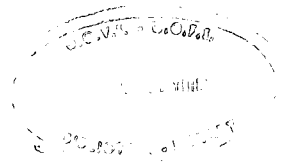


19 85 046717 01



U.O.V.S. - BIBLIOTHEEK
U.O.V.S. - BIBLIOTHEEK
U.O.V.S. - BIBLIOTHEEK

U.O.V.S. - BIBLIOTHEEK

198504671701220000019



'N VAKDIDAKTIESE ONDERSOEK NA FISILOGIE
AS DEEL VAN VOORGRAADSE GENEESKUNDIGE OPLEIDING,
TOEGESPITS OP DOELFORMULERING VIR 'N KURSUSONTWERP
IN FISILOGIE

deur

HENDRIK JACOBUS VAN DER SPUY

Proefskrif voorgelê ter vervulling van die vereistes
vir die graad

DOCTOR EDUCATIONIS

in die

Fakulteit Opvoedkunde
(Departement Didaktiek)

aan die

Universiteit van die Oranje-Vrystaat
Bloemfontein

Promotor: Prof Dr A H Strydom (M.A., D.Ed.)
Medepromotor: Prof P W du Toit (M.Prax.Med., M.Med.)

Desember 1984

Universiteit van die Oranje-Vrystaat
BLOEMFONTEIN

1985

T 612.00711 SPU

BIBLIOTHEEK

DANKBETUIGING

Dank en waardering word betuig teenoor:

My studieleiers -

- Prof A H Strydom, wat met sy besondere kennis en insig my in die studieveld van die tersiêre didaktiek ingelei het.
- Prof P W du Toit, wat met toewyding meewerk aan die moeilike taak om fisiologie-onderwys sinvol in te messel in die proses van geneeskundige opleiding.

Prof C F Slabber, aanvanklik medepromotor, vir kritiese kommentaar en die oopbreek van perspektiewe tydens my studie.

Die Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing, asook die Universiteit van die Oranje-Vrystaat, vir hul geldelike bystand ter bestryding van die koste verbonde aan die navorsingsprojek. Ook aan die Vereniging vir Christelike Hoër Onderwys vir finansiële bystand om die studiebesoek in 1981 aan Skotland en Oostenryk moontlik te maak.

My eggenote, 'Cilla, vir haar voortdurende aanmoediging en onderskraging oor soveel jare. Ook vir die konkrete hulp met die tik en finale versorging van die proefskrif.

My kinders, Amélie en Tiaan, wat met 'n pa by 'n lessenaar moes grootword.

My ouers, wat nie alleen deur hul opvoedingstaak nie, maar ook met liefdevolle belangstelling deel aan my loopbaan het.

Aan Hom, my Hemelse Vader, kom egter al die eer toe. Geroep tot handhawing en uitbou van Sy Koninkryk, het ons, volgens die genade wat Hy aan elkeen van ons gegee het, genadegawes wat van mekaar verskil: 'As dit die gawe is ... om onderrig te gee, laat ons onderrig gee' (Romeine 12:6,7).

H J VAN DER SPUY
Desember 1984

Finansiële bystand van die Raad vir Geesteswetenskaplike
Navorsing vir die koste van hierdie navorsingsprojek
word hiermee met dank erken.

Menings in hierdie werk uitgespreek en gevolgtrekkings
waartoe gekom is, is dié van die skrywer en moet nie
beskou word as die van die RGN nie.

I N H O U D S O P G A W E

Bladsy

HOOFSTUK EEN

ORIËNTERENDE INLEIDING

1.1	Terreinafbakening en doel van ondersoek	2
1.2	Probleemstelling en metode van ondersoek	3

HOOFSTUK TWEE

GENEESKUNDE-ONDERWYS

2.1	Vermelding van wysgerige standpuntinname	7
2.2	'n Tipering van die aard en wese van universiteitsonderwys	8
2.2.1	Die eie aard van die universiteit	8
2.2.2	Die funksie van die universiteit	9
2.2.3	Die vorming van die student	12
2.2.4	Universiteitsonderwys	14
2.2.4.1	Die onderwysopdrag van die universiteit	14
2.2.4.2	Universiteitsonderwys en tersiêre didaktiek	15
2.3	Die taak van 'n geneeskunde-fakulteit as mediese skool	17
2.3.1	Terreinverkenning	17
2.3.1.1	Inleidend	17
2.3.1.2	Eise aan die moderne mediese skole	19

Bladsy

2.3.2	Basiese missie en doelstellings van 'n mediese skool	22
2.3.2.1	'n Raamwerk vir die formulering van doel en taak	23
2.3.2.2	'n Geneeskunde-fakulteit as deel van die universiteitstruktuur	25
2.3.3	Die ontwikkeling van mediese skole in historiese perspektief	26
2.3.3.1	Die kliniese tipe mediese skool	27
2.3.3.2	Die universiteitstipe mediese skool	28
2.3.3.3	Die privaattipe mediese skool	30
2.3.3.4	Flexneriaanse en post-Flexneriaanse ontwikkeling	32
2.3.4	Die taak van die hedendaagse mediese skool	36
2.4	Geneeskunde-onderwys as 'n kontinuum	38
2.4.1	Die konsep van kontinuum	38
2.4.2	Die doel en plek van nagraadse en voortgesette onderwys in die kontinuum	40
2.4.3	Die voorgraadse fase van die kontinuum	42
2.5	Voorgraadse geneeskundige opleiding	45
2.5.1	Die doel met die voorgraadse geneeskunde-kurrikulum	45
2.5.2	Die struktuur van die voorgraadse opleidingsprogram	50
2.6	Basiese mediese wetenskappe	54
2.6.1	Die wetenskapsbasis vir voorgraadse onderwys	54
2.6.2	Die verband met die kliniese fase	57
2.7	Samevatting	59

HOOFSTUK DRIE

FISIOLOGIE AS VAKWETENSKAP EN DIE ROL DAARVAN
IN VOORGRAADSE GENEESKUNDE-ONDERWYS

3.1	Die aard van fisiologie as vakwetenskap	61
3.1.1	Wysgerige vakwetenskap-beskouing	61
3.1.2	Die vakwetenskap fisiologie	65
3.1.2.1	'n Omvattende vakwetenskap	65
3.1.2.2	'n Eksperimentele en beskrywende vakwetenskap	66
3.1.2.3	Liggaamsfunksies en -sisteme	68
3.1.2.4	Die beheer van fisiologiese sisteme	71
3.2	Fisiologie se plek in mediese onderwys in historiese perspektief	74
3.2.1	Vroeë ontwikkelinge	75
3.2.2	Die onderrig van fisiologie as deel van mediese opleiding	79
3.3	Fisiologie-onderwys in verhouding tot voorgaadse geneeskundige opleiding	82
3.3.1	Die rol van die fisiologie-kursus	82
3.3.2	Die verband met die prekliniese fase	86
3.3.3	Die praktiese en die teoretiese kompo= nente van fisiologie-onderwys	90
3.4	Samevatting	91

HOOFSTUK VIER

DIE PLEK VAN DOELFORMULERING IN KURRIKULERING
EN DIE DAARSTELLING VAN 'N KURSUSONTWERP

4.1	Kurrikulering en mediese onderwys	93
4.2	Kursusontwerp op vakkurrikulum-vlak	94
4.2.1	Die betekenis van die begrippe kurriku= lum/vakkurrikulum/kursus	94
4.2.1.1	Kurrikulum as beplande proses	95
4.2.1.2	Kurrikulum en sillabus	96
4.2.1.3	Vakkurrikulum en kursus	97
4.2.2	Die begrip kursusontwerp/kurrikulum= ontwerp	98
4.3	Modelle vir kursusontwerp	101
4.3.1	Elemente in kurrikulering	101
4.3.2	Kurrikuleringsmodelle	103
4.3.2.1	Doelwitmodelle	103
4.3.2.2	Prosesmodel	106
4.4	Kursusontwerp binne verband van die besondere didaktiek	108
4.4.1	Die besondere didaktiek	108
4.4.2	Didaktiese of onderwyskundige ontwerp	110
4.5	Doelformulering as element van kursus= ontwerp	112
4.5.1	Verskillende vlakke van doelformulering	112
4.5.2	Verbesondering tydens die proses van doelformulering	115
4.5.3	Die belang van algemene doelstellings	117
4.5.4	Die funksies van besondere doelstel= lings	118
4.5.4.1	Horisontale en vertikale funksies	119
4.5.4.2	Vakkurrikulumdoelstellings	120

