

---

P.C.F. Reygel

# Het thema 'reproductie' in het schoolvak biologie

*Biologiedidactisch onderzoek van de  
vakdisciplinaire en maatschappelijke relevantie*



## CD-B WETENSCHAPPELIJKE BIBLIOTHEEK

Onder redactie van:

P. L. Lijnse  
A. Treffers  
W. de Vos  
A. J. Waarlo

- 1 Didactiek in Perspectief (P. L. Lijnse, W. de Vos, eds.)
- 2 Radiation and Risk in Physics Education (H. C. M. Eijkelhof)
- 3 Natuurkunde-onderwijs tussen Leefwereld en Vakstructuur (R. F. A. Wierstra)
- 4 Een Onverdeeltbare Eenheid (M. J. Voegelzang)
- 5 Betrokken bij Evenwicht (J. H. van Driel)
- 6 Relating Macroscopic Phenomena to Microscopic particles: A Central Problem in Secondary Science Education (P. L. Lijnse, P. Licht, W. de Vos, A. J. Waarlo, eds.)
- 7 Kwaliteit van Kwantiteit (H. E. Elzenga)
- 8 Interactieve Video in de Nascholing Reken-wiskunde (F. van Galen, M. Dolk, E. Feijs, V. Jonker, N. Ruesink, W. Uittenbogaard)
- 9 Realistic Mathematics Education in Primary Schools (L. Streefland, ed.)
- 10 Ontwikkeling in Energieonderwijs (A. E. van der Valk)
- 11 Methoden in het Reken-wiskundeonderwijs (K. Gravemeijer, M. van den Heuvel-Panhuizen, G. van Donselaar, N. Reusink, L. Streefland, W. Vermeulen, E. te Woerd, D. van de Ploeg)
- 12 De Volgende Opgave van de Computer (J. Zuidema en L. van der Gaag)
- 13 European Research in Science Education (P. L. Lijnse, ed.)
- 14 Realistic Mathematics Education (K. Gravemeijer)
- 15 De Grafische Rekenmachine in het Wiskundeonderwijs (L. M. Doorman, P. Drijvers, M. Kindt)
- 16 Making Sense - Simulation-of-Research in Organic Chemistry Education (H. van Keulen)
- 17 Perspectives on Research in Chemical Education (● de Jong, P. H. van Roon, W. de Vos, eds.)
- 18 A Problem-Posing Approach to Teaching the Topic of Radioactivity (C. W. J. M. Klaassen)
- 19 Assessment and Realistic Mathematics Education (M. van den Heuvel-Panhuizen)
- 20 Teaching Structures in Chemistry - An Educational Structure for Chemical Bonding (G. M. van Hoeve-Brouwer)
- 22 Over Natuurkunde Didactiek, Curriculumontwikkeling en Lerarenopleiding (P. Lijnse en T. Wubbels)
- 23 Integratie en Toepassing van Biologische Kennis - Ontwikkeling en Onderzoek van een Curriculum rond het thema 'Lichaamsprocessen en Vergift' (H. Roebertsen)

Centrum voor Didactiek van Wiskunde en Natuurwetenschappen  
Universiteit Utrecht  
Postbus 80.008  
3508 TA Utrecht

# Het thema 'reproductie' in het schoolvak biologie

**Biologiedidactisch onderzoek van de  
vakdisciplinaire en maatschappelijke relevantie**

Omslagontwerp: A. Lurvink, OMI  
Druk: Baillien & Maris, Hasselt  
Copyright: P. C. F. Reygel, Utrecht, 1997

ISBN 90-73346-32-0

# Het thema 'reproductie' in het schoolvak biologie

**Biologiedidactisch onderzoek van de  
vakdisciplinaire en maatschappelijke relevantie**

## **The Theme of 'Reproduction' in School Biology**

An Educational Investigation of its Scientific and Societal Relevance  
(with a summary in English)

### **Proefschrift**

Ter verkrijging van de graad van doctor  
aan de Universiteit Utrecht op gezag van de  
Rector Magnificus, Prof. Dr. J. A. van Ginkel  
involge het besluit van het College van Decanen  
in het openbaar te verdedigen  
op donderdag 22 mei 1997 des ochtends te 10.30 uur.

door

**Patrick Camille Fernand Reygel**

Geboren op 28 augustus 1957 te Hasselt

Promotor: Prof. Dr. P. A. Voogt  
Co-promotor: Dr. A. J. Waarlo

Faculteit Biologie  
Universiteit Utrecht

Dit proefschrift is mede mogelijk gemaakt door de steun van het  
Limburgs Universitair Centrum, Diepenbeek, België.

*Voor Christine  
en twee flinke jongens, Matti en Krikke*

# Inhoudsopgave

## **I Inleiding**

1	Typering van biologiedidactisch onderzoek	1
2	Een biologische visie	2
3	Een visie op leren	3
4	Onderzoekskader	5
5	Probleemstelling	6
5.1	Algemeen	6
5.2	Het schoolvak biologie	7
5.3	Vraagstelling	8
6	Indeling van het onderzoek en de onderzoeksvragen	8
7	Inperking van het onderzoeksterrein	12

## **II Het opstellen van een referentiekader en de ontwikkeling van een analyse-instrument**

1	Een vakstructuur van het thema reproductie	17
1.1	Toelichting bij de termen: begrip, vakstructuur en conceptmap	17
1.1.1	Begrippen	17
1.1.2	Een vakstructuur	18
1.1.3	Conceptmaps	18
1.2	Conceptmaps over het thema reproductie	19
1.2.1	Keuze uit documenten	19
1.2.2	Afbakening van het thema reproductie	20
1.2.3	Opstellen van de conceptmaps	20
1.3	Opbrengst van de voorstudie	21
2	Selectie van algemene biologische generalisaties	23
2.1	Didactische inbedding	23
2.1.1	Generalisaties en kennisverwerving	23
2.1.2	Beschrijvende en verklarende biologische generalisaties	24
2.2	Methode	25
2.3	Algemene biologische generalisaties	25
2.4	Nabeschouwing	29



3	Biologische begrippen in maatschappelijke contexten	30
3.1	Keuze van documenten en steekproefname	30
3.1.1	Verantwoording	30
3.1.2	Documenten en steekproefname	31
3.2.	Analysemethode	32
3.2.1	Reductie van het steekproefvolume	32
3.2.2	Analyse-eenheden en de teleenheid	33
3.2.3	Betrouwbaarheid en codering	33
	<i>Betrouwbaarheid van inhoudsanalyses</i>	33
	<i>Codering en telling van de begrippen</i>	33
	<i>Scoring van contextcategorieën</i>	35
3.2.4	Uitvoering van de analyse en controle	35
3.3	Verwerking van de verzamelde gegevens	36
3.3.1	Maatschappelijk belangrijke begrippen	36
	<i>Gewicht</i>	36
	<i>Stambegrippen</i>	36
	<i>Gewicht van een stambegrip</i>	37
	<i>Indeling van de stambegrippen in gewichtscategorieën</i>	37
3.3.2	Contexten	38
3.4	Bespreking van de resultaten van de dagbladenanalyse	38
4	Persoonsgerichte dimensie van het maatschappelijk referentiekader	40
4.1	Inleiding	40
4.2	RSV-beleidsnota en didactische handleidingen	41
4.2.1	Schets van de documenten	41
	<i>Beleidsvisie</i>	41
	<i>Handleiding ARGO</i>	42
	<i>Handleiding VSKO</i>	42
	<i>Eindtermen</i>	43
4.2.2	Gegevens voor het referentiekader	44
	<i>Aandachtsgebieden en biologische topics voor RSV</i>	44
	<i>Afbakening van een RSV-doelstelling</i>	46
4.3	Puberale ontwikkeling en seksueel gedrag bij Vlaamse scholieren	46
4.3.1	Puberale ontwikkeling	46
4.3.2	Seksueel gedrag	47
4.3.3	Timing van RSV-topics	48
4.4	Opbrengst van de literatuurstudie	49
5	Selectie van specifieke biologische generalisaties	50
5.1	Methode	50
5.2	Specifieke biologische generalisaties	51
5.3	Nabeschouwing	56
6	Doelstellingen voor het thema reproductie	57
6.1	Theoretische inleiding	57
6.2	Functie van referentie-doelstellingen	59

6.3	Didactisch wenselijke doelstellingen voor het thema reproductie	59
	<i>Doelstellingen met betrekking tot biologische kennis en inzicht.</i>	59
	<i>Doelstellingen met betrekking tot maatschappelijke vorming en persoonlijke ontwikkeling</i>	61
6.4	Nabeschouwing	63
7	Het analyse-instrument	64
7.1	Functie van het analyse-instrument	64
7.2	Overzicht van de analyse-instrumentonderdelen	65
7.3	Nabeschouwing	68

### **III Evaluatie van de vakrelevantie van het biologie-curriculum**

1	Keuze van documenten	69
1.1	De leerplannen	69
1.2	De schoolboeken	70
	1.2.1 Selectie van schoolboekenreeksen	70
	1.2.2 Indeling in basis- en facultatieve leerinhoud	72
2	Doelstellingen in de leerplannen	74
2.1	Methode	74
2.2	Resultaten	75
	2.2.1 VSKO-leerplannen	75
	2.2.2 ARGO-leerplannen	80
2.3	Conclusies	86
3	Algemene biologische generalisaties in de leerplannen en de schoolboeken	88
3.1	Methode	88
	3.1.1 Analyse van de leerplannen	88
	<i>Leerplannen als onderzoeksmateriaal</i>	88
	<i>Scoring van generalisaties</i>	88
	3.1.2 Analyse van de schoolboeken	89
	<i>Schoolboeken als onderzoeksmateriaal</i>	89
	<i>Topische en tekstpassages in de schoolboeken</i>	89
	<i>Scoring van generalisaties in de topische passages</i>	90
	<i>Screening van de tekstpassages</i>	90
3.2	Resultaten	90
	3.2.1 De status van generalisaties in de leerplannen	91
	3.2.2 VSKO-leerplannen en -schoolboeken	91
	<i>Leerplannen</i>	91
	<i>Schoolboeken</i>	92
	<i>Vergelijking van de leerplannen- en schoolboekenanalyses</i>	94
	3.2.3 ARGO-leerplannen en -schoolboeken	94
	<i>Leerplannen</i>	94
	<i>Schoolboeken</i>	94
	<i>Vergelijking van de leerplannen- en schoolboekenanalyses</i>	96

3.3	Conclusies	96
4	Eindconclusies	99

## IV Evaluatie van de maatschappelijke relevantie van het biologie-curriculum

1	Doelstellingen in de leerplannen	101
1.1	Methode	101
1.2	Resultaten	101
1.2.1	VSKO-leerplannen	102
1.2.2	ARGO-leerplannen	107
1.3	Conclusies	111
2	Specifieke biologische generalisaties in de leerplannen en de schoolboeken	113
2.1	Methode	113
2.2	Resultaten	113
2.2.1	VSKO-leerplannen en -schoolboeken	113
	<i>Leerplannen</i>	113
	<i>Schoolboeken</i>	115
	<i>Vergelijking van de leerplannen- en schoolboekenanalyses</i>	118
2.2.2	ARGO-leerplannen en -schoolboeken	118
	<i>Leerplannen</i>	118
	<i>Schoolboeken</i>	121
	<i>Vergelijking van de leerplannen- en schoolboekenanalyses</i>	121
2.3	Conclusies	121
3	Maatschappelijk relevante biologische begrippen in de schoolboeken	125
3.1	Methode	125
3.2	Resultaten	125
3.2.1	Begrippen in de VSKO-schoolboeken	126
	<i>Kwantitatieve analyse</i>	126
	<i>Kwalitatieve analyse</i>	128
3.2.2	Begrippen in de ARGO-schoolboeken	132
	<i>Kwantitatieve analyse</i>	132
	<i>Kwalitatieve analyse</i>	134
3.3	Conclusies	136
4	Contexten in de leerplannen en de schoolboeken	138
4.1	Methode	138
4.1.1	Leerplannen en schoolboeken als onderzoeksmateriaal	138
	<i>Leerplannen</i>	138
	<i>Schoolboeken</i>	138
	<i>Kwaliteit van de analyse</i>	138

4.1.2	Toelichting van een aantal criteria	139
	<i>De didactische aanwending van contexten</i>	139
	<i>Indeling van de leerinhoud</i>	140
	<i>Protocol voor analyseknelpunten</i>	140
4.2	Resultaten	142
4.2.1	VSKO-leerplannen en -schoolboeken	142
	<i>Leerplannen: de status van contexten</i>	142
	<i>Leerplannen: verwijzingen naar contextcategorieën</i>	142
	<i>Schoolboeken: kwantitatieve analyse</i>	143
	<i>Schoolboeken: kwalitatieve analyse</i>	147
	<i>Vergelijking van de leerplannen- en schoolboekenanalyses</i>	150
4.2.2	ARGO-leerplannen en -schoolboeken	151
	<i>Leerplannen: de status van contexten</i>	151
	<i>Leerplannen: verwijzingen naar contextcategorieën</i>	151
	<i>Schoolboeken: kwantitatieve analyse</i>	152
	<i>Schoolboeken: kwalitatieve analyse</i>	154
	<i>Vergelijking van de leerplannen- en schoolboekenanalyses</i>	155
4.3	Conclusies	156
5	Eindconclusies	158

## V Blauwdruk voor het onderwijzen van het thema reproductie

1	Inleiding	163
2	Blauwdruk voor het thema reproductie	165
2.1	Doelstellingen	165
2.2	Overzicht en karakteristiek van de blauwdruk	167
2.2.1	Overzicht	167
2.2.2	Karakteristiek	168
	<i>Leerinhouden</i>	169
	<i>Didactische werkvormen</i>	170
	<i>Contexten</i>	171
	<i>Generalisaties</i>	171
2.3	Opzet van de lessenserie	172
2.3.1	Lesblok 1: Alle organismen planten zich voort (1e graad)	172
2.3.2	Lesblok 2: Een organisme is een autopoietisch systeem (2e/3e graad)	184
2.3.3	Lesblok 3: Ingrijpen in het voortplantingsproces (3e graad)	189
2.4	Mogelijkheden voor evaluatie	192
2.5	Inpassen van de lesblokken in de bestaande leerplannen	193
3	Praktische validering van de blauwdruk	195
3.1	Methode	195
3.1.1	Het focus group interview	195
3.1.2	Samenstelling van de groepen	195
3.1.3	Vragen voor het interview	196

3.1.4	Uitvoering van het focus group interview	197
3.1.5	Verwerking van de data	197
3.2	Resultaten	197
4	Conclusies en discussie	203

## **VI Slotbeschouwing**

1	Kanttekeningen bij het onderzoek	207
2	Beantwoording van de vraagstelling	209
2.1	Vakrelevantie	209
2.2	Maatschappelijke relevantie	210
2.3	Verhoging van de relevantie	212
3	Opbrengst van het onderzoek	214
4	Aanbevelingen	215
4.1	Het schoolvak biologie	215
4.2	Verder onderzoek	216

<b>Literatuurlijst</b>	217
------------------------	-----

<b>Summary</b>	223
----------------	-----

<b>Bijlagen</b>	227
-----------------	-----

<b>Dankwoord</b>	241
------------------	-----

<b>Curriculum Vitae</b>	243
-------------------------	-----

# Hoofdstuk I

## Inleiding

In dit hoofdstuk wordt eerst een typering gegeven van biologiedidactisch onderzoek. Omdat een biologische visie en een visie op leren belangrijk is in vakdidactiek worden vervolgens deze visies toegelicht, samen met het kader van het hier gerapporteerde onderzoek. Daarna wordt de probleemstelling en de centrale vraagstelling van het onderzoek geformuleerd. Vervolgens worden de verschillende onderzoeksfasen, inclusief de daarbij gehanteerde onderzoeksvragen besproken. Tot slot wordt de inperking van het onderzoeksterrein toegelicht.

### **1 Typering van biologiedidactisch onderzoek**

Een proefschrift dat handelt over vakdidactisch onderzoek in één van de natuurwetenschappen is eerder uitzondering dan regel in Vlaanderen, daarom wordt dit type onderzoek hier beknopt omschreven. Biologiedidactisch onderzoek is onderzoek gericht op het ondersteunen van het onderwijzen en het leren van (de) biologie in het algemeen en op het schoolvak biologie in het bijzonder. De centrale vraag daarbij is: "Aan wie moet wat, wanneer, hoe en waarom onderwezen worden?" Of anders geformuleerd: "Wie moet wat, wanneer, hoe en waarom leren?" Het betreft dus de leerwaarde en de leerbaarheid van biologische kennis, vaardigheden en hieraan gekoppelde attitudes. Selectie en ordening van leerinhouden en inzicht in begripontwikkeling zijn belangrijke opbrengsten van vakdidactisch onderzoek.

Vakdidactisch onderzoek is praktijkonderzoek, een type wetenschappelijk onderzoek waarin het belangrijkste doel niet het toetsen of het ontwikkelen van theorieën is, maar het zoeken van oplossingen voor praktische problemen. Daarbij kan het onderzoek zelf gebaseerd zijn op theorieën uit fundamenteel onderzoek, onder meer de leer- en de onderwijspsychologie.

Het onderzoeksobject in de biologie zijn de levensverschijnselen. In vakdidactisch onderzoek is het object het leren en onderwijzen van biologische leerinhoud. Bij de bestudering ervan worden meestal sociaal-wetenschappelijke onderzoeksmethoden gebruikt. De onderzoeker beweegt zich op een interdisciplinair terrein. Als bioloog is kennis en inzicht vereist met betrekking tot de vakdiscipline. Als didacticus is kennis en inzicht vereist met betrekking tot de onderwijskunde en haar onderzoeksmethoden.

Onderzoek in de biologie draagt bij tot de toename van kennis en inzicht in de levensverschijnselen. Biologiedidactisch onderzoek op haar beurt heeft een eerder kwalitatieve output die kan leiden tot een verbetering van onderwijs, voorlichting of educatie. Onderwijs

dient steeds geactualiseerd te worden om aan te sluiten bij de maatschappelijke behoefte. Nieuwe pedagogische en leerpsychologische inzichten geven andere en betere mogelijkheden voor het onderwijs- en het leerproces. Ook de leerinhoud is aan verandering onderhevig aangezien de wetenschap dagelijks vooruitgang boekt. Bovendien wijzigt de relevantie van de leerinhoud door allerlei maatschappelijke ontwikkelingen.

## 2 Een biologische visie

Een visie op leven is essentieel voor biologieonderwijs en biologiedidactisch onderzoek. Een schoolvak biologie ontstaat door een doordachte en maatschappelijk geaccepteerde selectie van biologische kennis. Daarbij moet gekozen worden voor een bepaalde biologische visie zodat er een duidelijke interne samenhang in een biologiecurriculum ontstaat.

Kenmerkend voor de hier gehanteerde visie is het gegeven dat een organisme een autopoietisch systeem is en dat organismen een aantal fundamentele eigenschappen bezitten waardoor men ze kan definiëren als 'levend'. Onder autopoietisch wordt verstaan dat een organisme een systeem is dat zichzelf maakt of vormt (*poiesis*, het maken). Dit is het meest treffend waar te nemen in onze eigen ontwikkeling als mens; uit een zygote ontwikkelt zich een meercellig organisme dat na de geboorte nog een lange ontwikkelingsfase doormaakt vooraleer het zelf geslachtscellen kan produceren. Autopoiese impliceert dat een organisme zich tijdens zijn ontwikkeling kan handhaven. Door het verschijnsel homeostase kan een organisme zich in stand houden of 'overleven' binnen bepaalde grenzen, in een veranderende omgeving. Homeostase is een eerste fundamentele eigenschap van een levend systeem. Buiten dit 'overleven' stellen we ook vast dat een organisme kan 'voortleven', door het vermogen van reproductie. Een organisme is namelijk door reproductie in staat om een gelijksoortig organisme voort te brengen. Dit vermogen is uniek en is een tweede fundamentele eigenschap van een levend systeem. Een derde fundamentele eigenschap van een organisme is dat de kenmerken ervan erfelijk zijn via een genetisch systeem. Deze eigenschap is sterk gekoppeld aan de voorgaande. Bij het reproductieproces wordt dan ook erfelijk materiaal of DNA van een organisme van de ene naar de volgende generatie overgedragen. Organismen hebben een geschiedenis en zijn afstammelingen van een voorouder. De aarde waarop leven is ontstaan heeft ook haar geschiedenis. Het is een steeds veranderende planeet waarop al meer dan drie miljard jaar evolutie plaats heeft. Hierbij verandert het DNA van organismen als gevolg van selectie. Dit resulteert in een grote diversiteit van organismen waarbij een sterke structuur-functie relatie wordt waargenomen. Een structurele organisatie die bij alle organismen terug te vinden is de opbouw uit één of meerdere cellen. Deze cellulaire organisatie is eveneens een fundamentele eigenschap van een organisme.

Biologisch gezien is het reproductievermogen een fundamentele eigenschap van een levend systeem. Anders geformuleerd: 'leven is een continue stroom die niet stopt met de dood van een organisme'. Nieuwe generaties ontstaan uitsluitend door reproductie. Dit proces kan verlopen volgens twee basisprincipes, namelijk ongeslachtelijke en/of geslachtelijke reproductie. Bij ongeslachtelijke reproductie scheiden organismen cellen of meercellige delen af die zich ontwikkelen tot nieuwe organismen met dezelfde erfelijke kenmerken als het oorspronkelijke

organisme. Geslachtelijke reproductie vindt plaats door het versmelten van twee gespecialiseerde haploïde geslachtscellen of gameten, elk afkomstig van een ander type (geslacht) ouderorganisme van dezelfde soort. Hierdoor ontstaan nieuwe organismen met een combinatie van erfelijke kenmerken van beide ouders. Beide principes van reproductie hebben elk hun specifieke voor- of nadelen in relatie tot het milieu waarin een organisme zich handhaaft.

Bij alle organismen wordt erfelijke informatie in principe van de ene naar de volgende generatie overgedragen in de vorm van één cel. Bij meercellige organismen vindt dit plaats doordat gespecialiseerde cellen of organen specifieke reproductiecellen vormen voor geslachtelijke of ongeslachtelijke reproductie. Daarbij start elk meercellig organisme zijn levensloop in principe steeds als een individuele cel (afgezien van ongeslachtelijke voortplanting door afscheiding van meercellige delen). Groei, herstel en ontwikkeling van een meercellig systeem kan enkel door celdeling; ook dit is in essentie een reproductieproces.

Deze visie op levensverschijnselen in het algemeen en reproductie in het bijzonder, is van systeemtheoretische aard, met een sterke aandacht voor het geheel in plaats van de samenstellende elementen. Daarbij wordt het organicistisch denken benadrukt. Dit wil zeggen denken in termen van systeem-systeemomgeving, deel-geheel relaties, van stabiliteit en verandering en van structuur-functie relaties. Voor elk thema uit de biologie dat in het schoolvak aan bod komt, bijvoorbeeld het thema reproductie, is het belangrijk dat dit niet enkel benaderd wordt als een op zichzelf staand 'proces' of 'stelsel'. Bovendien moet er bij het ontwikkelen van inzicht in een thema voldoende aandacht zijn voor functioneel verklarende relaties tussen de belangrijke biologische begrippen. Dit als een tegengewicht voor louter causaal verklarende relaties (mechanistische benadering) of in het slechtste geval een te sterk beschrijvende benadering van het thema. Leerlingen kunnen geen samenhangend beeld van levensprocessen ontwikkelen als de functies van organen of orgaansystemen te versnipperd worden gedoceerd zonder nadruk op het organicistisch denken en op het gegeven dat het organisme een autopoietisch systeem is dat zichzelf in stand kan houden door homeostase en kan 'voortleven' door reproductie. Voor alle duidelijkheid kan daarbij gesteld worden dat het inzicht in het begrip autopoiese bij de leerlingen kan ontwikkeld worden op een algemeen niveau, zonder daarbij in te gaan op de specifieke moleculair-genetische processen die daarbij de grondslag vormen.

### **3 Een visie op leren**

In de gehanteerde visie op leren en onderwijzen staat het constructivisme centraal. Het belangrijkste principe waarop constructivisme berust, is het gegeven dat leren een actief constructieproces is waarbij de nieuwe informatie wordt gekoppeld aan de bestaande kennis. Het belang van voorkennis werd overigens reeds decennia geleden in de cognitieve onderwijstheorie van Ausubel benadrukt voor het zogenaamde 'meaningful learning' (Ausubel 1968; Novak 1993). Leerlingen vormen cognitieve structuren of een kennisbestand dat bestaat



uit een hiërarchisch netwerk van begrippen. Daarbij (her-)organiseert de leerling de nieuwe informatie te samen met de reeds verworven kennis.

Leren is een actief proces waarbij leerlingen elk hun eigen cognitieve structuur ontwikkelen. Iedere leerling kan zijn eigen voorstelling van de reële wereld ontwikkelen. Dit laatste verwijst naar een tweede belangrijk principe van constructivisme, namelijk dat cognitie leidt tot het organiseren van een ervaringswereld en niet tot het ontdekken van 'de realiteit'. Over dit laatste principe bestaat er verschil van mening (Jonassen, 1991; Wheatly, 1991). Zo wordt in wat Jonassen 'het radicale constructivisme' noemt, benadrukt dat er geen reële wereld of een objectieve realiteit bestaat die onafhankelijk is van menselijke mentale activiteit. Deze filosofische benadering past bijvoorbeeld niet in de natuurwetenschappelijke denkbeelden. Toch is dit constructivistisch principe uiterst belangrijk en waardevol. Het benadrukt dat er afgestapt moet worden van het idee dat kennis simpelweg getransfereerd kan worden. De directe overdracht van een bepaald deel van de werkelijkheid (kennis) van leerkracht naar leerlingen leidt niet tot effectief leren. Nochtans is op school vaak nog het gangbare onderwijsleermodel gebaseerd op louter informatie-overdracht (Wheatly, 1991; Verschaffel, 1995).

Voor het concretiseren van de constructivistische ideeën is een ander onderwijsleermodel vereist. Daarin moet nadruk gelegd worden op de activiteit van de leerling die zelf zijn kennis en inzicht moet kunnen ontwikkelen. Leren wordt dan een dynamisch proces dat kan variëren van leerlinggestuurd onderwijs tot gedeelde sturing waarbij de leerkracht een deel van de leerfuncties in handen houdt. Bij dit onderwijs moet tevens voldoende rekening gehouden worden met de faciliterende werking van geactiveerde voorkennis waaraan de nieuwe informatie moet worden gekoppeld.

De cognitieve structuur die een leerling ontwikkelt is uniek en gebonden aan een ervaringscontext. Boekaerts (1982) geeft in haar model van mentale representaties aan hoe informatie opgeslagen wordt op drie verschillende niveaus, namelijk een begrips-, een episodisch en een planniveau. Deze niveaus zijn te beschouwen als onderling met elkaar verbonden delen van het kennisveld. Op het begripsniveau wordt semantische informatie hiërarchisch opgeslagen. Dit zijn de begrippen met hun inhoudsvulling of de betekenis van de begrippen. De begrippen krijgen uiteraard pas betekenis door hun relatie met ander begrippen. Bijvoorbeeld: Een weefsel bestaat uit cellen (beschrijving), een cel ontstaat door celdeling (causale verklaring). Hierdoor ontstaan propositionele relaties of proposities. Het begripsniveau is zeer belangrijk voor de opslag van domeinspecifieke kennis. Deze visie op kennisopslag is van toepassing op biologische leerinhouden waarin eveneens hiërarchische en onderling gerelateerde begrippenstructuren worden gehanteerd door de wetenschappers (Damen, 1985). Op het episodisch niveau worden individu-specifieke ervaringen opgeslagen. Ze zijn van verschillende aard: vooral emotioneel, perceptueel. Bijvoorbeeld: "de mitose is aartsmoeilijke leerstof; mijn zus kreeg een beenmergtransplantatie; kanker heeft iets te maken met celdeling". Dit episodisch niveau is gerelateerd aan het begripsniveau en is zeer belangrijk voor het uitwerken van onderwijsleersituaties. Deze individu-specifieke ervaringen sluiten zeer sterk aan met de leefwereld van leerlingen en bevatten informatie die actief werd opgenomen.

Vanuit deze gegevens wordt afgeleid dat, als men een constructivistisch georiënteerd onderwijsleermodel wil hanteren, het belangrijk is om aan te sluiten bij de episodische kennis.

duis de leefwereld van de leerlingen. Constructivisten claimen dan ook dat context-vrij leren een irrelevante leerervaring is die leidt tot een minder 'zinnig' leren en een beperktere geheugenopslag dan het leren-in-contexten. Het gebruik van contexten kan bovendien de motivatie tot leren verhogen of een negatieve emotionele reactie tot bepaalde vakinhoud reduceren, zeker wanneer er rekening gehouden wordt met de negatieve en positieve elementen in het episodisch niveau van de cognitieve structuur van leerlingen. Tot slot moet benadrukt worden dat leefwereldgerichte contexten, mits goed aangewend, rechtstreeks bijdragen tot een meer maatschappelijk relevant onderwijs. Dit houdt in dat de leerlingen de biologische kennis en vaardigheden verworven op school kunnen aanwenden in een maatschappelijke context.

#### 4 Onderzoekskader

Dit proefschrift handelt over de relevantie van het schoolvak biologie in het Algemeen Secundair Onderwijs (ASO) met betrekking tot het thema reproductie. Bij de aanvang van het onderzoek medio '92 werd in het Secundair Onderwijs de invoering van de Eenheidsstructuur afgerond. Deze invoering ging gepaard met een aantal wijzigingen in de leerplannen. Ook werd door het toen recente Decreet van 17 juli 1991 van de Onderwijsminister, de aandacht voor onderwijskwaliteit weer actueel. Daarbij werd onder meer het ontwikkelen van eindtermen en van methodes voor het opstellen van leerplannen vooropgesteld. In dit kader werden het belang en de noodzaak van onderwijsonderzoek voor een meer verantwoord en maatschappelijk georiënteerd onderwijs onderstreept (Van Maele *et al.*, 1992; Standaert, 1993).

Het onderhavig onderzoek kadert ook in de inspanningen met betrekking tot vakdidactiek die kenmerkend zijn voor het Limburgs Universitair Centrum. Het betreft de aansluiting van de opleidingsonderdelen verzorgd door de Vakgroep Biologie bij de kennis en vaardigheden van de 'leerlingen-instroom'. Deze komt hoofdzakelijk uit het ASO. De expertise voor promotie-onderzoek in de didactiek van de biologie is binnen de instelling evenwel gering. Aan de andere Vlaamse Universiteiten is ze afwezig of zeer beperkt. Om deze reden werd het onderzoek uitgevoerd onder supervisie van, en in zeer nauwe samenwerking met het Centrum voor Didactiek van Wiskunde en Natuurwetenschappen van de Universiteit Utrecht. Het werd als een curriculumonderzoek ingeschoven in het onderzoeksprogramma *Begripsontwikkeling en Curriculumonderzoek in de Natuurwetenschappen*. Hieraan participeert de Vakgroep Didactiek van de Biologie met als onderzoeksthema: 'Stabiliteit en verandering in organismen' (Anonymus, 1987). Het promotie-onderzoek werd omwille van de haalbaarheid als een afgerond onderzoek doelbewust beperkt tot het thema reproductie. Daarbij moet onderlijnd worden dat reproductie een fundamentele eigenschap is van een organisme en een zeer belangrijk biologisch thema. In het schoolvak heeft het bovendien ook een belangrijk raakvlak met de reproductie van de mens en Relationele en Sexuele Vorming. Dit laatste is een facet van onderwijs dat bij de aanvang van het onderzoek voor het eerst zeer sterk in de belangstelling stond in de onderwijspraktijk.

Het thema reproductie sluit eveneens aan met de onderzoeksactiviteiten van de vakgroep Dierkunde van het LUC. Er wordt gedrags-ecologisch, eco-toxicologisch en morfologisch

onderzoek verricht op Platyhelminthes; daarbij is de studie van het reproductieproces en de reproductieve organen een zeer belangrijk aspect van het onderzoek.

## 5 Probleemstelling

### 5.1 Algemeen

In het onderwijs in Vlaanderen en de omliggende buurlanden wordt, naast het aspect van zuivere kennisverwerving, steeds meer de nadruk gelegd op het socialiseren van leerlingen. Deze tendens is onder meer duidelijk terug te vinden in het Duitse 'Rahmenplan' voor het schoolvak biologie (Berck & Graf, 1987) en in de algemene doelstellingen en kerndoelen voor de Nederlandse basisvorming biologie (Timmermans *et al.*, 1994). In de Britse 'Attainment Targets' die betrekking hebben op het schoolvak biologie (HMSO, 1991), wordt daarentegen weer bijna uitsluitend de nadruk gelegd op kennis en inzicht in de biologie. De maatschappelijke dimensie komt daar aan de orde in het vakoverstijgend thema 'Health Education', waarvan alle componenten minstens aansluiten bij 'Attainment Targets' voor biologie. De tendens naar meer maatschappelijk relevant onderwijs in de natuurwetenschappen wordt in de vakdidactische literatuur expliciet omschreven als 'STS Education', de afkorting staat voor Science Technology and Society. De ideeën hieromtrent duiken vooral op in de jaren '80. Voor de jaren '90 kan gesproken worden van een echte doorbraak en een 'STS-beweging' (Solomon & Aikenhead, 1994).

Sinds de late jaren '60 is er in Vlaanderen permanent aandacht voor onderwijsvernieuwing, zowel algemeen als specifiek voor het schoolvak biologie. De kerngedachten waren of zijn: meer maatschappelijke betrokkenheid en meer probleemgeoriënteerd onderwijs. De herbezinning leidde in de jaren '70 tot het inrichten van het 'Vernieuwd Secundair Onderwijs' in België. De tendens tot vernieuwing zet zich nog steeds verder met het invoeren van de 'Eenheidsstructuur' voor het Secundair Onderwijs in Vlaanderen eind jaren 80', gevolgd door de ontwikkeling van eindtermen en ontwikkelingsdoelen. Een gefundeerde algemene visie zoals die destijds voor het 'Vernieuwd Secundair Onderwijs' was uitgeschreven, is er voor de 'Eenheidsstructuur' niet (Osaers, 1990). Deze nieuwste onderwijsstructuur bouwt anderzijds verder op belangrijke krachtlijnen van het 'Vernieuwd Secundair Onderwijs'. Aan de hand van de omschrijvingen ervan werden door Osaers (1990) de basiswaarden van de 'Eenheidsstructuur' samengevat. Hieruit kunnen we afleiden dat dit onderwijs een belangrijke maatschappelijke dimensie moet hebben, waarbij er onder meer aandacht moet zijn voor: een brede algemene vorming van de leerlingen, het socialiseren van leerlingen in de richting van waarden van de maatschappij en het leren er een positief kritische houding tegenover aan te nemen (onafhankelijke oordeelsvorming). Elke onderwijsinrichtende macht in Vlaanderen, meestal omschreven als een onderwijskoepel, geeft vorm aan de 'Eenheidsstructuur' door het uitwerken van een aantal algemene onderwijsdoelstellingen. Deze vormen de grondslag voor leerplannen voor elk schoolvak in de zes leerjaren van het Secundair Onderwijs. Het is belangrijk om aan te geven dat we in dit proefschrift onder ASO verstaan: de zogenaamde

Gemeenschappelijke<sup>1</sup> Eerste Graad (eerste leerjaar A en het aansluitende tweede leerjaar) en de tweede graad ( derde en vierde leerjaar) en derde graad (vijfde en zesde leerjaar) van wat strikt genomen als ASO wordt omschreven.

## 5.2 Het schoolvak biologie

Het ASO is onderwijs waarin leerlingen algemeen gevormd worden en voorbereid worden op hoger onderwijs. Door het schoolvak biologie kunnen leerlingen kennis, vaardigheden en attitudes verwerven die van nut zijn in een aantal studierichtingen van het hoger onderwijs. Dit is een ondergeschikt doel, aangezien slechts een kleine groep van de ASO-schoolverlaters nog met biologisch-georiënteerde vakken geconfronteerd zal worden. Toch moet de leerinhoud van het schoolvak biologie een reflectie zijn van de biologie als wetenschappelijke discipline en mag de leerinhoud ervan niet strijdig zijn met de wetenschappelijke kennis.

De bijdrage van het schoolvak biologie tot een algemene vorming is het belangrijkste doel. Het gaat hierbij om het verwerven van kennis, vaardigheden en attitudes voor het adequaat functioneren van een individu in de maatschappij, waarbij het schoolvak drie functies heeft (Schaefer, 1979; Krumwiede, 1989; Treffers & Waarlo, 1989).

Een vakdisciplinaire functie, waarbij leerlingen relevante biologische kennis verwerven omtrent het functioneren van zichzelf en de levende natuur waarvan ze deel uit maken. Omdat het biologische kennisdomein zeer uitgestrekt is, beperkt deze kennis zich tot algemene biologische kennis, inclusief de basisprincipes van het biologisch denken en een correct beeld van de biologie als wetenschappelijke discipline. Deze functie draagt bovendien bij tot een voorbereiding voor hoger onderwijs met een natuurwetenschappelijke, medische of paramedische oriëntatie.

Een algemeen maatschappelijke functie, waarbij leerlingen de belangrijkste biologische aspecten van de historische en vooral de actuele maatschappelijke situatie ontdekken. Hierdoor krijgen ze inzicht in het functioneren van de huidige maatschappij en kunnen ze projecties maken naar een toekomstige maatschappij.

Een persoonsgerichte functie, waarbij leerlingen kennis en vaardigheden verwerven die hen in staat stellen zich te ontplooiën als individu in de maatschappij.

Deze functies staan niet naast elkaar, maar zijn met elkaar verweven. Met name de tweede en derde functie zijn zeer sterk met elkaar verbonden. De mens is een sociaal wezen; als leerling moet hij of zij inzicht verwerven in zijn of haar invloed op de maatschappij, een waardeoordeel over maatschappelijke en persoonlijke problemen leren vellen en leren tot een verantwoorde besluitvorming te komen. Aangezien persoonlijk en maatschappelijk relevante kennisinhoud niet strikt te scheiden zijn, nemen we ze in dit onderzoek samen onder de noemer maatschappelijke functie. Hierdoor ontstaan er twee belangrijke invalshoeken voor de benadering van het schoolvak biologie: de vakdiscipline en de maatschappij.

<sup>1</sup> Er is een Gemeenschappelijke eerste graad voor de vier vormen van Secundair Onderwijs. Deze zijn het ASO, BSO, KSO en TSO; respectievelijk het Algemeen, Beroeps, Kunst en Technisch Secundair Onderwijs. De Gemeenschappelijke Eerste Graad heeft een A- en een B-stroom. Deze laatste is bestemd voor toekomstige BSO-leerlingen.

### 5.3 Vraagstelling

Biologie als schoolvak dient, om aan bovenstaande functies te voldoen, zowel vakrelevant als maatschappelijk relevant zijn. Het is echter de vraag in hoeverre dit in de leerplannen en in de klaspraktijk gerealiseerd wordt. Het Decreet van 17 juli 1991 getuigt van de bijzondere aandacht vanuit de overheid om onderwijs permanent bij te sturen naar de behoeften vanuit de samenleving. Het afstemmen van curricula op de maatschappelijke én vakdisciplinaire evolutie is een permanent en belangrijk aandachtspunt. Niet alleen vanuit de overheid, maar ook vanuit de onderwijspraktijk. In het manifest in VELEWE (1992) wordt deze behoefte uitdrukkelijk onderschreven vanuit de beroepsverenigingen van leerkrachten biologie, scheikunde en natuurkunde. Het belang van een maatschappelijk relevant onderwijs en de regelmatige evaluatie ervan wordt bovendien uitdrukkelijk aangehaald in de recente beleidsbrief voor de periode 1995-1999 van de Minister van Onderwijs (Van Den Bossche, 1995).

De kritische vraag of het schoolvak biologie voldoende relevant is, kan en moet bijgevolg gesteld worden. Voor het schoolvak biologie in het Vlaamse onderwijssysteem zijn de onderzoeksgegevens die deze vraag kunnen beantwoorden zeer beperkt. Damen (1985) stelde een algemeen kader voor probleem- en maatschappelijk georiënteerd biologie-onderwijs op en lichtte in dit verband het schoolvak grondig door met betrekking tot de thema's ecologie en milieu. Hierin werden de gegevens van een verwant en voorafgaand onderzoek (BIOMA, 1981) verwerkt. Voor andere biologische thema's zijn geen gegevens bekend. Exemplarisch vakdidactisch onderzoek naar de relevantie van het huidige schoolvak biologie is bijgevolg verantwoord. Bovendien draagt het bij tot inzicht in de feitelijke onderwijssituatie en levert gegevens voor verdere onderwijsontwikkeling.

Aan het hier gerapporteerde onderzoek ligt de volgende **vraagstelling** ten grondslag:  
*Hoe vak- en maatschappelijk relevant is het biologie-onderwijs in het ASO in Vlaanderen, met betrekking tot het thema reproductie en hoe kan de relevantie eventueel verhoogd worden?*

Het doel is het evalueren van het huidig biologie-onderwijs, met betrekking tot een belangrijk biologisch thema. Het is een curriculumonderzoek dat zich richt op het planniveau (leerplannen en schoolboeken). Dit komt overeen met wat in de typologie van curriculumverschijningsvormen het geschreven curriculum wordt genoemd (Van den Akker, 1994). Daarnaast worden zonodig aanbevelingen ter remediëring opgesteld, die het schoolvak biologie vak- en maatschappelijk relevanter maken. Bovendien levert het onderzoek informatie op over de voorkennis van de leerlingen-instroom in het kader van het onderwijs aan het LUC.

### 6 Indeling van het onderzoek en de onderzoeksvragen

Uit de vraagstelling werd op basis van de biologische visie en de visie op onderwijs<sup>1</sup> een reeks onderzoeksvragen opgesteld. We geven hieronder een overzicht van de onderzoeksvragen. Het onderzoek is ingedeeld in de drie fasen die het verloop van het promotie-onderzoek kenmerken: (1) het opstellen van een referentiekader waaruit een analyse-instrument met een beschrijvende

---

<sup>1</sup> De termen 'visie op leren' en 'visie op onderwijs' worden in de tekst onderling uitwisselbaar gebruikt.

en normatieve functie werd afgeleid; (2) het analyseren van de feitelijke onderwijssituatie en het toetsen van de gegevens met behulp van het analyse-instrument; (3) het formuleren van een remediëring voor het opheffen van de discrepanties tussen het referentiekader en de feitelijke onderwijssituatie. Het onderstaande overzicht licht tevens de indeling in hoofdstukken van het proefschrift toe.

### **Fase 1 (Hoofdstuk II)**

**Het opstellen van een referentiekader voor het thema *reproductie*, waaruit een analyse-instrument met een beschrijvende en normatieve functie werd afgeleid.**

Deze eerste fase startte met het opstellen van een referentiekader. Dit is een abstractie die staat voor de gegevens die met behulp van een aantal deelonderzoeken verzameld werden. Deze zijn direct, of via herwerking in een geschikt analyse-instrument, bruikbaar voor het bepalen van de vakrelevantie of de maatschappelijke relevantie van de feitelijke onderwijssituatie. Gezien de twee invalshoeken spreken we van een zogenaamd vak- en maatschappelijk referentiekader. Voor de invulling van dit referentiekader werden de onderstaande onderzoeksvragen gehanteerd. Per onderzoeksvraag geven we tevens een korte toelichting; in de rapportering van het betreffende deelonderzoek gebeurt dit uitvoeriger.

1. *Welke zijn de belangrijke algemene biologische generalisaties met betrekking tot reproductie?*
2. *Welke zijn de belangrijke specifiek biologische generalisaties met betrekking tot reproductie?*
3. *Welke begrippen over reproductie komen in het dagelijks maatschappelijk functioneren aan bod?*
4. *In welke context(en) komen deze begrippen voor?*
5. *Welke persoons- of leerlinggerichte gegevens zijn belangrijk voor het invullen van een maatschappelijk relevant schoolvak?*
6. *Welke referentie-doelstellingen met betrekking tot reproductie zijn vereist voor een vak- en maatschappelijk relevant schoolvak biologie?*

Voor het verwerven van een adequaat inzicht in het biologisch kennisdomein en het leren 'biologisch denken' is het noodzakelijk dat de leerlingen kennis en inzicht verwerven met betrekking tot belangrijke biologische begrippen en hun onderlinge relaties. Deze relaties zijn niet alleen van beschrijvende aard, maar kunnen ook belangrijke verklarend causale en functionele relaties aangeven. Deze krachtlijnen van de biologie omschrijven we als biologische generalisaties. Eenmaal verworven vormen ze een belangrijk raamwerk in de cognitieve structuur van een leerling, waaraan vervolgens heel wat andere begrippen in een zinvolle relatie kunnen gekoppeld worden. De eerste onderzoeksvraag verwijst naar generalisaties die belangrijk zijn voor een fundamenteel inzicht in de biologie. De tweede vraag verwijst naar generalisaties met biologische begrippen die verband houden met maatschappelijk belangrijke biologische topics. De bewuste topics dienden vastgelegd te worden aan de hand van de volgende onderzoeksvragen (vraag 3, 4 en 5). In dit verband was te verwachten dat de reproductie van de mens een maatschappelijk relevante topic zou zijn. In de chronologie van het

onderzoek werd de tweede onderzoeksvraag dan ook pas op het einde van deze fase volledig beantwoord.

Aan de hand van de derde onderzoeksvraag werden de biologische begrippen opgespoord die een grote maatschappelijke relevantie hebben. Dit zijn de begrippen die belangrijk zijn voor een inzicht in biologische aspecten met een maatschappelijke of persoonsgerichte dimensie.

Het voorafgaande verwijst meteen naar de vierde onderzoeksvraag. Aan de hand van deze vraag werden de contexten of situaties uit de maatschappelijke leefwereld waarin deze begrippen een rol spelen, opgespoord. Deze contexten zijn, zoals reeds aangegeven, belangrijk voor een constructivistisch onderwijsleermodel. Het antwoord op vraag 3 en 4 gaf meteen ook aanwijzingen voor het opstellen van de specifieke biologische generalisaties (vraag 2).

Aan de hand van de vijfde vraag werd de meer persoons- of leerlinggerichte dimensie van het maatschappelijk referentiekader in kaart gebracht. Centraal daarbij staan de gegevens in functie van de lichamelijke en affectieve ontwikkeling van de leerling; dit is een belangrijk aspect in het kader van de reproductie van de mens en de eraan voorafgaande puberale ontwikkeling

De zesde en laatste vraag verwijst naar het formuleren van referentie-doelstellingen waarmee het hele referentiekader vervolledigd werd. De doelstellingen zijn gebaseerd op de biologische visie en de visie op onderwijs, aangevuld of meer geconcretiseerd aan de hand van een aantal gegevens van het referentiekader. Zoals de naamgeving aangeeft zijn deze doelstellingen geschikt als referentiemateriaal voor het toetsen van doelstellingen van biologie-leerplannen. Dit verwijst meteen naar de laatste stap in deze onderzoeksfase, het opstellen van een analyse-instrument voor het toetsen van de feitelijke onderwijssituatie.

Op basis van de gegevens van het referentiekader werd een beschrijvend en normatief analyse-instrument samengesteld, geschikt voor de analyse en toetsing van leerplannen en schoolboeken. Het analyse-instrument bestaat uit een aantal elkaar aanvullende onderdelen. De indeling en de volgorde van de onderdelen komen niet overeen met de onderzoeksvragen die aan de basis liggen van het referentiekader. De reden hiervoor ligt in het feit dat de analyse-instrumentonderdelen volledig afgestemd zijn op een evaluatie van een schoolvak. De volgende analyse-instrumentonderdelen werden uit het referentiekader afgeleid:

- onderdeel 1: vakdisciplinaire referentie-doelstellingen
- onderdeel 2: algemene biologische generalisaties
- onderdeel 3: maatschappelijke referentie-doelstellingen
- onderdeel 4: specifieke biologische generalisaties
- onderdeel 5: maatschappelijk belangrijke begrippen
- onderdeel 6: maatschappelijk belangrijke contextcategorieën.

Met behulp van de onderdelen 1 en 2 werd de vakrelevantie geëvalueerd. De overige onderdelen werden gebruikt om de maatschappelijke relevantie te evalueren.

## Fase 2 (Hoofdstukken III en IV)

### Het analyseren van de feitelijke onderwijssituatie en het toetsen van de gegevens met behulp van het analyse-instrument.

In deze fase werden leerplannen en schoolboeken geanalyseerd en beoordeeld op zowel hun vak- als hun maatschappelijke relevantie aan de hand van twee sets onderzoeksvragen.

Onderzoeksvragen met betrekking tot de vakrelevantie van het schoolvak:

7. *In welke mate komen de vakdisciplinaire referentie-doelstellingen tot uitdrukking in de doelstellingen in de leerplannen?*
8. *In welke mate zijn de algemene biologische generalisaties met betrekking tot reproductie aangegeven in de leerplannen en de schoolboeken?*
9. *Zijn de algemene biologische generalisaties die aangegeven zijn in de leerplannen, aanwezig in de schoolboeken?*

Onderzoeksvragen met betrekking tot de maatschappelijke relevantie van het schoolvak:

10. *In welke mate komen de maatschappelijke referentie-doelstellingen tot uitdrukking in de doelstellingen in de leerplannen?*
11. *In welke mate zijn de specifieke biologische generalisaties met betrekking tot reproductie aangegeven in de leerplannen en de schoolboeken?*
12. *Zijn de specifieke biologische generalisaties die aangegeven zijn in de leerplannen, aanwezig in de schoolboeken?*
13. *In welke mate worden de maatschappelijk belangrijke begrippen aangetroffen in schoolboeken?*
14. *Welke begrippen ontbreken in de schoolboeken?*
15. *In welke mate worden de maatschappelijke contexten met betrekking tot reproductie aangetroffen in leerplannen en schoolboeken?*
16. *Zijn de maatschappelijke contexten aangegeven in de leerplannen ook aanwezig in de schoolboeken?*
17. *Hoe worden contexten aangewend?*

De meeste onderzoeksvragen verwijzen direct naar de analyse-instrumentonderdelen. De andere onderzoeksvragen verfijnen de analyse en hebben betrekking op: de 'vertaling' van leerplannen naar schoolboeken (vraag 9, 12, 16); het ontbreken van maatschappelijk relevante begrippen in schoolboeken (vraag 14); de didactische aanwending van contexten (vraag 17).

Aan de hand van deze set onderzoeksvragen was het mogelijk om een gefundeerd antwoord te geven op het eerste deel van de vraagstelling van het onderzoek.

## Fase 3 (Hoofdstuk V)

### Een blauwdruk met suggesties voor de onderwijspraktijk.

Aan de hand van de conclusies uit de vorige fase werden suggesties naar de onderwijspraktijk uitgewerkt, onder de vorm van een blauwdruk voor een lessenserie over het thema reproductie. De blauwdruk is ontworpen op basis van de gegevens van het referentiekader en bevat suggesties voor een remediëring en vernieuwing van het huidige schoolvak. Daarbij werd



getracht om de remediëring uit te werken binnen de marges van de bestaande leerplannen. Voor de validering van de blauwdruk werd de volgende onderzoeksvraag gehanteerd.

*18. Is de blauwdruk haalbaar als hij vertaald zou worden naar een reële onderwijssituatie?*

De blauwdruk werd daartoe voorgelegd aan veldexperts van de onderwijskoepels.

In **Hoofdstuk VI** wordt als afsluiting teruggeblikt op het onderzoek in zijn geheel. Hierbij worden de conclusies en de opbrengst van het onderzoek overlopen. Daarnaast worden aanbevelingen gedaan voor het schoolvak biologie en verder onderzoek.

### 7 Inperking van het onderzoeksterrein

Het ASO als onderwijsveld is een vrij omvangrijk onderzoeksterrein. Omwille van de praktische haalbaarheid van een promotie-onderzoek binnen een vastgelegde termijn werd geopteerd voor het afbakenen van het onderzoeksterrein in twee stappen.

Het ASO wordt ingericht door diverse onderwijskoepels. In volgorde van belangrijkheid, gelet op het aantal leerlingen, zijn dit: het Vlaams Sekretariaat van het Katholiek Onderwijs (VSKO), de Autonome Raad van het Gemeenschapsonderwijs (ARGO), de provinciale overheid, en tenslotte de stedelijke en gemeentelijke overheid. Daarnaast is er nog een zeer beperkt aantal leerlingen in andere scholen van het gesubsidieerd vrij onderwijs. De leerplannen van het stedelijk en gemeentelijk onderwijs leunen, al naar gelang de keuze die de inrichters maken, zeer sterk aan bij één van de twee grootste onderwijskoepels. Om deze reden kreeg het onderzoek een eerste afbakening tot de leerplannen van het VSKO en de ARGO. Uit de gegevens over het schooljaar 94-95 (Monard, 1996) blijkt dat deze inrichters samen onderwijs verstrekken aan ongeveer 94% van de Vlaamse ASO-leerlingen.

Een tweede afbakening was noodzakelijk gezien de diversiteit van de studierichtingen in het ASO, elk met hun eigen leerplannen biologie gerelateerd aan het aantal lessen biologie per week. Tabel I.1 geeft een overzicht van de lessen biologie per week. De tweede en derde graad heeft zijn typische lessen-verdeling in functie van de gekozen studierichtingen. Alle combinaties zijn mogelijk. Hierdoor ontstaat er theoretisch een groot aantal mogelijke trajecten van lessen. Toch zijn er in de praktijk enige hoofdstromen die we omschrijven als 'curricula biologie'.

Voor de ARGO-onderwijskoepel zijn de drie 'curricula' voor het schoolvak biologie als volgt te onderscheiden: een nul-uur-curriculum voor leerlingen die in het derde jaar twee uur en in het vierde jaar één uur biologie volgen, vanaf het vijfde jaar krijgen ze geen biologie meer; een minimum-curriculum voor leerlingen die in de eerste en tweede graad steeds één uur biologie en in de derde graad twee uur natuurwetenschappen volgen; een maximum-curriculum dat uitmondt in twee uren biologie in de derde graad. Voor de VSKO-onderwijskoepel onderscheiden we: een nul-uur-curriculum met in het vierde leerjaar geen biologie en in de derde graad één uur; een minimum-curriculum met vanaf het vierde jaar steeds één uur biologie; een maximum-curriculum met in het vierde jaar 1 uur biologie dat in de derde graad uitmondt in 2 uur biologie.

We beperkten het onderzoeksterrein tot de omschreven nul-uur- en minimum-curricula en de leerplannen en schoolboeken die ermee verband houden. Aangezien de centrale vraagstelling van het proefschrift zich richt op de vak- én de maatschappelijke relevantie van het schoolvak is het belangrijk zeker deze leerplannen te onderzoeken. De leerplannen voor het maximum-curriculum zijn in principe een vakdisciplinair georiënteerde uitbreiding van de andere. Bovendien volgt het merendeel van de leerlingen overigens studierichtingen met een beperkt aantal uren biologie. Gegevens hierover zijn niet in de officiële gepubliceerde statistische tabellen terug te vinden; ze werden opgevraagd<sup>1</sup> bij de onderwijskoepels (Claus, 1995; Galle, 1995). Hieruit kan worden vastgesteld dat in 1995 in de laatste graad van het ASO, ongeveer 85% van de VSKO-leerlingen en ongeveer 68% van de ARGO-leerlingen afstudeerden in studierichtingen met 1u biologie, 2u natuurwetenschappen of geen biologie. De verhouding VSKO- ten opzichte van ARGO-leerlingen is afgerond 5/1. Een zeer groot deel van de Vlaamse leerlingen, meer dan 80%, wordt bijgevolg geconfronteerd met het minimum- en nul-uur-curriculum.

De inperking van het onderzoeksterrein voorkomt een opsplitsing in een zeer groot aantal deelonderzoeken. Anderzijds heeft het onderzoeken van leerplannen en schoolboeken van de nul-uur- en minimum-curricula van de twee grootste onderwijskoepels, ARGO en VSKO, betrekking op een zeer groot deel van het ASO-onderwijsveld.

**Tabel 1.1**  
**Aantal lesuren/week biologie (b) of natuurwetenschappen (nw) in het ASO.**

graad en jaar		onderwijskoepels	
		ARGO	VSKO
1e graad	1e jaarA	1 b	2 b
	2e jaar	1 b	1 b
2e graad	3e jaar	1 of 2 b	1 b
	4e jaar	1 b	0 of 1 b
3e graad	5e jaar	0 b of 2 nw of 2 b	1 b of 2 b
	6e jaar	0 b of 2 nw of 2 b	1 b of 2 b

De lesuren natuurwetenschappen zijn evenredig verdeeld over 3 modulen: biologie, chemie, fysica. De lesuren van het wetenschappelijk of zelfstandig werk (ARGO) zijn niet aangegeven.

<sup>1</sup> Bij de aanvang van het onderzoek waren indicatieve gegevens beschikbaar die toelieten om aan te nemen dat het grootste deel van de ASO leerlingen het nul-uur- of het minimum-curriculum volgen.

## Hoofdstuk II

### Het opstellen van een referentiekader en de ontwikkeling van een analyse-instrument

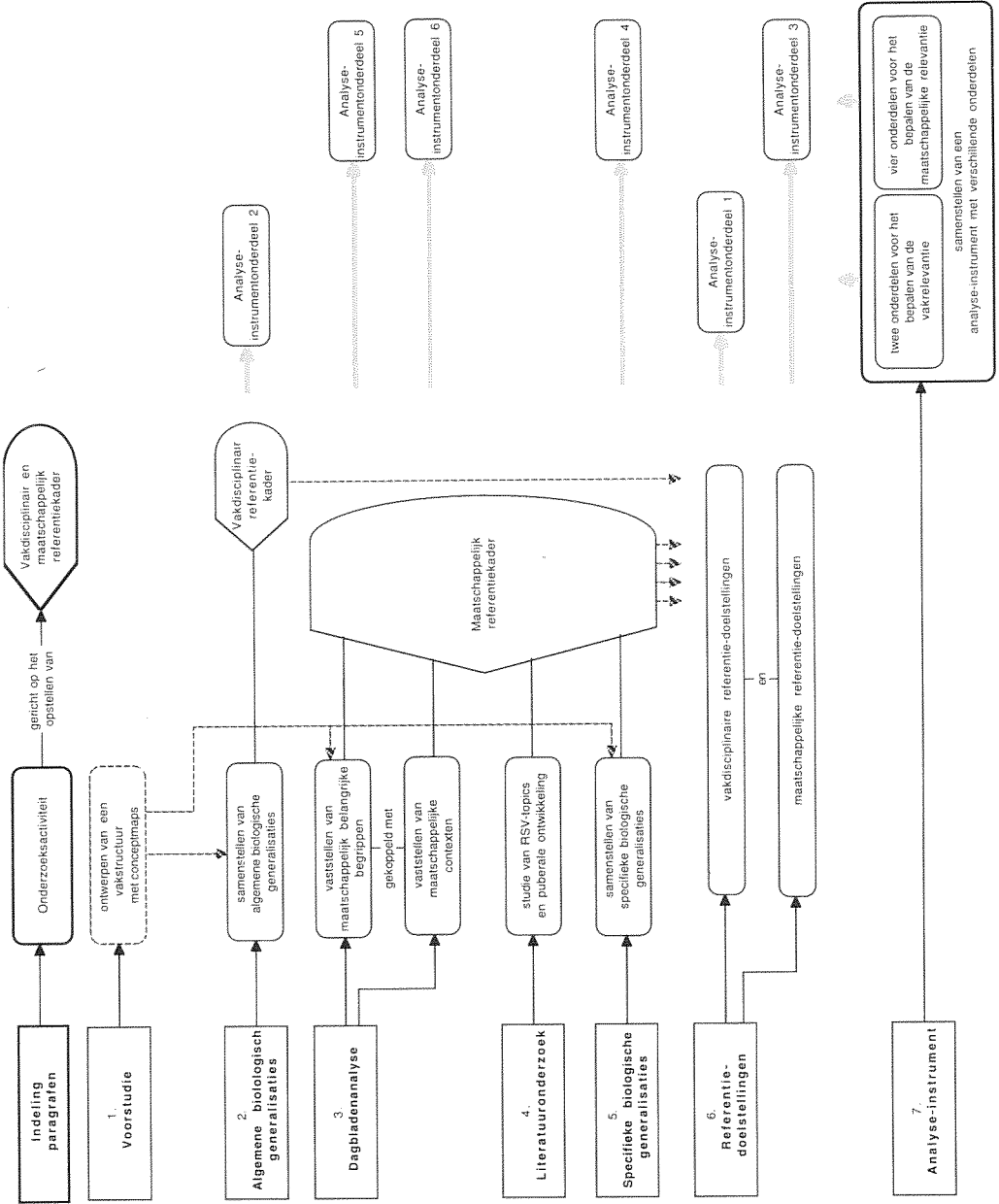
In dit hoofdstuk wordt de eerste fase van het onderzoek toegelicht: het opstellen van een vakdisciplinair en maatschappelijk referentiekader, waaruit vervolgens een analyse-instrument wordt afgeleid. De in hoofdstuk I geformuleerde biologische visie, de visie op leren, en de onderzoeksvragen vormen daarbij het uitgangspunt. De hele onderzoeksfase verliep in zeven stappen. In de rapportering komt dit overeen met de indeling in paragrafen. Voor een overzicht verwijzen we naar figuur II.1 met de indeling in paragrafen en telkens de gerelateerde onderzoeksactiviteit

In paragraaf 1 wordt aangegeven hoe in een voorstudie met behulp van conceptmaps een vakstructuur -bestaande uit biologische begrippen en hun onderlinge relaties- werd opgesteld met betrekking tot het thema reproductie. Gegevens uit deze voorstudie ondersteunden een aantal van de erop volgende stappen. In paragraaf 2 worden de algemene biologische generalisaties toegelicht. Deze vormen het belangrijkste element van het vakdisciplinaire luik van het referentiekader. In paragraaf 3 wordt toegelicht hoe aan de hand van een dagbladenanalyse de maatschappelijk belangrijke biologische begrippen en hun contexten werden opgespoord. In paragraaf 4 wordt aangegeven hoe aan de hand van literatuurstudie gezocht werd naar gegevens in verband met RSV (Relationele en Seksuele Vorming), puberale ontwikkeling en het seksueel gedrag van jongeren. Deze gegevens vullen de persoonsgerichte dimensie van het maatschappelijk referentiekader verder in. In paragraaf 5 worden de specifieke biologische generalisaties toegelicht. Deze paragraaf en de twee voorgaande, geven aan hoe het maatschappelijk luik van het referentiekader vorm kreeg.

In paragraaf 6 wordt een aanloop genomen naar het uiteindelijke doel van deze onderzoeksfase: namelijk het ontwikkelen van een instrument om een schoolvak te analyseren. Aangezien in onderwijs doelstellingen een zeer belangrijk gegeven zijn werd, op basis van de biologische visie, de visie op leren, en gegevens uit het referentiekader, een set referentie-doelstellingen opgesteld. Ze kunnen ingedeeld worden in vakdisciplinaire en maatschappelijke doelstellingen.

Tenslotte wordt in paragraaf 7 het volledige analyse-instrument beschreven. Dit bestaat uit meerdere onderdelen die meer of minder direct afgeleid zijn van de gegevens van het referentiekader. De volgorde van de analyse-instrumentonderdelen is in functie van een schoolvakanalyse en komt, zoals reeds aangegeven, niet overeen met de volgorde van de stappen in het ontwikkelen van het referentiekader.

Eiguur. II.1. Indeling in paragrafen



## **1 Een vakstructuur van het thema reproductie**

Het uitwerken van het referentiekader vereiste een voorstudie naar de biologische begrippen die verband houden met reproductie, de onderlinge relaties tussen deze begrippen en de aanknopingspunten met andere biologische thema's. Anders geformuleerd: een voorstudie van de vakstructuur van de biologie was vereist voor het adequaat uitwerken van de onderzoeksvragen die verwijzen naar biologische begrippen en generalisaties. In deze paragraaf wordt toegelicht wat precies verstaan wordt onder de termen begrip, vakstructuur en conceptmap. Daarna wordt toegelicht hoe een aantal conceptmaps werd opgesteld. Tenslotte wordt de opbrengst van de voorstudie besproken.

### **1.1 Toelichting bij de termen: begrip, vakstructuur en conceptmap**

#### **1.1.1 Begrippen**

In het kader van de didactiek van de biologie definieert Damen (1985) een begrip als: een meestal één-woord aanduiding voor objecten, structuren, processen en eigenschappen, waarbij de inhoudsvulling van beperkt en concreet tot zeer uitgebreid en abstract kan gaan. Wij hanteren voor dit onderzoek deze definitie en de hieraan gekoppelde indeling van begrippen naar: object/structuurbegrippen, procesbegrippen, eigenschapsbegrippen en verzamelbegrippen. Een object en een structuur onderscheiden zich van elkaar doordat een object meer concreet is (voorbeeld: appel) en een structuur eerder een abstractie is (voorbeeld: schijnvrucht); beide zijn statische fenomenen die relatief onveranderlijk zijn in de tijd. Procesbegrippen zijn dynamische en tijdsgelateerde fenomenen gekoppeld aan objecten/structuren (voorbeeld: fotosynthese). Eigenschapsbegrippen zijn enerzijds het gevolg van de bouw en/of functie van objecten of structuren, anderzijds verlenen ook processen eigenschappen aan objecten of structuren (voorbeeld: toxisch). De minder voorkomende verzamel- of overkoepelende begrippen staan voor een verzamelnaam van objecten, structuren, processen en eigenschappen die te maken hebben met een specifiek biologisch fenomeen (voorbeeld: milieu, biotoop). Deze indeling in soorten begrippen maakt een aantal aspecten van de volgende stappen van het onderzoek, zoals een inhoudsanalyse van dagbladen, beter bespreekbaar.

In recente Engelstalige didactische literatuur, worden met betrekking tot begrippen of 'concepts', soortgelijke definities aangetroffen (Wandersee 1990; Novak, 1991). Daarbij wordt beklemtoond dat een begrip steeds een label heeft, dat staat voor een bepaalde begripsinhoud. Bij biologische begrippen is de begripsinhoud te omschrijven als een vakdisciplinaire inhoudsvulling. Vanuit leerpsychologisch standpunt is een begrip echter een open entiteit. Dit betekent dat de inhoudsvulling van een begrip die een individu er aan geeft, steeds verschillend is van individu tot individu en het resultaat is van een complexe interactie met onder meer reeds aanwezige kennis in de persoonlijke cognitieve structuur. Een begrip verandert voortdurend onder invloed van (leer-)ervaringen en krijgt andere dimensies naarmate het verder ontwikkelt. De vakdisciplinaire inhoudsvulling van een biologisch begrip moet voor onderwijsdoeleinden bijgevolg steeds omgezet worden in een functionele didactische inhoudsvulling. Functioneel betekent hier dat de vakdisciplinaire informatie meestal

vereenvoudigd en zeker aangepast moet worden aan de reeds aanwezige informatie in de cognitieve structuur, de ontwikkelingsfase van de leerling en de beoogde begripsvorming. Voor de kennisverwerving in het ASO is het vaak belangrijker dat een biologisch begrip in een maatschappelijke context gehanteerd kan worden dan in een zuiver wetenschappelijke, vakdisciplinaire context. Toch is voor elk maatschappelijk belangrijk begrip ook de vakdisciplinaire inhoudsvulling belangrijk. Wendbare kennis en inzicht van biologische begrippen in een maatschappelijke context kunnen niet los gezien worden van een biologische inhoudsvulling. Dit betekent overigens dat een sterk maatschappelijk georiënteerd biologisch begrip steeds gerelateerd is aan strikt vakdisciplinair georiënteerde begrippen. Een goed inzicht in begrippen zoals 'vruchtbaarheid', 'zwangerschap' en 'erfelijkheid' kan zich niet ontwikkelen zonder kennis en inzicht in begrippen zoals onder meer: 'geslachtscellen', 'bevruchting', 'celdeling', 'DNA'. Ook deze begrippen kunnen op hun beurt weer verder ingevuld worden met andere begrippen zoals 'meiose' en 'mitose' met hun eigen inhoudsvulling. Dit verwijst naar de zogenaamde vakstructuur van de biologie.

### 1.1.2 Een vakstructuur

Een vakstructuur van het thema reproductie ontstaat door een overzicht van de biologische begrippen en hun onderlinge relaties, waardoor het wetenschappelijke kennisdomein met betrekking tot reproductie wordt beschreven. Dé ultieme vakstructuur bestaat niet, elk overzicht van dit kennisdomein is te beschouwen als 'een' vakstructuur. Deze kan op verschillende wijzen samengesteld worden waarbij de 'context' waarin dit gebeurt belangrijk is. De klemtoon kan bijvoorbeeld gelegd worden op een biochemische of een evolutionaire benadering. Een andere mogelijkheid is een brede algemeen-biologische benadering die het kennisdomein van het thema reproductie in het schoolvak ruim overstijgt. Het is deze laatste optie die gekozen werd voor een voorstudie van het biologische thema reproductie.

Een voor de hand liggende werkwijze is het inventariseren en in kaart brengen van de afzonderlijke begrippen en hun onderlinge relaties. Hierdoor ontstaan clusters die op hun beurt weer gerelateerd zijn aan andere clusters. Conceptmaps zijn hiervoor het geschikte middel.

### 1.1.3 Conceptmaps

Het beschrijven van een cluster van begrippen kan door het maken van een conceptmap. Dit is een schematische weergave van begrippen en hun onderlinge relaties. We hanteren de engelstalige term aangezien deze ingeburgerd is in de vakdidactische literatuur. Er zijn diverse mogelijkheden om conceptmaps grafisch weer te geven. Voor ons onderzoek werd de ondertussen sterk verbreide methode van Novak & Gowin (1984) toegepast. Elk begrip wordt bondig aangeduid door een label van één of meer omkaderde woorden. Relaties tussen de labels worden weergegeven door lijnen, met daarbij een bondige omschrijving van de relatie in enkele trefwoorden. De begrippen worden hiërarchisch geordend. De relaties worden dus van boven naar onder en van links naar rechts gelezen. Bij onduidelijkheid of een afwijkende leesrichting kunnen pijlen de relaties ondersteunen. Bij een omvangrijke conceptmap kunnen bepaalde begrippen uitgewerkt worden als aparte conceptmaps, die samengevoegd een groter geheel

vormen. Een conceptmap en de uitwerking ervan in de samenstellende begrippen en relaties kan summier tot zeer gedetailleerd zijn. Dit is houdt steeds verband met het doel van de conceptmap en de beschikbare gegevens over de begrippen.

Het maken van conceptmaps over een welbepaalde topic is initieel bedoeld als meta-cognitieve leeractiviteit voor leerlingen. In deze onderzoeksfase stelden we enkel belang in conceptmaps als een beschrijvend en structurerend instrument om een overzicht samen te stellen van een groot aantal biologische begrippen en hun onderlinge samenhang. Conceptmaps werden reeds eerder gebruikt als een ordenings- en cartografisch middel voor begrippen en leerstof (Boschhuizen, 1987; Lloyd, 1990; Starr & Krajcik, 1990). In deze en onze onderzoekstoepassing worden de begrippen en hun relaties verkregen door een tekstanalyse en is ze niet gebaseerd op de cognitieve structuur van de maker maar op de informatie uit documenten. Anderzijds geeft het maken van de conceptmaps een onderzoeker zelf een beter inzicht dan voorheen, in het hele scala aan biologische begrippen en hun mogelijke onderlinge relaties.

## 1.2 Conceptmaps over het thema reproductie

### 1.2.1 Keuze uit documenten

Voor het verzamelen van de biologische begrippen en hun onderlinge relaties lag het voor de hand om wetenschappelijke literatuur te raadplegen. Documenten zoals boeken en publicaties in wetenschappelijke tijdschriften zijn een zeer belangrijk communicatiemiddel in de kennisoverdracht binnen natuurwetenschappelijke disciplines. Hierin worden de vakbegrippen en hun relaties meestal gehanteerd volgens een consensus onder wetenschappers. In een boek wordt een deel van de vakdisciplinaire kennis gerepresenteerd in functie van het doel van het boek. Zo wordt in leerboeken van een bepaalde discipline het totale kennisveld vereenvoudigd en gestructureerd ten behoeve van onderwijsdoeleinden. Deze vereenvoudiging neemt toe naarmate men afdaald van een handboek voor hoger (universitair) onderwijs tot schoolboeken voor het basisonderwijs. Aannemend dat academische handboeken in hun kennisinhoud het meest de oorspronkelijke vakdisciplinaire kennis benaderen, werd geopteerd voor dit type uitgangsmateriaal voor het opstellen van een vakstructuur.

Aangezien er weinig of geen Europese en helemaal geen Nederlandstalige equivalenten zijn, werd geopteerd voor recente handboeken uit de Verenigde Staten voor 'undergraduate' onderwijs aan studenten met Algemene Biologie, Dierkunde of Plantkunde als hoofdvak ('major'). Bij de aanvang van het onderzoek waren de volgende boeken toonaangevend in hun domein: *Biology: A Journey into Life* (Arms & Camp, 1991), *Biology* (Campbell, 1990) en *Biological Science* (Keeton & Gould, 1993). Ze geven een helder overzicht van de biologie aan de hand van een aantal geïntegreerde thema's. Dit overzicht is telkens op dezelfde manier opgebouwd: de chemische grondslagen, de cel, het gen (DNA), evolutiemechanismen, diversiteit vanuit het perspectief van evolutie, biologie van planten (structuur en functie), biologie van dieren en ecologie. Keeton en Gould stellen in hun bespreking van de organismen telkens de processen centraal en behandelen hierbij planten en dieren samen. Deze auteurs hebben de vakinhoud bovendien erg diepgaand behandeld, zeker voor wat betreft de

moleculaire achtergrond. Vakinhoudelijk is er logischerwijze weinig discrepantie tussen de boeken. In alle vermelde boeken wordt de tekst didactisch ondersteund door vetgedrukte woorden die de aandacht vestigen op belangrijke nieuwe begrippen. Ook de benaderingswijze van biologische fenomenen is gelijkaardig. Voor het onderzoek werd één handboek volledig doorgelicht, namelijk *Biology* van Campbell (1990). Dit handboek houdt, wat betreft de vakinhoudelijke diepgang, het midden tussen de twee andere.

### 1.2.2 Afbakening van het thema reproductie

Het handboek werd eerst volledig doorgenomen voor het identificeren van alle hoofdstukken en paragrafen die betrekking hebben op reproductie. Van elk hoofdstuk of paragraaf werden die alinea's opgespoord die een meer algemeen karakter hebben en fungeren als topische passages. De inhoud hiervan werd niet weergegeven in een conceptmap, maar kon ondersteunend zijn bij het interpreteren van de betreffende teksten. Het thema reproductie wordt in *Biology* (Campbell, 1990), maar ook in de andere handboeken, uitgebreid behandeld. Het is expliciet gekoppeld aan andere thema's zoals erfelijkheid, ontwikkeling, hormonale controle, evolutie en gedrag. Door deze koppeling was het nodig om het thema af te bakenen. Voor het opstellen van de vakstructuur werden de volgende criteria gehanteerd:

- Het uitgangspunt is het reproductieproces, zowel op cellulair niveau als op het niveau van het organisme. Wat dit laatste betreft werd de aangetroffen informatie over het reproductieproces bij alle besproken groepen doorgenomen. Dit zijn de belangrijkste representatieve groepen van elk van de Vijf Rijken.
- Er wordt met betrekking tot het reproductieproces gefocuseerd op de vorming van de reproductiecellen, de fusie van de gameten, de mechanismen die hiertoe leiden en de belangrijke ontwikkelingsstadia vanaf de zygote.
- Aspecten van andere thema's zoals erfelijkheid, hormonale controle, evolutie en gedrag werden enkel verwerkt voor zover ze direct gerelateerd zijn aan het reproductieproces.
- De reproductie van de mens is in elke onderwijssituatie een belangrijk gegeven. In de vakstructuur werden bijgevolg de belangrijkste begrippen uit de groei- en ontwikkelingsfase van zygote tot neonatus, inclusief de lactatie ingewerkt. Ook de aan bod komende topics over onder andere fertiliteitstechnologie, anticonceptie en andere medische aspecten van menselijke reproductie werden doorgenomen.

### 1.2.3 Opstellen van de conceptmaps

Per hoofdstuk werden één of meer conceptmaps gemaakt. Van elk hoofdstuk werden in volgorde van de paragrafen de erin voorkomende belangrijke biologische begrippen en hun relaties direct aan de tekst ontleend en weergegeven in een conceptmap zoals hoger beschreven. In de bijlagen zijn bij wijze van voorbeeld twee van de opgestelde conceptmaps afgedrukt (bijlage 1 en 2). Bij het opstellen van de conceptmaps dienden vier belangrijke knelpunten te worden opgeheven.

- Het eerste knelpunt is de terminologische rijkdom van de taal. Daarom werden de volgende grondregels gehanteerd. De zelfstandige naamwoorden of substantieven die voor



object/structuur begrippen (foetus) of procesbegrippen (bevruchting) staan, werden consequent in het enkelvoud gebruikt. De vervoegde werkwoorden (plantte voort) die voor procesbegrippen staan, werden teruggebracht tot hun infinitief (voortplanten). Vaak wordt in wetenschappelijke teksten het van een werkwoord afgeleide substantief (bevruchting, voortplanting) gebruikt. In onze conceptmaps werden procesbegrippen zoveel mogelijk op deze wijze ingewerkt. De buigingsvormen van bijvoeglijke naamwoorden (recessieve) voor eigenschapsbegrippen werden teruggebracht tot hun onverbogen vorm (recessief). Om de context van een eigenschap te bewaren werd ze, indien nodig, ingewerkt in een begrip met meerdere woorden (recessief gen).

- Het tweede knelpunt is de subjectiviteit bij het selecteren van de begrippen uit de tekst. Een conceptmap is hoe dan ook een codering van kennis door de opsteller, hier een codering van een handboektekst door de onderzoeker. Het is de onderzoeker die in dit geval bepaalt welke de belangrijkste begrippen zijn. De subjectiviteit werd tot een minimum teruggebracht door eerst alle in de tekst aanwezige vetgedrukte begrippen over te nemen. Deze begrippen werden vervolgens aangevuld met die biologische begrippen uit dezelfde paragraaf die nodig waren om een zinvolle en interpreteerbare conceptmap te maken.
- Het derde knelpunt is de onmogelijkheid om de vakstructuur van het thema reproductie weer te geven in een klein aantal conceptmaps. Naargelang de uitgebreidheid van een hoofdstuk of een paragraaf werden sommige stukken vakinhoud in meerdere elkaar aanvullende conceptmaps ondergebracht. Er werd in dit geval getracht om zoveel mogelijk op zichzelf staande conceptmaps te maken, door de scheiding tussen paragrafen te hanteren als de scheiding tussen conceptmaps.
- Een vierde en laatste knelpunt is het probleem van de hiërarchie in een conceptmap; per definitie is dit een belangrijk kenmerk van een goed gestructureerde conceptmap. Bij het opstellen van de conceptmaps werd getracht om de hiërarchie tussen de begrippen weer te geven zoals deze is aangegeven in de tekst en tegelijkertijd een duidelijk interpreteerbare conceptmap te realiseren. De semantische structuur van een tekst laat dit niet altijd toe. In dat geval werd afgeweken van de structuur van de tekst, ten behoeve van een goed interpreteerbare conceptmap.

Voor het eenduidig vertalen van de Engelse woorden werd de woordenlijst van de *Biologische Encyclopedie* (Van Kempen & Van der Steen, 1974) gebruikt. Latijnse vaktermen werden rechtstreeks overgenomen, verbasterde Latijnse termen werden in het Nederlands vertaald. Bij uitzondering werden nieuwe vaktermen aangetroffen die niet in de hogervermelde woordenlijst voorkomen; ze werden zo consequent mogelijk vertaald.

Voor het opstellen van de conceptmaps werd gebruik gemaakt van een Macintosh computer en MacFlow-software. Met enkele aanpassingen werd de software geschikt gemaakt voor het opstellen van conceptmaps.

### 1.3 Opbrengst van de voorstudie

De opbrengst van deze voorstudie is tweeledig. Op de eerste plaats is er een cognitief rendement voor de onderzoeker zelf. Door het opstellen van de conceptmaps werd kennis en inzicht verworven in het thema reproductie. Dit droeg bij tot het adequaat en efficiënt uitvoeren van

enkele van de volgende onderzoeksstappen: (in beperkte mate) voor het onderzoek naar de maatschappelijk belangrijke biologische begrippen en (in sterkere mate) voor het opstellen van de biologische generalisaties.

Een tweede vorm van opbrengst is eerder pragmatisch van aard. Door het opstellen van een vakstructuur bestaande uit 61 conceptmaps werd een werkinstrument ontwikkeld met een zeer groot aantal begrip-labels dat terug te brengen was tot 458 verschillende biologische begrippen die specifiek verwijzen naar het thema reproductie. Deze vakstructuur kon fungeren als werkinstrument voor het situeren van maatschappelijk belangrijke biologische begrippen ten opzichte van andere begrippen en voor het ontwerpen en visualiseren van de biologische generalisaties. Omdat dit deel van het onderzoek een voorstudie betreft, wordt het presenteren van de concrete opbrengst beperkt tot de twee hoger aangegeven voorbeelden in de bijlagen.

## 2 Selectie van algemene biologische generalisaties

In deze paragraaf wordt de volgende onderzoeksvraag beantwoord: *Welke zijn de belangrijke algemene biologische generalisaties met betrekking tot reproductie?* In de hieronder volgende tekst wordt eerst het belang van generalisaties vanuit didactisch perspectief toegelicht. Vervolgens wordt de methode voor het opstellen van de generalisaties geschetst en wordt een reeks van 15 algemene biologische generalisaties gepresenteerd en toegelicht.

