt bij de functies van het biologie-onderwijs in de brugklas, is uniek. In alle latere jaren zal het vak zelf centraal staan bij het overwegen van een leerplan.

### *Biologie als hulpmiddel bij de determinatie*

Objectief (dat inhoudt vergelijkbaar en herhaalbaar) determineren impliceert twee dingen: (1) Er moeten methodes ontworpen worden, die vergelijkbare en (met hetzelfde resultaat) herhaalbare toetsen leveren. (2) Hetgeen, waarop gedetermineerd wordt, moet zo omschreven zijn, dat het een aantal in de praktijk bruikbare kenmerken heeft. Dit laatste is van het grootste belang voor het opstellen van een leerplan, want in het kader van de determinatie kan dan pas een programma samengesteld worden als duidelijk en praktisch omschreven is, wat het doel van m.a.v.o., h.a.v.o. en v.w.o. is. Hieraan ontbreekt echter nog alles, zodat de determinaties thans subjectief en in hoge mate intuïtief zijn. v. Oostrum (pers. meded.) schrijft hierover: „De zaak zit zo — en daaraan dienen wij de komende jaren onze volledige bijdrage te leveren — dat deze schooltypen volledig opnieuw

gedefinieerd moeten worden in hun doelstellingen”.

Determinatie met behulp van biologie is niet alleen het nagaan welk biologie - onderwijs (m.a.v.o., h.a.v.o. of v.w.o.) de leerling waarschijnlijk het best zou kunnen volgen. Men bedenke dat de biologie de enige natuurwetenschap in de brugklas is en dat daardoor juist van dit vak gevraagd wordt na te gaan welke capaciteiten de leerling in deze richting heeft. Bij de overwegingen om een onderwerp in het leerplan op te nemen gaat het dus niet alleen om het biologische belang, maar ook om de mogelijkheid de aanleg voor natuurwetenschappen ermee te bepalen.

### *Enig idee geven van biologie*

Voor een nadere bepaling van dit tweede facet van de biologie in de brugklas volgen wij voornamelijk de opsomming van Treffers 1968, die in zijn dissertatie stelt, dat het doel van het biologieonderwijs in Nederland, de V.S. en de U.S.S.R. is:

- (1) Inzicht geven in de biologie als natuurwetenschap.
- (2) Begrip bijbrengen voor de betekenis, die de biologie voor de maatschappij heeft.
- (3) Bijdrage te leveren tot de algemene vorming van de leerlingen.

De door Treffers nog genoemde „Voorbereiding op het Hoger Onderwijs” is voor de brugklas niet relevant.

### *Ad (1) Inzicht geven in de biologie als natuurwetenschap*

De biologie is, in tegenstelling tot de natuurlijke historie, een natuurwetenschappelijke discipline. Bij de keuze van de onderwerpen voor het leerplan zullen wij dan ook na moeten gaan of deze zich lenen voor een natuurwetenschappelijke behandeling. Dit houdt in dat het in vakkringen voldoende moet zijn uitgewerkt, zodat een theorie en mogelijk ook afbeeldingen, cijfermateriaal, grafieken e.d.

beschikbaar zijn; dat de biologische theorie over het onderwerp inderdaad gebruikt kan worden voor een exacte bespreking op het niveau van een 12-jarige leerling en dat het cijfermateriaal, de grafieken e.d. zich lenen voor eigen werkzaamheid in de zin van experimenten. (zie IId).

Het zoeken naar biologische onderwerpen, die voor een natuurwetenschappelijke behandeling in aanmerking komen vereist studie van de moderne biologie door middel van applicatie-cursussen, overleg met wetenschappelijke onderzoekers en lectuur van recente overzichts-artikelen. Een verbeterde kennisgeving met de vorderingen in de biologie zou ons misschien doen inzien, dat onderwerpen die al tientallen jaren op het programma staan, vervangen kunnen worden door leerstof, die een weerspiegeling is van recente inzichten en onderzoekingen.