Bladsy

4.5.5	Formuleringsprobleme by doelformulering	122
4.6	Samevatting	124

HOOFSTUK VYF

FISIOLOGIE-ONDERWYS EN KURSUSONTWERP AS DEEL
VAN VOORGRAADSE GENEESKUNDE-KURRIKULA

5.1	Inleidend	126
5.2	Tipes onderwysstrategieë in voorgraadse mediese opleidingsprogramme	127
5.2.1	Die onderwysstrategieë as kontinuuums	128
5.2.2	Onderwysstrategieë in die prekliniese fase, met besondere verwysing na fisiologie-onderwys	129
5.2.2.1	Die standaard patroon	130
5.2.2.2	Veranderinge in die Britse mediese onderwys	131
	a. Die invloed van die GMC	131
	b. 'n Groepering van soorte prekliniese onderwys	132
5.3	'n Verwysingsraamwerk vir fisiologie-onderwyssisteme	134
5.3.1	'n Verwysingsraamwerk vanuit prekliniese onderwysverband	135
5.3.2	'n Verwysingsraamwerk vanuit kontemporêre geneeskunde-onderwysverband	136
5.3.3	'n Sinopsis van meer spesifieke tendense	138

Bladsy

5.4	Die dissipline-gesentreerde kursusontwerp in fisiologie	139
5.4.1	Aard en kenmerke van 'n dissipline-gesentreerde kursus	139
5.4.2	Die orgaansisteem-benadering in 'n dissipline-gesentreerde strategie	142
5.4.3	Die doel met prekliniese onderwys in 'n dissipline-gesentreerde strategie	145
5.5	Interdissiplinêre kursusontwerp	146
5.5.1	Interdissiplinêre kursusse en integrasie	147
5.5.2	Kursusontwerp in fisiologie met vertikale en horisontale koördinerings	151
5.5.3	'n Tweevlak-kursusontwerp	155
5.5.4	Interdissiplinêre kurrikulering	159
5.5.4.1	Interdissiplinêre kursusse as horisontale integrering	159
	a. Sisteem-kursusse te Southampton	159
	b. Die plek van fisiologie in die Southampton kardiovaskulêre sisteem-kursus	161
	c. Die plek van fisiologie in die Nottingham spysverterings-sisteem-kursus	165
	d. Horisontale integrasie te Leicester	168
5.5.4.2	Interdissiplinêre kursusse met vertikale integrering	170
	a. Die Nottingham-kurrikulum	170
	b. Die Newcastle upon Tyne-kurrikulum	172

5.6	Die verband tussen fisiologie-onderwys en probleem-gebaseerde kurrikulering	175
5.6.1	Die probleem-gebaseerde benadering	175
5.6.2	Die University of Newcastle (NSW)-kurrikulum	176
5.6.2.1	Kurrikulêre struktuur en die rol van die vakwetenskap(pe)	178
5.6.2.2	Spesifieke rol van die basiese mediese wetenskappe in modules gebaseer op kliniese probleme	179
5.6.2.3	Fisiologie-onderwys binne raamwerk van die geheel-kurrikulum	181
	a. Eerste vlak van kontak met fisiologie-onderwys	181
	b. Orgaansisteme	183
	c. Algemene struktuur van die kardiovaskulêre sisteem	184
	d. Besondere doelstellings vir die kardiovaskulêre sisteem	185
	e. "Probleem"-modules in die kardiovaskulêre sisteem	186
5.6.3	Maastricht mediese skool	188
5.6.3.1	Algemene onderwysdoelstellings	188
5.6.3.2	Kurrikulêre struktuur	189
5.6.3.3	Vergestalting van die vakwetenskappe in die verskillende tematiese (probleem-) modules	190
5.6.4	Kernkursusse en probleem-gebaseerde kurrikulering	191
5.7	Samevatting	193

HOOFSTUK SES

RIGLYNE VIR DIE FORMULERING VAN DOELSTELLINGS
VIR KURSUSONTWERP IN FISIOLOGIE

6.1	Inleidend	194
6.2	Die invloed van veranderinge op vak= kurrikulêre vlak	196
6.2.1	Die standaard-ontwerp in dissipline- gesentreerde fisiologie-kursusse	196
6.2.2	Interdissiplinêre kursusontwerp en die orgaansisteem-benadering	200
6.2.2.1	Dissiplinêre interaksie	201
6.2.2.2	Vakkurrikulêre nadele by sisteem- onderwys	203
6.2.2.3	Temporale koördinerings	204
6.2.3	Die probleem-gebaseerde onderwysstra= tegie	206
6.3	Riglyne vir die formulering van doel= stellings vir kursusontwerp in fisiologie	210
6.3.1	Formulering van rigtende onderwysdoel= stellings vir die voorgraadse komponent van die kontinuum in geneeskundige op= leiding	211
6.3.2	Formulering van rigtende onderwysdoel= stellings vir die spesifieke fase waar= in fisiologie-onderwys beliggaam word	215
6.3.2.1	Doelformulering binne konteks van die tradisionele en standaard prekliniese kurrikulêre struktuur	215
6.3.2.2	Doelformulering vir fisiologie-onder= wys in die vroeë fases van 'n geïnte= greerde kurrikulumontwerp	219

6.3.3	Transponering tot besondere onderwys= doelstellings	222
6.3.3.1	Besondere onderwysdoelstellings met die oog op 'n prekliniese fisiolo= gie-kursus	223
6.3.3.2	Besondere onderwysdoelstellings vir 'n dissiplinegesentreerde fisiologie= kursus	228
6.3.3.3	Ander kurrikulêre strukture vir fi= siologie-onderwys, en verbandhoudende besondere onderwysdoelstellings	231
	a. 'n Tweevlak-kursus	231
	b. 'n Probleem-gerigte kursus	232
	c. Horisontale integrasie	233
	d. Vertikale koördinerings	234
6.4	Implikasies van vakbesonderhede en leer= inhoudstruktuur vir kursusdoelstellings	235
6.4.1	Vakbesonderhede en kursusdoelstellings	235
6.4.2	Leerinhoudstruktuur en die identifise= ring van 'n kernkursus	237
6.5	Samevatting	242

HOOFSTUK SEWE

'N SLOTPEERSPEKTIEF

BRONNELYS

OPSOMMING

L Y S V A N F I G U R E

Bladsy

2.1	Fases in die kontinuum van genees= kunde-onderwys	40
2.2	Fases in die tradisionele mediese kurrikulum	51
2.3	Tematiese fases in 'n probleem= gebaseerde kurrikulum	54
4.1	Die sikliese kurrikulumproses	104
5.1	Die kontinuum van onderwysstrategieë: SPICES-model	128
6.1	Temporale integrasie (koördinerings) van sisteem-kursusse in die Nottingham basiese mediese wetenskap-kurrikulum	205
6.2	Kontinuums vir konkretisering van kursusdoelstellings en -doelwitte	236
6.3	Skematiese voorstelling van 'n kern= kursus, met aanduiding van (A) 'n klas= sieke sentrale korpus van kennis as kern, en (B) 'n korpus van kennis wat sentraal sowel as perifeer geleë is	240
6.4	'n Tweevlak-kursusontwerp op basis van die kernkursus-konsep	242

L Y S V A N T A B E L L E

	<u>Bladsy</u>
5.1 Die fisiologie-kursus te Manchester: Module-volgorde	143
5.2 Die fisiologie-kursus te Witwaters= rand: Module-volgorde	144
5.3 Die module-volgorde in die Edinburgh fisiologie-kursus	152
5.4 Die fisiologie-kursus in die Birming= ham-kurrikulum	153
5.5 Orgaansisteem-kursusse: Southampton	161
5.6 Kardiovaskulêre sisteem: Sisteem-kursus: Southampton	162
5.7 Spysverteringsisteem: Basiese mediese wetenskap-kursus, Nottingham	167
5.8 Modules in die 'struktuur en funksie'- kursus: Leicester	169
5.9 Reproductiewe sisteem: Basiese mediese wetenskap-kursus, Nottingham	171
5.10 Stadium I sisteem- en temakursusse waar= by fisiologie-onderwys betrokke is: Newcastle upon Tyne	174