### 2.1 Didactische inbedding

#### 2.1.1 Generalisaties en kennisverwerving

Leren is verwerken van informatie. Het is algemeen aanvaard dat bij betekenisvol leren de nieuwe informatie wordt gekoppeld aan de reeds verworven kennis; algemeen omschreven als 'voorkennis' in het LTM (long term memory). In hoofdstuk I werd reeds toegelicht hoe de kennisopslag in het geheugen wordt beschouwd als een semantische gecodeerde structuur of netwerk van onderling gerelateerde begrippen of concepten. De relaties tussen de begrippen in de cognitieve structuur worden ook omschreven als een *proposition* (Taylor, 1990; Novak, 1991) of propositie. Zo kunnen de begrippen *gameet* en *haploïd* gerelateerd zijn in de zin of propositie: *een gameet is haploïd*. Deze relatie beschrijft een zeer belangrijke eigenschap van het begrip *gameet*. Biologie heeft als vakdiscipline een sterk beschrijvend karakter, samenhangend met de veelheid en diversiteit aan object- en structuurbegrippen met betrekking tot organismen. Bijgevolg is een zeer groot aantal proposities mogelijk. Binnen dit uitgebreid netwerk kan een beperkt aantal belangrijke proposities onderscheiden worden waaraan een groot aantal andere begrippen ondergeschikt is. Dergelijke proposities, op zichzelf staand of gekombineerd met één of meerdere andere, vormen een generalisatie.

De vakstructuur of de formele structuur van de biologie kan worden beschreven in een aantal generalisaties. Bijvoorbeeld: *Organismen reproduceren zich*. In deze trant formuleerde Schaefer (1990) twaalf 'universele levensprincipes' die het volledige kennisdomein van de biologie beschrijven en de grondslag kunnen vormen voor biologieonderwijs. Reeds in 1970 werden, in het kader van de Biology Science Curriculum Study (Klinckmann, 1970), negen 'unifying themes', geformuleerd als generalisaties, vastgelegd met dezelfde bedoeling. Ze werden later in het Nederlands vertaald en soms aangevuld (Falk *et al.*, 1974; Damen, 1985; Waarlo, 1989). Deze principes, basisthema's of hoe ze ook genoemd worden, zijn meta-generalisaties waaraan een aantal ondergeschikte generalisaties kan worden gekoppeld. Aan de hierboven vermelde meta-generalisatie over reproductie zijn tientallen andere generalisaties ondergeschikt, bijvoorbeeld: *organismen reproduceren zich geslachtelijk en/of ongeslachtelijk; cellen reproduceren zich ongeslachtelijk door celdeling*. Aan deze generalisaties kunnen op hun beurt heel wat biologische begrippen gekoppeld worden. Generalisaties geven de krachtlijnen van een vakstructuur weer en hebben ook een belangrijke didactische functie.

Een schoolvak bestaat uit een didactisch gemotiveerde selectie en ordening van vakbegrippen en hun relaties. Anders omschreven, uit de vakstructuur wordt een didactische structuur afgeleid. Biologische generalisaties zijn belangrijk voor het ontwikkelen van een cognitieve

structuur. Ausubels assimilatietheorie stelt dat 'meaningful learning' een aantal processen omvat waaronder 'subsumption' en 'superordinate learning' (Novak, 1993 naar Ausubel). 'Subsumption' is het plaatsen van nieuwe kennis onder een specifiek en relevant bovengoedend concept. Bij 'superordinate learning' worden nieuwe concepten en proposities verworven die subordinate of ondergeschikte kennis integreren. Het verwerven van een aantal biologische generalisaties is bijgevolg belangrijk aangezien ze vooral de sleutel- en/of overkoepelende begrippen en hun onderlinge relaties bevatten. Biologische generalisaties kunnen in een cognitieve structuur als een belangrijk raamwerk fungeren, waarin nieuwe kennis kan verankerd worden.

### 2.1.2 Beschrijvende en verklarende biologische generalisaties

De leerinhoud van het schoolvak biologie bestaat niet enkel uit een aantal te verwerven begrippen en hun relaties. Ook het verwerven van een biologische denkwijze is een belangrijk streven. Deze denkwijze komt tot uiting in de aard van relaties tussen de begrippen van bepaalde generalisaties. Damen (1985) beklemtoont in zijn proefschrift het belang van deze relaties voor het verwerven van het biologisch denken via het schoolvak. Hij onderscheidt daarvoor twee typen relaties: de *beschrijvende relatie* en de *verklarende relatie*. Bij het tweede type is er een zeer belangrijk onderscheid tussen een *causale of oorzaak-gevolg relatie*, een *functionele relatie* en een *historisch-evolutionaire relatie*. Ter verduidelijking:

*Beschrijvende relaties* zijn deel/geheel relaties en toestands- of vaststellingsrelaties. Ze geven de invulling van de inhoud van een begrip via de omschrijving van een aantal subordinate begrippen. Hierbij worden vooral de kenmerken van object/structuur- en procesbegrippen beschreven. Beschrijvende relaties zijn belangrijk omdat ze een basis vormen voor verklarende relaties. Bovendien wordt de biologie gekenmerkt door een zeer groot aantal en complexe structuur- of objectbegrippen.

Verklarende relaties reflecteren de vraagstellingen van de biologie. Bij 'vragen' naar de oorzaak, de 'waardoor-vragen', gaat men in de biologie op zoek naar een causale relatie. Dit is trouwens kenmerkend voor alle natuurwetenschappen en kan beschouwd worden als een mechanistische benadering. We kunnen stellen dat *verklarend causale relaties* meestal benaderd kunnen worden met vragen zoals: "Waardoor wordt...? Waardoor heeft...?". Maar ook door vragen zoals: "Wat bepaalt...? Wat veroorzaakt...?".

Bij vraagstellingen naar de functie, de 'waartoe-vragen', gaat men in de biologie als het ware op zoek naar verklaringen voor de 'doelgerichtheid' van levende systemen, hun structuren, processen en eigenschappen. Uiteraard kunnen we aan een levend systeem geen echte doelgerichtheid toeschrijven. Maar doordat levende systemen in de loop der tijden door adaptatie een structuur of proces kunnen ontwikkelen en handhaven, leidt dit tot een 'schijnbare doelgerichtheid' die we beter kunnen vertalen in een sterke functionaliteit van de structuren en processen. Dit kan omschreven worden in *verklarend functionele relaties*. In dit verband kan ook de 'waarom-vraag' gesteld worden. Deze is in de biologie eerder dubbelzinnig en kan beter omschreven worden met vragen naar het nut, het doel, het voordeel,... van een proces of structuur.

Tenslotte wordt bij vragen zoals: "Hoe is dit ontstaan..?", teruggerepen naar causale of functionele verbanden, gezien in een tijdsperspectief (evolutie). Dit leidt tot omschrijvingen die als *verklarende historisch-evolutieve relaties* betiteld kunnen worden.

In de onderzoeksvraag wordt verwezen naar *algemene biologische generalisaties*. Hieronder verstaan we die generalisaties die belangrijk zijn voor een fundamenteel inzicht in de biologie met betrekking tot het thema reproductie. Ze beschrijven en verklaren het reproductieproces op een zeer algemeen niveau. Deze generalisaties zijn af te leiden uit de vakstructuur van de biologie. Hierdoor vormen deze generalisaties een belangrijk onderdeel van het vakdisciplinair referentiekader.

## 2.2 Methode

Het opstellen en formuleren van een reeks generalisaties gebeurde in twee stappen. De eerste en voorbereidende stap was het doornemen van de conceptmaps uit de voorstudie (paragraaf 1). Deze conceptmaps vormden het uitgangspunt voor het vaststellen van belangrijke koepel- en sleutelbegrippen als bouwstenen van generalisaties. In een tweede stap werden de generalisaties zorgvuldig geformuleerd. Tijdens dit proces werden ze bekritiseerd naar hun vakinhoudelijke correctheid door vier biologen met research- en onderrichtservaring. Aan de hand van hun opmerkingen werden enkele generalisaties inhoudelijk bijgeschaafd. Dit leidde tot de definitieve formulering van 15 algemene biologische generalisaties. Elke generalisatie bestaat uit één of meerdere zinnen of proposities met belangrijke koepel- of sleutelbegrippen. De relaties daartussen zijn in beschrijvende, causale, functionele en historisch-evolutieve termen geformuleerd. Beschrijvende relaties komen het meest voor.

## 2.3 Algemene biologische generalisaties

De generalisaties zijn ingedeeld in drie groepen: reproductie (algemeen); ongeslachtelijke reproductie; geslachtelijke reproductie. Elke generalisatie is opgesplitst in samenstellende proposities. Via afkortingen wordt aangegeven of een propositie beschrijvend (B), verklarend functioneel (VF), verklarend causaal (VC) of verklarend historisch-evolutief (VHE) is.

Bij de betreffende generalisaties wordt in cursieve tekst een beknopte onderbouwende vakdidactische visie of *rationale* gegeven die de gekozen optie bij een bepaalde relatie toelicht.

### I. Reproductie (algemeen)

1. (VF)De functie van reproductie is het voortbrengen van gelijksoortige organismen.  
(B)Hierbij wordt erfelijk materiaal overgedragen naar een volgende generatie.
2. (B)Een organisme kan zich ongeslachtelijk en/of geslachtelijk reproduceren.

*1-2. Het begrip reproductie wordt duidelijk omschreven als een proces met een welbepaalde functie. Hierbij wordt een doelbewuste optie genomen in een didactisch perspectief. In de*

*generalisatie wordt de direct waarneembare en schijnbare doelgerichtheid, het voortbrengen van gelijksoortige organismen, vooropgesteld. De hieraan gekoppelde overdracht van erfelijk materiaal wordt enkel beschreven.*

*Er zijn meerdere mogelijkheden voor de formulering van een propositie met betrekking tot reproductie. De functie ervan kan bijvoorbeeld ook omschreven worden als een onafgebroken doorgeven van het erfelijk materiaal. We kozen in dit verband voor wat direct waarneembaar is. Het is bovendien zo dat de theorieën over de oorzaak, het ontstaan en de evolutieve functie van geslachtelijke reproductie, erg uiteenlopend zijn.*

### **II. Ongeslachtelijke reproductie**

3. (B) Bij ongeslachtelijke reproductie scheiden de organismen cellen of meercellige delen af die zich ontwikkelen tot nieuwe organismen met dezelfde erfelijke kenmerken als het ouderorganisme.
4. (B) Ongeslachtelijke reproductie komt vooral voor in een stabiel milieu en leidt in korte tijd tot veel nakomelingen.
5. (B) Ongeslachtelijke reproductie komt wijd verspreid voor bij planten, dieren en andere organismen.
6. (B) Alle cellen reproduceren zich ongeslachtelijk door celdeling.  
(VF) Deze celdeling ligt aan de basis van de vorming van elke nieuwe cel (celvervanging, weefselgroei, ontwikkeling van de zygote) bij planten, dieren en andere organismen.  
(VC) Hierbij wordt door de mitose het erfelijk materiaal overgedragen.

*3-4-5-6. Het begrip ongeslachtelijke reproductie wordt louter beschrijvend benaderd met inbegrip van het feit dat ook de erfelijke kenmerken gereproduceerd worden. De beschrijving van deze vorm van reproductie wordt uitgebreid naar het voorkomen ervan en de relatie met het meestal grote aantal nakomelingen. Vervolgens wordt de ruime verspreiding van dit specifieke reproductieproces beklemtoond, omdat het universeler is dan men als mens vanuit een geslachtelijke leefwereld (eigen reproductie, huisdieren, veeteelt, voedingsgewassen, sierplanten, waarneming van opvallende levensvormen in de natuur) kan afleiden.*

*De celdeling wordt beschreven als een belangrijke vorm van ongeslachtelijke vermenigvuldiging. Er wordt een verklarend functionele relatie gelegd, waardoor het duidelijk wordt dat door de celdeling, als vorm van ongeslachtelijke reproductie, elk meercellig organisme zich kan ontwikkelen en handhaven. Hierbij is het belangrijk dat de functionaliteit van de celdeling beklemtoond wordt naar celvervanging, groei en het zich ontwikkelen van de zygote. Dit is belangrijk in de optiek van de geslachtelijke reproductie. In de laatste propositie wordt de overdracht van de erfelijke kenmerken zelf als gevolg van de mitose beklemtoond.*

### III. Geslachtelijke reproductie

7. (B)Geslachtelijke reproductie vindt plaats door het versmelten van twee haploïde geslachtscellen of gameten, elk afkomstig van een ander type (geslacht) van een ouderorganisme van dezelfde soort.  
(B)Er zijn twee geslachten, mannelijk en vrouwelijk.  
(B)Uit de versmolten gameten ontwikkelt zich een nieuw organisme.
8. (B)Bij geslachtelijke reproductie is het een voorwaarde dat de gameten van de verschillende geslachten of de organismen zelf elkaar kunnen bereiken.  
(VC)Dit kan gerealiseerd worden door: milieufactoren die de gelijktijdige afgifte van gameten beïnvloeden; chemische signalen die organismen afgeven en individuen van het andere geslacht stimuleren; paringsgedrag, dat vaak bij dieren optreedt.

*7-8. Het begrip geslachtelijke reproductie wordt beschrijvend benaderd. Hierbij wordt er geopteerd voor de meest voorkomende vorm van bipolaire seksualiteit waarbij we de geslachten eenduidig en herkenbaar omschrijven als mannelijk en vrouwelijk. Er wordt in een beschrijvende relatie een klemtoon gelegd op het belangrijke feit dat de gameten ook samengebracht moeten worden, ruimtelijk en in tijd. Hieraan wordt een verklarend causale relatie met een aantal processen gerelateerd.*

9. (VC)Door een speciale celdeling, de meiotische deling, waarbij iedere cel de helft van de chromosomen krijgt, ontstaan haploïde geslachtscellen.  
(VC)De meiose leidt tot een genetische variatie in de gameten.

*Er wordt een causaal verband gelegd tussen het ontstaan van gameten en de speciale celdeling, de meiotische deling. Dit wordt vervolgens aangevuld, eveneens causaal verklarend, met het zeer belangrijke begrip van genetische variatie, die het gevolg is van de meiose.*

10. (B)Mannelijke gameten verplaatsen zich meestal, of worden verplaatst in het geval van gameetkernen, naar de vrouwelijke gameten.  
(VF)In overeenstemming daarmee zijn mannelijke gameten of zaadcellen meestal klein, beweeglijk en worden geproduceerd in grote aantallen; vrouwelijke gameten of eicellen zijn meestal groot, onbeweeglijk en worden geproduceerd in kleine aantallen.

*In een beschrijvende relatie wordt benadrukt dat er meestal een verplaatsing optreedt van het ene type gameet naar het andere type. Hieraan wordt een functionele relatie gekoppeld met de beschreven structurele verschillen tussen de gameten van beide geslachten.*

11. (B)Eén zaadcel kan één eicel binnendringen waarna het erfelijk materiaal in één kern wordt samengevoegd, dit is een bevruchting.  
(VC)Door de bevruchting ontstaat een diploïde zygote (bevruchte eicel).

*Het proces bevruchting wordt louter beschrijvend benaderd. In een causale relatie wordt het ontstaan van de diploïde zygote verklaard.*

12. (VC)Als gevolg van geslachtelijke reproductie, zijn nakomelingen genetisch verschillend van elkaar en van hun ouders.

*Deze generalisatie geeft de causale relatie aan tussen geslachtelijke reproductie en de hierdoor ontstane nieuwe combinatie van erfelijke kenmerken bij de nakomelingen. Dit laatste is een belangrijke opening naar het thema evolutie en het proces van natuurlijke selectie.*

13. (B)Organismen kunnen tweeslachtig zijn.  
(B)Dit komt vooral voor bij planten.  
(B)Dit maakt zelfbevruchting mogelijk; dit wordt meestal voorkomen.

*Deze generalisatie is een beschrijving van het begrip tweeslachtigheid en de hieraan gekoppelde mogelijkheid van zelfbevruchting. Aan deze generalisatie kan men uiteraard ook andere verklarende relaties (causale, functionele en historisch-evolutionaire) koppelen. Er is echter bewust een beperking tot bovenstaande proposities, waardoor beklemtoond wordt dat een organisme niet a priori eenslachtig is, zoals dit bij de mens het geval is.*

14. (B)Er is een grote verscheidenheid aan reproductiestructuren en levenscycli bij de verschillende soorten organismen.  
(VHE)Deze verscheidenheid aan levenscycli is ontstaan door evolutie en adaptatie aan zeer uiteenlopende levensomstandigheden.  
(B)In de evolutie is een trend waarneembaar van adaptatie aan het landleven, dit is reproductie onafhankelijk van een vochtig milieu.

*In een beschrijvende relatie wordt de grote verscheidenheid aan reproductiecycli die we aantreffen gerelateerd met de verschillende soorten organismen. De functionaliteit van reproductie werd reeds in de eerste generalisatie geschetst. Een tweede generalisatie benadrukt dat de verscheidenheid ervan een historisch-evolutionaire verklaring heeft. Er is in de biologie immers een samenhang tussen oorzaak-gevolg en structuur-functie in de tijd.*

*In een beschrijvende relatie wordt tenslotte een belangrijke krachtlijn met betrekking tot evolutie van het reproductieproces geschetst.*

15. (B)Bij geslachtelijke reproductie komen verschillende types van levenscycli voor.  
(B)Dieren zijn diploïd en vormen door meiose haploïde gameten.  
(B)De gameten zijn de enige haploïde cellen in de levenscyclus.  
(B)Bij planten alterneren generaties van een organisme met diploïde cellen (de sporofyt), met generaties van een organisme met haploïde cellen (de gametofyt).  
(B)De overgang diploïd naar haploïd gebeurt door meiose met de vorming van sporen.  
(B)De overgang haploïd naar diploïd gebeurt door het versmelten van twee haploïde cellen (gameten).



(B) Bij organismen zoals sommige schimmels en eencelligen kunnen andere levenscycli voorkomen.

*Deze generalisatie schetst het voorkomen van verschillende levenscycli bij organismen. We beperken de leerinhoud bewust tot de organismen die het grootste aandeel van de leefwereld van de mens uitmaken, in casu de dieren (Animalia) en de planten (Plantae).*

*Bij de dieren wordt beklemtoond dat de gameten de enige haploïde cellen zijn. Bij planten wordt beklemtoond dat deze een duidelijk andere levenscyclus hebben dan mens en dier en dat daarbij een haploïde fase afgewisseld wordt met een diploïde fase. Door een aantal proposities wordt het verloop van de levenscyclus telkens volledig beschreven.*

*Dit wordt afgerond met een propositie die benadrukt dat totaal andere levenscycli kunnen voorkomen. Onze biosfeer wordt immers gekenmerkt door een enorme verscheidenheid aan organismen waarbij ook andere levenscycli voorkomen dan de twee die bondig beschreven werden (bijvoorbeeld de zygotische meiose). Deze organismen komen weliswaar minder opvallend voor in de leefwereld van de mens, maar kunnen een belangrijke rol spelen in andere vakthema's (ecologie, biotechnologie, gezondheid).*

#### **2.4 Nabeschouwing**

De bovenstaande generalisaties zijn een antwoord op de gestelde onderzoeksvraag. Ze zijn afgeleid uit de omvangrijke vakstructuur en vormen samen een begin van een didactische structuur voor het schoolvak biologie. Ze beschrijven belangrijke koepel- en sleutelbegrippen en hun onderlinge relaties. Daarbij zijn ook biologische verklarende relaties aangegeven die het leren 'biologisch denken' kunnen ondersteunen. De algemene biologische generalisaties vormen een raamwerk waarmee een uitgebreide biologische kennisbasis kan ontwikkeld worden. Een aanvulling op dit raamwerk wordt gevormd door een aantal (ondergeschikte) generalisaties waaronder ook specifieke biologische generalisaties met een maatschappelijke oriëntering. Deze laatste maken het onderwerp uit van een andere onderzoeksvraag, die aan bod komt in paragraaf 5 van dit hoofdstuk.

### 3 Biologische begrippen in maatschappelijke contexten

In dit deelonderzoek staan twee onderzoeksvragen centraal: *Welke begrippen over reproductie komen in het dagelijks maatschappelijk functioneren aan bod? In welke context(en) komen deze begrippen voor?*

Voor het goed functioneren van een individu in de maatschappij is biologische kennis nodig. Het samenstellen van een uitgebreide lijst van maatschappelijk relevante begrippen met betrekking tot reproductie is niet voldoende. Van belang is ook in welke contexten de begrippen gehanteerd worden. In Vlaanderen werd reeds onderzoek verricht naar indicatoren voor de maatschappelijke oriëntering van het schoolvak biologie (BIOMA, 1981; Damen, 1985). Dit onderzoek was toegespitst op ecologie en milieuproblematiek en toonde aan dat de transfer van de schoolse kennis bij confrontatie met maatschappelijk belangrijke contextgebieden laag was. In de toen onderzochte leerplannen werden ten aanzien van de thema's milieu en ecologie de begrippen niet geprioriteerd en niet gerelateerd aan contexten waarin de verworven kennis zou moeten worden toegepast. In het hier beschreven deelonderzoek werd expliciet aandacht besteed aan de contexten waarin bepaalde biologische begrippen worden gehanteerd.

Voor het opsporen van maatschappelijke indicatoren staan zeer uiteenlopende 'documenten' als uitingen van cultuur ter beschikking. Massamedia zoals dagbladen, televisie, radio, film en tijdschriften zijn voor de hand liggend. Elke onderzoeksmethode heeft echter zijn beperkingen. Er werd getracht om op een relatief korte termijn, binnen het beperkte tijdskader van de deelonderzoeken, zo relevant mogelijke gegevens te verzamelen. Achtereenvolgens bespreken we de keuze van de documenten, de gehanteerde steekproefname, de analysemethode, het uitvoeren van de analyse en tenslotte de gedetailleerde verwerking van de gegevens.

#### 3.1 Keuze van documenten en steekproefname

##### 3.1.1 Verantwoording

Massamedia zoals dagbladen en televisie hebben een grote invloed op onze ervaringen. Niet alleen beïnvloeden ze onze attitudes; ze zijn tevens middel om toegang te krijgen tot kennis waarop heel wat sociale activiteit steunt (Giddens, 1991). Op basis van de 'agenda setting hypothese' kan aangenomen worden dat in massamedia zoals dagbladen een reflectie kan worden gemeten van dat 'waarover' mensen in een maatschappelijk bestel denken. Ook wat betreft 'hoe' we over de dingen denken, spelen massamedia een zeer belangrijke rol (cultural indicators). Met betrekking tot de hypothese kan de vraag gesteld worden of de agenda van de media niet eerder bepaald wordt door die van de ontvangers. Men verschilt ook van mening of de verschillende onderzoeken over het 'agenda setting effect' vergelijkbaar zijn. Het effect hangt immers af van verschillende factoren, onder meer van de soorten media, de onderwerpen en de ontvangers. Algemeen gesproken kan men stellen dat de geloofwaardigheid van de 'agenda setting hypothese' van de media toeneemt (Fauconnier, 1990).

In dit onderzoek werd gekozen voor een dagbladenanalyse om de gegevens te verzamelen die antwoorden kunnen geven op de onderzoeksvragen. Het belang en de bruikbaarheid van dagbladen voor het opsporen van bio-maatschappelijke indicatoren is al aangetoond in het reeds

hogervermelde BIOMA-onderzoek (1981). Hieruit bleek dat het dagblad voor de burger in Vlaanderen een belangrijke informatiebron was voor het biologisch thema milieu. Bovendien is een schriftelijke informatiebron zoals een dagblad efficiënt te analyseren. Er werd geopteerd voor de in sociale wetenschappen veel toegepaste 'content analysis' of inhoudsanalyse (Krippendorff, 1980). Bij een inhoudsanalyse van dagbladen moeten twee belangrijke inhoudelijke problemen onder ogen worden gezien. (a) Het gaat niet om vakliteratuur; de vakinhoudelijke accuraatheid van dagbladen laat soms te wensen over. In dat geval is de naam of het label van het begrip meestal correct, maar de inhoudsinvulling is niet correct. Dit beïnvloedde onze analyse weinig aangezien enkel de gebruikte biologische begrippen en hun context opgespoord werden. (b) Dagbladen zijn in de eerste plaats samengesteld uit artikelen met nieuwswaarde. Dit houdt in dat, door het tijdstip van de inhoudsanalyse, de frequentie van bepaalde begrippen en hun context(en) abnormaal groot kan zijn. Bovendien kunnen er in de periode tussen de analyse en de uiteindelijke toepassing van de onderzoeksresultaten maatschappelijke trendverschuivingen optreden. Het optreden van mogelijke belangrijke trendverschuivingen met betrekking tot het onderzoeksonderwerp werden in de loop van het onderzoek gevolgd. Uiteindelijk bleken er bij het schrijven van dit proefschrift, eind '96, geen belangrijke trendverschuivingen te zijn opgetreden. In de slotbeschouwing van het laatste hoofdstuk komen we op dit gegeven terug.

### **3.1.2 Documenten en steekproefname**

De belangrijkste Vlaamse dagbladen werden in het onderzoek betrokken. Dit zijn alle Vlaamse dagbladen<sup>1</sup> behalve hun afgeleide strikt regionale edities. De totale populatie aan dagbladen wordt gevormd door 7 dagbladen: De Morgen (DM), De Standaard (DS), Gazet van Antwerpen (GVA), Het Laatste Nieuws (LN), Het Belang van Limburg (BVL), Het Volk (HV), Het Nieuwsblad (NB). De meest recente gegevens over de verspreiding, beschikbaar op het ogenblik van de analyse, werden opgevraagd (tabel II.1).

Vanwege de sterk verschillende verspreiding van de dagbladen zou een gestratificeerde steekproefname voor de hand liggen. Het aantal exemplaren van elk dagblad in de steekproef zou dan echter sterk uiteenlopen. Een goede spreiding over alle dagen van de week (vooral in verband met de wekelijks terugkerende wetenschapsbijlagen), was in dat geval enkel nog mogelijk met een vrij grote steekproef. De voorkeur werd daarom gegeven aan een gewone en op korte tijd verwerkbare steekproefname gespreid over het kalenderjaar 1993 (van week 1 tot en met week 52). Vanaf de eerste werkdag van 1993 werd telkens om de andere dag een ander dagblad geanalyseerd, met een onderlinge vaste volgorde<sup>2</sup> van de dagbladen. Kwam er een zaterdag of een zondag in de cyclus voor, dan werd de betreffende weekeinde-editie onderzocht. De totale steekproef bestond uit 155 dagbladexemplaren met van elk dagblad tenminsten 22 of 23 exemplaren, gelijkmatig verspreid over het jaar en de wekdagen. Door het voorkomen van wettelijke feestdagen kon een bepaalde weekdag-uitgave de allure krijgen van een weekend-uitgave; dit trad slechts eenmaal op. Voor de verwerking van de gegevens was

---

<sup>1</sup> Het financiële dagblad, de Financieel Economische Tijd, werd uiteraard niet in het onderzoek betrokken.

<sup>2</sup> De volgorde werd bepaald door loting en is aangegeven in tabel II.1.

een gewichtsfactor voor elk dagblad vereist. De gewichtsfactoren komen overeen met de procentuele verdeling van de verspreiding van de kranten, deze wordt vermeld in tabel II.1.

**Tabel II.1 Gegevens over de geanalyseerde dagbladen.**

<u>Dagblad*</u>	<u>verspreiding**</u>	<u>gewichtsfactor</u>	
1) DM	24.822	2,6	
2) DS	71.321	7,5	
3) GVA	142.259	15,0	
4) LN	244.534	25,7	
5) BVL	98.297	10,3	
6) HV	144.929	15,2	
7) NB	225.164	23,7	
	951.326	100	totaal

\* Voor een verklaring van de afkortingen, zie tekst

\*\* Verspreiding is de oplage minus de onverkochte exemplaren, bron: Proces-verbaal C.I.M 1992. Dit document werd in 1994 bekomen van de Belgische Vereniging van de Dagbladuitgevers. De cijfers worden enkel vrijgegeven per dagbladengroep, waar nodig zijn ze opgesplitst aan de hand van gegevens verstrekt door de betrokken dagbladuitgever.

---

### 3.2 Analysemethode

#### 3.2.1 Reductie van het steekproefvolume

Om het volume van de steekproef te reduceren werd een aantal niet of weinig relevante dagbladpagina's of -artikelen uitgesloten. Dit zijn: advertenties, strips, verhalen, cursiefjes, beursberichten, aankondigingen, weerberichten, rouw- en andere berichten, ongevallen, radio- en tv-programma's, puzzels, retro-pagina's, speciale bijlagen (zoals het overlijden van koning Boudewijn), lezersbrieven en ingezonden stukken in opiniepagina's.

Via een proefanalyse van 18 dagbladen werd nagegaan of het steekproefvolume nog verder kon worden gereduceerd. Op basis van die bevindingen werden de volgende artikelen eveneens uitgesloten: recensies van boeken, tijdschriften, film, video, theater, muziek, tentoonstellingen enz. Ook aankondigingen en besprekingen van tv-uitzendingen werden uitgesloten. Weliswaar kunnen artikels over tv-programma's aansluiten bij de actualiteit van de voorbije maanden. Maar gezien de brede steekproef, kan aangenomen worden dat de betreffende begrippen en hun context(en) gescoord worden via de gewone artikelen. Op basis van de proefanalyse werd eveneens besloten om van de sportpagina's enkel die artikelen door te nemen die in hun kop (opschrift boven een artikel) expliciet verwijzen naar: doping, medische aspecten en het kweken van dieren (renpaarden, duiven). In dagbladen wordt vaak voor sommige hoofdartikelen in de marge van de eerste pagina reeds een introductie gegeven van enkele regels, gevolgd door: "zie verder op pag. ...". Dergelijke stukjes werden eveneens uitgesloten omdat de erin aanwezige begrippen meestal opnieuw voorkomen in het artikel waarnaar verwezen wordt.

### 3.2.2 Analyse-eenheden en de teleenheid

De eenheden waarover in een inhoudsanalyse een uitspraak wordt gedaan, worden analyse-eenheden genoemd. Voor dit onderzoek zijn er twee analyse-eenheden, de begrippen en de contexten. De teleenheid die hiervoor werd toegepast is het artikel. Elk artikel in de steekproef werd doorgenomen. Een artikel kwam in aanmerking voor analyse wanneer de tekst begrippen met betrekking tot (het proces) reproductie bevatte. De artikelen kunnen handelen over: biologie als natuurwetenschap, milieu, geneeskunde, gezondheidszorg, landbouw, visserij, veeteelt, bio-industrie, biotechnologie. Daarnaast kwamen ook alle artikelen in aanmerking met maatschappelijke of persoonsgerichte invalshoeken waarbij begrippen met betrekking tot reproductie (seksualiteit) aan de orde zijn.

### 3.2.3 Betrouwbaarheid en codering

#### *Betrouwbaarheid van inhoudsanalyses*

Een inhoudsanalyse is gebaseerd op het coderen van de analyse-eenheden in verwerkbaar en interpreteerbare data. Deze codering dient zodanig uitgewerkt te worden dat een zo groot mogelijke betrouwbaarheid wordt gecreëerd.

De betrouwbaarheid van een inhoudsanalyse berust onder meer op stabiliteit en reproduceerbaarheid (Krippendorff, 1980; Weber, 1985). *Stabiliteit* refereert naar de mate waarin de resultaten onveranderlijk zijn in de tijd. Dat wil zeggen dat de herhaling van de analyse consistente gegevens moet opleveren. Inconsistenties kunnen veroorzaakt worden door ambiguïteit in de codeerregels, ambiguïteit in de artikelen, 'cognitive change' bij de onderzoeker en gewone codeervergissingen. *Reproduceerbaarheid* refereert naar de mate waarin de analyse dezelfde resultaten oplevert wanneer ze door een andere onderzoeker wordt uitgevoerd. Verschillen ontstaan vooral door ambiguïteit in de codeerregels, cognitieve verschillen tussen de verschillende onderzoekers en codeervergissingen. Uit deze omschrijving van de betrouwbaarheid is het duidelijk dat een goed uitgewerkte en vooral ondubbelzinnige codering de basis is voor het realiseren van een betrouwbare analyse. De opgestelde codering werd grondig voorbereid en na de proefanalyse definitief uitgewerkt.

#### *Codering en telling van de begrippen*

Het belangrijkste knelpunt in de dagbladenanalyse is de woordenrijkdom van een taal. De codering van de begrippen sluit dan ook aan bij de eerder gehanteerde regels voor het eenduidig noteren van de begrippen in de conceptmaps. Voor het noteren en dus tellen van de begrippen werden de volgende codeerregels gehanteerd:

1. Elk begrip met betrekking tot het thema reproductie dat in de tekst, met inbegrip van tussenkoppen, illustraties of illustratieonderschriften van een artikel wordt aangetroffen, wordt eenmaal genoteerd en geteld, ongeacht het aantal keren dat dit voorkomt. Begrippen uit de kop worden niet genoteerd omdat deze niet steeds overeenkomt met de feitelijke inhoud van een artikel. Voor de notering gelden volgende regels:
  - 1.1 Zelfstandige naamwoorden of substantieven die staan voor object/structuur- begrippen (*foetus*) of procesbegrippen (*bevruchting*) worden steeds in het enkelvoud genoteerd.

- 1.2 Vervoegde werkwoorden (*plantte voort*) die voor procesbegrippen staan, worden teruggebracht tot hun infinitief (*voortplanten*).
- 1.3 Buigingsvormen van bijvoeglijke naamwoorden (*heteroseksuele*) die staan voor eigenschapsbegrippen, worden teruggebracht tot hun onverbogen vorm (*heteroseksueel*). Om achteraf een onderscheid te kunnen maken tussen eigenschapsbegrippen en object/structuurbegrippen met eenzelfde notering worden afkortingen toegevoegd (*heteroseksueel(e) =eigenschap en heteroseksueel(os) =object/structuur*).
- 1.4 Begrippen samengesteld uit meer dan één woord worden ook zo genoteerd (*X-chromosoom, mannelijk geslachtschromosoom*).
- 1.5 Synoniemen in één tekst worden elk apart genoteerd (*abortus* en *zwangerschaps-onderbreking*).
- 1.6 Engelstalige wetenschappelijke termen worden ongewijzigd genoteerd (*bovine somatotropine*).
2. Een aantal begrippen die ingeburgerd zijn in het dagelijks taalgebruik en in principe in relatie staan met de reproductie van de mens, wordt niet genoteerd. Het gaat om de woorden: *vader, moeder, kind, baby, ouders, man, vrouw, jongen, meisje*, en andere begrippen die een verwantschap uitdrukken zoals: *zoon, dochter, ...*
3. Een aantal begrippen behoort tot de sfeer van seksualiteit en erotiek. Aangezien het onderzoek zich toespitst op reproductie in het kader van de vakdidactiek van de biologie, worden enkel woorden in verband met seksualiteit in de strikte zin van het woord genoteerd. Enkele voorbeelden: wel *seksualiteit, sexy, heteroseksueel, geslachtsgemeenschap*; niet: *prostitutie, erotiek, prostituté*.
4. De AIDS-problematiek is een belangrijk maatschappelijk gegeven. Het gebruik van de woorden zoals *AIDS, AIDS-virus* en *HIV* wordt genoteerd. Het gaat hierbij trouwens om een aandoening die ook seksueel overdraagbaar is .
5. Begrippen met betrekking tot adoptie worden niet genoteerd, ondanks de maatschappelijke relatie met het proces van de menselijke reproductie.
6. Begrippen zoals: *bloem, bloei, vrucht, noot, zaad, ei, melk,....*, worden enkel genoteerd wanneer ze duidelijk verwijzen naar het reproductieproces en niet naar bijvoorbeeld keukenrecepten of de schoonheid van een plant of een landschap.
7. Begrippen zoals *geboren* en *geboorte* worden enkel genoteerd in duidelijke relatie met het proces reproductie en niet in relatie met *...geboortedatum, ...ik ben geboren op..., de geboorte van mijn zontje.....*
8. Het onderzoeksthema reproductie is vakinhoudelijk niet strikt af te bakenen. Termen uit andere biologische thema's worden enkel genoteerd als ze strikt in verband staan met het reproductieproces. Bijvoorbeeld het begrip *hormoon*, wordt enkel genoteerd indien het duidelijk gaat om *geslachtshormonen*.
9. Tijdens het doornemen van de artikelen duiken er steeds uitzonderlijke situaties op. Dergelijke begrippen worden genoteerd met een toelichting om tijdens de verwerking van de gegevens over relevante achtergrondinformatie te beschikken, indien nodig. Bijvoorbeeld: *vlok (bedoeld als chorionvlok)*, wordt genoteerd als *chorionvlok*.

### **Scoring van contextcategorieën**

Van elk relevant artikel diende de context te worden vastgesteld. Om een zo betrouwbaar mogelijke analyse te kunnen uitvoeren werd vooraf een reeks van contextcategorieën opgesteld. De reeks contextcategorieën kwam tot stand door een voorlopig ontwerp ervan voor te leggen aan een beperkte groep vakdidactische onderzoekers. Door discussie en ideevorming kwam een definitief ontwerp tot stand. Vervolgens werd de bruikbaarheid ervan getoetst via de hogervermelde proefanalyse (paragraaf 3.2.1), waardoor de reeks contextcategorieën verder verfijnd werd. Bij het opstellen van de contextcategorieën werd rekening gehouden met vereisten die essentieel zijn voor een inhoudsanalyse. Alle artikelen moeten geplaatst kunnen worden in elkaar uitsluitende categorieën. Voor een overzicht van de verschillende contextcategorieën zoals ze gehanteerd werden bij de inhoudsanalyse verwijzen we naar bijlage 3. Hieruit blijkt dat de categorieën niet alleen verwijzen naar maatschappelijke contexten maar dat er ook vakwetenschappelijke contexten in voorkomen.

De codeerregels voor het noteren van de context zijn relatief eenvoudig. Elk relevant artikel, dus waarin begrippen met betrekking tot het thema reproductie voorkomen, werd gescoord in één contextcategorie. De context van een artikel werd bepaald door het lezen van het artikel. Bij artikelen die expliciet handelen over reproductie kon het volstaan om de 'lead' of de korte samenvatting onder de kop grondig te lezen. Bij artikelen die impliciet over reproductie handelen, was het nodig om het hele artikel te lezen en af te wegen welke context het belangrijkste is. Dit gold zeker voor grote artikelen met meerdere invalshoeken. Wanneer weging moeilijk was of kon leiden tot dubbelzinnigheid was steeds de lead en vervolgens de kop van het artikel doorslaggevend. In de praktijk hoefde deze regel nauwelijks toegepast te worden.

### **3.2.4 Uitvoering van de analyse en controle**

De analyse werd uitgevoerd met een protocolblad per artikel. Hierop werden de contextcategorie en de aanwezige begrippen genoteerd alsmede gegevens om een artikel later, indien nodig, terug te kunnen opsporen. De gegevens werden ingevoerd in een database-programma (Filemaker Pro).

De betrouwbaarheid van de analyse werd nagegaan door na afloop een gerichte steekproef van de geanalyseerde dagbladen nogmaals te analyseren. Van elk dagblad werden twee exemplaren gecontroleerd. Deze heranalyse bestreek ongeveer 9% van de onderzochte dagbladen. De uitkomst van de heranalyse duidde op een duidelijke consistentie in de analyse, zowel op het vlak van het opsporen van relevante artikelen als het noteren van de begrippen en het scoren in een contextcategorie. In slechts één artikel was de scoring van de context afwijkend. Mogelijke gelijkaardige vergissingen voor wat deze contexten betreft, werden in de gehele analyse gecontroleerd. Verdere correcties bleken niet nodig.

### 3.3 Verwerking van de verzamelde gegevens

#### 3.3.1 Maatschappelijk belangrijke begrippen

De dagbladenanalyse leverde 811 artikelen op. Daarin werden in totaal 1911 begrippen aangetroffen. Voor het bepalen van de relatieve belangrijkheid van een bepaald begrip was een verwerking van de gegevens in vier stappen vereist. De eerste stap was het berekenen en toekennen van een 'gewicht' aan een begrip, waardoor de maatschappelijke belangrijkheid wordt uitgedrukt. Door het grote aantal van elkaar afgeleide en dus verwante begrippen, was een tweede stap vereist. Namelijk een groepering van de begrippen naar een kleiner aantal 'stambegrippen'. In een derde stap werd het gewicht van deze stambegrippen berekend. Als vierde stap werden deze stambegrippen ingedeeld in vijf groepen, al naargelang hun maatschappelijke belangrijkheid. Hierdoor worden de maatschappelijk relevante begrippen in het verder verloop van het onderzoek beter hanteerbaar.

#### *Gewicht*

De steekproef omvatte voor elk dagblad eenzelfde aantal exemplaren. Dagbladen met een zeer beperkte verspreiding zijn echter minder doorslaggevend als maatschappelijke indicator dan veelgelezen dagbladen. Voor elk dagblad is er een gewichtsfactor voorhanden (tabel II.1, paragraaf 3.1). Alle begrippen van een bepaald artikel kregen de gewichtsfactor van het betreffende dagblad. Wij gaan voor dit onderzoek van de premisse uit dat elk onderzocht artikel van een dagblad evenveel kans heeft om gelezen te worden. Rekening houden met de grootte, de kop, de plaats en andere elementen die het al dan niet frequent lezen van een artikel bepalen, zou te ver voeren binnen het bestek van dit onderzoek.

#### *Stambegrippen*

In de totale groep begrippen kon een aantal reeksen van verwante begrippen onderscheiden worden. Een verdere reductie van de begrippen tot een kleiner aantal stambegrippen was aangewezen. Dit werd uitgevoerd in samenwerking met een tweede onderzoeker en leidde tot een reductie van het aantal begrippen tot het overzichtelijker aantal van 358 stambegrippen. Als verwante begrippen en vallend onder eenzelfde overkoepelend stambegrip werden beschouwd:

- synoniemen (*geslachtsgemeenschap, geslachtsbetrekking*); wetenschappelijke namen werden echter strikt gescheiden van de populaire naam, bijvoorbeeld: *uterus* en *baarmoeder* zijn bijgevolg twee verschillende stambegrippen
- woorden met een verschillende schrijfwijze (*geboortenbeperking, geboortebeperring*)
- voluit geschreven woorden en hun afkortingen
- substantieven en hun afgeleid infinitief of afgeleide adjectieven (*bevruchten, bevruchting, bevrucht (eigenschap) of dragen, drachtig, drachtigheid*)
- samengestelde woorden en één van de samenstellende delen, wanneer het andere deel geen belangrijke biologische inhoud heeft (wel verwant: *dodgeboren, geboren*; niet verwant: *baarmoeder en baarmoederslijmvlies*).

Een voorbeeld van een stambegrip is *gynaecologie*, hieronder ressorteren de volgende verwante begrippen uit de dagbladenanalyse: *gynaecologie (1x), gynaecoloog (4x), gynecoloog (1x)*.



gynekoloog (5x), *gynaecologisch* (1x). Begrippen die beschouwd kunnen worden als een vakbegrip uit de biologie, werden consequent gescheiden van begrippen die verder reiken dan het vakdomein. Een voorbeeld: *baarmoeder* werd niet beschouwd als verwant met *baarmoederhalskanker*. Dit laatste begrip is eerder gesitueerd in een medische context dan in het vakdomein van de biologie. De begrippen uit het voorbeeld komen dus onder afzonderlijke stambegrippen voor. Bij de samenstelling van de stambegrippen werd een consequente scheiding gehandhaafd tussen wat in het verdere verloop van de tekst de *b-begrippen* en de *c-begrippen* worden genoemd. De b-begrippen zijn begrippen die verwijzen naar de biologie als vakdiscipline, bijvoorbeeld: *baarmoeder, uterus, dracht, baring, vrouwtje, merrie, kalf*; de c-begrippen verwijzen naar een maatschappelijke (medisch, landbouw,...) of persoonsgerichte context, enkele voorbeelden: *baarmoederhalskanker, miskraam, fokkerij, enten, libido, heteroseksualiteit*.

Om een zo groot mogelijke uniformiteit te bekomen werd voor een stambegrip steeds een zelfstandig naamwoord gebruikt, tenzij dit niet voorkomt in de reeks verwante begrippen waarvoor het stambegrip staat.

### **Gewicht van een stambegrip**

Aan elk stambegrip werd een gewicht toegekend op basis van de sommering van het gewicht van alle hieronder ressorterende verwante begrippen. Voor twee of meer verwante begrippen die samen voorkomen in eenzelfde artikel werd het gewicht slechts eenmaal gesommeerd. Op deze wijze komen in het berekende gewicht van een stambegrip twee gegevens tot uiting. Het aantal artikels waarin een stambegrip (of de ervan afgeleide begrippen) voorkomt en de maatschappelijke impact van de betreffende kranten.

### **Indeling van de stambegrippen in gewichtscategorieën**

Er werd geopteerd voor het verdelen van de populatie aan stambegrippen in vier categorieën, in volgorde van dalend gewicht genoemd: A, B, C, D. De verdeling van de waarnemingen is echter geen normale verdeling. De belangrijkste gegevens<sup>1</sup> zijn weergegeven in tabel II.2.

Een klein aantal (zeven) stambegrippen vertoont een zeer hoog gewicht (gewicht  $\geq \mu + 2\sigma$ ) en werd afgescheiden van de rest. Deze begrippen werden gegroepeerd als A<sup>+</sup>-begrippen. De resterende grote groep stambegrippen, werd ingedeeld in vier groepen aan de hand van de kwartielen. Tabel II.3 geeft een overzicht van de gehanteerde kwartielwaarden (Q) en de indeling van de stambegrippen op grond daarvan. Voor een overzicht van de stambegrippen en hun indeling, geordend naar dalend gewicht verwijzen we naar bijlage 4.

**Tabel II.2 Gegevens over het gewicht van de stambegrippen.**

Aantal waarnemingen:	358
Hoogste gewicht:	2865,9
Laagste gewicht:	2,6
Gemiddeld gewicht ( $\mu$ ):	68,5
Standaarddeviatie ( $\sigma$ ):	217,2

<sup>1</sup>De getallen in de tabellen zijn niet afgerond. Dit houdt verband met het gegeven dat de kleinste gewichtsfactor gelijk is aan 2,6 en een aantal begrippen slechts eenmalig gescoord werden in de krant met deze gewichtsfactor.

**Tabel II.3 Indeling van de stambegrippen in gewichtscategorieën.**

- a) De indeling aan de hand van het gewicht (kwartielen), na afscheiding van de 7 afwijkende waarnemingen.  
b) Overzicht van de gewichtscategorieën, in afnemende orde van belangrijkheid.

a) <u>Indeling stambegrippen</u>		<u>Q-waarde</u>
100% van de waarnemingen $\leq$ Q4		Q4= 371,7
75% van de waarnemingen $\leq$ Q3		Q3= 49,4
50% van de waarnemingen $\leq$ Q2		Q2= 23,7
25% van de waarnemingen $\leq$ Q1		Q1= 15,0

b) <u>Categorie</u>	<u>Gewicht</u>	<u>Aantal stambegrippen</u>
A+	zie toelichting tekst	7
A	Q3 < gewicht $\leq$ Q4	85
B	Q2 < gewicht $\leq$ Q3	89
C	Q1 < gewicht $\leq$ Q2	67
D	gewicht $\leq$ Q1	110

### 3.3.2 Contexten

De dagbladenanalyse leverde 811 artikelen op die elk in een contextcategorie werden geplaatst. Van elke contextcategorie werd de relatieve belangrijkheid bepaald. Daarnaast werd het verband tussen een contextcategorie en de erin voorkomende begrippen belicht. Omdat hiervoor verder gewerkt kon worden met de gewichtsberekening van de begrippen is de onderstaande rapportering kort.

De relatieve belangrijkheid werd bepaald door het gewicht van elke contextcategorie te berekenen. Dit werd vastgesteld door de somming van de gewichten van alle begrippen in alle gescoorde artikelen onder een bepaalde contextcategorie. Wanneer in eenzelfde artikel meerdere verwante begrippen -behorend tot hetzelfde stambegrip- voorkomen, werd het gewicht slechts eenmaal in rekening gebracht voor het betreffende artikel. Op deze wijze is het berekende gewicht van een contextcategorie gerelateerd aan het aantal artikelen en aan de hoeveelheid verschillende stambegrippen die in eenzelfde artikel in deze context aan bod komen. De tabel in bijlage 5 geeft een overzicht van de contextcategorieën gerangschikt volgens hun relatieve belangrijkheid. De tabel geeft voor elke contextcategorie tevens het aantal artikelen aan dat erin geplaatst werd. De correlatie tussen de berekende gewichten en het aantal gescoorde artikelen is zeer hoog (Spearman rangcorrelatiecoëfficiënt: 0,985;  $p < 0,005$ ;  $n=43$ ).

### 3.4 Bespreking van de resultaten van de dagbladenanalyse

Door dit deelonderzoek werden twee belangrijke elementen van het referentiekader gerealiseerd. Maatschappelijk relevante biologische begrippen met betrekking tot reproductie werden geïnventariseerd, waarbij ook de onderlinge relatieve belangrijkheid werd vastgesteld. Daarnaast werd een aantal maatschappelijk belangrijke contextcategorieën opgespoord. Ook van deze contextcategorieën werd de relatieve belangrijkheid vastgesteld. Deze gegevens zijn bruikbaar op verschillende fronten. De waargenomen relatieve belangrijkheid van de

maatschappelijke begrippen en de gescoorde contextcategorieën dragen bij tot het afbakenen en formuleren van specifieke biologische generalisaties later in deze fase van het onderzoek (paragraaf 5). De begrippenlijst en het overzicht van de gescoorde contextcategorieën fungeren ook in het nog op te bouwen analyse-instrument voor het vaststellen van de maatschappelijke relevantie.

Wat betreft de relatieve belangrijkheid van de contextcategorieën merken we op dat de hoge correlatie tussen het gewicht van een contextcategorie en het aantal artikelen dat erin voorkomt kan wijzen op het feit dat de spreiding van de artikelen over de kranten en de spreiding van het aantal begrippen in de artikelen gelijkmatig is. Binnen het bestek van dit onderzoek werd niet op deze problematiek ingegaan. Een belangrijk gegeven is wel dat er in functie van vakdidactisch onderzoek kan geconcludeerd worden dat bij een dagbladenanalyse de relatieve belangrijkheid van contexten eenvoudig kan afgemeten worden aan de hand van het aantal artikels dat in een bepaalde contextcategorie gescoord wordt.

In verband met de waargenomen belangrijkheid van de verschillende contextcategorieën stippen we aan dat de categorie 56 (*Andere -faits divers*) veruit de belangrijkste is. In deze categorie werden dan ook werkelijk de 'gemengde berichten' gescoord. Vaak ging het om mediafiguren die betrokken waren in een 'sex-schandaal' (vooral affaire Michael Jackson). Ook categorie 57 (*Rechtszaken,...*) scoren hoog gezien de nieuwswaarde van zedendelicten. De resultaten van de contextanalyse moeten voor didactische toepassingen dus duidelijk gewogen worden. De analyse geeft op de eerst plaats een overzicht van welke contextgebieden met betrekking tot reproductie aan bod komen en welke in het geheel niet. In een didactisch perspectief kan er vastgesteld worden dat een aantal contextcategorieën beter scoort dan andere: 54 (*Sport en ontspanning*), 55 (*Milieuproblematiek*), 94 (*Biotechnologie, bioindustrie-planten*), 95 (*Zelfhouden en kweken van planten*). Dit geeft belangrijke indicaties voor zowel de selectie van maatschappelijk georiënteerde biologische leerinhouden als voor de werkelijkheidsgebieden waaruit concreet leer materiaal kan geput worden voor contextgericht onderwijs.

#### 4 Persoonsgerichte dimensie van het maatschappelijk referentiekader

In deze paragraaf wordt ingegaan op de volgende onderzoeksvraag: *Welke persoons- of leerlinggerichte gegevens zijn belangrijk voor het invullen van een maatschappelijk relevant schoolvak?* Beantwoording van deze vraag is nodig om vast te kunnen stellen welke specifieke leerinhoud wanneer aan de orde moet komen, gelet op de lichamelijke en affectieve ontwikkeling van de leerling. Omdat het onderzoek zich richt op het thema reproductie oriënteren we ons in het domein van Relationele en Seksuele Vorming (RSV).

De paragraaf wordt ingeleid door het aangeven van het belang van leerlinggericht onderwijs en de aandacht ervoor in het onderwijsbeleid. Daarna wordt een samenvattende schets gemaakt van een aantal belangrijke handleidingen voor RSV. De in deze documenten aangetroffen leerinhouden, die bruikbaar zijn voor het invullen van het referentiekader, worden op een rijtje gezet. Tenslotte wordt een aantal literatuurgegevens over de puberale ontwikkeling en het relationeel en seksueel gedrag van Vlaamse scholieren samengevat met het oog op een optimale timing van de leerlinggerichte leerinhouden.

##### 4.1 Inleiding

De onderzoeksvraag focuseert op de persoonlijke dimensie van het maatschappelijk referentiekader. In de Duitstalige literatuur spreekt men van *Schülerrelevanz*. Krumwiede (1989) wijst in dit verband op aandachtsgebieden als gezondheid, seksualiteit, erfelijkheidsonderzoek, gezinsplanning en vrijetijdsbesteding. Ook met betrekking tot de reproductie van de mens zijn deze aandachtsgebieden belangrijk. In de dagbladenanalyse kunnen ze eveneens aan bod komen, maar meestal in het maatschappelijk perspectief van volwassenen. Benadering vanuit het perspectief van *het kind of de jongere* ontbreekt. Zeker wat betreft seksualiteit levert een dagbladenanalyse onvoldoende gegevens voor ons referentiekader. Seksualiteit is en blijft een geladen en delicaat onderwerp, omdat het sterk verbonden is met het 'zelf' van de mens. Jongeren ondergaan in de puberteit een belangrijke lichamelijke verandering. Het eigen lichaam wordt anders beleefd en ontdekt; vaak in interactie met anderen. Bij de vorming van zijn lichaamsbeeld gaat ieder mens zich een subjectief oordeel vormen op basis van zowel de positieve als de negatieve appreciatie van de anderen (Kugel, in Vallaey & Vandroemme, 1990). Aandacht voor relationele en seksuele vorming is een absolute noodzaak in het onderwijs. Schoolvakken zoals biologie, godsdienst en zedenleer zijn sinds jaren, in meer of mindere mate, een platform voor deze vorming.

Voorafgaand aan en tijdens de eerste helft van het hier gerapporteerde promotie-onderzoek werden in het Vlaamse onderwijsveld belangrijke handleidingen gepubliceerd omtrent RSV. Hierin worden visies, methoden en inhoudelijke thema's gepresenteerd met aandacht voor de persoonlijke ontwikkelingsdimensie van de leerling. Daarnaast was er een steeds toenemende aandacht voor vakoverschrijdende onderwijsthema's zoals gezondheidsvoorlichting en AIDS-voorlichting. Bestudering van de RSV-handleidingen was bijgevolg belangrijk voor het invullen van het referentiekader. Het onderzochte materiaal is bovendien bindend voor de Vlaamse onderwijsontwikkeling. De implementatie van de handleidingen en de richtlijnen voor

het onderwijs zijn momenteel nog steeds gaande. De mogelijkheden zijn ruim en moeten bijvoorbeeld nog verder vorm krijgen via navorming van leerkrachten.

De visie op onderwijs en/of de levensbeschouwelijke achtergrond van een onderwijskoepel is terug te vinden in de RSV-handleiding die ze uitgeeft. De handleidingen zijn overigens weinig of niet ontwikkeld vanuit de traditionele seksuele voorlichting in het schoolvak biologie, godsdienst of zedenleer. Ze zijn gebaseerd op een studie van diverse werk- en beleidsgroepen en staan los van bestaande leerplannen of schoolboeken biologie. Dit gegeven betekent dat het materiaal bruikbaar is voor het afleiden van een maatschappelijk referentiekader met een persoonsgerichte dimensie.

## 4.2 RSV-beleidsnota en didactische handleidingen

### 4.2.1 Schets van de documenten

De literatuurstudie spitste zich toe op het doornemen van de RSV-handleidingen van de twee belangrijkste onderwijskoepels voor het ASO. We geven hierover een samenvattende schets voorafgegaan door een toelichting op de beleidsvisie van de overheid. Daarnaast maken we nog een opmerking met betrekking tot de eindtermen voor de eerste graad van het Secundair Onderwijs.

#### *Beleidsvisie*

De discussie rond de aanpak van RSV in Vlaanderen werd geïnitieerd door een beleidsbrief van de toenmalige Gemeenschapsminister van Onderwijs. In zijn beleidsbrief 'Opvoeding tot relatiebekwaamheid' (Coens, 1990) stelt hij:

*"Maatschappelijk gezien evolueren wij naar een situatie met een vervroegde en toenemende zelfstandigheid inzake relatievorming en -beleving. We stellen bijvoorbeeld vast dat geslachtsverkeer in veel gevallen op zeer jonge leeftijd reeds deel uitmaakt van het relatiepatroon. Het gebruik van anticonceptie is volstrekt geen vanzelfsprekendheid bij jongeren en zelfs waar anticonceptie wel wordt toegepast, gebeurt dit vaak op ondoeltreffende wijze. Dit brengt ook binnen jongere leeftijdscategorieën seksueel overdraagbare aandoeningen, ongewenste zwangerschappen en zwangerschapsonderbrekingen met zich mee. Vanuit deze concrete vaststelling en rekening houdend met de verantwoordelijkheid van de ouders, zijn wij de mening toegedaan dat iedereen binnen het onderwijsbestel in deze aangelegenheid zijn verantwoordelijkheid moet opnemen. Wij willen hierbij vooral beklemtonen dat het opvoeden tot relatiebekwaamheid niet gebonden mag zijn aan één of ander vak. Integendeel, de actieve betrokkenheid van elk lid van de onderwijsgemeenschap is hier van fundamenteel belang."*

De beleidsbrief leidde tot twee belangrijke initiatieven. Het eerste betrof het netoverschrijdend invoeren van een videoprogramma 'Later begint nu' via het Departement Onderwijs van de Vlaamse Gemeenschap. Dit programma werd gebruikt als informatiebron en als uitgangspunt voor klasdiscussies over relaties en seksualiteit. De doelgroepen hierbij zijn alle jongeren vanaf de tweede graad. Het tweede initiatief was het ontwikkelen, door de onderwijskoepels, van specifieke handleidingen RSV voor directies, leerkrachten en het begeleidend personeel van onder andere PMS-centra (Psycho-Medisch en Sociaal) van het Secundair en Hoger Onderwijs.

Het videoprogramma en het gebruik ervan in de klas werden geëvalueerd door Geeraert (1993) in een omvangrijk onderzoek bij jongeren tussen 15 en 21 jaar, in opdracht van het Departement Onderwijs. De belangrijkste conclusies, representatief voor het ASO, zijn dat het programma sensibiliserend werkt en in grote mate beantwoordt aan de vooropgestelde doelstellingen. De leerkracht krijgt bovendien zicht op de beginsituatie van de leerlingen. Het programma is een goede aanzet tot verdere discussie en gesprekken met de leerlingen. In een vervolgonderzoek (Geeraert, 1994a), eveneens in opdracht van het Departement Onderwijs, werd het gedrag met betrekking tot seksualiteit van de Vlaamse scholier doorgelicht. Verder in deze tekst wordt herhaaldelijk gerefereerd naar deze onderzoeken, vandaar de korte situering ervan.

Volledigheidshalve dient vermeld dat binnen de sinds 1980 bestaande projecten rond de Gezondheidsvoorlichting en - opvoeding (GVO) er in principe ook ruimte is voor relationele en seksuele vorming. De GVO-projecten zijn momenteel vooral gericht op drugs, alcohol, roken, zithouding, geneesmiddelen, drugbeleid, verslavingspreventie, voeding en veiligheid (Bormans, 1994). Voor het onderhavig onderzoek werden daarom geen GVO-publicaties doorgenomen.

### **Handleiding ARG0**

De basisfilosofie van RSV in de 309 pagina's tellende map 'Samenzijn' (Van Cleemput & Van Parys, 1992) is: "*Samenzijn en samen zijn: met en door elkaar uniek kunnen zijn en blijven*" (p.1). Er wordt vooropgesteld dat het mogelijk is deze individuele ontwikkeling centraal te stellen, niet ondanks maar precies dankzij de verscheidenheid in visies en van mensen. Hierbij worden drie fundamentele doelstellingen gehanteerd: het opvoeden tot relatiebekwaamheid, de zorg en de aandacht voor een gezonde individuele ontwikkeling van de leerling en de zorg en de aandacht voor de bevordering van een verdraagzame en democratische samenleving.

De handleiding geeft de leerkrachten op een zeer breed terrein achtergrondinformatie die aansluit bij de huidige leefwereld van adolescenten en jonge volwassenen. Hierdoor wordt meteen het probleem ondervangen dat leerkrachten niet dezelfde denkbeelden rond relaties en seksualiteit hanteren als de jongeren. Regelmatig wordt de aandacht gevestigd op zogenaamde 'vanzelfsprekdheden'. Dit zijn denkbeelden over menselijk functioneren die zich voordoen in de gemeenschappen waartoe een betrokkene behoort en daardoor evident lijken, maar dat niet steeds zijn. In vier hoofdstukken wordt de relationele thematiek uitvoerig behandeld. Vervolgens wordt die in een vijfde en laatste hoofdstuk systematisch opnieuw behandeld, maar dan toegespitst op het onderwerp seksualiteit.

De handleiding bevat, verspreid over de verschillende hoofdstukken, concrete achtergrondinformatie waaruit de leerkracht, naargelang de klas of school, gespreksthemata's kan afleiden. Ze beoogt een inspiratiebron te zijn om permanent relationele vorming in de klaspraktijk te integreren (p.17).

### **Handleiding VSKO**

De handleiding is het boek 'Liefde Leren' (Schotsmans *et al.*, 1992). Hierin wordt duidelijk gesteld dat de menselijke seksualiteits- en relatiebeleving geen waardenvrij of ethisch neutraal gebeuren is. De gehanteerde visie is gebaseerd op de christelijk-gelovige levensvisie en

opvattingen rond mens en maatschappij. De handleiding heeft globaal, zoals te verwachten was, dezelfde doelstellingen en aanpak als deze van de ARGO. De leefwereld van de jongeren wordt veelzijdig belicht, inclusief de aspecten van seksualiteit. Startend vanuit de zelfbeleving, wordt de interactie met anderen aan de orde gesteld. Er is een apart hoofdstuk met een aantal werkvormen en suggesties.

Zonder een oordeel te vellen over (deze of andere) standpunten stellen we vast dat in de vermelde ontwikkelingspolen (p.13) duidelijk gesteld wordt dat de auteurs opteren voor een verantwoorde vruchtbaarheid bij voorkeur binnen een huwelijk (p.85) en openheid en eerbied voor iedere seksuele geaardheid. Wat de diverse anticonceptiva betreft, is er een duidelijke verwijzing naar een mogelijke gewetensvolle keuze voor mechanische of hormonale vruchtbaarheidsregelende methoden (p.87), met uitzondering van abortieve of interceptieve methoden zoals de *morning-afterpil* en het 'spiraaltje'. Er worden a priori dus geen harde standpunten ingenomen ten opzichte van anticonceptiva. Inhoudelijk zijn er slechts kleine accentverschuivingen tussen de ARGO- en de VSKO-handleiding. In beide handleidingen wordt gesteld dat voor RSV met betrekking tot anticonceptie, het verwerven van goede, duidelijke, medisch-biologische kennis in verband met seksualiteit een praktische voorwaarde is.

In aansluiting met de handleiding werd vanuit het VSKO een zeer beknopt document ontwikkeld, een zogenaamde 'Checklist Relationale Vorming'<sup>1</sup> (Werkgroep Relationale Vorming, 1994). Het is een aanvulling bij het handboek. De checklist geeft leerkrachten en leerplanverantwoordelijken een overzicht van de inhoud van topics in verband met RSV, ingedeeld naar leeftijdscategorieën van leerlingen. De checklist werd, zo blijkt uit de inleiding, opgesteld om te voorkomen dat leerlingen afstuderen zonder dat een aantal zogenaamde 'levensbelangrijke thema's' behandeld zijn. Dit blijkt problematisch te zijn in onder meer het Beroeps Secundair Onderwijs.

### ***Eindtermen***

Tijdens het lopende onderzoek werden er voorstellen voor eindtermen voor de eerste graad van het Secundair Onderwijs geformuleerd (Dunon, 1993). Deze voorstellen hadden ook repercussies op de vigerende leerplannen biologie met betrekking tot reproductie. De hele discussie rond de eindtermen, de bespreking en aanpassing ervan verliep moeizaam. Een aantal activiteiten in de Vlaamse Onderwijsraad werd zelfs tijdelijk stilgelegd tot er meer klaarheid kwam in het maatschappelijk en politiek debat rond de materie. Rekening houdend met dit gegeven en de fasering van dit onderzoek was het niet relevant om de eindtermen in de literatuurstudie op te nemen. Ook na het publiceren van het maatschappelijk debat (Vandenbergh, 1994) bleef het stil rond de eindtermen tot ze in de tweede helft van 1996 in versneld tempo goedgekeurd en bij Decreet bekrachtigd werden. Om deze redenen wordt in dit onderzoek enkel in de slotbeschouwing (hoofdstuk VI) kort ingegaan op implicaties van de eindtermen voor het schoolvak biologie.

---

<sup>1</sup> In 1994 werd een tekst ter beschikking gesteld die gold als een werkdocument in afwachting van een nog niet nader bepaalde publicatie. De checklist werd in 1995, op het einde van het schooljaar toegezonden aan de directies van alle scholen. (Mededelingen Pedagogisch Bureau van het VSKO, 22 mei 1995, Kl.64.11)

### 4.2.2 Gegevens voor het referentiekader

#### *Aandachtsgebieden en biologische topics voor RSV*

In de ARGO- en VSKO-handleidingen over RSV wordt een aantal aandachtsgebieden of specifieke topics voor RSV-leerinhouden aangegeven. Ten behoeve van het verder invullen van ons referentiekader werden alle topics die expliciet of impliciet refereren naar kennis en inzicht met betrekking tot biologie als wetenschappelijke discipline, uit de bovenstaande handleidingen gelicht. Er werd een indeling gemaakt in verschillende aandachtsgebieden waarbij de formuleringen van topics die impliciet in de handleidingen voorkomen, zo getrouw mogelijk werden afgeleid uit de teksten. Tabel II.4 geeft een overzicht van de topics.

Het bij de beleidsvisie vermelde videoprogramma 'Later begint nu' werd als eerste aanzet voor RSV in zeer veel Vlaamse scholen gebruikt (leerlingen van 15-21 jaar). Uit evaluatie-onderzoek van Geeraert (1993) bleek dat, wat betreft de didactische aanpak, de leerlingen vooral gesprekken waarderen die vertrekken vanuit hun eigen belevings- en ervaringscontext. Wat betreft de inhoudelijke aspecten vragen de leerlingen nadere informatie over, in volgorde van belangrijkheid: (1) het zich beschermen tegen seksueel overdraagbare aandoeningen (SOA); (2) het gebruik van anticonceptiva; (3) relationele aspecten: vaardigheden, normen en waarden rond relaties en seksualiteit. Voor alle gespreksinhouden geldt dat ze bij de jongste groep (2e graad) hoger scoren dan bij de oudere leerlingen. Ook de vraag naar biologische basiskennis is groot. Hoe zich te beschermen tegen SOA is ook een belangrijke vraag bij jongere leeftijdsgroepen (reeds bij de 15 jarigen). De vraag is bovendien gekoppeld aan meer informatie over de aandoeningen zelf. Informatie over anticonceptiva, vooral de pil en IUD (intra uterine devices), is eveneens belangrijker bij jonge leeftijdsgroepen. In verband met de pil wordt vooral gevraagd naar de voor- en nadelen voor de gezondheid (44% van de leerlingen) en de werking ervan. Ook de zuiver relationele zaken in RSV vinden de leerlingen zeer belangrijk: vaardigheden, normen en waarden rondom relaties en seksualiteit. Concreet gaat het om gespreksonderwerpen als een relatie hebben en de wel of niet 'bijbehorende' geslachtsgemeenschap, of het leggen van contacten met iemand van het andere geslacht. Het belang van normen en waarden komt het sterkst voor in het ASO. Hoe contacten te leggen, is het meest gevraagd in het BSO. De vraag naar informatie moet vooral gezien worden als een behoefte om er in klasverband met anderen over te discussiëren.



**Tabel II.4 Overzicht van aandachtsgebieden en biologische topics voor RSV.**

Aandachtsgebieden die slechts in één van beide handleidingen voorkomen werden voorzien van de notitie (V) VSKO of (A) ARGO.

Primaire en secundaire geslachtskenmerken, puberteit:

- structuur en functie van de geslachtsorganen
- veranderingsproces jongens/mannen en meisjes/vrouwen
- doorbreken van de taboesfeer via passend dia-, foto- en videomateriaal
- aandacht voor de verschillen in rijpingsstijd en psychische en emotionele onzekerheden.

Geslachtsgemeenschap, bevruchting en zwangerschap:

- gedrag, lichaamstaal
- begrippen zoals eikel, sperma, ejaculatie, libido, orgasme, ovulatie, menstruatie
- inzicht in hoe, waar en wanneer de bevruchting kan plaatsvinden
- mogelijke problemen op medisch en psychologisch vlak aangaande coïtus en conceptie, inclusief informatie over diverse hulpverleningsmogelijkheden
- (A) het aspect van conceptiestress
- (A) in-vitrofertilisatie (IVF), kunstmatige inseminatie (KI) en van deze problematiek af te leiden technieken van genetische manipulatie
- (A) de twee biologische reflexen bij geslachtsgemeenschap en het verschil tussen mannen en vrouwen op dit vlak
- (V) zwangerschap (\*)
  - stapsgewijze ontwikkeling van embryo en de foetus (na 2 maanden)
  - de veranderingen en de behoeften bij de moeder, de uitwisseling van stoffen, de hormonale ontwikkeling, eventuele problemen bij infecties (bijvoorbeeld rode hond)
  - geboorte
    - inzicht in het verloop van een bevalling
    - dat de ene baby een jongen en de andere een meisje is en hoe het komt dat het bepaalde kenmerken heeft meegekregen
    - voorlichting over bevallingstechnieken en de mogelijke voor- en nadelen.

Anticonceptie:

informatie over technieken en methoden, inclusief de graad van betrouwbaarheid en de voor- en nadelen ervan

gedetailleerde opsomming (A):

- hormonale middelen (combinatie-, fasen-, prik- en minipil)
- barrièremiddelen : chemische (zaaddodende) middelen en mechanische middelen (condoom en diafragma)
- intra-uteriene middelen: het spiraaltje
- mechanische middelen: sterilisatie van man of vrouw
- periodieke onthouding: onthouding gedurende de als vruchtbaar beschouwde periode (kalender-, temperatuur- en ovulatiemethode).

Hygiëne en gezondheid:

- (A) hygiëne van de geslachtsorganen in het kader van algemene lichaamshygiëne
- SOA inclusief preventie

gedetailleerde opsomming (A):

- infectie door gonococcon, chlamydia of nog onbekende micro-organismen
- syfilis, herpes, papillomavirus, hepatitis B, AIDS, schurfft, schaamluizen, candida.

Zogenaemde 'delicate kwesties' als evidente instap-mogelijkheden voor RSV

- masturbatie, ongewenste zwangerschap, AIDS, incest, seksueel misbruik, samenwonen, homofilie (inbegrepen lesbische relaties), eenoudergezinnen.

(\*) Wat dit aandachtsgebied betreft beperkt de ARGO-handleiding zich strikt tot RSV.

### *Afbakening van een RSV-doelstelling*

De RSV-handleidingen bevatten geen nauwkeurig omschreven operationele doelstellingen voor leerplannen. Dit is overigens ook niet de bedoeling van deze documenten; zij bevatten wel een aantal algemene doelstellingen of principes die het gehele vormingsproject afbakenen. Uit de gehanteerde visies en de voorgestelde thematieken is het duidelijk dat beide netten op een nagenoeg overeenkomstige wijze de algemene doelen, voorgesteld vanuit het beleid, nastreven. Hierbij wordt duidelijk gesteld dat RSV niet enkel tot de lessen godsdienst, zedenleer of biologie beperkt mag worden (p.6, handleiding-VSKO), maar dat er een permanente relationele vorming in de klaspraktijk moet gerealiseerd worden (p.17, handleiding-ARGO). Er wordt zowel aandacht besteed aan de individuele ontwikkeling van de leerling als aan aspecten van onze samenleving (p.12, VSKO; p.1, ARGO). De krachtlijn voor een algemene doelstelling is bijgevolg te omschrijven als: *Het permanent en vakoverstijgend realiseren van relationele en seksuele vorming (RSV) waarbij beide thema's sterk met elkaar geïntegreerd zijn.* Een duidelijke onderliggende krachtlijn is dat deze vorming moet leiden tot preventief gedrag met betrekking tot SOA (inclusief AIDS) en ongewenste zwangerschap.

RSV is in belangrijke mate vormingswerk in de sfeer van menselijke seksualiteit. Gelet op het belang van biologische kennis voor waardenvorming en het verwerven van vaardigheden is het gewenst om voor het schoolvak biologie ook doelstellingen te formuleren ten behoeve van vakoverstijgende RSV. In de voorlaatste paragraaf van dit hoofdstuk wordt hierop dieper ingegaan, namelijk bij het formuleren van referentie-doelstellingen.

### **4.3 Puberale ontwikkeling en seksueel gedrag bij Vlaamse scholieren**

Relevante onderzoeksliteratuur over de puberale ontwikkeling en het seksueel gedrag van Vlaamse scholieren werd doorgenomen met het oog op een adequate timing van de leerlinggerichte leerinhouden.

#### **4.3.1 Puberale ontwikkeling**

Voor het objectief volgen van de groei en de puberteit wordt in het medisch schooltoezicht en in de jeugdgezondheidszorg een aantal criteria gebruikt (Werkgroep WVVH, 1993). De menarche van meisjes is één van deze criteria. Samen met de spermarche bij jongens zijn dit belangrijke indicaties over de geslachtsrijpheid van jongeren. Voor de Vlaamse schoolpopulatie worden de volgende waarden gegeven: menarche op gemiddeld 13 jaar ( $\pm 1,04$ ), spermarche 13,9 jaar. De gegevens zijn gebaseerd op Tanner (1980). In recenter werk (Tanner, 1986) geeft de auteur de volgende leeftijden aan: menarche gemiddeld 12,8 of 13,2 jaar al naar gelang het een bevolkingsgroep betreft uit geïurbaniseerde of rurale regio's. De cijfers gelden voor onze Europese regio en zijn gebaseerd op gegevens uit de periode 1960-1975. In deze periode bedroeg het Belgische gemiddelde 13 jaar, het Nederlandse 13,4 jaar. Geeraert (1994a) geeft op basis van gegevens uit een beperkt onderzoek uit 1984 een gemiddelde menarcheleeftijd van 13,3 jaar. Schuil (1987) geeft voor Nederland overeenkomstige gegevens. In de literatuur wordt vaak een seculaire trend aangegeven waarbij de menarche vervroegt. Of deze trend zich

de laatste decennia nog steeds voortzet, is niet geheel duidelijk (Tanner, 1986). Er zijn namelijk verschillen tussen bevolkingsgroepen, regio's en samenhang met het voedingspatroon. Dit maakt vergelijking van de onderzoeken moeilijk. Toch geeft de klinische ervaring voor Vlaanderen indicaties voor een beperkte vervroeging ten opzichte van het huidige gehanteerde Vlaamse gemiddelde van 13 jaar (Dooms, 1996). Spermarche treedt volgens Tanner (1986) op bij een gemiddelde leeftijd van 13,5 jaar. De Cock (1993) nam bij een recent en beperkt onderzoek in Vlaanderen een gemiddelde leeftijd van 13,6 jaar waar. Wat de spermarche betreft geven de auteurs steeds aan dat het bekomen van data niet zo evident is als bij de menarche en dat de resultaten met enig voorbehoud moeten worden benaderd. De gegevens van Tanner (1986) en De Cock (1993) komen nochtans sterk overeen.

Naast de spermarche of menarche zijn er ook andere kenmerken in de puberale ontwikkeling. De puberteit wordt ingezet door een groeispuurt, gevolgd door een verdere ontwikkeling van de inwendige geslachtsorganen (vooral bij jongens) en duidelijk merkbare uitwendige (secundaire) geslachtskenmerken bij beide geslachten. Ook deze kenmerken zijn belangrijk voor het bepalen van een sleutelleeftijd voor leerinhoud die betrekking heeft op puberteit en de eigen lichaamsontwikkeling. Pubisbeharig (stadium P2, naar Tanner) begint op een gemiddelde leeftijd van ongeveer 11 jaar (meisjes) en ongeveer 12 jaar (jongens). De beginnende volumevergroting in de borsten (stadium M3, naar Tanner) treedt op, op een gemiddelde leeftijd van ongeveer 12 jaar.

Een belangrijk gegeven bij alle opgegeven cijfers is de grote biologische variatie die wordt waargenomen. Dit wordt het best geïllustreerd door de gegevens van de menarche, waarvan het 95%-gebied zich uitstrekt van 11 tot 15 jaar (Tanner, 1986).

#### 4.3.2 Seksueel gedrag

Het seksueel gedrag van Vlaamse scholieren wordt beschreven in een klein aantal onderzoeken. Uit de onderzoeken van oudere datum blijkt dat 6% van de jongeren hun eerste coïtuservaring heeft op de leeftijd van 15 jaar, 50% op 18 jaar en 86% op 23 jaar (Van Hove *et al.*, 1989). Ander onderzoek geeft hogere cijfers voor vroege coïtuservaring; zo blijkt dat in de leeftijdscategorie 15 tot 19 jaar, 16% van de ondervraagden een eerste coïtuservaring had op 15 jaar of jonger (Visser *et al.*, 1991). Voor de leeftijdscategorie 20 tot 24 jaar en 25 tot 29 jaar is dit respectievelijk 11 en 5%. Onderzoek van Geeraert (1987) geeft aan dat bij de geslachtsgemeenschap relationele aspecten belangrijk worden geacht. De relatiegraad bij een eerste coïtus werd door de ondervraagden omschreven als: trouwplannen (26%), vaste verkering (45%), vriendschapsrelatie (18%) en toevallige ontmoeting (11%). In de optiek van AIDS- en zwangerschapspreventie werd vastgesteld dat 30% van de jongeren géén voorzorgen neemt bij een eerste coïtus (Van Hove *et al.*, 1989). Uit dit onderzoek blijkt dat binnen het kader van een 'vaste' relatie, 90% van de jongeren wel voorzorgen neemt. Kimzeke (1991) omschrijft de Vlaamse situatie trefzeker door te stellen dat jongeren ongeveer vanaf 15 jaar in toenemende mate seksueel actief zijn, maar dat met voorzorgen tegen zwangerschap of SOA zeker bij de eerste coïtus slordig wordt omgesprongen.

Recenter onderzoek naar het feitelijk seksueel gedrag van scholieren (tussen 14 en 21 jaar) in Vlaanderen in 1992 (Geeraert, 1994a) geeft de volgende cijfers. Het percentage coïtusgedrag

stijgt van 13% bij de 14-16 jarigen, via 48% bij de 17-18 jarigen naar 65% bij de 19-21 jarigen. Jongeren uit het BSO en het TSO hebben meer ervaring (48%) dan jongeren uit het ASO (25%). Vanaf de jaren '70 is er een tendens tot een drastische verlaging van de leeftijd bij een eerste coïtus. Het onderzoek van Geeraert (1994a) verwijst naar 20% van de leerlingen bij het verlaten van het derde jaar in het SO. Veel jongeren (55%) hebben meer dan één partner gehad en 38% neemt de eerste keer geen voorzorgen. Het gevaar voor AIDS wordt door de jongeren algemeen beschouwd als zijnde veraf. De onderzoeker stelt dat, gezien heel wat leerlingen hun eerste geslachtsgemeenschap hebben op 16 jaar en jonger, RSV een belangrijke plaats moet innemen in de 2e graad van het SO. De leeftijd bij de eerste coïtuservaring speelt bij een dergelijke onderwijsuggestie een belangrijke rol. In die optiek geeft Geeraert (1994a) na vergelijking met ander lopend onderzoek, aan dat de door hem waargenomen percentages mogelijk zelfs een onderschatting kunnen zijn van de reële situatie. Vergelijking voor zover dit mogelijk is met de cijfers uit het onderzoek van Visser *et al.* (1991) wijst overigens ook niet naar een overschatting van de cijfers.

### 4.3.3 Timing van RSV-topics

Leerlingen die het eerste jaar van het Secundair Onderwijs aanvangen, zijn normaliter 12 jaar oud of zullen tijdens dat schooljaar 12 jaar worden. Voor het ASO kunnen de volgende leeftijdscategorieën gekoppeld worden aan de drie graden: 1e graad, 12 tot 14 jaar; 2e graad, 14 tot 16 jaar; 3e graad, 16 tot 18 jaar. Wanneer deze leeftijdscategorieën geprojecteerd worden op bovenstaande gegevens kan een mogelijke sequentiëring van biologische leerinhoud in relatie tot RSV vastgelegd worden. De RSV-handleidingen geven geen concrete suggesties over leerinhouden en leerjaren; afgezien van de VSKO-checklist waarin wel suggesties worden gegeven. Voor wat betreft de biologische leerinhoud wordt de eerste graad gesuggereerd in verband met de puberale ontwikkeling en de tweede en derde graad voor SOA en vruchtbaarheidsregeling.

Aansluiting bij de puberale ontwikkeling impliceert dat de leerlingen in de eerste graad een grondige biologische basiskennis met betrekking tot de eigen lichaamsontwikkeling verwerven. Rekening houdend met de fasering van de jongens ten opzichte van de meisjes is het tweede jaar van de eerste graad het meest geschikt. Voor een deel van de meisjes komt de leerinhoud weliswaar te laat, maar dat hoeft geen bezwaar te zijn omdat ook in het Basisonderwijs (beperkte) aandacht besteed wordt aan het menselijk lichaam en de puberale ontwikkeling.