Mijns inziens kan de natuurwetenschappelijke benadering van de biologie niet veel verder gaan dan een illustratie van de wetenschappelijke methode aan de hand van een biologisch onderwerp. Een expliciete behandeling van het begrip natuurwetenschap is door zijn abstracte en filosofische karakter geen haalbare kaart voor de jonge leerling. Het is zelfs de vraag of een integrale aanduiding van de onderwerpen binnen dit thema ooit gedaan is in ons middelbaar onderwijs (zie voor een dergelijke opsomming b.v. Jungwirth in J. *biol. Education* 2 (1), p. 40.) Zonder van de leerling te vragen de methode achter het voorbeeld onder woorden te brengen, kunnen wij toch nagaan in hoeverre hij de essentie begrepen heeft door hem de methode te laten toepassen op andere gevallen dan het voorbeeld, dat in de les werd behandeld. Determinatie van de potentiële m.a.v.o.-, h.a.v.o.- of v.w.o.-leerling zou dan o.a. kunnen gebeuren door te onderzoeken in hoeverre de leerling in staat is object en methode te ontkoppelen. Bij de m.a.v.o. - leerling blijven voorbeeld en methode nauw verbonden: er wordt van hem verwacht dat hij de aangeleerde relatie begrijpt in de context, zoals deze in les of

boek gegeven wordt. De h.a.v.o.-leerling zal de (natuurwetenschappelijke) benadering ook moeten kunnen toepassen op verwante, analoge biologische problemen. Van de v.w.o.-leerling tenslotte mag men verwachten, dat hij de methode kan gebruiken bij het oplossen van een hem niet vertrouwd, niet biologisch en abstract probleem. Bij de keuze van de leerstofeenheden zal ook plaats moeten zijn voor onderwerpen, die het testen van deze gradaties mogelijk maakt.

Omdat de brugklas zowel voorbereidt op eindonderwijs, als op hoger beroepsonderwijs en universiteit, ben ik er geen voorstander van de biologie alleen te laten fungeren als hulpmiddel bij het aankweken van een „scientific attitude”, zoals dit in de V.S. gebeurt. Ook internationaal wordt echter aanbevolen dit uitgangspunt te nemen bij het opstellen van nieuwe leerplannen. De biologie alleen een voorbeeld te laten zijn van een natuurwetenschappelijke discipline is te academisch en gaat b.v. voorbij aan de sociale functies van het biologie-onderwijs. De Nederlandse situatie is meer te vergelijken met die van de Sowjet Unie, waar het voortgezet onderwijs primair eindonderwijs is, en de biologie verspreid over een aantal jaren gegeven wordt (Treffers). De V.S. daarentegen hebben een onderwijs, dat op de universiteit gericht is. Bovendien wordt de biologie er in blokvorm gegeven in een hogere klas. Het is goed deze essentiële verschillen tussen het biologie-onderwijs in de V.S. en Nederland voortdurend voor ogen te houden nu door de diepgaande research op dit gebied in de V.S. dit land steeds meer invloed krijgt op het Nederlandse biologie-onderwijs.

Eén van de belangrijkste pedagogische opgaven van het leerplan is de coherentie van de leerstofeenheden. Het onderwijs in de biologie als (natuur)wetenschap impliceert een gericht zijn op inzicht in fundamentele biologische begrippen. Waar dit mogelijk is, moeten de onderwerpen van het leerplan een didactische illustratie zijn van een biologisch principe. Dit kan echter het leerplan een coherent geheel

maken en kennis van deze principes is van basaal belang voor andere functies van het onderwijs in de biologie (toepassingen en maatschappelijke verantwoordelijkheid van het vak.). Het aantal biologische principes, dat door een leerplan moet worden toegelicht, dient beperkt te zijn, zodat er voldoende gelegenheid is de leerling van het algemene karakter van het grondbeginsel te overtuigen. (Het is een veelgemaakte psychologische vergissing te menen dat leerlingen de draagwijdte van een begrip kunnen overzien aan de hand van twee voorbeelden, terwijl wij er als docent jaren studie voor nodig hadden). Inzicht in de biologie wordt dan ook niet bereikt, wanneer men de seizoenen als dwingend uitgangspunt neemt om aan de hand daarvan een groot aantal fundamentele biologische problemen aan te stippen, die dan onvoldoende behandeld kunnen worden en waarvan de bespreking beperkt blijft tot natuurhistorische verhalen.

Bij de praktische uitvoering heb ik het macroscopische bouwplan gekozen als de verbindende lijn die door bijna alle onderwerpen loopt en die dus de coherentie van het leerplan bepaalt. Het bouwplan is de eerste natuurlijke stap op weg naar het zoeken van de „wetten van het leven”. Het schept op betrekkelijk eenvoudige wijze orde in een diversiteit van organismen (of gedeelten ervan), die daarvoor schijnbaar ordeloos leek voor de leerling. Het bouwplan kan het kind zich voorstellen en het is praktisch gemakkelijk duidelijk te maken. Andere belangrijke biologische begrippen zoals cel, evolutie, populatiemilieu en genetica zijn naar mijn ervaring al gauw te hoog gegrepen: ze zijn moeilijk te demonstreren, lenen zich niet goed voor praktisch of experimenteel werk in de brugklas of ze vragen veel voorkennis, die juist in de laagste klassen moet worden opgebouwd.