Bladsy

5.11	Blokstelsel en fases van die Newcastle (NSW)-kurrikulum	178
5.12	Onderwysprogramme in die kardiovaskulêre sisteem, Newcastle (NSW)	183
5.13	Probleem-modules in die kardiovaskulêre sisteem: Newcastle (NSW)-kurrikulum: Blok 4A (Termyn 4)	187
5.14	Doelwit-ontleding vir die verskillende modules in die eerste deel van die Nottingham kardiovaskulêre sisteem-kursus	224

HOOFSTUK EEN

ORIËTERENDE INLEIDING

In die huidige tydsfase verkeer universiteitsonderwys in 'n ernstige krisis, nie net omrede die toenemende inkorting van sy finansiële bronne nie, maar ook as gevolg van akademiese ontwikkelingstendense in die hele breë veld van tersiêre onderwys waardeur beide universitêre én nie-universitêre onderwysprogramme in groter mate as minder of meer relevant en betekenisvol geklassifiseer word. In haar bespreking van nuwe hiërargieë in die veld van hoër onderwys, plaas Furth (1982, p.147) *mediese skole* saam met ander geselekteerde professionele/universiteitstipe inrigtings op 'n baie gunstige skaal: met hoë akademiese standaard en met hoë indiensnemings- (of werkverskaffings-) waarde. Furth beskryf hierdie inrigtings en hul onderwysprogramme as volg: "... usually strongly selective, performing the traditional functions of higher education (strong concentration of research and postgraduate education and training for high-level professions). Whatever happens in the years ahead, the future of this 'noble' sector seems to be relatively well-assured from most points of view, including student demand, institutional prestige, and government support" (1982, p.148).

Die vraag kan dus gevra word of mediese fakulteite nodig het om krities na hul onderwysprogramme te kyk? Sekerlik, en in die rigtinggewende GPEP-verslag van die Association of American Medical Colleges waarsku Steven Muller tereg:

"... the present system of general professional education for medicine will become increasingly inadequate unless it is revised" (AAMC, 1984, p.xiii). 'n Wye spektrum van redes geld vir s6 'n erosie, wat wissel van 'n te stadige en lompe aanpassing by veranderde en veranderende gesondheidsorgbehoefte, tot byvoeging van steeds toenemende biomediese kennis en tegnologie in kurrikula.

Die regstelling van probleme soos hierdie lê ongetwyfeld op die terrein van kurrikulumontwikkeling, en feitlik alle mediese fakulteite heg besondere waarde aan die evaluering van die onderrigleerproses waaraan hul dosente én studente tydens opleiding deel het.

'n Kursus in *fisiologie* maak slegs 'n klein komponent van die hele opleidingsprogram, voorgaads en nagraads, uit. Tog word aktuele fasette van die breë geneeskunde-onderwys in die problematiek van fisiologie-onderwys teruggedvind. Die perspektiewe wat verkry word uit die hieropvolgende vakdidaktiese bestudering van fisiologie as deel van voorgaads geneeskundige opleiding, behoort gevolglik verantwoorde ontwikkelingspunte vir beide die fisiologie-kursus én die geneeskunde-kurrikulum aan te dui.

1.1 Terreinafbakening en doel van ondersoek

Die wesentlike in hierdie vakdidaktiese ondersoek draai rondom die vraag wat die rol van die *eerste jare* in 'n voorgaads geneeskunde-kurrikulum is of behoort te wees. Die onderwys van *fisiologie*, as 'n basiese mediese wetenskap, word by die meerderheid geneeskunde-fakulteite hier ter lande en elders in die wêreld as deel van die eerste jare van voorgaads geneeskundige opleiding beskou.

Indien klarigheid in geneeskunde-onderwys oor die stand en doel van 'n basiese vak soos fisiologie verkry kan word,

is dit moontlik om die waarom, die wat en die hoe van die onderrigleerprogram in fisiologie meer sinvol te beplan - dus die *ontwerp van 'n kursus* wat verseker dat die produk van die sogenaamde prekliniese of vroeë jare by die kliniese gedeelte van die opleiding kan inpas. En die hoofkenmerk hiervan is dat die doelstellings wat uiteindelik vir die kliniese praktyk nagestreef word, in die ontwerp van die "dienskursusse" in die basiese vakke verreken word.

Dit is juis een van die struikelblokke in kurrikulumontwikkeling dat veranderinge op kurrikulêre (fakulteits-) vlak selde tot op kursus- (departementele) vlak deurgetrok word. Deels lê die probleem sekerlik daarin dat dit moeiliker is om op mesovlak (kursus, departement) veranderinge in meer konkrete vorm uit te spel as om op makrovlak die voorneme en oogmerke vir die hele kurrikulum te formuleer. Die ander kant van dieselfde probleem is dat kurrikulumveranderinge dikwels sonder enige werklike rasionaal geskied; lukraak en stuksgewyse word in verskillende kursusse en modules vernuwe.

Weens die behoefte om wel sinvol te kan kurrikuleer, word in hierdie ondersoek die klem laat val op die raakvlak tussen kursusontwerp en kurrikulumontwikkeling.

1.2 Probleemstelling en metode van ondersoek

In die vakwetenskap, fisiologie, gaan dit alles oor hoe lewende organismes funksioneer. Hierdie dissipline verklaar die *werking* van liggaamsprosesse, die *aanpassing* van die liggaam by veranderende interne en eksterne omgewings, en uiteindelik ook die *beheer* van die verskillende sisteme, organe en weefsels met die oog op geïntegreerde funksionering. Dit is op basis hiervan dat die vakgebied ook

onderskei moet word van die ander tradisionele basiese mediese wetenskappe, soos anatomie, histologie en biochemie, wie nie die taak het om die 'waarom' en die 'hoe' van funksie as terrein van naspeurende ondersoek én van verduidelikende onderrig te betree nie. In hierdie studie word alleenlik op die taak van fisiologie-onderrig gelet. En dié meer spesifiek soos dit in die veld van mediese onderwys vorm en inhoud verkry.

Die laaste dekade het heelwat meningsverskil na vore gebring oor wanneer, waar en hoe die vak, fisiologie, onderrig moet word (cf. Lippold & Winton, 1979). Die feit dat fisiologie na sy aard en wese allereers 'n eksperimentele wetenskap is (in sy poging om die 'waarom' en die 'hoe' van funksie te ontrafel), maar óók tegelykertyd praktiese waarde vir mediese opleiding het (omdat die verklaring van die 'waarom' en die 'hoe' van funksie inderdaad die fisiologiese basis van geneeskunde vorm), lei tot 'n interessante dog knellende onderwysprobleem. Kan daar naamlik 'n konflik bestaan tussen die onderwys van fisiologie as 'n basiese vakgebied in eie reg enersyds, en die onderwys van 'n meer gerigte fisiologie as deel van voorgraadse geneeskundige opleiding andersyds?

Dié vraag verteenwoordig dan eintlik ook die problematiek wat rondom basiese voorbereidende wetenskap-onderwys versus kliniese (professionele) onderwys bestaan. Tradisioneel is hier twee fases ter sprake, wat in die opleidingsprogram vir geneeskunde ook so gestruktureer word. Heden-daags is daar egter ook volgehoue druk om dié twee fases te integreer of minstens nader aan mekaar te bring (GMC, 1980; AAMC, 1984, pp.15,19). Uiteindelik sal dit dus deur beide kurrikulum- én kursusontwerp verreken moet word. Hierdie proefskrif beoog om 'n faset hiervan, vanuit die hoek van 'n *kursusontwerp in fisiologie* gesien, in diepte te ondersoek. Die uitklaring van veral die

element van doelformulering vir die onderrigleerproses in fisiologie word naamlik as 'n beginpunt vir verdere kursusontwerp beskou, met uitkringende kurrikulumontwikkeling vir die hele veld van voorgraadse mediese onderwys.

Dit is duidelik dat die onderhawige studie fisiologie-onderwys binne konteks van voorgraadse geneeskundige opleiding plaas, en dusdanig van stapel stuur. Deur 'n analities-beskrywende ondersoek word op die ontwerp van 'n fisiologie-kursus gefokus, en wel op die mesovlak van die onderwysstruktuur in 'n geneeskunde-fakulteit.