Het feitelijk seksueel gedrag van de jongeren brengt met zich mee dat reeds in het derde leerjaar, dus de tweede graad, de nodige aandacht besteed wordt aan RSV met nadruk op de problematiek van zwangerschaps- en SOA-preventie. Uiteraard is de reële groep ASO-leerlingen van 15 jaar met coïtuservaring vrij beperkt, maar de praktijk leert dat elke school wel eens met erg jonge tienermoeders geconfronteerd wordt. Uit nog niet gepubliceerde sociaal-demografische gegevens van het Nationaal Instituut voor Statistiek (Donneux, 1996) blijkt dat in 1995 er 164 geregistreerde abortussen werden uitgevoerd bij meisjes van 15 jaar of jonger. Voor de 17-jarigen of jonger, loopt het aantal op tot 727. Het aantal geregistreerde<sup>1</sup> bevallingen

---

<sup>1</sup>De cijfers zijn een raming, bij 6% van de registraties is geen leeftijd bekend. Gemeentes zijn verplicht om een geboorte, maar niet de leeftijd van de moeder aan het rijksregister mede te delen.

in die leeftijdsgroepen bedroeg in 1995 respectievelijk 50 en 526. Het zwaartepunt voor RSV moet bijgevolg in de tweede graad liggen. Rekening houdend met hogervermelde gegevens over de mogelijke leerinhouden (paragraaf 4.2.2), is het belangrijk om ook de zuiver relationele facetten van RSV tijdig aan bod te laten komen. Adequate RSV kan echter niet zonder dat de leerlingen een goede biologische basiskennis over de reproductie van de mens, anticonceptie en SOA hebben verworven. De ontwikkeling hiervan kan gekoppeld worden aan RSV of eraan voorafgaan, dus op het einde van de eerste graad. Dit kan overigens aansluiten bij leerinhoud over de puberale ontwikkeling.

#### **4.4 Opbrengst van de literatuurstudie**

In dit deelonderzoek werden bruikbare gegevens voor de persoonsgerichte dimensie van het maatschappelijke referentiekader verzameld. RSV-topics met een duidelijke relatie met biologische kennis werden geïnventariseerd. Bovendien kon aan de hand van de puberale ontwikkeling en het seksueel gedrag van Vlaamse jongeren vastgesteld worden wanneer welke leerinhouden het beste aan de orde kunnen worden gesteld in het schoolvak biologie.

### 5 Selectie van specifieke biologische generalisaties

In deze paragraaf wordt de volgende onderzoeksvraag beantwoord: *Welke zijn de belangrijke specifieke biologische generalisaties met betrekking tot reproductie?* We belichten kort de gehanteerde methode voor het opstellen van de generalisaties. Vervolgens wordt de selectie van 18 specifieke biologische generalisaties gepresenteerd en toegelicht.

Voor meer informatie over de didactische inbedding van biologische generalisaties verwijzen we naar paragraaf 2.1 van dit hoofdstuk. Onder de term *specifieke biologische generalisaties* verstaan we generalisaties die bijdragen tot kennis en inzicht in meer specifieke topics van het thema reproductie, in deze zin zijn ze ondergeschikt aan de algemene biologische generalisaties (paragraaf 2.3). De specifieke biologische generalisaties beschrijven en verklaren belangrijke maatschappelijke topics. Het formuleren van deze generalisaties berust enerzijds op de vakstructuur van de biologie, anderzijds moet er voor het selecteren van de topics en de formulering van de generalisaties rekening gehouden worden met welke topics en welke biologische begrippen maatschappelijk relevant zijn.

#### 5.1 Methode

De gehanteerde methode komt gedeeltelijk overeen met deze voor het opstellen van de algemene biologische generalisaties (paragraaf 2.2). In dit proefschrift worden ter wille van een heldere rapportering de algemene en de specifieke biologische generalisaties apart besproken. In de praktijk werden beide groepen generalisaties samen opgesteld.

Het opstellen en formuleren van de specifieke generalisaties gebeurde in drie stappen. De eerste en voorbereidende stap was het doornemen van de conceptmaps uit de voorstudie (paragraaf 1). Deze conceptmaps werden als uitgangspunt genomen voor het vaststellen van belangrijke koepel- en sleutelbegrippen als bouwstenen van generalisaties. Daarbij werd gefocust op de maatschappelijk belangrijke A<sup>+</sup>-, A- en B-begrippen of hun wetenschappelijke synoniemen, voor zover deze begrippen voorkomen in de conceptmaps. Hierdoor vond een eerste oriëntatie plaats. De tweede stap was een verdere oriëntering waarbij bepaald werd welke maatschappelijke topics belangrijk zijn; dit om de inhoud van de specifieke biologische generalisaties af te bakenen. Zoals verwacht, is de reproductie van de mens een belangrijk gegeven. Uit de lijst van de maatschappelijk belangrijke begrippen kon afgeleid worden dat naast de mens ook de reproductie van zoogdieren en zaadplanten (bloemplanten) een belangrijke topic is. Uit de scoring van de contextcategorieën kon afgeleid worden dat topics die handelen over biotechnologie en bio-industrie belangrijk zijn, vooral in relatie tot planten, in mindere mate tot dieren. Ook een aantal categorieën op medisch vlak scoort hoog. Op basis van deze gegevens werd besloten om de specifieke biologische generalisaties te beperken tot drie topics: *de reproductie van de mens; de reproductie van bloemplanten; biotechnologie (reproductietechnologie)*. In de derde en laatste stap werden de generalisaties zorgvuldig geformuleerd. Waar mogelijk werden de maatschappelijk belangrijke biologische begrippen in de generalisaties ingewerkt. Tijdens dit proces werden de generalisaties bekritiseerd naar hun vakinhoudelijke correctheid door vier biologen met research- en onderrichtservaring. Hierdoor konden enkele generalisaties inhoudelijk worden bijgeschaafd.

Uiteindelijk werden 18 specifieke biologische generalisaties geformuleerd. Elke generalisatie bestaat uit één of meerdere proposities met belangrijke koepel- of sleutelbegrippen. De relaties daartussen zijn in beschrijvende, causale en functionele termen geformuleerd.

## 5.2 Specifieke biologische generalisaties

De generalisaties zijn ingedeeld in drie groepen: reproductie van de mens; reproductie van de bloemplant; biotechnologie (reproductietechnologie). Elke generalisatie is opgesplitst in samenstellende proposities. Via afkortingen wordt aangegeven of een propositie beschrijvend (B), verklarend functioneel (VF) of verklarend causaal (VC) is. Bij elke generalisatie wordt in cursieve tekst een beknopte onderbouwende vakdidactische visie of *rationale* gegeven die de gekozen optie bij een bepaalde relatie toelicht.

### I. Reproductie van de mens

1. (B)Tijdens de puberteit ontwikkelen de reproductieorganen (geslachtsorganen, genitaliën) zich volledig en ontstaan secundaire geslachtskenmerken.  
(B)Deze ontwikkeling is hormonaal geregeld.

*Gezien de persoonsgerichte dimensie van het schoolvak wordt de relatie tussen de ontwikkeling van geslachtsorganen en geslachtskenmerken, inclusief de hormonale regeling, beklemtoond. Een beschrijving van de reproductieorganen ongeacht de diepgang ervan, kan onder deze generalisatie ressorteren.*

2. (VC)In de teelballen van de man ontstaan door meiotische delingen een groot aantal zaadcellen.  
(B)De zaadcellen of spermacellen vormen samen met een vloeibaar secreet het zaad of sperma.

*In de generalisatie wordt het ontstaan van de geslachtscellen bij de man omschreven. Hierbij wordt, conform de algemene biologische generalisaties, het causaal verband gelegd met de meiotische deling. Dit is een belangrijke basis voor het verkrijgen van inzicht in de erfelijkheid van de mens.*

*De term 'spermacel' wordt gebruikt om de relatie met het sperma te leggen. Uit de maatschappelijke analyse wordt afgeleid dat de term 'zaad' vaak aan bod komt. In de maatschappelijke analyse werd bovendien vastgesteld dat de term 'spermatozoïde' wordt gebruikt. In principe is dit een foutief begripslabel en een synoniem voor 'antherozoïde'. De correcte term 'spermatozoön' wordt niet in de generalisatie gebruikt, maar kan eventueel aangebracht worden als een verdere inhoudsinvulling van het begrip 'spermacel'.*

3. (VC)Bij de vrouw ontstaan door meiotische delingen eicellen in de eierstokken.  
(B)Eicellen ontstaan reeds in het vrouwelijke embryo.  
(B)Vanaf de puberteit tot de menopauze komt regelmatig (ongeveer om de 28 dagen) één eicel vrij, de eisprong.  
(B)Na de eisprong komt de eicel in de eileider.

*Voor deze generalisatie gelden dezelfde algemene opmerkingen als bij de voorgaande. Bij de vrouw wordt de embryonale aanleg van de eicellen expliciet beschreven. De belangrjkheid hiervan schuilt niet enkel in het feit dat hierdoor de oögenese vaktheoretisch correct wordt gesitueerd. De laatste jaren is er namelijk een maatschappelijke discussie ontstaan naar aanleiding van het gebruik van oöcyten of 'eicellen' uit embryo's voor vruchtbaarheidsbehandelingen.*

*De laatste propositie situeert de eicel in de eileider, omdat hier de bevruchting plaats heeft. Het is een correct uitgangspunt voor een verdere inhoudsinvulling van het procesbegrip 'bevruchting' in volgende generalisaties.*

4. (B)Bij de mens treedt, zoals bij alle zoogdieren, een reproductie met inwendige bevruchting en ontwikkeling op.  
(VF)Hierdoor zijn de gameten en de zich ontwikkelende nakomelingen onafhankelijk van het uitwendige milieu.

*In deze generalisatie wordt de inwendige bevruchting van de mens louter beschreven. Daarbij wordt de mens gesitueerd als een biologisch systeem met de kenmerken van een zoogdier. Er wordt, in aansluiting met de algemene biologische generalisaties over adaptatie en evolutie, een functioneel verband gelegd met een onafhankelijkheid van het milieu.*

5. (B)Tijdens de geslachtsgemeenschap brengt de man via zijn penis, sperma in de vagina van de vrouw.  
(B)De zaadcellen verplaatsen zich vervolgens naar de eicel.  
(VC)Hierdoor kan bevruchting plaatsvinden.  
(B)Een bevruchte eicel ontwikkelt zich tot een embryo in een speciaal orgaan, de baarmoeder.

*Deze generalisatie beschrijft in de eerste propositie de essentie van de geslachtsgemeenschap. De tweede propositie beschrijft de verplaatsing naar de eicel. Dit is een herhaling van een eerder geformuleerde propositie bij de algemene biologische generalisaties. Maar het is een belangrijk gegeven dat een rol speelt in de inhoudsinvulling of kennis en inzicht voor onder andere de bepaling van de vruchtbare periode en de vruchtbaarheidsproblematiek.*

*Het begrip conceptie werd aangetroffen in de maatschappelijke analyse. Vaktheoretisch is conceptie een synoniem voor bevruchting. Toch werd het niet als dusdanig in de generalisaties opgenomen. In het Nederlands taalbegruik wordt conceptie ook gebruikt in de betekenis van 'ontvangenis'. Dit sluit aan bij het algemeen gangbare begrip 'anticonceptie', gericht op het*



voorkomen van zwangerschap of 'ontvangenis'; en dit los van het feit of de anticonceptie gericht is naar het verhinderen van bevruchting of nidatie.

6. (B)De ontwikkeling van een embryo duurt negen maanden, vanaf de negende week wordt het embryo een foetus genoemd.  
(B)Een embryo of foetus wordt ook omschreven als een vrucht.  
(VF)Het embryo wordt omgeven door vruchtvliezen en vruchtwater die een bescherming vormen.  
(VF)De placenta of moederkoek is een orgaan dat gevormd wordt uit weefsel van het embryo en de baarmoeder, en uitwisseling van stoffen tussen moeder en embryo mogelijk maakt.  
(B)Bij de geboorte wordt de boreling en daarna de placenta uit de baarmoeder gedreven.

*De ontwikkeling tot en met de geboorte wordt beschreven. De gebruikte terminologie houdt rekening met de aangetroffen begrip-labels in de maatschappelijke analyse. De functionele relatie tussen de extra-embryonale aanhangsels en het embryo wordt beperkt tot de maatschappelijk relevante termen vruchtvliezen, vruchtwater en moederkoek. Het begrip-label 'vrucht' wordt gehanteerd voor een duidelijke relatie met de labels 'vruchtvlies en vruchtwater'. De proposities laten elke gewenste diepgang bij een verdere inhoudsinvulling toe.*

7. (B)Hormonen reguleren de cyclische veranderingen in de vrouwelijke reproductieorganen (geslachtsorganen), de rijping van eicellen, de ontwikkeling van de bevruchte eicel en de geboorte.

*De belangrijkheid van hormonen in de regulatie van het reproductiesysteem bij de vrouw is in een aparte, beschrijvende generalisatie geplaatst. Hieraan kan leerinhoud gekoppeld worden, variërend van een uitgebreide verklarende benadering van de hele hormonale cyclus tot en met de werking van chemische contraceptie.*

8. (VF)Na de geboorte kan de moeder de pasgeborene zogen met melk uit de melkklieren in de borsten.

*Deze laatste generalisatie benadrukt de functionaliteit van het menselijk lichaam en geeft mogelijkheden om ook heel wat vakinhoud uit andere thema's hieraan te koppelen (gezondheid, immuniteit, voeding).*

## **II. Reproductie van de bloemplant**

9. (B)De bloem van een bloemplant bevat de organen voor geslachtelijke reproductie.  
(B)Een meeldraad is een mannelijk bloemdeel, een stamper met vruchtbeginsel is een vrouwelijk bloemdeel.

*De reproductieorganen van de bloemplant worden beschrijvend benaderd, met de nadruk op de geslachtelijkheid van de verschillende bloedelen.*

10. (VC) In een meeldraad ontstaan door meiotische deling grote aantallen haploïde cellen in de vorm van stuifmeelkorrels.
11. (B) Een vruchtbeginsel bevat zaadbeginsels.  
(VC) In een zaadbeginsel ontstaat door meiotische deling een haploïde eicel.
12. (B) Stuifmeelkorrels worden verplaatst en komen terecht op een stamper, dit is de bestuiving.  
(VC) De verplaatsing kan gebeuren door wind, of door dieren, meestal insecten.  
(VF) De bloemstructuur is aangepast aan de aard van de bestuiving.  
(B) Een stuifmeelkorrel op een geschikte stamper vormt een lange buis tot in de eicel.  
(VC) Hierdoor kan de kern van een stuifmeelkorrel met een eicelkern versmelten en vindt de bevruchting plaats.

*10-11-12. Het reproductieproces bij bloemplanten wordt beschrijvend en verklarend benaderd. Hierbij wordt er een verklarend causale relatie gelegd met de meiotische deling en het ontstaan van haploïde cellen. Dit is vooral belangrijk voor een duidelijk inzicht in aspecten van erfelijkheid bij planten. In aansluiting met algemene biologische generalisatie 15, wordt telkens consequent de haploïde gametofytische fase beschreven.*

*Bij het proces van bestuiving wordt de verplaatsing van de pollenkorrels in een beschrijvende relatie benadrukt. Hieraan wordt een causale relatie gekoppeld met de verschillende vectoren en een zeer algemeen functionele relatie met de bloemstructuur.*

*Bij de ontwikkeling van de pollenkorrel wordt een causaal verband gelegd met de uiteindelijke bevruchting.*

13. (B) De bevruchte eicel ontwikkelt zich tot een embryo.  
(VF) Het embryo wordt omringd door een beschermende zaadhuid.  
(B) Een embryo omgeven door de zaadhuid is een zaad.  
(VF) Het vruchtbeginsel, soms met omringende bloedelen, ontwikkelt tot een vrucht en draagt bij tot de bescherming en de verspreiding van de zaden.
14. (B) Op een geschikte plaats kiemt het zaad en kan het embryo uitgroeien tot een volledige plant.  
(B) De fase van zygote tot volledige plant is de diploïde generatie.

*13-14. De ontwikkeling van zygote tot volwassen sporofyt wordt beschreven. Hierbij wordt net zoals in een eerdere generalisatie, duidelijk gesteld welke fase van de levenscyclus van de plant dit precies is. Belangrijke koepelbegrippen zoals zaad en vrucht worden beschreven, waarbij er een verband wordt gelegd met de functie voor de bescherming en de verspreiding. Koepelbegrippen zoals zaadhuid, embryo en vruchtbeginsel werden niet in de maatschappelijke*

analyse aangetroffen. Deze begrippen zijn noodzakelijk voor inzicht in het reproductieproces bij planten.

15. (B) Bij veel bloemplanten treedt geslachtelijke en ongeslachtelijke reproductie (vermeerdering) op.  
(B) Bij ongeslachtelijke reproductie worden delen afgescheiden die -onafhankelijk van de ouderplant- tot een nieuwe plant ontwikkelen.

*Deze beschrijvende generalisatie wordt toegevoegd, omdat ongeslachtelijke reproductie een belangrijk proces is dat zeer duidelijk waar te nemen is bij bloemplanten. Bovendien is het belangrijk in de context van biotechnologie. Het biedt ook ruimte voor een inhoudsinvulling met begrippen zoals stekken, enten en oculeren; begrippen die in de maatschappelijke analyse werden aangetroffen.*

### **III. Biotechnologie (reproductietechnologie)**

16. (B) Reproductietechnologie is het ingrijpen in het reproductieproces van planten, dieren en andere organismen.  
(VF) Reproductietechnologie is een middel om vruchtbaarheidsproblemen (fertiliteit) bij de mens op te lossen.

*Via een beschrijvende relatie wordt er beklemtoond dat het ingrijpen door de mens in het reproductieproces van organismen mogelijk is. De functionaliteit voor de mens als organisme wordt volledig los van ethische aspecten gesitueerd in de meest logische en minst controversiële medische sfeer, namelijk in de vruchtbaarheidsproblematiek.*

17. (B) Zaadcellen kunnen kunstmatig in de baarmoeder of de eileider van een vrouw gebracht worden.  
(B) De bevruchting van een eicel en de eerste ontwikkelingsstadia van een embryo kunnen kunstmatig buiten het moederlichaam plaatshebben.  
(B) Een eicel of een embryo in een vroeg stadium, kan kunstmatig van de ene vrouw naar een andere vrouw overgebracht worden.

*In een aantal beschrijvende relaties worden de belangrijkste manipulaties opgesomd. De formulering legt de nadruk op de mens. Respectievelijk kunnen aan deze generalisaties kennis en inzicht over KI(KID), IVF en implantaties gekoppeld worden. Deze begrippen zijn trouwens in de maatschappelijke analyse aangetroffen.*

18. (B) Men kan kunstmatig identieke organismen of klonen creëren.  
(VC) Klonering bij planten kan door het stimuleren van de celdeling van weefselstukjes of aparte cellen.  
(B) Klonering bij dieren is mogelijk, de ingreep is relatief moeilijk te realiseren.

*Met een beschrijvende propositie wordt het begrip kloon aangebracht. Via een verklarende relatie wordt het verband gelegd met de celdeling bij planten. Er wordt duidelijk gesteld dat klonering ook bij dieren mogelijk is. Klonering bij planten heeft een belangrijke eigenschap, namelijk dat het relatief gemakkelijk kan. Vandaar de expliciete vermelding van de moeilijkheid (eigenschaftsbegrip) van klonering bij dieren (afgezien van talrijke invertebraten). Aspecten van klonering zijn niet terug te vinden in de maatschappelijke A+, A, B begrippen. De generalisatie complementeert echter de voorgaande. Bovendien is er een steeds toenemend belang van kloneringstechnieken in het perspectief van biotechnologie.*

### 5.3 Nabeschouwing

De opgestelde specifieke biologische generalisaties zijn een antwoord op de gestelde onderzoeksvraag. Ze zijn afgeleid uit de omvangrijke vakstructuur en vormen samen met de algemeen biologische generalisaties (paragraaf 2) een didactische structuur voor het schoolvak biologie. Al deze generalisaties samen beschrijven belangrijke koepel- en sleutelbegrippen en hun onderlinge relaties. Daarbij zijn ook biologische verklarende relaties aangegeven die het leren 'biologisch denken' kunnen ondersteunen.

De specifieke biologische generalisaties laten toe om kennis en inzicht te verwerven in verband met maatschappelijke belangrijke aandachtsgebieden. Daarmee wordt ook de wendbaarheid van biologische kennis bevorderd.

## 6 Doelstellingen voor het thema reproductie

De laatste onderzoeksvraag die in deze fase van het onderzoek centraal staat is: *Welke referentie-doelstellingen met betrekking tot reproductie zijn vereist voor een vak- en maatschappelijk relevant schoolvak biologie?* Het is de afronding van het referentiekader waarbij een deel van de gegevens van het referentiekader samen met de biologische visie en de visie op leren (hoofdstuk I) uitmonden in een aantal referentie-doelstellingen.

In de navolgende tekst wordt eerst een beknopte theoretische inleiding gegeven, waarin de gebruikte terminologie in verband met doelstellingen wordt toegelicht. Vervolgens wordt de functie van referentie-doelstellingen in het kader van de gehele onderzoeksopzet aangegeven. Tenslotte worden de referentie-doelstellingen geformuleerd en toegelicht.

### 6.1 Theoretische inleiding

Onderwijsdoelstellingen geven richting aan het didactisch handelen. Het formuleren van deze doelstellingen, met name het uitdrukken in een eenduidige omschrijving, is cruciaal wil men komen tot doelstellingen die bruikbaar zijn in alle fasen van het didactisch handelen, van curriculumplanning tot -evaluatie. De Corte *et al.* (1976, p.41) omschrijven een leerdoel als: *"Een waardevol en wenselijk geachte, realiseerbare, duurzame en in zo specifiek mogelijke termen omschreven verandering in gedragspotenties van de leerlingen, die hoofdzakelijk het resultaat is van onderwijs in de school en waarvan verwacht wordt dat ze bijdraagt tot het realiseren bij deze leerlingen van de meer algemene onderwijsdoelen"*. Daarbij moet volledigheidshalve aangetekend worden dat de verandering betrekking kan hebben op zowel het verwerven van nieuw gedrag als het verbeteren van reeds aanwezig gedrag. Franssen *et al.* (1987) wijzen op de trend van de laatste twee decennia om steeds preciezere doelstellingen te omschrijven. Dit mondt uit in een differentiatie in subdoelen in relatie met de onderwijseenheid. Zo kan er een onderscheid gemaakt worden tussen onderwijs-, leer-, en lesdoelstellingen. Het voorliggende onderzoek situeert zich op curriculumniveau en focusteert bijgevolg enkel op leerdoelstellingen en hun overkoepelende onderwijsdoelstellingen.

- *Onderwijsdoelstellingen* zijn algemeen en abstract. Ze omkaderen schoolvakgerichte leerdoelstellingen. De aangehaalde krachtlijnen voor de Eenheidsstructuur (hoofdstuk I) situeren zich op het niveau van onderwijsdoelstellingen.
- *Leerdoelstellingen* zijn concreter en kunnen onderverdeeld worden in twee types: *algemene leerdoelstellingen* die het te bereiken einddoel van een leerroute aangeven; *gedetailleerde leerdoelstellingen* die de leerdoelen aangeven die tijdens de route te bereiken zijn.

In een goed geformuleerde doelstelling is steeds een inhouds- en een gedragscomponent aanwezig, waarbij de gedragscomponent aangeeft wat de leerling met een bepaalde leerinhoud moet kunnen. Hierbij wordt het gewenste gedragspatroon van de leerling omschreven in termen van een activiteit of verrichting. Anders geformuleerd betekent dit dat een doelstelling steeds goed en eenduidig geoperationaliseerd is. Gesloten doelstellingen verwijzen nauwkeurig naar een bepaald eindgedrag dat de leerling moet vertonen; ze bepalen een duidelijk omschreven leerresultaat. Gesloten doelstellingen handelen meestal over het leren van vaardigheden en het

verwerven van een bepaald kennisbestand. Bij open doelstellingen zoals bijvoorbeeld 'het leren waarderen van de biologie', is geen nauwkeurige omschrijving van het leerresultaat vooraf te geven. Open doelstellingen zijn dan ook minder geoperationaliseerd. Wel is het mogelijk om de leerling via bepaalde situaties relevante leerervaringen op te laten doen, waarover hij/zij kan rapporteren. Vooral op het gebied van sociale en affectieve vorming spelen open doelstellingen een belangrijke rol.

In de Vlaamse biologie-didactische literatuur (Deconinck, 1984) worden doelstellingen geïnclassificeerd in drie categorieën: het beheersen van kennis, het beheersen van vaardigheden en het beschikken over attitudes. De indeling sluit aan bij de drie domeinen uit de taxonomie van Bloom en medewerkers (Bloom *et al.*, 1968). Ze kan ook ingepast worden in de hiervan afgeleide en complexere taxonomie van De Block (1975). Voor de hiernavolgende bespreking van de referentie-doelstellingen is geopteerd om drie doelstellingsdomeinen te hanteren die getypeerd worden door de vorm van leren die in een bepaalde doelstelling beoogd wordt. We onderscheiden drie vormen van leren: cognitief, psychomotorisch en dynamisch-affectief leren.

- Het eerste doelstellingsdomein is het cognitieve domein. Hieronder vallen doelstellingen waarin een leereffect wordt beoogd dat gerealiseerd wordt door cognitieve leerprocessen. Daarbij staat het verwerven van kennis en inzicht centraal. Het aanreiken van vak- of andere begrippen is in deze optiek vooral nuttig voor zover ze bijdragen tot het ontwikkelen van duurzame kennis die wendbaar en functioneel is. Dit betekent dat de verworven kennis ook in nieuwe situaties kan toegepast worden. Het doelstellingsdomein is bijgevolg ruimer dan alleen maar het reproduceren van begrippen en omvat: het leren van algoritmen, het leren probleemoplossen en tenslotte op het meta-cognitief niveau het 'leren leren'. Het gegeven dat kennis moet kunnen worden toegepast, impliceert dat bepaalde doelstellingen uit dit domein ook een gedrags- of handelingscomponent bevatten en een omschrijving van de 'transfer' van kennis die wordt vooropgesteld.
- Het tweede doelstellingsdomein is het psycho-motorisch domein. Dit omvat doelstellingen die een leereffect of resultaat beogen dat omschreven kan worden als een motorische activiteit en ook op deze wijze wordt aangeleerd. Dit zijn doelstellingen die kunnen omschreven worden als het beheersen van algemene en/of vakspecifieke vaardigheden; bijvoorbeeld het bedienen van een microscoop of het hanteren van bepaalde meetinstrumenten. Aan deze motorische activiteiten zijn uiteraard ook cognitieve en dynamisch-affectieve aspecten verbonden.
- Het derde doelstellingsdomein is het dynamisch-affectieve domein. Dit omvat doelstellingen die een leereffect tot doel stellen dat verder reikt dan cognitie of psycho-motorische vaardigheden. Traditioneel staan cognitieve doelstellingen centraal in het schoolvak biologie. Tijdens het cognitieve leerproces treden echter ook dynamisch-affectieve leerprocessen op waarbij de leerlingen attitudes, percepties en gevoelens verwerven ten opzichte van de biologie als schoolvak, de wetenschap, het 'leren' en ook zichzelf. In de onderwijspraktijk zijn er diverse meningen over de juiste omschrijving van attitudes. Een zeer bondige en gangbare definitie van attitudes is: "*attitudes zijn de waarderingen van objecten*" (Huismans, 1987). Met 'objecten' wordt hier het hele wereldbeeld van een individu bedoeld. Dynamisch-affectieve aspecten kunnen een doelstelling op zich zijn. In

het schoolvak biologie zijn ze echter meestal gekoppeld aan cognitieve leerprocessen. Tijdens het nastreven van cognitieve doelen treden immers dynamisch-affectieve aspecten op die het leerproces in sterke mate beïnvloeden.

Elke indeling heeft uiteraard zijn beperking. Er werd gekozen om de bovenstaande indeling, zonder verdere onderverdelingen, te hanteren; ook in de VSKO- en ARGO-leerplannen wordt dit drieluik respectievelijk expliciet en impliciet gehanteerd.

## 6.2 Functie van referentie-doelstellingen

De Corte *et al.* (1976) wijzen onder andere op het inventarisatie- en evaluatieprobleem van doelstellingen. De noodzaak van regelmatige revisie of evaluatie van doelstellingen, in functie van de maatschappelijke ontwikkelingen, wordt daarbij onderstreept. In dit onderzoek staat een evaluatie van het curriculum voorop. Dit houdt een evaluatie in van de vigerende doelstellingen voor het schoolvak biologie met betrekking tot het thema reproductie. Om dit uit te voeren werd gekozen voor het opstellen van referentie-doelstellingen. Dit komt overeen met wat hogerop aangegeven is als een inventarisatie en een legitimering van de mogelijke doelstellingen. Het gaat niet alleen om het verzamelen van alle mogelijke doelstellingen, maar ook om het overdenken welke doelstellingen kunnen bijdragen tot een vak- en maatschappelijk schoolvak biologie met betrekking tot het thema reproductie. Het denkkader wordt gevormd door de biologische visie en de visie op leren, aangevuld met gegevens uit het referentiekader die betrekking hebben op het belang van bepaalde topics en de timing ervan in het ASO. Hierdoor zijn de referentie-doelstellingen de afronding van het vakdisciplinair en maatschappelijk referentiekader.

## 6.3 Didactisch wenselijke leerdoelstellingen voor het thema reproductie

Hieronder worden de didactisch wenselijke leerdoelstellingen geformuleerd en voorzien van een toelichting. De doelstellingen zijn in twee groepen opgedeeld. De eerste groep verwijst naar biologische kennis en inzicht, en is vakdisciplinair georiënteerd. De tweede groep bevat doelstellingen met betrekking tot maatschappelijke vorming en persoonlijke ontwikkeling en is maatschappelijk georiënteerd.

### *Doelstellingen met betrekking tot biologische kennis en inzicht.*

#### **Doelstelling 1**

*De leerlingen hebben kennis van en inzicht in een aantal belangrijke biologische generalisaties en hun onderliggende begrippen, met betrekking tot reproductie van organismen.*

De doelstelling is gesitueerd in het cognitieve domein. Ze is afgeleid uit de stellingname dat ze in belangrijke mate bijdraagt tot het verwerven van een doelmatige kennisbasis. Een dergelijke kennisbasis bevat steeds een element 'wetenschappelijke kennis' naast maatschappelijk georiënteerde 'werkelijkheidskennis'. In de doelstelling wordt op de eerste plaats gesteld dat

wetenschappelijke kennis vooral bestaat uit vakdisciplinair georiënteerde begrippen en relaties. Deze zijn op hun beurt noodzakelijk voor het verwerven van wendbare en functionele werkelijkheidskennis, vaardigheden en attitudes die via andere doelstellingen omschreven worden.

De leerlingen zullen weinig of geen duurzame en wendbare kennis verwerven door enkel een confrontatie met een groot aantal vakbegrippen waarbij telkens afzonderlijke subthema's of nog kleinere vakgebieden worden uitgediept. Duurzame kennis kan wel ontwikkeld worden door in de leerinhoud de generalisaties binnen het thema reproductie te benadrukken. Met de in de doelstelling vermelde generalisaties, worden op de eerste plaats de algemene biologische generalisaties bedoeld. Deze werden reeds eerder, bij het samenstellen van het referentiekader, geformuleerd. Ze leiden tot kennis en inzicht in het thema reproductie op een algemeen abstract niveau en overstijgen de kennis die gebonden is aan specifieke organismen. Wat dit laatste betreft, zijn er uiteraard biologische begrippen die maatschappelijk belangrijk zijn en deel uit maken van weer andere, meer specifieke generalisaties. Deze generalisaties kunnen ook beschouwd worden als 'wetenschappelijke kennis' die in de doelstelling vooropgesteld wordt. In dit verband moet opgemerkt worden dat een scheiding tussen 'wetenschappelijke kennis' en 'werkelijkheidskennis' moeilijk is. Begrippen en generalisaties met betrekking tot reproductie van de mens en reproductietechnologie rekenen we, gezien hun sterke persoonsgerichte en maatschappelijke oriëntatie, tot de 'werkelijkheidskennis'. Ze ressorteren bijgevolg onder één van de volgende referentie-doelstellingen (doelstelling 4).

### **Doelstelling 2**

*De leerlingen hebben zicht op de wijze waarop in de biologie als -wetenschappelijke discipline- kennis met betrekking tot de reproductie van de mens en van andere organismen wordt verkregen.*

Deze doelstelling is eveneens gesitueerd in het cognitieve domein. In de vorige doelstelling staat het product van de wetenschap, de kennis, centraal. In het verlengde hiervan, staat in de tweede doelstelling het proces van de wetenschap centraal. We focuseren daarbij niet op vaardigheden in verband met het zelf kunnen uitvoeren van experimenten volgens de wetenschappelijke methode. Bij andere thema's dan reproductie kan dit aspect beter tot zijn recht komen. In doelstelling 2 wordt bedoeld dat de leerling een ruim en volledig inzicht krijgt in het proces van kennisverwerving in de biologie (de natuurwetenschappen in het algemeen). Dit moet verder reiken dan alleen maar inzicht in het 'ambacht' van de wetenschapper via 'klasexperimenten'. Eveneens inbegrepen is inzicht in wetenschap als een sociaal-maatschappelijk proces.

### **Doelstelling 3**

*De leerlingen onderkennen de betekenis van (en waarderen) de biologie als een wetenschappelijke discipline, voor het doorgronden van de reproductie van de mens en van andere organismen.*

In de vorige doelstellingen werden achtereenvolgens het kennisdomein en het proces van kennisverwerving van de biologie belicht. In de derde doelstelling richten we ons naar de



betekenis en de hieruit voortvloeiende waardering van de biologie als wetenschap. Biologie als schoolvak en als wetenschap heeft immers ook een betekenis en waarde die niet enkel gekoppeld is aan een utilitaire functie of een concrete toepassing. Dit slaat niet enkel op fundamenteel onderzoek, waar in principe kennis verzameld wordt om de kennis. Kennis kan ook nog een andere, culturele dimensie bezitten. De culturele betekenis van de biologie en biologisch onderzoek kan aangegeven worden door te stellen dat de biologie bijdraagt tot het ontwikkelen van een biologisch mens- en wereldbeeld. Het geeft de mens een bijkomende en dus waardevolle kijk op zichzelf en zijn leefwereld. De doelstelling is gesitueerd in het affectieve domein en is moeilijk kwantitatief te toetsen; het is een open doelstelling.

Met 'onderkennen' als actiewoord wordt de letterlijke betekenis bedoeld: 'zodanig begrijpen'. Het betreft het verwerven van inzicht in de vooral culturele betekenis van de biologie, gekoppeld aan een positieve waardering ervan. Omwille van het onderzoeksthema specificeren we de doelstelling zoals de twee vorige voor het thema reproductie, maar in essentie geldt dit uiteraard ook voor het volledige kennisdomein van de biologie. De doelstelling moet er toe leiden dat de leerlingen ontdekken en ervaren dat biologie meer belang heeft dan louter het genereren van academische kennis die een utilitaire waarde heeft en 'ook nog leerstof voor een schoolvak oplevert'. De biologie als wetenschap is zinvol voor mens en maatschappij, zowel in een utilitair perspectief als een cultureel perspectief. Waardering van de biologie door een leerling is belangrijk. Het is de basis voor 'liefde' voor het vak of de wetenschap en kan voor sommigen de aanzet zijn tot een studie in, of gerelateerd aan, de biologie of natuurwetenschappen. Daarenboven leidt de realisering van deze doelstelling tot leerlingen en toekomstige volwassenen met een positieve attitude ten opzichte van biologen, biologisch onderzoek en het schoolvak biologie.

### ***Doelstellingen met betrekking tot maatschappelijke vorming en persoonlijke ontwikkeling***

#### ***Doelstelling 4***

*De leerlingen hebben kennis van en inzicht in een aantal belangrijke biologische begrippen en generalisaties met betrekking tot de ontwikkeling en de reproductie van de mens, vruchtbaarheidsregeling of anticonceptie en SOA (inclusief AIDS).*

De doelstelling is gesitueerd in het cognitief domein. De klemtoon ligt op kennis en inzicht die kunnen bijdragen tot de persoonlijke en maatschappelijke vorming. De leerlingen moeten biologische begrippen verwerven die in verband staan met de ontwikkeling en de reproductie van de mens, inclusief het ingrijpen in de eigen reproductie (anticonceptie) en hiermee verbonden aspecten van gezondheid (SOA). Onder de in de doelstelling vermelde generalisaties komen de specifieke biologische generalisaties over de reproductie van de mens aan de orde, die eerder in het referentiekader werden geformuleerd.

### **Doelstelling 5**

*De leerlingen herkennen biologische aspecten met betrekking tot reproductie en reproductietechnologie in een maatschappelijke context; onder meer hierdoor kunnen ze een gemotiveerd standpunt innemen en verantwoorde beslissingen nemen. Deze biologische aspecten liggen zowel in de sfeer van de reproductiebiologie van de mens als van organismen waarmee hij in belangrijke mate geconfronteerd wordt (huisdieren, tuin, landbouw, veeteelt, ...).*

Het zwaartepunt van deze doelstelling is gesitueerd in het cognitieve domein. Met 'herkennen' wordt bedoeld dat de leerling bepaalde informatie uit zijn kennisbasis kan identificeren wanneer deze voorkomt in een maatschappelijke context. Dit betekent dat de reeds verworven kennis toepasbaar moet zijn in nieuwe situaties, meer bepaald in een maatschappelijke context. Dit mondt uit in een concrete operationalisering van de doelstelling via een gedragscomponent die verwijst naar een standpunt en beslissingen op een maatschappelijk niveau. Dit tweede luik van de doelstelling verwijst naar gedrag waarbij attitudes, normen en waarden zeer belangrijk zijn. Hierdoor heeft de doelstelling onvermijdelijk ook een affectieve component. Waarden- of normenvrij leren is overigens in de context van reproductie van de mens een onmogelijke zaak.

### **Doelstelling 6**

*De leerlingen kunnen met betrekking tot seksualiteit van de mens een gemotiveerd standpunt innemen en verantwoorde beslissingen nemen in maatschappelijke situaties.*

Deze doelstelling is gesitueerd in het cognitieve domein. Door deze doelstelling te realiseren kunnen de leerlingen beter omgaan met de eigen gezondheid, hun eigen seksualiteit en die van anderen. Zoals in de voorgaande doelstelling steunt de inhoudscomponent ervan op kennis en inzicht aangebracht via doelstellingen 1 en (vooral) 4. Door de klemtoon op seksualiteit, een bijzondere dimensie van het reproductieproces van de mens, heeft deze doelstelling een meer persoonsgerichte dimensie. Hierdoor wordt afstand genomen van reproductie als een louter biologisch gegeven. De doelstelling kadert dan ook in vakoverstijgende RSV waarbij het schoolvak biologie een belangrijke rol kan spelen. Zoals de voorgaande doelstelling wordt ook deze concreet operationaliseerbaar door een gedragscomponent die verwijst naar een standpunt en beslissingen op maatschappelijk vlak. De doelstelling wordt verder uitgediept via twee subdoelstellingen.

#### **Doelstelling 6a (\*)**

*De leerlingen kunnen de kans op besmetting met SOA (voor henzelf en hun partner) inschatten bij hun eigen gedrag.*

#### **Doelstelling 6b (\*)**

*De leerlingen kunnen de kans op ongewenste zwangerschap (voor henzelf of hun partner) inschatten bij hun eigen gedrag.*

(\*) te realiseren tegen het einde van de eerste graad

Deze doelstellingen zijn afgeleid uit de leerlinggerichte gegevens van het referentiekader. De persoonsgerichte dimensie is dan ook zeer sterk. Een bijkomend en zeer belangrijk aspect bij de

twee subdoelstellingen is de timing. Zoals reeds gestipuleerd in de bespreking van de literatuur over het gedrag van Vlaamse scholieren moeten deze doelstellingen bereikt worden bij het beëindigen van de eerste graad wil men een effectieve RSV realiseren voor de gehele leerlingenpopulatie.

#### **6.4 Nabeschuwing**

Ter afronding van het referentiekader werden didactisch wenselijke doelstellingen geformuleerd. Ze hebben in dit onderzoek de status van referentie-doelstellingen. De eerste groep bestaat uit doelstellingen met betrekking tot biologische kennis en inzicht. Realisering van deze doelstellingen vormt de grondslag voor een vakrelevant schoolvak. De tweede groep doelstellingen is gericht op maatschappelijke vorming en persoonlijke ontwikkeling en draagt bij tot een maatschappelijk relevant schoolvak. In de referentie-doelstellingen is een deel van de gegevens die ten behoeve van het referentiekader verzameld zijn, verwerkt. Ook andere elementen van het referentiekader, de generalisaties, worden beter gepositioneerd. Op zich zijn de twee groepen referentie-doelstellingen belangrijke onderdelen van het analyse-instrument dat noodzakelijk is voor de volgende onderzoeksfase.

**Samenvattend** kunnen we stellen dat er in de eerste en de tweede graad expliciet verwezen wordt naar de referentie-doelstelling. Kennis en inzicht in belangrijke generalisaties worden vooropgesteld in de algemene leerdoelstellingen. Hierbij wordt de vakdisciplinaire kennis niet beschouwd als een opzichzelfstaand iets, maar in functie gesteld van de algemene ontwikkeling van de leerling. Voor de derde graad zijn alleen maar algemene leerdoelstellingen aangegeven voor de modulen fysica en chemie. Daarin wordt de klemtoon gelegd op het verwerven van inzicht in generalisaties, waarbij de vakdisciplinaire kennis vooral in een maatschappelijk perspectief gezien wordt. We nemen aan dat deze onderwijsvisie ook voor de biologie in de derde graad geldt.

Uit de algemene leerdoelstelling van de eerste en de tweede graad blijkt dat er expliciet aandacht is voor het 'leren biologisch denken' als een onderdeel van de leerinhoud. De biologie wordt niet enkel beschrijvend, maar ook verklarend causaal, functioneel en evolutief benaderd. Bij de specifieke leerdoelstellingen over reproductie wordt dit benadrukt op de achtergrond, in de toelichtingen en methodische wenken. Hierbij worden verklarend causale en functionele verbanden gelegd tussen een aantal belangrijke begrippen.

Voor een gedetailleerd overzicht van de aangetroffen generalisaties, zowel naar inhoud als benadering, verwijzen we naar de resultaten van de analyse van de generalisaties.

### **Referentie-doelstelling 2**

*De leerlingen hebben zicht op de wijze waarop in de biologie -als wetenschappelijke discipline- kennis met betrekking tot de reproductie van de mens en van andere organismen wordt verkregen.*

#### **Eerste en tweede graad**

In de **algemene leerdoelstellingen** vinden we geen expliciete verwijzing naar de referentie-doelstelling. Anderzijds zijn er wel impliciete verwijzingen naar inzicht in het proces van kennisverwerving in de biologie. Centraal gegeven hierbij is het *ontwikkelen van probleemoplossend handelen vanuit biologische inzichten*. Hierbij wordt gesteld dat de leerlingen onder meer *kunnen een proefondervindelijk biologisch onderzoek analyseren, plannen, beschrijven en uitvoeren en de resultaten interpreteren,...*(C.3). Daarnaast wordt gesteld dat voor het *ontwikkelen van een bewuste rationele houding vanuit biologische inzichten*, de leerlingen onder andere *besluiten uit experimenten met planten, dieren of mensen wendbaar hanteren* (C.4).

Uit de **specifieke leerdoelstellingen** blijkt, in aansluiting op het voorgaande, dat vanaf het eerste jaar de *wetenschappelijke werkwijze* vooropgesteld wordt. De leerlingen moeten *er op gericht zijn biologische problemen volgens de wetenschappelijke methode op te lossen* (A.I.1.2). Uit de bijbehorende methodische wenken kunnen we afleiden dat het niet enkel gaat om het verwerven van vaardigheden. Er ligt ook een klemtoon op het verwerven van een attitude: namelijk *biologische problemen volgens de biologische methode* (van probleemstelling tot besluitvorming) aanpakken. Het is een aanloop naar het verwerven van een correcte attitude voor de praktische proeven en demonstraties die aan bod zullen komen in het zogenoemde

'wetenschappelijk of het zelfstandig werk'<sup>1</sup>. Tijdens deze bijkomende lessen is er uitvoerig aandacht voor het verwerven van een hele reeks vaardigheden in verband met onderzoeksmethoden en -technieken. De leerlingen worden in deze context gezien als 'jonge onderzoekers'.

In de specifieke doelstellingen van de andere jaren vinden we geen concrete verwijzingen naar de referentie-doelstelling.

### **Derde graad** (alleen voor het minimum-curriculum)

In de derde graad zijn er geen expliciete verwijzingen naar de referentie-doelstelling. Enkele **specifieke leerdoelstellingen** verwijzen evenwel naar topics in verband met reproductie, zoals *KI* en *IVF*, waar de toepassingen nog steeds nauw verbonden zijn met het betreffende wetenschappelijk onderzoek. Bij het bespreken van deze topics kan de leerling een inzicht verwerven in het proces van kennisverwerving in de biologie. De toelichtingen bij de doelstellingen zijn immers ruimer dan het kort *bespreken van de techniek*, er kan ook ingegaan worden op de *problematiek*. Hierbij kan, zeker in verband met reproductietechnologie, ingegaan worden op wetenschap als een sociaal-maatschappelijk proces.

**Samenvattend** kunnen we stellen dat er in de ARGO-leerplannen geen expliciete verwijzingen zijn naar de referentie-doelstelling. Toch is er aandacht voor het proces van kennisverwerving in de biologie. Dit wordt benaderd vanuit het verwerven van de nodige onderzoeksvaardigheden en inzichten in de biologie, waarbij het probleemoplossend handelen centraal staat. Het wordt concreet uitgewerkt in het wetenschappelijk of zelfstandig werk waar de leerling als 'jonge onderzoeker in de klas' zelfstandig experimenteert en waarnemingen doet.

### **Referentie-doelstelling 3**

*De leerlingen onderkennen de betekenis van (en waarderen) de biologie als een wetenschappelijke discipline, voor het doorgronden van de reproductie van de mens en van andere organismen.*

### **Eerste graad**

In de **algemene leerdoelstellingen** wordt niet verwezen naar de referentie-doelstelling. Wel wordt de volgende doelstelling geformuleerd: *inzien dat er een duidelijke transfer is van de biologie naar andere vakgebieden (landbouw, geneeskunde, veeteelt, veeartsenijkunde, bioindustrie, voedingsleer, gezondheidsleer, sociologie, e.a.)(C.6)*. Dit impliceert dat de leerlingen leren dat de biologie een wetenschap is met een utilitaire betekenis. In tegenstelling tot de referentie-doelstelling wordt er geen allusie gemaakt op een hiervan af te leiden waardering van de biologie.

Voorts treffen we een zeer ruim interpreteerbare, globale doelstelling aan: *Realiseren van een algemene harmonische en culturele persoonlijkheidsvorming vanuit de biologie (C.1)*. Dit wordt in een aantal ondergeschikte en meer operationeel geformuleerde doelstellingen

---

<sup>1</sup> De gegevens over het zelfstandig werk in de tweede graad zijn niet van toepassing voor het minimum-curriculum.

gespecificeerd. Daarbij stellen we vast dat er groot belang wordt gehecht aan een evenwichtig biologisch mens- en wereldbeeld. Maar het belang van het onderkennen en waarderen van de betekenis van de biologie door de leerlingen wordt niet aangegeven.

In de specifieke leerdoelstellingen vinden we over het thema reproductie geen verwijzingen naar de referentie-doelstelling.

### **Tweede graad**

De **algemene leerdoelstellingen** van de tweede graad zijn dezelfde als voor de eerste graad. De specifieke leerdoelstellingen voor het **derde jaar** bevatten geen verwijzingen naar de referentie-doelstellingen over reproductie. Bij het 'zelfstandig werk' (alleen voor studierichtingen van het nul-uur-curriculum) treffen we in de inleidende tekst de volgende zin aan: *Het zelfstandig werk moet tevens de visie van de leerlingen verruimen en hen informatie bezorgen over een verdere studiekeuze (p. 38)*. Deze 'verruiming van de visie' kan aansluiten bij de referentie-doelstelling en de leerling inzicht geven in de betekenis van de biologie, gekoppeld aan de waardering ervan. De doelstellingen in verband met het zelfstandig werk geven hierover echter geen bijkomende informatie.

Voor het **vierde jaar** werden er geen verwijzingen naar de referentie-doelstelling aangetroffen.

### **Derde graad** (alleen voor het minimum-curriculum)

In het schoolvak natuurwetenschappen zijn voor de module biologie geen **algemene leerdoelstellingen** geformuleerd (zie bespreking derde graad bij referentie-doelstelling 1). Voor de module fysica vinden we gegevens die impliciet verwijzen naar de referentie-doelstelling. Zo wordt er gesteld: *In het kader van de ruimere opgave van het Secundair Onderwijs, de leerlingen op te leiden tot volwassenen die zelfstandig kunnen denken en handelen, wordt getracht, voldoende kritische geest en zin voor relativering bij te brengen, naast leergierigheid en drang naar inzicht bij het zoeken naar de juiste verklaring van waargenomen verschijnselen en hun onderlinge samenhang (IIa 6, p. 4)*. Vooral het *bijbrengen van leergierigheid en drang naar inzicht* kan impliceren dat de leerlingen leren dat fysica (of de natuurwetenschappen) ook een eerder culturele betekenis kan hebben, gekoppeld aan het waarderen van natuurwetenschappen. Bij de specifieke leerdoelstellingen van de module biologie werden geen gegevens aangetroffen die verwijzen naar de referentie-doelstelling.

**Samenvattend** kunnen we stellen dat er in de algemene leerdoelstelling voor de eerste en de tweede graad een zeer ruime en vage formulering aanwezig is waardoor in principe de referentie-doelstelling gedeeltelijk gedekt is. Het gaat daarbij enkel om het onderkennen van de utilitaire betekenis van de biologie. In het zelfstandig werk (3e jaar) wordt duidelijk geopteerd voor een verruiming van de visie op biologie die gekoppeld kan zijn aan een waardering. Dit wordt echter enkel gezien in functie van het geven van advies voor het kiezen van een ASO-studierichting. In de derde graad (minimum-curriculum) vinden we enkel voor de module fysica een doelstelling die (zeer vrijblijvend) impliceert dat leerlingen de natuurwetenschappen leren waarderen en de meer culturele betekenis ervan kunnen onderkennen.

### 2.3 Conclusies

De onderzoeksvraag waarmee dit analyse-onderdeel verband houdt is: *In welke mate komen de vakdisciplinaire referentie-doelstellingen tot uitdrukking in de doelstellingen in de leerplannen?* Het beantwoorden van deze onderzoeksvraag leidt tot deelconclusies die bijdragen tot het beantwoorden op de centrale vraagstelling.

#### VSKO-leerplannen

Wanneer we de leerplannen toetsen aan de hand van de referentie-doelstellingen concluderen we het volgende.

- Kennis en inzicht in biologische generalisaties worden over de gehele lijn van het ASO benadrukt. In de eerste en de tweede graad is dit weliswaar niet expliciet aangegeven, maar blijkt dit toch uit de methodische wenken. De vakinhoud wordt daarbij vooral beschrijvend en/of verklarend functioneel benaderd; verklarend causale benaderingen komen weinig aan bod. Het belang van verklarende generalisaties voor het 'leren biologisch denken', is echter niet uit de leerplannen af te leiden.
- Het proces van de kennisverwerving in de biologie komt aan bod, maar wordt benaderd vanuit het aanleren van onderzoeksvaardigheden in de klas. De leerling heeft hierdoor een inzicht in de wetenschappelijke methode voor het oplossen van biologische problemen. Het inzicht is echter geïdealiseerd en vooral beperkt tot het 'ambacht' van de wetenschapper. Wetenschap als een sociaal-maatschappelijk proces komt weinig of niet aan bod.
- Inzicht in het proces van kennisverwerking zoals omschreven bij de referentie-doelstelling, kan bijgevolg enkel in beperkte mate gerealiseerd worden.
- Het onderkennen van de betekenis van de biologie en de hieraan te koppelen waardering komt niet in de doelstellingen aan bod. Waardering voor de biologie wordt enkel benaderd vanuit een evaluatie in functie van studierichtingsadvies binnen het ASO. Toch getuigt het leerplanontwerp op zichzelf van het belang van de utilitaire betekenis van de biologie door de nadruk op bio-sociale problemen.

Op basis van deze gegevens stellen we vast dat de VSKO-leerplannen de referentie-doelstellingen slechts ten dele of geheel niet dekken. Wat we als vakrelevant vooropstellen wordt onvoldoende gerealiseerd. We beschouwen de leerplannen daarom als **onvoldoende vakrelevant**. Deze beoordeling geeft een eerste karakterisering van de leerplannen die we verder invullen en bijstellen op grond van de resultaten van de analyse van de generalisaties.

#### ARGO-leerplannen

Vergelijking met de referentie-doelstellingen geeft voor deze analyse het volgende beeld.

- Kennis van en inzicht in biologische generalisaties worden in de eerste en de tweede graad expliciet benadrukt in de algemene doelstellingen. Daarbij is aangegeven dat 'leren biologisch denken' wordt gepropageerd via verklarende benaderingen, zowel causaal als functioneel als evolutief. Dit is dan ook terug te vinden in de toelichtingen en methodische wenken bij de specifieke leerdoelstellingen van alle graden. In de derde graad worden kennis en inzicht in generalisaties enkel voor de modulen chemie en fysica benadrukt.

- Het proces van kennisverwerving wordt beperkt tot de experimenten in de klas, met dezelfde consequenties als hierboven toegelicht bij het VSKO-leerplan.
- Het leren onderkennen en waarderen van de biologie komt niet expliciet in de doelstellingen aan bod. Anderzijds bevatten de leerplannen gegevens die verwijzen naar het leren onderkennen en waarderen van de betekenis van de biologie, maar enkel vanuit een utilitair perspectief. Daarnaast wordt het waarderen van de biologie belangrijk geacht, maar gekoppeld aan een leerlingevaluatie in functie van de keuze van een studierichting in het ASO. Het onderkennen en leren waarderen van de culturele betekenis van natuurwetenschappen wordt in de derde graad enkel vanuit de module fysica vooropgesteld.

We stellen vast dat de ARGO-leerplannen de referentie-doelstellingen slechts gedeeltelijk dekken. De leerplannen worden daarom beschouwd als **onvoldoende vakrelevant**. Maken we een vergelijking met de VSKO-leerplannen dan stellen we vast dat de ARGO-leerplannen nochtans **enkele sterkere punten** hebben: het belang van het 'leren biologisch denken' via verklarende relaties is duidelijk aangegeven; er is meer aandacht voor de maatschappelijke functies van de biologie als wetenschap, zodat het impliciet leren onderkennen en waarderen van de (utilitaire) betekenis van de biologie mogelijk wordt.

Zoals hierboven reeds gesteld, is deze beoordeling een eerste karakterisering van de leerplannen die we verder invullen en bijstellen op grond van de resultaten van de analyse van de generalisaties.



### 3 Algemene biologische generalisaties in de leerplannen en de schoolboeken

#### 3.1 Methode

##### 3.1.1 Analyse van de leerplannen

###### *Leerplannen als onderzoeksmateriaal*

De analyse werd uitgevoerd aan de hand van analyse-instrumentonderdeel 2, dat gevormd wordt door een lijst van algemene biologische generalisaties. In elk leerplan zijn er kernachtige beschrijvingen van de door de leerlingen te verwerven vakinhoud. Hierin worden logischerwijze de belangrijke begrippen en hun onderlinge relaties vermeld. Deze geven een overzicht van de vakinhoudelijke generalisaties of krachtlijnen die de leerplanontwerpers belangrijk achten. In de ARGO-leerplannen is met name de rubriek 'methodische wenken' een informatiebron. In de VSKO-leerplannen is vooral de rubriek '(lessenreeks-)doelstellingen' geschikt. De bijbehorende 'methodische wenken' zijn, met uitzondering van deze voor de derde graad, slechts een beperkte informatiebron.

###### *Scoring van generalisaties*

De generalisaties uit het analyse-instrument zijn, op enkele na, samengesteld uit verschillende proposities. Voor elke generalisatie werd elke propositie waaruit ze samengesteld is, afzonderlijk vergeleken met de gegevens uit het onderzoeksmateriaal. Woordelijke overeenkomst tussen de generalisaties die we aantreffen in de leerplannen en de referentie-generalisaties/proposities kwam bij uitzondering voor. Daarom werd voor elke referentie-generalisatie/propositie genoteerd: welke begrippen niet aangetroffen worden; welke aard van relaties (beschrijvend, verklarend functioneel, causaal of evolutief) er tussen de begrippen is vooropgesteld; welke andere dan de vooropgestelde begripslabels voor eenzelfde begrip worden gebruikt. Aan de hand van deze gegevens werd de dekking van de referentie-generalisaties/proposities voor elk leerjaar gescoord. Voor de scoring werd het volgende **protocol** uitgewerkt:

- (1) Een referentie-generalisatie/propositie waarvan in een leerplan de begrippen (eventueel met een ander begripslabel) en de onderlinge relaties worden aangetroffen, wordt gescoord als gedekt. Hierbij wordt vooral gekeken naar de inhoudelijke overeenkomst en niet naar de taalvorm. In een beperkt aantal gevallen kan hierdoor interpretatie niet vermeden worden.
- (2) Wanneer bepaalde begrippen ontbreken, maar de overige aanwezig zijn, wordt de propositie gescoord als gedeeltelijk gedekt.
- (3) Voor een aantal leerstofonderdelen geven de leerplannen slechts indicaties over de te behandelen vakinhoud, zonder bepaalde begrippen en hun relaties concreet aan te geven. Toch kan uit de korte of vage omschrijving van de leerstofonderdelen afgeleid worden dat er in principe vakinhoud aan bod komt waarbij een bepaalde referentie-propositie geheel of gedeeltelijk gedekt **kan** worden. Scoring van de referentie-proposities is in dat geval steeds het resultaat van een interpretatie. In dergelijke gevallen wordt een referentie-generalisatie/propositie gescoord als impliciet gedekt (geheel of gedeeltelijk). In een enkel geval van twijfel wordt in het voordeel van het leerplan gescoord.

(4) Bij alle scoringen kan het voorkomen dat de begrippen in een beschrijvende relatie worden aangetroffen, daar waar de referentie-propositie een verklarende relatie vooropstelt. Dit wordt consequent genoteerd.

De analyse werd in twee ronden uitgevoerd. Eerst werden alle leerplannen voor elke graad en van elke onderwijskoepel afzonderlijk doorgenomen, telkens voor de hele reeks generalisaties. Vervolgens werden alle leerplannen nogmaals per generalisatie doorgenomen, maar nu naast elkaar. Hierdoor werd een zelfcontrole verkregen, zodat mogelijke uiteenlopende interpretaties bij de impliciet gedekte generalisaties konden worden opgespoord. Sporadisch kon een kleine correctie zorgen voor een meer evenwichtige interpretatie van elk document. De gehele methode werd getest in een proefanalyse en op grond hiervan bijgesteld.

Naast de gedetailleerde inhoudelijke analyse werd in de leerplannen ook de status van generalisaties nagegaan. Hiervoor werd vastgesteld in welke mate en in welke vorm het gebruik van generalisaties op zich, dus los van bepaalde leerinhoud, gepropageerd wordt. Vooral de onderwijs- en algemene leerdoelstellingen met hun toelichtingen waren hiervoor informatief.

### 3.1.2 Analyse van de schoolboeken

#### *Schoolboeken als onderzoeksmateriaal*

De schoolboeken werden geanalyseerd aan de hand van hetzelfde analyse-instrumentonderdeel als de leerplannen. Het schoolboek als onderzoeksmateriaal is evenwel een document met een andere structuur dan een leerplan en bovendien veel omvangrijker.

Voor de analyse werden alle relevante tekstdelen van elk schoolboek onderzocht. Alle hoofdstukken die volledig of gedeeltelijk (slechts enkele paragrafen) gerelateerd zijn aan het thema reproductie werden doorgenomen. Hiertoe behoorden ook hoofdstukken met leerinhoud over *evolutie, celleer en gedrag*, gezien de mogelijke overlapping met generalisaties over respectievelijk: *genetische variatie, celdeling* en *paringsgedrag*. Leerinhoud over reproductie kan ook fragmentarisch in andere hoofdstukken of paragrafen aan bod komen (topics zoals ecologie, biotoopstudies,...). Dergelijke hoofdstukken werden niet onderzocht omdat hierin normalerwijze geen generalisaties in verband met reproductie aan bod komen.

#### *Topische en tekstpassages in de schoolboeken*

Bij de analyse werd een onderscheid gemaakt tussen twee types van teksten: de topische passages en de eigenlijke tekstpassages. Een topische passage is een informatie-eenheid in de vorm van een op zichzelf staande, vaak korte tekst. Ze komt meestal voor als introductie van een hoofdstuk of een uitgebreide paragraaf. Een topische passage kan ook, in de vorm van een samenvatting, een hoofdstuk of een onderdeel ervan afsluiten. Een andere vorm zijn de omkaderde of vetgedrukte passages die in een tekst de essentie of de belangrijkste elementen ervan beklemtonen. In een schoolboek vormen topische passages vaak 'didactische highlights', omdat ze de aandacht vestigen op de krachtlijnen in een tekst. Juist om deze reden hechten we veel belang aan dit type tekst en richten we de analyse op de topische passages. Op uitzonderingen na zijn topische passages bovendien steeds erg bondig en is de inhoud gemakkelijk te toetsen aan de referentie-generalisaties van het analyse-instrumentonderdeel.

### *Scoring van generalisaties in de topische passages*

Analoog aan de leerplannenanalyse, werden alle proposities van de algemene biologische generalisaties afzonderlijk vergeleken met de gegevens van de topische passages. Voor de werkwijze tijdens de analyse en de scoringen verwijzen we naar de leerplannenanalyse in de voorgaande paragraaf. De werkwijze week op één punt af: er werd geen ruimte voor interpretatie of impliciete scoringen toegelaten, alle scoringen waren expliciet. Bij sporadisch voorkomende omvangrijke topische passages werd gezocht naar de aanwezigheid van de referentie-generalisaties/proposities in één of enkele op elkaar volgende zinnen. Bij het beoordelen van de dekking van proposities in dergelijke uitgebreide topische passages was het belangrijk om als onderzoeker een consequent standpunt in te nemen, en na te gaan of de biologische krachtlijn duidelijk (en dus ook door de leerling!) terug te vinden is. Een onderzoeker met een biologische scholing zou immers in een schoolboektekst steeds een aantal impliciet aanwezige generalisaties kunnen vinden. De kracht van het analyse-instrument is namelijk dat het een hanteerbaar aantal vooropgestelde referentie-generalisaties/proposities geeft waardoor het mogelijk is om een objectieve analyse van schoolboeken uit te voeren.

### *Screening van de tekstpassages*

De tekstpassages in de schoolboeken werden eveneens geanalyseerd. Een grondige analyse werd achterwege gelaten. Dit zou resulteren in een te uitgebreide analyse waarvan de opbrengst niet in verhouding zou staan met de analysetijd. Bovendien ligt het bij schoolboeken voor de hand dat de als belangrijk beschouwde generalisaties, op de eerste plaats in topische passages aangetroffen worden. Het is echter mogelijk dat de tekstpassages veel relevante leerinhoud met betrekking tot generalisaties bevatten, zonder dat deze in de topische passages aanwezig zijn. Omdat hierover geen zekerheid was, werd een screening van de tekstpassages uitgevoerd.

De screening bestond uit het doornemen van alle tekstpassages van een schoolboekenreeks; daarbij werd nagegaan of de aanwezige leerinhoud bij benadering voldoende informatie bevat om de referentie-generalisaties/proposities te kunnen dekken. Indien dit kon werd in de screening een referentie-propositie gescoord; bij onvoldoende leerinhoud werd een betreffende referentie-propositie niet gescoord. Een scoring is bijgevolg enkel een uitspraak over het feit dat er leerinhoud in een schoolboek aanwezig is waarbij de referentie-generalisatie/propositie in topische passages zou kunnen voorkomen.

De gehele bovenstaande methode werd getest in een proefanalyse en op grond hiervan bijgesteld.

## 3.2 Resultaten

Voorafgaand aan de eigenlijke resultaten, wordt eerst een schets gegeven van de algemene status van generalisaties in de leerplannen. Daarbij zijn de *cursieve zinnen* citaten uit de leerplannen. Vervolgens worden de resultaten van de analyse gepresenteerd per onderwijskoepel. Telkens komen drie luiken aan bod: een scoringsoverzicht van de leerplannenanalyse; een scoringsoverzicht van de schoolboekenanalyse; een vergelijking van de resultaten van beide analyses.

### 3.2.1 De status van generalisaties in de leerplannen

In de leerplannen van het **VSKO** wordt de term 'generalisaties' niet gehanteerd. Ook het didactisch belang van het benadrukken van generalisaties of krachtlijnen wordt niet beklemtoond. Uit de reeds uitgevoerde leerplannenanalyse gericht op de doelstellingen blijkt dat er toch wel ruime aandacht is voor het aanbrengen van de belangrijke biologische begrippen en hun onderlinge relaties. Uit de methodische wenken en de organisatie van de leerinhoud leiden we af dat de biologie systeemtheoretisch benaderd wordt, met grote aandacht voor de complementariteit tussen structuur-functie en structuur-milieu. De leerinhoud wordt haast uitsluitend omschreven via thematische 'hoe-vragen', die vaak alluderen naar de beschrijving van structuren of processen. Bijvoorbeeld: *Hoe planten organismen zich voort?* De gehanteerde relaties tussen de biologische begrippen zijn dan ook vooral beschrijvend of verklarend functioneel. In de tweede graad wordt in dit verband in het leerplan gespecificeerd (p. 6): *zonder te vervallen in redeneringen van oorzaak-gevolg*. Hierbij wordt niet toegelicht of dit enkel slaat op de in de biologie steeds terugkerende problematiek of de functie de structuur bepaalt of omgekeerd. Door deze zin lijkt het echter of causale verklaringen taboe zijn. In de derde graad is in de methodische wenken aangegeven dat er een *veralgemening van het studieobject* moet optreden samen met *een geleidelijke verdieping en verfijning van het observatieniveau* (bedoeld is: cellulair en moleculair organisatieniveau). De zogenoemde *levensverrichtingen* (waaronder reproductie) worden, na de *kwalitatieve benadering* van de eerste en de tweede graad, nu *kwantitatief benaderd*. Via voorbeelden wordt aangegeven dat de leerinhoud betrekking heeft op cellulair en moleculair niveau. Over het benadrukken van verklarende naast louter beschrijvende benaderingen vinden we geen gegevens. Wel wordt ook voor deze graad de gehele leerinhoud hoofdzakelijk omschreven via thematische 'hoe-vragen'.

In de leerplannen van de **ARGO** wordt evenmin de term 'generalisaties' als zodanig gebruikt. Toch zijn er heel wat aanwijzingen dat kennis van en inzicht in belangrijke begrippen en hun onderlinge relaties voorkeur verdient boven een zeer uitgebreide feitenkennis. Anders geformuleerd: het belang van kennis en inzicht met betrekking tot biologische krachtlijnen wordt onderkend. Dit kon overigens al afgeleid worden uit de uitgevoerde doelstellingenanalyse van het leerplan. De door ons vooropgestelde aandacht voor beschrijvende en verklarende relaties, treffen we woordelijk aan in de leerplannen. We citeren nogmaals: *De leerlingen kunnen biologische onderwerpen causaal, historisch-evolutief, structureel en functioneel benaderen...*(p. 9). De letterlijke overeenkomst van de terminologie wordt veroorzaakt door het feit dat deze leerplannen steunen op inzichten en de terminologie van Damen (1985), die ook in de theoretische onderbouwing van dit proefschrift werden opgenomen.

### 3.2.2 VSKO-leerplannen en -schoolboeken

#### *Leerplannen*

Een overzicht van alle scoringen van een generalisatie of de afzonderlijke proposities ervan wordt weergegeven in tabel III.2. De tabel geeft naast de scoringen per leerjaar, ook een samenvattend eindoordeel voor elke propositie over de zes leerjaren. In een eindoordeel

primeert de meest volledige dekking die voorkomt. Bijlage 6 (los blad) geeft een lijst van de generalisaties, dit kan bij deze en de volgende tabellen gebruikt worden.

Uit de resultaten blijkt dat er in totaal 12 maal een propositie werd gescoord. De scoringen komen, op één uitzondering na, voor in de derde graad. Een derde van de scoringen is impliciet gedekt, een vierde is gedeeltelijk gedekt. Van de referentie-generalisaties werden 11 verschillende proposities (32%) gescoord. Het aantal volledig gescoorde generalisaties (alle proposities ervan) loopt op tot vijf (generalisatie 1, 2, 3, 9, 12). Van drie andere generalisaties (6,7 en 14) werd een deel van de proposities gescoord.

Van de gescoorde proposities wordt er één in de eerste graad beschrijvend benaderd, daar waar deze in het analyse-instrument als verklarend (functioneel) wordt vooropgesteld. Dit wordt ondervangen in de derde graad waar dezelfde generalisatie opnieuw impliciet werd gescoord, maar dan in een verklarende benadering.

De resultaten zijn van toepassing voor het minimum- en voor het nul-uur-curriculum.

### *Schoolboeken*

De structuren van de drie onderzochte schoolboekenreeksen zijn, wat betreft het voorkomen van topische passages, met elkaar vergelijkbaar. Naast topische passages als introductie in een tekst, komen na elk hoofdstuk of een belangrijk onderdeel ervan steeds samenvattingen voor. Ze worden betiteld als 'synthese' of 'wat moet je kennen'. Deel 1 tot 3 van de reeks *Macro/micro* wijkt enigszins af. In plaats van de samenvatting op het einde van een onderdeel, is er gelijkwaardige informatie in meerdere kleine verspreide aandachtskaders in de tekst ingewerkt. Een overzicht van de scoringen wordt gegeven in tabellen III.3 en III.4

Voor de reeks *Macro/micro* stellen we vast dat er acht scoringen zijn; ze komen vooral voor in de derde graad en ontbreken in de tweede graad. De bevindingen van de analyse zijn bijgevolg ook van toepassing voor het nul-uur-curriculum. Uitgedrukt naar het effectief aantal (geheel of gedeeltelijk) gescoorde proposities komen we tot een totaal van zes (18%). Bij meer dan de helft van de scores is de dekking gedeeltelijk. In totaal werd slechts één generalisatie (3), bestaande uit één propositie gescoord. Daarnaast werd van drie andere generalisaties (6,7 en 9) slechts een deel van de proposities gescoord.

De screening van *Macro/micro* toont aan dat de tekstpassages in deze schoolboeken voldoende leerinhoud bevatten om minstens 11 van de 15 generalisaties volledig te dekken. Vergelijking van deze resultaten met die van de analyse van de topische passages geeft aan dat voor ongeveer driekwart van de aangetroffen leerinhoud er géén generalisaties in de topische passages gescoord werden. Op de andere schoolboekenreeksen werd geen screening uitgevoerd omdat ze slechts betrekking hebben op een gedeelte van het ASO.

Uit tabel II.4 blijkt dat voor de reeks *Bioskoop* in de eerste graad slechts één generalisatie, bestaande uit één propositie werd gescoord. Voor de reeks *Biologie* werden negen proposities gescoord, waarvan meer dan de helft gedeeltelijk gedekt. De scoringen komen op één na voor in de derde graad. De scoring in de tweede graad is niet van toepassing voor het nul-uur-curriculum. Er werd een beschrijvende benadering gescoord daar waar een verklarend causale relatie werd vooropgesteld. In één geval werd er een verklarend functionele relatie gescoord in plaats van de vooropgestelde causale.



### *Vergelijking van de leerplannen- en schoolboekenanalyses*

Vergelijken we de scores van het leerplan met de analyse (topische passages) van de schoolboekenreeks *Macro/micro*, dan valt op dat in het leerplan bijna het dubbel aantal proposities aanwezig is. Op één na komen de scoringen van het schoolboek overeen met deze van het leerplan. Een andere vaststelling is dat alle in de leerplannen aangegeven generalisaties of proposities in de screening gescoord werden.

Vergelijken we de scores van de leerplannenanalyse met de andere schoolboekenreeksen, dan stellen we vast dat de resultaten voor de schoolboekenreeks *Bioskoop* uiterst beperkt zijn. Dit heeft uiteraard te maken met het geanalyseerde deel (eerste helft van het ASO) waarin voor alle onderzochte VSKO-schoolboeken weinig scoringen voorkomen. In de schoolboekenreeks *Biologie* werden andere proposities gescoord dan in de leerplannen. Meer dan de helft van de scores wordt niet gedekt door de leerplannenanalyse. Vergelijken we de reeks *Biologie* met *Macro/micro*, dan valt op dat de eerstgenoemde getalsmatig het hoogste aantal scores heeft ondanks het feit dat de reeks 'slechts' betrekking heeft op de helft van het ASO. De in het leerplan 'impliciet' gescoorde proposities werden in geen enkele schoolboekenreeks aangetroffen.

### 3.2.3 ARGO-leerplannen en -schoolboeken

#### *Leerplannen*

Een overzicht van de scoring van elke generalisatie of de afzonderlijke proposities ervan wordt gegeven in tabel III.5. Uit de tabel blijkt dat er in totaal 12 maal een propositie werd gescoord, verspreid over het ASO en met een zwaartepunt in de derde graad. Voor het nul-uur-curriculum betekent dit een duidelijke vermindering van het aantal gescoorde proposities, gezien het wegvallen van het schoolvak biologie in de derde graad. Een klein aantal (3/12) van de scoringen is impliciet gedekt, een even groot aantal proposities werd minstens twee maal gescoord. Van de vooropgestelde generalisaties werden in totaal acht (24%) verschillende proposities gescoord. Van twee generalisaties (1 en 9) werden alle proposities, van twee andere generalisaties (6 en 14) werd één deel van de proposities gescoord.

Eén van de proposities werd aangetroffen in een beschrijvende benadering in plaats van de vooropgestelde verklarende relatie.

#### *Schoolboeken*

De structuur van de schoolboeken is niet uniform. Voor de eerste en de tweede graad bevatten de boeken een samenvatting per hoofdstuk of onderdeel ervan. Dit zijn belangrijke topische passages. In de teksten zelf komen ook topische passages voor als inleiding op een hoofdstuk of een paragraaf, in sommige gevallen ontbreken ze. In de boeken voor de derde graad zijn de topische passages beperkt tot inleidingen of 'leads' bij hoofdstukken of paragrafen.

Een overzicht van de scoringen wordt gegeven in tabel III.6. Uit de tabel blijkt dat er tien scoringen zijn, verspreid over vooral de eerste en de derde graad. Uitgedrukt naar het effectief aantal gescoorde (geheel of gedeeltelijk gedekte) proposities komen we tot een totaal van acht (24%). Bijna de helft (3/8) van de scores betreft een gedeeltelijke dekking. In totaal werden vijf generalisaties (2, 3, 4, 5 en 12) gescoord, drie ervan zijn volledig gedekt. Daarnaast werd van





drie andere generalisaties (6,7 en 9) een deel van de proposities gescoord. Eén generalisatie is aangetroffen in een beschrijvende formulering, daar waar een verklarend causale benadering vooropgesteld wordt. De screening toont aan dat de tekstpassages in de schoolboeken voldoende leerinhoud bevatten om 13 van de 15 referentie-generalisaties te dekken. Vergelijking van de screening van de tekstpassages en deze van de analyse van de topische passages, geeft aan dat voor ongeveer tweederde van de leerinhoud in de tekstpassages géén generalisaties in de topische passages gescoord werden.

De bevindingen moeten genuanceerd worden voor het nul-uur-curriculum. Hier is geen leerinhoud in de derde graad voorzien; het totaal aantal gescoorde proposities valt terug tot zes.

### *Vergelijking van de leerplannen- en schoolboekenanalyses*

Bij een vergelijking van de scores van de leerplannen- met de schoolboekenanalyse valt op dat het totale aantal scores even groot is, maar dat de gescoorde proposities elkaar slechts voor een klein deel (2/8) overlappen. De screening geeft tevens aan dat voor alle in de leerplannen aangegeven generalisaties of proposities, de relevante leerinhoud aanwezig is in de schoolboeken.

### 3.3 Conclusies

Aan de hand van bovenstaande analyseresultaten kunnen we een antwoord geven op de volgende onderzoeksvragen:

*In welke mate zijn de algemene biologische generalisaties met betrekking tot reproductie aangegeven in de leerplannen en de schoolboeken?*

*Zijn de algemene biologische generalisaties die aangegeven zijn in de leerplannen, aanwezig in de schoolboeken?*

De antwoorden hierop vormen deelconclusies die bijdragen tot het beantwoorden van de centrale vraagstelling. We plaatsen eerst enkele kanttekeningen bij de analysemethode en het opstellen van waarderingscategorieën voor het bepalen van de vakrelevantie.

Bij de analysemethode werd doelbewust geopteerd voor het scoren van de afzonderlijke proposities van generalisaties en niet de gehele generalisatie op zich. Het al dan niet scoren van een generalisatie is immers ten dele afhankelijk van zijn omvang en de hoeveelheid begrippen die erin aanwezig is. Hierin variëren de generalisaties onderling sterk. De scoring van de proposities, als analyse-eenheid, geeft een correcter beeld.

Voor het bepalen van de vakrelevantie aan de hand van het aantal scoringen zijn waarderingscategorieën vereist. Er werd gekozen voor vier categorieën met als uitgangspunt dat de scoring van alle proposities, dit is een hoge vakrelevantie, gelijk gesteld wordt aan 100%. Volgende categorieën werden vastgelegd:

- 0 tot en met 25% gelijk aan een lage vakrelevantie
- 26 tot en met 50% gelijk aan een onvoldoende vakrelevantie
- 51 tot en met 75% gelijk aan een voldoende vakrelevantie
- 76 tot en met 100% gelijk aan een hoge vakrelevantie.

Aan de hand van deze indeling bespreken we achtereenvolgens de analysegegevens van de VSKO- en de ARGO-onderwijskoepel.

### VSKO-leerplannen

De mate van overeenkomst tussen de generalisaties in de leerplannen en de algemene biologische generalisaties van het analyse-instrument is gering. Er is slechts 32% (tabel III.2) van de proposities gescoord, inbegrepen gedeeltelijke of impliciete scoringen. De **vakrelevantie** is derhalve **onvoldoende**. De krachtlijnen voor een algemene schets van het proces reproductie zijn aanwezig. Bij de verdere uitdieping van de leerinhoud blijven de generalisaties echter beperkt tot het aangeven van enkele fundamentele generalisaties die de processen *ongeslachtelijke en geslachtelijke reproductie* beschrijven en generalisaties die het verband leggen met *celdeling, mitose, meiose* en aspecten van erfelijkheid zoals *genetische variatie*. De andere algemene biologische generalisaties, waardoor de leerlingen een beter inzicht krijgen in het proces van ongeslachtelijke en geslachtelijke reproductie, zijn niet aangegeven. Al deze conclusies gelden ook voor het nul-uur-curriculum.

### VSKO-schoolboekenreeksen

De scoring van de generalisaties in de schoolboekenreeks *Macro/micro* is vrij laag. Slechts 18% van de proposities werd geheel of gedeeltelijk teruggevonden. Dit komt overeen met een **lage vakrelevantie**. De gescoorde proposities werden, op een uitzondering na, ook gescoord in het leerplan. De reeds lage en onvoldoende vakrelevantie van het leerplan wordt bijgevolg nog verder verminderd. Zo ontbreken de generalisaties die een algemene en globale omschrijving van het proces reproductie geven. De screening geeft nochtans aan dat de vakinhoud in de schoolboeken ruimte biedt voor het formuleren van (bijna) alle referentie-generalisaties. De krachtlijnen van de leerinhoud in de tekstpassages worden bijgevolg te weinig aangegeven door generalisaties in de topische passages.

De analyse van de andere schoolboekenreeks *Biologie*, toont aan dat er een duidelijke differentiatie kan optreden bij de 'vertaling' van een bepaald leerplan naar diverse schoolboekenreeksen. Deze reeks scoort ruim de helft meer proposities, wat overeenkomt met een dekking van 26% van het referentie-materiaal. De vakrelevantie is daardoor hoger, maar blijft nog onvoldoende. De in deze reeks aangetroffen generalisaties overlappen slechts gedeeltelijk de generalisaties van de leerplannen. In alle VSKO-documenten werden de fundamentele generalisaties die *geslachtelijke en ongeslachtelijke reproductie* beschrijven en het verband leggen met *mitose en meiose* aangetroffen. Er is in deze en ook de andere schoolboekenreeksen geen systematische en consequente aandacht voor het aanbrengen van een voldoende ruime set generalisaties die de mogelijke krachtlijnen van de leerinhoud aangeeft.

Deze conclusies zijn van toepassing op zowel het minimum- als het nul-uur-curriculum.

### ARGO-leerplannen

Wat betreft de mate van overeenkomst tussen de generalisaties van het analyse-instrument en de leerplannen stellen we vast dat het gaat om acht proposities of 24%, inbegrepen de impliciet gescoorde generalisaties. In de waarderingsschaal valt dit onder een **lage vakrelevantie**. De krachtlijnen voor een algemene schets van het proces reproductie zijn voor een deel aanwezig.

Er werden echter géén generalisaties aangetroffen die aangeven dat een organisme zich *ongeslachtelijk en/of geslachtelijk kan reproducieren*. De uitwerking van de leerinhoud over beide vormen van reproductie is beperkt tot een aantal generalisaties die betrekking heeft op *celdeling, mitose en meiose*. Daarnaast worden de *verscheidenheid van de reproductiestructuren en levenscycli* en de *evolutietrend van adaptatie aan het landleven* als krachtlijn aangegeven. De andere algemene biologische generalisaties zijn niet aangegeven.