De diversiteit zelf wordt verbonden met het begrip functie: variaties binnen het bouwplan kunnen begrepen worden als aanpassingen aan verschillende functie's. (De werkelijke aard van de vorm-functie relatie is een academi-

sche kwestie, die in de brugklas alleen maar naar voren komt bij de overweging niet te veel te benadrukken, dat de één een gevolg van de ander is).

Het komt mij zinloos voor dat de leerling feiten moet leren, waarvan de biologische betekenis hem ontgaat, zoals allerlei bloeiwijzen, topografie van de schedelbeenderen, bladvormen, kenmerken van plantenfamilies, vertegenwoordigers van allerlei taxa, waarbij hij zich nauwelijks meer kan voorstellen dat een naam of een (voor hem) abstract figuurtje. Deze kennis blijft immobiel en heeft daardoor geen opvoedkundige waarde.

#### *Ad (2) Begrip bijbrengen voor de maatschappelijke betekenis van de biologie*

Door de relaties met de geneeskunde, landbouw- en veeteeltkunde, psychologie en sociologie zullen actuele en maatschappelijk belangrijke problemen uit deze wetenschappen een plaats moeten krijgen in het biologieprogramma van het voortgezet onderwijs. Omdat het biologie-onderwijs in de brugklas m.i. niet fysiologisch of oecologisch moet zijn, zullen veel onderwerpen uit het hierboven genoemde kader niet in aanmerking komen. Ik wil echter een uitzondering maken voor de voortplanting van de mens en de milieuhygiëne. Omdat (vooral bij meisjes) de geslachtsrijpheid omstreeks het twaalfde jaar begint en de voorlichting over de voortplanting thuis nogal eens onvolledig is, wordt het een taak van de bioloog dit in zijn les te behandelen. Aangezien de leerlingen in de brugklas niet emotioneel bij het probleem van de seksualiteit betrokken zijn (Meneer, maar waarom doe je het nou? D'r lijkt me niks an!) moet de voortplanting van de mens alleen feitelijk en in een biologisch kader behandeld worden.

Als wij biologie-leraren ergens een zware verantwoordelijkheid voor dragen dan is het voor het biologisch inzicht van onze leerlingen in de leefbaarheid van de wereld. De eerste klas leerling staat nog wijd open voor nieuwe

ideeën. Dit argument heeft mij ertoe gebracht in de brugklas iets te vertellen over de problemen van de milieuhygiëne. Aan de hand van talrijke actuele gevallen kunnen de ernstige gevolgen van de milieuvervuiling en de oorzaken ervan aan de leerling duidelijk gemaakt worden om hiermee een basis te leggen voor een werkelijke bereidheid er iets aan te doen. In de hogere klassen kunnen we hierop verder bouwen als uitgelegd wordt welke mechanismen door de milieuvervuiling beschadigd werden en welke pogingen we kunnen ondernemen dergelijke schade te herstellen en te voorkomen.

Voorbeelden van de praktische toepassingen van de biologie zullen vertegenwoordigd moeten zijn in de leerstof van de brugklas, o.a. omdat dit aspect van de biologie waarschijnlijk een grote rol zal gaan spelen in de programma's van de m.a.v.o. en h.a.v.o.

#### *Ad (3) Bijdrage te leveren tot de algemene vorming*

De algemeen vormende waarde van de biologie in de zin van waarnemingsvermogen, technische vaardigheden, esthetisch beleven, ordelijk verwerken van gegevens e.d., heeft geen grote invloed bij het opstellen van een leerplan. De algemene vorming is voornamelijk een probleem van de wijze, waarop het programma wordt uitgevoerd.