Die *hoofdoelwitte* van hierdie studie kan vervolgens in drie punte saamgevat word:

1. Om 'n teoretiese begronding en 'n omvattende situasie-analise vir beide geneeskunde-onderwys én fisiologie-onderwys vas te stel.
2. Om ten opsigte van die onderwyskundige of didaktiese ontwerp die plek van doelformulering as deel van die interaktiewe kurrikuleringselemente toe te lig.
3. Om die implikasies van bogenoemde in verband te bring met huidige tendense in fisiologie-onderwys, en uit sodanige tiperinge enkele riglyne vir die formulering van doelstellings vir kursusontwerp in fisiologie te ontwikkel.

Die bereiking van *doelwit 1* behels kortliks die volgende:

In hoofstuk twee word die taak van 'n geneeskunde-fakulteit binne konteks van die aard en wese van universiteits-onderwys geplaas. Verder word, met inagneming van die historiese ontwikkeling van geneeskunde-onderwys, die

kontemporêre invloed op veral die voorgraadse fase van die geneeskundige opleidingskontinuum aangestip. Deurgaans word op die rol van die prekliniese of basiese mediese wetenskappe gelet, omdat dit grotendeels die uiteindelijke doelformulering vir 'n kursusontwerp in fisiologie gaan bepaal.

In hoofstuk drie volg 'n ontleding van die spesifieke en eiesoortige rol wat fisiologie as vakwetenskap het, met toepassing van hierdie rol wanneer fisiologie-onderwys as 'n integrale komponent van 'n professionele kurrikulum sy bestaansreg vind.

Vir *doelwit 2* is dit nodig geag om in hoofstuk vier kursusontwerp rondom 'n vakkurrikulum te beskryf. Vir doeleindes van hierdie studie word gekonsentreer op die aantoon van die wyse waarop onderwysdoelstellings progressief verbesonder moet word.

Vir die bereiking van *doelwit 3* word eerstens in hoofstuk vyf uit 'n omvangryke veld van bestaande fisiologie-onderwyssisteme sodanige eksemplare geselekteer ten einde die drie belangrikste onderwysbenaderinge in fisiologie-onderwys daaruit te illustreer. Onderwyssisteme waar die ontwerp van die fisiologie-kursus binne konteks van algemene kurrikulumdoelstellings aangepak is, dien uiteraard as eksemplare. Merendeels egter moet algemene en besondere kursusdoelstellings uit die gegewe leerstofseleksie en kursusstruktuur afgelei word. Tweedens word in hoofstuk ses riglyne vir doelformulering vir 'n kursusontwerp in fisiologie ontwikkel. Hierdie ontwikkeling geskied rondom sowel rigtende as besondere kursusdoelstellings, wat enersyds met 'n voorgraadse geneeskunde-kurrikulum verband hou, en andersyds na 'n fisiologie-vakkurrikulum self verwys.

HOOFSTUK TWEE

GENEESKUNDE-ONDERWYS

2.1 Vermelding van wysgerige standpuntinname

Die didaktiese of onderwyskundige situasie soos aangetref op 'n universiteit en in sy fakulteite, het te doen met onderrig=leergebeure. In hierdie hoofstuk word hoofsaaklik met die onderwys in 'n geneeskunde-fakulteit gehandel. As 'n besondere vorm van die opvoedkunde as wetenskap, én die (tersiêre) didaktiek as deeldissipline, het *geneeskunde-onderwys* ook te doen met die tweeledige betekenis van die woord didaktiek. Enersyds word daarmee bedoel die teoretiese besinning oor die betekenis en die omvang van die geneeskundige onderwys=verskynsel, en andersyds word na die tiperende praktyk van mediese opleiding verwys (cf. Strydom, 1981, p.45; ook van Dyk & van der Stoep, 1977, pp.26-29). Die didaktiek word daarom aan die teorie en die praktyk van onderwys gewy. Onderwys, s6 ook geneeskunde-onderwys, word as onderrigleergebeure verfyn in die (mediese) didaktiek (Strydom, 1977, p.78).

As vertrekpunt geld dan dat die didaktiek sy wetenskaplike arbeidsveld binne die breë opvoedkunde vind, en wel in die onderwysende opvoeding (dit is die onderwys) (Strydom, 1977, p.79). Deur hier te praat van *onderwysende opvoeding*, word verwys na die bepaalde siening en struktuuranalise van opvoeding en opvoedkunde as wetenskap vanuit 'n christelik-wysgerige uitgangspunt.

In die lig van hierdie wysgerige standpuntinname, word *opvoeding* dan as leiding tot aktstrukturele ontsluiting of

vorming gesien. "Opvoeding vind plaas wanneer 'n meer volwasse (ontslote) mens leiding deur sy onderrig aan 'n minder volwasse (onontslote) mens (nie noodwendig 'n kind nie) gee wat laasgenoemde motiveer tot leer met die oog op behoorlike en verdiepende volwassenheid (ontsluiting van die aktstruktuur)" (Strydom, 1981, p.17).

Aan 'n besondere inrigting, byvoorbeeld 'n universiteit, geskied die opvoedingshandelinge as onderwysende opvoeding (onderwys), en wel met 'n eiesoortige struktuur en organisasievorm (cf. Strydom, 1981, pp.37,38,41). Vanuit die christelik-wysgerige standpunt word aanvaar dat (universiteits)onderwys kwalifisering vind in die ontslote-logiese funksie (as teoreties-logiese of -analitiese denke) (cf. Strydom, 1981, p.42). Ook by geneeskunde-onderwys gaan dit dan om die "bybring, toepassing en kritiese evaluering van bestaande professionele en vakwetenskaplike kennis ... en die sinvolle blootlegging van nuwe kennis", waardeur die minder volwassene tot ontslote logiese denke gelei word (Strydom, 1981, p.43).

2.2 'n Tipering van die aard en wese van universiteitsonderwys

2.2.1 Die eie aard van die universiteit

Die universiteit het nog altyd sy besondere eie aard daar-in gevind dat dit 'n inrigting van geleerdheid is. Dit spits hom toe op *wetenskapsbeoefening* en dra daarom 'n akademiese karakter. Hierdie wesensoel word deur Dengerink verder gekwalifiseer: "De wetenschappelijke activiteit van de mens en daarmee de universiteit vinden ... hun diepste aanleiding in de opdracht om de aarde te bebouwen, te bewaren en te onderwerpen" (1975, pp.56,57).

Hier is dus sprake van 'n kultuurmandaat, wat op universiteitêre vlak in die wetenskaplike ondersoek en onderwys gestalte vind (Dengerink, 1975, p.57).

Wanneer die universiteit basies as 'n inrigting vir geleerdheid gekenmerk word, dan is dit eerstens nog steeds die oorspronklike middeleeuse "universitas scientiarum" - 'n samehang van die *wetenskappe*. Tweedens is dit ook op die lees van die oudste "universiteite" te Bologna, Parys en Solerna geskoei - 'n gemeenskap van *mense* (Brüggemann-Kruijff, 1974, p.24), 'n "universitas magistrorum et scholarium", 'n gemeenskap van *en* leermeesters *en* leerlinge waar daar dan akademies-wetenskaplike wisselwerking tussen dosente en studente is (Duvenage, 1973, pp.220,221). Hierdie middeleeuse wetenskapsbeoefening was ook in die streng georganiseerde vorm van 'n gilde, met die klem op 'n vorm van teoretiese beroepsopleiding (Pauw, 1975, pp.41,42). Reeds was 'n "fakulteitskarakter" duidelik: die studie van teologie (Parys), die juridiese (Bologna) en ook die geneeskunde (Solerna) is georganiseer "... op grond van de rijke ontplooiing van één faculteit" (Brüggemann-Kruijff, 1978, p.3); ook "basisfaculteit" genoem (p.5) (cf. ook Levine, 1978, p.157).

2.2.2 Die funksie van die universiteit

Twee faktore bepaal die funksie van die universiteit. Eerstens sal die wese van die universiteit noodwendig sy funksies (sy taak of doelstellings) bepaal. Daarby is die universiteit egter in sy historiese ontwikkeling gekenmerk deur 'n mate van betrokkenheid by die samelewing, dus sy verhoudinge na buite. Daarom word die moderne universiteit by feitlik elke aspek van die samelewing ingeskakel, daardeur gekonfronteer en selfs gekompromitteer (Duvenage, 1973, pp.222,223).