Al deze conclusies gelden enkel voor de leerinhoud van het minimum-curriculum. Voor wat het nul-uur-curriculum betreft, zijn de scores lager en vallen alle hierboven aangehaalde verklarende generalisaties/proposities met betrekking tot *celdeling, mitose en meiose* weg. Deze verschraling ten opzichte van het minimum-curriculum wordt veroorzaakt door het volledig wegvallen van het schoolvak biologie of natuurwetenschappen in de derde graad.

### **ARGO-schoolboekenreeks**

De scoring van de generalisaties in de schoolboekenreeks geeft kwantitatief eenzelfde dekking van het analyse-instrument als de leerplannen, acht proposities of 24%. De **vakrelevantie** beschouwen we als **laag**. De gescoorde proposities komen slechts in beperkte mate overeen met het leerplan. De aangetroffen generalisaties betreffen een deel van de krachtlijnen van *ongeslachtelijke reproductie*. Van de geslachtelijke reproductie wordt aangegeven: het feit dat er twee *geslachten* zijn, het belang van de *meiose* en het optreden van *genetisch verschillende nakomelingen*. Andere generalisaties, waaronder de relatief belangrijke rond *mitose* en de algemene schets van wat precies reproductie is, ontbreken, ook al zijn ze in de leerplannen aangegeven. Uit de screening-gegevens kunnen we afleiden dat er voldoende leerinhoud aanwezig is om de meeste generalisaties aan te geven.

Zoals we dat reeds deden voor de andere onderwijskoepel, stellen we ook hier vast dat er geen systematische en consequente aandacht is voor het aanbrengen van de algemene biologische generalisaties in topische passages.

## 4 Eindconclusies

De centrale vraagstelling voor dit onderzoek luidt: *Hoe vak- en maatschappelijk relevant is het biologie-onderwijs in het ASO in Vlaanderen, met betrekking tot het thema reproductie en hoe kan deze relevantie eventueel verhoogd worden?*

Om een antwoord te kunnen geven betreffende de vakrelevantie van het schoolvak, werden tot nu toe de resultaten en de voorlopige conclusies van twee afzonderlijke deelonderzoeken gepresenteerd. In een eerste onderzoek werden de vakdisciplinair georiënteerde doelstellingen in het leerplan van de VSKO- en de ARGO-onderwijkskoepel geanalyseerd. In het tweede deelonderzoek werd voor beide koepels de aanwezigheid van algemene biologische generalisaties in het leerplan en de schoolboeken onderzocht. De twee deelonderzoeken haken op elkaar in en hun conclusies versterken elkaar.

### VSKO

We stellen vast dat de VSKO-leerplannen in de eerste deelanalyse niet voldoen aan het opgestelde referentiekader en dit voor alle drie de referentie-doelstellingen, dit houdt in dat de vakrelevantie als onvoldoende moet worden beoordeeld. Voor het schoolvak biologie of een andere natuurwetenschap, is de aan te brengen vakdisciplinaire kennis de kern waar omheen heel het schoolvak is opgebouwd. In het tweede deelonderzoek werd deze vakdisciplinaire kennisinhoud in de vorm van de aanwezige generalisaties nauwkeurig doorgelicht. Hierdoor kunnen we het voorlopige oordeel (zie boven) voor een belangrijk deel nuanceren of bevestigen. Zo blijkt uit de analyse van de doelstellingen in de leerplannen dat het verwerven van kennis en inzicht in biologische generalisaties niet expliciet is aangegeven, maar toch in de methodische wenken aandacht krijgt. Bij de analyse van de generalisaties nemen we evenwel waar dat het aantal aangetroffen algemene biologische generalisaties ondermaats is in de leerinhoud-omschrijvingen van de leerplannen en dat dit evenzeer geldt voor de topische passages in de schoolboeken. Als eindconclusie stellen we dan ook dat de **vakrelevantie voor het schoolvak biologie onvoldoende is.**

### ARGO

Voor de ARGO-onderwijkskoepel moeten we dezelfde conclusie trekken, zij het met enkele nuances. Ook hier stellen we vast dat de leerplandoelstellingen onvoldoende vakrelevant zijn. Bij de beoordeling blijken vooral de te geringe aandacht voor inzicht in het proces van kennisverwerving en voor het onderkennen en waarderen van de betekenis van de biologie, het meest doorslaggevend te zijn voor de lage vakrelevantie. Het verwerven van kennis en inzicht in de belangrijke biologische generalisaties wordt daarentegen wel aangegeven in de doelstellingen, inclusief het belang van verklarende relaties voor het 'leren biologisch denken'. We nemen echter in de tweede deelanalyse waar dat, ondanks deze stellingname, het gehalte aan algemene biologische generalisaties ondermaats is, zowel in de beschrijving van de leerinhoud in de leerplannen als in de topische passages van de schoolboeken. Des te sterker geldt dit voor de vakinhoud van het nul-uur-curriculum. We stellen als eindconclusie dat de **vakrelevantie van het schoolvak biologie onvoldoende is.**

### Verhoging van de vakrelevantie

Het tweede deel van de vraagstelling stelt de vraag hoe de vakrelevantie kan verhoogd worden. Met betrekking tot deze vraag trekken we de volgende conclusies.

De vakrelevantie kan verhoogd worden via aanpassing van de doelstellingen in de leerplannen. Specifiek voor de VSKO-leerplannen dient het belang van het verwerven van inzicht in de belangrijkste biologische generalisaties meer expliciet als doelstelling geformuleerd te worden; dit met aandacht voor zowel beschrijvende als verklarende relaties (causaal, functioneel en eventueel historisch-evolutief). Een dergelijke doelstelling geldt uiteraard voor de hele vakdiscipline en niet enkel voor het thema reproductie.

Voor de leerplannen van beide koepels moet het belang van inzicht in het proces van kennisverwerving in de biologie ruimer gezien worden. Er moet niet alleen gefocuseerd worden op de leerling als 'jonge onderzoeker' die kennis, inzicht, vaardigheden en attitudes moet ontwikkelen om 'biologische problemen' op te lossen. De leerling moet een ruimer inzicht krijgen in het proces van kennisverwerving, inclusief de wetenschap als een sociaal-maatschappelijk proces.

Daarnaast kan er voor alle leerplannen een doelstelling uitgewerkt worden, waarbij leerlingen leren de betekenis van biologie te onderkennen en biologie als wetenschap te waarderen. Dit in een zo breed mogelijk perspectief, inclusief de culturele betekenis van wetenschap.

De vakrelevantie kan tevens verhoogd worden via een andere en betere formulering van de afgebakende leerinhoud in de leerplannen. Dit kan door in de omschrijving van de vakinhoud van de leerplannen meer algemene biologische generalisaties aan te brengen dan tot nog toe het geval is. Grosso modo kan men stellen dat voor beide onderwijskoepels er (impliciet) aandacht is voor een zeer algemene schets van het proces reproductie. Bij de hieraan ondergeschikte generalisaties met betrekking tot *ongeslachtelijke en geslachtelijke reproductie* wordt voornamelijk gefocuseerd op de *celdeling, mitose, meiose* en eventueel enkele aspecten van erfelijkheid zoals de *genetische variatie*. Dit zijn uiterst waardevolle elementen maar zij vormen slechts een deel van de belangrijke algemene biologische generalisaties.

Aan de hand van de screening van de schoolboeken stellen we vast dat de inhouden in principe ruim genoeg zijn om een groot deel van de vooropgestelde algemene biologische generalisaties duidelijk aan te geven. De vakrelevantie van de schoolboeken kan bijgevolg aanmerkelijk verhoogd worden door het consequent en systematisch vermelden van deze generalisaties. Onder consequent bedoelen we, vanuit didactisch oogpunt, het expliciet aangeven van de biologische krachtlijnen in topische passages. Hierbij moet men bewuste keuzes maken in verband met de mogelijke relaties tussen de begrippen; waar mogelijk moet men verklarende relaties formuleren.

In de laatste fase van het onderzoek worden deze aanbevelingen uitgewerkt in een blauwdruk over het thema reproductie.

## Hoofdstuk IV

### Evaluatie van de maatschappelijke relevantie van het biologie-curriculum

In dit hoofdstuk wordt op basis van de analyse van leerplannen en schoolboeken een oordeel gegeven over de maatschappelijke relevantie van het biologie-onderwijs met betrekking tot het thema reproductie. Voor een toelichting op de keuze van de onderzochte documenten en de indeling van de leerinhoud verwijzen we naar het voorafgaande hoofdstuk III (paragraaf 1), waarin de vakrelevantie van dezelfde leerplannen en schoolboeken onderzocht werd. Voor de bespreking van de gehanteerde methode bij het toepassen van bepaalde analyse-instrumentonderdelen wordt eveneens op dat hoofdstuk teruggegrepen.

In het onderhavige hoofdstuk wordt in de eerste paragraaf het onderzoek van de doelstellingen in de leerplannen gerapporteerd. In de tweede paragraaf komt het onderzoek van de specifieke biologische generalisaties in de leerplannen en de schoolboeken aan bod. De derde paragraaf handelt over de maatschappelijk belangrijke biologische begrippen in de leerplannen. In de vierde paragraaf wordt het gebruik van contexten in de leerplannen en de schoolboeken doorgelicht. In elke paragraaf worden deelconclusies getrokken. In de vijfde en laatste paragraaf worden deze deelconclusies samengevoegd tot eindconclusies in verband met de maatschappelijke relevantie.

#### **1 Doelstellingen in de leerplannen**

##### **1.1 Methode**

De analyse werd uitgevoerd met behulp van analyse-instrumentonderdeel 3. Dit bestaat uit een aantal maatschappelijk georiënteerde referentie-doelstellingen. De gehanteerde onderzoeksmethode komt volledig overeen met deze die gebruikt is voor het analyseren en toetsen van de doelstellingen met behulp van analyse-instrumentonderdeel 1 (hoofdstuk III, paragraaf 2.1).

##### **1.2 Resultaten**

Voorafgaand aan de eigenlijke resultaten herhalen we enkele belangrijke opmerkingen uit de doelstellingsanalyse van het voorgaande hoofdstuk. De resultaten zijn gegroepeerd per onderwijskoepel. Voor elke referentie-doelstelling wordt per graad een overzicht gegeven van de aangetroffen overeenkomsten. Het verschil tussen het nul-uur-curriculum en het minimum-curriculum is wat betreft de doelstellingen gering. Enkel wanneer het verschil relevant is, wordt

dit uitdrukkelijk aangegeven. Ter adstructie worden in de tekst regelmatig doelstellingen of fragmenten ervan geciteerd in een *cursieve tekst*. Hierbij wordt het rubrieksnummer van het betreffende leerplan vermeld. Citaten zonder vermelding horen onder dezelfde rubriek als het voorafgaande citaat. Om de tekst leesbaar te houden werden de citaten waar mogelijk letterlijk ingewerkt in de lopende tekst. Indien relevant werd ook geciteerd uit de methodische wenken of andere inhoud van de leerplannen. Bij het ontbreken van een rubrieksnummer of bij uitzonderlijk uitgebreide rubrieken wordt naar een pagina verwezen.

### 1.2.1 VSKO-leerplannen

#### *Referentie-doelstelling 4*

*De leerlingen hebben kennis van en inzicht in een aantal belangrijke biologische begrippen en generalisaties met betrekking tot de ontwikkeling en de reproductie van de mens, vruchtbaarheidsregeling of anticonceptie en SOA (inclusief AIDS).*

#### **Eerste graad**

De **algemene leerdoelstellingen** bevatten noch in de eerste noch in de andere graden verwijzingen naar deze referentie-doelstelling. Uit de **specifieke leerdoelstellingen** kunnen we afleiden dat in het **eerste jaar** het menselijk lichaam met de voornaamste uitwendig waarneembare organen en de organen van de belangrijkste stelsels aan bod komen. Er wordt gesteld: *de organen van de belangrijkste stelsels op de romp van de mens (bedoeld: driedimensionaal model) en op schetsen te kunnen situeren en beschrijven (5.1.2.2)*. Dit wordt voorafgegaan door waarnemingen bij een dissectie van een zoogdier, waarbij de leerlingen de *functies van de stelsels* moeten kunnen aangeven. Uit de toelichtingen bij de doelstellingen blijkt dat bij mens én zoogdier de functie van de organen en stelsels belicht moet worden.

In het **tweede jaar** wordt er uitgebreid ingegaan op de *functionele bouw van de voornaamste delen van het voortplantingsstelsel van man en vrouw, bevruchting en geboorte*. Hierbij komt de ontwikkeling en de reproductie van de mens aan bod. De aandacht voor de lichamelijke veranderingen in de puberteit wordt biologisch-anatomisch benaderd; als doelstelling wordt aangegeven: *de ontwikkeling van deze voortplantingsorganen en het verschijnen van de geslachtskenmerken bij de geslachtsrijpheid kunnen beschrijven (5.2.1.2)*. Vruchtbaarheidsregeling of anticonceptie en SOA komen niet aan bod. Wel wordt er gesteld dat de leerlingen *kunnen verantwoorden dat inwendige bevruchting slechts mogelijk is na geslachtsgemeenschap (5.2.1.2)*.

#### **Tweede graad**

Op grond van de **specifieke leerdoelstellingen** stellen we vast dat in het **derde jaar** de leerlingen *de belangrijkste klieren van het endocrien stelsel kunnen lokaliseren en met een voorbeeld van een endocriene klier kunnen aantonen hoe de coördinatie gebeurt door hormonen (5.1.3)*. In de bijbehorende methodische wenken wordt aangestipt dat het aangewezen is om hierbij de geslachtshormonen en hun effect op het lichaam te bespreken. Bijgevolg wordt de ontwikkeling en de reproductie van de mens hier verder uitgediept. Er wordt daarbij niet

gerefereerd naar vruchtbaarheidsregeling of anticonceptie. Voor het **vierde jaar** vinden we geen verwijzingen naar de referentie-doelstelling.

### Derde graad

Uit de **specifieke leerdoelstellingen** kunnen we afleiden dat in het **vijfde jaar** bij het thema immunologie, een zogenoemd *bio-sociaal probleem*<sup>1</sup> moet worden behandeld; AIDS wordt daarbij expliciet vermeld in de toelichtingen. De doelstelling is geformuleerd als volgt: *een bio-medisch probleem in verband met de reacties van het organisme tegen lichaamsvreemde stoffen bespreken (4.1.2)*. Gegevens over wat onder *bespreken* wordt verstaan, zijn aan te treffen in de methodische wenken voor het behandelen van *bio-sociale problemen*. Er wordt voorgesteld om in drie fasen te werken: *aanbieden van informatie met eventueel krantenknipsels, tijdschriften, video...; beredeneren ervan in functie van de verworven inzichten; besluitvorming: de consequenties en mogelijke oplossingen (6.1.2., p. 19)*. Daarbij is niet duidelijk aangegeven wat het beoogde eindgedrag van de leerling is. Het aanbieden van de vermelde informatiebronnen schept ruimte voor een meer maatschappelijk georiënteerde benadering, waarbij naast de strikt vakinhoudelijke toepassing ook aspecten van AIDS als SOA aan bod kunnen komen. In de betreffende methodische wenken wordt echter duidelijk gesteld dat de nadruk ligt op de *beredening van enkele toepassingen van immuniteitsreacties (6.1.2, p. 21)*. Dit is bijgevolg een strikt vakinhoudelijke benadering. Dit verklaart mogelijk ook het naast elkaar gebruiken van de termen *bio-medisch* en *bio-sociaal probleem*.

In het **zesde jaar** wordt de *voortplanting van de mens*, inclusief de *regeling van de vruchtbaarheid* uitgediept. Hierbij wordt de referentie-doelstelling volledig gedekt, wanneer we rekening houden met de aangegeven en mogelijke voorbeelden van het te behandelen *bio-medisch probleem (4.2.1)*. Daarbij worden naast aspecten van reproductietechnologie zoals KI en IVF, ook SOA vermeld. Toch garandeert de formulering van de leerplandoelstelling niet, dat wat in de referentie-doelstelling vooropgesteld is, ook in de onderwijspraktijk gerealiseerd zal worden. Zo wordt bij de SOA geen enkele aandoening gespecificeerd. Noch in de doelstelling, noch in de toelichtingen of de methodische wenken is er een aanwijzing dat de AIDS-problematiek zeker aan bod moet komen. Bovendien is er in de doelstelling aangegeven dat een bio-medisch probleem moet worden behandeld en in de methodische wenken wordt aangegeven dat er meerdere kunnen worden besproken.

**Samenvattend** stellen we dat de referentie-doelstelling gedeeltelijk gedekt wordt in de eerste en tweede graad. De puberteit, als een belangrijke ontwikkelingsfase van de mens, wordt summier behandeld. In het **zesde jaar** wordt het reproductiesysteem van de mens opnieuw en uitvoerig behandeld. Ditmaal inclusief topics zoals vruchtbaarheidsregeling en SOA. De kennisverwerving met betrekking tot SOA kadert in een *bio-sociaal probleem* dat benaderd kan worden vanuit een vakwetenschappelijk en een maatschappelijk perspectief. In de laatste graad wordt de referentie-doelstelling bijgevolg volledig gedekt. Volledigheidshalve merken we op dat de SOA niet nader gespecificeerd worden. AIDS-preventie wordt niet aangegeven als een mogelijke en belangrijke topic. In leerinhoud over immunologie wordt AIDS wel gespecificeerd als een te behandelen onderwerp, maar dan louter op immunologisch vlak.

---

<sup>1</sup>In de leerplannen worden de termen *bio-sociaal probleem* en *bio-medisch probleem* door elkaar gebruikt.



### Referentie-doelstelling 5

*De leerlingen herkennen biologische aspecten met betrekking tot reproductie en reproductietechnologie in een maatschappelijke context; onder meer hierdoor kunnen ze een gemotiveerd standpunt innemen en verantwoorde beslissingen nemen. Deze biologische aspecten liggen zowel in de sfeer van de reproductiebiologie van de mens als van organismen waarmee hij in belangrijke mate geconfronteerd wordt (huisdieren, tuin, landbouw, veeteelt,...).*

#### Eerste graad

In deze graad treffen we een **algemene leerdoelstelling** aan met de volgende formulering: *Situering van de mens als levend wezen in dit natuurlijk milieu.* In de bijbehorende toelichting wordt duidelijk gesteld dat dit de leerling moet helpen *zijn sociale verantwoordelijkheid op te nemen in een samenleving waar het geheel van een verantwoorde gezondheidszorg en een gezond milieubeheer steeds meer belang krijgen (2.4).* Deze doelstelling is op alle vlakken zeer ruim geformuleerd en dekt hierdoor het tweede deel van de eerste zin van de referentie-doelstelling. Van de leerling wordt verwacht dat hij een *sociale verantwoordelijkheid* leert opnemen. Dit omvat in het beste geval dat de leerling leert om een standpunt te motiveren en beslissingen te nemen. De vermelde contextgebieden *milieubeheer en gezondheidszorg* zijn eveneens zeer ruim gekozen. Dit laatste kan belangrijke aspecten van de reproductie en reproductietechnologie met betrekking tot de mens omvatten. Wat betreft het minstens even belangrijke en voorwaardenscheppende eerste luik van de referentie-doelstelling (het herkennen van biologische aspecten in een maatschappelijke context) vinden we geen aanwijzingen in de algemene leerdoelstellingen.

In de **specifieke leerdoelstellingen** zijn geen verwijzingen naar de referentie-doelstelling.

#### Tweede graad

Analyse van de **algemene leerdoelstellingen** van deze graad leidt tot gegevens die overeenkomen met de voorgaande. Verschillend is dat ditmaal de *verantwoordelijkheid* van de leerlingen benadrukt wordt onder de noemer *attituden*, onder meer met betrekking tot *hun eigen gezondheid en die van hun medemens (2.3).* Een dergelijke vage en ruime formulering van een attitude kan in principe een belangrijk deel van de referentie-doelstelling (standpunt innemen, verantwoorde beslissingen nemen) steeds dekken. De specifieke leerdoelstellingen geven geen bijkomende informatie.

#### Derde graad

In de **algemene leerdoelstellingen** wordt gesteld dat de leerlingen *een verantwoorde attitude tegenover de levende natuur verwerven (2.4).* Dit wordt onder andere gespecificeerd als: *aandacht en eerbied voor de levende wezens....; verantwoordelijkheid voor het eigen leven en het voortbestaan van de soort...; vanuit de biologie doordringen in problemen met sociale dimensie....* Door deze ruime formuleringen, zeker de laatste, kan men stellen dat er aandacht is voor een koppeling van de verworven of nog te verwerven kennis en diverse maatschappelijke contexten, hier aangegeven als *problemen met een sociale dimensie.*

In de **specifieke leerdoelstellingen** wordt dit laatste meer operationeel omschreven: *een bio-medisch probleem vanuit wetenschappelijk en ethisch standpunt benaderen, bijvoorbeeld kunstmatige inseminatie, in-vitro-fertilisatie (reageerbuisbaby's, donormoeders...), seksueel overdraagbare aandoeningen...*(4.2.1). Hierdoor ontstaan er bij deze analyse enkele interpretatiemoelijkheden. Zo wordt het *bio-sociaal probleem* uit de algemene leerdoelstellingen in de specifieke leerdoelstellingen aangegeven als een *bio-medisch probleem*. Er wordt enerzijds kennis met betrekking tot reproductietechnologie aangereikt (zie ook de voorgaande referentie-doelstelling 4), anderzijds wordt duidelijk gesteld dat de leerinhoud ook vanuit een *ethisch standpunt* moet benaderd worden en ruimer is dan alleen maar het verwerven van biologische kennis. Een andere onduidelijkheid ontstaat door het feit dat de specifieke leerdoelstelling eerder verwijst naar het handelen van de leerkracht en minder naar het kunnen herkennen van biologische informatie en het innemen van een standpunt door de leerling. Ook de methodologische wenken voor het didactisch handelen bij een *bio-sociaal probleem* geven geen uitsluitel. In tegenstelling tot de andere topics wordt er ditmaal niets gespecificeerd. De aangetroffen doelstelling verwijst bijgevolg naar de referentie-doelstelling, maar er is niet duidelijk aangegeven of effectief vanuit dan wel gericht naar maatschappelijke contexten gewerkt dient te worden. De inhoudscomponent is beperkt tot de reproductie(-technologie) van de mens; andere organismen komen niet aan bod.

**Samenvattend** kunnen we stellen dat in de leerplannen voor alle leerjaren het leren nemen van verantwoordelijkheid benadrukt wordt. Dit impliceert ook het kunnen innemen van een standpunt. In dit opzicht is een deel van de referentie-doelstelling gedekt, zij het dat de algemene leerdoelstellingen vrij ruim zijn geformuleerd. Het eerste en voorwaardenscheppende deel van de referentie-doelstelling is echter nergens expliciet aangegeven. Enkel in de derde graad wordt er via de *bio-sociale of bio-medische problemen* verwezen naar maatschappelijke contexten met betrekking tot biologische kennis over reproductie en reproductietechnologie. Het is echter meer een verwijzing naar de leer- en instructiestrategie dan naar een beoogd eindgedrag van de leerlingen. Een bijkomende beperking in de leerplannen ten opzichte van de referentie-doelstelling is, dat de leerinhoud in verband met reproductie(-technologie) beperkt is tot de mens; andere organismen komen niet aan bod.

### **Referentie-doelstelling 6**

*De leerlingen kunnen met betrekking tot seksualiteit van de mens een gemotiveerd standpunt innemen en verantwoorde beslissingen nemen in maatschappelijke situaties.*

**6a** (\*) *De leerlingen kunnen de kans op besmetting door SOA (voor henzelf en hun partner) inschatten bij hun eigen gedrag.*

**6b** (\*) *De leerlingen kunnen de kans op ongewenste zwangerschap (voor henzelf of hun partner) inschatten bij hun eigen gedrag.*

(\*) te realiseren tegen het einde van de eerste graad

### Eerste graad

In de **algemene leerdoelstellingen** zijn, afgezien van de zeer ruime verwijzing naar de *sociale verantwoordelijkheid* van de leerling (zie hoger, referentie-doelstelling 5) geen verwijzingen naar referentie-doelstelling 6.

In de **specifieke leerdoelstellingen** is er nochtans een duidelijk aanknopingspunt met de menselijke seksualiteit. Niet in de doelstellingen zelf, maar in de bijbehorende methodische wenken en bijgevolg gericht naar het handelen van de leerkracht. We citeren: *een eerlijk antwoord durven geven op de vele vragen die bij onze leerlingen kunnen leven (5.2.1.2)*. Dit moet volgens het leerplan gebeuren in het grotere geheel van de *seksuele opvoeding*. De eerste indruk is dat deze zeer vage en ruime formulering een opening biedt voor het realiseren van referentie-doelstellingen 6, 6a en 6b. Er ontstaat in het leerplan echter een duidelijk spanningsveld. Enerzijds wordt duidelijk aangegeven dat er veel vragen zijn rond de menselijke seksualiteit en dat deze in het kader van het schoolvak biologie geanticipeerd kunnen en moeten worden. Anderzijds wordt er door de sterk biologisch-anatomische benadering van het functioneren van de menselijke reproductie-organen, weinig ruimte gelaten voor een persoonsgerichte benadering van seksualiteit. De referentie-doelstelling wordt bijgevolg niet gedekt.

### Tweede graad

In deze graad zijn geen relevante verwijzingen naar de referentie-doelstellingen.

### Derde graad

In de **algemene leerdoelstellingen** is er aandacht voor een *verantwoorde attitude (2.4)*. Zoals reeds uit de bespreking van referentie-doelstelling 5 blijkt, wordt dit meer gespecificeerd in één van de doelstellingen: *het vanuit de biologie doordringen in problemen met een sociale dimensie*. In principe dekt dit referentie-doelstelling 6, 6a en 6b.

In de **specifieke leerdoelstellingen** laat de formulering: *een bio-medisch probleem benaderen vanuit wetenschappelijk en ethisch standpunt (4.2.1)* uiteraard alle mogelijkheden open. Toch is de dekking van de referentie-doelstellingen zeer beperkt. Het belang van een verantwoord seksueel gedrag en een verantwoordelijkheid van de leerling ten opzichte van een partner wordt niet benadrukt. De niet-limitatieve voorbeeldenlijst van te behandelen *bio-medische problemen* vermeldt wel SOA (referentie-doelstelling 6a). De topic ongewenste zwangerschap (referentie-doelstelling 6b) wordt niet vermeld. Uit de aangetroffen informatie kan niet worden opgemaakt of de voorbeelden uit de lijst benaderd moeten worden op een algemeen maatschappelijk niveau of eerder op een leerlinggericht niveau. In verband met referentie-doelstelling 6b, wordt in een aparte doelstelling en de bijbehorende methodische wenken wel duidelijk aangegeven dat de regulatie van de vruchtbaarheid (inclusief betrouwbaarheid, voor- en nadelen van de verschillende methoden) moet worden besproken.

**Samenvattend** kunnen we stellen dat een effectieve dekking van de referentie-doelstelling, vooral naar de gedragscomponent, niet in te schatten is aan de hand van de formuleringen van de doelstellingen in de leerplannen. De referentie-doelstellingen 6a en 6b kunnen naar

inhoudscomponent in het laatste jaar gedekt worden, indien de vereiste kennisbasis met betrekking tot SOA en regulatie van de vruchtbaarheid aangereikt wordt.

### 1.2.2 ARGO-leerplannen

#### **Referentie-doelstelling 4**

*De leerlingen hebben kennis van en inzicht in een aantal belangrijke biologische begrippen en generalisaties met betrekking tot de ontwikkeling en de reproductie van de mens, vruchtbaarheidsregeling of anticonceptie en SOA (inclusief AIDS).*

#### **Eerste graad**

De **algemene leerdoelstellingen** voor de eerste en de tweede graad bevatten slechts summier aanwijzingen die toetsbaar zijn aan de referentie-doelstelling. Onder het *ontwikkelen van probleemoplossend handelen vanuit biologische inzichten*, wordt aangegeven dat de leerlingen *de eigen fysiologische ontwikkeling moeten begrijpen (C.3)*. Voor meer specifieke informatie zijn de specifieke leerdoelstellingen richtinggevend.

In het **eerste jaar** komen de *voortplanting, groei en ontwikkeling van de mens* uitvoerig aan bod. Uit de **specifieke leerdoelstellingen** en de toelichtingen leiden we af dat de volgende topics aan bod komen: *bouw en functies van de mannelijke en vrouwelijke geslachtsorganen; bevruchting; embryonale ontwikkeling; geboorte inclusief lactatie; affectieve band tussen (pleeg)ouders en kind; secundaire geslachtskenmerken tijdens de lichaamsontwikkeling van de adolescent; voortplantingsgedrag (B.1)*. Uit de methodische wenken blijkt dat de reproductie en de ontwikkeling van de mens uitvoerig worden behandeld. Hierbij worden, naast louter biologische informatie, ook aspecten van menselijke seksualiteit met een persoonsgerichte dimensie behandeld. Via topics als voortplantingsgedrag kunnen begrippen als *sexuele prikkel, geslachtsgemeenschap, orgasme en masturbatie (B.1.4.2)* worden besproken. Ook het *belang van affectief gedrag voor een normale ontwikkeling van de baby (B.1.3)* komt aan bod. *Vruchtbaarheid, abortus en vroeggeboorte* worden in de methodische wenken aangegeven als mogelijk te behandelen. Anticonceptie en SOA komen niet aan bod.

#### **Tweede graad**

In het **derde jaar** wordt aandacht besteed aan *virussen en bacteriën*. Bij de eerstgenoemde topic worden biologische kennis en inzicht omtrent virussen en virale infecties aangereikt. Daarbij wordt in een aparte doelstelling *het beheersen van de relaties tussen de besmetting, het aantasten van het immuunsysteem en het ziektebeeld van AIDS* vermeld. Bij de topic over *bacteriën* wordt ingegaan op het *beheersen van de relaties tussen de vermenigvuldiging van bacteriën na infectie, hun bestrijding en hygiëne (B.1.5.2)*. Dit laat ruimte voor het behandelen van SOA. Uit de methodische wenken blijkt dat een aantal infectieziekten moet behandeld worden, zonder dat gespecificeerd wordt welke. Een belangrijke verwijzing naar SOA is te vinden in de optionele leerinhoud, namelijk het *optioneel pakket: syfilis, gonorrhoe en herpes*. Hierbij worden via het *beheersen van het ziektebeeld van syfilis, gonorrhoe en herpes (1.1 - 3.1*,

p. 35), de nodige kennis en inzicht met betrekking tot de biologische begrippen aangereikt. De leerinhoud is complementair aan de fundamentele leerinhoud over bacteriën.

In het **vierde jaar** wordt in het thema *regeling-hormonen* aandacht besteed aan algemene biologische kennis maar ook aan *de regeling van de ovulatie- en menstruatiecyclus (A.6.2.4)* en aan *hormonale en niet-hormonale anticonceptie (A.6.2.6)*. Uit de toelichtingen en de methodische wenken leiden we af dat de leerinhoud uitgebreid wordt behandeld.

### **Derde graad** (alleen voor het minimum-curriculum)

In het **vijfde jaar** wordt de *voortplanting en ontwikkeling van de mens* uitvoerig behandeld. De leerinhoud neemt driekwart van de totale lestijd van de module biologie in. In principe wordt de leerinhoud van de vorige graden opnieuw behandeld met meer diepgang voor topics zoals *spermatogenese, oögenese, bevruchtingsmechanisme, embryonale ontwikkeling*. Uit de **algemene leerdoelstellingen** blijkt dat er tevens een aantal nieuw te behandelen topics is: *genetisch advies; prenatale begeleiding met enkele zwangerschapstesten; oorzaken van onvruchtbaarheid; kunstmatige inseminatie; in vitro fertilisatie (B.7.1 - 8.2)*.

**Samenvattend** kunnen we stellen dat de referentie-doelstelling in de eerste graad gedeeltelijk wordt gedekt. De puberteit als een belangrijke ontwikkelingsfase van de mens wordt leerlinggericht benaderd. Door de leerinhoud over anticonceptie en SOA in de tweede graad, is de dekking van de referentie-doelstelling volledig. We merken op dat de leerinhoud in verband met SOA (bacteriële aandoeningen) optionele leerinhoud is. In het zesde jaar (enkel het minimum-curriculum) wordt de reproductie van de mens herhaald en verder uitgediept.

### **Referentie-doelstelling 5**

*De leerlingen herkennen biologische aspecten met betrekking tot reproductie en reproductietechnologie in een maatschappelijke context; onder meer hierdoor kunnen ze een gemotiveerd standpunt innemen en verantwoorde beslissingen nemen. Deze biologische aspecten liggen zowel in de sfeer van de reproductiebiologie van de mens als van organismen waarmee hij in belangrijke mate geconfronteerd wordt (huisdieren, tuin, landbouw, veeleelt,...).*

### **Eerste en tweede graad**

In de **algemene leerdoelstellingen** is er geen expliciete verwijzing naar het eerste deel van de referentie-doelstelling. Wel wordt het belang onderkend om biologische kennis aan te kunnen wenden voor doeleinden die verder reiken dan het verwerven van nieuwe biologische kennis. Zo wordt er gesteld (zie ook analyse referentie-doelstelling 1): *Bevorderen van een maatschappelijk engagement vanuit de biologie (C.2); ontwikkelen van probleemoplossend handelen vanuit biologische inzichten (C.3); ontwikkelen van een bewuste rationele houding vanuit biologische inzichten (C.4)*. Onder elk van deze titels wordt opgesomd wat de leerling moet kennen en kunnen. Onder C.3 wordt geformuleerd: *de leerlingen overzien de dimensies van een probleem en onderkennen de biologische concepten*. Dit sluit aan met het in de referentie-doelstelling vooropgestelde *herkennen van biologische aspecten*.

Expliciete verwijzingen naar het tweede deel van de referentie-doelstelling zijn terug te vinden onder de zeer ruime titel: *Realiseren van een algemene harmonische en culturele persoonlijkheidsvorming vanuit de biologie (C.1)*. Daarbij wordt gesteld: *de leerlingen zijn gericht op eigen waardebeoordeling bij bio-sociale problemen*. Onder C.2 (zie hoger) wordt gesteld: *de leerlingen kunnen een gemotiveerd biologisch-maatschappelijk standpunt innemen*.

Voor verwijzingen naar de inhoudscomponent van de referentie-doelstelling werden de **specifieke leerdoelstellingen** doorgenomen. Hierbij zijn geen verwijzingen naar de referentie-doelstelling aangetroffen. Wel wordt in het vierde jaar onder de optionele leerinhoud, *doping en drugs*, aandacht besteed aan *de betekenis van het gebruik van hormonen in de bio-industrie*. Uit de bijbehorende toelichting blijkt dat de leerinhoud in de geest van de hierboven vermelde algemene leerdoelstelling kan worden behandeld. Aspecten van reproductie-technologie kunnen bijgevolg aan bod komen.

### **Derde graad** (alleen voor het minimum-curriculum)

In deze graad zijn er, gezien de ontbrekende algemene doelstellingen, geen duidelijke verwijzingen naar de referentie-doelstelling. De uitvoerige behandeling van de *voortplanting en ontwikkeling bij de mens* situeert zich eerder op biologisch-anatomisch vlak. Er zijn wel enkele openingen naar medische contexten in verband met *zwangerschap* en *vruchtbaarheid*. Hierdoor kan de inhoudscomponent van de referentie-doelstelling gedekt worden voor wat betreft reproductie en reproductietechnologie bij de mens.

**Samenvattend** stellen we dat in de leerplannen het belang onderkend wordt van biologische basiskennis die ook bruikbaar is in een maatschappelijke context. De referentie-doelstelling wordt daardoor in principe gedekt; zij het dat de verwijzingen slechts gedeeltelijk zijn en vrij algemeen blijven. Wat betreft de inhoudscomponent zijn de doelstellingen beperkt tot reproductie en reproductietechnologie van de mens, andere organismen komen niet aan bod. De leerinhoud van het nul-uur-curriculum is, gezien het ontbreken van biologie in de derde graad, duidelijk minder dan deze van het minimum-curriculum.

### **Referentie-doelstelling 6**

*De leerlingen kunnen met betrekking tot seksualiteit van de mens een gemotiveerd standpunt innemen en verantwoorde beslissingen nemen in maatschappelijke situaties.*

**6a** (\*) *De leerlingen kunnen de kans op besmetting door SOA (voor henzelf en hun partner) inschatten bij hun eigen gedrag.*

**6b** (\*) *De leerlingen kunnen de kans op ongewenste zwangerschap (voor henzelf of hun partner) inschatten bij hun eigen gedrag.*

(\*) te realiseren tegen het einde van de eerste graad

### **Eerste graad en tweede graad**

Zoals reeds vermeld bij de analyse aan de hand van referentie-doelstelling 5, bevatten de **algemene leerdoelstellingen** formuleringen waaruit blijkt dat de leerlingen *een gemotiveerd*

*bio-maatschappelijk standpunt moeten innemen.* Deze formulering dekt bijgevolg bijna letterlijk referentie-doelstelling 6.

De **specifieke leerdoelstellingen** bevatten meer concrete verwijzingen naar de *seksualiteit van de mens*. Voor de **eerste graad** werd reeds eerder aangehaald (hoofdstuk III, bespreking referentie-doelstelling 3) dat de leerinhoud over *voortplanting, groei en ontwikkeling van de mens* een sterk persoonsgerichte invulling heeft die verder gaat dan een biologisch-anatomische beschrijving. In het leerplan situeert de leerinhoud over reproductie zich trouwens onder de titel *mens en gezondheid*. Begrippen als *seksuele prikkel, geslachtsgemeenschap, orgasme en masturbatie* behoren duidelijk tot het domein van de seksualiteit van de mens. Het zijn echter geen verwijzingen naar de geformuleerde referentie-doelstellingen 6a en 6b.

In de **tweede graad** wordt expliciet verwezen naar referentie-doelstelling 6a. Zo wordt bij een topic over *virussen* gesteld: *beheersen van maatregelen om AIDS-besmetting te voorkomen* (2.4.2). Bij de toelichtingen blijkt dat er aandacht moet besteed worden aan het feit dat de *ziekte kan voorkomen worden door aangepast gedrag*. De optionele leerinhoud (zie ook bespreking referentie-doelstelling 4) bevat een topic die specifiek over SOA handelt: *syfilis, gonorrhoe en herpes*. Bij de doelstellingen wordt telkens apart voor elke ziekte het *beheersen van maatregelen om syfilis-, gonorrhoe-, herpesbesmetting te voorkomen*, vooropgesteld. Bij de toelichtingen wordt het belang van *verantwoord seksueel gedrag* expliciet vermeld. Bij het zogenoemde 'zelfstandig werk' voor het derde jaar (nul-uur-curriculum) komen in de lijst van te kiezen onderwerpen de topics *SOA* en *AIDS* opnieuw aan bod. De hierbij voorgestelde lesactiviteit is het *zelfstandig samenstellen van een informatiemap over SOA in het algemeen en AIDS in het bijzonder* (p. 41).

Verwijzingen naar referentie-doelstelling 6b komen alleen impliciet voor. Onder de topic *regeling-hormonen* komen zowel *hormonale en niet-hormonale anticonceptie* uitvoerig aan bod. Dit houdt in dat, samen met de reeds verworven inzichten over bevruchting en ontwikkeling, de leerlingen de kans op ongewenste zwangerschap leren inschatten. Het aspect *gedrag* wordt evenwel niet beklemtoond. In de methodische wenken daarentegen wordt aangeraden om de verschillende methoden onderling te vergelijken en didactisch materiaal te gebruiken van een CGSO (Centrum voor Gezinsplanning en Seksuele Opvoeding). Dit illustreert dat naast een biologisch-medische benadering ook een concrete persoons- of leerlinggerichte benadering aanwezig is. Hierbij kunnen, conform referentie-doelstelling 6b, de leerlingen een gemotiveerd standpunt en adequaat gedrag met betrekking tot ongewenste zwangerschap verwerven.

Volledigheidshalve stellen we vast dat bij het aangegeven adequaat gedrag nooit letterlijk gerefereerd wordt naar de partner. Dit element in de referentie-doelstellingen wordt echter gedekt door een vrij ruim geformuleerde algemene leerdoelstelling onder C.1 (zie hoger): *de leerlingen zijn gericht op het nastreven van attitudes in functie van een zelfstandige keuze i.v.m. levensstijl en gewoonten die de eigen gezondheid en die van de evenmensen positief beïnvloeden (hygiëne, voeding, reactie op ziekte en trauma).*

### **Derde graad** (alleen voor het minimum-curriculum)

In de derde graad worden de *voortplanting en de ontwikkeling van de mens* (zie ook bespreking referentie-doelstelling 4) uitvoerig behandeld.

In de **specifieke leerdoelstellingen** komen weinig of geen verwijzingen naar de referentie-doelstelling voor. In de toelichtingen wordt op enkele punten verwezen naar kennis en inzicht die bij juist gedrag kunnen leiden tot het voorkomen van ongewenste zwangerschap. Zo wordt gesteld dat de relatie tussen *de pil* (B.1.2.2) en de *menstruatiecyclus* aan bod moet komen. In relatie met *embryonale ontwikkeling* (B.4) kunnen *spontane abortus, de oorzaken ervan en abortus provocatus* besproken worden. Bij dit laatste wordt vermeld dat ook *de omstandigheden die een legale abortus provocatus verantwoorden*, in een bespreking aan bod kunnen komen.

**Samenvattend** kunnen we stellen dat tegen het einde van de tweede graad referentie-doelstelling 6 gedekt wordt. De voortplanting van de mens wordt niet enkel biologisch-anatomisch benaderd, maar er wordt ook aangesloten met aspecten van menselijke seksualiteit. De leerinhoud bevat duidelijk een sterk persoonsgerichte dimensie, waardoor de referentie-doelstelling 6a volledig wordt gedekt, zowel naar inhouds- als naar gedragscomponent. Dit geldt ook voor doelstelling 6b, maar daarbij is het belang van adequaat gedrag niet expliciet aangegeven. Een belangrijk gegeven is dat SOA, afgezien van AIDS, alleen aan bod komen in optionele leerinhoud. Niet elke leerling zal bijgevolg deze leerinhoud verwerven.

In de derde graad (alleen geldend voor het minimum-curriculum) kan de leerinhoud eventueel nog wat verder uitgediept worden conform met de referentie-doelstellingen.

### **1.3 Conclusies**

In deze deelanalyse staat de volgende onderzoeksvraag centraal: *In welke mate komen de maatschappelijke referentie-doelstellingen tot uitdrukking in de doelstellingen in de leerplannen?* We formuleren hieronder een deelconclusie die samen met deze van de andere deelanalyses een antwoord geeft op de centrale vraagstelling.

#### **VSKO-leerplannen**

Toetsing van de leerplannen aan de referentie-doelstellingen leverde het volgende beeld op.

Kennis en inzicht met betrekking tot de reproductie van de mens wordt een eerste maal aangereikt in de eerste graad. De leerinhoud is echter beperkt. Pas in het zesde jaar wordt de vooropgestelde referentie-doelstelling in zijn geheel, dus inclusief topics als anticonceptie en SOA gedekt. Deze laatste topic wordt aangereikt als een mogelijk te behandelen *bio-medisch probleem*. De AIDS-problematiek wordt in dit verband niet naar voren geschoven als een belangrijke topic.

De leerplannen bevatten gespreid over het hele ASO, vrij algemene aanduidingen waaruit blijkt dat het nemen van verantwoordelijkheid gerelateerd is aan de door de leerlingen verworven kennis en inzichten omtrent het biologisch functioneren van zichzelf en de omringende wereld. De noodzaak dat de leerling de verworven kennis moet kunnen relateren aan maatschappelijke contexten is echter nooit aangegeven. Relevante maatschappelijke



contexten komen evenwel aan bod bij het behandelen van de zogenoemde *bio-medische problemen*. Het aantal te behandelen topics is beperkt (een of meer) en inhoudelijk komt alleen de reproductie(-technologie) van de mens aan bod.

Standpunten en beslissingen in verband met seksualiteit komen zeer vrijblijvend aan bod in de leerplannen, zowel op een algemeen-maatschappelijk als een persoonlijk niveau. In de eerste graad is er in principe een opening gelaten, maar de hiermee verband houdende biologische basiskennis is (nog) niet verworven. In de derde graad kunnen aan de hand van de *bio-medische* problemen aspecten van menselijke seksualiteit aan bod komen. Hierbij worden belangrijke elementen als gedrag en de gevolgen ervan voor de leerling zelf en de partner niet benadrukt. De uitwerking van de *bio-medische problemen* blijft daardoor beperkt tot het aanreiken van additionele biologische informatie en klasdiscussies over ethische aspecten.

Uitgaand van de timing van de referentie-doelstellingen kunnen we duidelijk stellen dat pas in de derde graad, dus later dan vooropgesteld, de volledige biologische kennisbasis over de reproductie van de mens wordt aangereikt, met (beperkte) aandacht voor de menselijke seksualiteit.

Op basis van de gegevens van de deelanalyse stellen we vast dat de referentie-doelstellingen telkens onvoldoende of slechts zeer beperkt gedekt worden. De leerplannen zijn bijgevolg **onvoldoende maatschappelijk relevant**. Uit de analyse blijkt ook dat voor een aantal doelstellingen de gedragscomponent eerder het handelen van de leerkracht omschrijft dan het te bereiken eindgedrag van de leerling.

### ARGO-leerplannen

Toetsing van de leerplannen aan de referentie-doelstellingen levert voor het volgende beeld.

Kennis en inzicht met betrekking tot de reproductie van de mens worden aangereikt in de eerste graad. Anticonceptie en SOA komen aan bod in de tweede graad. Een beperkende factor is het gegeven dat de topic SOA (met uitzondering van AIDS) behoort tot de optionele leerinhoud. Het betreft echter geen ondergewaardeerde optie (Reygel, 1996) zodat kan aangenomen worden dat de meeste leerlingen deze leerinhoud kunnen verwerven. Het nemen van een verantwoordelijkheid gerelateerd aan de verworven biologische kennis en inzichten is aangegeven in de leerplannen. Er wordt ook uitdrukkelijk -zij het in algemene termen- gesteld dat de leerlingen biologische kennis moeten kunnen relateren aan maatschappelijke contexten. De leerinhoud is beperkt tot reproductie en reproductietechnologie van de mens. De reproductie van de mens wordt niet alleen biologisch-anatomisch, maar ook persoonsgericht ingevuld. Hierbij komt adequaat gedrag in verband met SOA expliciet en zwangerschapspreventie impliciet aan bod in de tweede graad.

Wat betreft de timing van de referentie-doelstellingen stellen we vast dat op het einde van de tweede graad (zowel voor het nul-uur- als het minimum-curriculum) de volledige biologische kennisbasis met betrekking tot de reproductie van de mens wordt aangereikt met daarnaast aandacht voor aspecten van seksualiteit.

Afgezien van referentie-doelstelling 5 die enkel algemeen is aangegeven, dekken de leerplannen de referentie-doelstellingen. We beschouwen de leerplannen derhalve als **voldoende maatschappelijk relevant**, waarbij enige zwakke punten nog kunnen worden geredigeerd.

## 2 Specifieke biologische generalisaties in de leerplannen en de schoolboeken

### 2.1 Methode

De analyse werd uitgevoerd aan de hand van analyse-instrumentonderdeel 4. Dit bestaat uit een lijst van maatschappelijk belangrijke biologische generalisaties. De gehanteerde onderzoeksmethode is dezelfde als deze die gebruikt is in hoofdstuk III (paragraaf 3.1) bij het evalueren van de algemene biologische generalisaties in leerplannen en schoolboeken.

### 2.2 Resultaten

We bespreken de resultaten per onderwijskoepel. Elke bespreking bestaat uit drie luiken. Het scoringsoverzicht van de leerplannenanalyse, het scoringsoverzicht van de schoolboekenanalyse en vervolgens een vergelijking van deze analyses.

Voor meer informatie over de status van generalisaties in de leerplannen wordt verwezen naar de betreffende paragraaf in hoofdstuk III (paragraaf 3.2.1).

#### 2.2.1 VSKO-leerplannen en -schoolboeken

##### *Leerplannen*

Het overzicht van de scores wordt weergegeven in tabel IV.1. De tabel geeft naast de scores per leerjaar, ook een samenvattend eindoordeel voor elke propositie over de zes leerjaren. In een eindoordeel primeert de meest volledige dekking die voorkomt. Bijlage 6 (los blad) geeft een lijst van de generalisaties, dit kan bij deze en de volgende tabellen gebruikt worden.

Uit de resultaten blijkt dat 57 maal een propositie werd gescoord. De meeste scores komen voor in de eerste graad en betreffen de subthema's *reproductie van de mens* en *reproductie van de bloemplant*. In de derde graad worden de scores van het subthema *reproductie van de mens*, op enkele uitzonderingen na, herhaald en komen de scores van *reproductietechnologie* aan bod. Ongeveer driekwart (42/57) van de scores is impliciet. De twee scores in het tweede jaar van de tweede graad worden ook in de eerste graad aangetroffen. Hierdoor is er wat betreft de dekking van de generalisaties geen verschil tussen het nul-uur- en het minimum-curriculum.

Voor het hele ASO samen worden 38 verschillende proposities één of meerdere keren gescoord. Dit is 81% van het totale aantal in het analyse-instrumentonderdeel. Samen vormen deze proposities 12 volledige generalisaties. Van het subthema *reproductietechnologie* werden verhoudingsgewijs minder proposities gescoord. De aangetroffen relaties tussen de begrippen wijken soms af van die welke we in de proposities van het analyse-instrument vooropstellen. Van alle gescoorde proposities zijn er 13 in het analyse-instrument vooropgesteld met verklarende relaties. Hiervan werden er acht ook als dusdanig gescoord, voor de overige vijf werden beschrijvende relaties gescoord.

Tabel IV.1 Generalisaties in VSKO-leerplannen.

Generalisaties/ proposities	nr.	graad1		graad 2		graad3		EIND- DOEL
		jaar		3	4	5	6	
		1	2					
Reproductie van de mens	1	a	(X)				(X)	(X)
		b		i-X			i-X	i-X
	2	a	(i-X)(B)				i-X	i-X
		b	i-X				i-X	i-X
	3	a	(i-X)(B)				i-X	i-X
		b	i-X				i-X	i-X
		c	i-X				i-X	i-X
		d	i-X				i-X	i-X
	4	a	(X)					(X)
		b						
	5	a	i-X				i-X	i-X
		b	i-X				i-X	i-X
		c	X				i-X	X
		d	X				i-X	X
	6	a	i-X				i-X	i-X
		b						
		c	i-X				i-X	i-X
		d	i-X				i-X	i-X
		e	i-X				i-X	i-X
	7			i-X			i-X	i-X
8								
Reproductie van de bloemplant	9	a						
		b	i-X					i-X
	10		(i-X)(B)					(i-X)(B)
	11	a	i-X					i-X
		b	(i-X)(B)					(i-X)(B)
	12	a	X					X
		b	X					X
		c	X					X
		d	X					X
		e	X(B)					X(B)
	13	a	X					X
		b	(i-X)(B)					(i-X)(B)
		c	(X)			(i-X)		(X)
		d	(X)(B)			(X)(B)		(X)(B)
	14	a	i-X					i-X
b								
15	a	X					X	
	b	i-X					i-X	
Reproductie-technologie	16	a						
		b					i-X	i-X
	17	a					i-X	i-X
		b					i-X	i-X
		c					i-X	i-X
	18	a						
b								
c								

aantal proposities  
47(100%)

gescoord  
38(81%)

**Markeringen bij de scoringen**

X: dekking (X): gedeeltelijke dekking i-X: impliciete dekking. (i-X): impliciete gedeeltelijke dekking  
(B): een beschrijvende propositie, waar in het analyse-instrument een verklarende benadering wordt vooropgesteld

### Schoolboeken

Voorafgaand merken we in verband met de schoolboekenreeks *Macro/micro* op dat de reproductie van de mens in de eerste graad wordt behandeld in een hoofdstuk getiteld: *Voortplanting bij mens en zoogdier*. Hierin worden via gegevens over de dissectie van de cavia een aantal belangrijke begrippen aangebracht zoals de *mannelijke* en *vrouwelijke voortplantingsorganen*, *bevruchting* en *ontwikkeling*. Vervolgens wordt de voortplanting van de mens behandeld, waarbij gesteund wordt op een aantal eerder aangebrachte generalisaties bij de leerinhoud over de cavia. Referentie-proposities die in paragrafen over de voortplanting van de cavia gescoord werden, zijn in de tabel aangeduid met de vermelding 'cav'.

Tabel IV.2 geeft een overzicht van de scoringen in *Macro/micro*. We stellen vast dat er in totaal 30 maal een propositie werd gescoord. Het merendeel van de scoringen komt voor in de eerste graad. In de derde graad worden de scoringen voor het subthema *reproductie van de mens*, gedeeltelijk herhaald of uitgebreid met bijkomende proposities. Scoringen uit het tweede jaar van de tweede graad komen ook aan bod in de eerste graad. Ze werden dus ook gescoord voor het nul-uur-curriculum. De bevindingen zijn bijgevolg van toepassing voor zowel het minimum- als het nul-uur-curriculum. Meer dan driekwart (25/30) van de scoringen staat voor een gedeeltelijke dekking en (of) een andere benadering. Het aantal proposities dat één of meerdere malen gescoord werd loopt op tot 23 (49%). Het aantal hierdoor volledig gescoorde generalisaties bedraagt vijf. De scoring van proposities over *reproductietechnologie* is nihil. Van alle gescoorde proposities zijn er acht in het analyse-instrument vooropgesteld met verklarende relaties. Slechts vier ervan werden op deze wijze gescoord. De vier andere werden als beschrijvend gescoord. Uit de screening blijkt dat in de tekstpassages voldoende leerinhoud aanwezig is om, op enkele proposities na, de hele reeks proposities van het analyse-instrument te dekken. Ongeveer de helft van de in de screening gescoorde proposities werd echter niet in de topische passages gescoord. Deze terugval is het sterkst voor het subthema *reproductie van de bloemplant*.

Tabel IV.3 geeft een overzicht van de scoringen in de schoolboekenreeksen *Bioskoop* en *Biologie*. We stellen vast dat voor de reeks *Bioskoop*, 28 proposities (60%) werden gescoord. Ze vormen samen zeven volledige generalisaties en komen alle in de eerste graad voor. Hiervan is minder dan de helft (12/28) gedeeltelijk gedekt en beschrijvend geformuleerd. Zo werden zes proposities beschrijvend gescoord in plaats van verklarend. Het subthema *reproductietechnologie* werd niet gescoord. Voor de reeks *Biologie* werden 12 proposities gescoord (26%). Ze maken deel uit van meerdere generalisaties, maar slechts één generalisatie werd volledig gedekt. Een derde van de proposities is gedeeltelijk gedekt. Een ander derde is gedeeltelijk gedekt en werd bovendien beschrijvend in plaats van verklarend gescoord. De meeste scoringen betreffen de *reproductie van de mens*. Het subthema *reproductietechnologie* komt niet aan bod.

Tabel IV.2 Generalisaties in Macro/micro.

Generalisaties/ proposities	nr.	graad1		graad 2		graad 3		EIND- OORDEEL	Screening
		1	jaar 2	3	4	5	6		
Reproductie van de mens	1	a					(X)	(X)	+
		b					X	X	+
	2	a	(X)(B)				(X)	(X)	+
		b	(X)					(X)	+
	3	a	(X)(B)				(X)	(X)	+
		b					X	X	+
		c	(X)				X	X	+
		d							+
	4	a							+
		b							+
	5	a							+
		b	(X)cav					(X)cav	+
		c	(X)cav					(X)cav	+
		d	(X)				X	X	+
	6	a					(X)	(X)	+
		b	(X)					(X)	+
	c	(X)cav					(X)cav	+	
	d							+	
	e							+	
	7		(X)			(X)	(X)	+	
	8		(X)(B)cav				(X)(B)cav	+	
Reproductie van de bloemplant	9	a							+
		b							+
	10								+
	11	a							+
		b							+
	12	a	(X)					(X)	+
		b	(X)(B)					(X)(B)	+
		c							+
		d							+
		e	(X)(B)					(X)(B)	+
	13	a							+
	b							+	
	c	(X)			(X)		(X)	+	
	d	(X)(B)			(X)(B)		(X)(B)	+	
14	a	(X)					(X)	+	
	b							+	
15	a	X					X	+	
	b	(X)					(X)	+	
Reproductie- technologie	16	a							+
		b							+
	17	a							+
		b							+
		c							+
	18	a							+
	b							+	
	c							+	

aantal proposities  
47(100%)

gescoord  
23(49%)

**Markeringen bij de scoringen**

X: dekking (X): gedeeltelijke dekking i-X: impliciete dekking (i-X): impliciete gedeeltelijke dekking  
(B): een beschrijvende propositie, waar in het analyse-instrument een verklarende benadering wordt vooropgesteld  
cav: toelichting in de tekst

Bij de resultaten van de screening staat een + als de tekstpassages voldoende leerinhoud bevatten om de betreffende propositie te dekken.

Tabel IV.3 Generalisaties in Bioskoop en Biologie

Generalisaties/ proposities		nr.	Bioskoop			Biologie		
			1	2	3	4	5	6
Reproductie van de mens	1	a	(X)					
		b	X					
	2	a	(X)(B)				(X)(B)	
		b	X				(X)	
	3	a	(X)(B)				(X)(B)	
		b						
		c	(X)				(X)	
		d	X					
	4	a						
		b						
	5	a	X				X	
		b	X				X	
		c	X				X	
		d	(X)					
	6	a	X				X	
		b	X					
		c						
		d	X				(X)	
e		X						
7								
8		(X)(B)						
Reproductie van de bloemplant	9	a	(X)					
		b	X					
	10	a	(X)(B)					
		b	(X)(B)					
	12	a	X					
		b	X					
		c	X					
		d	(X)		(X)			
		e	(X)		X(B)			
	13	a	X					
		b						
		c						
		d	(X)(B)		(X)(B)			
	14	a	X					
		b						
c								
Reproductie- technologie	16	a						
		b						
	17	a						
		b						
		c						
	18	a						
b								
c								
aantal proposities		47(100%)	gescoord	28(60%)	gescoord	12(26%)		

**Markeringen bij de scoringen**

X: dekking (X): gedeeltelijke dekking i-X: impliciete dekking (i-X): impliciete gedeeltelijke dekking  
(B): een beschrijvende propositie, waarin in het analyse-instrument een verklarende benadering wordt vooropgesteld

### *Vergelijking van de leerplannen- en schoolboekenanalyses*

Vergelijking van de resultaten van de leerplannenanalyse met deze van de topische passages van *Macro/micro*, toont aan dat in de leerplannen veel meer proposities werden gescoord dan in de topische passages. Proposities in verband met *reproductietechnologie* worden aangegeven in het leerplan, maar werden niet gescoord in de topische passages. Er is geen verband waar te nemen tussen het feit dat een leerplan-score expliciet of impliciet is en of de desbetreffende propositie aangetroffen werd in de schoolboeken. Twee proposities over de *reproductie van de mens* werden gescoord in de schoolboeken hoewel deze leerinhoud niet in de leerplannen is aangegeven.

Bij een vergelijking van de schoolboekenreeksen onderling, blijkt dat in de reeks *Bioskoop* voor de eerste drie leerjaren, op basis van hetzelfde leerplan een groter aantal proposities werd gescoord dan in *Macro/micro* in alle leerjaren samen. Dit geldt zowel voor de *reproductie van de mens* als die van *de bloemplant*. Leerinhoud over *reproductietechnologie* ontbreekt in *Bioskoop* geheel. Dit houdt verband met de sequentiëring van het leerplan, waarbij dit subthema pas in de derde graad is voorzien. In vergelijking met de andere reeksen heeft *Bioskoop*, enkel al voor de eerste helft van het ASO, het grootste aantal proposities in de topische passages. Vergelijken we de aangetroffen *Bioskoop*-scores met het equivalent van *Macro/micro* voor de eerste helft van het ASO dan blijkt dat in de topische passages van *Bioskoop* bijna anderhalf maal zoveel proposities werden gescoord. Voor *Biologie* (tweede helft van het ASO) is het aantal scoringen vergelijkbaar met *Macro/micro*. In geen van beide reeksen werden proposities gescoord (topische passages) in verband met het subthema *reproductietechnologie*.

### 2.2.2 ARGO-leerplannen en -schoolboeken

#### *Leerplannen*

Een overzicht van alle scoringen van een generalisatie of de afzonderlijke proposities ervan wordt weergegeven in tabel IV.4.

Uit de tabel blijkt dat er 58 maal een propositie werd gescoord. Het merendeel van de scoringen komt voor in de eerste graad. De scoringen voor het subthema *reproductie van de mens* worden, met enkele uitzonderingen, herhaald in de derde graad. Alleen in de derde graad komt het subthema *reproductietechnologie* aan bod. Dit heeft consequenties voor het nul-uur-curriculum waar in de derde graad geen biologie wordt gegeven en deze leerinhoud bijgevolg ontbreekt. Driekwart (45/58) van de scoringen is impliciet. Een klein aantal scoringen staat voor gedeeltelijk gedekte proposities, te wijten aan bepaalde niet gedekte begrippen en aan een beschrijvende benadering in plaats van de vooropgestelde verklarende benadering. Volledigheidshalve moet vermeld worden dat de leerinhoud van de opties of optionele pakketten geen invloed had op de scoringen.

Uitgedrukt in het aantal verschillende proposities dat één of meerdere keren gescoord werd, komen we op 38 verschillende proposities of 81% van het vooropgestelde aantal. Het aantal generalisaties waarvan alle proposities gescoord werden, bedraagt 12. Wanneer we de verschillende groepen generalisaties onderling vergelijken, valt op dat de scoring voor *reproductietechnologie* relatief laag is, slechts de helft van het aantal proposities uit het analyse-instrument. De aangetroffen relaties tussen de begrippen in de gescoorde proposities wijken

Tabel IV.4 Generalisaties in ARGO-leerplannen.

Generalisaties/ proposities	nr.	graad 1		graad 2		graad 3		EIND- OORDEEL
		1	jaar 2	3	4	5	6	
Reproductie van de mens	1	a	X				(X)	X
		b					X	X
	2	a	(i-X)(B)		i-X*		(i-X)(B)	i-X
		b	i-X				i-X	i-X
	3	a	(i-X)(B)		i-X*		(i-X)(B)	i-X
		b	i-X				i-X	i-X
		c	i-X				i-X	i-X
		d	i-X				i-X	i-X
	4	a						
		b						
	5	a	i-X					i-X
		b	i-X				i-X	i-X
		c	i-X (B)				i-X	i-X
		d	i-X				i-X	i-X
	6	a	i-X				i-X	i-X
		b						
c		i-X				i-X	i-X	
d		i-X				i-X	i-X	
e		i-X				i-X	i-X	
7				(i-X)	X		X	
8		i-X				i-X	i-X	
Reproductie van de bloemplant	9	a						
		b		i-X				i-X
	10		(X)(B)					(X)(B)
	11	a		X				X
		b		(X)(B)				(X)(B)
	12	a		X				X
		b		X				X
		c		X				X
		d		X				X
		e		X				X
	13	a		X				X
		b		(i-X)(B)				(i-X)(B)
		c	i-X	i-X				i-X
		d	i-X	i-X				i-X
14	a		i-X				i-X	
	b							
15	a		i-X				i-X	
	b		i-X				i-X	
Reproductie- technologie	16	a						
		b					i-X	i-X
	17	a					i-X	i-X
		b					i-X	i-X
		c					i-X	i-X
	18	a						
b								
c								

aantal proposities  
47(100%)

gescoord  
38(81%)

**Markeringen bij de scoringen**

X: dekking (X): gedeeltelijke dekking i-X: impliciete dekking (i-X): impliciete gedeeltelijke dekking  
 (B): een beschrijvende propositie, waar in het analyse-instrument een verklarende benadering wordt vooropgesteld  
 Een asterisk \* wijst op een verklarend functionele relatie, waar in het analyse-instrument een causale relatie wordt vooropgesteld.



Tabel IV.5 Generalisaties in ARGO-schoolboeken

Generalisaties/ proposities	nr.	graad1		graad 2		graad 3		EIND- OORDEEL	Screening	
		1	jaar 2	3	4	5	6			
Reproductie van de mens	1	a	(X)					(X)	+	
		b							+	
	2	a	(X)(B)					(X)(B)	+	
		b							+	
	3	a	(X)(B)					(X)(B)	+	
		b							+	
		c	(X)					(X)	+	
		d	X					X	+	
	4	a	(X)					(X)	+	
		b								
	5	a	(X)					(X)	+	
		b							+	
		c	X(B)					X(B)	+	
		d	X					X	+	
	6	a	(X)					(X)	+	
		b							+	
		c	(X)(B)					(X)(B)	+	
		d	(X)					(X)	+	
		e							+	
	7				(X)			(X)	+	
8								+		
Reproductie van de bloemplant	9	a	(X)					(X)	+	
		b	X					X	+	
	10		(X)(B)					(X)(B)	+	
	11	a	X					X	+	
		b	(X)(B)					(X)(B)	+	
	12	a	X					X	+	
		b	X					X	+	
		c	X					X	+	
		d	X					X	+	
		e	(X)					(X)	+	
	13	a							+	
		b							+	
		c		(X)					(X)	+
		d		(X)(B)					(X)(B)	+
	14	a							+	
b								+		
15	a		X					X	+	
	b								+	
Reproductie- technologie	16	a							+	
		b							+	
	17	a					(X)		(X)	+
		b								+
		c								+
	18	a								+
c									+	

aantal proposities  
47(100%)

gescoord  
27(57%)

**Markeringen bij de scoringen**

X: dekking (X): gedeeltelijke dekking i-X: impliciete dekking (i-X): impliciete gedeeltelijke dekking

(B): een beschrijvende propositie, waar in het analyse-instrument een verklarende benadering wordt vooropgesteld

Bij de resultaten van de screening staat een + als de tekstpassages voldoende leerinhoud bevatten om de betreffende propositie te dekken.

soms af van deze die we in het analyse-instrument vooropstellen. Van alle gescoorde proposities zijn er in het analyse-instrument 14 vooropgesteld met een verklarende relatie. Hiervan werden er drie gescoord met enkel beschrijvende relaties tussen de begrippen.

### **Schoolboeken**

Een overzicht van de resultaten van de schoolboekenanalyse wordt gegeven in tabel IV.5. Hieruit blijkt dat in totaal 27 (57%) verschillende proposities werden gescoord, telkens eenmalig. De scoringen komen, op twee uitzonderingen na, voor in de eerste graad. Er is slechts één score in de derde graad. Het waargenomen beeld voor het nul-uur-curriculum is, op deze ene score na, identiek aan dat voor het minimum-curriculum. Tweederde van de scores (18/27) staat voor een gedeeltelijke dekking en (of) voor een andere benadering. De gescoorde proposities vormen samen vijf generalisaties. Voor het subthema *reproductietechnologie* werd slechts één propositie gescoord. Van alle gescoorde proposities zijn er 11 vooropgesteld als te scoren met een verklarende relatie tussen de begrippen. Hiervan werden zeven proposities in een beschrijvende benadering aangetroffen.

Vergelijking tussen de screening van de tekstpassages en de analyse van de topische passages geeft aan dat er in de topische passages ongeveer driekwart van de proposities voorkomt.

### **Vergelijking van de leerplannen- en schoolboekenanalyses**

Vergelijken we de leerplannenanalyse met de analyse van de topische passages in de boeken, dan blijkt dat het leerplan een tiental proposities meer aangeeft dan er in de topische passages gescoord werden. Op twee na worden alle scoringen in de topische passages gedekt door het leerplan. De proposities gescoord tijdens de screening van de tekstpassages stemmen sterk overeen met deze die gescoord werden in de leerplannen. Er is geen verband waar te nemen tussen het feit dat een leerplan-score expliciet of impliciet is en of de desbetreffende propositie aangetroffen werd in de schoolboeken.

## **2.3 Conclusies**

Aan de hand van bovenstaande analysesresultaten kan een antwoord gegeven worden op de onderzoeksvragen die in dit deelonderzoek centraal staan:

*In welke mate zijn de specifieke biologische generalisaties met betrekking tot reproductie aangegeven in de leerplannen en de schoolboeken?*

*Zijn de specifieke biologische generalisaties die aangegeven zijn in de leerplannen, aanwezig in de schoolboeken?*

Hierdoor kan een tweede deelconclusie getrokken worden die bijdraagt tot het beantwoorden van de centrale vraagstelling van het onderzoek, althans voor wat betreft de maatschappelijke relevantie. Voor een toelichting bij de gehanteerde waarderingscategorieën (laag, onvoldoende, voldoende of hoog) verwijzen we naar de analyse van de generalisaties in functie van de vakrelevantie (hoofdstuk III, paragraaf 3.3).

Voorafgaand geven we eerst een korte toelichting bij de impliciete scoringen in de leerplannenanalyse. Opvallend voor zowel het ARGO- als het VSKO-leerplan is dat de meeste

impliciete scoringen voorkomen bij de generalisaties over de *reproductie van de mens* en dat alle proposities van generalisatie 4, over de *reproductie van de bloemplant*, steeds expliciet werden gescoord. De verklaring hiervoor moet vooral gezocht worden in de aard van de leerinhoudschrijvingen. Zo is de leerinhoud met betrekking tot *bestuiving en bevruchting* steeds erg uitvoerig aangegeven, waardoor de proposities die ermee verband houden, expliciet werden gescoord.

### VSKO-leerplannen

De analyse van de leerplannen geeft aan dat 81% van de proposities werd gescoord. De **maatschappelijke relevantie** is bijgevolg **hoog**. Het is belangrijk om te onderstrepen dat de leerplannenanalyse aangeeft in welke mate de vooropgestelde proposities aangegeven zijn in de leerinhoudschrijvingen. Daarbij is meer dan de helft van de scoringen impliciet. De hoge maatschappelijke relevantie van de leerplannen verwijst dan ook vooral naar een potentieel aan generalisaties en hun proposities.

Het VSKO-leerplan biedt veel mogelijkheden met betrekking tot de *reproductie van de mens*. De proposities uit de eerste graad kunnen, op uitzonderingen na, herhaald worden in de derde graad. Omdat in een aantal gevallen de nodige voorkennis dan is aangebracht biedt de derde graad meer mogelijkheden, zowel wat betreft begripsinhoud als wat betreft het aanbrengen van verklarende benaderingen.

De *reproductie van de bloemplant* komt uitvoerig aan bod, maar enkel in de eerste graad. Een aantal proposities blijft hierdoor beperkt tot een louter beschrijvende benadering. Zo wordt er bijvoorbeeld geen verklarende relatie gelegd tussen de *meiose en de vorming van de voortplantingscellen*, aangezien de nodige voorkennis over celdeling niet is aangebracht. Door het beperken van de *reproductie van de bloemplant* tot de eerste graad gaat bijgevolg een potentieel aan verklarende relaties verloren. Daarnaast ontbreken er ook verklarende benaderingen die wel aangebracht hadden kunnen worden binnen het kader van de voorgestelde leerinhoud.

*Reproductietechnologie* komt relatief het minst aan bod. Het leerplan is in dit verband uitsluitend gericht op de mens.

Een belangrijk gegeven tot slot, is dat de conclusies gelden voor zowel de leerinhoud van het nul-uur- als voor het minimum-curriculum.

### VSKO-schoolboeken

Het aantal gescoorde proposities in de schoolboeken (*Macro/micro*) bedraagt 49% van het vooropgestelde aantal. Derhalve wordt de **maatschappelijke relevantie** beschouwd als **onvoldoende**. Heel wat van de proposities die in het leerplan gescoord werden, komen niet voor in de schoolboeken. Dit geldt in het bijzonder voor *reproductietechnologie*, waarover geen enkele propositie werd gescoord. Uit de screening van de tekstpassages blijkt dat de mogelijkheden die aangegeven zijn in het leerplan, ook aanwezig zijn in de schoolboekteksten. Op sommige punten *-reproductietechnologie* is het beste voorbeeld- bevatten de tekstpassages leerinhoud die in principe meer ruimte voor generalisaties schept dan in het leerplan is aangegeven. Het ontbreekt in de schoolboeken bijgevolg niet aan relevante leerinhoud, wel aan een consequent formuleren van proposities in de topische passages.

Ongeveer driekwart van de scores zijn gedeeltelijke dekkingen. Dit wordt veroorzaakt door het ontbreken van bepaalde begrippen, gecombineerd met een louter beschrijvende benadering. De mogelijkheden, om verklarende relaties tussen belangrijke biologische begrippen toe te lichten, worden slechts voor de helft benut.

Het vergelijkend onderzoek van de schoolboeken *Bioskoop* en *Biologie* toont aan dat de opgegeven leerinhoud van een leerplan didactisch verschillend vertaald wordt. De screening toont aan dat de leerinhoud in de *Bioskoop*-reeks meer en beter is uitgewerkt dan in de reeks *Macro/micro*. In de *Bioskoop*-boeken werden meer proposities voor de eerste helft van het ASO gescoord dan in de reeks *Macro/micro* over de zes leerjaren samen. Gemiddeld genomen is de dekking van de proposities, aangetroffen in *Bioskoop*, ook beter. Toch geldt ook voor de reeksen *Bioskoop* en *Biologie* de vaststelling dat de leerinhoud niet consequent is omgezet in generalisaties. De formulering van de proposities blijft daarbij in een aantal gevallen op het niveau van beschrijvende relaties.

### ARGO-leerplannen

De analyse van de leerplannen toont aan dat 81% van de proposities gescoord werd. Dit komt naar onze beoordelingsschaal overeen met een **hoge maatschappelijke relevantie**. Bij deze conclusie hoort, gezien het grote aantal impliciete scoringen, dezelfde kanttekening als bij de VSKO-leerplannen (zie hoger). De leerinhoud van het leerplan biedt veel mogelijkheden voor het subthema *reproductie van de mens*. Opvallend in dit verband is dat een aantal proposities pas volledig gedekt wordt in de tweede of de derde graad, wanneer de nodige voorkennis is aangereikt. Pas in deze derde graad zijn er voldoende mogelijkheden, zowel voor een meer volledige begripsinhoud als voor het aanbrengen van verklarende benaderingen.

Het subthema: *reproductie van de bloemplant*, is eveneens goed uitgewerkt. Het komt enkel aan bod in de eerste graad. Een aantal proposities blijft hierdoor beperkt tot een louter beschrijvende benadering. We halen ook voor dit leerplan het voorbeeld van *meiose en de vorming van de voortplantingscellen* aan.

*Reproductietechnologie* is verhoudingsgewijs ondergewaardeerd. Het leerplan richt zich alleen op de reproductie van de mens. Een belangrijk gegeven is dat deze leerinhoud enkel aan bod komt in de derde graad. Dit betekent dat leerlingen die het nul-uur-curriculum volgen leerinhoud met betrekking tot *reproductietechnologie* integraal missen.

### ARGO-schoolboeken

In de schoolboeken bedraagt het aantal proposities maximaal 57% van het vooropgestelde aantal. Op basis van dit percentage kunnen we de **maatschappelijke relevantie** beschouwen als **voldoende**. Vergelijken we de score met de leerplannenanalyse dan valt op dat iets meer dan een kwart van de in het leerplan gescoorde proposities ontbreekt in de schoolboeken. De mogelijkheden aan proposities, aangegeven in de leerplannen, worden niet volledig benut in de schoolboeken. De screening van de tekstpassages geeft nochtans aan dat de vakinhoud, zoals die in het leerplan wordt aangegeven, ook aanwezig is in de schoolboeken. Het knelpunt is dat in de topische passages te weinig proposities voorkomen. In de topische passages wordt onvoldoende aandacht besteed aan de dieptestructuur van de behandelde biologische vakinhoud. In de boeken voor de derde graad ontbreken overigens echte topische passages.

Bij de gescoorde proposities in de topische passages stellen we vast dat de dekking in meer dan de helft van de gevallen onvolledig is, door het ontbreken van bepaalde begrippen. Vaak is dit gecombineerd met de aanwezigheid van een beschrijvende relatie daar waar een verklarende relatie in het analyse-instrument vooropgesteld wordt. De mogelijkheden om belangrijke verklarende biologische relaties aan te geven worden niet volledig benut.

### 3 Maatschappelijk relevante biologische begrippen in de schoolboeken

#### 3.1 Methode

Deze deelanalyse werd uitgevoerd met behulp van analyse-instrumentonderdeel 5, bestaande uit een lijst van maatschappelijk belangrijke referentie-begrippen, geordend naar hun belangrijkheid. De analyse werd uitgevoerd in twee stappen.

De eerste stap bestond uit een inventarisatie van biologische begrippen in het onderzoeksmateriaal. Van elk schoolboek werden alle begrippen met betrekking tot het thema reproductie genoteerd, zowel in de teksten (inclusief titels) als in de onderschriften bij illustraties. Daarbij werden dezelfde codeerregels als voor de dagbladenanalyse gehanteerd (hoofdstuk II, paragraaf 3.2.3). In een tweede stap werd nagegaan of de geïnventariseerde begrippen voorkomen in de begrippenlijst van het analyse-instrumentonderdeel. Voor elk 'schoolboek-begrip' dat niet letterlijk onder een corresponderend referentie-begrip kon worden geplaatst, werd nagegaan of het als een verwant begrip onder een bepaald referentie-(stam)begrip valt. Hiervoor werden dezelfde regels gehanteerd als bij het verwerken van de gegevens van de dagbladenanalyse (hoofdstuk II, paragraaf 3.3.1). Een moeilijkheid vormden sommige samengestelde woorden. Het betrof meestal synoniemen, of verwante begrippen die niet onmiddellijk konden worden geplaatst. Hiervan werden alle twijfelgevallen genoteerd. Op het einde van de analyse werd hieromtrent een definitieve beslissing genomen die dan consequent op elk van de schoolboeken werd toegepast. Zo werd bijvoorbeeld het samengesteld synoniem *perswee* uit een schoolboek gescoord bij *barenswee* in de referentie-begrippenlijst. Voor elk referentie-begrip werd uiteindelijk vastgesteld in welke schooljaren en in welke schoolboeken dit voorkomt.

Er werd geen rekening gehouden met de frequentie van de begrippen, omdat dit verhoudingsgewijs een grote tijdsinvestering zou vergen. Bovendien geeft een hogere frequentie van een begrip in een bepaald boek weinig informatie over hoe het begrip didactisch wordt gepresenteerd.

#### 3.2 Resultaten

De presentatie van de resultaten is ingedeeld naar de twee onderzochte onderwijskoepels. Bij elke koepel wordt eerst ingegaan op de mate waarin de maatschappelijk belangrijke referentie-begrippen gedekt worden (kwantitatieve analyse). Daarbij wordt een onderscheid gemaakt tussen de leerinhoud in functie van de verschillende leerplanmodaliteiten<sup>1</sup>, de kenmerken (belangrijkheid, typering) van de begrippen en de spreiding van de begrippen over het ASO. Vervolgens wordt ingegaan op de aangetroffen begrippen zelf (kwalitatieve analyse).

---

<sup>1</sup>De leerinhoud in een schoolboekenreeks kan ingedeeld worden in functie van de basis- en de facultatieve leerinhoud (hoofdstuk III, paragraaf 1.2.2). Dit kan telkens voor het nul-uur- en het minimum-curriculum. Om deze reden worden bij de bespreking van de resultaten vier leerplanmodaliteiten onderscheiden. In de tot nu toe gerapporteerde onderzoeksresultaten was enkel het onderscheid tussen nul-uur- en minimum-curriculum relevant.

### 3.2.1 Begrippen in de VSKO-schoolboeken

#### *Kwantitatieve analyse*

Om een algemeen beeld te verkrijgen van de aanwezigheid van de referentie-begrippen in de schoolboekenreeksen, werd nagegaan hoe groot het dekkingspercentage is; tabel IV.6 geeft een overzicht van de resultaten. De tabel geeft aan dat het verschil tussen het nul-uur-curriculum en het minimum-curriculum gering is bij de reeks *Macro/micro* (2%), gezien over het gehele ASO. De dekking neemt logischerwijze toe wanneer we ook de facultatieve leerinhoud meerekenen. De bijdrage van de facultatieve leerinhoud is echter eveneens gering; het grootste verschil (3%) registreren we voor het nul-uur-curriculum. De dekking van de referentie-begrippen door de reeks *Macro/micro* loopt op tot 53%. Een bijzonderheid vormt de niet duidelijk afgebakende leerinhoud voor het laatste jaar in de derde graad. Deze leerinhoud kan beschouwd worden als bijkomende facultatieve leerinhoud voor zowel het nul-uur- als het minimum-curriculum (hoofdstuk III, paragraaf 1.2.2). Brengen we dit in rekening dan neemt de dekking voor *Macro/micro*, voor beide curricula, toe met 18 begrippen. Dit is een relatief hoog aantal. De grootste dekking (niet aangegeven in de tabel) die in *Macro/micro* bijgevolg kan worden waargenomen loopt op tot 114 begrippen wat overeenkomt met 63%.

De tabel geeft ook de verschillen weer tussen de verschillende schoolboeken. Gelet op de noodzaak om te werken met verschillende halve schoolboekenreeksen (hoofdstuk II, paragraaf 1.2.1) zijn de gegevens opgedeeld naar de eerste helft en de tweede helft van het ASO. Om een correcte vergelijking te kunnen uitvoeren is voor *Macro/micro* de dekking van de begrippen voor elke halve schoolboekenreeks weergegeven, onafhankelijk van hun voorkomen in de andere helft. We stellen vast dat er voor wat betreft *Macro/micro* en *Bioskoop* nauwelijks een verschil is. Voor wat betreft de schoolboeken *Macro/micro* en *Biologie* is er wel een duidelijk onderling verschil. *Biologie* kan 7 tot 11% meer begrippen dekken. Wanneer voor *Macro/micro* de onduidelijk afgebakende leerinhoud mee in rekening wordt gebracht is dit verschil volledig opgeheven. We stellen vast dat de reeks *Biologie* -enkel voor de drie laatste jaren van het ASO een dekking heeft die hoger is dan deze van *Macro/micro* voor het gehele ASO. Voor alle onderzochte schoolboeken stellen we vast dat de bijdrage van de facultatieve leerinhoud relatief gering is.