### *II Invloed van de methode op het leerplan*

#### *a) Biologie of Natuurlijke Historie*

Biologie dient werkelijk biologie te zijn en geen natuurlijke historie. Is de natuurlijke historie vooral een collectie feiten over de levenswijze en (niet meer dan uitwendige, macroscopische) bouw van één plant of dier; de biologie zoekt naar wetmatigheden van het leven in zijn geheel. De biologie is een natuurwetenschap, de natuurlijke historie niet. De natuurlijke historie leent zich goed voor een esthetische behandeling. Zij zal zeker mak-

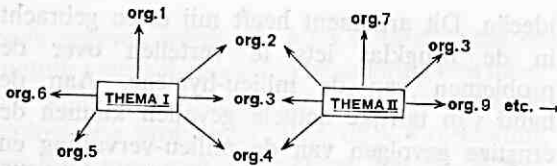
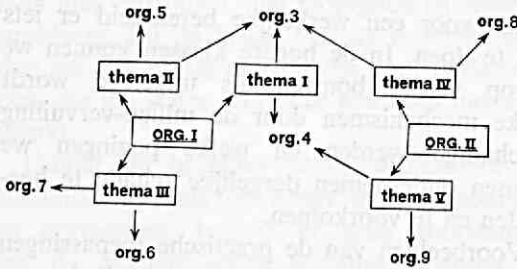
fig. 1a thema centrale methodefig. 1b exemplarisch thematische methode

Fig. 1 Schematische voorstelling van de thema centrale methodes (1a) en de exemplarisch thematische methode (1b). Bij de exemplarisch thematische methode staat een beperkt aantal bekende organismen (ORG. I en ORG. II) centraal. Uitgaande van deze bekende dieren of planten wordt een aantal thema's (thema 1-5) besproken. De algemene geldigheid van de thema's wordt duidelijk door te laten zien dat zij ook van toepassing zijn op andere (minder bekende) organismen (org. 3-9).

kelijk aansluiten bij de actuele situatie, waar het kind in doen en denken in de prepuberteit mee bezig is. Bij het geven van *biologie* zal men op het subjectieve element moeten letten, wil men het niet verwaarlozen, maar de biologie sluit de esthetische beleving zeker niet uit. De keuze van de onderwerpen zal in hoge mate bepaald worden door het wereldbeeld van het kind in de prepuberteit: zij moeten aansluiten bij de kennis die het kind heeft van de „natuur” uit zijn dagelijkse omgeving (zie verder V), maar het is niet noodzakelijk op dit niveau te blijven door niet hoger dan de natuurlijke historie te gaan. De biologie ordent op een hoger niveau en is daardoor van grotere pedagogische waarde dan de natuurlijke historie. Bovendien biedt alleen de biologie de mogelijkheid de natuurwetenschap-

pelijke capaciteiten van de leerling te onderzoeken; de natuurlijke historie is daar in wezen ongeschikt voor.

Het komt mij voor, dat er thans (bewust of onbewust) een neiging bestaat het niveau van het biologie-onderwijs naar beneden te brengen om weer te vervallen in natuurlijke historie. Tegen deze tendens wil ik stelling nemen, omdat het mijn ervaring is, dat alleen op grond van de traditie de natuurlijke historie in de lagere klassen geprefereerd wordt boven de biologie. Reeds jaren heb ik de klassieke natuurlijke historie vervangen door biologie in de zin van dit artikel zonder daarbij op grote didactische moeilijkheden te stuiten. Wel kost het moeite de ouders aan de nieuwe opvatting over de plant- en dierkunde te wennen, omdat zij nog steeds van mening zijn, dat het een zuiver leervak is en daardoor hun kinderen verkeerd begeleiden. Wij zullen hierover duidelijk voorlichting moeten geven. Helaas werkt ook de nieuwe regeling betreffende de bevoegdheid biologie in de brugklas te geven de bovengenoemde tendens in de hand. Wij zullen er zorg voor moeten dragen, dat de biologie in de brugklas niet alleen een leervak is van feiten, waarvan de biologische betekenis de leerling dikwijls ontgaat, maar dat het werkelijk als biologie gegeven wordt en voldoet aan zijn functie van natuurwetenschap in de brugklas.

### b) *Thematisch of Systematisch*

Onder de theoretici van het biologie-onderwijs overheerst de mening, dat de biologie thematisch moet worden gegeven.