Dit is die primêre funksie en taak van die universiteit as akademiese instelling om die geleerdheid te bevorder "deur die kennis van die eeue aan die lig te bring, te sistematiseer, elke faset daarvan in die vakwetenskappe te betrek as bestanddeel van die hele wetenskapstruktuur en om nuwe kennis deur middel van ondersoek en navorsing bloot te lê" (Hoofverslag (Van Wyk-de Vries), 1974, p.133). Brüggemann-Kruijff stel dit weer sô: "... de universiteit is het leershuis van de wetenschap" (1973, p.12) en daardeur word die begrip van 'lerende universiteit' beklemtoon. Later sê sy oor die taak van die universiteit: "En dat werk draait om de oefening in en beoefening van de wetenschap" (1978, p.2).

Ons onderskei daarom 'n tradisionele tweeledige funksie van die universiteit: *kennisoordrag* (onderrig of onderwys) en *kennisvermeerdering* (navorsing en ondersoek) (Pauw, 1975, p.91). Hierdie twee funksies word aangevul deur 'n derde: *kennistoepassing* (dit wil sê onderrig, navorsing en dienslewering ten behoeve van die samelewing) (cf. Viljoen, 1972, p.240).

Vir die doel van dié hoofstuk word 'n breedvoerige bespreking van die funksie van universiteitsnavorsing nie nodig geag nie, buiten om op enkele verbandhoudende aspekte tussen die navorsings- en die onderwysfunksie te wys. Saam met van Riessen (1976, p.31) kan gesê word dat die universiteit inderdaad nie primêr as 'n instituut vir navorsing beskou moet word nie. "We would then forget the student, who in relation to science is the heart of the matter." Dit gaan dâároor dat die samehang van navorsing en onderrig juis daarin lê dat die dosent deur sy vakwetenskaplike en onderwyskundige kennis die student in aanraking moet bring met die proses van ontdekking, en met die gees van die wetenskap eerder as met dooie feite en resultate wat net gemoniseer moet word (Pauw, 1975, p.92) en wat lei tot 'n

"africhting tot 'eenogig vak-idioot'" (Popma, 1969, p.17).

"When the university fails to provide the student with this opportunity to prove himself a scholar, it will be no more than a pretension of what a university has to be" (van Riessen, 1976, p.31). Die navorsingstaak van die dosent moet op (vak)wetenskaplike en onderwyskundige terreine toegespits word. Al is die universiteitsnavorsing gewoonlik eerstens op 'n gespesialiseerde gebied van 'n vakwetenskap gerig, dien dit steeds om die begrip en die perspektief op die vakwetenskap in die algemeen te bevorder. Dit dra by tot die dosent se kennis van die vakwetenskap wat ten grondslag lê van goeie onderrig. Daarby behoort egter erkenning aan onderwyskundige navorsing aan universiteite gegee te word, soos trouens al meer en meer gebeur.

Die samehang tussen wetenskaplike navorsing en onderwys is "de harde kern van de universitaire activiteiten" (Dengerink, 1975, p.57), en plaas 'n tweeledige verantwoordelijkheid op die dosent en ook op die student. Hierin vind die universiteit sy "innerlijke begrenzing", en alle ander funksies en aktiwiteite van die universiteit moet hiermee verband hou (cf. Dengerink, 1975, p.57). Hierdie primêre taak van "bevordering van die geleerdheid" het natuurlik vandag problematies geword, veral vanweë faktore soos die veranderende studentegetalle en -profiel, die taak om professionele opleiding vir bepaalde beroepe te verskaf, die kennisontploffing binne elke vakgebied, en die buitengewone differensiëring van die talle vakwetenskappe met die gepaardgaande (hiper-)spesialisering in subdisiplines wat lei tot uiters gespesialiseerde navorsing. In 'n bepaalde wetenskapsrigting gaan die eenheidsbeeld tussen die samestellende vakwetenskappe dikwels totaal verlore. Hierdie is een van die belangrikste redes waarom onderwyskundige navorsing so essensieel vir die kontemporêre universiteit geword het.

2.2.3 Die vorming van die student

Verskeie outeurs meld dat dit ook die funksie van die universiteit is om, onder andere, sy studente op te voed, veral met betrekking tot gesindheid teenoor die wetenskap en deursettingsvermoë en geestelike hardwerkendheid (Hoofverslag, 1974, pp.54,55; cf. ook Dreyer, 1977, pp.10,11; Pauw, 1975, pp.80 en verder). Pauw onderskei in hierdie verband ook tussen enersyds genoemde wetenskaplike en intellektuele vorming van die student en andersyds die vorming van die student as volwaardige mens in die samelewing (1975, pp.82,83). Laasgenoemde word deur Bingle selfs as essensieel vir die moderne universiteit beskou, en sê onder andere: "... we are still concerned with mature and immature individuals engaged in a calculated process of the moulding of people" (1976, p.24).

Wanneer die universiteit as plek van wetenskaplike onderwys en navorsing en geheelvorming van die student gesien word, met wesenlike betrokkenheid van dosente én studente, dan moet die situasie op universiteit eerstens as 'n verhouding tussen mense (dosent en student) beskou word (cf. Duvenage, 1973, p.227). In hierdie verhouding vind dialoog tussen 'n gevormde, volwasse dosent en 'n minder volwasse of volwasse-wordende student plaas. Indien die basiese universiteitsbeeld in sy diepste wese deurskou word, word hierdie vormingskarakter as die eidos of die idee van die universiteit waargeneem (cf. Pienaar, 1973, p.26).

Die omhoogleidende funksie van die universiteit, met die nodige kwalifisering soos hierbo aangetoon, word nou verder deur Pauw onderskei, naamlik insidentele vorming (1975, pp.82,83) sowel as die doelbewuste vorming van die student as hele mens (1975, p.84; cf. ook Preller, 1971, p.21). Steeds is die bedoeling egter dat die student op *akademies-wetenskaplike vlak* sal vorder tot *selfstandigheid*. Die universiteit bly primêr die plek vir vorming deur kennis=

verwerwing. Die universiteit skep 'n aktiewe veld vir "vorming deur studie" (Van der Stoep, 1970, p.2).

In die vormingstaak van die universiteit gaan dit veral dus om die ontwikkeling van die ontslote logiese denke by die student. Dengerink sê: "Het geheel eigene van de universiteit is namelijk daarin gelegen, dat de beoogde opvoeding en culturele vorming op geheel eigen wijze, namelijk in de vorm van het wetenschappelijk onderwijs, plaats vindt" (1975, p.58). Die vorming van die student moet dus nie oorwegend buite-om die onderwys geskied nie. "Als de eigenlijke vorming binnen de universiteit niet in het onderwijs plaatsvindt, zal blijken, dat dit onderwijs slechts misvormend op de studenten inwerkt" (Dengerink, 1975, p.58). Ook Brüggemann-Kruijff spreek haar sterk hieroor uit: "Mijn inziens moet de universiteit zich concentreren op de aard van de wetenschap en vervolgens de bezinning zó vorm geven in de onderwijsstructuur dat zij als universiteit haar taak jegens de studenten en indirect jegens de samenleving kan vervullen - naar de aard van de wetenschap" (1974, p.24). En ook verder: "De centrale taak van de lerende universiteit is de *oefening* in de wetenschaps*beoefening*. Wanneer de universiteit haar lerende taak zó opvat bewerkt zij de wetenschappelijke vorming van mensen" (1974, p.31). Vir die voorgraadse vorming van geneeskunde-studente sê Pickering byvoorbeeld dat dit gaan om: "... the training of the student's mind as an instrument of inquiry, precision, and judgement in the context of man, society, and disease" (1978, p.79). Die doel is dus om dáárdie kennis by te bring wat nie net vir beroepsvervulling bevorderlik is nie, maar ook vir uiteindelijke lewensvervulling.

2.2.4 Universiteitsonderwys

2.2.4.1 Die onderwysopdrag van die universiteit

Dit is reeds aangetoon dat die *samehang* tussen wetenskaplike navorsing en onderwys as die wesenskern van die universiteit se gedifferensieerde funksies beskou moet word. 'n Bespreking van die onderwystaak van die universiteit, die beplanning van onderwysstelsse vir onder andere bepaalde fakulteite en departemente, moet vanuit die wese van die universiteit sy vertrekpunt neem. Die universiteit is na sy wese 'n akademiese, dit is teoreties-analitiese, gestempelde lewensverband. Hiër word die wetenskap in navorsings- én onderwys-hoedanigheid beoefen. Universiteitsonderwys het daarom 'n eie unieke betekenis en taak. Die universiteit is met wetenskapsbeoefening besig. Beide universiteit en wetenskap beklemtoon die noodsaaklikheid van teoreties-denkend besig te wees, baie sterk. Meer spesifiek: hoewel die universiteit se onderwys daarna streef om die hele mens te vorm, sal die stempel of kwalifisering altyd akademies-wetenskaplik die ontwikkeling van die ontslote logies-analitiese denke by die student voorop stel. Hierdeur is universiteitsonderwys inderdaad toerusting met akademiese en vakwetenskaplike kennis, gerig op ontsluiting van kennis wat die student self moet bemagtig en op vaardighede wat die student self moet verwerf. Met hierdie vaardighede, tesame met 'n wetenskaplike houding, moet die student met insig in die samehang van die wetenskappe tot sy besondere beroep kan toetree of nagraads kan spesialisier (cf. Duvenage, 1973, p.225; Pauw, 1975, p.81; Dreyer, 1977, p.11).