De dekking van de referentie-begrippen kan verder gespecificeerd worden. In het analyse-instrumentonderdeel zijn de referentie-begrippen namelijk onderverdeeld naar twee kenmerken: (1) het gewicht van een begrip, al naar gelang het behoort tot (in dalende orde) categorie A<sup>+</sup>, A, of B; (2) de aard van een begrip, al naar gelang het een zuiver vakdisciplinair begrip (b-begrip) betreft of een meer maatschappelijk (context-)georiënteerd begrip (c-begrip). Tabel IV.7 geeft een overzicht van de gegevens voor de schoolboekenreeks *Macro/micro*, ingedeeld naar deze kenmerken.

De tabel toont dat vijf van de zeven A<sup>+</sup>-begrippen gedekt zijn, ongeacht het gevolgde leerplan. Ongeveer tweederde van de A-begrippen is gedekt, terwijl de maatschappelijk minder belangrijke B-begrippen voor een derde worden gedekt. De resultaten geven tevens aan dat de dekking het grootst is bij de vakgeoriënteerde b-begrippen (71 tot 75%). De dekking van de

maatschappelijk georiënteerde c-begrippen is beduidend lager (23 tot 27%). Het verschil in dekking tussen de diverse leerplanmodaliteiten is gering voor alle begripskenmerken. Dit geldt niet voor de facultatieve leerinhoud met een onduidelijke status. Wanneer deze in rekening wordt gebracht, neemt vooral de dekking van de c-begrippen sterk toe

Ook voor de andere onderzochte schoolboekenreeksen werd de dekking van de referentie-begrippen meer in detail onderzocht. Het beeld hiervan komt sterk overeen met dat van *Macro/micro*. We geven bijgevolg geen tabellen van de resultaten. Een bijkomende waarneming is dat de schoolboekenreeks *Bioskoop* verhoudingsgewijs een groter aantal c-begrippen dekt. Deze zijn vooral in de facultatieve leerinhoud gesitueerd.

De kwantitatieve benadering van de resultaten sluiten we af met meer informatie over de spreiding van de aangetroffen referentie-begrippen over de verschillende leerjaren van het ASO (schoolboekenreeks *Macro/micro*). Gezien de geringe verschillen tussen de verschillende leerplanmodaliteiten presenteren we enkel de gegevens voor het minimum-curriculum inclusief de facultatieve leerinhoud. Tabel IV.8 geeft een overzicht van de resultaten. Hieruit blijkt dat ruim de helft van de begrippen reeds in de eerste graad gescoord werd. Op het einde van de eerste graad loopt dit op tot driekwart van het totaal. Het resterende kwart is gelijk gespreid over de tweede en de derde graad. De inbreng van het vierde en het vijfde leerjaar is gering.

**Tabel IV.6**

**Dekking (in %) van de referentie-begrippen (n=181) in de verschillende schoolboekenreeksen (VSKO) naar leerplanmodaliteit.**

Schoolboekenreeksen	Leerplanmodaliteit				
	N	M	Nf	Mf	
ASO volledig					
Macro/micro	49 (89)	51 (93)	52 (95)	53 (96)	(+18)*
ASO (jaar 1-3)					
Macro/micro	42 (76)	42 (76)	44 (79)	44 (79)	
Bioskoop	40 (73)	40 (73)	45 (82)	45 (82)	
ASO (jaar 4-6)					
Macro/micro	41 (74)	48 (86)	41 (74)	49 (88)	(+18)*
Biologie	51 (93)	55 (100)	52 (95)	56 (101)	

(\*) aantal bijkomend gescoorde begrippen in de onduidelijk afgebakende facultatieve leerinhoud van het nul-uur- en het minimum-curriculum



Tabel IV.7

Dekking (in %) van de referentie-begrippen in Macro/micro naar leerplanmodaliteit en naar kenmerk van de begrippen.

Leerplanmodaliteit: tabel IV.6

De cijfers tussen haakjes zijn de absolute aantallen.

Kenmerken	Leerplanmodaliteit				
	N	M	Nf	Mf	
Gewichtscategorie					
A+ (n=7)	- (5)	- (5)	- (5)	- (5)	(+1)*
A (n=85)	65 (55)	67 (57)	69 (59)	69 (59)	(+8)*
B (n=89)	34 (29)	35 (31)	35 (31)	36 (32)	(+9)*
Aard v/d begrippen					
b-begrip (n=99)	71 (70)	75 (74)	74 (73)	75 (74)	(+2)*
c-begrip (n=82)	23 (19)	23 (19)	27 (22)	27 (22)	(+16)*

(\* ) aantal bijkomend gescoorde begrippen in de onduidelijk afgebakende facultatieve leerinhoud van het nul-uur- en het minimum-curriculum

Tabel IV.8

Spreading (in %) van de aangetroffen referentie-begrippen in Macro/micro.

Leerplanmodaliteit: minimum-curriculum inclusief facultatieve leerinhoud (n=96)

graad	leerjaar	%	cum %
1e	1	50	50
	2	23	73
2e	3	13	86
	4	1	87
3e	5	2	89
	6	11	100

**Kwalitatieve analyse**

Om een duidelijk overzicht te bekomen van de maatschappelijk belangrijke maar in de schoolboeken 'ontbrekende' begrippen, werd een overzicht met niet-gedekte referentie-begrippen samengesteld. Telkens uitgaande van het nul-uur-curriculum van de volledig geanalyseerde en belangrijkste schoolboekenreeks (*Macro/micro*) is nagegaan of in de andere leerplanmodaliteiten bijkomende dekking wordt verkregen. Om niet te vervallen in een zeer uitvoerige begrippenlijst is enkel gefocust op de niet-gedekte begrippen uit de twee belangrijkste begripscategorieën (A<sup>+</sup> en A). Een lijst is weergegeven in tabel IV.9.

De lijst bevat 32 begrippen. Wanneer we ervan uitgaan dat de facultatieve leerinhoud aan bod komt in het schoolvak, blijven er 28 ontbrekende A<sup>+</sup>- of A-begrippen over. Hiervan is het merendeel (20) gekenmerkt als een c-begrip. De ontbrekende b-begrippen kunnen beschouwd worden als leefwereldbegrippen. Ze kunnen op het begrip *baring* na, buiten het vakdomein van de biologie aangereikt worden. Uiteraard kunnen ze reeds aangereikt zijn tijdens de opvoeding

of in het basisonderwijs. De ontbrekende c-begrippen liggen zowel op het terrein van de reproductie van de mens als seksualiteit en gezondheid in relatie met reproductie. Deze ontbrekende maatschappelijk belangrijke begrippen vormen een lacune of 'hiaat' in de leerinhoud van de schoolboekenreeks. Voor de meeste van deze begrippen kunnen we stellen dat het schoolvak biologie een belangrijke bijdrage kan leveren voor de betreffende begripsontwikkeling. Dit kan variëren van een uitbreiding van de allicht bestaande begripsinhoud voor bijvoorbeeld *AIDS*, *AIDS-virus*,...; tot het aanbrengen van mogelijk nieuwe begrippen zoals *kunstmatige inseminatie*, *proefbuisbaby-techniek*, *prenataal*,... Een aantal begrippen rond menselijke seksualiteit kan aan bod komen in de leerinhoud van het schoolvak biologie in het kader van RSV (Relationele en Sexuele Vorming). Een belangrijk gegeven dat via de lijst wordt vastgesteld, is dat de facultatieve leerinhoud met een onduidelijke status in het laatste jaar belangrijke repercussies heeft. Wanneer deze leerinhoud een verplichte status zou hebben, wordt een belangrijk deel van het ontstane 'hiaat' in verband met menselijke seksualiteit en gezondheid opgevuld. Het aantal ontbrekende begrippen wordt in dat geval gereduceerd tot 19.

Omdat de timing van de leerinhoud belangrijk is (zie ook referentie-doelstelling 6), werd aan de hand van de analysegegevens nagegaan welke van de aangetroffen A<sup>+</sup>- en A-begrippen alleen door de leerinhoud van de derde graad worden gedekt. Tabel IV.10 geeft een overzicht. Het betreft een groep van 15 begrippen. Op enkele na is de hele groep begrippen gerelateerd aan seksualiteit en reproductie van de mens. Een zevental begrippen wordt bovendien alleen aangereikt in de facultatieve leerinhoud van de derde graad.

Tabel IV.9

Niet-gedekte A<sup>+</sup> en A-referentie-begrippen in Macro/micro.  
(nul-uur-curriculum)

- A: label  
 B: aard (b-begrippen of c-begrippen)  
 C: gewichtscategorie (in dalende volgorde A<sup>+</sup>, A)  
 D: mogelijkheid tot dekking via een andere leerplanmodaliteit:  
     - (Min) minimum-curriculum  
     - (FacNul) facultatieve leerinhoud van het nul-uur-curriculum  
     - (FacMin) de facultatieve leerinhoud van het minimum-curriculum  
     - (?) de leerinhoud met onduidelijke status in het laatste jaar van de derde graad.

A	B	C	D
AIDS	c	A+	(?)
homoseksualiteit	c	A+	
baring	b	A	
big	b	A	
hengst	b	A	
meerling	b	A	
merrie	b	A	
zeug	b	A	
eenjarige	b	A	(FacNul) (Min)
schutblad	b	A	(FacNul) (Min)
AIDS-virus	c	A	
borst(-kanker)	c	A	
gynaecologie	c	A	
heteroseksualiteit	c	A	
keizersnede	c	A	
lesbisch	c	A	
libido	c	A	
postnataal	c	A	
sekse	c	A	
seksuoloog	c	A	
transseksueel	c	A	
vroedvrouw	c	A	
condoom	c	A	(?)
geslachtsziekte	c	A	(?)
KI	c	A	(?)
prenataal	c	A	(?)
proefbuisbaby-techniek	c	A	(?)
seksueel overdraagbare aand.	c	A	(?)
syfilis	c	A	(?)
voorbehoedmiddel	c	A	(?)
bloesem	c	A	(FacNul) (FacMin)
zuigeling	c	A	(FacNul) (FacMin)

Tabel IV.10

A<sup>+</sup> en A-referentie-begrippen in de leerinhoud van de 3e graad (Macro/micro).  
Gegevens voor het lezen van de tabel: tabel IV.9

A	B	C	D
seksualiteit	c	A+	
barenswee	b	A	
menopauze	b	A	
nageslacht	b	A	
onvruchtbaarheid	b	A	(FacNul)(Min)
drachtigheid	b	A	(FacNul)(FacMin)
vruchtbaarheid	b	A	(FacNul)(Min)
abortus	c	A	
boreling	c	A	
geslachtsgemeenschap	c	A	
miskraam	c	A	
bevalling	c	A	(FacNul)(FacMin)
anticonceptiepil	c	A	(FacNul)(FacMin)
fokkerij	c	A	(FacNul)(FacMin)
vermenigvuldiging	c	A	(FacNul)(Min)

### 3.2.2 Begrippen in de ARGO-schoolboeken

De analyse van de ARGO-onderwijskoepel is minder omvattend dan deze voor de VSKO-onderwijskoepel. Dit heeft te maken met het feit dat er slechts één schoolboekenreeks beschikbaar is (*Biologie/Natuurwetenschappen*).

#### *Kwantitatieve analyse*

Het overzicht van de dekking van de begrippen in de onderzochte ARGO-schoolboekenreeks is te vinden in tabel IV.11. De tabel toont dat er een verschil (8%) is tussen de dekking van het nul-uur-curriculum en het minimum-curriculum. De bijdrage van de facultatieve leerinhoud is daarentegen zeer gering. Het gaat slechts om enkele begrippen. De dekking van de referentie-begrippen loopt op tot 70% voor de leerinhoud van het minimum-curriculum.

**Tabel IV.11**  
**Dekking (in %) van de referentie-begrippen (n=181) in de ARGO-schoolboekenreeks naar leerplanmodaliteit.**

Leerplanmodaliteit: tabel IV.6

De cijfers tussen haakjes zijn de absolute aantallen.

	Leerplanmodaliteit			
	N	M	Nf	Mf
Biologie/Natuurwet.	61 (111)	69 (125)	62 (113)	70 (127)

Een meer gedetailleerd beeld van de dekking van de referentie-begrippen wordt gegeven door tabel IV.12. Hierin wordt rekening gehouden met twee kenmerken van de referentie-begrippen, de belangrijkheid en de aard van het begrip.

De tabel geeft aan dat, op één begrip na, steeds de A<sup>+</sup>-begrippen gedekt zijn. Het reeds vastgestelde verschil in dekking tussen het nul-uur-curriculum en het minimum-curriculum veroorzaakt geen verschuiving in de onderlinge verhouding tussen de A- en de B-begrippen. De A-begrippen worden voor zo'n 70 tot 80% gedekt, al naargelang de leerplanmodaliteit. De B-begrippen voor 50 tot 60%.

De dekking is het grootst bij de vakgeoriënteerde b-begrippen. 73 tot 81% al naargelang de leerplanmodaliteit. De maatschappelijk georiënteerde c-begrippen zijn voor 48 tot 59% gedekt. De onderlinge verhouding tussen de verschillende soorten begrippen blijft ongeveer gelijk bij elke leerplanmodaliteit, dit voor beide kenmerken.

De spreiding van de begrippen over de gehele ASO-cylus wordt aangegeven in tabel IV.13. De resultaten illustreren een verschil tussen beide leerplanmodaliteiten, aangezien in de derde graad geen biologie meer aan bod komt in het nul-uur-curriculum. In de eerste graad wordt, ongeacht de leerplanmodaliteit, ongeveer driekwart van de begrippen aangebracht. De bijdrage van de laatste graad van het minimum-curriculum is gering (11%). De gepresenteerde resultaten verschillen weinig van deze voor de leerplanmodaliteiten zonder de facultatieve leerinhoud.

Tabel IV.12

Dekking (in %) van de referentie-begrippen in Biologie/Natuurwetenschappen naar leerplanmodaliteit en naar kenmerk van de begrippen.

Leerplanmodaliteit: tabel IV.6

De dekkingspercentages worden gegeven voor twee kenmerken:

(1) de belangrijkheid, uitgesplitst naar de gewichtscategorieën A+, A, B

(2) de aard, uitgesplitst naar b-begrippen en c-begrippen.

De cijfers tussen haakjes zijn de absolute aantallen.

Kenmerken	Leerplanmodaliteit			
	N	M	Nf	Mf
Gewichtscategorie				
categorie A+ (n=7)	- (6)	- (6)	- (6)	- (6)
categorie A (n=85)	72 (61)	80 (68)	74 (63)	82 (70)
categorie B (n=89)	49 (44)	57 (51)	49 (44)	57 (51)
Aard v/d begrippen				
b-begrip (n=99)	73 (72)	78 (77)	75 (74)	80 (79)
c-begrip (n=82)	48 (39)	59 (48)	48 (39)	59 (48)

Tabel IV.13

Spreiding (in %) van de aangetroffen referentie-begrippen in Biologie/Natuurwet.

Leerplanmodaliteit: Nf nul-uur-curriculum inclusief facultatieve leerinhoud (n=113)  
Mf minimum-curriculum inclusief facultatieve leerinhoud (n=127).

graad	leerjaar	Leerplanmodaliteit			
		Nf		Mf	
		%	cum %	%	cum %
1e	1	65	65	59	59
	2	12	77	9	68
2e	3	10	87	9	77
	4	13	100	12	89
3e	5	nvt	-	11	100
	6	nvt	-	0	100

nvt=niet van toepassing

### *Kwalitatieve analyse*

Net zoals voor de toonaangevende VSKO-schoolboekenreeks werd ook voor de onderzochte ARGO-schoolboekenreeks een lijst van de niet-gedekte referentie-begrippen opgesteld. Het uitgangspunt was het nul-uur-curriculum (tabel IV.14).

De lijst omvat 25 begrippen, waarvan er twee aan bod kunnen komen in de facultatieve leerinhoud. We gaan er van uit dat deze leerinhoud niet aangereikt wordt omdat het optionele leerinhoud betreft (gedrag van dieren) die ondergewaardeerd is (hoofdstuk III, paragraaf 1.1). Het aantal b-begrippen is vrijwel gelijk aan dat van de c-begrippen. Vakbegrippen zoals *scheut*, *stier*, *zeug*, *hengst*, *merrie* en *meerling* zijn leefwereldbegrippen die allicht reeds verworven zijn buiten het schoolvak biologie. Begrippen zoals *baring*, *eenjarige*, *genitaliën*, *schutblad* en *menopauze* worden bij voorkeur aangereikt via het schoolvak biologie. De ontbrekende c-begrippen liggen alle op het terrein van menselijke reproductie en seksualiteit en gezondheid. Zoals hierboven reeds gesteld, kan het schoolvak biologie een belangrijke rol spelen bij het aanreiken van deze begrippen, inclusief begrippen in de sfeer van RSV.

Voor een inzicht in de sequentiëring van de begrippen, kan eveneens tabel IV.14 fungeren. Voor het nul-uur-curriculum van de ARGO is er geen schoolvak biologie in de derde graad. Bijgevolg worden alle begrippen van de tabel voorzien van de vermelding minimum-curriculum (eventueel facultatief), pas in de derde graad aangereikt. Het betreft negen begrippen waarvan een zestal zich situeert in het domein van menselijke reproductie.

Tabel IV.14

Niet-gedekte A<sup>+</sup> en A-referentie-begrippen in Biologie/Natuurwetenschappen.  
(nul-uur-curriculum)

- A: label  
 B: aard (b-begrippen of c-begrippen)  
 C: gewichtscategorie (in dalende volgorde A+, A)  
 D: mogelijkheid tot dekking via een andere leerplanmodaliteit:  
 - (Min) minimum-curriculum  
 - (FacNul) facultatieve leerinhoud van het nul-uur-curriculum  
 - (FacMin) de facultatieve leerinhoud van het minimum-curriculum.

A	B	C	D
homoseksualiteit	c	A+	
baring	b	A	
eenjarige	b	A	
genitaliën	b	A	
scheut	b	A	
schutblad	b	A	
stier	b	A	
zeug	b	A	
hengst	b	A	(FacNul) (FacMin)
merrie	b	A	(FacNul) (FacMin)
meerling	b	A	(Min)
menopauze	b	A	(Min)
AIDS-virus	c	A	
borst(-kanker)	c	A	
heteroseksualiteit	c	A	
lesbisch	c	A	
libido	c	A	
seksuoloog	c	A	
transseksueel	c	A	
vroedvrouw	c	A	
gynaecologie	c	A	(Min)
KI	c	A	(Min)
postnataal	c	A	(Min)
prenataal	c	A	(Min)
proefbuisbaby-techniek	c	A	(Min)



### 3.3 Conclusies

In deze deelanalyse staan twee onderzoeksvragen centraal: *In welke mate worden de maatschappelijk belangrijke begrippen aangetroffen in de schoolboeken? Welke begrippen ontbreken in de schoolboeken?* Voor het bepalen van de maatschappelijke relevantie aan de mate van het voorkomen van begrippen, zijn waarderingscategorieën een belangrijk hulpmiddel. We maken gebruik van het reeds bij de generalisaties toegepaste systeem van waarderingscategorieën (hoofdstuk III, paragraaf 3.3) en passen dit toe op de mate van dekking van de referentie-begrippen.

Voor het VSKO stellen we vast dat de meest gebruikte schoolboekenreeks *Macro/micro* 49 tot 53% van de referentie-begrippen dekt. Dit komt nipt overeen met een **voldoende maatschappelijke relevantie**. De dekking kan met 10% verhoogd worden wanneer we de onduidelijk afgebakende leerinhoud over menselijke reproductie in de derde graad mee zouden rekenen. Vergelijking met andere schoolboeken toont aan dat er duidelijke verschillen kunnen optreden. Zo dekt de basisleerinhoud van *Biologie* in de tweede helft van het ASO een groter aantal referentie-begrippen dan deze van *Macro/micro* over het gehele ASO. Voor alle schoolboekenreeksen is de dekking van het nul-uur-curriculum vergelijkbaar met deze van het minimum-curriculum. De facultatieve leerinhoud, met uitzondering van de schoolboekenreeks *Bioskoop*, verhoogt de maatschappelijke relevantie niet.

Wanneer we rekening houden met de belangrijkheid van de gescoorde begrippen, valt op dat maximaal vijf van de zeven A<sup>+</sup>-begrippen aangetroffen worden. Voor alle onderzochte reeksen geldt dat vooral de belangrijke A-begrippen werden gescoord. Focuseren we op het andere kenmerk, de aard van de begrippen, dan blijkt dat vooral de vakdisciplinair georiënteerde b-begrippen aangetroffen zijn. Het aandeel van de maatschappelijk georiënteerde c-begrippen neemt toe wanneer de facultatieve leerinhoud in rekening wordt gebracht.

Wat betreft het ontbreken van referentie-begrippen stellen we vast dat er een 'hiaat' is in het domein van c-begrippen met betrekking tot reproductie van de mens, menselijke seksualiteit en gezondheid. Een bijkomende vaststelling is dat een aantal belangrijke begrippen uit dit begripdomein, pas in de derde graad aan bod komen. De vaststelling van het 'hiaat' is enkel gebaseerd op de analyse van de reeks *Macro/micro*. Aangezien de trend van de verdeling en de kenmerken van de begrippen dezelfde zijn voor alle reeksen, kan de conclusie ook veralgemeend worden, dit wil zeggen geldig verklaard voor de andere schoolboeken.

Voor het ARGO-schoolvak stellen we vast dat de reeks *Biologie/Natuurwetenschappen* 62 tot 70% van de referentie-begrippen dekt, al naargelang het nul-uur- of het minimum-curriculum wordt beschouwd. De dekking is beduidend groter dan deze voor de andere onderwijskoepel, maar door de ruime intervallen van de waarderingscategorieën komt de dekking overeen met **voldoende maatschappelijke relevantie**.

Wat betreft het gewicht van de begrippen blijkt dat alle A<sup>+</sup>-begrippen, op één na, werden gescoord. De A-begrippen werden verhoudingsgewijs meer gescoord dan de B-begrippen. Wat betreft de aard van de begrippen, stellen we vast dat vooral de vakgeoriënteerde b-begrippen werden gescoord. De verhouding van de gedekte maatschappelijk georiënteerde c-begrippen ten

opzichte van de b-begrippen is evenwel hoger dan deze waargenomen in de schoolboekenreeksen van het VSKO.

Het 'hiaat' aan maatschappelijk belangrijke begrippen is vooral gelegen in het domein van c-begrippen met betrekking tot de reproductie van de mens, menselijke seksualiteit en gezondheid. Een sterk punt is, het feit dat het hiaat kleiner is dan dat in de VSKO-schoolboekenreeks. Bovendien komt in de ARGO-schoolboekenreeks een groter aantal begrippen uit de sfeer van menselijke reproductie, seksualiteit en gezondheid aan bod in de eerste en de tweede graad.

Op de aangetroffen begripsverwarring rond *spermatozoïde* en *spermatozoön* gaan we niet diep in. We beperken ons met te stellen dat begripsverwarring steeds moet vermeden worden. Het kan aanleiding geven tot misconcepties (in dit geval in het hoger onderwijs). Ook in een maatschappelijk relevant schoolvak is het gebruik van correcte wetenschappelijke termen aangewezen.

## 4 Contexten in de leerplannen en de schoolboeken

### 4.1 Methode

De analyse werd uitgevoerd aan de hand van analyse-instrumentonderdeel 6. Met de hierin vervatte lijst van contextcategorieën werden maatschappelijke contexten, of verwijzingen ernaar, in de leerplannen en de schoolboeken opgespoord. De bespreking van de methode is, vergeleken met deze van andere deelanalyses, vrij uitgebreid. We geven eerst een korte toelichting over het basisprincipe van de analyse bij de leerplannen en de schoolboeken. Vervolgens worden enige criteria toegelicht die noodzakelijk zijn voor het correct kunnen uitvoeren van de analyse van de schoolboeken.

#### 4.1.1 Leerplannen en schoolboeken als onderzoeksmateriaal

##### *Leerplannen*

In de leerplannen werden de doelstellingen, leerinhoudomschrijvingen en de bijbehorende didactische en methodische wenken doorgenomen. Op basis van deze elementen werd uit elk leerplan afgeleid in welke mate het gebruik van contexten wordt gestimuleerd en welke toepassingen worden gesuggereerd. Hierdoor kon de status van contexten in de leerplannen vastgesteld worden. Daarnaast werd aan de hand van de aanwijzingen in voornamelijk de leerinhoud en de methodische wenken, nagegaan welke contextcategorieën aan bod komen; dit steeds plaats in leerinhoud met betrekking tot het thema reproductie.

##### *Schoolboeken*

De analyse van contexten in de schoolboeken verliep in het kielzog van het deelonderzoek naar de dekking van de maatschappelijk belangrijke begrippen. Hierin werden alle biologische begrippen, gerelateerd aan het thema reproductie, reeds aangeduid in de schoolboekteksten. Voor al deze reproductiebegrippen werd nagegaan of ze voorkomen in tekstpassages met een maatschappelijke context. Elke relevante tekstpassage, ongeacht het aantal hierin voorkomende biologische begrippen, werd als volgt behandeld:

- plaatsing in een contextcategorie (voor een overzicht van de categorieën: analyse-instrumentonderdeel 6, hoofdstuk II, paragraaf 7.2)
- notering van de didactische aanwending, in casu: illustratie-, aanleer- of toepassingscontext
- notering of de tekst aansluit bij basis- of facultatieve leerinhoud (voor een toelichting over deze types leerinhouden, hoofdstuk III, paragraaf 1.2.2)
- notering of de tekst gesitueerd is in een hoofdstuk (of paragraaf) expliciet handelend over het thema reproductie.

De analysemethode werd getest in een proefanalyse en op grond hiervan bijgesteld.

##### *Kwaliteit van de analyse*

Na afloop werd de kwaliteit van de analyse beoordeeld. Dit gebeurde vooral ten aanzien van de beoordeling van de didactische aanwending van de contexten. Hierbij was namelijk een zekere mate van subjectiviteit bij de interpretatie van tekstpassages niet uitgesloten. Daarom werd met

hetzelfde analyse-instrument ongeveer 20% van de aangetroffen contexten opnieuw beoordeeld door een tweede onderzoeker. De keuze van de contexten was at random, maar evenredig verdeeld over de onderzochte documenten. Er werd een overeenstemming bereikt van ongeveer 90%. De bespreking van de discrepantie leidde tot het aanscherpen van een aantal criteria. De consequenties van deze aanscherping werden in de rest van de analyse doorgevoerd.

#### 4.1.2 Toelichting van een aantal criteria

##### *De didactische aanwending van contexten*

Het belang van contexten in een onderwijsleersituatie werd reeds aangestipt in de visie op onderwijs in verband met de onderzoeksopzet (hoofdstuk I, paragraaf 3). Onder context wordt verstaan een 'deel van de leefwereld' dat gehanteerd wordt in het leerproces. Ten behoeve van dit leerproces is het meestal vereist om dit 'deel van de leefwereld' om te werken tot voorbeelden, casusteksten, leesstukken, opdrachten en dergelijke die aansluiten met de leefwereld van de leerlingen en tevens het leerproces ondersteunen. Uit een voorstudie van de onderzochte leerplannen blijkt dat daarin geen duidelijk omschreven onderwijsvisie over het gebruik van contexten voorkomt. Dit betekent niet dat er a priori geen aandacht is voor maatschappelijke contexten. Leren gebeurt steeds in een 'context'; het is echter de vraag of de contexten die aangetroffen worden in schoolboeken en leerplannen voldoende maatschappelijk georiënteerd zijn. Daarnaast is het belangrijk om na te gaan hoe de aangetroffen contexten aangewend worden in het leerproces. Daartoe werd een pragmatische indeling van contexten in tekstpassages van schoolboeken opgesteld: illustratiecontext, aanleercontext en toepassingscontext.

- Een **illustratiecontext** is een context met een zeer geringe bijdrage tot de begripsvorming. De context fungeert enkel als een illustratief kader voor reproductiebegrippen. Negatief geformuleerd: een illustratieve context wordt niet doelbewust aangewend om nieuwe begrippen te verwerven of de reeds verworven begripsinhoud uit te breiden. Dergelijke contexten kunnen (vooral) een motiverende functie hebben, omdat ze vaak verwijzen naar een herkenbare situatie uit de leefwereld. Illustratiecontexten worden vaak in de inleiding van een tekstpassage aangetroffen. Ook aan het einde van een tekstpassage kan een illustratiecontext voorkomen onder de vorm van een summier voorbeeld van een praktijksituatie waarop de reeds verworven begrippen van toepassing kunnen zijn. Dit levert uiteraard een bijdrage tot de begripsvorming, maar zonder dat we kunnen spreken van een substantiële verdieping of uitbreiding van de begripsinhoud.
- Een **aanleercontext** is een context die een belangrijke bijdrage levert tot de begripsvorming. De erin voorkomende begrippen worden aangereikt en toegelicht via deze context. Een dergelijke context is weloverwogen afgeleid uit een werkelijkheidsdomein en wordt doelbewust als 'middel' gebruikt voor het verwerven van de betreffende begrippen. Aanleercontexten zijn vaak hele tekstpassages van variabele omvang. Aanleercontexten voor reproductiebegrippen zullen logischerwijze vooral voorkomen in hoofdstukken of paragrafen die expliciet betrekking hebben op het thema reproductie.
- Een **toepassingscontext** is een context waardoor de leerlingen gestimuleerd worden om de reeds verworven kennis te activeren en te gebruiken in een andere context dan die waarin

de kennis aangeleerd is. De context wordt hier gehanteerd als een 'doel' en heeft meestal de vorm van opdrachten.

Het onderscheid tussen de drie types contexten is in zekere mate arbitrair. Elk type context draagt bij tot begripsvorming. Door zijn aard zal uiteraard vooral de aanleercontext de grootste bijdrage leveren. Eenzelfde redenering geldt ook voor de motivatieverhogende functie van contexten. Deze functie wordt vooral vervuld als een context belevingsrijk, herkenbaar en zinvol is voor leerlingen. Dit geldt in het bijzonder voor aanleercontexten.

### *Indeling van de leerinhoud*

Bij de analyse van contexten was het zinvol om een onderscheid te maken tussen een context in *leerinhoud die expliciet of niet-expliciet aansluit bij het thema reproductie*. Met *niet-expliciet* wordt bedoeld: hoofdstukken of paragrafen die niet over het thema reproductie handelen, maar toch reproductiebegrissen bevatten in tekstpassages die een maatschappelijke context vormen. Een belangrijke voorwaarde is dat de context duidelijk functioneel is voor de erin voorkomende reproductiebegrissen. Zo kan bijvoorbeeld in een hoofdstuk over het thema *ademhaling* een passage aangetroffen worden over het schadelijk effect van roken. Wanneer hierin enkel vermeld wordt dat roken ook bij zwangerschap schadelijk is, zonder verdere toelichting, wordt deze passage overgeslagen. Wanneer in een dergelijke passage echter nog andere reproductiebegrissen zoals *placenta* en *foetus* voorkomen, samen met een (eventueel korte) toelichting, is de context duidelijk functioneel. In dat geval wordt de tekstpassage geplaatst in een contextcategorie. In de meeste gevallen zal het echter gaan om illustratiecontexten. Toch zijn er ook mogelijkheden voor aanleercontexten. Zo kunnen bijvoorbeeld reproductiebegrissen in verband met insecten (levenscyclus-hoofdluis) aangereikt worden in de maatschappelijke context van *hygiëne* en dit in een hoofdstuk over de *huid*.

### *Protocol voor analyseknelpunten*

Het beoordelen van een schoolboektekst heeft steeds een subjectief aspect. Dit kan gevolgen hebben voor het plaatsen van een tekstpassage in een bepaalde contextcategorie of het onderscheiden van een maatschappelijke context van een vakcontext. Daarom worden voor deze twee knelpunten verdere richtlijnen opgesteld.

#### *(1) Het plaatsen van een tekstpassage in een context.*

- Een context kan bestaan uit een tekstpassage van één of meerdere zinnen met daarin één of meerdere reproductiebegrissen. Een context gevormd door één enkele zin is meestal een illustratiecontext.

- Een aangetroffen context wordt geplaatst in één contextcategorie. Uitzonderlijk komen in een lange tekstpassage verschillende maatschappelijke contexten voor. In dat geval wordt de tekstpassage slechts in één contextcategorie geplaatst, namelijk de meest prominente.

Voorbeeld: Een tekstpassage over ongeslachtelijke vermeerdering van planten met een uitvoerige verwijzing naar het zelf stekken en kweken van kamerplanten inclusief een beknopte verwijzing naar de sierteelt, wordt geplaatst bij contextcategorie 95 (*zelf kweken en houden van planten*) en niet bij contextcategorie 94 (*biotechnologie, bio-industrie inclusief landbouw en sierteelt*).

- Elkaar onmiddellijk opvolgende tekstpassages met telkens contexten die in dezelfde contextcategorie zijn te plaatsen, worden als één context beschouwd. Het gaat in een dergelijk geval vrijwel steeds om een illustratiecontext.

- Aparte tekeningen of foto's waarnaar niet verwezen wordt in een tekstpassage, worden niet betrokken in de analyse.

**(2) Het onderscheid van een maatschappelijke context van een vakcontext.**

Het onderzoek richt zich op maatschappelijke contexten; leren gebeurt echter steeds in een 'context'. Een aantal contexten lijkt op het eerste gezicht maatschappelijk georiënteerd, maar wordt bij nader inzien toch niet als dusdanig beschouwd. Het zijn vakdisciplinair georiënteerde contexten, die niet in de analyse worden betrokken. Ter verduidelijking geven we een overzicht van de meest voorkomende gevallen.

- Verwijzingen naar natuurobservaties op locaties met een zeker maatschappelijk belang worden niet automatisch beschouwd als een maatschappelijke context. Met dergelijke locaties zijn bedoeld: een dierentuin, de tuin, het klasaquarium, een natuurreservaat, een landbouwgebied,... Omdat het gaat om natuurobservaties zijn zulke contexten eerder vakdisciplinair georiënteerd.

- Voorbeeld 1: Een tekstpassage over de observatie van baltsende korhoenders in het heiderreservaat, is een vakdisciplinaire context.

- Voorbeeld 2: Een tekstpassage over het ophangen van een nestkastje in de tuin en vervolgens het broedgedrag en het legsel van de pimplmees bestuderen, is een vakdisciplinaire context.

- Voorbeeld 3: Een tekstpassage waarin benadrukt wordt hoe in het kader van milieu- en natuurbehoud de overlevingskans van sommige bedreigde vogels toeneemt door het (zelf) plaatsen van aangepaste nestkasten, is een maatschappelijke context en wordt geplaatst onder contextcategorie 55(milieuproblematiek).

- Verwijzingen naar cultuurplanten (landbouw, sierteelt, groentetuin, bloementuin) en huisdieren (thuis, veeteelt) vormen in principe maatschappelijke contexten, ook al zullen bijvoorbeeld sommige cultuurplanten niet bekend zijn bij alle leerlingen. We gaan er van uit dat de schoolboekauteur in dat geval geopteerd heeft voor een voorbeeld dat zo dicht mogelijk bij de leerlingen staat. Er zijn echter uitzonderingsgevallen, bijvoorbeeld de dissectie van een huisdier. Hier gaat het om een vakdisciplinaire context.

- Verwijzingen naar ziektes en aandoeningen zijn in principe een maatschappelijk gegeven. Tekstpassages die alleen maar verwijzen naar de naam van een ziekte of syndroom worden beschouwd als een vakdisciplinaire context.

- Tekstpassages over voorbehoedmiddelen, vruchtbaarheidsproblematiek, SOA enz., worden per definitie beschouwd als een maatschappelijke context. Tekstpassages over zwangerschap en geboorte, waarin deze processen strikt medisch-anatomisch worden behandeld, zijn eerder vakdisciplinair van aard. Tenzij er duidelijk persoonsgerichte elementen in aanwezig zijn, zoals het beleven van de zwangerschap of de geboorte door de moeder, de voor- of nadelen van thuisbevalling, pijnloze bevalling....

### 4.2 Resultaten

De presentatie van de resultaten is, zoals in de voorgaande deelanalyses, ingedeeld naar de twee onderzochte onderwijskoepels. Telkens wordt eerst een schets gemaakt van de status van contexten aan de hand van citaten uit de betreffende leerplannen. Deze zijn, inclusief de vermelding van het rubrieksnummer, *cursief* gedrukt. Vervolgens wordt dieper ingegaan op de aangetroffen concrete verwijzingen naar contextcategorieën. Daarbij worden de verwijzingen in de tekst telkens geciteerd met vermelding van het indexnummer van de betreffende contextcategorie.

De gegevens van de schoolboekenanalyse laten, gezien het omvangrijkere materiaal, meer bewerkingsmogelijkheden toe. In een kwantitatieve bespreking staat de mate van dekking van de maatschappelijk belangrijke contextcategorieën centraal. Onder de noemer kwalitatief wordt ingegaan op de aangetroffen contextcategorieën zelf. Tenslotte wordt een vergelijking gemaakt tussen de leerplannen- en de schoolboekenanalyse.

De resultaten van de leerplannenanalyse worden besproken per graad. De resultaten van de schoolboekenanalyse worden besproken voor het ASO in zijn geheel; de voorgaande deelanalyses geven immers reeds voldoende informatie over de sequentiëring van de leerinhoud.

#### 4.2.1 VSKO-leerplannen en -schoolboeken

##### *Leerplannen: de status van contexten*

In de leerplannen werden geen letterlijke verwijzingen naar 'leren-in-contexten' aangetroffen. Toch zijn er heel wat aanwijzingen waaruit kan afgeleid worden dat de leerplannen meer bedoelen dan alleen maar het aanbrenge van strikt vakdisciplinaire kennis. In de eerste deelanalyse van dit hoofdstuk, werd de maatschappelijke oriëntering van de doelstellingen reeds toegelicht. Hieruit blijkt dat in de eerste en de tweede graad werkelijkheidsgebieden zoals gezondheidszorg en milieubeheer centraal staan. In de derde graad wordt daar een nieuw element aan toegevoegd: *Vanuit de biologie doordringen in problemen met een sociale dimensie...*(2.4). Dit wordt eerder gezien als een afsluiting van een stuk kennisverwerving, waarbij het *doordringen* vooral verwijst naar de transfer van kennis naar toepassingscontexten met een zogenaamde *bio-sociale* dimensie.

##### *Leerplannen: verwijzingen naar contextcategorieën*

Naast bovenstaande algemene aanduidingen worden in de leerplannen ook concretere aanwijzingen gegeven -zij het beperkt- voor maatschappelijk georiënteerde leerinhoud. Het betreft verwijzingen naar bepaalde contextgebieden of naar maatschappelijke begrippen die specifieke contextgebieden impliceren. Onderstaande lijst geeft een overzicht, de leerplanaanwijzingen zijn *cursief* afgedrukt. De nummers van de betreffende contextcategorieën staan tussen haakjes vermeld na elke leerplanverwijzing.

##### **Eerste graad:**

###### *5.2.1.2 Voortplanting bij mens en zoogdier*

*-de voortplanting van de mens in het grotere geheel van de seksuele opvoeding situeren*

-een eerlijk antwoord durven geven (door de leerkracht) op de vele vragen die bij onze leerlingen kunnen leven

Deze vrij ruime en vage methodische wenken verwijzen naar vrijwel alle aangegeven contextcategorieën in verband met de reproductie van de mens, op psychologisch (21 tot 22), relationeel (31 tot 35), gezondheids- (41 tot 43), maatschappelijk-cultureel (51 tot 57) en medisch vlak (61 tot 66).

### **Tweede graad:**

Geen aanwijzingen met betrekking tot het thema reproductie.

### **Derde graad:**

6.2.1 *Hoe planten organismen zich voort?*

-de betekenis van de geslachtsgemeenschap vanuit wetenschappelijk en menselijk standpunt belichten (31) (32.1)

-de meest voorkomende middelen tot regeling van de vruchtbaarheid bespreken; de betrouwbaarheid, voor- en nadelen van de methoden (63)

-meerdere biomedische problemen onder meer kunstmatige inseminatie, in-vitrofertilisatie, seksueel overdraagbare aandoeningen vanuit een wetenschappelijk en een ethisch standpunt bespreken (41) (42) (61) (62) (51) (53.3)

Bij de vergelijking van de leerplannen en de schoolboeken, worden de bovenstaande gegevens verder besproken.

### **Schoolboeken: kwantitatieve analyse**

Een eerste aandachtspunt bij de verwerking van de gegevens zijn de totale aantallen aangetroffen contexten. We bespreken ze enkel summier omdat het absolute aantal scoringen niet vooropstaat in dit onderzoek. Zoals te verwachten was, werd voor het minimum-curriculum een groter aantal contexten gescoord dan voor het qua leerinhoud beperktere nul-uur-curriculum. Ook in de facultatieve leerinhoud werden contexten aangetroffen. Het meest opvallende gegeven is dat ongeveer een kwart van de scoringen, hoofdstukken of paragrafen betreft die niet-expliciet handelen over het thema reproductie.

Een belangrijk gegeven in de analyseresultaten is de mate van dekking van de 39 vooropgestelde contextcategorieën. We richten ons eerst op de schoolboekenreeks *Macro/micro*. Tabel IV.15 geeft hiervan een overzicht. Uit de tabel blijkt dat de dekking maximaal oploopt tot 54 % van de contextcategorieën. Ze is logischerwijze het grootst bij de meest uitgebreide leerplanmodaliteit, namelijk het minimum-curriculum inclusief de facultatieve leerinhoud. De minimale dekking bedraagt 41%. De leerinhoud in de hoofdstukken of paragrafen die niet-expliciet handelen over reproductie draagt wezenlijk bij tot de dekking; dit varieert al naargelang de leerplanmodaliteit. Deze bijkomende dekking is het grootst, ongeveer een kwart, voor het nul-uur-curriculum. De facultatieve leerinhoud levert een substantiële bijdrage, ongeveer een kwart, tot de dekkingsgraad.

De didactische aanwending van de aangetroffen contexten in *Macro/micro* is weergegeven in de tabellen IV.16 en IV.17. Hierbij richten we ons op de waargenomen onderlinge verhoudingen van de onderscheiden contexten. Tabel IV.16 toont dat ongeacht de leerplanmodaliteit vooral illustratiecontexten werden gescoord, tot 78%. Aanleercontexten werden beduidend minder



gescoord. Toepassingscontexten worden in absolute aantallen slechts vier tot vijf keer aangetroffen. Tabel IV.17 geeft een meer gedetailleerd beeld, waarbij ook rekening gehouden wordt met het feit of de tekstpassages behoren tot de basis- of facultatieve leerinhoud van de schoolboeken. De resultaten zijn een additionele illustratie van wat hierboven reeds is vastgesteld en geven aan dat elk contexttype wordt aangetroffen in leerinhoud die expliciet verwijst naar het thema reproductie en in leerinhoud die over andere thema's handelt. Een andere belangrijke vaststelling is dat de weinig voorkomende toepassingscontexten steeds gescoord werden in de facultatieve leerinhoud.

Voor een vergelijking van de verschillende ASO-schoolboekenreeksen zijn de resultaten samengebracht in tabel IV.18. Om een correcte vergelijking te kunnen uitvoeren is voor *Macro/micro* de dekking voor elke halve schoolboekenreeks berekend, onafhankelijk van elkaar. De weergegeven resultaten beperken zich tot de meest relevante aspecten. Ze geven aan dat er duidelijke verschillen tussen de reeksen zijn waar te nemen. Voor de eerste helft van het ASO werden in de reeks *Bioskoop* meer contextcategorieën gescoord dan in de reeks *Macro/micro*. Deze laatste scoorde in de tweede helft echter beduidend beter dan de schoolboekenreeks *Biologie*. Deze waarnemingen gelden zowel voor het minimum- als het nuluur-curriculum.

Tabel IV.19 geeft een overzicht van de aanwending van alle aangetroffen contexten voor de ruimste leerplanmodaliteit. Dit is tevens representatief voor de waargenomen aanwending bij de andere leerplanmodaliteiten. De aanwending van de contexten verschilt per schoolboekenreeks. Een constante is dat de illustratiecontexten het meest voorkomen: 71 en 83% bij *Macro/micro* en respectievelijk 60 en 58% bij *Bioskoop* en *Biologie*. Verder heeft elke schoolboekenreeks zijn eigen kenmerken. *Bioskoop* heeft verhoudingsgewijs het grootste aantal aanleercontexten (30%). De schoolboekenreeks *Biologie* heeft verhoudingsgewijs de meeste toepassingscontexten (26%), zij het dat het absolute aantal scoringen laag is. In de schoolboekenreeks *Macro/micro* is het aandeel van aanleercontexten in de tweede helft van het ASO groter dan in de eerste helft. Worden de totalen van de aangetroffen contexten (tabel IV.19) vergeleken met de gedekte contextcategorieën (tabel IV.18), dan valt op dat er geen direct verband is tussen een hoog aantal contexten en een grote dekking van contextcategorieën. Zo worden, voor de eerste helft van het ASO, in de reeks *Macro/micro* evenveel contexten aangetroffen als in *Bioskoop*. Deze laatste reeks dekt echter meer contextcategorieën.

Tabel IV.15

Dekking (in %) van de referentie-contextcategorieën (n=39) in Macro/micro naar leerplanmodaliteit en naar indeling van de leerinhoud.

Leerplanmodaliteit:	Leerplanmodaliteit			
	N	M	Nf	Mf
N	nul-uur-curriculum			
M	minimum-curriculum			
Nf	nul-uur-curriculum inclusief facultatieve leerinhoud			
Mf	minimum-curriculum inclusief facultatieve leerinhoud.			

De cijfers tussen haakjes zijn de absolute aantallen.

Leerinhoud reproductie	Leerplanmodaliteit			
	N	M	Nf	Mf
totaal	41 (16)	44 (17)	49 (19)	54 (21)
expliciet	33 (13)	36 (14)	38 (15)	46 (18)
niet-expliciet	8 (3)	8 (3)	10 (4)	8 (3)

Tabel IV.16

Didactische aanwending (in %) van de aangetroffen contexten in Macro/micro, naar leerplanmodaliteit (inclusief facultatieve leerinhoud).

Leerplanmodaliteit	Didactische aanwending			
	ILL	A	T	Totaal
nul-uur-curriculum	78 (43)	15 (8)	7 (4)	100 (55)
minimum-curriculum	77 (52)	16 (11)	7 (5)	100 (68)

Tabel IV.17

Didactische aanwending (in %) van de aangetroffen contexten in Macro/micro naar leerplanmodaliteit en naar indeling van de leerinhoud.

Didactische aanwending: tabel IV.16

De cijfers tussen haakjes zijn de absolute aantallen.

Leerplanmodaliteit	Aanwending van contexten		
	ILL	A	T
nul-uur-curriculum (totaal)	100 (43)	100 (8)	100 (4)
basis <b>expliciet</b> reproductie	58 (25)	76 (6)	- (0)
fac. <b>expliciet</b>	7 (3)	12 (1)	- (3)
basis <b>niet-expl.</b>	21 (9)	12 (1)	- (0)
fac. <b>niet-expl.</b>	14 (6)	0 (0)	- (1)
minimum-curriculum (totaal)	100 (52)	100 (11)	100 (5)
basis <b>expliciet</b> reproductie	55 (29)	55 (6)	- (0)
fac. <b>expliciet</b>	12 (6)	27 (3)	- (4)
basis <b>niet-expl.</b>	21 (11)	18 (2)	- (0)
fac. <b>niet-expl.</b>	12 (6)	0 (0)	- (1)

Tabel IV.18

Dekking (in %) van de referentie-contextcategorieën (n=39) in de verschillende schoolboekenreeksen naar leerplanmodaliteit en naar fase van het ASO.

Leerplanmodaliteit: tabel IV.15

De cijfers tussen haakjes zijn de absolute aantallen.

Schoolboekenreeksen	Leerplanmodaliteit	
	Nf	Mf
eerste helft ASO		
Macro/micro (jaar 1-3)	36 (14)	36 (14)
Bioskoop (1-3)	44 (17)	44 (17)
tweede helft ASO		
Macro/micro (4-6)	38 (15)	49 (19)
Biologie (4-6)	18 (7)	21 (8)

Tabel IV.19

Didactische aanwending (in %) van de aangetroffen contexten in de verschillende schoolboekenreeksen naar fase van het ASO.

De resultaten hebben betrekking op het **minimum-curriculum** inclusief de facultatieve leerinhoud.

Didactische aanwending: tabel IV.16

De cijfers tussen haakjes zijn de absolute aantallen.

Schoolboekenreeksen	Didactische aanwending van contexten			
	ILL	A	T	Totaal
eerste helft ASO				
Macro/micro (jaar 1-3)	83 (25)	10 (3)	7 (2)	100 (30)
Bioskoop (1-3)	60 (18)	30 (9)	10 (3)	100 (30)
tweede helft ASO				
Macro/micro (4-6)	71 (27)	21 (8)	8 (3)	100 (38)
Biologie (4-6)	58 (11)	16 (3)	26 (5)	100 (19)

**Schoolboeken: kwalitatieve analyse**

Tabel IV.20 geeft een overzicht van de aard en de frequentie van de aangetroffen contexten in de volledig onderzochte schoolboekenreeks *Macro/micro*. Dit voor het minimum-curriculum inclusief de facultatieve leerinhoud. Uit de tabel aangevuld met notities uit de analyse kan worden afgeleid waar de zwaartepunten bij het aanwenden van contexten liggen.

Uit het overzicht blijkt dat in elke groep van contextcategorieën minstens één categorie gedekt is, soms met slechts 1 score. Een beperkt aantal contextcategorieën werd meer dan driemaal gescoord: (55) *milieuproblematiek*, (62) *aandoeningen en therapie m.b.t. reproductie*, (66) *aandoeningen en therapie m.b.t. andere functies*, (93) *planten en biotechnologie/bio-industrie m.b.t. reproductie*, (94) *planten en biotechnologie/bio-industrie m.b.t. andere thema's*, (95) *het zelf kweken en houden van planten*. De grote meerderheid van de daarbij aangetroffen contexten zijn, zoals reeds eerder werd vastgesteld, illustratiecontexten. Het geringe aantal aanleercontexten situeert zich vooral in de drie laatst genoemde contextcategorieën en bijgevolg vooral op het terrein van biotechnologie/bio-industrie (planten). De aanleercontexten zijn telkens zeer beperkt uitgewerkt met een minimaal aantal te verwerven begrippen.

De gescoorde toepassingscontexten zijn vooral terug te vinden in de groep van de medische contextcategorieën. Uit de voorgaande tabellen kan vastgesteld worden dat het steeds gaat om facultatieve leerinhoud.

De contextcategorie (56) *andere* fungeert als 'vergaarbak' voor de niet te plaatsen maatschappelijk-culturele contexten en bevat drie illustratiecontexten: de etymologie van het woord testes; idem dito voor nectar; de visie van Hippocrates op menstruatie.

Een aantal aan RSV gerelateerde contextcategorieën komt geheel niet aan bod. Dit situeert zich met name op relationeel (seksualiteit) en maatschappelijk-cultureel vlak (samenleving en AIDS, ethiek en reproductie van de mens). Volledigheidshalve moet vermeld worden dat wanneer de onduidelijk afgebakende leerinhoud in de derde graad in de analyse wordt betrokken, er een zestal bijkomende aanleercontexten wordt gescoord. Deze situeren zich vooral op het gezondheids- en medisch vlak; ze kunnen alle bijdragen tot het verwerven van maatschappelijk belangrijke begrippen.

Wat de resultaten van de andere VSKO-schoolboeken betreft, beperken we ons tot het kort aangeven van de trends in vergelijking met *Macro/micro*. Voor de reeks *Bioskoop* is de spreiding van de scoringen anders en werden meer contextcategorieën op relationeel vlak gescoord. De reeks *Biologie* scoort minder contexten, vooral in verband met gezondheid. Het aantal aangetroffen toepassingscontexten is voor deze reeks echter wel hoger. Deze hebben betrekking op 'denkvragen' die in de analyse beschouwd werden als facultatieve leerinhoud.

Een opmerkelijk verschil tussen de reeksen onderling zijn de scoringen in contextcategorie (13) *Groei en ontwikkeling m.b.t. reproductie*. Hierin werden de tekstpassages geplaatst waarin de puberteit als context wordt gehanteerd. In de schoolboekenreeks *Bioskoop* is deze contextcategorie veelvuldiger gescoord en meer uitgewerkt dan in de andere reeksen. In de basisleerinhoud van het eerste jaar wordt het hoofdstuk over *voortplanting bij mens en dier* geopend met een passage over de verschillen en overeenkomsten tussen mannen en vrouwen en hoe gering de verschillen zijn bij kinderen. Via deze instap wordt een aantal begrippen in verband met geslachtskenmerken aangereikt. Het is tevens een instap voor de volledige

beschrijving van het reproductiestelsel van de mens. De context fungeert duidelijk als een aanleercontext. In een volgende passage wordt onder de titel 'de grote verandering' opnieuw een aanleercontext gebruikt, waarbij de lichamelijke veranderingen tijdens de puberteit besproken worden met inbegrip van ontwikkelingsverschillen tussen jongens en meisjes en de variatie in leeftijd voor wat betreft het optreden van secundaire geslachtskenmerken. Door de didactische structuur van het boek wordt gesuggereerd om dit binnen de klas of de schoolpopulatie kort te onderzoeken aan de hand van de lichaamslengte. Deze persoonsgerichte context is de eigenlijke aanloop voor het bespreken van de werking van de geslachtsorganen. In een verdiepingsleesstukje (facultatieve leerinhoud) komt tenslotte het fenomeen van de 'baard in de keel' aan bod.

Tijdens de analyse werden eveneens enkele contexten waargenomen die niet in het analyse-instrument voorkomen. Het betreft zogenoemde Social Issues Internal To Science (SIITS). Deze termen ontleen we aan Aikenhead (1994), die deze hanteert voor leerinhoud in schoolvakken die verwijst naar onder meer aspecten van de filosofie en de geschiedenis van de wetenschap. SIITS werden in de reeks *Macro/micro* en *Biologie* respectievelijk vier en drie maal gescoord. Meestal gaat het om historische experimenten in verband met erfelijkheid, maar waarbij ook een aantal reproductiebegrippen aan bod komt. Een uitzondering hierop vormt het experiment van Berthold met kapoenen. Het is in *Macro/micro* (tweede graad) een 'instap' in het hoofdstuk over hormonen, waarbij een reproductiebegrip als *geslachtshormoon* aangereikt wordt.

Tabel IV.20

**Didactische aanwending en frequentie van de aangetroffen contexten in de schoolboekenreeksen (minimum-curriculum inclusief facultatieve leerinhoud).**

De omschrijving van de contextcategorieën is terug te vinden in tabel II.6 (hoofdstuk II, paragraaf 7.2)

Macro/micro (VSKO)

Didactische aanwending			
ILL	A	T	Totaal

1	1	1	3
---	---	---	---

1			1
2			2

2			2

1			1
	1		1

5	1		6
3			3

1			1
6	1	1	8
1		1	2
1			1
7		1	8

2	1		3
2		1	3
1	1		2

4	1		5
2	3		5
7	1		8

1			1
2			2

Biologie/Natuurwet. (ARGO)

Didactische aanwending			
ILL	A	T	Totaal

1			1
---	--	--	---

2			2

1			1
1			1

2		1	3
1	1		2
1			1

1			1
5			5
1	1		2

10	10		20
2	2		4
	2		2
5			5

1			1
1			1
2	1		3

4			4
3			3
5	2		7

1			1
1	1		2

Contextcategorieën van het analyse-instrument	
---	--

De mens

- 1 Biologisch (lichamelijk)vlak  
13
- 2 Psychologisch vlak (eerder persoonsgericht)  
21  
22
- 3 Relationeel vlak  
31  
32  
321  
322  
323  
33  
34  
35
- 4 Gezondheidsvlak  
41  
42  
43
- 5 Maatschappelijk-cultureel vlak  
51  
52  
53  
531  
532  
533  
534  
535  
536  
54  
55  
56  
57
- 6 Medisch vlak (geneeskunde s.st.)  
61  
62  
63  
64  
65  
66
- Andere organismen
- 8 Dieren  
83  
84  
85
- 9 Planten  
93  
94  
95
- 10 Andere organismen  
103  
104  
105

### *Vergelijking van de leerplannen- en schoolboekenanalyses*

Vergelijking van de in de leerplannen aangetroffen contexten met de contexten die gescoord werden in de schoolboekenreeks *Macro/micro*, leidt onmiddellijk tot de vaststelling dat het schoolboek beduidend meer contextcategorieën dekt, vooral op het vlak van biotechnologie (reproductietechnologie).

Een deel van de contextaanwijzingen van het leerplan van de derde graad is niet terug te vinden in de schoolboeken. Het aspect seksualiteit (32.1)*seksualiteit/huwelijk*, de ethische aspecten van SOA (51)*samenleving en AIDS* en (53.3)*ethiek/voortplantingstechnologie* ontbreken. Eveneens ontbrekend op gezondheidsvlak is de AIDS-preventie (41)*hygiëne en/of preventie m.b.t. AIDS*. Rekening houdend met de notities gemaakt tijdens de schoolboekenanalyse, blijkt dat drie belangrijke contextaanwijzingen zo summier uitgewerkt zijn in de schoolboeken, dat men kan stellen dat ze als het ware ontbreken. Zo blijkt dat de scoring onder de contextcategorie (42)*hygiëne en/of preventie m.b.t. reproductief functioneren (SOA excl. AIDS)* enkel slaat op hygiëne van de geslachtsorganen (concreet voorbeeld: fimosis); SOA komen bijgevolg niet aan bod. De contextcategorie (3)*anticonceptie* werd gescoord, maar ook de hiermee gerelateerde tekstpassages hebben een zeer beperkte leerinhoud; de informatie over anticonceptie is onvolledig. Tenslotte bevat de contextcategorie (62)*aandoeningen en therapie m.b.t. reproductie/reproductiestelsel (incl. zwangerschap)* geen scoringen in verband met moderne reproductietechnieken; KI, IVF en andere technieken komen derhalve niet aan bod. Een belangrijk gegeven is het feit dat het aantal scoringen en aanleercontexten toeneemt als de onduidelijk afgebakende leerinhoud van de derde graad (niet aangeduid in de tabel) mee in rekening wordt gebracht. Deze leerinhoud blijkt evenwel een zeer belangrijk potentieel te hebben aangezien hierdoor de hogervermelde contextcategorieën (41) (42) en (62) (63) wel gedekt worden en de gehanteerde contexten beter zijn uitgewerkt.

## 4.2.2 ARGO-leerplannen en -schoolboeken

### *Leerplannen: de status van contexten*

De leerplannen van de eerste en tweede graad bevatten geen woordelijke verwijzingen naar 'leren-in-contexten'. Toch wordt er indirect aangegeven dat het leren het best in een socio-culturele context is ingebed. Zo wordt in de leerplannen uitdrukkelijk vermeld (A.6): *het curriculum is leerlinggericht; het sluit aan bij de leefwereld van de adolescent*. De maatschappelijke oriëntatie van de doelstellingen is reeds eerder besproken in dit hoofdstuk. Hieruit blijkt dat volgens de leerplannen de vakdisciplinaire kennis ruim toepasbaar moet zijn buiten de school en buiten de biologie als vakdiscipline. De leerplannen natuurwetenschappen van de derde graad bevatten voor de module chemie een letterlijke en uitgewerkte verwijzing naar 'leren-in-contexten', inclusief een reeks voorgestelde aanleercontexten. Deze didactische aanpak is echter in het leerplan natuurwetenschappen zeer specifiek en geldt niet voor de module fysica of biologie.

### *Leerplannen: verwijzingen naar contextcategorieën*

Onderstaande lijst geeft een overzicht van de concrete aanwijzingen naar maatschappelijk georiënteerde leerinhoud. De optionele leerinhoud werd, met uitzondering van de ondergewaardeerde opties (hoofdstuk III, paragraaf 1.1), in de analyse betrokken. In de lijst zijn de leerplanaanwijzingen cursief gedrukt. De nummers van de betreffende contextcategorieën staan tussen haakjes vermeld na elke leerplanverwijzing.

#### **Eerste graad:**

*A. Natuurobservatie - deel II./ Milieuzorg, 4.2 Aspecten van milieubescherming*

*-het oprichten van zaadbanken (55)*

*-actieve beheersmaatregelen zoals nestkastjes plaatsen (55)*

*B. Mens en gezondheid/ I. Voortplanting groei en ontwikkeling*

*-zwangerschapstesten (62)*

*-belang van affectief gedrag en lichamelijke contacten voor de baby (33)*

*-abortus (64)*

*-intieme hygiëne, besnijdenis, fimosis (43)*

*-geslachtsgemeenschap, masturbatie, spontane zaadlozing, seksuele prikkel,...(22)*

*-puberteit en leeftijds grenzen (13)*

*Optioneel : Voortplanting, groei en ontwikkeling bij dieren*

*-de wettelijke bescherming van reptielen, inclusief hun larvale stadia (55)*

#### **Tweede graad:**

*(derde jaar) Mens en gezondheid*

*1.5.2 Bacteriën*

*-de relaties tussen vermenigvuldiging van bacteriën, bestrijding en hygiëne (43) (66)*

*2.4.2 Virussen*

*-preventie (informatie) in verband met AIDS (41)*

*3.5 Erfelijkheid*

*-prenataal onderzoek (62)*

*Optioneel: Syfilis, gonorrhoe, herpes (42)*



Optioneel: *Bacteriën en biotechnologie*

-*de bereiding van zuivelproducten* (impliceert celdeling, 104)

(vierde jaar) *Stofwisseling/ 6.2.6 Regeling*

-*hormonale en niet-hormonale anticonceptie, eventueel met behulp van didactisch materiaal van een Centrum voor gezinsplanning en sexuele opvoeding* (63)

-*het gebruik van hormonen in landbouw en veeteelt* (impliceert ook 83, 84)

**Derde graad:** (enkel voor het minimum-curriculum)

*B. Voortplanting en ontwikkeling bij de mens*

-*kunstmatige regeling van de menstruatiecyclus door de pil* (63)

-*embryonale ontwikkeling en aangeboren afwijkingen* (62)

-*omschrijven van abortus provocatus* (64)

-*bespreken omstandigheden die een legale abortus provocatus verantwoordend* (53.2)

-*genetisch advies aan ouders* (62)

-*prenatale onderzoeken (orgaanontwikkeling) en de voorbereiding op de bevalling* (62)

-*oorzaken van onvruchtbaarheid, KI, IVF,...*(62)

-*de problematiek van KI, IVF,...* (53.3)

Volledigheidshalve vermelden we dat de richtlijnen voor de zogenoemde extra uren 'wetenschappelijk of zelfstandig werk' (hoofdstuk II, paragraaf 1.1) een uitgebreide lijst van mogelijk te behandelen topics bevatten. De didactische uitwerking van deze topics wordt niet in de leerplannen omschreven. Toch zijn enkele topics gerelateerd aan het thema reproductie en bieden ze mogelijkheden voor sterk contextgerichte verwerking van nieuw verworven begrippen uit de reguliere lessen, of een toepassing van deze kennis in nieuwe contexten. We vermelden voor het derde jaar (enkel voor het nul-uur-curriculum):

-*onderzoek naar het effect van diverse milieubelastende stoffen op het kiemingsproces van tuinkers* (55)

-*het zelfstandig samenstellen van een informatiemap over SOA in het algemeen en AIDS in het bijzonder* (41) en (42).

Op deze gegevens wordt teruggekomen in de vergelijking tussen de leerplanaanwijzingen en de gescoorde contexten in de schoolboeken.

### **Schoolboeken: kwantitatieve analyse**

Wat betreft de aantallen aangetroffen contexten blijkt ook uit deze analyse dat in de leerinhoud van het minimum-curriculum bijna tweemaal zoveel contexten worden aangetroffen als in de leerinhoud van het nul-uur-curriculum. Ook in de facultatieve leerinhoud werden contexten gescoord. Opvallend is dat in leerinhoud van andere thema's dan reproductie tot ongeveer een derde van het totaal aantal aangetroffen contexten werd gescoord.

Tabel IV.21 geeft aan in welke mate de contextcategorieën gedekt worden. Hieruit blijkt dat de mate van dekking varieert van 41 tot 56% in functie van de leerplanmodaliteit. De leerinhoud in hoofdstukken die niet-expliciet handelen over reproductie draagt bij tot de dekking, dit kan oplopen tot een vierde van het totaal aantal contextcategorieën. De facultatieve leerinhoud van thema's die expliciet handelen over reproductie levert een nog grotere bijdrage aan de dekking.

Tabel IV.22 geeft een beeld van het didactische gebruik van alle aangetroffen contexten. Illustratiecontexten komen het meest voor, 64 en 72%. Aanleercontexten nemen nog een kwart tot een derde van het totaal in, terwijl toepassingscontexten slechts incidenteel voorkomen.

Een meer gedetailleerd beeld voor het ARGO-schoolboek wordt gegeven in tabel IV.23. Hieruit blijkt dat de illustratiecontexten verspreid voorkomen: in basis- en facultatieve leerinhoud, in beide gevallen zowel expliciet als niet-expliciet handelend over reproductie. Aanleercontexten en de enkele gescoorde toepassingscontext daarentegen komen steeds voor in leerinhoud die expliciet onder het thema reproductie valt. De facultatieve leerinhoud hiervan levert een aantal extra aanleercontexten. Deze bevindingen gelden zowel voor het nul-uur- als het minimum-curriculum.

**Tabel IV.21**

**Dekking (in %) van de referentie-contextcategorieën (n=39) in Biologie/Natuurwetenschappen naar leerplanmodaliteit en naar indeling van de leerinhoud.**

Leerplanmodaliteit:	N	M	Nf	Mf
	het nul-uur-curriculum	het minimum-curriculum	het nul-uur-curriculum inclusief facultatieve leerinhoud	het minimum-curriculum inclusief facultatieve leerinhoud.
De cijfers tussen haakjes zijn de absolute aantallen.				
	Leerplanmodaliteit			
Leerinhoud reproductie	N	M	Nf	Mf
totaal	41 (16)	44 (17)	54 (21)	56 (22)
expliciet	31 (12)	36 (14)	44 (17)	49 (19)
niet-expliciet	10 (4)	8 (3)	10 (4)	8 (3)

**Tabel IV.22**

**Didactische aanwending (in %) van de aangetroffen contexten in Biologie/Natuurwetenschappen naar leerplanmodaliteit (inclusief facultatieve leerinhoud).**

Didactische aanwending:	ILL	A	T	
	illustreeren	aanleren	toepassen	
De cijfers tussen haakjes zijn de absolute aantallen.				
	Didactische aanwending			
Leerplanmodaliteit	ILL	A	T	Totaal
nul-uur-curriculum	72 (42)	26 (15)	2 (1)	100 (58)
minimum-curriculum	64 (51)	35 (28)	1 (1)	100 (80)

Tabel IV.23

Didactische aanwending (in %) van de gescoorde contexten in Biologie/Natuurwetenschappen naar leerplanmodaliteit en naar indeling van de leerinhoud.

Didactische aanwending: tabel IV.16

De cijfers tussen haakjes zijn de absolute aantallen.

Leerplanmodaliteit	Aanwending van contexten		
	ILL	A	T
nul-uur-curriculum (totaal)	100 (42)	100 (15)	100 (1)
basis <b>expliciet</b> reproductie	38 (16)	73 (11)	- (1)
fac. <b>expliciet</b>	19 (8)	27 (4)	- (0)
basis <b>niet-expl.</b>	36 (15)	0 (0)	- (0)
fac. <b>niet-expl.</b>	7 (3)	0 (0)	- (0)
minimum-curriculum (totaal)	100 (51)	100 (28)	100 (1)
basis <b>expliciet</b> reproductie	43 (22)	86 (24)	- (1)
fac. <b>expliciet</b>	16 (8)	14 (4)	- (0)
basis <b>niet-expl.</b>	35 (18)	0 (0)	- (0)
fac. <b>niet-expl.</b>	6 (3)	0 (0)	- (0)

### Schoolboeken: kwalitatieve analyse

Voor een overzicht van de gescoorde contextcategorieën in de schoolboekenreeks *Biologie/Natuurwetenschappen* verwijzen we terug naar tabel IV.20. De waarden gelden voor het minimum-curriculum inclusief de facultatieve leerinhoud. Uit de tabel en de analysesnotities kan het onderstaande afgeleid worden.

In elke groep van contextcategorieën is minstens één contextcategorie gedekt. De contextcategorieën die meer dan driemaal gescoord werden zijn de volgende: (55)milieuproblematiek, (62)aandoeningen en therapie m.b.t. reproductie, (63)anticonceptie, (66)aandoeningen en therapie m.b.t. andere functies, (93)biotechnologie/bio-industrie m.b.t. reproductie, (94)biotechnologie/bio-industrie m.b.t. andere thema's, (95)het zelf kweken en houden van planten.

Contexten werden vooral gescoord als illustratiecontexten. Aanleercontexten situeren zich vooral op het medische vlak. Het gaat daarbij telkens om korte, zeer beperkt uitgewerkte aanleercontexten.

De gescoorde toepassingscontext (41)hygiëne en preventie m.b.t. AIDS, in het derde jaar, betreft vragen en antwoorden over hoe AIDS-besmetting wel en niet kan worden overgedragen. Het is het sluitstuk van een hoofdstuk over virussen, waarbij veel ruimte wordt ingenomen door leerinhoud over herpes en AIDS.

De contextcategorie (56)andere die fungeert voor de niet te plaatsen maatschappelijk-culturele contexten bevat een illustratiecontext en een zeer beperkt uitgewerkte aanleercontext, respectievelijk: het effect van extasy en de sexratio van de bevolking.

Een aantal contextcategorieën komt geheel niet aan bod. Deze hebben onder meer betrekking op het relationeel vlak (seksualiteit), en op het maatschappelijk cultureel vlak (ethiek en samenleving en AIDS). Het betreft werkelijkheidsgebieden die in het kader van RSV belangrijk zijn. Op dit vlak geeft de analyse een beeld dat zeer sterk overeenkomt met dat van de andere onderwijskoepel.

Contexten in de categorie (13)*groei en ontwikkeling (puberteit)* werden slechts eenmalig gescoord in de eerste graad in de passage over voortplanting, groei en ontwikkeling bij de mens. Hierin worden enkele tabellen afgedrukt die de lichamelijke ontwikkeling van jongens en meisjes in de verschillende puberteitsjaren aangeven. Hierdoor ontstaan mogelijkheden om biologische leerinhoud persoonsgericht te benaderen. De tekst zelf maakt echter geen allusie op de tabel, zodat het geheel beperkt blijft tot een illustratieve context.

Contexten die we omschrijven als SIITS-contexten werden in de reeks *Biologie/ Natuurwetenschappen* driemaal gescoord. Het betreft, zoals ook in de VSKO-analyse, telkens een historische ontwikkeling van de biologie die gehanteerd wordt als illustratiecontext.

### *Vergelijking van de leerplannen- en schoolboekenanalyses*

Vergelijking van de contextverwijzingen van de leerplannen met de in de schoolboeken gescoorde contexten geeft aan dat boeken meer contextcategorieën dekken. De leerplannen dekken alle grote contextgebieden, maar de schoolboeken dekken binnen deze gebieden een iets groter aantal contextcategorieën. De meest opvallende 'verruiming' van de schoolboeken ten opzichte van de leerplannen zijn de categorieën (85)*zelf houden en kweken van dieren* en (95) *het zelf houden en kweken van planten*.

Contextaanwijzingen in de leerplannen die niet terug te vinden zijn in de schoolboeken beperken zich tot (53.2)*ethiek m.b.t. zwangerschapsonderbreking* en (53.3) *voortplantings-technologie*.

### 4.3 Conclusies

De hierboven gepresenteerde resultaten zijn bedoeld om de volgende onderzoeksvragen te beantwoorden: *In welke mate worden maatschappelijke contexten met betrekking tot reproductie aangetroffen in leerplannen en schoolboeken? Zijn de maatschappelijke contexten of contextgebieden aangegeven in de leerplannen ook aanwezig in de schoolboeken? Hoe worden de contexten aangewend?*

Uit de resultaten zijn de onderstaande conclusies te trekken.

#### VSKO-leerplannen

De VSKO-leerplannen stimuleren nauwelijks het contextgericht leren. Dit betekent niet dat de leerinhoud beperkt wordt tot strikt vakdisciplinaire inhoud. Voor alle graden wordt benadrukt dat de leerling vanuit de biologie moet leren een sociale verantwoordelijkheid op zich te nemen. De twee maatschappelijke gebieden die daarbij steeds worden genoemd zijn gezondheidszorg en milieubeheer. Vooral gezondheidszorg biedt raakvlakken met het thema reproductie, met name bij de mens. De concrete richtlijnen en methodische wenken blijven echter beperkt. Het zwaartepunt ligt in de derde graad op de zogenoemde *bio-medische problemen* waarbij goed uitgewerkte maatschappelijke thema's aan bod moeten komen. Hierbij kunnen nieuwe begrippen worden aangereikt. Ook kan verworven kennis worden toegepast. De belangrijke contextcategorieën op medisch vlak en ook op maatschappelijk vlak (*ethische aspecten specifiek m.b.t. reproductie*) worden gedekt. Er zijn echter ook hiaten, vooral op het psychologische en relationele vlak. Hierdoor worden mogelijkheden voor RSV en SOA-preventie (AIDS) gemist. Een belangrijk persoonsgericht contextgebied, namelijk de *puberteit* en de ontwikkeling van het eigen lichaam, komt bovendien slechts summier aan bod.

We kunnen dan ook stellen dat de **maatschappelijke relevantie van de leerplannen onvoldoende** is wegens het volledig ontbreken van bepaalde groepen contextcategorieën.

#### VSKO-schoolboeken

De analyse van *Macro/micro* geeft aan dat er talrijke contexten aanwezig zijn, zowel in leerinhoud die expliciet handelt over reproductie als in de overige leerinhoud. Het aantal contexten neemt toe naarmate men de basisleerinhoud uitbreidt met facultatieve leerinhoud en met de onduidelijk afgebakende leerinhoud in de derde graad. Het minimum-curriculum is, zoals te verwachten, iets rijker aan contexten dan het in leerinhoud beperktere nul-uur-curriculum.

De leerinhoud volgens het minimum-curriculum, inclusief de facultatieve leerinhoud, dekt 54% van de referentie-contextcategorieën. Wat betreft het didactische gebruik of de aanwending van contexten, kan worden vastgesteld dat er hoofdzakelijk illustratieve contexten aanwezig zijn. De sporadisch voorkomende aanleerecontexten zijn vrij summier en beogen het verwerven van slechts enkele begrippen. De toepassingscontexten, waarmee transfer van de verworven kennis wordt nagestreefd, blijven beperkt tot het medisch vlak en komen alleen voor in de facultatieve leerinhoud. Al deze elementen samen laten toe om ook voor de **schoolboekenreeks Macro/micro** te stellen dat de **maatschappelijke relevantie onvoldoende** is.

Vergelijking van de schoolboeken onderling geeft aan dat dezelfde leerplannen op diverse wijze kunnen vertaald worden, zowel wat betreft het aantal gescoorde maatschappelijke contexten als het didactisch gebruik ervan. Het belangrijkste gegeven daarbij is dat de schoolboekenreeks *Bioskoop* kan beschouwd worden als het meest maatschappelijk relevant.

### **ARGO-leerplannen**

De ARGO-leerplannen verwijzen in de eerste en de tweede graad niet letterlijk naar 'leren-in-contexten'. Toch blijkt uit de doelstellingen dat het schoolvak biologie ingebed moet zijn in de leefwereld van de adolescent. In de derde graad is er een duidelijke discrepantie tussen de verschillende modules van het schoolvak natuurwetenschappen. Daarbij wordt enkel voor de module chemie 'leren-in-contexten' gepropageerd. Voor de module biologie wordt de klassieke aanpak vanuit de voorgaande graden doorgetrokken.

In de leerplannen zijn op alle vlakken of grote domeinen één of meerdere contextcategorieën aangegeven. Een aantal domeinen is voor een groot deel gedekt: op het vlak van gezondheid komen alle categorieën aan bod, op medisch vlak de belangrijkste. Ook het aspect puberteit en de eigen lichaamsontwikkeling worden aangehaald. Er worden hierdoor ruime mogelijkheden geboden voor RSV. De conclusie is dan ook dat de **maatschappelijke relevantie van de leerplannen voldoende is**. Een belangrijke restrictie is echter dat dit geldt voor het minimum-curriculum. Voor het veel beperktere nul-uur-curriculum valt immers een aantal contextverwijzingen weg. Bij de topics voor het 'zelfstandig werk' dat gekoppeld is aan dit curriculum is daarentegen extra aandacht voor de AIDS-problematiek.

### **ARGO-schoolboeken**

In de ARGO-schoolboekenreeks worden maatschappelijke contexten waarin reproductiebegrippen voorkomen, zowel aangetroffen in leerinhoud die expliciet handelt over het thema reproductie als in andere leerinhoud. Ook de facultatieve leerinhoud levert contexten op. Het nul-uur-curriculum bevat minder leerinhoud en ook minder contexten. Voor het minimum-curriculum stellen we vast dat in het beste geval, inclusief de facultatieve leerinhoud, iets meer dan de helft (56%) van de contextcategorieën gedekt is. Dit wijst op het eerste zicht op een voldoende maatschappelijke relevantie. Wanneer rekening wordt gehouden met de didactische aanwending van de contexten, blijkt dat het vooral om illustratiecontexten gaat. De aangetroffen aanleercontexten zijn bovendien weinig uitgewerkt en fungeren slechts voor het verwerven van een klein aantal begrippen. Op basis van deze bevindingen beoordelen we de **maatschappelijke relevantie van de schoolboekenreeks als onvoldoende**.

### 5 Eindconclusies

De centrale vraagstelling voor het onderzoek luidt: *Hoe vak- en maatschappelijk relevant is het schoolvak biologie in het ASO in Vlaanderen, met betrekking tot het thema reproductie en hoe kan deze relevantie eventueel verhoogd worden?*

De vraag naar de vakrelevantie werd reeds in het voorafgaande hoofdstuk behandeld. Om een antwoord te geven betreffende de maatschappelijke relevantie werden in het onderhavig hoofdstuk tot nog toe de resultaten van vier deelanalyses gepresenteerd, telkens met de bijbehorende conclusies. De resultaten van deze deelanalyses zijn complementair en vullen elkaar aan. Dit leidt tot eindconclusies in verband met de vraag naar de maatschappelijke relevantie.

#### VSKO

In de diverse deelanalyses worden de VSKO-leerplannen en -schoolboeken vaak als onvoldoende maatschappelijk relevant beoordeeld. Voor twee facetten is dit niet het geval: in de analyse van de begrippen in de schoolboeken is de maatschappelijke relevantie als net voldoende beoordeeld; in de analyse van de specifieke biologische generalisaties in de leerplannen wordt de maatschappelijke relevantie beschouwd als hoog. Dit laatste is het gevolg van een welwillende interpretatie leidend tot meestal **impliciete** scorings van de generalisaties; de beoordeling is daardoor waarschijnlijk een overschatting. De resultaten van de schoolboekenanalyse laten in ieder geval een ander beeld zien. Rekening houdend met deze gegevens stellen we aan de hand van de verschillende deelconclusies dat het **schoolvak biologie onvoldoende maatschappelijke relevant is**. Dit zowel wat betreft het nul-uur- als het minimum-curriculum. Belichten we dit telkens vanuit de gehanteerde referentie-doelstellingen dan concluderen we het volgende.

Referentie-doelstelling 4 wordt pas in de derde graad gerealiseerd. Essentiële opmerkingen daarbij zijn dat de belangrijke topic *puberteit* louter biologisch-anatomisch wordt benaderd en dat SOA aan bod komen zonder expliciet aan te geven dat AIDS-preventie een belangrijke topic is. De begrippenanalyse geeft aan dat vooral vakdisciplinaire reproductiebegrippen werden gescoord. Veel reproductiebegrippen komen pas in de derde graad aan bod. Dit is uiteraard te wijten aan de sequentiëring van de leerinhoud, waarbij de reproductie van de mens pas uitvoerig aan bod komt in het laatste leerjaar. De analyse van de generalisaties geeft aan dat slechts een deel van de vooropgestelde generalisaties gescoord werd in de leerplannen. Daarbij komt reproductietechnologie in verband met de mens aan bod. De schoolboeken scoren echter beduidend minder generalisaties dan is aangegeven in de leerplannen. Dit is overigens een meer algemeen didactisch euvel, te wijten aan het niet consequent aangeven van de krachtlijnen van de leerinhoud in de topische passages. Een andere belangrijke bevinding is dat de aangetroffen specifieke generalisaties in de helft van de gevallen beschrijvend geformuleerd zijn, daar waar verklarend functionele of verklarend causale relaties tussen de begrippen mogelijk zijn en het 'leren biologisch denken' kunnen bevorderen.

Referentie-doelstelling 5 wordt slechts zeer beperkt gerealiseerd. Het relateren van kennis aan maatschappelijke contexten wordt niet gestimuleerd. In de contextanalyse worden dan ook weinig indicaties aangetroffen die verwijzen naar 'leren-in-contexten'. Wat de

inhoudscomponent van de doelstelling betreft, blijkt er geen aandacht te zijn voor reproductietechnologie met betrekking tot andere organismen dan de mens. Het enige omschreven werkelijkheidsdomein zijn de 'te bespreken biomedische problemen' in de derde graad. Contextcategorieën die in de leerinhoud van de leerplannen zijn aangegeven, worden dan ook hoofdzakelijk hieraan gerelateerd; daarbij kunnen ethische en wetenschappelijke aspecten aan bod komen. De schoolboeken beperken zich tot de wetenschappelijke aspecten. Ze hanteren trouwens vooral illustratieve contexten en weinig aanleer- en toepassingscontexten. De schoolboekenreeks *Bioskoop* wijkt op dit vlak sterk af van de andere en kan beschouwd worden als meer maatschappelijk georiënteerd.