Dit is wellicht voor een deel te verklaren als een reactie op het klassieke onderwijs dat in zijn opzet voornamelijk natuurhistorisch en systematisch was wat de plant- en dierkunde betrof, en waar de menskunde een overheersende plaats innam, terwijl het juist de taak van de biologie is de mens te laten zien als een organisme naast vele andere. Bovendien speelt de eerder genoemde invloed van de V.S. in deze een grote rol. De ervaring leerde

me echter, dat een zuiver thematische aanpak een te hoge greep is voor de gemengde populatie leerlingen uit de lagere klassen. Ook in de Sowjet Unie wordt de thematische benadering in de lagere klassen door de meeste leraren niet voor mogelijk gehouden: „Het object, dat bij een dergelijke benadering bestudeerd wordt, is te groot en het blijft, omdat voortdurend vergeleken moet worden, niet beperkt tot een enkel organisme” (Treffers p. 112). De methode zal te snel uitgaan van een basale kennis, die niet aanwezig is of die nog nauwelijks functioneert. Wij kunnen het kind weliswaar in korte tijd een groot aantal planten en dieren schetsen, die voor de thema's nodig zijn, maar deze kennis wordt niet geïntegreerd; het kind zal er onbewust niet mee willen werken, omdat het geleerde hem eigenlijk nog vreemd is. Een ander groot bezwaar tegen de thematische benadering als enig uitgangspunt is, dat kinderen van 12 jaar nog lang niet toe zijn aan dergelijk brede structurering. De vraag naar grote lijnen past niet bij hun leeftijd; zij hebben het nog te druk met de details. Jonge leerlingen zijn te intensief bezig met de actuele situatie om geïnteresseerd te raken in de afstand vragende thematiek. (Hun wereld is er veelmeer een van de beleving, dan van de waarneming. O.a.: Perquin in zijn „Didactiek”). Hun geringe interesse voor ordende relaties is ons bekend: leerlingen uit de lagere klassen leren maar al te graag uit hun hoofd. De natuurlijke historie gaf daar alle gelegenheid voor.

Moet de thematiek dan geheel afgewezen worden? Ik meen van niet. De thematische aanpak is van grote ordende waarde en karakteristiek voor de moderne biologie en verdient dus om pedagogische en biologische redenen aandacht. Als compromis tussen de klassieke en zuiver thematische methode zie ik een thematische aanpak van de biologie in de brugklas, die exemplarisch en impliciet is. Hiermee wordt bedoeld, dat de thema's besproken worden aan de hand van een beperkt aantal organismen, die het kind vertrouwd zijn. Het organisme staat in de behandeling

centraal. Uitgaande van dit bekende organisme laten we als volgt zien, dat het geleerde een veel algemenere geldigheid heeft en m.m. ook toe te passen is op planten en dieren, die het kind minder bekend zijn. Het impliciete karakter van de methode ligt in het feit, dat het thema zelf niet genoemd hoeft te worden, omdat het idee achter de voorbeelden veel te abstract of te moeilijk te formuleren is voor de 12-jarige leerling. Wij kunnen niet van hem verwachten, dat hij tot een omschrijving komt van begrippen als vorm-functie relatie, classificatie, bouwplan etc., terwijl wij het aan de hand van de voorbeelden toch kunnen aanduiden. In fig. 1 is het verschil tussen het thema-centrale onderwijs en de exemplarisch thematische methode schematisch weergegeven.

### *c) Practicum*

Het practicum wordt hier gezien als een zelfstandig bezig zijn met de biologische objecten, waarbij het gaat om een toelichting van de leerstof. Dit persoonlijk kennismaken met de biologische objecten is een wezenlijk deel van een introductie in de biologie. Het is van groot belang voor een reële voorstelling van deze objecten; het is een goede motivatie en een belangrijk hulpmiddel bij het zich eigen maken van de leerstof. Bovendien heeft het practicum een algemeen vormende waarde: oefening in waarneming; handigheid; ordelijk verwerken van gegevens; beschrijving. De mogelijkheid een onderwerp uit het leerplan door een practicum te begeleiden zal een zwaar tellend argument moeten zijn.

### *d) Experiment*

Het experiment is een (wetenschappelijke) methode om proefondervindelijk een antwoord op een probleem te krijgen. Het experiment raakt de wetenschappelijke zijde van de biologie. In zijn consequenties kent het experimenteren 4 fases, die ieder apart gerealiseerd kunnen worden in onze biologie-lessen: het

formuleren van een probleem, het bedenken van een beslissend experiment, het uitvoeren van het experiment en het verwerken van de resultaten. Het bedenken van een beslissend experiment en het kunnen verwerken van resultaten, zouden we kunnen opnemen in de criteria voor de v.w.o.-leerling.

### *III Uitgaan van de psychologie van het 12-jarige kind*

Voor een goede motivatie zullen we moeten uitgaan van de actuele situatie, het dagelijks leven van het kind, omdat hij daar in zijn doen en denken voornamelijk mee bezig is. Dit impliceert, dat het biologie-leerplan ook door regionale factoren bepaald wordt. In een bosrijke streek zullen de biologische principes aan andere organismen toegelicht worden dan in een stad.