Wetenskaplike universiteitsonderwys het daarom 'n dubbele taak. Dit word deur Dengerink (1974, p.31) as volg onderskei:

- die bybring van die nodige wetenskaplike kennis; en
- die opleiding tot selfstandige ondersoek en kritiese denke.

Sekere basiese aspekte moet as fondament dien, maar dit moet ook om die kritiese, filosofiese en kreatiewe kennisvermeerdering gaan (cf. Dreyer, 1977, p.11). Preller (1977, p.275) beskryf dit treffend:

"Teaching should much rather be seen as the 'opening-up' of knowledge in order that the student may be in a position to make it his own. On the other hand, teaching should be seen as the 'opening-up' of the student himself in the sense that he becomes activated by teaching to such a degree that he is able to apply the knowledge, methods and techniques which he has made his own for the sake of the development of new methods and techniques and of the exploitation of new sources of knowledge."

Brüggemann-Kruijff weer, skryf as volg in hierdie verband: "Onderwijs dat gestolde massa's kennis overdraagt mag geen aanspraak maken op wetenschappelijkheid"; en verder:

"Wanneer de front verschuivingen van de wetenschap niet aan de studenten kunnen worden doorgegeven, verliest de wetenschap aan de universiteit ... zijn samenhang eerst recht"(!) (1974, p.25). Dit gaan egter nie om die blote oordra van selfs die allernuutste kennis en tegnologie nie. Die doel is om sō te onderrig dat die student kom tot selfgeleide eie-leeraktiwiteite. Tosteson stel dit so: "... the verb to teach means to promote, catalyze, encourage, and stimulate learning." En: "... the goal of education (universiteitsonderwys) is to promote learning, acts of learning, and styles of learning and not just the storage of important files of information" (1981, p.12).

2.2.4.2 Universiteitsonderwys en tersiêre didaktiek

Soos aangetoon, moet die onderwys aan 'n universiteit sy vertrekpunt neem uit die tiperende wese van wat 'n universiteit is. Op grond hiervan verkry universiteitsonderwys 'n eie unieke organisasievorm (cf. Strydom, 1981, p.41).

Die dosent se *onderrigtaak* en die student se *leertaak* geskied beide aan die hand van die *wetenskap* (*vakwetenskap/leerstof*): en hierdie triadiese verband word gestempel deur wetenskapsbeoefening (cf. Strydom, 1981, p.50). Vir 'n bepaalde vakwetenskap (soos fisiologie) verkry die universiteitsonderwys 'n unieke taak. Die verrekening van hierdie uniekheid lê binne die terrein van die universiteit of tersiêre didaktiek (cf. Strydom, 1977, p.136).

Tersiêre didaktiek is die teorie van die onderriggebeure soos dit tussen volwassenes plaasvind ná voltooiing van skoolonderrig (cf. Strydom, 1977, p.86). Tersiêre didaktiek word daarom verbind en gestempel met die besondere strukture van, byvoorbeeld in die geval van universiteitsonderwys, die universiteit of universiteitsfakulteit. Dán verkry tersiêre didaktiek 'n eie terrein en taak (Strydom, 1977, p.134). "Only when the didactician knows what the university's true being is and what its aims and functions are, is he in a position to design a didactic pattern or model aimed at the achievement of the goals of the university and at the fulfilment of the functions of the university" (Preller, 1977, p.280).

Tegelykertyd word die veld van die besondere didaktiek, waarvan die tersiêre didaktiek 'n voorbeeld is, nog meer verbesonder wanneer die vakonderwyssituasie met sy bepaalde onderrigleergebeure aan die hand van bepaalde vakinhoud aan 'n universiteit verfyn word (cf. Strydom, 1981, pp. 46,51). Die klem word op die "inhoud" geplaas (waar die algemene didaktiek veral aan die "vorm" gebind word). 'n Brug word geslaan tussen teorie en praktyk deurdat praktiese weë ondersoek en beskrywe word waarlangs algemene onderwyskundige werkvorme in die praktyk gerealiseer word (Strydom, 1977, pp.84,92). Van der Stoep (1970, p.5) sê dat só 'n onderwyskunde (tersiêre en veral universiteitsvakdidaktiek) 'n eie identiteit sal verwerf in die nouste

samehang met die eie aard van die bepaalde vakinhoud, vakwetenskaplike metodes en toepassingsmoontlikhede van insigte. Die bepaalde 'vakinhoud' en die 'vorm' vanuit die didaktiek word nou ten volle eenheid in 'n universiteitsvakdidaktiek (cf. Strydom, 1977, p.135).

Aspekte van die besondere universitêre (vak)didaktiek vir 'n universiteitsfakulteit soos dié van geneeskunde, met bepaalde en eiesoortige vakwetenskappe en met 'n spesifieke professionele opleiding as gegewe onderwystaak, word verder in hoofstuk vier bespreek.

2.3 Die taak van 'n geneeskunde-fakulteit as mediese skool

2.3.1 Terreinverkenning

2.3.1.1 Inleidend

'n *Geneeskunde-fakulteit* is gewoonlik nie nêr by die opleiding van geneeshere betrokke nie. "Medical faculties frequently assume additional responsibilities for the education of health-related professions such as nursing, occupational therapy, physical therapy and others" (Suter, 1969, p.109). Ook in die RSA is geneeskunde-fakulteite by die opleiding van ander gesondheidsberoepes en/of biomediese wetenskaplikes betrokke. Wanneer dit egter - soos in hierdie hoofstuk - spesifiek oor geneeskunde-onderwys gaan, word die term *mediese skool* gewoonlik gebruik om daardie instelling aan te dui wat net vir die opleiding van geneeshere verantwoordelik is. Mediese skole behartig dus *geneeskunde-onderwys* - dit wat by geleentheid deur P.J. Thung van die Universiteit van Leiden as "a world in itself" beskryf is (Council for Cultural Co-operation, 1973, p.63).

Voorheen is daarop gewys dat geneeskunde een van die 'fakulteite' van die ou middeleeuse universiteite was (cf. 2.2.1); dit het dus tradisioneel die status van "a learned profession" verwerf (Wilson, 1974, p.165). "High professional standing, a closeknit society with firm loyalties, and academic freedom - these then supply the traditional background for university education in medicine" (*Ibid.*, p.165). Hierdie akademiese en intellektuele milieu binne die vroegste 'fakulteite' van geneeskunde bring mee dat mediese skole hul taak as deel van die universiteitstruktuur verrig. Die drieledige funksie wat in 2.2.2 vir 'n universiteit genoem is, word deur De Roo & Moen dan ook kernagtig vir 'n mediese skool geldig gemaak: "Een mediese faculteit is een organisatie met drie doelen: Onderwijs, onderzoek en patientenzorg" (1977, p.3). Op hierdie essensiële verantwoordelikhede word later verder uitgebrei, met die klem uiteraard op die onderwysfunksie. Sedert die eerste georganiseerde gildes was die *opleiding* van geneeshere die primêre rede vir die bestaan van 'n mediese skool. "Although the ultimate goal of every medical school is to promote health, the *primary purpose* is to train physicians" (Nosoff & Popper, 1977, p.602 ; eie kursorivering). Friedman brei hierop uit en sê: "The purpose of the medical school and its hospital is simply to provide an environment in which the physician-in-training can learn the sciences basic to medicine, as well as the art of medicine" (1965, p.462).