Referentie-doelstelling 6 wordt eveneens beperkt gerealiseerd en dan nog te laat. Aspecten van menselijke seksualiteit worden te vrijblijvend aangegeven in de eerste graad. Pas in de derde graad komen de referentie-doelstellingen 6a en 6b aan bod via de *biomedische* problemen. Het realiseren van referentie-doelstelling 6 (6a en 6b) komt onder zware druk. Dit door het feit dat voldoende basiskennis in verband met de reproductie van de mens pas in de derde graad wordt aangereikt. Bovendien worden de maatschappelijke contexten beperkt tot *biomedische* problemen, waarbij gedragsaspecten te weinig aan bod komen.

#### **Verhoging van de relevantie van VSKO-leerplannen en -schoolboeken**

De maatschappelijke relevantie van de leerplannen kan verhoogd worden door het volledig uitwerken van referentie-doelstelling 4, waarbij de leerinhoud tijdig en met het oog op de puberale ontwikkeling van de leerlingen aangereikt wordt in de eerste graad. Daardoor kan deze inhoud fungeren als basis voor andere doelstellingen. Dit laatste impliceert het meer concreet uitwerken van de leerplandoelstellingen in de richting van de vooropgestelde referentie-doelstellingen 5 en 6 (6a en 6b). Dit houdt in dat er meer aandacht moet zijn voor het contextgericht aanreiken van leerinhouden in functie van het kunnen toepassen van biologische kennis in een maatschappelijke context. Daarnaast moet er voldoende aandacht zijn voor adequaat preventief gedrag met betrekking tot SOA en ongewenste zwangerschap.

De maatschappelijke relevantie van de schoolboeken kan verhoogd worden indien de bovenstaande referentie-doelstellingen concreet uitgewerkt worden, inclusief een meer contextgerichte aanpak met een aantal goed uitgewerkte aanleercontexten als instap voor belangrijke topics over reproductie. Eveneens belangrijk is het consequent aanbrengen van generalisaties in de topische passages waarbij de nodige aandacht wordt besteed aan verklarende relaties tussen de begrippen.

Bij verschillende deelanalyses werd opgemerkt dat de schoolboekenreeks *Bioskoop* beschouwd kan worden als meer maatschappelijk relevant dan de andere onderzochte VSKO-schoolboeken. Dit heeft allicht te maken met het feit dat *Bioskoop* een volledig nieuw ontwikkelde schoolboekenreeks is.



## ARGO

De verschillende deelanalyses leiden, op één uitzondering na, alle tot een beoordeling van de **maatschappelijke relevantie** als minstens **voldoende**. Er zijn echter nog zwakke punten. Aan de hand van elke gehanteerde referentie-doelstelling lichten we dit hieronder in grote lijnen toe.

Referentie-doelstelling 4 wordt gerealiseerd, gespreid over de eerste en de tweede graad. Anticonceptie en SOA komen aan bod in de tweede graad. In de derde graad wordt alleen voor het minimum-curriculum de reproductie van de mens opnieuw behandeld. Een zwak punt daarbij is het feit dat bacteriële SOA enkel in de optionele leerinhoud worden aangereikt. Daardoor is het mogelijk dat een deel van de leerlingen deze leerinhoud niet aangereikt krijgt. Uit de begrippenanalyse blijkt duidelijk dat het herhalen van het thema -reproductie van de mens- in het minimum-curriculum leidt tot een grotere dekking van de maatschappelijk belangrijke begrippen. De vooropgestelde generalisaties worden voor een groot deel aangetroffen in de leerplannen (ook hier vaak impliciet gescoord zoals in de VSKO-leerplannen). Hiervan komt nog een behoorlijk deel aan bod in de schoolboeken. Het vastgestelde zwakke punt is reeds voor de andere onderwijskoepel gemeld. Er wordt te weinig aandacht besteed aan het aanreiken van generalisaties waarin verklarende relaties tussen de belangrijke biologische begrippen worden gelegd. In de schoolboeken wordt nagelaten om de krachtlijnen van de leerinhoud in de vorm van generalisaties consequent aan te brengen in de aanwezige topische passages.

Referentie-doelstelling 5 is het minst gedekt. Het belang van het relateren van kennis aan maatschappelijke contexten wordt weliswaar aangegeven, maar de concrete uitwerking ervan ontbreekt. Toch werd aan de hand van de leerinhoud in de leerplannen een ruim scala aan contextcategorieën gescoord waarbij ook ethische aspecten aan bod kunnen komen. Daarbij valt de beperking van het nul-uur-curriculum op, aangezien aspecten van reproductietechnologie van de mens hierin niet aan bod komen. Dit is een belangrijke context met zowel medische als ethische aspecten. Deze laatste komen overigens in de schoolboeken niet aan de orde. Reproductietechnologie in verband met andere organismen dan de mens, is niet vooropgesteld als een belangrijke leerinhoud in de doelstellingen; maar in de leerinhoudomschrijvingen van de leerplannen konden echter wel enkele topics gescoord worden. Uit de analyse van de ARGO-schoolboeken blijkt dat ze dezelfde karakteristieken vertonen als de VSKO-schoolboeken: vooral illustratieve contexten en weinig aanleer- en toepassingscontexten.

Referentie-doelstelling 6 wordt voor een groot deel gedekt. De reproductie van de mens wordt niet louter biologisch-anatomisch behandeld; er is ook ruimte voor aspecten van seksualiteit. Aan de hand van referentie-doelstelling 6a en 6b stellen we vast dat het belang van adequaat gedrag expliciet vermeld wordt in de leerplannen voor wat betreft SOA en impliciet voor zwangerschapspreventie. De in de referentie-doelstellingen vooropgestelde timing voor beide topics wordt strikt gesproken niet gehaald door het feit dat de basiskennis in verband met anticonceptie pas aangereikt wordt in het laatste jaar van de tweede graad. Een belangrijk gegeven is dat de leerinhoud in verband met SOA niet behoort tot de basisleerinhoud, zoals hierboven reeds is aangehaald.

### **Verhoging van de relevantie van ARGO-leerplannen en -schoolboeken**

De maatschappelijke relevantie van de leerplannen kan verhoogd worden door de leerinhoud in verband met SOA en anticonceptie naar de eerste graad te schuiven. Kleine ingrepen kunnen de relevantie nog meer verhogen: het uitdrukkelijk aangeven van het belang van adequaat gedrag in functie van anticonceptie en het verschuiven van bacteriële SOA van de optionele naar de verplichte basisleerinhoud. Daarenboven kan het contextgericht werken meer benadrukt worden.

De maatschappelijke relevantie van de schoolboeken kan verhoogd worden door ingrepen die volledig gelijk zijn aan deze voor de VSKO-schoolboeken. Dit betekent een meer contextgerichte aanpak met een aantal goed uitgewerkte aanleercontexten als instap voor belangrijke topics in verband met reproductie. Een bijkomende remediëring is het consequent aanbrengen van generalisaties in de topische passages. Hierbij staat het aangeven van, waar mogelijk, verklarende relaties tussen de begrippen voorop.

### **Vergelijking van de onderwijskoepels**

Een vergelijking tussen het schoolvak van beide onderwijskoepels is gerechtvaardigd aangezien we beide aan de hand van hetzelfde referentiemateriaal toetsen. De vakrelevantie van de leerplannen van beide koepels is onvoldoende. Het gegeven dat het schoolvak biologie van de ARGO-onderwijskoepel meer maatschappelijk relevant is dan dat van het VSKO wordt veroorzaakt doordat in het VSKO-schoolvak de leerinhoud met betrekking tot de reproductie van de mens (inclusief SOA en anticonceptie) volledig naar het einde van het ASO is geschoven; er geen expliciete aandacht is voor AIDS-preventie; er geen expliciete aandacht is voor adequaat gedrag in verband met SOA en ongewenste zwangerschap; er een kleinere dekking is van de maatschappelijk relevante begrippen en contextcategorieën.

## Hoofdstuk V

### Blauwdruk voor het onderwijzen van het thema reproductie

Centraal in dit hoofdstuk staat een blauwdruk voor vernieuwing van het thema reproductie in het ASO. In een inleidende paragraaf wordt het ontstaan en enkele algemene kenmerken van de blauwdruk toegelicht. De tweede paragraaf wordt gevormd door de blauwdruk zelf. Deze bevat suggesties ter verbetering van de onderwijspraktijk, in de vorm van een samenhangend geheel van lessen. Daarbij worden ook de mogelijkheden aangegeven voor evaluatie van de leerwinst van de leerlingen en het inpassen van de lessenserie in de bestaande leerplannen. In de derde paragraaf wordt de praktische validering van de blauwdruk toegelicht. Dit hoofdstuk wordt in een laatste paragraaf besloten met enkele conclusies en een discussie.

#### 1 Inleiding

In de voorgaande hoofdstukken is toegelicht hoe een visie op onderwijs en een biologische visie vertaald werd in een meerdelig analyse-instrument om de vraagstelling rond de relevantie van het schoolvak met betrekking tot reproductie te beantwoorden. Uit de meeste deelanalyses blijkt dat de vak- en maatschappelijke relevantie van leerplannen en schoolboeken onvoldoende is. De aangetroffen zwakke punten werden aan de hand van de analyses beschreven.

Om de relevantie van het schoolvak biologie te verhogen, werden voor de bestaande leerplannen en de ervan afgeleide schoolboeken suggesties voor remediëring of vernieuwing uitgewerkt, dit als laatste fase van het onderzoek. Aangezien het onderzoek zich situeert op planniveau, formuleren we ook de suggesties op dit niveau, namelijk in de vorm van een blauwdruk voor een volledige lessenserie over het thema reproductie in het ASO. Daarbij gaat het niet zozeer om een concrete en gedetailleerd uitgewerkte onderwijsleersituatie in de klas, maar om het maken van een schets van de globale leerinhoud met bijbehorende didactische aanpak. De keuze voor een volledige lessenserie lag voor de hand, het alternatief zou een reeks losse suggesties zijn voor de diverse waargenomen tekortkomingen in alle geanalyseerde documenten. De focuspunten van de blauwdruk zijn uiteraard afgestemd op de waargenomen tekortkomingen tijdens de analyse. De uitwerking van de lessenserie en de bijbehorende toelichtingen zijn dan ook bedoeld als een handreiking voor onderwijsontwikkeling met aanwijzingen over doelstellingen, doelgroepen, inhoud, structurering, methodiek en implementatiemogelijkheden in het gehele schoolvak. Op sommige punten overstijgt de lessenserie het onderzochte thema en geeft de blauwdruk een aanzet tot het overdenken van het gehele schoolvak.

Voor de samenstelling van de blauwdruk waren een aantal belangrijke overwegingen nodig. De hoeveelheid lesuren werd, voorafgaand aan het ontwerpen, vastgelegd op 20 tot 25 uren.

Wat vergelijkbaar is met het totaal aantal lessen voor het thema reproductie van planten, dieren en de mens in de huidige minimum-curricula. Hierdoor is de blauwdruk op zich geen thema-uitbreiding ten koste van andere biologische leerinhoud. Bij het samenstellen van de leerinhoud werd er gezocht naar een evenwicht tussen de hoeveelheid lessen die verband houdt met strikt biologische leerinhoud en de hoeveelheid lessen waarin biologische leerinhoud een sterke maatschappelijke en persoonsgerichte dimensie krijgt. Voor het uiteindelijk bepalen van de precieze leerinhoud waren de referentie-doelstellingen, de aandacht voor het 'leren-in contexten' en de biologische generalisaties belangrijke uitgangspunten. De overwegingen die daarbij noodzakelijk waren, zijn in de volgende paragraaf toegelicht.

Voor de vormgeving van de blauwdruk steunen we op een beproefd 'format' dat gebruikt is in een project over natuur- en milieu-educatie in het onderwijs (Universiteit Utrecht, Centrum voor Didactiek van Wiskunde en Natuurwetenschappen). De oorspronkelijke indeling van de rubrieken werd daarbij licht gewijzigd in verband met onze onderzoeksopzet. In de door ons ontworpen blauwdruk zijn vijf rubrieken aanwezig:

- De *doelstellingen* hebben betrekking op het verwerven van kennis, vaardigheden of attitudes.
- De *karakteristiek* geeft in het kort weer waar het in de lessenserie, bestaande uit verschillende lesblokken, om gaat en welke de belangrijkste uitgangspunten waren voor het ontwerp ervan.
- De *lesopzet* geeft een beschrijving van de lessenserie. Daarbij wordt per les een omschrijving van de didactische werkvormen en de te verwerven leerinhoud gegeven.
- Voor wat de *evaluatie* betreft, wordt niet zozeer ingegaan op specifieke technieken dan wel op de mogelijkheden die het best aansluiten bij de beoogde doelstellingen van de lessenserie.
- De *inpassing* geeft aan hoe de lessenserie, wat betreft leerinhoud en vereiste lessen, kan worden ingepast in de bestaande leerplannen. Onder leerplannen wordt verstaan, de leerplannen voor de minimum- en nul-uur-curricula van het schoolvak biologie.

## 2 Blauwdruk voor het thema reproductie

### 2.1 Doelstellingen

Voor het bepalen van de leerinhoud van de blauwdruk beschikten we over een aantal nauwkeurig geformuleerde doelstellingen voor een vak- en maatschappelijk relevant schoolvak biologie: de referentie-doelstellingen. Na hun 'referentie-functie' voor het analyse-instrument, gebruiken we ze nu als algemene en soms meer specifieke leerdoelstellingen om de leerinhoud van de blauwdruk te selecteren. Voor het evenwichtig uitwerken van deze leerinhoud was het vereist om sommige referentie-doelstellingen op te splitsen of uit te breiden. Tevens werden enkele bijkomende doelstellingen met betrekking tot meta-cognitieve vaardigheden geformuleerd. Hieronder geven we een overzicht van alle doelstellingen die als uitgangspunt voor de blauwdruk gelden. We delen ze in naar (a) kennis en inzicht; (b) vaardigheden; (c) attitudes. Voor achtergrondinformatie bij de doelstellingen verwijzen we naar de toelichtingen bij de betreffende referentie-doelstellingen in hoofdstuk II (paragraaf 6.3).

#### A Kennis en inzicht

##### A.1 Algemeen

De leerlingen:

- 1) *hebben kennis van en inzicht in een aantal belangrijke biologische generalisaties en hun onderliggende begrippen, met betrekking tot reproductie van organismen. (ref.-doelstelling 1)*
- 2) *hebben zicht op de wijze waarop in de biologie als wetenschappelijke discipline kennis met betrekking tot de reproductie van de mens en van andere organismen wordt verkregen. (ref.-doelstelling 2)*

##### A.2 Specifiek

- 3) *hebben kennis van en inzicht in een aantal belangrijke biologische begrippen en generalisaties met betrekking tot de ontwikkeling en de reproductie van de mens, vruchtbaarheidsregeling of anticonceptie en SQA (inclusief AIDS). (ref.-doelstelling 4)*
- 4) *hebben kennis van en inzicht in een aantal belangrijke biologische begrippen en generalisaties met betrekking tot reproductietechnologie, zowel algemeen als specifiek bij planten, dieren en de mens. (complement bij ref.-doelstelling 4)*

#### B Vaardigheden

De vaardigheden die de leerlingen na afloop van de lessenseries moeten hebben verworven, liggen op twee vlakken: informatieverwerking en besluitvorming. Het zijn metacognitieve vaardigheden.

### B.1 Informatieverwerking

De leerlingen kunnen:

- 5) vragen beantwoorden over korte, eenvoudige dagblad- of tijdschriftartikels en andere schriftelijke bronnen die passen bij het ontwikkelingsniveau van de leerling.
- 6) eenvoudige tabellen, grafieken of andere grafische voorstellingen van onderzoeksresultaten analyseren en interpreteren.
- 7) conclusies trekken uit waarnemingen.

### B.2 Besluitvorming

De leerlingen:

- 8) herkennen biologische aspecten met betrekking tot reproductie en reproductietechnologie in een maatschappelijke context; onder meer hierdoor kunnen ze een gemotiveerd standpunt innemen en verantwoorde beslissingen nemen. Deze biologische aspecten liggen in de sfeer van de reproductiebiologie van planten, dieren en de mens. (partim ref.-doelstelling 5)
- 9) kunnen met betrekking tot seksualiteit van de mens een gemotiveerd standpunt innemen en verantwoorde beslissingen nemen in maatschappelijke situaties. (ref.-doelstelling 6)
- 10) kunnen de kans op besmetting met SOA (voor henzelf en hun partner) inschatten bij hun eigen gedrag. (ref.-doelstelling 6a)
- 11) kunnen de kans op ongewenste zwangerschap (voor henzelf of hun partner) inschatten bij hun eigen gedrag. (ref.-doelstelling 6b)

Bij de laatste twee doelstellingen wordt duidelijk aangegeven dat verworven kennis en inzicht moet bijdragen tot een concreet handelen (of niet handelen) ten aanzien van geslachtsgemeenschap. De realisatie van deze doelstelling behoort in ieder geval vroeg in het curriculum gesitueerd te worden. Bij voorkeur op het einde van de eerste graad, in verband met de puberale ontwikkeling en de seksualiteitsbeleving van jongeren.

### C Attitudes

De leerlingen:

- 12) onderkennen de betekenis van (en waarderen) de biologie als een wetenschappelijke discipline voor het doorgronden van de reproductie van de mens en van andere organismen. (ref.-doelstelling 3)

Deze doelstellingen kunnen worden gerealiseerd door het uitwerken en uitvoeren van de suggesties in de blauwdruk. Voor elk lesontwerp kan er teruggerepen worden naar één of meer van deze doelstellingen. Doelstellingen 2 en 12 vormen hierop een uitzondering. Het betreft hier doelstellingen die vrij algemeen uitgedrukt, het inzicht van leerlingen in het 'proces' van wetenschap en de 'waardering' van de biologie beogen. Deze doelstellingen zijn moeilijker te relateren aan de leerinhoud van een bepaalde les. Daarom worden ze apart behandeld in de blauwdruk.

## 2.2 Overzicht en karakteristiek van de blauwdruk

### 2.2.1 Overzicht

De lessenserie heeft een onderliggende structuur gebaseerd op de eerder in dit proefschrift aangehaalde biologische visie en de visie op onderwijs, inclusief een sterk maatschappelijke oriëntering daarvan. Hoewel het één lessenserie is, kan ze niet als één geheel in het leerplan van een bepaalde graad van het ASO ingepast worden. De lessenserie is evenwel zo geconstrueerd dat de samenstellende lesblokken, ingeschoven kunnen worden tussen de andere biologische thema's van de bestaande leerplannen. We geven hieronder een overzicht van de lessenserie met aanwijzingen voor de sequentiëring van de afzonderlijke lesblokken. Elk lesblok heeft een titel die verwijst naar de leerinhoud ervan. Een overzicht:

#### **Lesblok 1** Doelgroep: 2e jaar (1e graad) (19 uren)

Dit lesblok is een volledig op zichzelf staande lessenserie met als titel:

**Alle organismen planten zich voort<sup>1</sup>.**

Les

1. Organismen veranderen tijdens hun leven en kunnen een nageslacht vormen
- 2./3. Voortplanting bij dieren
- 4./5. Voortplanting bij planten
6. Verschillen en overeenkomsten
- 7./8. Jongens en meisjes, mannen en vrouwen
- 9./10. De bouw en de functie van de geslachtsorganen van de mens
- 11./12. Nieuwe gevoelens
13. Vruchtbaarheid, elke maand een cyclus
- 14./15. Nieuw leven
- 16./17. Voorkomen van zwangerschap
- 18./19. Voorkomen van SOA

#### **Lesblok 2** Doelgroep: 2e en/of 3e graad (geen specifieke uren)

Dit lesblok bestaat uit een aantal aparte 'lessen' die niet op zichzelf staan maar verwijzen naar lessen uit andere thema's zoals: de cel (bouw en functie), regulatie, erfelijkheid, evolutie en diversiteit, ecologie en gedrag. Het lesblok bevat verwijzingen naar mogelijkheden om kennis en inzicht betreffende het proces reproductie te koppelen aan een andere biologische vakinhoud. Hierdoor komt de samenhang binnen de biologie meer tot zijn recht. De werktitel die we bij dit lesblok kunnen plaatsen is: **Een organisme is een autopoietisch systeem.**

Daarnaast bieden de biologische thema's die in dit lesblok aangehaald worden goede mogelijkheden voor het invullen van de doelstellingen 2 en 12. Deze suggesties zijn meer bedoeld voor het overdenken van het hele schoolvak biologie.

Om praktische redenen hanteren we voor elk aandachtspunt het begrip 'les'.

<sup>1</sup>Omdat in het schoolvak biologie meestal de term 'voortplanting' wordt gebruikt hanteren we in de blauwdruk deze term voor de titels van de lesblokken, de lessen en in de omschrijving van de inhoud bij elke afzonderlijke les. In de rest van de blauwdruk wordt consequent de term 'reproductie' gebruikt.

- Les  
20. Celdeling of voortplanting van de cel  
(Cellen, bouw en functie)
21. Bij voortplanting wordt erfelijke informatie overgedragen naar een volgende generatie (Erfelijkheid)
22. De voortplanting van de mens wordt hormonaal geregeld (Regulatie)
23. Door evolutie is er een verscheidenheid aan levenscycli ontstaan (Evolutie en diversiteit)
24. De voortplanting van organismen is aangepast aan het milieu (Ecologie)
25. Door paringsgedrag van organismen kunnen hun geslachtscellen elkaar bereiken (Ethologie)

### Lesblok 3 Doelgroep: 3e graad. (3 uren)

Dit lesblok is een kort, volledig op zichzelf staand onderdeel, met als titel: **Ingrijpen in de voortplanting.**

- Les  
26/27. Door het ingrijpen in de voortplanting kunnen meer nakomelingen met gewenste erfelijke kenmerken ontstaan
28. Door het ingrijpen in de voortplanting kunnen meer nakomelingen met identieke erfelijke kenmerken ontstaan

#### 2.2.2 Karakteristiek

De achtergrond van de blauwdruk wordt gevormd door twee vragen:

- (1) Waarom en hoe planten de mens en andere organismen zich voort?
- (2) Ingrijpen in het voortplantingsproces van de mens en andere organismen is mogelijk; waarom wordt dit gedaan en hoe gebeurt dit precies ?

Deze vragen geven aan dat de biologie als vakdiscipline en de vakrelevantie van de leerinhouden een raamwerk vormen voor het schoolvak. Het reproductieproces is immers een fundamenteel kenmerk van een levend systeem. Het schoolvak biologie moet leerinhoud aanbrengen waardoor leerlingen een (wetenschappelijk) correcte kennis kunnen ontwikkelen voor het begrijpen van de hen omringende natuur en van zichzelf als biologisch wezen. In de lessenserie wordt vooral het accent gelegd op biologische verklaringen en generalisaties die een (deel-) antwoord vormen op bovenstaande vragen. Hier situeert zich een eerste belangrijk vernieuwingsmoment van de blauwdruk: de systematische aandacht voor het verwerven van een vooropgesteld aantal elkaar aanvullende biologische generalisaties met betrekking tot reproductie. Een ander element dat hiermee verband houdt, is dat ook aandacht besteed wordt aan de raakvlakken van reproductie met andere biologische thema's. Het in elkaar haken van de verschillende biologische processen is immers essentieel voor het verkrijgen van een goed inzicht in een organisme als (autopoïetisch) systeem.

Om een maatschappelijk relevant schoolvak te realiseren moet de kennis die bij leerlingen ontwikkeld wordt niet alleen uit vakdisciplinair georiënteerde kennis bestaan, maar ook en vooral een maatschappelijk georiënteerde inhoudsvulling krijgen. Dit betekent onder meer dat de reproductie van de mens -en wat hiermee direct verband houdt in zijn eigen levenssfeer



(puberteit, voorkomen van zwangerschap, SOA, fertiliteitsproblematiek, seksualiteit...)-centraal staat. Uit het maatschappelijk referentiekader van de eerste fase van het onderzoek kan afgeleid worden dat naast de mens ook andere subthema's belangrijk zijn, namelijk: reproductie van de bloemplant en reproductietechnologie bij planten of dieren. Een goed inzicht in al deze maatschappelijke thema's berust overigens voor een belangrijk deel op vakdisciplinair georiënteerde kennis. Dit alles leidt tot een aantal andere belangrijke vernieuwingselementen: een sterke aandacht voor het 'leren-in-contexten', dit wil zeggen aansluiting bij de maatschappelijke leefwereld; aandacht voor maatschappelijk belangrijke biologische begrippen; een sequentiëring van lessen in aansluiting met de puberale ontwikkeling van de leerling met als gevolg dat enkel de reproductie van de mens, maar dan ook uitgebreid, aan bod komt in de eerste graad; een sterke relatie tussen het schoolvak biologie en RSV; enige lessen die concreet ingaan op moderne reproductietechnologie bij planten en dieren.

### **Leerinhouden**

Voor wat de leerinhoud betreft, geeft de lesopzet in de volgende paragrafen nauwkeurige informatie voor elke les afzonderlijk. We kunnen de leerinhoud van de gehele lessenserie karakteriseren door, zoals hierboven reeds werd aangegeven, te stellen dat de reproductie van de mens het meeste gewicht krijgt. De sequentiëring van de leerinhoud wordt hoofdzakelijk door twee factoren bepaald: het stadium van de puberale ontwikkeling waarin de leerlingen zich bevinden en de cognitieve ontwikkeling in relatie tot het leren van een abstracte leerinhoud. In verband met de puberale ontwikkeling en de seksualiteitsbeleving van jongeren is de eerste graad aangewezen voor het contextgericht verwerven van kennis en inzicht met betrekking tot de reproductie van de mens. Dit vormt dan ook de kern van de leerinhoud in lesblok 1. In een maatschappelijk relevant schoolvak kan niet over reproductie van de mens gepraat worden zonder ook aspecten van seksualiteit hierbij te betrekken. Deze krijgen dan ook ruime aandacht, waardoor tevens de aanzet wordt gegeven tot RSV tijdens de lessen biologie in lesblok 1. Omdat we de reproductie van de mens als een fundamenteel biologisch proces in een ruimer kader willen plaatsen komt in dit lesblok ook de reproductie van andere organismen aan bod.

Lesblok 2 is gesitueerd in de tweede en de derde graad. De leerinhoud is enerzijds abstracter en vereist een voldoende cognitieve ontwikkeling, anderzijds is het ontwikkelen van een ruim inzicht in de biologie afhankelijk van de hoeveelheid kennis die aanwezig is. Die neemt uiteraard toe naarmate het einde van de 'logische' biologische leerlijn dichterbij komt en de meer abstracte thema's aan bod komen. In lesblok 2 wordt ook aangegeven hoe de doelstellingen in verband met inzicht in het proces van wetenschap en het waarderen van de biologie kunnen gerealiseerd worden.

Lesblok 3 is geplaatst in de derde graad. Hierin komen toepassingen uit de biotechnologie in verband met reproductie aan de orde, wat we hier gemakshalve omschrijven als reproductietechnologie bij planten en dieren. In dit laatste lesblok worden de reeds verworven kennis en inzichten uit de vorige lesblokken toegepast en uitgediept. Dit gebeurt met betrekking tot planten en dieren, maar er is ook de nodige aandacht voor de implicaties van IVF bij de mens. Dit laatste komt ook in de eerste graad, in lesblok 1, beperkt aan bod.

### *Didactische werkvormen*

Het onderwijsleerproces is een complex interactieproces, waarbij een keuze kan gemaakt worden tussen leerkracht- of leerlinggestuurde processen, of een combinatie van beide. In het kader van de blauwdruk wordt alleen in grote lijnen ingegaan op het plannen van leerwegen, het controleren en sturen van leerlingen en het uiteindelijk evalueren van het leerproces. We doen dit door bij elke les bruikbare didactische werkvormen aan te geven. Hiervoor wordt een gangbare terminologie (Boekaerts & Simons, 1995) gehanteerd. We volgen daarbij tevens het door Boekaerts reeds eerder opgestelde BIT-model voor het indelen van de didactische werkvormen naar drie soorten leerlingenactiviteiten: begrijpen, integreren en toepassen (Boekaerts, 1982; Boekaerts & Simons, 1995). We lichten deze indeling toe en vermelden telkens een aantal van de mogelijke werkvormen, meer bepaald deze die aan bod komen in de blauwdruk:

*Begrijpen* (in de zin van betekenis verlenen) heeft te maken met kennis en inzicht met betrekking tot nieuwe informatie, waarbij voor de leerlingen de samenhang binnen deze informatie duidelijk moet zijn. Een snelle wijze van kennisoverdracht is mogelijk door doceren, waar nodig aangevuld met demonstraties voor niet-verbale informatie. Het nadeel is dat dit een frontale werkvorm is die weinig zelfwerkzaamheid van de leerling vereist. Didactische werkvormen die meer beroep doen op de voorkennis en activiteit van de leerling zijn bijvoorbeeld het begrijpend lezen van een tekst of dagbladartikel en het (geleide) ontdekkend leren.

*Integreren* heeft te maken met het opnemen van nieuwe informatie binnen het referentiekader van de leerling. Nieuwe informatie wordt gekoppeld aan al aanwezige kennis, die niet alleen vakinhoudelijk van aard is. Daarbij is het belangrijk dat de aanwezige voorkennis, inclusief vaardigheden en attitudes, kan geactiveerd worden. Geschikte didactische werkvormen zijn: een onderwijsleergesprek, een klasseggesprek, een bord-inventarisatie, het invullen van een bordmatrix, een vraagronde of opdracht waarbij de leerlingen de vragen stellen en de gang van zaken tijdens de les kunnen beïnvloeden. Het is van belang dat de leerkracht hierbij een goed beeld krijgt van de voorkennis van de leerlingen en dat de leerlingen actief betrokken zijn bij het leerproces.

*Toepassen* is het aanwenden van kennis en vaardigheden in een andere context dan deze waarin de kennis werd aangeleerd. Hiervoor geschikte didactische werkvormen zijn: een discussie, een nabespreking, een quiz-spel en opdrachten in de vorm van een oefening, collage of rollenspel.

Een didactische werkvorm die niet voorkomt in de terminologie van bovenstaande referentie is het maken van conceptmaps. Een beschrijving van wat conceptmaps zijn, werd reeds eerder in dit proefschrift gedaan, in het kader van hun gebruik als cartografisch middel (hoofdstuk II). In de blauwdruk worden ze echter in een ander perspectief gezien; we lichten dit kort toe. Een conceptmap is een verbale/grafische voorstelling waarbij in een hiërarchische structuur begrippen (woorden) onderling gerelateerd worden door pijlen met woorden die de mogelijke relaties tussen de begrippen voorstellen. Deze techniek werd gelanceerd door Novak, en is gebaseerd op het principe van 'zinvol-leren' (Novak & Gowin, 1984). Conceptmapping kan

gebruikt worden zowel als didactische werkvorm door de leerkracht, als metacognitief leermiddel door de leerling of als evaluatiemethode (Novak, 1990; Wallace & Mintzes, 1990; Mahler *et al.*, 1991). Deze techniek sluit sterk aan bij de constructivistische onderwijsvisie, omdat nieuwe begrippen gemakkelijk in relatie zijn te brengen met de aanwezige voorkennis. Bovendien is het maken van een conceptmap een afspiegeling en tegelijkertijd een (re)constructie van de cognitieve structuur van de maker. Conceptmapping draagt bij tot *integratie* van kennis. Het maken van een conceptmap wordt expliciet vermeld in lesblok 3. Het (leren) maken van conceptmaps door leerlingen is overigens een belangrijke didactische werkvorm die in alle lesblokken en belangrijker nog in het gehele schoolvak biologie aan bod kan komen. Leerlingen kunnen reeds in de eerste graad leren hoe conceptmaps kunnen gemaakt worden over een bepaalde leerinhoud. Dit kan uitgebreid worden naar het maken van conceptmaps als huiswerk dat aansluit bij een voorbije les.

### *Contexten*

Bij de gekozen methodiek staat het 'leren-in-contexten' en het leren van generalisaties centraal. Door het aanwenden van maatschappelijke contexten wordt niet alleen de motivatie van de leerlingen verhoogd, maar kan ook de voorkennis geactiveerd worden en wordt de maatschappelijke relevantie van het schoolvak verhoogd. Een context op zich verwijst immers naar toepassingsmogelijkheden van de kennis buiten de vakdiscipline. Het aanwenden van contexten in de blauwdruk beperkt zich niet tot illustraties of tot 'smaakmakers' in een lessenserie. Waar mogelijk wordt de vakdisciplinaire kennis daadwerkelijk ingebed in aanleercontexten die zowel de leerlingen motiveren als de relevante voorkennis activeren. Ook worden er in diverse lessen toepassingscontexten gehanteerd, waarin de verworven kennis aan het einde van een les wordt aangewend en verder ontwikkeld. Voor de keuze van contexten in de blauwdruk werd geput uit de gescoorde contexten van de eerder uitgevoerde dagbladenanalyse. Hierbij was wel weging vereist, vooral wat betreft de behandeling van menselijke reproductie en seksualiteit in de eerste graad. De aangetroffen contexten situeren zich meestal in het medische domein, waardoor ze vooral aansluiten bij de wereld van volwassenen en te weinig bij de belevingswereld van tieners. In dat geval werd geopteerd om hun eigen belevingswereld rond seksualiteit aan te grijpen als een instap voor nieuwe informatie. Door het werken met dergelijke contexten gaat het schoolvak biologie, daar waar het de menselijke reproductie betreft, naadloos over in een meer vakoverstijgende RSV. Dit laatste aspect is dan ook uitdrukkelijk aanwezig in een aantal lessen van de blauwdruk.

### *Generalisaties*

Bij het opstellen van het referentiekader (zie hoofdstuk II) werd een aantal biologische generalisaties geformuleerd. Daarbij werd het didactisch belang van generalisaties reeds toegelicht. We herhalen de belangrijkste punten.

Voor wat betreft de generalisaties in de blauwdruk is het duidelijk dat deze de vakinhoudelijke oriëntatie van het schoolvak ondersteunen. In vrijwel elke les kunnen algemene of specifieke biologische generalisaties aangereikt worden die de vakrelevantie van het

schoolvak verhogen. Ze dragen bij aan het 'leren biologisch denken' en aan inzicht in de biologie, en niet zozeer aan een uitgebreide feitenkennis. In de blauwdruk worden meerdere types generalisaties gehanteerd. Beschrijvende generalisaties geven vooral deelantwoorden op het 'hoe' in de twee hogervermelde vragen die de achtergrond vormen van deze blauwdruk. Het 'waarom' in deze vragen maakt ze eerder dubbelzinnig en laat meerdere mogelijkheden open. Er kan namelijk gedoeld worden op een oorzaak (waardoor?) of een functie (waartoe?). Het 'biologisch' antwoord hierop wordt ingevuld via verklarende generalisaties, met respectievelijk causale of functionele verklarende relaties tussen de begrippen.

Generalisaties geven de krachtlijnen van de biologie weer en helpen de leerling om een zekere hoeveelheid biologische basiskennis te ontwikkelen, waarin vervolgens nieuwe kennis kan verankerd worden zowel in de school als buiten de school. Inzicht in de biologie -en voor deze blauwdruk meer bepaald in het proces reproductie- staat voorop, feitenkennis is ondergeschikt. Dit betekent dat de voorkeur wordt gegeven aan een meer deductief opgebouwd didactisch handelen. Daarbij worden generalisaties gebruikt als een 'kapstok' die als het ware verder aangekleed wordt met een aantal ondergeschikte begrippen, waardoor de leerlingen een inhoudsvulling van de begrippen uit de generalisatie verder ontwikkelen. Dit kan via een beperkt aantal weloverwogen voorbeelden die de nodige feitenkennis aangeven. De generalisatie is echter primair, omdat deze mentale constructie het raamwerk of de (blijvende) krachtlijn is van een bepaald stuk kennisdomfein in de cognitieve structuur van een leerling. Het volgen van de omgekeerde eerder inductieve weg van specifieke feiten naar veralgemening, heeft het nadeel dat de leerlingen tijdens het verwerven van de feitenkennis een mentale constructie opbouwen die achteraf in veel gevallen moet gereconstrueerd worden om hierin ook de koepel- of sleutelbegrippen met elkaar te relateren tot een biologische generalisatie. Bovendien leidt de inductieve weg vaak tot het aanbrengen van zeer veel feitenkennis.

Voor een volledig overzicht van de generalisaties verwijzen we naar bijlage 7. Deze bevat een lijst van generalisaties waarbij aangeduid is in welke les(sen) geschikte aangrijpingspunten zitten om een bepaalde generalisatie aan te reiken. De lijst komt overeen met de algemene en specifieke biologische generalisaties die eerder in het proefschrift zijn opgesteld (hoofdstuk II, paragraaf 2.3 en 5.2).

### 2.3 Opzet van de lessenserie

#### 2.3.1 Lesblok 1: Alle organismen planten zich voort (1e graad)

##### *Vooropmerking*

In dit lesblok komt een aantal lessen voor die verband houden met RSV. In deze lessen met betrekking tot seksualiteit, bevindt de leerkracht zich op een gevoelig terrein. Het is dan ook belangrijk dat er een onderwijsleersituatie ontstaat waarin alle leerlingen zich 'veilig' voelen. De meeste van de hieronder aangegeven didactische werkvormen zijn, wanneer ze betrekking hebben op RSV, concreter toegelicht met vaak aan de OVSG/CVPO-werkmap (Kimzeeke, 1991) ontleende voorbeelden en suggesties. Andere bruikbare informatie voor didactische werkvormen bij RSV wordt gegeven door Meeuws (1991). Ook de RSV-documenten van de ARGO- en VSKO-onderwijskoepel zijn bruikbaar, maar zijn weinig of niet uitgewerkt naar

concrete didactische werkvormen met bijbehorende leerinhoud. Voor lessen die expliciet handelen over de voortplanting of de voortplantingsorganen van de mens is het belangrijk om audiovisuele middelen te kiezen. Het kan nodig zijn om rekening te houden met de emotionele effecten van sommige beelden zoals bijvoorbeeld van een bevalling. Bovendien moet zeker rekening gehouden worden met socio-culturele gevoeligheden bij allochtone leerlingen.

### *Lesopzet*

De lessenreeks start met een oriënterende les waarin waarnemingen uit eerdere lessenseries rond biotoopstudie en/of natuurobservatie aan bod komen. De leerlingen stellen in deze eerste les vast dat organismen een levensloop hebben waarbij nageslacht kan worden gevormd. Dit verwijst meteen naar een cyclisch fenomeen, dat vervolgens aan bod komt in de lessen over de voortplanting van planten en dieren. Centraal hierin staan kennis over en inzicht in de voortplanting van zaadplanten en de belangrijkste vormen van bevruchting en voortplanting die aangetroffen worden bij dieren. Het feit dat gedrag een rol kan spelen bij de voortplanting van dieren wordt even aangestipt. Vanuit deze biologische 'grondslag' wordt de overstap gemaakt naar de mens.

Wat de voortplanting van de mens betreft, zijn de leerlingen zelf het aangrijpingspunt. In een eerste stap wordt het feit belicht dat er verschillen en overeenkomsten waar te nemen zijn tussen henzelf en hun ouders. De verklaringen hiervoor worden gezocht in de chromosomen van de geslachtscellen en de bevruchte eicel. Hierbij wordt de relatie tussen *erfelijkheid* en *voortplanting* duidelijk aangegeven. In een tweede stap stellen de leerlingen zelf vast dat ze meer en meer verschillen van kinderen en overeenkomsten vertonen met volwassenen. Van de eigen puberale ontwikkeling komt eerst de uitwendige lichamelijke ontwikkeling aan bod. Zelfacceptatie staat daarbij op de achtergrond als een belangrijk aspect van RSV. Vervolgens worden de bouw en de functie van de geslachtsorganen besproken. De leerlingen krijgen hierdoor een biologische basiskennis die wordt aangewend voor het verwerven van nieuwe informatie voor de derde en laatste stap. Dit betreft het begrijpen van hun nieuwe gevoelens, het belevingsaspect van seksualiteit. Met de verworven biologische kennis ontstaat als het ware een 'biologische kijk' op het geheel. De betreffende lessen geven overigens aansluitingsmogelijkheden met RSV waarin het aspect relatie verder kan (moet) worden uitgediept. Tot nu toe werd het voortplantingsproces belicht vanuit de puberale ontwikkeling.

Het logische vervolg op de voorgaande lessen is dat het verloop van het voortplantingsproces wordt belicht. Dit gebeurt volgens de logische leerlijn: menstruatiecyclus, vruchtbaarheid, geslachtsgemeenschap, bevruchting, ontwikkeling en tenslotte de geboorte. Tot slot wordt het gegeven benadrukt dat voortplanting op zich een algemeen fenomeen is dat bij alle organismen voorkomt. De mens onderscheidt zich van een plant of een dier in die zin dat hij verantwoordelijkheid draagt voor zijn handelen. De gevolgen van geslachtsgemeenschap vormen de insteek naar de lessen over zwangerschaps- en SOA-preventie. De lessen liggen sterk in het domein van RSV waarbij gewerkt wordt naar een handelings(-intentie) gerichte preventie. In dit laatste deel van het lesblok kan de verworven biologische kennis in verband met voortplanting worden aangewend en verrijkt in een medische én een relationele context.

### Overzicht van de lessen

Elke les staat voor één lesuur. Bij elke les worden de doelstellingen vermeld die met de les worden nagestreefd. De mate van uitwerking van de lessen is onderling verschillend. Dit zegt niets over de belangrijkheid van een bepaalde les. Sommige lesinhouden laten zich vrij kort en eenduidig omschrijven, andere vergen een meer uitgebreide omschrijving.

### *Les 1 Organismen veranderen tijdens hun leven en kunnen een nageslacht vormen*

*Doelstellingen: 1,7*

#### Context

In deze inleidende les wordt de rode draad of de thematiek voor het volledige lesblok gegeven. Het gebruik van contexten is in deze les beperkt tot de illustratie van de levensloop van organismen, waaronder ook voedingsgewassen of kleinvee. Door deze voorbeelden wordt het inzicht ontwikkeld dat de levensloop (van een organisme) of levenscyclus (van een soort) niet alleen in de vrije natuur voorkomt.

#### Didactische werkvormen en inhoud

Deze eerste les is een oriënterende les waarbij een beperkte **doceeractiviteit** met aandacht voor de **demonstratie** van concreet materiaal én een **onderwijsleergesprek** elkaar kunnen afwisselen. Hierin wordt de nieuwe informatie aangereikt en kan ze door de leerlingen geïntegreerd worden met de reeds verworven kennis.

De leerlingen stellen vast dat organismen tijdens hun leven veranderen. Ze doen dit aan de hand van grafisch materiaal en realia die aansluiten bij de kennis verworven tijdens eerdere lessen (zelfde jaar of voorafgaande jaar) in het kader van natuurobservatie en biotoopstudie. De voorbeelden beperken zich niet enkel tot de vrije natuur (bijvoorbeeld: de eik, insecten, de kikker) maar gaan bijvoorbeeld ook over de kip of een voedingsgewas (tarwe). Dit zijn beknopte en vooral illustratieve contexten die in een volgende les opnieuw, maar meer uitgewerkt, aan bod kunnen komen. Voor wat de mens betreft, wordt duidelijk aangegeven hoe in de levensloop van foetus tot bejaarde veranderingen optreden in het lichaam. Zowel de groei van het hele lichaam, als de ontwikkeling van bepaalde organen wordt aangestipt. Bij alle voorbeelden wordt erop gewezen dat wanneer de levensloop van een organisme eindigt, er meestal ook een nageslacht is gevormd; er is dus sprake van een cyclus. Het begrip levenscyclus (van een soort) wordt aangereikt. Daarbij wordt vastgesteld dat elk organisme in staat is om een gelijksoortig organisme voort te brengen. Vanzelfsprekend komt ook de geslachtelijkheid van de waargenomen organismen aan bod. Hiermee wordt de functie van een belangrijk en fascinerend biologisch verschijnsel, de voortplanting, voor de eerste maal in dit lesblok aan de orde gesteld. Naar de leerlingen toe kan tot slot de thematiek van het lesblok geformuleerd worden als volgt: *"Zoals alle organismen heeft ook de mens een levensloop en plant ook de mens zich voort; dit is een natuurlijk, biologisch proces. Het is een belangrijk proces maar ook fascinerend als je er even bij stilstaat dat alles wat leeft, inclusief jijzelf, het resultaat is van voortplanting. De biologie is een wetenschap die onder meer de voortplanting bij organismen bestudeert en zoekt naar verklaringen voor wat men nog niet begrijpt. Het zelf begrijpen van de steeds terugkerende algemene biologische 'spelregels' bij de voortplanting bij planten en dieren, geeft je een inzicht in hoe de levende natuur in elkaar zit. Belangrijker nog is dat je door deze kennis ook de voortplanting van de mens beter begrijpt. Dat geldt eveneens voor thema's die hiermee verband houden en die steeds belangrijker worden in je eigen leven, zoals puberteit en seksualiteit."*

#### Leerlingenmateriaal

Lestekst met afbeeldingen van de levensloop van diverse organismen. De keuze ervan sluit aan bij de eerdere lessen met betrekking tot natuurobservatie of biotoopstudies.

## *Les 2/3 Voortplanting bij dieren*

### *Doelstelling: 1*

#### Context

In deze lessen kunnen diverse contexten gehanteerd worden waarbij een facet van voortplanting bij een aantal representatieve dieren belicht wordt in een 'dagdagelijkse' situatie. Hiervoor zijn dagbladartikels of andere teksten (een niet omvangrijke casus) geschikt. Topics die aan bod kunnen komen zijn, bij wijze van voorbeeld: een groot aantal kwalen spoelt aan op het Noordzeestrand; een rupsenplaag teistert het Maasland; het houden van wandelende takken; een beperking van visvangstquota, omdat de haring zich niet zoals men verwachtte, heeft voortgeplant; een paddenoverzetactie in het voortplantingsseizoen van amfibieën; een opzienbarende vondst van een groot aantal dinosauruseieren; eieren van een scharrelkip of een batterijkip; een babydolfijn is geboren in de dierentuin; de hond of de kat werpt jongen. Omwille van een realistische en haalbare tijdsbesteding kan één topic uitgewerkt worden als een context voor de lessen rond voortplanting bij dieren, vooral met de bedoeling de motivatie te verhogen. Uiteraard kunnen ook andere contexten gehanteerd worden als illustratiecontext.

#### Didactische werkvormen en inhoud

Via een **onderwijsleergesprek** met aandacht voor **demonstraties** met audiovisuele middelen (dia's, transparanten, videofragmenten, concreet materiaal), wordt de voortplanting bij dieren toegelicht. De leerlingen stellen vast dat er meerdere vormen van bevruchting mogelijk zijn; uitwendige bevruchting, maar ook inwendige bevruchting zoals bij de mens. Daar waar mogelijk wordt aangesloten bij de eerdere waarnemingen tijdens natuurobservatie of biotoopstudies en de reeds verworven kennis over de begrippen zaadcel, eicel en bevruchting uit het Basisonderwijs. Er wordt op duidelijke verschillen gewezen tussen de zoogdieren, vogels, reptielen, amfibieën, vissen en ongewervelden, wat betreft de wijze van bevruchting en voortplanting. Met enkele voorbeelden kan ook het ontwikkelen van onbevruchte eicellen (bijvoorbeeld bij insecten), hermafroditisme (landslakken, aardworm) en ongeslachtelijke voortplanting versus geslachtelijke voortplanting (zoetwaterpoliep) worden besproken. Voortplantingsgedrag waardoor de twee geslachten elkaar kunnen benaderen komt tevens aan bod, zij het beperkt omdat dit in lesblok 2 uitgebreider behandeld kan worden.

De lessen worden afgesloten met een **bordinventarisatie**, gekoppeld aan het maken van een **matrix** zodat een overzicht ontstaat van de nieuwe informatie.

#### Leerlingenmateriaal

Lestekst met afbeeldingen en een aantal contextgerichte dagbladknipsels of tekstjes over de voortplanting van dieren.

## *Les 4/5 Voortplanting bij planten*

### *Doelstelling: 1*

#### Context

De aanwending van contexten voor deze lessen lijkt sterk op de voorgaande lessen over dieren. Topics die hier aan bod kunnen komen zijn, bij wijze van voorbeeld: het stekken als een belangrijke vermeerderingswijze voor de plantenkweek thuis of in de tuin; aardappelen als een belangrijke voedselbron; graan als voedselbron; onze plantaardige voeding is hoofdzakelijk afkomstig uit vruchten en zaden; de immense hoeveelheid alcohol die in onze samenleving wordt geconsumeerd is vooral afkomstig van suikers uit vruchten of zetmeel uit zaden; tarwe of maïs als een belangrijk landbouwgewas in West-Europa; de landbouwcyclus

(tarwe) van zaaien tot vruchtvorming en oogsten; schenk je een bos margrietten, dan geef je eigenlijk plantendelen met een grote hoeveelheid geslachtsorganen.

### Didactische werkvormen en inhoud

De didactische werkvormen voor deze lessen komen overeen met deze van de voorgaande lessen. De meeste aandacht gaat daarbij naar de bloemplant. Naast de traditioneel gehanteerde hypothetische bloemplant en de onvermijdelijke peulvrucht, kunnen ook andere zaadplanten (bijvoorbeeld een voedselgewas als tarwe) aan bod komen, inclusief de bloeiwijze en de vruchtjes. De belangrijkste topics zijn de geslachtelijke voortplanting, waarbij de bestuiving via wind of insecten kan plaatshebben. Er wordt tevens aandacht besteed aan de structuur en de functie van zaden en vruchten met eerder aandacht voor het steeds terugkerend bouwplan dan voor de naamgeving van het hele scala aan vruchtentypes. Daarnaast wordt ook de ongeslachtelijke voortplanting toegelicht; de in-vitrotechnieken die in dit verband belangrijk zijn, zullen aan bod komen in lesblok 3.

Op het einde van de laatste les kan via een **bordinventarisatie**, gekoppeld aan het maken van een **matrix** een overzicht van de nieuwe informatie van de lessen over de planten overzichtelijk weergegeven worden. Dit kan in de **nabespreking** verder uitgebreid worden met inzichten over de voortplanting bij dieren. Hierdoor moet het voor de leerlingen duidelijk zijn dat het voortplantingsproces steeds hetzelfde basisprincipe heeft; een zaadcel (of de kern ervan) wordt verplaatst naar een eicel, hierdoor kan bevruchting plaatshebben.

### Leerlingenmateriaal

Lestekst met afbeeldingen en een aantal contextgerichte dagbladknipsels of tekstjes over voortplanting van planten.

## *Les 6 Verschillen en overeenkomsten*

### *Doelstelling: 1*

### Context

Een aantal eigen lichaamskenmerken op oude foto's als kleuter, een recente foto als tiener en een foto van de ouders vormen een sterk persoonsgerichte context. Verschillen en overeenkomsten met de ouders worden biologisch verklaard en zijn een opstap tot nieuwe informatie.

### Didactische werkvormen en inhoud

Op het einde van de voorgaande les krijgen de leerlingen als **huiswerk** de **opdracht** om aan de hand van enkele foto's (zie boven) netjes op een blad<sup>1</sup> geplakt, een goede beschrijving te geven van enkele verschillen en overeenkomsten tussen hen en hun ouders voor wat betreft lichaamskenmerken (haarkleur, kleur van de iris, gelaat, lengte enz.).

In een **onderwijsleergesprek** wordt via vragen en **bordinventarisatie** de informatie van het huiswerk verwerkt en wordt een overzicht gegeven van een aantal erfelijke kenmerken. Aansluitend wordt duidelijk gemaakt dat een verklaring ervoor kan gezocht worden in de voortplanting. Een beperkte **doceeractiviteit** met niet-verbale **demonstratie** via dia's of transparanten is daarbij nodig om snel nieuwe informatie aan te brengen. Hierbij worden begrippen zoals celkern en chromosoom besproken en kan relatief eenvoudig toegelicht worden dat een aantal (erfelijke) eigenschappen van een mens tot stand komt onder invloed van informatie die in de chromosomen ligt opgeslagen. De inhoudsinvulling van het begrip chromosomen kan daarbij beperkt blijven. Vanuit dit gegeven wordt gesteld dat het geslacht bij de mens een erfelijke eigenschap is die reeds vastligt in de chromosomen in de celkern. Via schema's wordt duidelijk dat

---

<sup>1</sup>Het blad met de foto's kan ook aangewend worden in RSV-lessen buiten het schoolvak biologie.



voortplantingscellen (nabespreking les 5) versmelten tot een bevruchte eicel met 46 chromosomen. Door middel van schema's wordt duidelijk dat een man en een vrouw een verschillende chromosoominhoud hebben in hun cellen; een eicel een x-chromosoom heeft; een zaadcel een x- of een y-chromosoom heeft; een kind een bepaald geslacht heeft en dat dit erfelijk bepaald wordt. Aan de hand van afbeeldingen wordt nog eens nagegaan wat de primaire geslachtskenmerken van mensenbaby's en -kinderen zijn. Het wordt in een afsluitend **onderwijsleergesprek** duidelijk dat de 'klas' niet meer in dit beeld past. De foto's als tieners illustreren trouwens zelf hun eigen levensloop (les 1) waaruit blijkt dat de leerlingen stilaan volwassen worden. In hun eigen lichaam spelen zich nu (of binnen afzienbare tijd) processen af waardoor ze straks volwassen zijn en zelf geslachtscellen kunnen vormen; daarbij zullen ze zelf erfelijk materiaal kunnen doorgeven.

### Leerlingenmateriaal

Gegevens voor de aan de les voorafgaande opdracht (huiswerk) en een lestekst met afbeeldingen en schema's.

## *Les 7/8 Jongens en meisjes, mannen en vrouwen*

### *Doelstellingen: 1, 3, 5, 6, 7*

### Context

Voor deze lessen wordt de eigen puberale ontwikkeling en die van de klasgenoten gehanteerd als een persoonsgerichte aanleercontext. Omdat het hier een persoonsgebonden materie betreft, wordt via verschillende didactische werkvormen vooral gewerkt met een 'derde' persoon.

### Didactische werkvormen en inhoud

De gekozen werkvorm is het **ontdekkend leren**. De leerlingen werken met een diagram waarop aangegeven is in welke jaren diverse secundaire geslachtskenmerken (ook de groeispuurt) kunnen ontwikkelen bij jongens en meisjes. De diagrammen geven ook de extreme leeftijdsgrenzen aan. Er vindt een proces van geleide zelfontdekking plaats waarbij de volgende probleemstellingen centraal kunnen staan:

- welke zijn de belangrijke lichamelijke veranderingen in de puberale ontwikkeling?
- binnen welke leeftijdsgrenzen treden deze veranderingen op?
- zijn er wat betreft de start van de puberteit verschillen tussen jongens en meisjes?

In een hierop volgend **onderwijsleergesprek** wordt duidelijker dat zijzelf (bijna) in een levensfase zitten, waarin sterke lichamelijke veranderingen plaatsvinden. Het wordt uit de tabel duidelijk dat de meisjes eerder aan de groeispuurt en de puberteit beginnen dan de jongens. De leerlingen stellen vast dat er steeds vroeg- en laatbloeiers zijn. Er wordt door de leerkracht toegelicht dat ook dit verschijnsel voor een deel erfelijk bepaald is. Daarnaast wordt aangegeven dat deze secundaire geslachtskenmerken ontstaan onder invloed van geslachtshormonen. Het begrip hormoon wordt hierbij vrij eenvoudig ingevuld als een chemische boodschapper die bepaalde lichaamsprocessen kan reguleren.

Vervolgens komt aan bod dat er steeds een zekere biologische variatie optreedt bij levende wezens of bepaalde delen ervan. Ook bij de ontwikkeling van de secundaire geslachtskenmerken en de start van de puberale ontwikkeling worden we geconfronteerd met deze biologische variatie. Via een ingelaste korte **opdracht** waarbij de lichaamslengte, gemeten wordt, worden de waarden in een histogram weergegeven en wordt de gemiddelde waarde voor de klas bepaald. Wanneer deze opdracht een te 'bedreigende' situatie vormt voor sommige leerlingen, kan ook de schoenmaat (voetlengte) gehanteerd worden. In een onderwijsleergesprek moet vervolgens de 'zelfacceptatie' van de leerling centraal staan. De leerlingen moeten het inzicht ontwikkelen dat 'normaal' niet echt bestaat; het is een

gemiddelde, afgeleid van een groot aantal waarden met een sterke spreiding. Dit gegeven kan ook getransponeerd worden naar de puberale ontwikkeling.

De lessen worden afgesloten met een **rollenspel**: de leerlingen moeten, in groepjes verdeeld, aan de hand van de verworven kennis antwoorden op een aantal ingezonden 'lezersvragen' over puberteit in een jongerenblad. Het belangrijkste punt in deze brieven is de onzekerheid en de geringe zelfacceptatie van pubers in verband met hun eigen lichamelijke ontwikkeling. In de korte **nabespreking** komen de antwoorden aan bod.

**Opmerking:** De leerinhoud van deze lessen kan ook aangewend en verder uitgebreid worden in RSV buiten het schoolvak biologie.

### Leerlingenmateriaal

Lestekst met afbeeldingen en diagrammen.

Materiaal (fotokopies van een artikel of een equivalent) voor de opdracht.

### *Les 9/10 De bouw en de functie van de geslachtsorganen van de mens* *Doelstelling: 3*

#### Context

Wat betreft menselijke seksualiteit vormt de mens zelf de ideale context. Om de persoonlijke relevantie zo hoog mogelijk te maken en tegelijkertijd de leerlingen te motiveren, hanteren we hun eigen (voor)kennis als context. Het betreft een deel van de verworven begrippen en de inhoudsinvulling ervan, met betrekking tot de geslachtsorganen.

#### Didactische werkvormen en inhoud

De lessen starten met een **opdracht** in de vorm van een individueel **quiz-spel**. Daarbij moet een tiental begrippen met betrekking tot voortplantingsorganen geplaatst worden bij de juiste omschrijving (matching). In de quiz komen begrippen voor die mogelijk reeds in het Basisonderwijs aan bod kwamen (vagina, penis, baarmoeder), maar ook enkele moeilijke begrippen (clitoris, ejaculatie, testosteron) die behoren tot de nieuwe informatie. Na korte tijd krijgt iedereen een blad met de correcte antwoorden om zijn eigen score te bepalen. Deze wordt achteraan op het anoniem antwoordblad geschreven. Na deze activering van de mogelijke voorkennis wordt gestart met een **onderwijsleergesprek** gecombineerd met **doceeractiviteiten** en **demonstraties** (audiovisuele middelen) waarbij de structuur en de functie van de voortplantingsorganen van de mens worden toegelicht. Dit worden gespreid over twee lessen. De bouw en de functie van de menselijke voortplantingsorganen wordt vrij theoretisch, dit wil zeggen anatomisch, behandeld. Alle belangrijke structuren komen aan bod. Begrippen zoals seksuele prikkel, erectie en orgasme worden reeds aangereikt vooruitlopend op de lessen 11 en 12. Daarbij wordt de correcte medische terminologie gebruikt en is er aandacht voor de belangrijke synoniemen in het Nederlands. Topics die ook toegelicht worden zijn besnijdenis of circumcisie, fimosis en het maagdevlies. Ook de secretie van geslachtshormonen, oestradiol en testosteron wordt vermeld.

Door op het einde van de eerste les de anonieme antwoordbladen in te zamelen, kan de leerkracht aan de hand van de scores en de specifieke antwoorden zich een beeld vormen van de voorkennis van de leerlingen. Dit kan nuttig zijn voor het bijsturen van de tweede les, of voor toekomstige lessen met vergelijkbare klassen.

### Leerlingenmateriaal

Lestekst met afbeeldingen.

Werkblad voor de opdracht, inclusief een blad met de correcte antwoorden.

*Les 11/12 Nieuwe gevoelens  
Doelstelling: 9*

Context

Net zoals voor de voorgaande lessen wordt de seksualiteit van de jongeren gehanteerd als een belangrijke context voor het aanleren van nieuwe informatie: in dit geval specifiek een belevingsaspect van hun eigen seksualiteit. Aansluitend wordt opnieuw de eigen (voor)kennis maar ditmaal in verband met seksualiteit gehanteerd als een context.

Didactische werkvormen en inhoud

Op het einde van de voorgaande les krijgen de leerlingen een **opdracht** als **huiswerk**. Iedere leerling zoekt een afbeelding van een persoon (uit de muziekwereld, film, tv, eigen vriend of vriendin) die hij 'sexy' vindt en noteert in enkele korte zinnen wat deze persoon zo aantrekkelijk maakt. Via een **klassegesprek** kunnen enkele leerlingen hun verhaal en alle leerlingen hun standpunten ten opzichte van een aantal 'sexy' personen kwijt. Elementen van deze activiteit worden in een **onderwijsleergesprek** geïntegreerd met nieuwe informatie waarbij de volgende stellingen centraal staan :

- ten aanzien van uiterlijke kenmerken is er een innerlijke beleving die verschillend is van persoon tot persoon
- tijdens de puberteit verandert er niet alleen veel in het lichaam, maar ook de gevoelens en de relaties met andere mensen zijn niet meer dezelfde als bij jonge kinderen
- seksualiteit gaat stilaan een grotere rol spelen en heeft te maken met seksuele prikkels, zelfbevrediging, verliefdheid en vrijen, waarbij seksuele gevoelens belangrijk zijn
- seksualiteit heeft drie functies: lust-, relatie- en voortplantingsfunctie.

Wat dit laatste betreft wordt de leerlingen duidelijk verteld dat in schoolvakken zoals godsdienst, moraal of in specifiek georganiseerde RSV hierop uitgebreid zal worden ingegaan en dat ze daar dan ook met hun vragen en wensen over deze problematiek terecht kunnen. Binnen het schoolvak biologie wordt daarentegen vooral aandacht besteed aan een aantal begrippen met een duidelijk raakvlak met het functioneren van het eigen lichaam, als het ware de 'biologische kijk' op seksualiteit.

Om dit laatste te realiseren wordt de eerste les afgesloten met een opdracht in de vorm van een individueel **quiz-spel**. Daarbij moet een tiental begrippen met betrekking tot seksualiteit geplaatst worden bij de juiste omschrijving. In de quiz komen begrippen voor die wijzen naar de lust- en de relatiefunctie van seksualiteit (masturbatie, natte droom, orgasme, erogene zone, libido, heteroseksualiteit, homoseksualiteit,...). Na korte tijd krijgt iedereen een blad met de correcte antwoorden om zijn eigen score te bepalen. Deze wordt achteraan op het anoniem antwoordblad geschreven.

De leerlingen krijgen na afloop van de eerste les een **opdracht** als **huiswerk** mee. Ze krijgen elk een briefomslag en worden verzocht om de volgende dag één of meerdere **vragen** in verband met onduidelijkheden, twijfels, bijkomende informatie enz. over de begrippen uit de quiz of aanverwante begrippen te formuleren. Deze kunnen in de omslag terugbezorgd worden via een door de leerkracht uitgewerkte afspraak die anonimiteit garandeert.

De tweede les bestaat hoofdzakelijk uit een **onderwijsleergesprek**, waarbij de leerkracht aan de hand van de **vragen** uit de briefomslagen, gecombineerd met de goede antwoorden van de quiz vooral de lichamelijke beleving van seksualiteit kan toelichten. Bij het aanreiken van de nieuwe informatie wordt, waar nodig, de wetenschappelijke terminologie ook in verband gebracht met termen uit de dagelijkse omgangstaal, zoals 'orgasme' en 'klaarkomen'. Dit is belangrijk in functie van de gehele RSV, waarbij communicatie of 'bespreekbaarheid' een onmisbare hoeksteen vormt.

De les wordt afgesloten met een korte **nabespreking** waarin de functies van seksualiteit en de samenhang ervan met de biologie geschetst worden. Hieruit moet blijken dat lustbeleving een normale zaak is voor iedereen (lustfunctie), maar dat de oorsprong van

seksualiteit louter biologisch is (voorplantingsfunctie). De biologische 'spelregels' werden reeds overduidelijk vastgesteld in de lessen over planten en dieren (les 2, 3, 4, 5), een zaadcel verplaatst zich naar een eikel. Om dit te realiseren moeten bij de mens de geslachten bij elkaar gebracht worden. Dit laatste verwijst overigens naar de relatiefunctie van seksualiteit. De opening naar de volgende les wordt gemaakt door duidelijk aan te geven dat het samenbrengen van de geslachten alleen lang niet altijd voldoende is, zo moet de eikel ook 'klaar' zitten.

De inhoud van deze lessen kan en moet verder uitgebreid worden in functie van adequate RSV. Dit kan in andere lessen waarbij de relatiefunctie van seksualiteit via topics zoals: vriendschap, verliefdheid, verwachtingen in een relatie, gevoelens, assertiviteit,... enz. aan bod komen.

### Leerlingenmateriaal

Eventueel lestekst.

Werkblad voor de opdracht, inclusief een blad met de correcte antwoorden.

Briefomslagen voor het huiswerk.

## *Les 13 Vruchtbaarheid, elke maand een cyclus*

### *Doelstelling 3*

### Context

Via de didactische werkvorm in de eerste fase van deze les worden de leerlingen geconfronteerd met vragen over hun eigen vruchtbaarheid of, voor de jongens, de vruchtbaarheid van hun vrouwelijke leeftijdsgenoten.

### Didactische werkvormen en inhoud

De les start met een **onderwijsgesprek** en met een **bordinventarisatie** rond enkele vragen gericht in de derde persoon:

- vanaf welk ogenblik is een meisje (een vrouw) vruchtbaar?
- is een vrouw elke dag vruchtbaar?
- welke dag(en) is een vrouw niet vruchtbaar?
- vanaf welk ogenblik is een vrouw niet meer vruchtbaar?

De leerkracht verwerkt de opmerkingen van de klas en brengt vanuit deze geactiveerde kennis nieuwe informatie aan. Dit gebeurt via een **doceractiviteit** met aandacht voor het gebruik van audiovisueel materiaal (transparanten) voor **demonstratie**. Daarbij wordt vooral de menstruatiecyclus toegelicht, inclusief de rol van de hormonen oestradiol en progesteron. Het begrip hormoon blijft in deze lessen nog steeds een vrij eenvoudige inhoudsvulling houden (zie les 7 en 8) maar de zeer precieze regulerende werking op bepaalde weefsels kan nu meer benadrukt en geïllustreerd worden. Aansluitend bij de verworven kennis wordt door de leerlingen in een opdracht de vruchtbare periode van een vrouw bepaald. Dit gebeurt aan de hand een klassieke **oefening** met een voorbeeld van een maandcyclus en rekening houdend met de verantwoorde marges in functie van de overlevingstijd van spermatozoa.

In deze les wordt ook kort toegelicht dat de man permanent vruchtbaar is. Daarbij moet wel de nadruk worden gelegd dat dit niet mag gezien worden als een aspect van superioriteit (rolbevestiging vanuit biologisch perspectief). Dit laatste komt ook terug in verband met de problematiek van de onvruchtbaarheid bij de mens (lesblok 3, les 27).

### Leerlingenmateriaal

Lestekst met afbeeldingen en gegevens voor de opdracht.

*Les 14/15 Nieuw leven*  
*Doelstellingen: 1, 3*

Context

Een buitenschoolse, leefwereld gerichte context voor deze les ligt niet voor de hand. Seksualiteit is een intrigerend onderwerp dat meestal sterker in een heimelijke belangstelling staat dan andere relationele onderwerpen. Dit geldt zeker wanneer het gaat om louter lichamelijke aspecten, waaronder de geslachtsgemeenschap zelf. Anderzijds staan casussen over onderwerpen zoals zwangerschap en bevalling, al dan niet in een medische context, veraf van de belevingswereld van jongeren. Een context wordt gecreëerd door in het begin van de lessen tijdens een onderwijsleergesprek aansluiting te zoeken bij de leefwereld van de leerlingen zelf.

Didactische werkvorm en inhoud

Via een **onderwijsleergesprek** wordt een kader voor het aanbrengen van de nieuwe informatie gecreëerd. Daarbij worden de volgende uitspraken naar voren gebracht:

- wie reeds een lief heeft, zal nog niet onmiddellijk denken aan kinderen krijgen
- verliefde jongeren hebben nog een hele weg af te leggen: elkaar leren kennen en ontdekken, de school afmaken, verder studeren enz.
- pas als je voor jezelf kunt zorgen kun je ook zelf aan kinderen denken
- vroeg of laat ben je samen met je partner toe aan geslachtsgemeenschap, op dat ogenblik zal iedereen zich de vraag stellen of hij nu precies wel of niet kinderen wenst.

Op deze laatste uitspraak kan even kort ingegaan worden door de leerlingen redenen te laten opgeven waarom mensen (volwassenen) beslissen om wel of geen kinderen te hebben. Hierbij aansluitend wordt benadrukt dat informatie over geslachtsgemeenschap, bevruchting en zwangerschap belangrijk is voor beslissingen in de nabije toekomst.

Voor het aanreiken van de nieuwe informatie zijn **doceractiviteiten** aangewezen, met aandacht voor **demonstratie** van concreet materiaal via dia's, transparant, video enz.. De nieuwe informatie heeft betrekking op geslachtsgemeenschap die bevruchting mogelijk maakt. Vervolgens wordt de groei en de ontwikkeling van het embryo bondig geschetst. De rol van de placenta, de geboorte en het zogen worden grondig toegelicht. Eventueel kan de mogelijkheid en de noodzaak van prenataal onderzoek (vlokkentest en eventueel vruchtwaterpunctie) kort geschetst worden, zonder te diep in te gaan op erfelijke aandoeningen. Dit komt namelijk aan bod in les 21. De hormonale regeling van de zwangerschap wordt niet uitgewerkt gezien de te beperkte voorkennis en dito inzicht in verband met hormonale regeling. Dit komt aan bod in lesblok 2.

In de **nabespreking** bij de laatste les wordt gewezen op de fascinerende ontwikkeling van een bevruchte eicel tot een boreling (autopoïese); een kind is 'nieuw leven' dat ontstaat uit simpelweg het versmelten van een eicel (kleiner dan een puntje op de 'i') en een nog veel kleinere zaadcel, waardoor een heel proces op gang wordt gebracht dat uiteindelijk resulteert in een nieuw organisme, dat zich ook na de geboorte nog verder ontwikkelt. Verder kan benadrukt worden, als aanloop naar de volgende lessen, dat voortplanting op zich een algemeen fenomeen is dat bij alle organismen voorkomt. De mens is echter meer dan een plant of een dier. Bij de mens is seksualiteit en voortplanting vaak ontkoppeld, wat betekent dat hij verantwoordelijkheid draagt voor zijn handelen. Dat verwijst meteen naar de gevolgen van geslachtsgemeenschap, namelijk de kans op ongewenste zwangerschap en SOA.

Leerlingenmateriaal

Lestekst met afbeeldingen.

*Les 16/17 Voorkomen van zwangerschap*  
*Doelstellingen: 5, 9, 11*

Context

De leerlingen worden als instap voor de lessen geconfronteerd met een klein leesstuk (casus) over de twijfels, vragen en wanhoop van een leerlinge van net 16 jaar die ongewenst zwanger is. Daarnaast wordt in deze lessen een aantal voorbehoedmiddelen inclusief informatiefolders van informatiecentra (bijvoorbeeld: CGSO, GVO-CM) gehanteerd door de leerlingen. Op deze wijze wordt een aspect van hun (toekomstige) leefwereld rechtstreeks in de klas gebracht.

Didactische werkvormen en inhoud

Er wordt gekozen voor een zelfbeschikkingsbenadering aangezien andere benaderingen weinig of geen effect hebben voor zwangerschaps- en SOA-preventie (Geeraert,1994b). Dit betekent dat we naast het aanbrengen van kennis en het begrijpen van de nieuwe informatie (louter informerende benadering) vooral aandacht besteden aan het integreren en het toepassen van nieuwe informatie.

De lessen starten met het **lezen** van een korte **tekst** over een leerlinge die ongewenst zwanger is. Het doel van deze tekst is vooral de motivatie verhogen en het leveren van een aanknopingspunt voor het daaropvolgend **onderwijsleergesprek**. Via enkele gerichte vragen kan ingegaan worden op vooral het belang van het voorkomen van zwangerschap. In het onderwijsleergesprek worden de leerlingen in kleine groepjes geconfronteerd met demonstratiemateriaal (de voorbehoedmiddelen en de folders). Via een met het onderwijsleergesprek afgewisselde **doceeractiviteit** wordt een overzicht van de belangrijkste middelen en hun werking, inclusief de voor- en nadelen, gegeven. Daarbij kan steeds gewezen worden op de relevante biologische generalisaties. Zo kan contraceptie helder benaderd worden door te stellen dat dit kan door:

- een barrière voor de zich verplaatsende zaadcel
- remming van de vorming van een rijpe geslachtscel (voorlopig enkel de eicel)
- afstoting van de bevruchte eicel door een geprikkeld baarmoederslijmvlies
- uitdrijving van het zich ontwikkelend embryo door hormonale of andere ingrepen.

De hormonale achtergrond van chemische anticonceptie wordt afgestemd op de beperkte voorkennis (les 13).

In een tweede les krijgen de leerlingen de **opdracht (rollenspel)** om in kleine groepjes een aantal voorbehoedmiddelen aan de hand van de folders en het materiaal in de klas te presenteren. Daarbij is er een aantal aandachtspunten die in een presentatie aan bod moeten komen: hoe werkt het middel; wat zijn de voordelen; wat zijn de nadelen; hoe betrouwbaar is het; waar en hoe koop je het zelf (wat kost het)? De leerlingen worden aangemoedigd de presentatie (5 minuten) te doen in de vorm van een originele sketch (dokter-patiënt, reclamespotje, het onderzoekslabo,...).

Om deze lessen volledig uit te bouwen naar RSV is het belangrijk dat de leerlingen in een afsluitende **discussie** hun eigen standpunt ten opzichte van voorbehoedmiddelen kunnen vormen en ook dat van hun klasgenoten leren kennen. Daarbij kan de leerkracht een aantal vragen opwerpen waarbij de leerlingen naar elkaars visie op het probleem luisteren. Vragen zoals: welk middel zou je nu zelf kiezen en waarom; wie moet ervoor zorgen, de jongen of het meisje; als je een lief hebt, wanneer ga je dan aan een voorbehoedmiddel denken; veel jongeren hebben weet van voorbehoedmiddelen maar gebruiken het niet, ook niet de eerste keer, hoe komt dat? Naast deze vragen is ook de bespreekbaarheid van het condoom als een belangrijk voorbehoedmiddel in aansluiting met de problematiek van SOA (zie volgende lessen) uiterst belangrijk. Wil men al deze vragen en de bespreekbaarheid van het condoom goed uitwerken in functie van een zelfbeschikkingsbenadering dan heeft men meer dan de twee aangegeven lessen nodig. De twee aangegeven lessuren beschouwen we dan ook als een eerste fase in .RSV in verband met zwangerschapspreventie. Hierin wordt vanuit het biologiecurriculum de nodige vakinhoudelijke informatie ingebed in relevante contexten. Wil men de kennis volledig wendbaar maken en de 'vorming' van de leerlingen verder aanpakken,

dan moet vooral het toepassen van de kennis verder uitgewerkt worden binnen de marges van andere schoolvakken zoals godsdienst, moraal of een specifiek RSV-schoolwerkplan dat volledig los staat van een bepaald schoolvak.

### Leerlingenmateriaal

Casustekst.

Lestekst met afbeeldingen en informatie voor de opdracht.

Concreet demonstratiemateriaal in verband met voorbehoedmiddelen en een aantal discussievragen.

## *Les 18/19 Voorkomen van SOA*

### *Doelstellingen: 5, 9, 10*

### Context

Het uitgangspunt in deze lessen zijn de reële vragen en onzekerheden van de leerlingen in de klas die verband houden met SOA. Hierdoor wordt de betrokkenheid van de klas tot de nieuwe informatie zo groot mogelijk gemaakt.

### Didactische werkvormen en inhoud

Op het einde van de voorgaande les over zwangerschapspreventie of in andere lessen in het kader van RSV krijgen de leerlingen als **huiswerk** de **opdracht** om enkele vragen over SOA in te leveren via een anonieme briefomslag (zie ook les.11). In de plaats van vragen mogen ook concrete suggesties gegeven worden over topics waarover ze meer informatie willen. Daarbij wordt duidelijk gesteld dat het gaat om geslachtsziekten of seksueel overdraagbare aandoeningen in de brede zin van de term en dus niet enkel om AIDS. Op basis van deze feedback kan de leerkracht zijn **onderwijsleergesprek** afstemmen op de behoefte aan nieuwe informatie bij de leerlingen en de eventuele misvattingen. Aandachtspunt in deze les is dat je bij seksueel contact een geslachtsziekte kunt oplopen en dat je dit moet voorkomen. Inspelend op de specifieke vragen van de leerlingen moet een bepaalde minimale leerinhoud zeker aan bod komen. Zo worden zeker de belangrijkste geslachtsziekten (syfilis, gonorrhoe, chlamydia) kort geschetst, zonder te vervallen in een te sterke medische benadering. De symptomen en de behandeling van de aandoeningen worden besproken. Dergelijke informatie kan snel overgedragen worden onder de vorm van **doceeractiviteiten** die geïntegreerd zijn in het onderwijsleergesprek en waarbij het gebruik van AV-media en informatiefolders nodig kan zijn om enkele duidelijke symptomen aan te geven. Daarbij is het niet te bedoeling om te vervallen in een louter informerende benadering met afschrikwekkende voorbeelden. Vervolgens wordt via een aantal **discussievragen** duidelijk samengevat hoe je de ziekte wel of niet kan oplopen en hoe je verantwoord handelt als je ze zou oplopen. Door SOA-preventie te koppelen aan het voorkomen van ongewenste zwangerschap wordt meteen duidelijk dat een condoom een goede barrière is voor zowel de zaadcel als voor ziekteverwekkers.

In een tweede les komt AIDS als een voorlopig ongeneeslijke geslachtsziekte aan bod. Daarbij wordt op eenvoudige wijze geschetst (voorkennis over immunologie ontbreekt) wat de ziekte inhoudt en hoe ze onder andere door seksueel contact kan worden overgedragen. Voorts wordt ook duidelijke informatie gegeven over het risico van besmetting en wat het begrip 'seropositief zijn' betekent; dit laatste ook met als doel het wegwerken van de vooroordelen. Ook in deze les wordt afsluitend via een aantal **discussievragen** aangegeven hoe je de ziekte wel of niet kan oplopen en hoe je verantwoord handelt als je vermoedt dat je ze hebt opgelopen.

Voor deze lessen geldt dezelfde bemerking als hierboven; de twee aangegeven lessen beschouwen we dan ook als een eerste fase van RSV vanuit het biologiecurriculum. Verdere uitdieping in RSV-lessen in andere schoolvakken is vereist (bespreekbaarheid en het

gebruik van het condoom in functie van AIDS-preventie; houding van de leerlingen tegenover een seropositieve persoon).

### Leerlingenmateriaal

Materiaal voor de opdracht.

Lestekst met afbeeldingen en een aantal discussievragen.

### 2.3.2 Lesblok 2: Een organisme is een autopoietisch systeem (2e/3e graad)

In de karakteristiek van de volledige lessenserie werd reeds aangegeven dat lesblok 2 bestaat uit 'lessen' die niet op zichzelf staan. Ze verwijzen naar aanknopingspunten van het biologische thema voortplanting met andere thema's zoals: cellen (bouw en functie), regulatie, erfelijkheid, evolutie en diversiteit, ecologie en gedrag. Derhalve verwijzen de lessen **niet naar een concreet lesuur**. Ook de volgorde van de aanknopingspunten is van ondergeschikt belang. Dit neemt niet weg dat inzicht in een thema zoals evolutie enkel zinvol is na kennisverwerving over erfelijkheid, wat dan weer gekoppeld is aan celdeling. Het hele lesblok is gericht op het realiseren van doelstelling 1, afgezien van 'les 22' die gericht is op doelstelling 3. De bespreking van de opzet van dit lesblok wijkt, aangezien het niet over effectieve lessen gaat, af van de andere lesblokken. We bespreken eerst bondig de lesopzet en de aanknopingspunten en gaan daarna in op de uitwerking van **doelstelling 2 en 12** die eveneens het thema voortplanting overstijgen en meer betrekking hebben op de totaliteit van het schoolvak.

#### *Lesopzet*

In onderstaand overzicht zijn concrete suggesties aangegeven voor het koppelen van het thema voortplanting aan andere thema's. Hierdoor kunnen de leerlingen een beter en meer volledig inzicht ontwikkelen in verband met het thema voortplanting. Daarbij kan zich op het einde van het ASO het thema-overstijgend inzicht ontwikkelen dat een organisme een uniek, zichzelf vormend, systeem is. Het inzicht kan ontwikkeld worden via een aantal belangrijke generalisaties waaronder ook heel wat verklarende. Voor sommige van deze laatste kan in de lessen van het eerste lesblok reeds een aanzet gegeven worden. Dit vindt dan meestal nog plaats in de vorm van een beschrijvende relatie tussen de belangrijke begrippen, wegens het ontbreken van voldoende kennis en het niveau van cognitieve ontwikkeling van de leerlingen. In dit lesblok, dat we plaatsen in de tweede en derde graad, worden in het schoolvak biologie voldoende andere biologische thema's uitgediept en kunnen de leerlingen ook de nodige verklarende generalisaties ontwikkelen.

Per les maken we een schets van de belangrijkste aandachtspunten. In de overzichtstabel van de generalisaties (bijlage 7) wordt aangegeven welke generalisaties daarbij van belang kunnen zijn. Het spreekt vanzelf dat bepaalde generalisaties in meerdere thema's belicht kunnen worden. Zo kan een begrip als meiose gerelateerd worden aan begrippen met betrekking tot celdeling en erfelijkheid. De voorgestelde generalisaties en hun invalshoeken zijn dan ook voorbeeldmatig. Bij elke les wordt tevens een aantal aanwijzingen gegeven over mogelijk aan te wenden contexten. Dit kan in de vorm van een zelfgemaakte casustekst of een artikel uit



dagblad of tijdschrift. Het uitwerken van een bepaalde context kan ook samenvallen met deze voor lessen uit lesblok 3.