Kennis van de psychologie van het 12-jarige kind zal in de toekomst een belangrijke rol moeten gaan spelen bij het opstellen van een leerplan: De doelstellingen van het biologie-onderwijs worden ook bepaald „door van een hele populatie van 12-jarigen na te gaan wat je met hen kunt bereiken, op welke nog niet aangesproken vermogens het onderwijs ook een beroep zal dienen te doen. In het algemeen is het zo, dat deze leeftijd tot veel meer, maar ook tot veel minder in staat is dan wij gewoonlijk door ons traditioneel onderwijs veronderstellen” (v. Oostrum, pers. meded.).

### *IV Relatie met andere (brugklas-)vakken*

Geen vak staat zo apart, dat het geen beroep hoeft te doen op andere wetenschappen. Een gevaar van ons onderwijs is, dat het de leerlingen veel te categorisch leert denken en zo de natuurlijke relaties versluiert, die er tussen de verschillende disciplines bestaat. Het discrete denken wordt door de moderne onderwijsmethoden en de wijze, waarop wij de maatschappij (moeten?) laten functioneren, nog versterkt: „multiple choice”-testen, geprogrammeerde instructie; formuleren met een

beperkt aantal voorgedrukte antwoorden, etc. Het is niet moeilijk, maar men moet het wel doelbewust invoeren in het programma, om de leerling te laten zien dat er verband bestaat tussen biologie en andere (brugklas-)vakken. De wiskunde, zoals deze thans gegeven wordt in de lagere klassen, leent zich uitstekend voor een demonstratie van deze relaties: de systematiek kan gegeven worden als een classificatie-probleem. Zo zijn er zeker ook bruggen te slaan naar de aardrijkskunde, de expressie-vakken en de talen.

### *V De continuïteit van het biologie-onderwijs*

Bij het opstellen van een leerplan zou rekening kunnen worden gehouden met de natuurkennis, die het kind op de l.s. kreeg. Overleg met de leerkrachten uit de hoogste klas van dit onderwijs zou er voor kunnen zorgen, dat de kennis der natuur o.a. voorbereidt op de biologie van het voortgezet onderwijs.

Het spreekt vanzelf dat er verband moet zijn tussen de biologie in de brugklas en de verschillende richtingen die erop volgen.

### *VI De invloed van de persoonlijke voorkeur van de docent*

Het is niet van belang, welke onderwerpen dienst doen voor de realisatie van een leerplan, dat verder voldoet aan de eisen, die in dit artikel werden opgesomd. In laatste instantie kan daarom de keuze der onderwerpen bepaald worden door de persoonlijke voorkeur van de docent. Deze ruimte tussen het voldoen aan de hierboven genoemde factoren en het concrete leerplan bestaat zeker omdat het aantal onderwerpen waaruit gekozen kan worden groot is. De mogelijkheid van een persoonlijke voorkeur, die stimulerend kan werken en die de docent in staat stelt zijn vakkennis optimaal te gebruiken, mag niet miskend worden omwille van een gelijkschakeling, die doel in zichzelf geworden is en waarvan de noodzaak niet voldoende werd overwogen.

*Curriculum vitae*

Na eindexamen HBS-B in 1960 in militaire dienst. In 1962 aan de Rijksuniversiteit van Leiden biologie-studie. Candidaats-examen in 1966. Voor het praktisch deel van de doctoraalstudie een electro-myografisch onderzoek aan de kopspieren van de baars en een onderzoek naar parasieten en commensalen van bepaalde stekelhuidigen. In het kader van het laatstgenoemde onderwerp gewerkt o.a. aan het biologisch station van Roscoff (Frankrijk). Resultaten van beide onderzoeken worden thans gepubliceerd. In 1969 cum laude voor het doctoraal-examen

geslaagd.

Sinds 1966 werkzaam als assistent bij het eerste-jaars practicum op de afdeling morfologie der dieren. Daar ook begonnen aan een gedetailleerde analyse van de kaakbewegingen van bepaalde vissen.

Sinds 1966 als 'uren'-leraar biologie verbonden aan de stedelijke scholengemeenschap in Delft. Aldaar een aantal jaren geëxperimenteerd met nieuwe programma's en methode's voor het biologie-onderwijs in de lagere klassen. De uitgangspunten van de methode's en programma's zijn samengevat in voorgaand artikel.