Verder moet vermeld word dat, hoewel mediese skole orals ter wêreld sekere universele funksies het, die historiese situasie in 'n spesifieke land of geografiese area ook in ag geneem moet word by die vasstelling van doel en taak, veral wat betref die onderwysopgaaf. Mediese skole in die RSA het hul ontstaan en daarmee hul basiese doelstelling

vanuit die Britse stelsel geneem. Dié weer vorm deel van die tipiese Westerse geneeskunde-onderwys, waar die Wes-Europese as die meer tradisionele vermeng is met die Amerikaanse as die meer moderne.

Aspekte uit veral die Brits-Amerikaanse mediese skoolstelsel sal gevolglik verderaan in hierdie hoofstuk dien om die situasie in die Republiek van Suid-Afrika te illustreer.

2.3.1.2 Eise aan die moderne mediese skole

In hul beskrywing van "de bestuurlijke context van de medische opleiding", maak De Roo & Moen (1977, p.3) melding van die feit dat 'n mediese fakulteit as 'n "oop organisasie" beskou kan word waardeur eksterne faktore 'n besondere invloed het op die interne taakidentifisering. Hierdie outeurs noem onder andere die volgende eksterne faktore wat veral 'n invloed op die onderwysfunksie het (1977, p.3):

- veranderinge in sekondêre en hoër onderwys;
- ontwikkelinge in nagraadse en verdere opleiding;
- die groei van die mediese wetenskap;
- veranderinge in die finansiële voorsiening aan mediese fakulteite;
- ontwikkelinge in die gesondheidsorg.

Op die faktor van finansiële voorsiening word nie verder ingegaan nie; die faktor van nagraadse en verdere opleiding word later in 2.4.2 bespreek. Die oorblywende drie van bogenoemde eksterne invloede word vervolgens as besondere eise aan die moderne mediese skool voorgehou.

Alhoewel geneeskunde-onderwys deur die eeue nog altyd in aard en omvang by veranderende situasies aangepas het,

verkeer dit in ons huidige tydsgewrig veral onder druk van twee sterk situasionele faktore. Mediese skole het aan die een kant met 'n snelle ontwikkeling op die terrein van die *mediese wetenskap en -tegnologie* te doen, en met veranderde samelewingsbehoeftes en -verwagtinge op die terrein van *gesondheidsorg* aan die ander kant.

Die mediese wetenskap (basies sowel as klinies) neem steeds in omvang en diepte toe. Nuwe velde van kennis en toepassing kom feitlik daaglik tot stand, met gevolglike spesialisasie en subspesialisasie in die akademiese departemente waarop die meeste geneeskunde-fakulteite in die wêreld vandag struktureel gebou is. Boonop is mediese skole gekoppel aan 'n hospitaal- of spesialis-gebaseerde geneeskunde (cf. Moy, 1979, p.696). In die lig hiervan worstel fakulteite met die vraag of die jong geneesheer met die maksimum moontlike kennis en vaardighede toegerus moet word ten einde hom vir sy praktiese beroepsbeoefening voor te berei, en of die klem eerder op die bybring van 'n fundamentele wetenskaplike gesindheid gelê moet word? Sir George Pickering stel hierdie probleem as volg: "Medical education presents a number of objectives which are in conflict. One that runs throughout is the conflict between training the mind as an instrument of precision and enquiry, and training the individual to react quickly and appropriately to specified issues" (1978, pp.2,3).

As 'n direkte gevolg van die veelvuldige toepassingsmoontlikhede van die mediese wetenskappe en -tegnologie, het moderne mediese praktyk 'n sterk gedifferensieerde karakter verkry (cf. AAMC, 1984, pp.1-3). 'n Geneesheer kan geneeskunde in 'n wye verskeidenheid van rigtings beoefen. Hierbenewens stel hedendaagse sosiale en tegnologiese veranderinge in die samelewing ook heel ander en nuwere eise aan die geneesheer op die vlak van gesondheidsorg, waaronder die verskillende aspekte van primêre sorg die mees aktuele is.

Geneesheersopleiding moet dus 'n sekere mate van aanpasbaarheid hê. Daar bestaan immers 'n baie noue interafhanklikheid tussen mediese praktyk en mediese onderwys, "... the latter must respond quickly to changes in society influencing the former" (Suter, 1969, p.109). Dit beteken dat die moderne fakulteit met 'n gebalanseerde voorgraadse opleidingsprogram moet poog om 'n basiese geneesheer op te lei wat eerstens basiese geneeskunde kan toepas, tweedens die psigo-sosiale behoeftes van die pasiënt onder sy sorg kan hanteer (tiperend van primêre sorg), en derdens ook bewustelik kennis te dra van die toenemende geleenthede en eise van gespesialiseerde sekondêre en tersiêre gesondheidsorg (cf. Wassermann, 1982, p.265; AAMC, 1984, p.xiii). Vir Nosoff & Popper berus die derde aspek baie sterk op die biomediese wetenskapsbasis van die geneeskunde, "reflecting a 'hard' science" (1977, p.603). Daarenteen is die sogenaamde "'soft' sociologic sciences" baie sterker in primêre sorg verteenwoordig. Relevante opleiding moet aan al drie eise voldoen, terwyl dit tegelykertyd die behoeftes vir gesondheidsorg op die breër gemeenskapsterrein (voorkomende en bevorderende geneeskunde) nie misyk nie.

Na aanleiding van die besondere eise wat moderne gesondheidsorg-behoeftes aan geneeskundige opleiding stel, het geneeskunde-fakulteite hul opleidingsprogramme begin aanpas. In hierdie proses oefen *vernuwing* in mediese onderwys *in eie reg* ook eweneens 'n baie belangrike rol in die opleidingsprogramme uit.

Sedert die 1960s was geneeskunde-fakulteite van die eerste hoër onderwysinrigtings wat op verskillende wyses kurrikulêre veranderinge begin implementeer het (cf. De Roo & Moen, 1977, p.1). Vanweë die snelle vordering in kennis en tegniek op so baie terreine, moes mediese skole hul kurrikula dikwels hersien. Ook het moderner konsepte in algemene kurrikulumontwerp gelei tot selfs radikale wysiginge van

opleidingsprogramme. Reeds in die 1950s begin die Case Western Reserve Medical School in die VSA met 'n besondere onderwys-eksperiment deur 'n gekoördineerde en geïntegreerde kurrikulum te implementeer (cf. Ebert, 1980, p.vii). In 1969 word die McMaster-kurrikulum in Hamilton, Kanada, van stapel gestuur met student-georiënteerde onderrig en selfwerksaamheidsprogramme gebaseer op integrasie van leerstof volgens kliniese probleme (cf. Walsh, 1978, p.70). By Beersheva (Israel) en Newcastle (NSW, Australië) ontstaan nuwe mediese skole met kurrikula waarvan die doel is: "... merging medical care and medical education" (Segall et al., 1978, p.114). En by die Rijksuniversiteit Limburg te Maastricht in Nederland, wat slegs 'n mediese skool behels, bestaan geen departemente nie. "In the Maastricht programme the faculty as a whole is responsible for the programme" (Verwijnen & Imbos, 1979, p.8).

2.3.2 Basiese missie en doelstellings van 'n mediese skool

Sedert die bekende Case Western Reserve Medical School in die VSA in die 1950s op 'n planmatige wyse aan voorgraadse geneeskundige opleiding aandag begin gee het, het duidelike missie- en doelformulering algaande deel van baie mediese skole se taakstrukturering geword. Die grootste geneeskunde-fakulteit in die RSA, naamlik dié van die Universiteit van die Witwatersrand, stel dan ook as hul missie: "... the advancement of medical science and the promotion of health among all people of Southern Africa." Dit sluit aan by Nosoff & Popper se missie vir 'n mediese skool: "... devoted to improvement and maintenance of health and, with it, the quality of life" (1977, p.610). Ook Wyn Pugh et al. stel die breë oorkoepelende doelstellings as volg: "... to produce good doctors with a sound knowledge of medical science, skilled in diagnosis and therapy, committed to the preservation of health, and sensitive to individual human needs" (1975, p.689).