**Les 20 Celdeling of voortplanting van de cel (Cellen, bouw en functie)**  
Belangrijke aanknopingspunten met het voortplantingsproces zijn de begrippen celdeling, mitose, en meiose. Celdeling is functioneel voor de vorming van nieuwe cellen in een meercellig organisme (celvervanging, weefselgroei, ontwikkeling van de zygote). Mitose is een proces waardoor cellen ontstaan die identiek zijn aan de oorspronkelijke cel. Meiose daarentegen is een proces waardoor haploïde geslachtscellen ontstaan.  
Contexten: onderzoek naar celdeling en kanker; weefselkweek voor medische toepassingen.

**Les 21 Bij voortplanting wordt erfelijke informatie overgedragen naar een volgende generatie (Erfelijkheid)**  
Er is een belangrijk verband tussen erfelijkheid en voortplanting. Dit inzicht is na de lessen van lesblok 1 te beperkt en moet verder ontwikkeld worden in de tweede of derde graad. Belangrijke inzichten zijn: bij voortplanting is er overdracht van erfelijke informatie naar een volgende generatie; door geslachtelijke voortplanting ontstaat genetische variatie in de nakomelingen; door ongeslachtelijke voortplanting ontstaan genetisch gelijke nakomelingen. Daarbij kan benadrukt worden dat het autopoiëtisch vermogen van een organisme als systeem, terug te voeren is op de erfelijke informatie die erin aanwezig is.  
Contexten: bij KI(D) houdt men rekening met de fysionomie van de sociale vader en de biologische vader; een blanke-zwarte tweeling bij IVF; prenatale diagnostiek (genetic counseling); geslachtsbepaling bij IVF op het achtcellig embryo.

**Les 22 De voortplanting van de mens wordt hormonaal geregeld (Regulatie)**  
De hormonale regulering is in de lessen van lesblok 1 niet uitgewerkt. Een aantal aspecten van de voortplanting van de mens kan opnieuw aan bod komen om het thema hormonale regulering toe te lichten: de ontwikkeling van secundaire geslachtskenmerken; synchronisatie van de cyclische veranderingen in de menstruatie- en ovulatiecyclus van een vrouw; de hormonale regulering van de vorming van zaadcellen bij een man; de hormonale regulering van zwangerschap en eventueel lactatie; de werking van hormonale contraceptie.  
Contexten: de bijsluiter van een 'pil'; doping met steroïden heeft gevolgen voor de secundaire geslachtskenmerken; een mannelijke 'pil' is in ontwikkeling.

**Les 23 Door evolutie is er een verscheidenheid aan levenscycli ontstaan (Evolutie en diversiteit)**  
Belangrijke inzichten met betrekking tot het thema evolutie zijn: er is door evolutie een grote verscheidenheid aan organismen en levenscycli ontstaan; er is een trend waarneembaar van adaptatie aan het landleven met voortplanting onafhankelijk van een vochtig milieu. Wanneer de verschillende levenscycli in de leerinhoud aan bod komen, moet er gewezen worden op de steeds terugkerende basisprincipes die via een aantal generalisaties kunnen geformuleerd worden; inzicht staat boven feitenkennis.  
Contexten: Er zijn niet zoveel maatschappelijke aanknopingspunten die direct bruikbaar zijn voor de bovenstaande topics. Een mogelijk voorbeeld, ook al omwille van de verwondering en de fascinatie die ze opwekken, zijn dinosauriërs. Bijvoorbeeld: een vondst van dinosauruseieren en aanwijzingen voor broedgedrag.

**Les 24 De voortplanting van organismen is aangepast aan het milieu (Ecologie)**  
Er zijn steeds aanknopingspunten mogelijk tussen het thema ecologie en milieu in de brede zin van betekenis, en het voortplantingsproces van organismen. Daarbij kan gewezen worden op de verschillende vormen van bevruchting en voortplanting. Er is ook een belangrijk raakvlak met populatie-ecologie (ook zonder diep in te gaan op populatieregulatie). Zo kan er

gewezen worden op enkele belangrijke biologische generalisaties. Namelijk dat ongeslachtelijke voortplanting vooral voorkomt in een stabiel milieu, en leidt tot een groot aantal nakomelingen in korte tijd. Deze nakomelingen hebben dezelfde erfelijke kenmerken als het ouderorganisme. Dit staat tegenover de voordelen van genetische variatie bij geslachtelijke voortplanting in een milieu dat aan verandering onderhevig is.

Contexten in verband met populatie-ecologie: kamer- of tuinplanten en hun aantasting door bladluizen, plagen in de landbouw.

### Les 25 Door paringsgedrag van organismen kunnen hun geslachtscellen elkaar bereiken (Ethologie)

In leerinhoud over gedrag is het belangrijk om er op te wijzen dat bij geslachtelijke voortplanting gameten elkaar moeten kunnen bereiken. Bij de meeste dieren is er daarom een voor ons duidelijk waarneembaar voortplantingsgedrag, gericht op het samenbrengen van geschikte partners in een geschikte omstandigheid. Hierdoor is copulatie mogelijk, wat kan leiden tot bevruchting en een nageslacht.

Contexten: geïntegreerde bestrijding in de landbouw met feromonen; de hond is loops of de kat is krols, kan je er wat aan doen?

### *Biologie als proces en als waarde*

Doelstelling 2 en 12 kunnen in principe in elke graad van het ASO uitgewerkt worden. Toch kiezen we er doelbewust voor om ze vooral in de tweede en de derde graad uit te werken. Hiervoor zijn twee redenen. Op de eerste plaats is het belangrijk dat de leerlingen een zekere cognitieve rijpheid hebben bereikt, waardoor ze ook meer abstract hebben leren denken. Daarnaast is het belangrijk dat er ook leerinhoud aan bod komt die niet enkel gebaseerd is op empirische kennis (waarneming, ervaring en experimenten), maar waarin ook de nodige ruimte is voor het illustreren van modellen en theorieën. In de tweede en vooral in de derde graad is aan deze voorwaarden voldaan, waardoor biologische thema's zoals erfelijkheid, regulatie en evolutie aan bod kunnen komen. De realisering van de doelstellingen overstijgt duidelijk het thema reproductie. Dit onderdeel van de blauwdruk is dan ook bedoeld als aanzet tot het overdenken van het beeld dat de leerlingen zich vormen over de biologie als wetenschap of nog ruimer gezien, over de natuurwetenschappen in het algemeen.

### **Doelstelling 2**

Doelstelling 2 kan kort samengevat worden als: een inzicht verwerven in het 'proces' van wetenschap. In dit verband is het belangrijk om te stellen dat het hierbij niet enkel gaat om een inzicht in het 'ambacht' van de wetenschap. Om kennis en inzicht in het proces van kennisvergaring in de biologie te bekomen is de zogenoemde probleemoplossende onderwijsmethode<sup>1</sup> zoals ze in de ASO-leerplannen aangegeven wordt, een belangrijke methodische werkvorm. De leerling ontdekt daarbij zelf een belangrijk deel van de leerinhoud via demonstratiepractica en in het beste geval via zelf uitgevoerde practica en veldwerk. Wanneer hierbij voldoende aandacht wordt besteed aan het formuleren van een probleemstelling, het opstellen van een hypothese, het verzamelen en interpreteren van gegevens, het toetsen van de hypothese en de besluitvorming, worden leerlingen

---

<sup>1</sup>In de VSKO-leerplannen (2e graad) wordt de term probleemstellende onderwijsmethode gebruikt, waarbij het verhogen van de motivatie van de leerlingen wordt benadrukt. Uit de uitwerking van de rest van het leerplan blijkt nochtans dat de klassieke probleemoplossende methode wordt bedoeld.

geconfronteerd met de wetenschappelijke denk- en werkwijze. Deze confrontatie leidt echter niet tot het volledig realiseren van doelstelling 2. Er wordt een te geïdealiseerd en vrij onvolledig beeld gegeven van het tot stand komen van wetenschappelijke kennis. In de realiteit spelen nog veel andere elementen een belangrijke rol.

Om doelstelling 2 te realiseren moeten, naast de wetenschappelijke werkwijze, ook de volgende punten in het schoolvak biologie aandacht krijgen. We delen ze op in twee groepen. De eerste groep vestigt de aandacht op de eigenlijke methode, de tweede op het sociale aspect van wetenschap. We geven hieronder geen uitputtende lijst, maar slechts een aantal aandachtspunten om het idee aan te geven.

a) Aandachtspunten in verband met de methode voor kennisvergaring:

- Het laboratorium is een simpele controleerbare omgeving; de realiteit is complex
- Data leiden niet rechtstreeks tot verklaringen, dit vergt het maken van veronderstellingen
- Wetenschappers passen gegevens van verschillende onderzoeksdomeinen bij elkaar tot nieuwe inzichten en theorieën
- De ontwikkelde modellen of theorieën hebben een voorlopig karakter; het met succes testen van een hypothese (vaak in een model gegoten) zal leiden tot een toenemend vertrouwen in de geldigheid van een theorie
- De toename van het kennisbestand en de hieraan gekoppelde theorievorming verloopt stapsgewijs, maar soms zijn er spectaculaire doorbraken en speelt toeval een belangrijke rol (serendipiteit).

b) Aandachtspunten in verband met wetenschap als een sociaal proces:

- Er zijn steeds maatschappelijke randvoorwaarden voor onderzoek die leiden tot het focussen op bepaalde probleemgebieden en probleemstellingen en respectievelijk uitbreiding of beperking van onderzoeksfinanciering
- Kennis wordt publiek gemaakt; onderzoeksresultaten worden bekendgemaakt door publicaties in tijdschriften en op congressen, er is communicatie tussen de wetenschappers
- Kennis of 'waarheidsclaims' hebben steeds hun beperkingen wanneer ze toegepast worden in een reële maatschappelijke situatie
- In de beoordeling of bepaalde veronderstellingen van toepassing kunnen zijn bij een gegeven maatschappelijk probleem, spelen in de uiteindelijke besluitvorming economische belangen alsmede legale en ethische kwesties een rol.

Voor het opnemen van dergelijke aandachtspunten in het schoolvak biologie zijn er verschillende mogelijkheden. De meest expliciete weg is het gebruiken van een aantal casusstudies. Vaak is daarbij het werken met een dagblad- of tijdschriftartikel mogelijk, eventueel in combinatie met het bezoeken van onderzoekslaboratoria van een universiteit of een firma. Daarnaast kunnen ook ontwikkelingen uit de geschiedenis van de wetenschap geschetst worden met de nodige aandacht voor een aantal van bovenstaande punten. Hieronder geven we een aantal voorbeelden van casusstudies, al dan niet in directe relatie met het thema reproductie.

- De alarmerende berichtgeving rond BSE (spongiforme encephalopathie bij runderen). De mogelijk maatschappelijke impact van de ziekte, het gebrek aan afdoende bewijzen voor infectie via rundvlees, het aanvoeren van wetenschappelijke bewijzen voor het nemen

van beslissingen. Een voorbeeld van een overzichtartikel (voor de leerkracht) dat wetenschappelijk bewezen feiten en vermoedens duidelijk naast elkaar plaatst is dat van Casteret (1996).

- Het historisch onderzoek van de Duitser Arnold Berthold in 1848 met kapoenen. Dit onderzoek wordt niet enkel besproken met het oog op het illustreren van de wetenschappelijke methode gebruikt voor het aantonen van testosteron, maar met als bijkomende bedoeling te laten zien dat dit onderzoek een stap was in een theorievorming die reeds eerder begonnen was met een stelling van de Engelsman John Hunter in 1771. Pas in 1930 zou in Nederland een Hongaarse onderzoeker Janos Freud de naam testosteron introduceren. Achtergrondinformatie hierover en tevens andere voorbeelden zijn te vinden in het boek van Hoonakker (1992) over de geschiedenis van de contraceptie.
- De problematiek van voorlopige kennis en onbekende risico's via de polemiek rond ICSI (Intra Cytoplasmatische Sperma Injectie). Zonder diep in te gaan op de technische details kunnen de techniek en de implicaties ervan voor de leerlingen duidelijk gemaakt worden. Daarbij kan afgeleid worden dat ook hierdoor nakomelingen kunnen ontstaan met eveneens vruchtbaarheidsproblemen. Een recent voorbeeldartikel uit een populair (niet-wetenschappelijk) tijdschrift is dat van Heylen (1996). Het artikel is eveneens bruikbaar voor het toetsen van meningen en feiten.
- Als laatste een voorbeeld over theorievorming en de maatschappelijke inbedding van wetenschappelijk onderzoek dat nauw aansluit met het thema reproductie. Namelijk de ontwikkeling van de pil als hormonaal contraceptiemiddel. Een beknopte schets ervan wordt gegeven door Hoonakker (1992). Hierbij kunnen elementen zoals beperkte onderzoeksbudgetten, maatschappelijke trends, de kostprijsbepalende factoren van een chemisch produkt en persoonlijke motieven van financiers en onderzoekers aan bod komen.

### Doelstelling 12

Doelstelling 12 kan kort samengevat worden als het leren 'waarderen' van de biologie als wetenschap. Dit 'waarderen' moet een belangrijk begeleidend verschijnsel zijn bij biologie 'leren' en biologie 'bedrijven'. In de referentie-doelstelling 3, waarvan deze doelstelling is afgeleid, is reeds duidelijk gesteld dat met het onderkennen en waarderen van de biologie vooral de culturele, niet-utilitaire betekenis van de biologie bedoeld wordt.

Om dit te realiseren is het opsommen van een aantal aandachtspunten zoals bij de voorgaande doelstelling minder zinvol. Daarom stellen we een aantal beschouwingen en reflecties voor die een plaats kunnen krijgen in de leerinhoud. Dit betekent dat de leerkracht, naast het louter aanreiken van vak- en maatschappelijk relevante kennis, af en toe moet wijzen op fenomenen en inzichten waardoor de leerlingen zich de waarde van biologie realiseren.

Zo kan er bij de leerlingen gewezen worden op het feit dat levende organismen bij mensen steeds vragen oproepen en verwondering wekken. In bewoordingen, op maat gesneden voor de leerling, kan gesteld worden dat de mens, zoals overigens alle primaten, iets heeft wat we gemeenzaam omschrijven als een grote 'nieuwsgierigheid'. Wil je als mens antwoorden krijgen op je vragen, dan heb je kennis nodig. De biologie is een wetenschappelijke

discipline die antwoorden kan geven op vragen betreffende de levende natuur. Door deze kennis begrijpt hij meer van zichzelf en zijn positie in de hem omringende wereld.

Ook een aantal fascinerende aspecten van het verschijnsel leven kunnen onder de aandacht gebracht worden van de leerlingen. Bijvoorbeeld:

- Elke mens heeft een andere identiteit, toch zijn ze allen opgebouwd uit dezelfde chemische moleculen en functioneren ze volgens dezelfde processen.
- Elke mens behoudt zijn identiteit en toch zijn de moleculen waaruit hij samengesteld is niet stabiel, er is een permanente uitwisseling van materie tussen zijn lichaam en de omgeving
- Alleen levende systemen kunnen zich reproduceren (autopoïese); een machine kan dit niet (een fotokopieerapparaat kan een tekening reproduceren, maar één of twee apparaten samen kunnen geen nieuw fotokopieerapparaat genereren).

Door deze fascinatie op de leerlingen over te brengen kan men hen duidelijk maken dat het schoolvak biologie meer is dan het leren van een selectie van feiten ontleend aan de vakdiscipline. Daarbij moet ook aangegeven worden dat de biologie en ook de andere natuurwetenschappen als wetenschappelijke disciplines, meer opleveren dan kennis voor het ontwikkelen van technologie die ons dagelijks leven volledig beheerst.

Ook voor deze doelstelling merken we op dat in de loop van de leerlijn van het schoolvak biologie vanuit de derde graad kan worden verwezen naar relevante leerinhoud uit vorige jaren. Zo kan het inzicht in de culturele waarde van de biologie zeker gevormd worden door de leerlingen even te laten terugrijpen naar het belang en de zin van biologische kennis in verband met het eigen lichaam. Dit kan door te verwijzen naar de eerste graad toen ze worstelden met vragen en onzekerheden, tijdens hun eigen puberale ontwikkeling.

### 2.3.3 Lesblok 3: Ingrijpen in het voortplantingsproces (3e graad)

#### *Lesopzet*

Het lesblok bestaat uit drie bij elkaar aansluitende lessen. In de context van IVF bij runderen en in-vitroculturen bij voedingsgewassen wordt de centrale vraag over het 'hoe' en het 'waarom' van het ingrijpen in het voortplantingsproces benaderd. Daarbij wordt de biologische kennis uit de voorgaande lesblokken geactiveerd en geïntegreerd met nieuwe informatie. Naast inzicht in de techniek en de onderliggende biologische generalisaties wordt ook de belangrijke relatie tussen *erfelijkheid* en *voortplanting* nogmaals beklemtoond. Vanuit de verworven biologische inzichten wordt een overstap gemaakt naar de biologische en maatschappelijke implicaties van KI en IVF bij de mens.

Ook in deze lessen kan een (klein) aantal generalisaties benadrukt worden. Voor een overzicht hiervan wordt verwezen naar bijlage 7.

### Overzicht van de lessen

*Les 26/27 Door het ingrijpen in de voortplanting kunnen meer nakomelingen met gewenste erfelijke kenmerken ontstaan*  
*Doelstellingen: 4, 5, 7, 8*

#### Context

De leerlingen hanteren een goed uitgewerkte casustekst: een populair-wetenschappelijk artikel, of een door de leerkracht samengestelde tekst afgeleid van dagblad- of tijdschriftartikels met verduidelijkende schema's. De tekst handelt over het ingrijpen in de voortplanting als een aspect van biotechnologie in de moderne veeteelt. In concreto handelt de casus over IVF met inbegrip van hormonale behandeling, draagkoeien en het belang van de erfelijke kenmerken van de nakomelingen.

#### Didactische werkvormen en inhoud

Voorafgaand aan deze les krijgen de leerlingen een **opdracht** als huiswerk. De leerlingen lezen een casustekst en moeten op basis van de nieuwe informatie een aantal vragen beantwoorden die handelen over de gebruikte technieken en een aantal hiermee verband houdende biologische generalisaties over bevruchting, celdeling, erfelijkheid en andere thema's. In de les wordt een **onderwijsleergesprek** gevoerd, met als uitgangspunt de vragen bij de casustekst. Alle informatie wordt door de leerkracht in samenspraak met de leerlingen in één of meerdere conceptmaps op het bord in kaart gebracht. Daarbij wordt ook de reeds verworven informatie over onder andere bevruchting, eerste ontwikkelingsstadia, de hormonale regeling van de eisprong, in relatie gebracht met de nieuwe begrippen. In deze les krijgt de relatie tussen voortplanting en de combinatie van erfelijke kenmerken bij het nageslacht extra aandacht. Het belang van de erfelijke kenmerken van organismen in landbouw en veeteelt kan nog worden verduidelijkt door met enkele voorbeelden aan te geven hoe elk ras of soort eigen erfelijke kenmerken heeft en bijgevolg ook specifieke eigenschappen heeft als voedsel of voedselproducent. Daarbij wordt aangegeven hoe veredeling bij planten sinds jaren gebeurt door kunstmatige bestuiving of kruising. Ook in de veeteelt wordt KI op grote schaal toegepast. Op basis van de reeds verworven inzichten kan worden geconcludeerd dat door het ingrijpen in de voortplanting meer organismen met gewenste erfelijke kenmerken kunnen ontstaan. In tegenstelling tot kruisingen en KI, vindt bij IVF de ingreep op alle fronten plaats; zowel de zaadcellen, de eicellen als de embryo's (aantallen en geslacht) worden gemanipuleerd. Bovendien ontwikkelt het nieuwe organisme zich ook nog in een draagmoeder. Het belang van deze technologie in onze samenleving wordt benadrukt.

In een tweede les wordt in een **onderwijsleergesprek** de nieuwe informatie van de vorige les gerelateerd aan IVF (en KI) bij de mens. In lesblok 1 werd het onderwerp IVF al summier behandeld. In deze les kan bovendien informatie over geslachtsbepaling bij embryo's en ICSI aan bod komen. Via een aantal vragen kunnen de leerlingen vervolgens een korte **discussie** voeren over het nut en de mogelijke maatschappelijke en biologische consequenties wanneer men KI en IVF toepast bij de mens voor het oplossen van fertiliteitsproblemen, de zogenoemde reproductieve geneeskunde<sup>1</sup>. Het hoofddoel van de discussie is het aanwenden van de verworven biologische kennis; er moet dan ook vermeden worden dat de discussie vastloopt in ethische aspecten.

#### Leerlingenmateriaal

Casustekst en vragen voor het huiswerk.

Lestekst met aantal afbeeldingen en een aantal discussievragen.

---

<sup>1</sup>Voor een helder en beknopt overzicht van de huidige technieken verwijzen we naar Desmedt & Van Kerckhove (1996).

**Les 28: Door het ingrijpen in de voortplanting kunnen meer nakomelingen met identieke erfelijke kenmerken ontstaan**  
**Doelstellingen: 4, 7, 8**

Context

Voor deze les wordt er geen context in de zin van een buitenschoolse situatie gehanteerd. De nieuwe informatie wordt ontleend aan een demonstratie van in-vitroculturen opgezet door de leerkracht. Door de keuze van het organisme (een voedingsgewas, namelijk de peen) en het kaderen van de demonstratie in de reële toepassing in land- en vooral moderne tuinbouw wordt er wel een maatschappelijke oriëntatie aan gegeven.

Didactische werkvormen en inhoud

In deze les worden de leerlingen geconfronteerd met een **demonstratie**. Deze heeft het karakter van een geleide ontdekkingsmethode. De leerlingen kunnen de kweekbuizen met de verschillende stadia (callus, differentiatie met spruit- en wortelvorming, een nieuwe plant) van een in-vitrocultuur in de hand nemen, ook schema's met de werkwijze en de tijdsplanning van een cultuur en het benodigde materiaal (voedingsoplossingen en hun samenstelling) zijn voorhanden. De documentatie kan uitgebreid worden met lijstjes van systematisch in-vitro vermeerderde sier- en voedingsgewassen. Aan de hand van de waarnemingen en het beantwoorden van een aantal vragen die verband houden met de aanwezige in-vitroculturen kan in een **onderwijsleergesprek** inzicht in het begrip kloneren verworven worden. Daarbij worden, net zoals in de vorige les, begrippen met betrekking tot erfelijkheid, celdeling en ongeslachtelijke voortplanting aangewend. Dit gaat gepaard met het ontwikkelen van een conceptmap op het bord. Hierbij kunnen de leerlingen het inzicht ontwikkelen dat door klonering meer nakomelingen met identieke erfelijke kenmerken worden verkregen dan onder natuurlijke omstandigheden. Het belang van de techniek van klonering in onze samenleving wordt onderstreept. Daarbij kan de techniek van embryosplitsing bij runderen aan bod komen. Het is een onderdeel in de besproken IVF-techniek in de vorige les en tegelijkertijd een voorbeeld van klonering bij dieren. Om de les af te sluiten kunnen vanuit de conceptmap ook relaties gelegd worden met de voorgaande lessen. Hieruit kan het inzicht in verschillen en overeenkomsten tussen kloneren en IVF en de parallellen met ongeslachtelijke/geslachtelijke voortplanting en identieke/gecombineerde erfelijke kenmerken, verder ontwikkeld worden.

Leerlingenmateriaal

Lestekst met afbeeldingen.

Demonstratiemateriaal voor de leerlingen (de verschillende stadia van in-vitroculturen, een moederplant en een deel van het vereiste laboratoriummateriaal).

Praktische aspecten

Het gebruik van een in-vitrocultuur voor demonstraties of practica komt tot nog toe weinig aan bod in de vakdidactische literatuur. De laatste jaren is er op dit gebied steeds meer te vinden in de catalogi van leveranciers van didactisch materiaal. De kosten voor didactische sets met kant en klare media en groeiregulatoren voor meerdere demonstraties liggen beneden de grens van 1000fr./50gld.. We geven hieronder literatuurverwijzingen die bruikbaar zijn voor het opzetten van in-vitroculturen en enige achtergrondinformatie:

- praktische richtlijnen voor het werken met eenvoudige hulpmiddelen en een zeer beperkte infrastructuur (Pierik, 1975)
- voedingsbodems en plantenhormonen voor klasexperimenten in verband met de groei van erwten (Geuns *et al.*, 1991b)
- uitvoerige theoretische en praktische informatie (George, 1993; 1996)
- historische experimenten met de peen, *Daucus carota* (Steward & Caplin, 1952; Steward *et al.*, 1964)

- beknopte en volledige beschrijving van in-vitroculturen via calluskweek of geïsoleerde cellen van de peen (Torres, 1988, p.111 e.v.; Hall, 1991)
- overzicht van toepassingen in land- en tuinbouw (Pierik, 1987).

Het voorgestelde gewas, de peen, is overigens een plant die zeer gemakkelijk in in-vitroculturen kan gedijen (George, 1996).

### 2.4 Mogelijkheden voor evaluatie

In deze paragraaf bespreken we kort enkele mogelijkheden voor evaluatie van de leerlingen. We beperken ons daarbij tot wat algemeen omschreven wordt als een productevaluatie. Dit is in essentie een rendementevaluatie of een antwoord op de vraag of de leerlingen de beoogde onderwijsdoelstellingen bereikt hebben. Anders gezegd willen we nagaan of de leerlingen de aangereikte leerinhoud verworven hebben en de kennis en vaardigheden kunnen toepassen. De hieronder voorgestelde evaluatie-instrumenten sluiten aan bij de blauwdruk en de onderliggende onderwijsvisie. Ze zijn bedoeld als een handreiking en kunnen een alternatief zijn voor een klassieke toets met een reeks vragen. We bespreken achtereenvolgens: de conceptmap, de casustoets en het zogenoemde 'learner report'.

Kennis en inzicht kunnen geëvalueerd worden aan de hand van een conceptmap die een leerling maakt met betrekking tot een bepaalde topic of een bepaald aantal opgegeven begrippen. De conceptmap als evaluatie-instrument wordt in de betreffende literatuur herhaaldelijk en voor alle onderwijsniveaus toegelicht. Er zijn evenwel twee randvoorwaarden: zo moet de leerkracht enige ervaring en de nodige achtergrondinformatie hebben over het evalueren van kennis en inzicht op grond van de mate van de uitgewerktheid (elaboratie) van een conceptmap van een leerling. Een andere randvoorwaarde is dat de leerlingen zelf de nodige ervaring moeten hebben in het maken van conceptmaps en het aanwenden ervan als een metacognitief leermiddel.

Voor het evalueren van de wendbaarheid van de verworven kennis is een casustoets een geschikt instrument (Roebertsen, 1996). Een casustoets is een artikel uit een dagblad of tijdschrift, of eventueel een hiervan afgeleide tekst, die gebruikt wordt als een toepassingscontext. In het beantwoorden van vragen of het uitvoeren van opdrachten moeten de leerlingen hun verworven kennis en inzicht aanwenden binnen een andere context dan die waarin de kennis werd aangeleerd. Omdat dagblad- of andere artikelen niet steeds universeel bruikbaar zijn, kan -zo nodig- bij bepaalde vragen of opdrachten enige additionele informatie worden ingelast. Deze wijze van evalueren sluit uiteraard volledig aan bij het principe van 'leren-in-contexten' en bij de doelstellingen die focussen op vaardigheden in verband met informatieverwerking.

Een bijkomend voordeel van casustoetsen is dat ze ook bruikbaar zijn voor het evalueren van meningsvorming en het laten verwoorden van een handelingsintentie in verband met reproductieve geneskunde en reproductietechnologie, seksualiteit van de mens, preventie van SOA en zwangerschap (doelstellingen 8, 9, 10, 11). Hierbij is de nodige voorzichtigheid vereist. Het betreft hier, zeker met betrekking tot de mens, zeer persoonsgebonden materie die gerelateerd is aan normen en waarden. Er is een reëel risico dat de leerling neerschrijft wat hij denkt dat de leerkracht van hem verwacht. Dit kan sterk verminderd worden door de leerlingen de nadruk te laten leggen op het beargumenteren van een bepaald antwoord.



Een ander evaluatie-instrument is het learner report. Hierbij wordt de leerling aangezet om stimuluszinnen als: "Ik heb bijgeleerd dat..., ik zie in dat..., ik ervaar dat..., mijn visie over..." aan te vullen. De techniek is bruikbaar voor het evalueren van de doelstellingen over de betekenis en het waarderen van de wetenschap (doelstelling 12). In principe evalueert men vooral de persoonlijke relevantie van een bepaalde leerinhoud voor een leerling. Learner reports zijn echter niet geschikt voor een individuele cijfermatige beoordeling van een leerling, in tegenstelling tot de bovenstaande evaluatie-instrumenten.

## 2.5 Inpassen van de lesblokken in de bestaande leerplannen

Een voorstel voor onderwijsvernieuwing van een bepaald thema binnen een schoolvak in zijn geheel is enkel plausibel als hiervoor binnen dit schoolvak ook de organisatorische mogelijkheden bestaan. Om deze reden werd een schets gemaakt van mogelijkheden om de lesblokken van de blauwdruk in te passen in de leerplannen. Hiervoor werd aan de hand van de leerplannen, de lessen- of lesurenverdeling van de gehele leerinhoud voor het schoolvak biologie doorgenomen. Waar in de leerplannen geen precieze lesuren zijn aangegeven, wordt in de tekst een geschatte lestijd opgegeven.

### VSKO

Het inpassen van de lessen van lesblok 1 (19 lessen) in de eerste graad, als vervanging en uitbreiding van de bestaande lessen met betrekking tot reproductie, is mogelijk. Momenteel worden in het leerplan voor dat jaar 12 lessen voorzien voor de topics: *voortplanting van de zaadplant* en *voortplanting van mens en dier*. De zeven bijkomend vereiste lessen kunnen voor een groot deel ingepast worden wanneer er een verschuiving plaatsheeft van de topic *ademhaling* (zes lessen) van de eerste naar de tweede graad. Een dergelijke verschuiving heeft een 'domino-effect' waardoor leerinhoud van de tweede verder naar de derde graad moet verschuiven. Dit kan echter probleemloos gebufferd worden, doordat in de derde graad ruimte vrij kan komen door het laten wegvallen van de huidige uitgebreide aandacht aan de reproductie van de mens onder de titel: *hoe planten organismen zich voort* (geschat op 10 lessen). Er ontstaat dus een 'opening' in het leerplan van de derde graad. Hierdoor kunnen de lessen van lesblok 3 (drie lessen) probleemloos in de derde graad ingepast worden.

Voor de lesvoorstellen van lesblok 2 gaat het niet om het inpassen van lesuren maar wel om de aanwezigheid van de leerinhoud waarbij de voorgestelde aandachtspunten met betrekking tot reproductie gerealiseerd kunnen worden. Hierbij doet zich een probleem voor bij het thema ecologie. De huidige leerplannen besteden relatief weinig aandacht aan begrippen met betrekking tot populatie-ecologie. Een tweede probleem is dat de relevante leerinhoud voor ecologie en ethologie niet aan bod komt in het nul-uur-curriculum.

### ARGO

Het inpassen van lesblok 1 (19 lessen) in het tweede jaar van de eerste graad is eveneens goed mogelijk. Het knelpunt is ook hier het realiseren van voldoende 'ruimte' voor in totaal 19 lessen. In de eerste graad wordt momenteel een equivalent van acht tot negen lessen voorzien voor twee topics, namelijk: *voortplanting, groei en ontwikkeling bij de mens* en *voortplanting*

van de zaadplant en seizoensgebonden verschijnselen (wind en insectenbloei). Daarnaast zijn er voor de optionele leerinhoud in eerste en tweede graad samen, zeven lessen voorzien voor topics in verband met reproductie, namelijk: *voortplanting, groei en ontwikkeling bij dieren; voortplanting bij zaadplanten* en *syfilis, gonorrhoe, herpes*. Door verschuivingen met de mogelijke optionele pakketten kunnen de bovenvermelde topics in principe volledig in de eerste graad gesitueerd worden. Door ook nog het thema *milieuzorg* (drie lessen) te verschuiven van de eerste naar de tweede graad ontstaat er in totaal een 'ruimte' van 19 lessen voor het inpassen van lesblok 1 in de eerste graad. Ook hier kan een 'domino-effect' opgevangen worden door het laten wegvallen van een deel van de huidige lessen met betrekking tot de reproductie van de mens in de derde graad. Het inpassen van de lessen van lesblok 3 (drie lessen) in de derde graad wordt hierdoor mogelijk. Een belangrijke voorwaarde voor de inpassing van lesblok 1 van de blauwdruk is dat lessen van optionele leerinhoud door iedere leerkracht worden behandeld, met andere woorden, basisleerinhoud worden.

De lesvoorstellen van lesblok 2 kunnen ingepast worden wanneer in de leerplannen de vereiste thema's aan bod komen. Hierbij doet zich een probleem voor met betrekking tot het thema ecologie. De geringe aandacht voor populatie-ecologie betekent dat niet alle suggesties kunnen gerealiseerd worden. Een tweede probleem is dat in het nul-uur-curriculum geen biologie voorzien is in de derde graad, zodat het eerder abstracte idee over een organisme als autopoietisch systeem al op het einde van de tweede graad ontwikkeld moet worden. Dit is gezien de cognitieve ontwikkeling van de leerlingen niet zo plausibel. Dit geldt overigens ook voor het realiseren van doelstellingen 2 en 12 binnen dit vrij beperkte nul-uur-curriculum.

Lesblok 3 kan zoals hierboven al aangegeven, in de derde graad inschuiven. In studierichtingen met een nul-uur-curriculum zou alles ingeschoven moeten worden in de tweede graad en dat lukt in principe niet.

### Algemene opmerking

Naast de voorgestelde inpassing in de leerplannen zijn er wellicht nog andere mogelijkheden waarbij de leerlijn van de behandelde thema's en de huidige opbouw van de leerplannen niet in het gedrang komt. In de bovenstaande voorstellen werd ietwat optimistisch omgesprongen met het plaatsen van lesblok 1 in de eerste graad. Daarbij ontstaat er steeds een spanning voor wat betreft het exact aantal benodigde lessen. Lesblok 1 heeft echter als belangrijk kenmerk dat een klein deel van de lessen effectief valt onder de noemer RSV. Voor de leerinhoud van deze lessen kan overwogen worden om die te situeren in een ander schoolvak zoals een levensbeschouwelijk vak (godsdienst of zedenleer), direct aansluitend op de lessen biologie.

Een ander uitgangspunt bij de bovenstaande inpassingen is dat het uitwerken van de voorstellen in lesblok 2 geen bijkomende lessen vergt. Het uitwerken van de erin voorgestelde aandachtspunten vereist in de onderwijspraktijk evenwel meer lessen als men naast de huidige leerinhoud ook nog de aandachtspunten van lesblok 2 goed wil uitwerken. De veelheid van lessen van alle thema's samen in de tweede en de derde graad heeft weliswaar een zekere bufferende werking, toch veronderstelt het implementeren van lesblok 2 een accentverschuiving in de totale leerinhoud van de bestaande leerplannen.

### 3 Praktische validering van de blauwdruk

De blauwdruk is een ontwerp vanuit een specifieke invalshoek, namelijk vakdidactisch onderzoek. Dit roept onmiddellijk de vraag op naar de haalbaarheid van de blauwdruk in de onderwijspraktijk. Om deze vraag te kunnen beantwoorden werd een kleinschalig kwalitatief valideringsonderzoek opgezet. Nauwkeurig geformuleerd luidde de onderzoeksvraag: *Is de blauwdruk haalbaar als hij vertaald zou worden naar een reële onderwijssituatie?* Het hoofddoel is dus de blauwdruk praktisch te valideren, maar de resultaten van dit deelonderzoek vormen ook aanvullingen bij de voorgestelde suggesties ter remediëring. Het onderzoek werd uitgevoerd via enkele 'focus group interviews' met een forum van experts uit het onderwijsveld.

#### 3.1 Methode

##### 3.1.1 Het focus group interview

Het focus group interview is een onderzoekstechniek uit de sociale wetenschappen, geschikt voor kwalitatief onderzoek (Morgan, 1988; Holstein & Gubrium, 1995). Door deze techniek kan op zeer korte termijn inzicht verkregen worden in een bepaalde problematiek, in casu de haalbaarheid van de blauwdruk als hij zou uitgewerkt worden naar het reële onderwijsveld. Door de onderzoeker, die meestal optreedt als interviewer, wordt een aantal zorgvuldig geformuleerde vragen voorgelegd aan een forum van vijf tot tien participanten. Door de optredende interactie tussen de participanten vindt er een groepsgesprek plaats waarbij de interviewer, eventueel gesteund door een co-onderzoeker, erover waakt dat er gefundeerde en eventueel genuanceerde antwoorden verkregen worden op de gestelde vragen.

##### 3.1.2 Samenstelling van de groepen

Er werd voor elke onderwijskoepel een interviewgroep samengesteld. Op de eerste plaats werd geopteerd voor participanten met ruime onderwijservaring als leerkrachten die tevens behoren tot een auteurswerkgroep van de onderzochte schoolboeken. Daarbij werd geprobeerd om een groep zodanig samen te stellen dat er praktijkervaring was voor elke graad. Om de groepen voldoende groot te maken, werd op de tweede plaats geopteerd voor leerkrachten met de gezochte praktijkervaring en vertrouwd met het opstellen van leerplannen. Bij het definitief samenstellen van de groepen werd gezorgd dat er geen participanten waren die zich in een administratief 'ondergeschikte' positie konden bevinden. Aangezien er meerdere VSKO-schoolboekenreeksen zijn werden participanten aangezocht uit meerdere auteurswerkgroepen. Tabel V.1 geeft een overzicht van de samenstelling van de interviewgroepen; een groot deel van de participanten heeft expertise als auteur en als leerplancommissielid. De gemiddelde leeftijd bedraagt ongeveer 50 jaar.

Tabel V.1

Samenstelling interviewgroepen naar expertise en naar geslacht.

A: schoolboekauteur

LP: leerplancommissielid

A/LP: beide hoedanigheden

	VSKO		ARGO		totaal
	A	A/LP	LP	A/LP	
man	4	-	1	3	8
vrouw	-	1	1	1	3
totaal	4	1	2	4	11

### 3.1.3 Vragen voor het interview

De opgestelde vragen betreffen de haalbaarheid van de blauwdruk. Hiermee wordt zowel de achterliggende visie als de praktische uitvoerbaarheid bedoeld. Er werden zes vragen opgesteld, waarmee de hele problematiek in het gegeven tijdsbestek doorgelicht kon worden. Twee inleidende vragen zijn bedoeld om na te gaan of de participanten akkoord kunnen gaan met de uitgangspunten van de blauwdruk. Deze geven een indicatie over de algemene houding van de participanten ten opzichte van de gehele blauwdruk.

- Vraag 1: *Is het wenselijk om de maatschappelijke relevantie van het huidige biologie-onderwijs met betrekking tot reproductie te verhogen?*
- Vraag 2: *Is het wenselijk om de vakrelevantie van het huidige biologie-onderwijs met betrekking tot reproductie, te verhogen?*

De volgende vraag dient om na te gaan of de vernieuwing voldoende zichtbaar is in de blauwdruk.

- Vraag 3: *Wat zijn, naar uw mening, de belangrijkste vernieuwingen die in de blauwdruk aanwezig zijn?*

Via de volgende vragen wordt ingegaan op de feitelijke inhoud van de blauwdruk. De vragen zijn afzonderlijk geformuleerd, maar de antwoorden houden vaak met elkaar verband.

- Vraag 4: *Zijn de in de blauwdruk voorgestelde lessen uitvoerbaar in een concrete onderwijsleersituatie? Aandachtspunten hierbij zijn:*  
*-vakinhoud (met inbegrip van de generalisaties)*  
*-didactische werkvormen (met inbegrip van het contextgericht leren)*  
*-sequentiering.*
- Vraag 5: *Hoe zou de haalbaarheid van de voorgestelde vernieuwing kunnen worden verhoogd?*

Ter afsluiting wordt gevraagd naar de consequenties van implementatie van de blauwdruk.

- Vraag 6: *Wat is er nodig om de blauwdruk effectief in te voeren in het huidige onderwijs? Aandachtspunten hierbij zijn:*  
*-de andere vakinhoudelijke thema's (verschuivingen, herorganisatie)*  
*-bijscholing leerkracht (vakinhoud, didactische werkvormen, RSV,...).*

### 3.1.4 Uitvoering van het focus group interview

Er werden twee afzonderlijke focus group interviews uitgevoerd, voor elke onderwijskoepel apart. Voor de ARGO-participanten had dit plaats op 22 november 1996, gekoppeld aan een leerplancommissievergadering. Voor de VSKO-participanten had het interview plaats op 27 november 1996. De deelnemers werden geïnformeerd via een introductiebrief en beschikten enkele weken tevoren over de blauwdruk (paragraaf 2 van dit hoofdstuk), de vragen voor het interview (zie verder) en een samenvatting van het promotie-onderzoek, waardoor ze de blauwdruk en de vernieuwingen konden plaatsen. Elk focus group interview duurde ongeveer 120 minuten. Het gesprek werd met een cassette recorder geregistreerd. De onderzoeker trad op als interviewer waarbij directief commentaar werd vermeden. Hij werd in zijn taak ondersteund door een co-onderzoeker. Deze zorgde voor de verslaggeving van het interview en het nauwgezet volgen van de opgestelde vragenlijst. Het verloop van het interview was in beide groepen vergelijkbaar<sup>1</sup>

### 3.1.5 Verwerking van de data

Na het beëindigen van elk interview werden de aantekeningen van de onderzoeker en het verslag van de co-onderzoeker naast elkaar gelegd. Hierbij werd de beantwoording van elke vraag opnieuw nagelopen. Waar nodig werd de bandopname beluisterd ter controle. Op deze wijze werden alle interviewdata geordend en vervolgens verwerkt tot een synthese van alle antwoorden. In deze synthese komen alle waargenomen standpunten en de bijbehorende argumentatie aan bod. Evenals het feit of een bepaald standpunt door de hele groep of door één of meerdere participanten werd onderschreven. Meestal echter werden de standpunten door de hele groep onderschreven.

## 3.2 Resultaten

Hieronder worden de resultaten van beide focus group interviews gepresenteerd. De antwoorden zijn telkens gegroepeerd naar de onderwijskoepel waaronder de participanten werken. In de bespreking van de antwoorden wordt aangegeven wanneer een bepaald standpunt niet door de hele groep gedeeld werd. Zoals ze zelf aangaven, was hun reactie een persoonlijke visie gebaseerd op hun inzicht en ervaring en kunnen de uitspraken op een aantal punten afwijken van de officiële standpunten van hun onderwijskoepel.

### Vraag 1

**VSKO:** Volgens de participanten is verhogen van de maatschappelijke relevantie wenselijk. De huidige lestijdenverdeling en de opbouw van de leerplannen (RSV in de derde graad) laat dit in principe niet toe wat betreft de reproductie van de mens. Toch kan er in het

<sup>1</sup> In de periode van het uitvoeren van de interviews werd in de leerplancommissies een herziening van de leerplannen van de eerste graad uitgevoerd, dit omwille van de invoering van de eindtermen. Tijdens de interviews werd niet ingegaan op de nieuwe eindtermen en hierdoor geplande wijzigingen van leerplannen. De blauwdruk is opgesteld als een suggestie voor remediëring van de geldende leerplannen. Er kon om onderzoekstechnische redenen geen rekening worden gehouden met de eindtermen (zie ook hoofdstuk II, 4.2.1).

schoolvak biologie zeker met de uitgangspunten van de handleiding *Liefde Leren* (zie hoofdstuk II, 4.2.1) ruimte gemaakt worden voor een verhoging van de maatschappelijke relevantie.

**ARGO:** Het verhogen van de maatschappelijke relevantie is voor de participanten niet wenselijk. Zij voeren aan dat de huidige leerplannen voldoende maatschappelijk relevant zijn, omdat ze gebaseerd zijn op gegevens van een destijds uitgevoerde leerkrachtenenquête<sup>1</sup>. Deze ging aan de vanaf 1989 vigerende leerplannen vooraf. Ze was medebepalend voor de didactische wenselijkheid en de theoretische en praktische haalbaarheid van de leerinhoud van deze leerplannen. Er wordt door de participanten benadrukt dat de maatschappelijke relevantie met betrekking tot reproductie van de leerplannen optimaal is, rekening houdend met de beschikbare lesuren. Onvermijdelijk wordt de blauwdruk in de discussie vergeleken met de eindtermen die ook bedoeld zijn om de maatschappelijke relevantie van de schoolvakken te verhogen. De eindtermen leggen een aantal veranderingen in de huidige leerplannen voor biologie op, die ook in de blauwdruk gesuggereerd worden. Het betreft de topics zwangerschaps- en SOA-preventie, die reeds in de eerste graad aan bod moeten komen. Binnen de groep bestaat echter duidelijk weerstand tegen het opleggen van deze leerinhoud in de eerste graad door de eindtermen.

### Vraag 2

**VSKO:** De antwoorden geven aan dat verhoging van de vakrelevantie daar waar het kan steeds wenselijk is. Er wordt echter onmiddellijk gewezen op de beschikbare lesuren.

**ARGO:** De respons is vergelijkbaar met die op de vorige vraag. Verhoging van de vakrelevantie is niet wenselijk, daar ze voldoende aanwezig is in de huidige leerplannen, gebaseerd op de eerder aangehaalde enquête.

### Vraag 3

Voor beide groepen participanten wordt een hele reeks vernieuwingen genoteerd:

- het sterk benadrukken van het leren-in-contexten
- grotere klemtoon op biologische generalisaties
- andere didactische werkvormen dan voorheen (minder frontaal)
- het gebruik van conceptmaps
- grotere klemtoon op het proces en de waardering van de wetenschap.

Voor de afzonderlijke groepen werd ook nog genoteerd:

**VSKO:**

- een leerinhoud met een sterkere maatschappelijke dimensie
- een 'vroegere' timing van de leerinhoud over de reproductie van de mens
- een bijkomende klemtoon op het leren informatie opzoeken en verwerken
- een explicietere benadering van een organisme als een autopoietisch systeem.

**ARGO:**

- een groter aantal verplichte lesuren met betrekking tot reproductie.

---

<sup>1</sup> De enquête werd afgenomen in maart 1987 (Degadt, 1996). De resultaten ervan zijn verwerkt door de toenmalige leerplancommissie; er zijn geen gepubliceerde gegevens beschikbaar.

### Vraag 4/5

Beide vragen werden afzonderlijk geformuleerd. In de praktijk bleek het zinvoller om ze in de discussie samen te nemen. Voor de antwoorden maken we een onderscheid naar de drie lesblokken. In beide gesprekken werden de lessen afzonderlijk of eventueel per samenhangende groep besproken. De onderstaande rapportering geeft een overzicht van de belangrijkste opmerkingen rond de uitvoerbaarheid en de verhoging van de haalbaarheid.

#### Lesblok 1

##### **VSKO:**

- Les 1: De les is haalbaar, maar de lestijd is mogelijk te krap.
- Les 2,3 en les 4,5: De geplande tijdbesteding is te beperkt. Ondanks de bewuste keuze voor een beperkte diepgang, zal onvermijdelijk ingegaan worden op de talloze vragen die de leerlingen zullen stellen. Hiervoor zijn de voorziene lesuren te weinig. Andere oplossingen dan meer lestijden werden niet gesuggereerd.
- Les 6: Het vergelijken van eigen foto's kan problematisch zijn bij adoptie en buitenechtelijke kinderen. Foto's van een publieke familie zoals het Koningshuis zijn de oplossing.
- Les 7,8 en les 9,10: De lessen worden als haalbaar beschouwd, waarbij benadrukt wordt dat zelfacceptatie zeer belangrijk is.
- Les 11,12: De lessen zijn haalbaar, maar de participanten stellen zich vragen bij de timing. Uit de discussie blijkt dat situering in het derde leerjaar (tweede graad) mogelijk een betere oplossing is. Anderzijds wordt gesteld dat de thematiek ook in het tweede jaar kan aangereikt worden.
- Les 13: haalbaar.
- Les 14,15: haalbaar.
- Les 16,17 en les 18,19: De werkvorm en de inhoud worden beschouwd als haalbaar. Bijkomend wordt gesteld dat in geval de rijpheid van de leerlingen sterk verschilt, de leerkracht de werkvorm moet aanpassen. Herhaling van de leerinhoud in de tweede graad is in dat geval vereist.
- Op het lesblok als geheel wordt door de participanten erg positief gereageerd. Er wordt benadrukt dat de bioloog ethische aspecten kan behandelen in deze lessen. Bovendien wordt gesteld dat de leerlingen overigens 'verwachten' dat de leerkracht zijn persoonlijk standpunt toelicht. Wat betreft de aspecten van RSV is een vertrouwensrelatie tussen leerkracht en leerlingen vereist, waarbij niet-frontaal lesgeven de aangewezen weg is.

##### **ARGO:**

- Les 1: haalbaar.
- Les 2,3 en les 4,5: De voorziene tijdsbesteding is te beperkt voor de aangegeven leerinhoud. Uit de discussie blijkt duidelijk dat men er van uitgaat dat het leren van generalisaties steeds vooraf gegaan moet worden met het verwerven van kennis over een groot aantal ondergeschikte biologische begrippen.
- Les 6: Het vergelijken van eigen foto's kan problematisch zijn bij adoptie- en buitenechtelijke kinderen. De werkvorm moet aangepast worden. Voor het vergelijken van kenmerken tussen kinderen en ouders kunnen foto's van publieke personen gebruikt

worden. De leerinhoud is echter te ruim voor de voorziene lesuren. Leerinhoud met betrekking tot het begrip chromosoom wordt beter op een latere leeftijd aangebracht met een uitgebreidere meer abstracte leerinhoud.

-Les 7,8 en les 9,10: De lessen zijn haalbaar binnen het tijdsbestek.

-Les 11,12: Over de werkvorm en de timing is er geen eensgezindheid binnen de groep. Een eerste standpunt is dat de leerlingen te jong zijn voor de leerinhoud en dat de werkvormen bijgevolg ongeschikt zijn. Daarnaast zijn er ook twijfels binnen de groep wegens te weinig of geen eigen praktijkervaring. Een ander standpunt is dat de praktijk aantoont dat de werkvorm wel kan aansluiten met de leefwereld van de leerlingen, zeker met die van de meisjes.

-Les 13: Bespreking van de hormonale regeling is te moeilijk voor deze leeftijd. Leerinhoud met betrekking tot het begrip hormoon kan pas aangereikt worden op latere leeftijd. Dit begrip moet weggelaten worden.

-Les 14,15: haalbaar.

-Les 16,17 en les 18,19: De opmerkingen sluiten aan bij deze van les 11 en 12. Bij het rollenspel wordt door de meeste participanten vraagtekens geplaatst, ook wanneer dezelfde leerinhoud bij oudere leerlingen aan bod zou komen. Leerinhoud rond SOA en AIDS sluit beter aan met kennis van en inzicht in topics over onder meer virussen, bacteriën en immunologie.

-Voor wat het hele lesblok betreft, worden in de groep door een aantal participanten kritische vragen gesteld die niet worden tegengesproken door de anderen. Het betreft de haalbaarheid van de voorgestelde didactische werkvormen. De aangehaalde reden hiervoor is dat andere, meer frontale werkvormen minder lesuren vereisen, wat de haalbaarheid van een aantal lessen zou verhogen. Het lesblok in zijn totaliteit wordt door de participanten dan ook als niet haalbaar beschouwd.

-De aansluiting met RSV wordt in de discussie gezien als een problematisch gegeven, met uitzondering van de te verwerven traditionele biologische basiskennis. Het aspect seksualiteit en relatie behoort niet tot de onderwijsopdracht van de biologieleerkracht. Door één participant met praktijkervaring in de eerste graad wordt aangehaald dat op het einde van een schooljaar een vertrouwensrelatie mogelijk is tussen leerkracht en leerlingen, waardoor in principe de aangehaalde werkvormen mogelijk worden. De huidige leerplannen, met een spiraalcurriculum wat betreft de reproductie van de mens, genieten de voorkeur van de participanten. Hierin wordt in het eerste jaar van de eerste graad de reproductie van de mens biologisch-technisch benaderd en komen pas in de tweede graad SOA, anticonceptie en hormonale regulatie van de reproductie aan bod.

### *Lesblok 2*

In beide groepen wordt dit lesblok als haalbaar beschouwd. Daarbij werden de kritische bemerkingen voor de inpassingsmogelijkheden, die de onderzoeker in de blauwdruk reeds aangaf, bevestigd. Voor enkele lessen zijn de aanknopingspunten niet zo evident, gezien de huidige structuur van de leerplannen en de leerinhoud voor sommige studierichtingen. Het uitwerken van doelstelling 2 en 12 wordt in beide groepen als zeer positief beschouwd.



De **ARGO**-participanten geven aan dat de suggesties van les 23 eveneens moeilijk kunnen gerealiseerd worden gezien de te beperkte leerinhoud van de leerplannen. De participanten wijzen er op dat doelstelling 2 reeds voor een deel aan bod komt door de wetenschappelijke methode en het wetenschappelijk werk te benadrukken. Daarnaast wordt ook aangegeven, zoals reeds in de blauwdruk vermeld, dat het nul-uur-curriculum (zonder biologie in de derde graad) problematisch is voor het realiseren van de meeste voorstellen in lesblok 2.

### Lesblok 3

Dit lesblok wordt door beide groepen beoordeeld als haalbaar, waarbij toch een aantal knelpunten worden aangegeven.

**VSKO:** De participanten stellen dat (zie ook onder lesblok 1) de ethische aspecten aan bod kunnen komen. De hiervoor steeds nijpende ruimte in de tijdsplanning kan vrijgemaakt worden door de leerstof aan de hand van een leesstuk contextueel en vakoverschrijdend aan te pakken. Dit kan bijvoorbeeld ook in samenwerking met het schoolvak Nederlands.

**ARGO:** De participanten geven aan dat de leerinhoud goed aansluit bij de huidige lessen natuurwetenschappen, maar dat hierin extra tijd moet worden vrijgemaakt om ook de leerinhoud over de klonering van planten te kunnen aanbieden zoals dit in de blauwdruk voorgesteld wordt. Daarnaast wordt er door hen gesteld dat er in principe weinig tijd en ruimte is om ethische aspecten uitvoerig aan bod te laten komen. Ze kunnen aangestipt en vermeld worden, maar voor discussie is er te weinig tijd. Aangezien in het nul-uur-curriculum geen schoolvak biologie of natuurwetenschappen is voorzien in de derde graad wordt het realiseren van lesblok 3 onmogelijk geacht.

### Vraag 6

#### **VSKO:**

- curriculumaanpassingen in de leerkrachtenopleiding
- in-service training in verband met didactische werkvormen en lesmateriaal
- bijscholing en studietijd voor de leerplancommissieleden
- een aanpassing van de schoolboeken
- coördinatie met andere vakken
- gemotiveerde leerkrachten.

Het gegeven van een te beperkt aantal lesuren biologie wordt niet expliciet vermeld. Nochtans wordt aangegeven dat meer lesuren steeds een betere inhoudelijke en didactische uitwerking van de vooropgestelde leerinhoud mogelijk maken.

#### **ARGO:**

- meer lesuren biologie of het supprimeren van andere (maatschappelijk relevante) thema's
- curriculumaanpassingen in de leerkrachtenopleiding
- in-service training in verband met didactische werkvormen en lesmateriaal
- studietijd voor een leerplancommissie (bij een eventuele implementatie)
- ontwikkeling van bijkomend didactisch materiaal
- coördinatie met andere vakken of projectwerk voor RSV.

Bijkomend wordt opgemerkt dat de inpassing van de lesblokken zoals in de blauwdruk voorgesteld te optimistisch is (zie ook vraag 4 en 5, lesblok 1).

Beide groepen merken op dat de didactische werkvormen moeten gesuggereerd of voorgesteld worden en niet mogen worden opgelegd. Een leerkracht moet een keuze kunnen maken afhankelijk van de onderwijspraktijk en de eigen vaardigheden.

#### 4 Conclusies en discussie

Uit de antwoorden op de eerste vragen blijkt duidelijk een verschil in standpunt tussen de twee groepen. De VSKO-groep vindt het verhogen van de vak- en maatschappelijke relevantie wenselijk. Er wordt door hen gesteld dat de feitelijke onderwijssituatie en de leerplannen als de grondslag ervan, na enkele jaren verbeterd dienen te worden met het oog op maatschappelijke en wetenschappelijke evoluties. Vakdidactisch onderzoek kan daarbij richtinggevend zijn. De ARGO-groep stelt zich erg terughoudend op en vindt verbeteringen niet wenselijk. Als belangrijkste argumenten worden de kwaliteit en de structurering van de vigerende leerplannen aangehaald. Daarbij wordt aangegeven dat deze naar inhoud en structuur samengesteld zijn aan de hand van gegevens van een leerkrachtenenquête. Deze veldlegitimering, roept meteen de vraag op of leerkrachten de geschikte personen zijn om een leerplanvernieuwing richting te geven. Lagerweij (1994) geeft aan dat in de literatuur vaak gesuggereerd wordt dat de leerkracht het grootste probleem bij onderwijsvernieuwingen is. Tegelijkertijd geeft hij aan dat dit in veel gevallen onjuist is: mensen willen wel veranderen maar niet graag veranderd *worden*. Het gevaar van de enquêtegegevens is, dat wat er 'is' in een bestaand leerplan ook 'blijft' in het nieuwe leerplan. Bij gegevens van een bevraging van leerkrachten is er bovendien geen garantie dat er voldoende is nagedacht over de verschillende curriculumdeterminanten. Eschenhagen *et al.* (1985) wijzen in dit verband op de noodzaak van een grondig overdenken van leerdoelen en leerinhouden, rekening houdend met alle curriculumdeterminanten: wetenschap, samenleving en de leerling zelf. De ARGO-participanten prefereren de enquêteresultaten als criteria voor de maatschappelijke en vakrelevantie boven het referentiekader van het onderzoek dat aan de blauwdruk voorafgaat. De communicatie van de participanten naar de interviewer (tevens de onderzoeker) was eerder defensief en strategisch van toonzetting; practici die zich afzetten tegen een theoreticus. Naar de mening van de onderzoeker reageerden de participanten weinig onthecht van de bestaande leerplannen; dit geldt overigens niet voor de laatste vraag. De persoonlijke betrokkenheid van de ARGO-participanten bij leerplannen is veel groter dan deze van de VSKO-participanten. Wat betreft de onderzoeksmethodologie, moet hier opgemerkt worden dat het beter was geweest om zo weinig mogelijk leerplanontwikkelaars als participanten in de interviewgroep te plaatsen. Voor de ARGO-onderwijskoepel was dit echter onvermijdelijk.

Uit de antwoorden op vraag drie blijkt dat voor de participanten een aantal vernieuwingen in de blauwdruk *zichtbaar* is. Hieruit kunnen conclusies getrokken worden met betrekking tot twee aspecten. Het eerste aspect is dat van de blauwdruk als een resultaat van het uitgevoerde vakdidactisch onderzoek. De door de onderzoeker bedoelde vernieuwingen zijn als zodanig herkend door de onderwijspractici. In deze zin is de blauwdruk dan ook geldig als een vernieuwing van het bestaande schoolvak en kan hij bijdragen tot een verhoging van de vak- en maatschappelijke relevantie van het huidige schoolvak biologie.

Het tweede aspect is de context van de uitspraken van de participanten naar aanleiding van de resterende vragen. In de literatuur wordt aangegeven dat bij een discussie over het al dan niet aanvaarden van onderwijsvernieuwingen de voorgestelde veranderingen voldoende *zichtbaar* moeten zijn (Lagerweij, 1987), zodat de betrokkenen zich een goed beeld kunnen vormen van

de verandering in de praktijk. Uit de respons op de derde vraag kan met zekerheid afgeleid worden dat de vernieuwing, zoals ze in de blauwdruk aanwezig is, voldoende zichtbaar is. Dit is een belangrijke voorwaarde voor de interpretatie van de respons op de vragen naar de haalbaarheid.

Uit de respons op de vragen 4 en 5 kan de haalbaarheid van de verschillende lessen of lesblokken afgeleid worden.

Voor lesblok 1 stellen we vast dat in de ARGO-groep herhaaldelijk aangegeven wordt dat de voorgestelde leerinhoud niet haalbaar is binnen de voorgestelde lesuren. De door de groep voorgestelde wijzigingen berusten steeds op een terugkeer naar meer frontale didactische werkvormen. Dit past echter niet binnen de door ons gehanteerde onderwijsvisie waarin actief begrijpen, integreren en toepassing van kennis voorop staat. Benadrukt moet worden dat de participanten het verwerven van generalisaties vooral beschouwen als een inductief proces. Generalisaties worden door hen geassocieerd met, overigens ten onrechte, een uitbreiding van de huidige leerinhoud.

Wat betreft het opnemen van RSV in het schoolvak biologie, worden door de ARGO-participanten vraagtekens geplaatst bij de timing in het tweede leerjaar, evenals bij de ontkoppeling van SOA en de leerinhoud over bacteriën en virussen. Het situeren van RSV in het tweede jaar van de eerste graad is echter gelegitimeerd in het referentiekader van het onderzoek. Er kan ten dele tegemoet gekomen worden aan de opmerkingen betreffende SOA. De schets van de geslachtsziekten en de ziekteverwekkers zelf kan in het tweede jaar uiterst beperkt blijven en kan best gekoppeld blijven aan de bestaande leerinhoud over virussen en bacteriën in de tweede graad.

Wat betreft de vakinhoudelijk gerichte opmerking over de begrippen *chromosoom* en *hormoon*, door de ARGO-participanten, stellen we dat het niet noodzakelijk is om het aanreiken van beperkte kennis van en inzicht in deze begrippen uit te stellen tot in de tweede graad. De begrippen zijn belangrijk voor een goed inzicht in het functioneren van een organisme (autopoïese) en kunnen met een beperkte inhoudsvulling aangebracht worden in de eerste graad. In deze graad worden momenteel overigens vergelijkbare abstracte begrippen zoals *enzym*, *nutriënt* en *eiwit* aangereikt, eveneens met een beperkte inhoudsvulling.

De VSKO-participanten halen de factor lestijd eveneens aan, zij het minder sterk. De didactische werkvormen worden weinig of niet bekritiseerd. Het inwerken van RSV wordt gezien als haalbaar, maar met betrekking tot de timing van leerinhoud waarin de beleving van seksualiteit aan bod komt, is er terughoudendheid.

De lesblokken 2 en 3 worden in grote lijnen beschouwd als haalbaar, afgezien van een aantal reeds bij de blauwdruk vermelde praktische inpassingsproblemen. Voor de ARGO-onderwijskoepel stelt zich het probleem dat het nul-uur-curriculum zonder het schoolvak biologie of natuurwetenschappen in de derde graad niet toelaat om de voorgestelde vernieuwingen uit te werken.

De respons op vraag 6 geeft aan dat een eventuele invoering van de leerinhoud van de blauwdruk een vernieuwing is met implicaties die ver reiken, tot in de leerkrachtenopleiding. Bovendien is er een behoefte aan ondersteuning met nascholing zowel voor de didactische

werkvormen als voor het ontwerpen van contextgericht lesmateriaal. Gezien de discussie rond lesblok 1 is deze ondersteuning vooral vereist met betrekking tot RSV. Daarin is het belangrijk dat de leerkrachten vaardigheden en technieken beheersen waarmee de RSV-onderwerpen bespreekbaar worden. Het is met name de onbekendheid met bepaalde werkvormen die hiertegen weerstand kan oproepen. De opmerking van beide groepen participanten over het niet verplicht opleggen van didactische werkvormen is terecht. Anderzijds moet gesteld worden dat als men een bepaalde onderwijsvernieuwing wil realiseren, dit vaak ook nieuwe didactische werkvormen vereist. De blauwdruk is op dat vlak richtinggevend.

In de innovatietheoretische literatuur worden in het proces van onderwijsverandering drie fasen of subprocessen onderscheiden (Lagerweij, 1994). Dit zijn op elkaar aansluitend, de adoptie- of initiatiefase, de implementatiefase en tenslotte de institutionalisering. De validering van deze blauwdruk geeft aan dat zeker voor het VSKO, de voorgestelde vernieuwingen een adoptiefase kunnen doormaken, gekenmerkt door een mogelijke aanvaarding van de vernieuwing. De ontworpen blauwdruk is inspirerend op het vlak van leerinhoud, timing en didactische werkvormen en kan aldus bijdragen tot een verhoging van de vak- en maatschappelijke relevantie van het huidige schoolvak biologie.

Voor de ARGO ligt de adoptie moeilijker. Er zijn belemmeringen die hoofdzakelijk uit lesblok 1 voortvloeien. Een belangrijke organisatorische belemmering is dat door het aantal lestijden voor reproductie, zoals voorgesteld in de blauwdruk, andere (optionele) leerinhoud uit de bestaande leerplannen in het gedrang komt. Overigens is, voor dezelfde studierichtingen, het aantal lessen biologie in de ARGO-leerplannen lager dan in de VSKO-leerplannen. Een andere belangrijke organisatorische belemmering is het feit dat de timing (tweede jaar) van de leerinhoud met betrekking tot RSV in lesblok 1, niet sterk afwijkt van de timing in de ARGO-leerplannen. Daarin komt de SOA-preventie aan bod in het derde jaar. Bij de ARGO-participanten werd een grote weerstand tegen vernieuwing waargenomen. Lagerweij (1987) maakt bij het beschrijven van de persoonlijke weerstand tegen vernieuwing, een onderscheid tussen machts-, psychologische, normatieve en praktische weerstanden. Door hun betrokkenheid als ontwerpers van de huidige leerplannen ontstond er bij de ARGO-participanten een combinatie van psychologische en machtsweerstand die tot uiting kwam in de communicatie met de onderzoeker. Daarnaast worden normatieve weerstanden waargenomen: een blijvende oriëntering naar de huidige leerinhoud en een terughoudendheid als biologieleerkracht ten opzichte van het relationele aspect in RSV-vorming ("Dit behoort niet tot de onderwijsopdracht van een biologieleerkracht."). Tot slot worden door de participanten ook praktische weerstanden aangegeven: de leerlingen zijn te jong voor de RSV-vorming; de didactische werkvormen vragen te veel tijd.

*Samenvattend: de uitgevoerde praktische validering van de blauwdruk was een beperkt kwalitatief onderzoek dat indicaties geeft over de haalbaarheid van de blauwdruk in de onderwijssituatie. De hiervoor geformuleerde onderzoeksvraag moet genuanceerd beantwoord worden. Het deelonderzoek toont aan dat de blauwdruk zeker binnen het schoolvak van het VSKO een uitgangspunt kan zijn voor het verhogen van de maatschappelijke en de vakrelevantie met betrekking tot het thema reproductie. Het kan ook een aanzet zijn tot het*

*overdenken van het hele schoolvak om de maatschappelijke relevantie ervan te verhogen. Dit geldt voor beide onderzochte curricula. Voor de ARGO is de situatie minder duidelijk. De participanten reageerden weinig onthecht van de huidige leerplannen. Toch zijn een aantal in oorsprong organisatorische belemmeringen genoemd en praktische weerstanden waargenomen, waardoor vooral de haalbaarheid van lesblok 1 als precair moet worden beschouwd. Voor het mid-uur-curriculum is er bovendien het probleem van de beperking in uren waardoor ook de haalbaarheid van lesblok 2 gering is en lesblok 3 niet haalbaar is.*

*Daarnaast geeft dit deelonderzoek ook aan dat de blauwdruk als theoretische constructie op basis van het referentiekader vernieuwend is ten opzichte van het huidige schoolvak en een bijdrage kan leveren tot het verhogen van de vak- en maatschappelijke relevantie. Hierdoor is ook het tweede luik van de centrale probleemstelling van het onderzoek beantwoord.*

## Hoofdstuk VI

### Slotbeschouwing

In dit hoofdstuk blikken we terug op het onderzoek. Eerst plaatsen we enkele kanttekeningen bij het onderzoek zoals het is uitgevoerd. Daarna worden, aan de hand van de vraagstelling van het onderzoek, de belangrijkste conclusies betreffende de vak- en de maatschappelijke relevantie gepresenteerd en geëvalueerd. Vervolgens is er een nabeschouwing over de ontworpen blauwdruk met vernieuwingssuggesties ter remediëring van het huidige schoolvak. Tot slot wordt de opbrengst van het onderzoek meer in het algemeen aangegeven en worden enkele aanbevelingen geformuleerd, zowel voor het schoolvak, als voor verder onderzoek.

#### **1 Kanttekeningen bij het onderzoek**

In de eerste fase van het onderzoek werd een vakdisciplinair en maatschappelijk referentiekader opgesteld waaruit vervolgens een analyse-instrument werd ontwikkeld. De visie op leren en onderwijzen en de biologische visie die samen het fundament van de hele onderzoeksopzet vormen, zijn medebepalend voor de samenstelling van het referentiekader. Daarbij kan de kritische vraag gesteld worden of deze visies niet zodanig sterk afwijken van de uitgangspunten van het huidige schoolvak, dat de evaluatie per definitie moet leiden tot de conclusie dat het schoolvak onvoldoende relevant is. Deze vraag kan ontkennend beantwoord worden op basis van de volgende argumenten:

- In de visie op leren wordt veel belang gehecht aan het 'leren-in-contexten'. Dit wordt niet als zodanig aangegeven in de doelstellingen van de onderzochte leerplannen. Anderzijds wordt het gebruik van contexten toch gepropageerd en worden in de schoolboeken vaak contexten gehanteerd. Een analyse van het voorkomen en de wijze van gebruik van contexten was bijgevolg verantwoord. Deze deelanalyse was bovendien slechts één van de vier deelanalyses die uiteindelijk tot de conclusie met betrekking tot de maatschappelijke relevantie leidden.
- De constructivistische visie op leren impliceert eveneens aandacht voor biologische generalisaties als een raamwerk of 'kapstok' in een cognitieve structuur. Ook dit uitgangspunt staat niet centraal in de onderzochte leerplannen of schoolboeken. Toch waren ook de deelanalyses betreffende de generalisaties verantwoord daar vooral gekeken werd naar het al dan niet voorkomen van de vooropgestelde generalisaties. In alle leerplannen en schoolboeken worden overigens generalisaties aangegeven.

- Aansluitend met het vorige argument wijzen we op het feit dat de gehanteerde biologische visie, waarin benadrukt wordt dat een organisme een autopoietisch systeem is, afwijkt van de invalshoeken van de leerplannen en schoolboeken. De impact van deze visie op de analyse zelf is echter gering aangezien de analyse zich op één biologisch thema richt. Wel zijn er in de referentie-generalisaties enkele specifieke accentleggingen, zoals bijvoorbeeld de formulering dat een organisme 'zich' reproduceert. Dit heeft echter geen invloed op de deelanalyse omdat niet gezocht werd naar een identieke dekking van referentie-generalisaties. Er werd wel gezocht naar het voorkomen van de belangrijke biologische begrippen en hun onderlinge beschrijvende of verklarende relaties. Op dit vlak is er bijgevolg geen sprake van een 'overvraging'. De biologische visie fungeerde overigens wel als leidraad voor de samenhang van de leerinhoud in de blauwdruk.

De aandacht voor RSV in het schoolvak biologie is een belangrijke component van de maatschappelijke referentie-doelstellingen. Deze kunnen, wat uitwerking en timing van RSV-topics betreft, sterk afwijken van de doelstellingen van een bestaand leerplan. Op dit vlak kan de levensbeschouwelijke visie die een onderwijskoepel kenmerkt een rol spelen. In het onderzoek werden als uitgangspunten voor de timing van de leerinhoud criteria gehanteerd, ontleend aan empirisch jeugdonderzoek. Wat betreft de leerinhoud werd geput uit RSV-handleidingen waaronder die van de onderzochte onderwijskoepels zelf.

Een belangrijk deelonderzoek dat bijdroeg tot het opstellen van het maatschappelijk referentiekader was de dagbladenanalyse. De vraag kan gesteld worden of de analyse van een dagblad als medium voor vooral volwassenen, zinvol is voor het bepalen van biologische begrippen en contexten voor het schoolvak biologie voor jongeren. Het antwoord is positief, omdat een maatschappelijk relevant schoolvak gericht is op het kunnen toepassen van biologische begrippen in een maatschappelijke context buiten de school, in de dagdagelijkse leefwereld. Zoals reeds aangegeven in de verantwoording van de analyse zijn massamedia, zoals kranten, een geschikte graadmeter voor het maatschappelijk gebeuren. Een dergelijke inhoudsanalyse heeft echter een beperking eigen aan het type onderzoek. De dagbladenanalyse is een momentopname (het jaar 1993). Daarom werden mogelijke trendverschuivingen tijdens het verdere verloop van het onderzoek gevolgd. Dit gebeurde door als regelmatige krantenlezer, met de onderzoekservaring opgedaan tijdens de dagbladenanalyse, een kwaliteitskrant door te nemen. Wat betreft het thema reproductie werd er geen noemenswaardige trendverschuiving waargenomen. De topics die in de tussenliggende periode (1994-1996) veelvuldig in de belangstelling stonden zijn: vruchtbaarheidsbehandeling bij vrouwen na de menopauze; de sterk dalende vruchtbaarheid van de Westerse man; de problematiek van Intra Cytoplasmatische Sperma Injectie; de Dutroux-affaire (pedofilie). Het opduiken van deze nieuwe topics heeft nauwelijks consequenties voor de begrippen in analyse-instrumentonderdeel 5 en de contextcategorieën in onderdeel 6.

Bij een kritische reflectie op de tijdsbesteding in het onderzoek wordt vastgesteld dat er zonder belangrijk opbrengstverlies een minder omslachtige inhoudsanalyse van de dagbladen had kunnen worden uitgevoerd. Op basis van de analyseresultaten en de ervaringen verkregen tijdens de dagbladenanalyse zijn er op grond van preliminaire wiskundige indicaties aanwijzingen dat een inhoudsanalyse van één kwaliteitskrant ook de gezochte aanwijzingen kan geven over maatschappelijk belangrijke begrippen en contexten. Het maken van de



conceptmaps vraagt ook een zekere onderzoekstijd. Het blijkt dat dergelijke voorstudie een rendement heeft onder de vorm van de ontwikkeling van de cognitieve structuur van de onderzoeker. Bij een vakdidactisch onderzoek gericht op een bepaald thema is het immers belangrijk om een goed inzicht te verwerven in vakstructuur van een thema en de mogelijke inhoudsinvulling van de betreffende biologische begrippen.

In de tweede fase van het onderzoek werden de leerplannen en de schoolboeken geanalyseerd naar hun vak- en maatschappelijke relevantie. In dit verband kan er gewezen worden op de dynamiek van het onderzoeksterrein. Zo werd tijdens de rapporteringsfase van dit proefschrift een nieuw leerplan goedgekeurd (ingående op september 1996) voor de module biologie in het schoolvak natuurwetenschappen (ARGO) in de derde graad. In dit nieuwe leerplan werden geen vakinhoudelijke wijzigingen doorgevoerd. Wel zijn de overkoepelende algemene leerdoelstellingen en de onderwijsdoelstellingen die ontbraken in de vorige uitgave toegevoegd. Aangezien deze doelstellingen voor de hand lagen, werd de geanalyseerde leerplannen het voordeel van de twijfel gegund en had dit uiteindelijk geen invloed op de beoordeling ervan. Wel zijn onze verwijzingen naar rubrieksnummers achterhaald, door het feit dat ze niet meer overeenstemmen met deze van het nieuwe leerplan.

In de derde onderzoeksfase werd de blauwdruk praktisch gevalideerd door middel van focus group interviews. Voor elke onderwijskoepel werd één zo evenwichtig mogelijk samengestelde groep van onderwijsexperts bevroegd. Hierdoor hebben de verkregen resultaten slechts een signalerende functie. Ondanks deze beperking stellen we vast dat in elke groep de opmerkingen steeds in dezelfde richting wijzen. De resultaten geven bijgevolg toch een aantal belangrijke indicaties, zowel over de haalbaarheid van de blauwdruk als over de te verwachten organisatorische belemmeringen.

## 2 Beantwoording van de vraagstelling

De centrale vraagstelling, die door onderzoek diende te worden beantwoord, werd als volgt geformuleerd:

*Hoe vak- en maatschappelijk relevant is het biologie-onderwijs in het ASO in Vlaanderen, met betrekking tot het thema reproductie en hoe kan de relevantie eventueel verhoogd worden?*

Achtereenvolgens worden de kernpunten van deze vraagstelling besproken en beantwoord.

### 2.1 Vakrelevantie

Uit de onderzoeksresultaten werd de conclusie getrokken dat de vakrelevantie van het schoolvak biologie voor beide onderwijskoepels onvoldoende is. Teruggrijpend naar de onderzoeksopzet en de toelichting bij de probleemstelling, betekent dit dat de leerinhoud van het schoolvak een aantal tekortkomingen heeft. Daardoor verwerven de leerlingen in onvoldoende mate vakdisciplinair georiënteerde kennis en inzicht. Dit betreft algemeen biologische

leerinhoud over het functioneren van zichzelf en van de levende natuur waarvan zij deel uit maken. De resultaten die deze conclusie ondersteunen komen voort uit:

- de evaluatie van de doelstellingen in de leerplannen
- de evaluatie van de algemene biologische generalisaties in leerplannen en schoolboeken.

Wat de doelstellingen betreft, wordt er uiteraard verwezen naar het verwerven van kennis en inzicht in verband met biologische leerinhoud. Alleen in de ARGO-leerplannen werd in dit verband aangegeven dat daarbij vooral de biologische generalisaties, met inbegrip van verklarende relaties tussen de begrippen, belangrijk zijn. Uit de doelstellingenanalyse blijkt tevens dat voor beide onderwijskoepels het proces van kennisverwerving in de biologie hoofdzakelijk vanuit het 'klasexperiment' wordt benaderd. Een ander aandachtspunt is de betekenis van de biologie, meer bepaald de niet-utilitaire betekenis. Deze komt weinig of niet aan bod. Hiermee verband houdend wordt er bijgevolg weinig aandacht besteed aan de wenselijkheid dat de leerlingen de biologie of de natuurwetenschappen leren waarderen.

Wat de generalisaties betreft, blijkt dat in de schoolboeken meestal wel de nodige topische passages aanwezig zijn. Toetsing van de inhoud hiervan aan de referentie-generalisaties geeft voor beide onderwijskoepels echter aan dat er weinig algemene biologische generalisaties worden aangereikt. De didactische structurering van de schoolboeken vertoont op dit punt duidelijk gebreken. De dieptestructuur van de leerinhoud van het thema reproductie wordt onvoldoende en niet duidelijk aangegeven.

Aanvullend kunnen we, met betrekking tot de vakdisciplinaire relevantie, ook stellen dat het leren 'biologisch denken' onvoldoende gestimuleerd wordt. Dit komt op de voorgrond bij de gescorde generalisaties, zowel de algemene als de specifieke generalisaties, waar vaak beschrijvende benaderingen voorkomen terwijl verklarende formuleringen mogelijk zijn. Het aanreiken van de belangrijke biologische generalisaties met voldoende aandacht voor verklarende relaties tussen de begrippen is vanuit didactisch standpunt echter aangewezen voor het verwerven van een adequate cognitieve structuur door de leerlingen. Hierdoor kan biologische kennis en inzicht verworven op school, toegepast worden in de leefwereld. Dit kan nú als leerling, maar ook later als volwassene. Biologie als schoolvak wordt door leerlingen te vaak ervaren als een beschrijvend vak waarin ze weinig moeten 'denken', maar wel losse feiten moeten 'onthouden' om te kunnen slagen voor een examen. Het benadrukken van biologische generalisaties, inclusief de verklarende benaderingen, schept mogelijkheden om dit te veranderen.

### 2.2 Maatschappelijke relevantie

Aan de hand van de onderzoeksresultaten werd geconcludeerd dat ook de maatschappelijke relevantie van het schoolvak biologie, voor wat betreft de VSKO-onderwijskoepel, onvoldoende is. Voor de ARGO-onderwijskoepel is het schoolvak voldoende relevant, maar is er op een aantal punten kritiek mogelijk. Het schoolvak van beide onderwijskoepels heeft tekortkomingen voor wat betreft de invulling van de maatschappelijke functie inclusief een persoons- of leerlinggerichte functie. Dit betekent dat er in de leerinhoud hiaten zijn, wat betreft de te verwerven maatschappelijk georiënteerde biologische kennis en de hiermee verband

houdende waardeoordelen en besluitvorming door de leerlingen. Deze conclusies zijn gebaseerd op de resultaten van de volgende deelonderzoeken:

- een evaluatie van de doelstellingen in de leerplannen
- een evaluatie van de specifieke, maatschappelijk georiënteerde, biologische generalisaties in leerplannen en schoolboeken
- het voorkomen van maatschappelijk belangrijke biologische begrippen in schoolboeken
- het voorkomen en de aanwending van maatschappelijke contexten in schoolboeken.

Wat betreft de doelstellingen is er een duidelijk verschil tussen beide onderwijskoepels.

In de VSKO-leerplannen komen kennis en inzicht met betrekking tot de *reproductie* van de mens, inclusief anticonceptie of vruchtbaarheidsregeling en SOA, pas uitvoerig aan bod in de derde graad, echter zonder aandacht voor AIDS-preventie. Het plaatsen en aanbieden van de kennis in een maatschappelijke context wordt beperkt tot het behandelen van enkele zogenoemde bio-medische problemen. Aspecten van de seksualiteit van de mens krijgen pas in de derde graad voldoende aandacht, steeds in de context van een bio-medisch probleem. De situering van de leerinhoud in de derde graad wijkt sterk af van de timing (einde eerste graad) in het referentiekader.

In de ARGO-leerplannen wordt de reproductie van de mens, inclusief anticonceptie en SOA, vrij volledig behandeld en is de leerinhoud gespreid over de eerste en de tweede graad. Dit benadert meer de vooropgestelde timing. Ook het situeren van de biologische kennis in een maatschappelijke context is explicieter aangegeven. De aspecten van seksualiteit van de mens krijgen naast een biologisch-medische benadering ook een meer leerlinggerichte invulling waarbij het belang van verantwoord seksueel gedrag aangegeven wordt.

Voor alle leerplannen geldt dat de topic reproductietechnologie beperkt is tot de mens en tot dieren; andere organismen zoals planten komen niet aan bod.

Uit de analyse van de generalisaties blijkt dat in de leerplannen een groot deel van de referentie-generalisaties, of de samenstellende proposities, werd aangetroffen. De scoringen zijn echter vaak impliciet, wat betekent dat het louter verwijzingen zijn zonder de koepelbegrippen en hun relaties duidelijk aan te geven. Schoolboeken kunnen beschouwd worden als een 'vertaling' van leerplannen. Er werd in dit verband aangetoond dat er in de schoolboeken beduidend minder dekking is van de referentie-generalisaties dan uit de leerplannen kan afgeleid worden. In het beste geval bedraagt de dekking in de schoolboeken ongeveer de helft van de referentie-generalisaties. Deze zuiver kwantitatieve benadering wijst nog net in de richting van een voldoende relevantie op het vlak van de aangereikte koepel- of kernbegrippen. Maar in veel gevallen zijn de generalisaties of proposities beschrijvend geformuleerd daar waar een verklarende benadering mogelijk is. Het ontbreekt niet aan biologische leerinhoud, zoals blijkt uit een andere deelanalyse (begrippenanalyse), wel aan een consequent aangeven van generalisaties in de topische passages. Bij de bovenstaande bespreking van de vakrelevantie werd reeds opgemerkt dat de dieptestructuur van de leerinhoud onvoldoende aangegeven is. Dit wordt nog duidelijker gesteld na de deelanalyse met betrekking tot de maatschappelijk georiënteerde biologische generalisaties.

De analyse van de biologische begrippen in de schoolboeken toont aan dat, respectievelijk voor het VSKO- en het ARGO-schoolvak, meer dan de helft tot ongeveer driekwart van de

maatschappelijk belangrijke biologische begrippen aanwezig is in de schoolboeken. Ontbrekende begrippen situeren zich vooral in het domein van de reproductie van de mens, met name in verband met seksualiteit en medische aspecten. Dit hiaat is, gezien de grotere hoeveelheid aangetroffen begrippen, het kleinst in de ARGO-schoolboekenreeks. De ruimere dekking van begrippen houdt uiteraard verband met de reeds in de ARGO-doelstellingen waargenomen ruimere behandeling van de reproductie van de mens.

Aansluitend bij de begrippenanalyse werd het aanwenden van contexten geëvalueerd. Voor het VSKO-schoolvak kan worden vastgesteld dat contextgeoriënteerd leren in het geheel niet wordt aanbevolen in de methodische wenken. De aangehaalde topics in de leerplannen bieden ook weinig ruimte voor het aanwenden van contexten. In de schoolboeken wordt nochtans iets meer dan de helft van de contextcategorieën gedekt, met een zwaartepunt in de medische sfeer (de zogenoemde bio-medische problemen). Wat betreft de didactisch aanwending zijn ze vooral als illustratiecontexten te typeren, dus niet in het didactische perspectief van het verwerven van kennis noch het toepassen of de transfer van kennis. Voor het ARGO-schoolvak is de situatie genuanceerder. De leerplannen verwijzen naar de noodzaak van een inbedding van de leerinhoud in de leefwereld van de adolescent en bieden tevens mogelijkheden voor integratie van RSV in het schoolvak biologie. Dit hangt ook samen met de aandacht voor aspecten van de seksualiteit van de mens zoals aangegeven in de doelstellingen. De schoolboekenanalyse geeft aan dat iets meer dan de helft van de contextcategorieën gedekt wordt. De didactische aanwending van de contexten loopt volledig gelijk met deze van de andere onderwijskoepel en staat daardoor min of meer haaks op de suggestie van het leerplan om de leerinhoud in een leerlinggerichte context in te bedden.

In relatie tot het onderzoek van de maatschappelijke relevantie kan teruggeblikt worden naar ouder vakdidactisch onderzoek waarin de vorige generatie ASO-leerplannen onderzocht werd. Damen (1985) concludeert in zijn leerplananalyse dat de maatschappelijke en leerlinggerichte dimensies van onderwijs niet of nog onvoldoende aanwezig zijn. Uit het onderhavig onderzoek blijkt dat na de invoering van de Eenheidsstructuur in 1987, de maatschappelijke relevantie van de leerplannen weliswaar is toegenomen, maar dat deze nog verder verhoogd dient te worden.

### 2.3 Verhoging van de relevantie

Als sluitstuk en tevens laatste fase van het onderzoek werd een blauwdruk ontworpen in de vorm van een lessenserie en bijbehorende toelichtingen voor het thema reproductie. De lessenserie is zodanig geconcepieerd dat ze, opgedeeld in verschillende lesblokken, ingepast kan worden in de huidige leerplannen. De blauwdruk fungeert op deze wijze als een remediëring voor de gesignaleerde tekortkomingen in de vak- en/of maatschappelijke relevantie en geeft via de erin voorkomende vernieuwingen een antwoord op de vraag hoe de vak- en maatschappelijke relevantie kan verhoogd worden. Kenmerken van deze vernieuwing worden hieronder opgesomd.

- Doelstellingen die gericht zijn op:
  - kennis van en inzicht in een aantal belangrijke biologische generalisaties
  - inzicht in het proces van kennisverwerving van de biologie als wetenschap

- het waarderen van de biologie
  - het herkennen van biologische aspecten in een maatschappelijke context
  - het integreren van RSV in het schoolvak biologie.
- Didactische werkvormen met de nodige aandacht voor het activeren van de voorkennis, het zoveel mogelijk inbedden van de te verwerven kennis in aanleercontexten en waar relevant, het aanreiken van toepassingscontexten. Daarbij worden zo veel mogelijk niet-frontale werkvormen gebruikt, gericht op leeractiviteiten van de leerling.

Bij elke les worden de gehanteerde contexten, de didactische werkvormen en de leerinhoud aangegeven. Daarbij is een set generalisaties opgesteld met aandacht voor zowel beschrijvende als verklarende relaties tussen de biologische begrippen.

Uit het valideringsonderzoek blijkt dat de blauwdruk een aanzet kan zijn voor een remediëring en vernieuwing van het VSKO-schoolvak, zowel naar de vak- als de maatschappelijke relevantie. Voor de ARGO-onderwijkskoepel is de situatie onduidelijk. Er werd een aantal organisatorische en normatieve weerstanden vastgesteld met betrekking tot de lessengroep waarin aspecten van RSV aan bod komen.

Bij de validering van de blauwdruk werd door alle participanten aangegeven dat de geplande tijdsbesteding voor de lessen 'Voortplanting bij dieren' (les 2 en 3) en 'Voortplanting bij planten' (les 4 en 5) te beperkt is. Aan deze lessen worden immers vrij veel generalisaties gekoppeld. Zoals vermeld in de blauwdruk zijn heel wat begrippen van deze generalisaties reeds verworven in het basisonderwijs. Een ruimere tijdsbesteding kan echter het leerproces bevorderen. Enerzijds kan het aantal lessen van de blauwdruk uitgebreid worden, wat consequenties heeft voor het inpassen van de lesblokken. Anderzijds kan, om binnen het in de blauwdruk vooropgestelde aantal lessen te blijven, de RSV-component van enkele lessen verminderd worden. Zo kan de tijdsbesteding aan de lessen 16 tot en met 19 verminderd worden door de aangegeven discussie naar andere schoolvakken (in het kader van RSV) over te hevelen. Dit kan overigens nodig zijn in praktijksituaties waarin vaststaat dat dit nog te veraf staat van de belevingswereld van de jongeren. In dit verband is praktijkonderzoek naar vernieuwende lessenseries wenselijk.

De criteria zoals toegepast bij de beoordeling van het schoolvak kunnen naast de blauwdruk gelegd worden om hiervan de vak- en maatschappelijke relevantie te evalueren. Een strikte toepassing van de analyse-instrumentonderdelen is niet mogelijk. Toch kunnen de vak- en maatschappelijke relevantie van de blauwdruk beide positief worden beoordeeld. De vakdisciplinaire en maatschappelijke referentie-doelstellingen zijn alle terug te vinden in de blauwdruk, aangezien ze als uitgangspunt werden gebruikt voor de blauwdruk-doelstellingen. Ze bepalen de leerinhoud en de structurering van de lessenseries. De leerinhoud van de lessenseries laat toe dat alle algemene en specifieke generalisaties aangereikt kunnen worden. Wat betreft de contexten stellen we vast dat het absolute aantal contexten eerder gering is. Hierdoor kan niet elke belangrijke contextcategorie 'gedekt' worden, maar de gekozen contexten situeren zich in de meest belangrijke contextgebieden. Tegenover deze eerder geringe kwantitatieve scoring staat dat in de meeste lessen aandacht wordt besteed aan het gebruik van belangrijke aanleercontexten en waar relevant ook toepassingscontexten.

### 3 Opbrengst van het onderzoek

Het onderzoek heeft op de eerste plaats een opbrengst die verband houdt met de probleemstelling. Op basis van een gefundeerd referentiekader werd voor het thema reproductie vastgesteld dat de vak- en maatschappelijke relevantie van het schoolvak biologie beter kan worden ingevuld dan nu het geval is. In deze zin levert het onderzoek gegevens op die belangrijk zijn in de optiek van het huidige streven naar een wetenschappelijk verantwoord en maatschappelijk georiënteerd onderwijs. Het onderzoek betreft de twee belangrijkste onderwijskoepels ARGO en VSKO. Maar de bevindingen zijn in grote mate ook van toepassing op de andere koepels aangezien daar de concipiëring van het schoolvak biologie zeer sterk aanleunt bij die van de onderzochte onderwijskoepels.

Het onderzoek heeft betrekking op het planniveau. De gepresenteerde onderzoeksresultaten geven aan waar zich hiaten of zwakke punten bevinden, zowel in de leerplannen als in de schoolboeken. De onderzoeksresultaten kunnen fungeren als uitgangspunten voor toekomstige leerplan- en schoolboekrevisies.

Ter ondersteuning van de vernieuwing werd als een eindproduct van het onderzoek een blauwdruk voor het thema reproductie opgesteld. Deze geeft, ten behoeve van concrete onderwijsontwikkeling en praktijkonderzoek, een volledige set aan lesontwerpen die ingepast kunnen worden in de huidige leerplannen. Ook het in de eerste onderzoeksfase samengestelde referentiekader is op zich een bron van informatie voor het afbakenen van leerinhouden.

Een belangrijke opbrengst van het onderzoek is methodologisch van aard. De methodologie is, zowel wat betreft het opstellen van het referentiekader, het analyse-instrument en de uitgevoerde leerplannen- en schoolboekenanalyses transposeerbaar naar andere biologische thema's. Dit geldt in het bijzonder voor biologische thema's met een duidelijk algemeen-maatschappelijke en persoonsgerichte dimensie zoals bijvoorbeeld erfelijkheid. Wat betreft de maatschappelijke relevantie kan overigens verwacht worden dat indien deze voor het thema reproductie tekortkomingen vertoont, dit ook voor andere thema's zal gelden. Dit vooral op het vlak van het aanwenden van contexten en het benadrukken van de biologische generalisaties.

Tijdens dit promotie-onderzoek is expertise verworven in vakdidactisch onderzoek. Hierdoor kan een wezenlijke bijdrage geleverd worden tot het optimaliseren van het instructie- en het leerproces dat verband houdt met de overstap van school naar universiteit. Zo kan de opgedane ervaring en de methodologie een geschikt uitgangspunt zijn voor een voorkennisstudie van de instromende studenten in het eerste jaar.

## 4 Aanbevelingen

### 4.1 Het schoolvak biologie

De huidige leerplannen voor het ASO-schoolvak biologie dienen vernieuwd te worden wil men voor het thema reproductie komen tot een leerinhoud met een hogere vakdisciplinaire relevantie. Dit kan kernachtig omschreven worden als een ruimere aandacht voor het verwerven van inzicht in de belangrijke biologische generalisaties waaraan het hele biologische kennisdomein kan gekoppeld worden. Voorts moet er meer aandacht besteed worden aan inzicht in het proces van kennisverwerving in de biologie en het leren waarderen van de biologie.

Vernieuwing is eveneens noodzakelijk wil men voor het thema reproductie komen tot een schoolvak met een hogere maatschappelijke relevantie. Een bijzonder aandachtspunt daarbij is het weloverwogen integreren van RSV-aspecten in het schoolvak biologie. De blauwdruk geeft hiervoor de nodige suggesties. Enkele van de eindtermen voor de eerste graad, die vanaf het schooljaar 1997-1998 van kracht zullen zijn, wijzen in dezelfde richting.

Het effectief integreren van RSV-aspecten in het schoolvak biologie kan echter niet gerealiseerd worden door enkel de leerplannen te wijzigen. Scholing of nascholing van biologieleerkrachten specifiek voor deze thematiek is een bijkomende vereiste. De noodzaak ervan wordt ook aangegeven en uitvoeriger toegelicht in recent Vlaams en Nederlands onderzoek rond AIDS-preventie via de school (Paulussen, 1994; Mentens & Damen, 1995).

Het gehele schoolvak biologie dient een grondige evaluatie te ondergaan zowel naar de 'leerwaarde' als naar de 'leerbaarheid' van de curriculuminhoud. Dit zowel op het vlak van de ontwikkeling van leerplannen als de daarvan afgeleide schoolboeken.

Wat betreft 'leerwaarde' moet de maatschappelijke en de vakdisciplinaire functie van het schoolvak voor alle biologische thema's kritisch doorgelicht worden. De voorgestelde vernieuwing mag niet tot het thema reproductie beperkt blijven, maar moet doorgetrokken worden naar het gehele schoolvak. Ook de 'leerbaarheid' kan kritisch geëvalueerd worden. Dit houdt in dat er in de methodische wenken van de leerplannen en in de didactische opzet van de schoolboeken meer aandacht moet zijn voor de nieuwe onderwijs-theoretische principes. Vanuit een constructivistische visie kan meer aandacht besteed worden aan het 'leren-in-contexten' en de begripsontwikkeling van de leerlingen. Specifiek voor de schoolboeken is er een absolute noodzaak aan het consequent aangeven van voldoende biologische generalisaties in topische passages. Een leerplan heeft hierbij een richtinggevende functie en moet een set te verwerven biologische generalisaties, inclusief (waar relevant) de verklarende benaderingswijze aangeven. Dit ten behoeven van de leerkrachten en alle vanuit het leerplan te ontwikkelen leermiddelen zoals schoolboeken en syllabi.

### 4.2 Verder onderzoek

Ten behoeve van leerplanontwikkeling en de ontwikkeling van lesmateriaal dient het hier gerapporteerde curriculumonderzoek een vervolg te krijgen.

Er zou een diepte-onderzoek verricht moeten worden naar de bruikbaarheid van dagbladartikels als didactisch materiaal voor het leren-in-contexten. Daarbij kan nagegaan worden welke contextcategorieën meer dan andere geschikt zijn als aanleercontext, aan de hand van het begrippenspectrum dat ze dekken. Dit kan door een verdere analyse van reeds beschikbare gegevens.

Er dient via ontwikkelingsonderzoek uitwerking te worden gegeven aan de blauwdruk. Bij dit onderzoek moet bijzondere aandacht besteed worden aan lessen met een RSV-oriëntering. Uit de validering van de blauwdruk blijkt duidelijk dat er weinig praktijkervaring is bij leerkrachten. Het recente onderzoek van Mentens en Damen (1995) geeft overigens expliciet aan dat RSV en AIDS-preventie geen vanzelfsprekendheid is binnen de schoolmuren in Vlaanderen. Integratie van RSV in het hele schoolgebeuren, ook in het schoolvak biologie, is een nieuw fenomeen, zowel naar methodiek als didactiek. Aanvullend onderzoek kan dit proces versnellen en een definitieve vorm geven.

Ten behoeve van het gehele schoolvak biologie in het secundair onderwijs, kan naar het model van dit proefschrift of van ander specifiek vakdidactisch onderzoek een curriculumevaluatie uitgevoerd worden voor alle biologische thema's en dit voor zowel ASO, TSO, KSO als BSO. Dit kan leiden tot het overdenken van het gehele schoolvak biologie. Het uitgangspunt daarbij is het organiseren van een schoolvak met een zo groot mogelijke vak- en maatschappelijke relevantie, waarbij in de niet ASO-studierichtingen het laatste primeert. Een belangrijke voorwaarde is dat het schoolvak steeds gebaseerd is op een duidelijke biologische visie en een visie op onderwijs.



## Literatuurlijst

- Aikenhead, G. S. (1994). What is STS Science Teaching? In J. Solomon & G. S. Aikenhead (Eds.), *STS Education: International perspectives on reform*, (pp.47-59), New York, Teachers College Press.
- Akker, J. van den & T. Plomp (1994). Curriculumontwikkelingsonderzoek vanuit implementatie perspectief. In B. C. Joha & F. Joosten (Red.), *Ontwikkeldend onderzoek. Praktijkgericht onderzoek in ontwikkeling*, (pp.79-93), Amsterdam, VU Uitgeverij.
- Anonymus (1987). *Van research-biologie tot school-biologie. Landelijk Onderzoeksprogramma Didactiek van de Biologie*. Utrecht, RUU; Amsterdam, VU; Groningen, RUG.
- Arms, K. & P. S. Camp (1991). *Biology. A Journey Into Life*. Philadelphia, Saunders College Publishing.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational Psychology: a Cognitive View*. New York, Holt Rinehart and Winston.
- Berck, K.-H. & D. Graf (1987). *Rahmenplan des Verband Deutscher Biologen für das Schulfach Biologie*. Bremen, VDBiol.
- BIOMA (1981). *Biologie-onderwijs en maatschappij*. Rapport van het Ministerie van Nationale Opvoeding. Universitaire Instelling Antwerpen.
- Block, A. De (1975). *Algemene didactiek*. Antwerpen, Standaard Educatieve Uitgeverij.
- Bloom, B. S., M. D. Engelhart, W. M. Hill, E. J. Furst & D. R. Krathwohl (1968). *Taxonomy of educational objectives. Handbook I: Cognitive domain*. New York, David MacKay Company.
- Boekaerts, M. (1982). *Onderwijsleerprocessen organiseren: hoe doe je dat?* Nijmegen, Dekker & van de Vegt.
- Boekaerts, M. & P. R. J. Simons (1995). *Leren en instructie: Psychologie van de leerling en het leerproces*. Assen, Van Gorcum.
- Bormans, L. red. (1994). Gezonde jongeren. *Klasse, 49, november 1996*, 12-13.
- Bossche, L. Van Den (1995). *Beleidsbrief: School maken in Vlaanderen in de 21ste eeuw*. Brussel, Kabinet van de Vlaamse Minister van Onderwijs en Ambtenarenzaken.
- Boschhuizen, R. (1987). *Van vakinhouden naar leerinhouden*. Amsterdam, VU Uitgeverij.
- Campbell, N. A. (1990). *Biology*. Redwood City, The Benjamin Cummings Publishing Company.
- Casteret, A. M. (1996). Vache folle: Où est la vérité? *Le Vif/L'Express*, 22 Mai, 54-63.
- Claus, F. (1995). *Persoonlijke mededeling*.
- Cleemput, G. Van & W. Van Parys red. (1992). *Samenzijn. Handboek Relationele Vorming*. Brussel, ARGO.
- Coens, D. (1990). *Beleidsbrief. Opvoeding tot relatiebekwaamheid*. (Commissie voor Onderwijs en Vorming van de Vlaamse Raad, 14 november 1990). Brussel, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Departement Onderwijs.
- Cock, D. De (1993). The average age and pubertal stage at the time of the first ejaculation. *Informatieblad VWVJ*, 10, 4, 38-40.
- Corte, E. De, C. T. Geerlings, N. A. Lagerweij, J. J. Peters & R. Vandenberghie (1976). *Beknopte didaxologie*. Groningen, Wolters Noordhoff.
- Damen, V. A. (1985). *Theorievorming rond het concept van probleemgeoriënteerd, toekomstgericht biomaatschappelijk onderwijs*. Wilrijk, Universitaire Instelling Antwerpen (academisch proefschrift).

- Deconinck, W. (1984). De doeleinden van het biologietoelwijfs. In Asperges, M. *et al. Didactiek van de biologie*. (pp.24-66), Malle, De Sikkkel.
- Degadt, D. & F. de Facq (1993). Module Biologie. In *Natuurwetenschappen 5*. (pp.93-148). Oostmalle, De Sikkkel.
- Degadt, D. & F. de Facq (1995). Module Biologie. In *Natuurwetenschappen 6*, (pp.75-139), Oostmalle. De Sikkkel.
- Degadt, D. (1996). *Persoonlijke mededeling*.
- Delbaere, M. & D. Dubois (1994). *Levensprocessen: biologie 5, 1 leestijd*. Antwerpen, Standaard Uitgeverij.
- Delbaere, M., D. Dubois, A. Deltour, G. Rappé & G. Schuermans (1994). *Leven in evolutie: biologie 6, 1 leestijd*. Antwerpen, Standaard Uitgeverij.
- Desmedt, L. & C. Van Kerckhove (1996). *Reproductieve geneeskunde*. Antwerpen, Humanistische Verbond.
- Donneux, A. (1996). *Persoonlijke mededeling*.
- Dooms, L. (1996). *Persoonlijke mededeling*.
- Dunon, R. red. (1993). *Voorstel Eindtermen Secundair Onderwijs 1e Graad Biologie*. Brussel, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Departement Onderwijs.
- Eschenhagen, D., U. Kattmann & D. Rodi (1985). *Fachdidaktik Biologie*. Köln, Aulis-Verlag Deubner.
- Facq, F. de & R. Soffers (1988). *Biologie 1*. Malle, De Sikkkel.
- Facq, F. de, D. Degadt & R. Soffers (1991). *Biologie 3*. Oostmalle, De Sikkkel.
- Facq, F. de, D. Degadt & R. Soffers (1992). *Biologie 4*. Oostmalle, De Sikkkel.
- Falk, D., F. Keuchenius & H. Saaltink (1974). *De Bioloog als Leraar, 1*. Groningen, Wolters-Noordhoff.
- Fauconnier, G. (1990). *Mens en Media: een introductie tot de massacommunicatie*. Garant, Leuven.
- Franssen, H., A. Jager & V. W. Rinkema-Kohlman (1987). *Denken over doelen. Een literatuurstudie naar het formuleren en classificeren van onderwijsdoelstellingen als bijdrage aan de eindtermendiscussie*. Utrecht, ISOR/Rijksuniversiteit Utrecht.
- Galle, H. (1995). *Persoonlijke mededeling*.
- Geeraert, A. (1987). *Veranderende seksuele norm- en gedragspatronen bij adolescenten. Een representatieve survey bij 15 tot 19-jarigen in Vlaanderen*. Brussel, CBGS.
- Geeraert, A. (1993). *3200 leerlingen beoordelen het videoprogramma "Later begint nu"*. Brussel, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Departement Onderwijs.
- Geeraert, A. (1994a). *Ontwikkeling in norm- en waardenpatronen, seksueel gedrag, communicatie, informatiebehoefte, informatiebronnen, kennis, en een vernieuwde didactische aanpak in het Secundair Onderwijs*. Brussel, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Departement Onderwijs.
- Geeraert, A. (1994b). De didactische aanpak van de relationele en seksuele opvoeding in het secundair onderwijs. *Welzijn, 5, 1*, 10-13.
- George, E. F. (1993). *Plant Propagation by tissue culture, 1. The technology*. Exegetics, Edington.
- George, E. F. (1996). *Plant Propagation by tissue culture, 2. In practice*. Exegetics, Edington.
- Geuns, J. & F. Desfossés (1989). *Macro/micro in de biologie 1*. Deurne, Plantyn.
- Geuns, J., F. Desfossés, A. Van Steenberghe-Brems & H. Deynkens (1991a). *Macro/micro in de biologie 2, 1u*. Deurne, Plantyn.
- Geuns, J., V. Casteels, F. Desfossés & A. Van Steenberghe (1991b). *Macro/micro in de biologie. Handleiding voor het derde jaar*. Antwerpen/Deurne, Plantyn.
- Geuns, J., F. Desfossés, V. Casteels & A. Van Steenberghe-Brems (1992a). *Macro/micro in de biologie 3*. Antwerpen/Deurne, Plantyn.

- Geuns, J., F. Desfossés, V. Casteels & A. Van Steenberghe-Brems (1992b). *Macro/micro in de biologie 4*. Antwerpen/Deurne, Plantyn.
- Geuns, J., V. Casteels, M. Evens & H. Vandendries (1993). *Macro/micro in de biologie 5, 1a*. Antwerpen/Deurne, Plantyn.
- Geuns, J., V. Casteels, M. Evens & H. Vandendries (1994). *Macro/micro in de biologie 6*. Antwerpen/Deurne, Plantyn.
- Giddens, A. (1991). *Sociology*. Cambridge, Polity Press.
- Hall, R. D. (1991). The initiation and maintenance of callus cultures of carrot and tobacco. *Plant Tissue Culture Manual A2*, (pp.1-19), Kluwer Academic Publisher.
- Heylen, I. (1996). Kunstmatige bevruchting, de risico's van de vooruitgang. *De Nieuwe Panorama/De Post*, 2609, 38, 24-28.
- HMSO (1991). *Science in the National Curriculum*. HMSO, Department of Education and Science and the Welsh.
- Holstein, J. A. & J. F. Gubrium (1995). *Qualitative research methods series 37: The active interview*. Thousand Oaks, Sage Publications.
- Hoonakker, E. W. (1992). *Geschiedenis van de contraceptie*. BZZTôh, 's-Gravenhage.
- Hove, E. Van, N. Knops, S. Nieuwinckel & E. Poppe (1989). *Jongeren en AIDS*. Antwerpen, UIA.
- Huismans, S. (1987). Beïnvloeding van attitudes en gedrag. In B. Klandermans & E. Seydel (Red.), *Overtuigen en activeren: publieksbeïnvloeding in theorie en praktijk*, (pp.30-34), Assen/Maastricht, Van Gorcum.
- Jonassen, D. H. (1991). Objectivism versus Constructivism: Do We Need a New Philosophical Paradigm? *ETR&D*, 39, 3, 6-14.
- Kecton, W. T. & J. L. Gould (1993). *Biological Science*. New York/London, W.W. Norton & Company.
- Kempen, G. T. van & J. C. van der Steen (1974). *Biologische Encyclopedie*. Amsterdam, Versluys.
- Kimzeke, G. (1991). Het kan verkeren. Het seksueel gedrag van jongeren. In G. Kimzeke (Red.), *Jongeren en relaties, Deel 1 (infobrochure)*, (pp.21-26), Brussel, OVSG-CVPO.
- Kimzeke, G. red. (1991). *Jongeren en relaties, Deel 2 (werkmap)*, Brussel, OVSG-CVPO.
- Klausmeier, H. J. (1980). *Learning and Teaching Concepts*. New York, Academic Press.
- Klinckmann, E. sup. (1970). *Biology Teachers' Handbook*. New York, J. Wiley & Sons.
- Krippendorff, K. (1980). *Content Analysis*. Beverly Hills, Sage University Papers.
- Krumwiede, D. (1989). Biologie-Didaktik. In U. Winkler (Hrsg.), *Trends der Moderne Biologie in der Bundesrepublik Deutschland*, (pp.255-259), Stuttgart, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.
- Lagerweij, N. A. J. (1987). Theorie van de onderwijsvernieuwing. In J. A. van Kemenade, N. A. J. Lagerweij, J. M. G. Leune & J. M. M. Ritzen (Red.), *Onderwijs bestel en beleid 3: onderwijs in ontwikkeling*, (pp.99-178), Groningen, Wolters-Noordhoff.
- Lagerweij, N. A. J. (1994). Onderwijsveranderingen in historisch perspectief. In N. A. J. Lagerweij & E. M. Haak, *Eerst goed kijken: de dynamiek van scholen-in-ontwikkeling*, (pp.33-69), Leuven/Apeldoorn, Garant.
- Lloyd, C. (1990). The elaboration of concepts in three biology textbooks: facilitating student learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 10, 1019-1032.
- Maele, L. Van, J. Lowyck & K. Wielemans (1992). *Vak- en taalstructuren: een verkenning van hun samenhang*. Leuven, KUL, Centrum voor Instructiepsychologie en -technologie.
- Mahler, S., R. Hoz, D. Fischl, E. Tov-Ly & O. Z. Lernau (1991). Didactic use of concept mapping in higher education: applications in medical education. *Instructional Science*, 20, 25-47.
- Meeuws, G. (1991). Basistechnieken en concrete werkvormen bij relationele en seksuele vorming. In *Handboek Leerlingenbegeleiding: Ontwikkelingsbegeleiding, aflevering 4 (oktober)*, (pp.1/1-1/40), Deventer, Kluwer.

- Mentens, L. & V. A. Damen (1995). *Onderzoek naar de mogelijkheden tot gedragsbeïnvloeding via de school met het oog op het voorkomen van HIV-infectie bij jongeren. Onderzoeksrapport*. Onderzoek in het kader van het 'Wetenschappelijk onderzoeksprogramma AIDS, 1991-'95 en het samenwerkingsakkoord tussen NFWO, de Staat en de Gemeenschappen.
- Monard, G. ed. (1996). *Statinfo. Statistische informatiebrochure van het Vlaams onderwijs: Schooljaar 1994-1995*. Brussel, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap.
- Morgan, D. L. (1988). *Qualitative research methods series 16: Focus groups as qualitative research*. Newbury Park, Sage Publications.
- Novak J. D. (1990). Concept maps and Vee diagrams: two metacognitive tools to facilitate meaningful learning. *Instructional Science*, 19, 29-52.
- Novak, J. D. (1991). Clarifying with concept maps. *The Science Teacher*, 57, 10, 45-49.
- Novak, J. D. (1993). *A View on the Current Status of Ausubel's Assimilation Theory of Learning*. Proceedings of the Third International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics. Ithaca, Cornell University.
- Novak, J. D. & D. B. Gowin (1984). *Learning how to learn*. New York, Cambridge University Press.
- Osaers, L. (1990). De Eenheidsstructuur van het Secundair Onderwijs. In *Onderwijsgids. Deel 1/3, (aflevering 19)*, (pp.1-37), Antwerpen, Van Loghum Slaterus.
- Paulussen, T. G. W. (1994). *Adoption and implemetation of AIDS education in Dutch Secondary Schools*. Utrecht, Landelijk Centrum GVO (academisch proefschrift).
- Pierik, R. L. M. (1975). *Plantenteelt in kweekbuizen*. Thieme, Zutphen.
- Pierik, R. L. M. (1987). *In vitro culture of higher plants*. Dordrecht.
- Reygel, P. (1996). Enquête bij Vlaamse ASO-leerkrachten (VSKO en ARGO) naar het gebruik van schoolboeken en de reële invulling van leerplanopties (ARGO). In V. Casteels (Red.), *Jaarboek 1996 VOB*, (pp.1-18), Oostmalle, De Sikkel.
- Roebertsen, H. (1996). *Integratie en toepassing van biologische kennis. Ontwikkeling en onderzoek van een curriculum rond het thema 'lichaamsprocessen en vergift'*. Utrecht, CD-B Press (academisch proefschrift).
- Solomon, J. & G. S. Aikenhead (1994). Preface. In J. Solomon & G. S. Aikenhead (Eds.), *STS Education: international perspectives on reform*, (pp.vii-xi), New York, Teachers College Press.
- Schaefer, G. (1979). Probleme der Curriculum-Konstruktion. In L. Staack (Hrsg.), *Texte zur Didaktik der Biologie*, (pp.146-160), Braunschweig, Westermann.
- Schaefer, G. (1990). Die Entwicklung von Lehrplänen für den Biologieunterricht auf der Grundlage universeller Lebensprinzipien. *MNU*, 43, 8, 471-480.
- Schotsmans, P., T. Dehaene & P. Deleu (1992). *Liefde Leren. Relationele en Seksuele Opvoeding op School*. Brussel, NSKO.
- Schuermans, G. & G. Rappé (1992). *Levensvormen en levensgemeenschappen: biologie 4*. Antwerpen, Standaard Uitgeverij.
- Schuil, P. B. (1987). *Nederlands leerboek voor Jeugdgezondheidszorg*. Assen, Van Gorcum.
- Standaert, R. (1993). *Dienst voor Onderwijsontwikkeling. Startintenties*. Brussel, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Departement Onderwijs.
- Sterr, M. L. & J. S. Krajcik (1990). Concept maps as a heuristic for science curriculum development: toward improvement in process and product. *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 10, 987-1000.
- Steward, F. C. & S. M. Caplin (1952). Investigations on growth and metabolism of plant cells. IV. Evidence on the rôle of the coconut milk factor. *Ann. Bot.*, 16, 491-504.

- Steward, F. C., M. O. Mapes, A. E. Kent & R. D. Holsten (1964). Growth and development of cultured plant cells. *Science*, 143, 20-27.
- Taylor, M. (1990). Concept mapping a technique for learning. In N. A. Campbell, *Biology*, (pp.A5-A6), Redwood City, The Benjamin Cummings Publishing Company.
- Tanner, J. M. (1980). *Foetus into man*. New York, Oxford University Press.
- Tanner, J. M. (1986). *Foetus into man. Physical Growth from Conception to Maturity*. London, Open Books.
- Timmermans, P., W. Davids & R. de Kievit (1994). *Biologie en natuur- en scheikunde, samenhang en afstemming*. Enschede, SLO.
- Torres K. C. (1988). *Establishment and maintenance of carrot callus in tissue culture techniques for horticultural crops*. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Treffers, A. J. & A. J. Waarlo (1989). *Basisvorming biologie*. Leiden, Stenfert Kroese/ Martinus Nijhoff.
- Vallaey, M. & G. Vandroemme (1990). *Psychomotoriek bij kinderen*. Leuven, Acco.
- Vandenbergh, D. red. (1994). *De eindtermen secundair onderwijs, eerste graad, maatschappelijk debat. Samenvattend verslag*. Brussel, Departement Onderwijs.
- VELEWE (1992). Manifest: Visie op het onderwijs van de natuurwetenschappen. *Tijdschrift van de vereniging van leraars in de wetenschappen*, 36, 4, bijlage.
- Verschaffel, L. (1995). Beïnvloeden van leerprocessen. In J. Lowyck & N. Verloop (Red.), *Onderwijskunde: Een kennisbasis voor professionals*, (pp.153-188), Leuven, Wolters.
- Visser, A., A. Geeraert & P. Lebert (1991). *Seksualiteit en Relatievorming. Anticonceptie in België*. Leuven/Amersfoort, Acco.
- Volpe, P., P. De Schutter, G. Roymans, M. De Vriendt, L. Neels & L. Van Ransbeeck (1990a). *Bioskoop 1*. Kapellen, De Nederlandse Boekhandel/Pelckmans.
- Volpe, P., P. De Schutter, G. Roymans, M. De Vriendt, L. Neels, A. Scheibenstock & L. Van Ransbeeck (1990b). *Bioskoop 2*. Kapellen, De Nederlandse Boekhandel/Pelckmans.
- Volpe, P., P. De Schutter, L. Neels, A. Scheibenstock & G. Roymans (1991). *Bioskoop 3*. Kapellen, De Nederlandse Boekhandel/Pelckmans.
- Waarlo, A. J. (1989). *Biologieonderwijs en Gezondheidseducatie. Nascholing van biologie- docenten als aanzet tot onderwijsvernieuwing*. Utrecht, RUU (academisch proefschrift).
- Wallace J. D. & J. J. Mintzes (1990). The Concept Map as a Research Tool: Exploring Conceptual Change in Biology. *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 1, 1033-1052.
- Wandersee, J. H. (1990). Concept Mapping and the Cartography of Cognition. *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 10, 923-936.
- Weber, R. P. (1985). *Basic Content Analysis*. Beverly Hills, Sage University Papers.
- Werkgroep Relationele Vorming (1994). *Checklist 'relationele vorming'*. (R&S 94.3). Brussel, VSKO.
- Werkgroep WVVH-VWVJ (1993). *Groei en pubertaire ontwikkeling bij 13 tot -18 jarigen*. Berchem, Wetenschappelijke Vereniging van Vlaamse Huisartsen.
- Wheatly, G. H. (1991). Constructivist Perspectives on Science and Mathematics Learning. *Science Education*, 75, 1, 9-21.

## Summary

This thesis deals with the relevance of school biology in general secondary education (Algemeen Secundair Onderwijs, ASO) in Flanders. The problem stated in the study is: *'What is the scientific and the societal relevance of biology teaching in general secondary education in Flanders with regard to the theme reproduction, and how the relevance might be increased if necessary?'*

In **chapter I** the problem is introduced and framed.

The school subject biology in general secondary education has a scientific and societal function. The scientific function is that pupils acquire relevant biological knowledge about the structure and function of the human body and of the living nature, including a biological view of mankind. The societal function is that pupils can recognize biological aspects within social and personal situations and that they are able to apply relevant biological knowledge to these situations.

The school subject biology originates from a well-considered and socially accepted selection of biological knowledge. Moreover, a biological point of view is important to retain and to obtain an internal coherency within a biology curriculum. In this educational investigation an organism is an 'autopoietic' system with a number of fundamental properties, among which the ability to reproduce itself. Equally important is the choice of a point of view on learning and teaching. In this study constructivism is chosen, i.e. learning is considered as an active construction process in which a pupil links new information with previous knowledge. This process will be stimulated by using real-live problems in an educational context.

The investigation aimed at evaluating the present school subject. It is a curriculum evaluation based on the curriculum documents and the textbooks of the two major competent educational authorities in Flanders. These supervising institutes are the 'Vlaams Secretariaat voor het Katholiek Onderwijs (VSKO, private Catholic schools)' and the 'Autonome Raad voor het Gemeenschapsonderwijs (ARGO, public maintained schools)'. Given the multitude of possible branches of study, biology education was only investigated for those curricula the majority of the pupils are confronted with: the so-called minimum curriculum and the zero-hour-curriculum. In the latter, there are school years, in which no biology is taught.

The investigation was executed in three phases. In the first phase (chapter II), for the theme reproduction, a frame of reference was designed, from which a curriculum analysis instrument with a descriptive and a normative function, was derived. In the second phase the actual educational situation was evaluated for both the scientific relevance (chapter III) and the societal relevance (chapter IV). In the last phase (chapter V) a blueprint for a series of lessons was

designed to improve the scientific and societal relevance of the school subject. Finally (chapter VI) a retrospective view on the study is taken.

In **chapter II** several investigations are described in order to set up the frame of reference. Below they are listed in the order they were carried out.

- In a preliminary study concept maps were made, which contain important biological concepts with regard to the theme reproduction and the relationships among these concepts. This preliminary study supported some of the following investigations, especially those in which biological generalizations were under discussion.
- Fifteen common biological generalizations were composed. They form the backbone of biology and fulfil an important integrating function in the cognitive structure of pupils. When formulating generalizations special attention was given to both the descriptive and the explanatory biological generalizations. Explanatory causal and functional relations among concepts are after all important for stimulating the process of 'learning to think in a biological way'.
- Content analysis of newspapers made it possible to determine the societal importance of biological concepts with regard to reproduction, and the contexts in which they appeared. Depending on their significance the observed concepts were classified into manageable groups. The observed contexts were classified in terms of the developed context categories, of which the relative importance was determined.
- Study of literature supplied information concerning the personal or pupil-oriented dimension of the frame of reference. It concerns data about the puberal development, the sexual behaviour of Flemish pupils and the topics which are important within the scope of relational and sexual education at school.
- Subsequently eighteen specific biological generalizations were composed. The characteristics correspond to the common generalizations as mentioned above. Regarding the biological content these specific biological generalizations contribute to the knowledge of and the insight in specifically societal topics. On the basis of the preceding investigations it was opted to limit these to the reproduction of man, the reproduction of flowering plants and biotechnology (reproduction technology).

Next, educationally favourable aims were formulated, based on the view of learning and teaching, and based on the data from several investigations. These aims were circumscribed as reference aims and were ordered in two groups, namely subject- or scientific-orientated and societal reference aims.

Finally, a curriculum analysis instrument was composed. For practical reasons this is split up in six components, each referring to the evaluation of the curriculum documents and/or textbooks.

**Chapter III** deals with the assessment of the scientific relevance. To this end two components of the curriculum analysis instrument were used. Component 1 consists of scientific reference aims, which are appropriate for the analysing of the curriculum documents. Component 2 is devised on the base of the fifteen common biological generalizations, and is suitable for the analysing of the curriculum documents and the textbooks.

We can conclude for the VSKO that the school subject concerning scientific relevance is insufficient. The curriculum aims point at the acquisition of biological knowledge, but hardly give any attention to the knowledge of and the insight in science as a social enterprise in a societal context. The appreciation of scientific biology in terms of its cultural and non-utilitarian significance is also stressed insufficiently. Too little common biological generalizations are mentioned when paraphrasing the subject matter of the curriculum documents. Although the subject matter is present to a sufficient extent in textbooks, the related generalizations are not consistently introduced in the topical passages.

We can conclude that the school subject is insufficiently relevant for the ARGO as well. Concerning the curriculum aims we reach the same conclusion as for the above-mentioned supervising institute. On the other hand it is indicated explicitly in the curriculum documents, that for the acquisition of biological knowledge the explanatory approaches in biological generalizations are important. The number of common biological generalizations appearing in the paraphrases of the subject matter of the curriculum documents is too little. The subject matter is sufficiently present in the textbooks, but the generalizations aren't consistently introduced in the topical passages.

In **chapter IV** the assessment of the societal relevance is dealt with. Four other components belonging to the curriculum analysis instrument were used to reach a conclusion. Component 3 consists of societal reference aims, suitable for the analysing of curriculum documents. Component 4 is based on the eighteen specific biological generalizations, and is quite appropriate for analysing curriculum documents and textbooks. Component 5 contains a 'checklist' of societally important biological concepts to be used for the analysis of textbooks. In component 6 we find a survey of important societal context categories, derived from the content analysis of newspapers and from a study of literature based on relational and sexual education among pupils. The last component aims at the analysis of contexts used in curriculum documents and textbooks.

We can conclude for the VSKO that the school subject concerning societal relevance is insufficient. Apparently the timing of the subject matter in the curriculum aims isn't optimal. In the first grade (13-14 years) the topic of reproduction of man is treated briefly, and extensive attention is only paid to it in the third grade (17-18 years). Besides, the aspect of sexuality gets little or no attention. Topics like sexually transmittable diseases and contraception appear in the third grade. The aims prove that the subject matter with respect to the reproduction technology is limited to man. Relating knowledge to societal contexts, with the exception of bio-medical problems, gets little attention as well. With regard to the specific biological generalizations, the definitions of the subject matter in the curriculum documents appear to be sufficiently present, with the exception of the subject matter about reproduction technology. Generalizations as mentioned above appear too little in the topical passages of textbooks. If generalizations occur, then the mentioning of explanatory relations is paid insufficient attention to. The objective concerning 'learning to think in a biological way' is not stimulated enough. After a quantitative assessment sufficient societal important concepts are detected in the textbooks. But after a qualitative assessment we notice a gap. A lot of concepts about the reproduction of man, human sexuality and health are lacking, or they are for the first time introduced in the third grade. Of



course this is linked to the choice of the curriculum aims. The observed use of contexts in textbooks is also related to the aims, but the use is especially limited to the illustration of the subject matter. For the pupils to acquire and to apply knowledge, these contexts are not elaborated enough. And little importance is given to a number of societal important context areas, such as puberty.

For the ARGO we can conclude that the school subject has enough societal relevance. Although some weaknesses have to be pointed out. From the curriculum aims we deduce that the subject matter with regard to the reproduction of man is treated sufficiently in the first grade, as planned in the reference aims. Yet, topics such as sexually transmittable diseases and contraception, including the importance of adequate behaviour, are only supplied in the second grade (15-16 years). Relating knowledge to societal contexts is present in the aims in the curriculum documents, but the concrete elaboration is not mentioned. In connection with the specific biological generalizations we can draw the same conclusion as for the above-mentioned supervising institute. The number of societal important concepts in textbooks is sufficiently present. After a qualitative assessment a small gap with regard to the reproduction of man, human sexuality and health is noticeable. In the textbooks a whole range of context areas is mentioned, but the educational application of contexts is mainly restricted to the illustration of the subject matters.

**Chapter V** consists of a blueprint for the renewal of the theme reproduction. It is set up as a series of lessons. The main points of the blueprint are tuned to the perceived shortcomings during the analysis. The elaboration of the series of lessons and the explanations are meant as a help for educational development with hints about aims, target groups, content, structure, methodology and possibilities to implement the lessons in present school biology. Important features of renewal, which can contribute to the improvement of the scientific and societal relevance of school biology, can be found in the aims of the series of lessons. Here we focus on: the acquisition of knowledge and insight in a number of important biological generalizations; the understanding of the processes and the nature of science; the appreciation of biology as a science; the recognition of biological aspects in a societal context; the integration of relational and sexual education in school biology. In the teaching approach the emphasis is on the activation of previous knowledge; the use of appropriate learning contexts; the application of biological generalizations with descriptive and explanatory connections to promote biological thinking.

In view of a small-scale investigation the blueprint was tested on its practicability in school. Evidently, it can be an initiative to remedy the relevance of school biology in the VSKO. With regard to the ARGO, organizational and normative resistance was noticeable, especially in those lessons dealing with aspects of relational and sexual education.

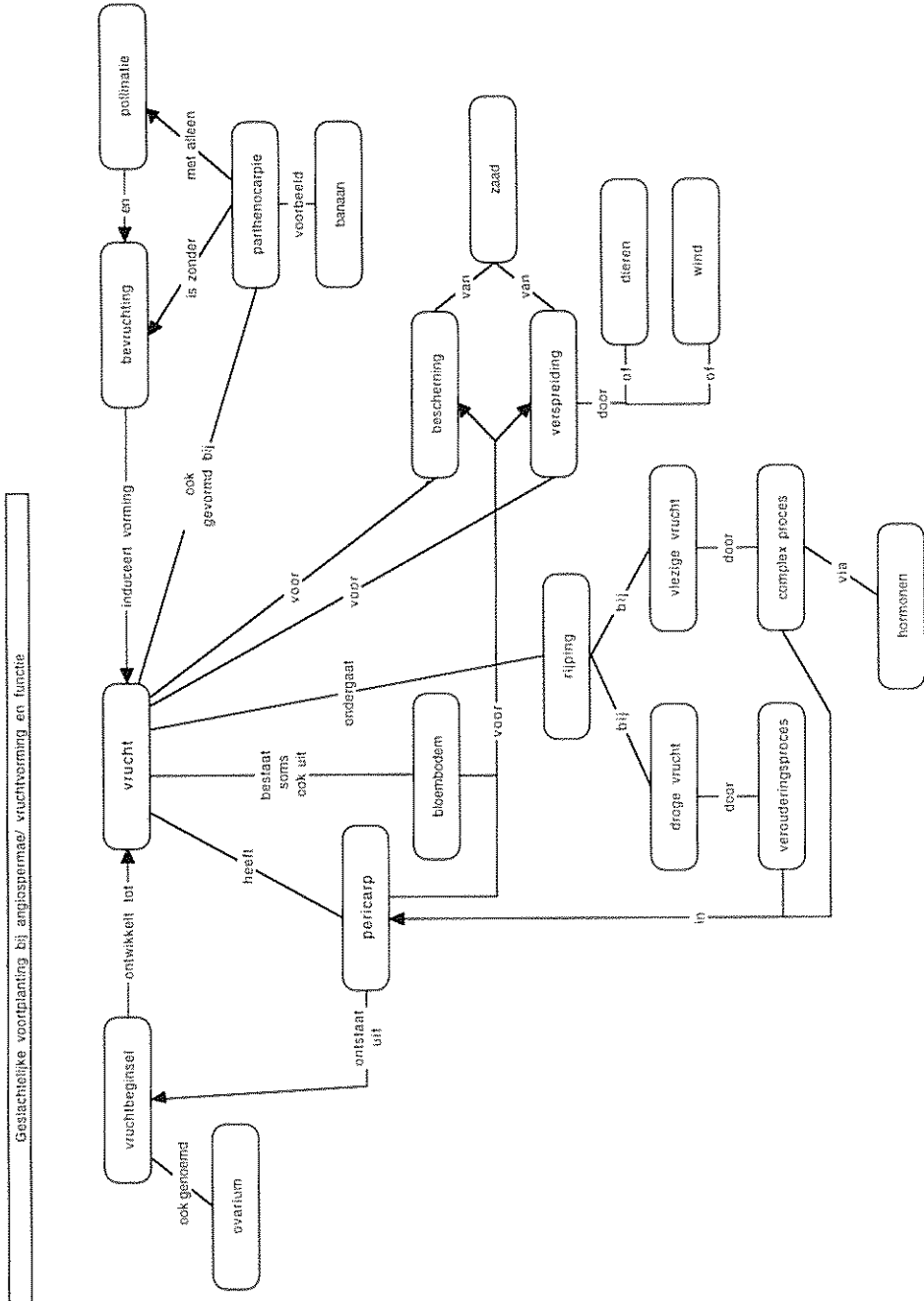
In **chapter VI** a retrospective view on the total study is taken. Some remarks are made with respect to the frame of reference and the research methods. The main findings are summarized and discussed. The chapter finishes with a comment on the yield of the study and with some recommendations for biology teaching and for further educational research.

# Bijlagen

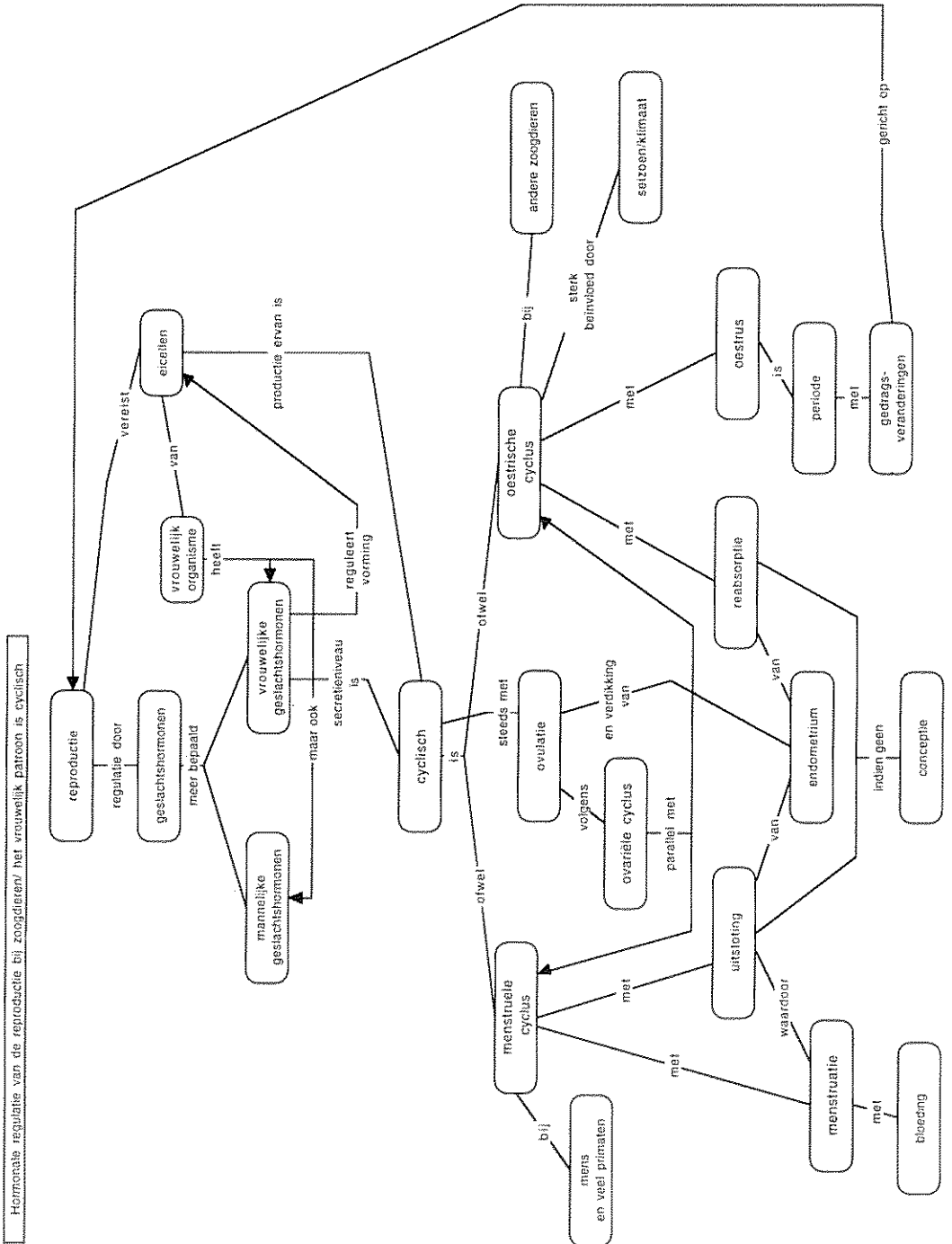
## Overzicht van de bijlagen

- Bijlage 1: Voorbeeld (1) van een conceptmap
- Bijlage 2: Voorbeeld (2) van een conceptmap
- Bijlage 3: Overzicht van de contextcategorieën voor de dagbladenanalyse
- Bijlage 4: Overzicht van de stambegrippen
- Bijlage 5: Relatieve belangrijkheid van contextcategorieën
- Bijlage 6: Overzicht van algemene en specifieke biologische generalisaties (los blad)
- Bijlage 7: Overzicht van mogelijkheden voor het aanreiken van generalisaties in de blauwdruklessen

**Bijlage 1:** Voorbeeld (1) van een conceptmap.



**Bijlage 2:** Voorbeeld (2) van een conceptmap.



### Bijlage 3: Overzicht van de contextcategorieën voor de dagbladenanalyse.

De nummering van de categorieën is belangrijk voor de hantering van het analyse-instrument en de bespreking van de resultaten.

<u>Hoofdgroep</u>	<u>Groep</u>	<u>Nr.</u>	<u>Contextcategorie</u>	
<u>De mens</u>	<u>Biologisch (lichamelijk) vlak</u>	11	Bouw en functie lichaam, organen en orgaanstelsels m.b.t. reproductie	
		12	Bouw en functie lichaam, organen en orgaanstelsels m.b.t. andere processen	
		13	Groei en ontwikkeling m.b.t. reproductie	
		14	Groei en ontwikkeling m.b.t. andere processen	
		15	Erfelijkheid	
		16	Evolutie	
		<u>Psychologisch (persoonsgericht) vlak</u>	21	Beleving seksualiteit (geaardheid, gender identity)
			22	Andere
		<u>Relationeel vlak</u>	31	Seksualiteit algemeen
			32	Seksualiteit specifiek
			32.1	Koppelvorming/huwelijk
			32.2	Gezinsplanning (family planning/ geboortenregeling)
			32.3	Prostitutie, commercie
			33	Ouders-kinderen
			34	Jongeren onderling
			35	Andere
		<u>Gezondheidsvlak</u>	41	Hygiëne en preventie m.b.t. AIDS
			42	Hygiëne en preventie m.b.t. reproductief functioneren (SOA, excl. AIDS)
			43	Hygiëne en preventie m.b.t. andere functies van het lichaam
		<u>Maatschappelijk-cultureel vlak</u>	51	Samenleving en AIDS
			52	Ethiek en wetgeving*, algemeen
			53	Ethiek en wetgeving*, specifiek
			53.1	Ethiek en wetgeving, anticonceptie
			53.2	Idem, zwangerschapsonderbreking
			53.3	Idem, voortplantingstechnologie
			53.4	Idem, genetische modificatie
			53.5	Idem, aspecten van biotechnologie/bioindustrie, andere dan 53.4
			53.6	Idem, beleving seksualiteit
			54	Sport en ontspanning
			55	Milieuproblematiek
			56	Andere ('faits divers')
			57	Rechtszaken, arrestaties, andere dan 52 en 53
		<u>Medisch vlak (geneeskunde s.st.)</u>	61	Onderzoek m.b.t. reproductief functioneren
			62	Aandoeningen en therapie m.b.t. reproductie/-stelsel, incl. zwangerschap
			63	Anticonceptie
		64	Zwangerschapsonderbreking	
		65	Onderzoek m.b.t. andere lichamelijke functies	
		66	Aandoeningen en therapie m.b.t. andere functies	

\* onder deze categorie vallen ook artikelen die handelen over de overtreding van de wetgeving

### Bijlage 3: Vervolg.

---

<u>Hoofdgroep</u>	<u>Groep</u>
	Nr. Contextcategorie
<u>Andere Organismen</u>	<u>Algemeen biologisch vlak</u>
	71 Cellulaire en subcellulaire organisatie
	72 Erfelijkheid
	73 Evolutie
	74 Evolutionaire geschiedenis en biodiversiteit
	75 Ecologie
	76 Gedrag
	<u>Dieren</u>
	81 Vorm en functie expliciet m.b.t. reproductie
	82 Vorm en functie m.b.t. andere processen
	83 Biotechnologie/bio-industrie expliciet m.b.t. reproductie
	84 Biotechnologie/bio-industrie (incl. veeteelt, visserij, voedselproductie)
	85 Zelf houden en kweken van dieren
	<u>Planten</u>
	91 Vorm en functie expliciet m.b.t. reproductie
	92 Vorm en functie m.b.t. andere processen
	93 Biotechnologie/bio-industrie expliciet m.b.t. reproductie
	94 Biotechnologie/bio-industrie (incl. akkerbouw, voedselproductie)
	95 Zelf kweken en houden van planten
	<u>Andere (Andere organismen dan in categorie 81 tot 95)</u>
	101 Vorm en functie expliciet m.b.t. reproductie
	102 Vorm en functie m.b.t. andere processen
	103 Biotechnologie/bio-industrie expliciet m.b.t. reproductie
	104 Biotechnologie/bio-industrie (incl. voedselproductie)
	105 Zelf kweken en houden van andere organismen

---

#### Bijlage 4: Overzicht van de stambegrippen.

Groep	Begrip	Kenmerken	
		gewicht	c- of b-begrip
A+	seksualiteit	2865,9	e
A+	kwekerij	1724,5	c
A+	teelt	1376,5	c
A+	zwanger	1314,9	b
A+	AIDS	1188,9	c
A+	homoseksualiteit	572,1	c
A+	geboorte	564,1	b
A	AIDS-virus	371,7	e
A	bevalling	368,1	c
A	condoom	292,5	c
A	vrouwtje	258,6	b
A	bloei	258,1	b
A	geslacht	257,2	b
A	zaaien	249,7	c
A	nest	227	b
A	zaad (= bij planten)	215,3	b
A	fokkerij	208	e
A	gynaecologie	195,9	c
A	sperma	176,5	b
A	abortus	176	c
A	ei	175,6	b
A	bloem	175	b
A	vrucht	171,6	b
A	borst	170	b
A	voortplanting	166,6	b
A	broeden	158,6	b
A	melk	154,9	b
A	mannetje	146,4	b
A	bevruchting	144,4	b
A	vagina	139,5	b
A	baring	123,5	b
A	miskraam	120,3	c
A	onvruchtbaarheid	118	b
A	zuigeling	116,6	c
A	barenswee	113,4	b
A	geslachtsgemeenschap	112,3	c
A	stuifmeel	108,8	b
A	meerling	107,7	b
A	geslachtsorgaan	105,7	b
A	eicel	104,9	b
A	vermenigvuldiging	103,9	c
A	testosteron	102,8	b
A	bestuiving	100,3	b
A	geslachtshormoon	99,9	b
A	heteroseksualiteit	98	c
A	seksueel overdraagbare aandoening	97,5	c
A	rups	89,8	b

**Bijlage 4: Vervolg 1.**

<u>Groep</u>	<u>Begrip</u>	<u>Kenmerken</u>	
		gewicht	c- of b-begrip
A	lesbisch	88,4	c
A	drachtigheid	82,1	b
A	stier	80,3	b
A	geslachtsziekte	79,7	c
A	sekse	79,6	c
A	borst(-kanker)	79,1	c
A	hengst	74,4	b
A	zaadcel	73,9	b
A	penis	72,2	b
A	boreling	71,4	c
A	zeug	70,7	b
A	bol	70,1	b
A	bloesem	68,9	c
A	seksuoloog	66,4	c
A	syfilis	66,4	c
A	anticonceptiepil	66,3	c
A	keizersnede	66,2	c
A	vruchtbaarheid	66,2	b
A	big	65,8	b
A	eenjarige	65,2	b
A	libido	64,6	c
A	voorbehoedmiddel	64,4	c
A	kieming	63,4	b
A	nageslacht	63,4	b
A	prostaat	63,4	b
A	embryo	61,4	b
A	postnataal	59,7	c
A	vroedvrouw	59,7	c
A	kalf	59,5	b
A	KI	59,5	c
A	merrie	57,2	b
A	nakomeling	56,9	b
A	scheut	56,9	b
A	menopauze	56,5	b
A	genitaliën	56,1	b
A	moederkoek	56,1	b
A	schutblad	56,1	b
A	puberteit	55,9	c
A	vermeerdering	55,7	c
A	transseksueel	54,9	c
A	proefbuisbaby-techniek	54,1	c
A	prenataal	54	c
A	eierstok	53,8	b
A	foetus	53,8	b
A	larve	52,5	b



Bijlage 4: Vervolg 2.

Groep	Begrip	Kenmerken	
		gewicht	c- of b-begrip
B	hormoonbehandeling	49,4	c
B	sekslokstof	49,4	b
B	verwachting	49,4	c
B	BST	49,2	c
B	biseksueel	49	c
B	territorium	48,2	b
B	jong	48	b
B	kruisbestuiving	46,4	b
B	stek	46,4	c
B	koe	46,3	b
B	borstvoeding	46,1	c
B	andrologie	45,6	c
B	baarmoederhals(-kanker)	43,5	c
B	kraamkliniek	43,5	c
B	afrodisiacum	43,3	c
B	baarmoeder	43,3	b
B	zaad (= bij dieren)	41,3	b
B	puppie	40,9	b
B	geslachtsrijp	40,7	b
B	kruis	40,7	c
B	ontmaagding	40,7	c
B	steroiden	40,7	b
B	verleidingswerk (bij dieren =antropomorf.)	40,7	b
B	menstruatie	40,3	b
B	pedofiel	40,3	c
B	ent	38,9	c
B	oculatie	38,9	c
B	HGC	38,7	c
B	leggen	38,7	b
B	moederschoot (=baarmoeder)	38,7	b
B	HIV	38,6	c
B	impotentie	38,6	c
B	seksisme	38	c
B	kunstmatige bevruchting	37,9	c
B	celdeling	37,7	b
B	fertiliteit	36	b
B	potentie	36	c
B	nageboorte	35,8	b
B	oestrogeen	35,8	b
B	anticonceptiemiddel	35,6	c
B	conceptie	34	b
B	geboortebeperving	33,3	c
B	geboortegewicht	33,2	b
B	seksegenoot	33,2	c
B	lentebloei	32,8	b
B	inplanten	31,2	c
B	stamper	31,2	b
B	zaailing	31,2	b

**Bijlage 4: Vervolg 3.**

Groep	Begrip	Kenmerken	
		gewicht	c- of b-begrip
B	kroonblad	30,4	b
B	micromanipulatie-baby	30,4	c
B	katje (=bloeiwijze)	30	b
B	seksuele drift	28,3	b
B	aangeboren	27,9	b
B	eileider	27,9	b
B	moeder (biologische)	26,3	b
B	anticonceptieve methode	25,7	c
B	bevallingsverlof	25,7	c
B	chlamydia	25,7	b
B	dekken	25,7	b
B	eierstok(-kanker)	25,7	c
B	eisprong	25,7	b
B	frigide	25,7	c
B	genetische herpes	25,7	c
B	geslachtskenmerk	25,7	b
B	gonorroe	25,7	c
B	hepatitis B	25,7	c
B	koppel	25,7	b
B	masturberen	25,7	c
B	nymfomanie	25,7	b
B	pootaardappelen	25,7	c
B	regenereren	25,7	b
B	S-cellen (=Sertolicellen)	25,7	b
B	spermatozoïde (bedoeld: spermatozoön)	25,7	b
B	trichomonas	25,7	c
B	vaginaal vocht	25,7	b
B	vaginawand	25,7	b
B	viriliteit	25,7	c
B	voorkiemen	25,7	c
B	voortijdige geboorte	25,7	c
B	voortplantingsstelsel	25,7	b
B	vruchtbaarheidscyclus	25,7	b
B	vruchtwater	25,7	b
B	zaadbal(-kanker)	25,7	c
B	zaaddodend	25,7	c
B	zaadvocht	25,7	b
B	zwangerschapsoefening	25,7	c
B	in vitro fertilisatie	25,5	c
B	teelbal	25,5	b
B	vruchtafdrijving	25,3	c

## Bijlage 5: Relatieve belangrijkheid van contextcategorieën.

De contextcategorieën zijn geordend naar dalend gewicht.

Voor elke categorie is aangegeven hoeveel dagbladartikelen in de categorie werden geplaatst.

<u>Nr. categorie</u>	<u>Gewicht</u>	<u>Aantal artikelen</u>
56	3209,9	220
57	1333,9	83
52	1287,8	98
94	836,4	55
55	803,2	48
95	562,3	34
54	533,1	37
51	341,9	24
66	288	22
65	220	20
84	212,7	13
31	197,8	11
43	175,7	11
61	158,8	11
53.6	158,7	10
41	157,4	11
62	149,6	9
81	139,8	9
82	126,1	10
32.3	110,6	6
85.	104,8	7
32.1	101,2	6
34	65,8	5
53.2	63,7	7
21	53,6	4
22	45,7	5
35	42,9	5
53.1	35,4	5
42	30,2	2
32.2	26,3	2
104	25,7	1
74	22,8	5
53.3	22,7	2
91	22,5	2
33	15	2
76	15	1
92	15	2
63	10,3	1
73	10,3	1
75	10,3	1
64	2,6	1
72	2,6	1
83	2,6	1

totaal 811

## Bijlage 6: Overzicht van algemene en specifieke biologische generalisaties.

### Algemene biologische generalisaties

#### Reproductie (algemeen)

- 1 a (V/F)De functie van reproductie is het voortbrengen van gelijksoortige organismen.  
b (B)Hierbij wordt erfelijk materiaal overgedragen naar een volgende generatie.
- 2 (B)Een organisme kan zich ongeslachtelijk en/of geslachtelijk reproduceren.

#### Ongeslachtelijke reproductie

- 3 (B)Bi ongeslachtelijke reproductie scheiden de organismen cellen of meercellige delen af die zich ontwikkelen tot nieuwe organismen met dezelfde erfelijke kenmerken als het ouderorganisme.
- 4 (B)Ongeslachtelijke reproductie komt vooral voor in een stabiel milieu en leidt in korte tijd tot veel nakomelingen.
- 5 (B)Ongeslachtelijke reproductie komt wijd verspreid voor bij planten, dieren en andere organismen.
- 6 a (B)Alle cellen reproduceren zich ongeslachtelijk door celdeling.  
b (V/F)Deze celdeling ligt aan de basis van de vorming van elke nieuwe cel (oefvervanging, weefselgroei, ontwikkeling van de zygote) bij planten, dieren en andere organismen.  
c (V/C)Hierbij wordt door de mitose het erfelijk materiaal overgedragen.

#### Geslachtelijke reproductie

- 7 a (B)Geslachtelijke reproductie vindt plaats door het versmelten van twee haploïde geslachtscellen of gameten, elk afkomstig van een ander type (geslacht) van een ouderorganisme van dezelfde soort.  
b (B)Er zijn twee geslachten, mannelijk en vrouwelijk.  
c (B)Uit de versmolten gameten ontwikkelt zich een nieuw organisme.
- 8 a (B)Bi geslachtelijke reproductie is het een voorwaarde dat de gameten van de verschillende geslachten of de organismen zelf elkaar kunnen bereiken.  
b (V/C)Dit kan gerealiseerd worden door milieufactoren die de gelijktijdige afgifte van gameten beïnvloeden; chemische signalen die organismen afgeven en individuen van het andere geslacht stimuleren; paringsgedrag, dat vaak bij dieren optreedt.
- 9 a (V/C)Door een speciale celdeling, de meiotische deling, waarbij iedere cel de helft van de chromosomen krijgt, ontstaan haploïde geslachtscellen.  
b (V/C)De meiose leidt tot een genetische variatie in de gameten.
- 10 a (B)Mannelijke gameten verplaatsen zich meestal, of worden verplaatst in het geval van gameetkernen, naar de vrouwelijke gameten.  
b (V/F)In overeenstemming daarmee zijn mannelijke gameten of zaadcellen meestal klein, beweeglijk en worden geproduceerd in grote aantallen; vrouwelijke gameten of eicellen zijn meestal groot, onbeweeglijk en worden geproduceerd in kleine aantallen.
- 11 a (B)Een zaadcel kan één eicel binnendingen waarna het erfelijk materiaal in één kern wordt samengevoegd, dit is een bevruchting.  
b (V/C)Door de bevruchting ontstaat een diploïde zygote (bevruchte eicel).

#### 12 (V/C)Als gevolg van geslachtelijke reproductie, zijn nakomelingen genetisch verschillend van elkaar en van hun ouders.

#### 13 a (B)Organismen kunnen tweeslachtig zijn.

b (B)Dit komt vooral voor bij planten.

c (B)Dit maakt zelfbevruchting mogelijk, dit wordt meestal voorkomen.

#### 14 a (B)Er is een grote verscheidenheid aan reproductiestructuren en levenscycli bij de verschillende soorten organismen.

b (VHE)Deze verscheidenheid aan levenscycli is ontstaan door evolutie en adaptatie aan zeer uiteenlopende levensomstandigheden.

c (B)In de evolutie is een trend waarneembaar van adaptatie aan het landleven, dit is reproductie onafhankelijk van een vochtig milieu.

## Specifieke biologische generalisaties

### Reproductie van de mens

- 1 a (B) Tijdens de puberteit ontwikkelen de reproductieorganen (geslachtorganen, genitalien) zich volledig en ontstaan secundaire geslachtskenmerken.  
b (B) Deze ontwikkeling is hormonaal geregeld.
- 2 a (VC) In de teeballen van de man ontstaan door meiotische delingen een groot aantal zaadcellen.  
b (B) De zaadcellen of spermacellen vormen samen met een vloeibaar secret het zaad of sperma.
- 3 a (VC) Bij de vrouw ontstaan door meiotische delingen eicellen in de eierstokken.  
b (B) Eicellen ontstaan reeds in het vrouwelijke embryo.  
c (B) Vanaf de puberteit tot de menopauze komt regelmatig (ongeveer om de 28 dagen) één eicel vrij, de eisprong.  
d (B) Na de eisprong komt de eicel in de eilider.
- 4 a (B) Bij de mens treedt, zoals bij alle zoogdieren, een reproductie met inwendige bevruchting en ontwikkeling op.  
b (VF) Hierdoor zijn de gameten en de zich ontwikkelende nakomelingen onafhankelijk van het uitwendig milieu.
- 5 a (B) Tijdens de geslachtsgemeenschap brengt de man via zijn penis, sperma in de vagina van de vrouw.  
b (B) De zaadcellen verplaatsen zich vervolgens naar de eicel.  
c (VC) Hierdoor kan bevruchting plaatsvinden.  
d (B) Een bevruchte eicel ontwikkelt zich tot een embryo in een speciaal orgaan, de baarmoeder.
- 6 a (B) De ontwikkeling van een embryo duurt negen maanden, vanaf de negende week wordt het embryo een foetus genoemd.  
b (B) Een embryo of foetus wordt ook omschreven als een vrucht.  
c (VF) Het embryo wordt omgeven door vruchtblazen en vruchtwater die een bescherming vormen.  
d (VF) De placenta of moederkoek is een orgaan dat gevormd wordt uit weefsel van het embryo en de baarmoeder, en uitwisseling van stoffen tussen moeder en embryo mogelijk maakt.  
e (B) Bij de geboorte wordt de boreling en daarna de placenta uit de baarmoeder gedreven.
- 7 (B) Hormonen reguleren de cyclische veranderingen in de vrouwelijke reproductieorganen (geslachtorganen), de rijping van eicellen, de ontwikkeling van de bevruchte eicel en de geboorte.
- 8 (VF) Na de geboorte kan de moeder de pasgeborene zogen met melk uit de melkklieren in de borsten.  
**Reproductie van de bloemplant**
- 9 a (B) De bloem van een bloemplant bevat de organen voor geslachtelijke reproductie.  
b (B) Een meeldraad is een mannelijk bloemdeel, een stampor met vruchtbeeginsel is een vrouwelijk bloemdeel.
- 10 (VC) In een meeldraad ontstaan door meiotische deling grote aantallen haploïde cellen in de vorm van stuifmeelkorrels.  
11 a (B) Een vruchtbeeginsel bevat zaadbeeginsels.  
b (VC) In een zaadbeeginsel ontstaat door meiotische deling een haploïde eicel.
- 12 a (B) Stuifmeelkorrels worden verplaatst en komen terecht op een stampor, dit is de bestuiving.  
b (VC) De verplaatsing kan gebeuren door wind, of door dieren, meestal insecten.  
c (VF) De bloemstructuur is aangepast aan de aard van de bestuiving.  
d (B) Een stuifmeelkorrel op een geschikte stampor vormt een lange buis tot in de eicel.  
e (VC) Hierdoor kan de kern van een stuifmeelkorrel met een eicelkern versmelten en vindt de bevruchting plaats.
- 13 a (B) De bevruchte eicel ontwikkelt zich tot een embryo.  
b (VF) Het embryo wordt omringd door een beschermende zaadhuid.  
c (B) Een embryo omgeven door de zaadhuid is een zaad.  
d (VF) Het vruchtbeeginsel, soms met omringende bloemdelen, ontwikkelt tot een vrucht en draagt bij tot de bescherming en de verspreiding van de zaden.
- 14 a (B) Op een geschikt plaats kiemt het zaad en kan het embryo uitgroeien tot een volledige plant

**Bijlage 6: Overzicht van algemene en specifieke biologische generalisaties.  
(los blad)**

Deze bijlage geeft een overzicht van de biologische generalisaties die vermeld en toegelicht zijn in hoofdstuk II.

## Bijlage 7: Overzicht van de mogelijkheden voor het aanreiken van generalisaties in de blauwdruklessen.

### Markeringen

X: volledig

(X): gedeeltelijk (niet alle begrippen)

XB: gedeeltelijk (niet alle begrippen en met beschrijvende relaties)

een volledige en verkiarende benadering kan in een volgende les

X?: alleen als de leerinhoud van andere thema's voldoende uitgebreid is

de generalisatie is niet essentieel voor de maatschappelijke relevantie van het schoolvak

Algemene biologische generalisaties/ proposities		nr.	lesblok 1																Lesblok 2					Lb 3	
			1	2	4	6	7	9	11	13	14	16	18	20	21	22	23	24	25	26	26				
			3	5		8	10	12		15	17	19							27	28					
Reproductie algemeen	1 a		X	X	X																				
	b					X																			
Ongeslachtelijke reproductie	2			X	X																				
	3			X	X																				
	4																								
	5			X	X																				
	6 a																								
b																									
c																									
Geslachtelijke reproductie	7 a			(X)	(X)		(X)					(X)													
	b			X	X	X																			
	c			X	X	X						X													
	8 a			X	X							X													
	b			(X)																					
	9 a																								
	b														X										
	10 a			X	X												X								
	b			X	X											X									
	11 a			X	X	X							X												
	b			X	X	X							X												
	12																								
13 a			X	X																					
b				X																					
c				X	X																				
14 a				X	X													X							
b																		X							
c																		X							
15 a																		X							
b																		X							
c																		X?							
d																		X?							
e																		X?							
f																		X?							
g																		X?							

Voor de specifieke biologische generalisaties, zie volgende pagina.





*"Il y a des hommes qui rêvent de tuer en eux le côté animal.  
Les régimes totalitaires rêvent de fabriquer un surhomme.  
Mais quand on retire l'animalité de l'homme il devient bête.  
C'est de ça que j'ai peur."*

*Roland Topor (Les rêves de Topor, 1994)*

## Dankwoord

Op de allereerste plaats ben ik bijzonder veel dank verschuldigd aan mijn promotor Prof. Dr. P. Voogt en mijn co-promotor Dr. A. J. Waarlo. Tijdens het onderzoek fungeerden zij in de letterlijke betekenis als goede leermeesters die een leerling inwijden in vakdidactisch onderzoek. De wijze waarop dit gebeurde zou ik elke promovendus willen toewensen.

Het maken van dit proefschrift en het uitvoeren van dit onderzoek is mogelijk geweest dankzij de medewerking van velen. Ik wil iedereen danken die initiërend, adviserend, kritiserend, discussiërend en stimulerend heeft bijgedragen.

Prof. Dr. V. Damen van de Universitaire Instelling Antwerpen dank ik voor de belangstelling en de raadgevende suggesties bij mijn eerste oriëntering in vakdidactisch onderzoek.

Alle medewerkers van de Vakgroep Didactiek van de Biologie van de Universiteit Utrecht dank ik voor hun gastvrijheid en de prettige samenwerking. Ik ben bijzondere dank verschuldigd aan Dr. R. Soekarjo en tevens aan Ir. F. Janssen en Dr. H. Roebertsen voor hun constructieve bijdrage en de gevoerde discussies. Tevens dank ik Dr. J. Willems van de Katholieke Universiteit Nijmegen voor zijn advies in verband met inhoudsanalyses van media.

Ik ben eveneens zeer veel dank verschuldigd aan alle stafleden van de Vakgroep Biologie van het Limburgs Universitair Centrum. Ze gaven mij bovendien de kans en de mogelijkheid om dit proefschrift te realiseren. Daarbij ben ik bijzondere dank verschuldigd aan Prof. Dr. H. Gevaerts, Prof. Dr. J. Moens, Prof. Dr. R. Valcke en Dr. E. Nuyts.

Daarnaast mag ik zeker niet vergeten om de volgende personen te danken voor hun bijdrage. Dit zijn: A. Bolani voor de vormgeving van de tabellen en de adviezen bij de tekstverwerking, M. Ieven voor het voorbereiden van het drukwerk, V. Paulussen van het archief van de Limburgse Provinciale Openbare Centrale Bibliotheek en Drs. E. Pulinx voor zijn kritisch oog en zeer gewaardeerde hulp bij de samenvatting in het Engels.

In een vakdidactisch onderzoek wordt vaak beroep gedaan op mensen uit de praktijk. Dit was ook nu het geval. Bijzondere dank gaat daarbij naar de leerkrachten en schoolboekauteurs die participeerden aan de interviews. Maar ook de diverse leerkrachten en pedagogische begeleiders van alle onderwijskoepels, waarbij ik terecht kon voor raad of toelichtingen bij een schoolboek of een leerplan. Iemand waarbij ik daarvoor steeds terecht kon was Dr. M. Asperges. Hij deed ook meer, zoals het opvangen of delen van mijn taken en verplichtingen in verband met de Biologie Olympiade, die maar al te vaak het werk aan het proefschrift doorkruisten. Ik ben hem daarvoor bijzonder dankbaar.

Tot slot dank ik mijn vrouw Christine, zonder haar steun en aanmoediging was dit proefschrift nooit mogelijk geweest. Bovendien nam zij gedurende een aantal jaren maar al te vaak mijn taak van goede huisvader over, wanneer ik geen tijd kon vrij maken voor onze twee opgroeiende jongens.

## Curriculum Vitae

Patrick Reygel werd op 28 augustus 1957 te Hasselt (België) geboren. Hij behaalde in 1975 het diploma van het Secundair Onderwijs aan het St. Jozefscollege te Hasselt. In hetzelfde jaar begon hij zijn studie biologie aan het Limburgs Universitair Centrum te Diepenbeek, alwaar hij in 1978 het kandidaatsdiploma behaalde. De studie werd vervolgd aan de Universitaire Instelling Antwerpen. In 1980 behaalde hij met onderscheiding het licentiaatsdiploma, richting Dierkunde, met als hoofdvak fysiologie. Vervolgens werd hij aangesteld aan het Limburgs Universitair Centrum als medewerker didactiek van de Vakgroep Biologie. Het profiel van deze functie, die hij tot op heden bekleedt, is veelzijdig. Het belangrijkste deel van de activiteiten richt zich op de didactische ondersteuning en ontwikkeling van cursussen en practica voor de opleidingsonderdelen die de Vakgroep verzorgt in de eerste kandidaatsjaren Arts, Tandarts, Scheikunde en Biologie. In het kader van zijn functie was hij tot 1989 afwisselend secretaris en ondervoorzitter van de Leerkrachtenwerkgroep Biologie van het Post Universitair Centrum en nauw betrokken bij talrijke bijscholingsactiviteiten voor leerkrachten van het Secundair Onderwijs. In deze periode fungeerde hij tevens in de stuurgroep van het Limburgs Centrum voor Moderne Leermiddelen. In 1984 was hij verantwoordelijk voor het ontwerp en het uitbouwen van de Vrije Werkrimte, een studielandschap van de Faculteiten Wetenschappen en Geneeskunde. Aansluitend was hij tot 1991 verantwoordelijk voor het dagelijks beheer van dit studielandschap. In 1989 was hij zeer nauw betrokken bij het oprichten van zowel de Internationale als de Vlaamse Biologie Olympiade. Tot op heden fungeert hij als coördinator van de Vlaamse Biologie Olympiade. In 1992 kregen contacten met de Universiteit Utrecht een zodanige vorm dat er mogelijkheden ontstonden voor het verrichten van vakdidactisch onderzoek in samenwerking met en onder supervisie van de Vakgroep Didactiek van de Biologie van de Universiteit Utrecht. Het is van dit onderzoek dat in dit proefschrift verslag wordt gedaan.