2.3.2.1 'n Raamwerk vir die formulering van doel en taak

In 1968, met die herdenking van die 25-jarige bestaan van die mediese skool by die Universiteit van Pretoria, die eerste Afrikaanstalige Fakulteit Geneeskunde in Suid-Afrika, het professor H.W. Snyman as dekaan die volgende "gesonde doelwit" vir 'n Fakulteit omskryf (Snyman, 1979, p.900):

"Die doelstellings is vierledig van aard, naamlik:

- (i) die onmiddellike versorgende en na buite voorkomende geneeskundige diens aan die gemeenskap;
- (ii) die professionele opleiding en opvoeding van 'n geestelik breedgeskouverde, goed geïntegreerde basiese geneesheer opgewasse vir die breë front van die geneeskunde, veral in die lig van ons land, ons mense en ons omstandighede se besondere behoeftes, en van 'n verskeidenheid nagraadse studente in die diepte geskool en tegnies voorberei vir hul besondere, beperkte onderdeel van die geneeskunde;
- (iii) die bevordering van 'n nasoekende gedagtegang en ondernemingsgees ter uitbouing van die geneeskundige vrugbaarheid en die onderneming van navorsingsprojekte; en
- (iv) professionele raadgewing aan die owerheid, nasionaal en selfs internasionaal, ter bevordering van die geneeskundige diens in die algemeen en die benutting en uitbouing van die geneeskunde in die besonder."

Die basiese take wat uit die Snyman-omskrywing afgelei kan word, dien as 'n raamwerk vir die formulering van die doel van 'n fakulteit geneeskunde as mediese skool.

As eerste taak geld *dienslewering*, normaalweg pasiëntesorg in die opleidingshospitale gekoppel aan die betrokke fakulteit. Dienslewering deur 'n fakulteit van geneeskunde

speel 'n baie belangrike rol. "Patient care is essential to medical education inasmuch as the problems presented by the individual patient are *the object of study and the aim of learning*. All medical faculties and their students provide a social service through patient care as it is needed for the educational process" (Suter, 1969, p.109; eie kursivering).

In noue samehang met dienslewering geskied die *professionele opleiding* van geneeshere, voorgraads en nagraads.

"... the acknowledged and accepted function of medical schools: preparation of students for the practice of medicine" (Abrahamson, 1978, p.956). Hierdie opleiding behels ook die ontwikkeling van die student as persoon, veral met klem op sy etiese optrede as geneesheer. Brink sê: "Ten einde goeie geneeskundige dienste te kan beoefen en te lewer, moet die studente beskik oor teoretiese kennis, vakkundigheid en die waardigheid van 'n geleerde professie, en daarby 'n menslike uitkyk behou" (1975, p.504).

Basiese en toegepaste *navorsing* op die hele terrein van pre-, para- en kliniese wetenskappe is integraal deel van die aktiwiteite in 'n mediese skool, en hou dikwels ook verband met die diensleweringaspek. "Research occupies an important place in medical schools because of medicine's ever increasing base of scientific knowledge. Therefore, the investigative process has become *part of education* and the faculties' contribution represent an important aspect of their social fulfillment" (Suter, 1969, p.109; eie kursivering).

Die Fakulteit Geneeskunde aan die Universiteit van die Oranje-Vrystaat (1980b) se kernaktiwiteite reflekteer bo genoemde raamwerk van take, soos blyk uit die volgende formulering van die Fakulteitsraad:

- "1. Professionele opleiding van voor- en nagraadse studente in geneeskunde, mediese wetenskappe en paramediese rigtings.
2. Basiese en toegepaste navorsing op biomediese gebied.
3. Geneeskundige diens aan die gemeenskap en professionele raadgewing aan die owerhede."

2.3.2.2 'n Geneeskunde-fakulteit as deel van die universiteitstruktuur

Die verband wat die mediese skool met die universiteit het, word as volg deur Stehbens beskryf: "Medical schools have traditionally been affiliated with universities and therefore medical education should be academic and conform to university aims, ideals and standards" (1977, p.271). Die sentrale rol van die universiteit in die breë geneeskunde "... is the prosecution of teaching and research" (Wilson, 1974, p.160). Die doel word dus deur baie outeurs gestel as die bevordering van geneeskunde as wetenskap, naamlik die basiese mediese wetenskappe, die patologiese wetenskappe en die kliniese wetenskappe in beide onderwys en navorsing. "In medical schools, the emphasis is on the medical sciences. The knowledge acquired from discipline to discipline will vary but the use of the intellect, the logic and ideas are, or should be, common to all departments and faculties" (Stehbens, 1977, p.272). Die universiteitsideaal kom dus sterk na vore, en Stehbens verklaar dan ook: "The aim of the academic should always be to pursue excellence" (1977, p.271); en "Medical education then should be attuned to producing scholars not practitioners. The conferring of a degree should mean that the graduand is educated in the field of medicine and not merely trained" (p.272).

Mediese skole beoefen derhalwe institusioneel dieselfde

take as die universiteit. "The substance of the three major program complexes of medical schools are education, research and patient care" (Suter, 1969, p.108).

Histories het geneeskunde-fakulteite as professionele opleidingsinstitute ontwikkel. Flexner beskryf ook geneeskunde-fakulteite as "the solidly professional schools", maar steeds deel van 'the heart of a university' (in Levine, 1978, p.271). Stehbens waarsku daarom teen die gevaar dat 'n mediese skool bloot as 'n beroepskool gesien kan word. Volgens hom gebeur dit wanneer: "... all the emphasis is on professional training rather than being primarily educational in the context of medicine" (1977, p.271). Ook: "Medical schools are often regarded merely as schools to train doctors or serve the health needs of the community (*Ibid.*, p.273).

Op die oog af het ons hier met 'n digotomie te make. Die noodwendige belang wat 'n mediese skool by pasiëntesorg het en die noue assosiasie met opleidingshospitale, laat die streng beroeps- of professionele karakter sterk op die voorgrond tree. Stehbens is van mening dat dit die basiese beginsel van 'n universitêre opleiding kan belemmer.

Ten einde meer lig op hierdie skynbare area van konflik te werp, is dit nodig om kortliks op toepaslike aspekte in die historiese ontwikkeling van mediese fakulteite te let.

2.3.3 Die ontwikkeling van mediese skole in historiese perspektief

Abraham Flexner onderskei drie tipes van mediese skole: die kliniese tipe, die universiteitstipe, en die privaat-tipe (1925, p.19).

2.3.3.1 Die kliniese tipe mediese skool

Die *kliniese of hospitaal-tipe mediese skool* het in die 19de eeu aanvanklik in Frankryk en later in Brittanje vanuit die hospitaal ontwikkel. Die groot en bekende 19de eeuse Britse mediese skole was, met uitsondering van dié aan Oxford en Cambridge wat 'n ander doel gehad het, almal voorbeelde hiervan. "The clinical type of medical school, wherever it exists, has as a school a simple and single object, viz., the training of doctors by practical methods" (Flexner, 1925, p.20). Die student (vakleerling) het sy opleiding ontvang deur die leermeester van bed tot bed te volg, "... watching him at his work, assisting him at this or that, and noting down the words that fell from his lips" (Flexner, 1925, p.19). Later is geneeskundiges en chirurgie van 'n aantal hospitale op 'n losse struktuur as 'n *fa-kulteit van geneeskunde* georganiseer, "... which was nominally part of a university" (Flexner, 1925, p.19). Die universiteitsassosiasie het egter nie die doel van die kliniese skole fundamenteel verander nie, en professore het voortgegaan om studente in wese 'n praktiese opleiding te gee eerder as om navorsing te doen (cf. Flexner, 1925, p.20). Veral in Brittanje was die mediese skool aanvanklik bloot net 'n onafhanklike patologies-kliniese skool. Later het differensiasie in die verskillende kliniese rigtings plaasgevind, en ook in die prekliniese wetenskappe. Dit, skryf Flexner, "... gradually brought about the mere orderly arrangement known as the hospital school" (1925, p.27). Die essensie van die onderrig het egter dieselfde gebly. "The student learned medicine by seeing it practised and by increasing participation in its details" (Flexner, 1925, p.27). Ten spyte van 'n assosiasie met lokale universiteite, het hierdie kliniese tipe mediese skool die karakter van 'n professionele of beroepsgerigte opleidingsinstituut bly behou, waar die meerderheid dosente plaaslike konsultante en praktiserende klinici was (Flexner, 1925, p.29).

Mettertyd egter, veral by die mediese skole in London, is die nodige fasiliteite ingerig om aan die ideaal van 'n "universiteitskliniek" te voldoen. Professore in die verskillende kliniese velde kon nou saam met studente-opleiding ook sistematiese navorsing onderneem. Flexner som dit as volg op: "Thus side by side with the traditional hospital organization a modern conception has been embodied. The line has been broken; ... university ideals in teaching and research have been definitely set up" (1925, p.30).

2.3.3.2 Die universiteitstipe mediese skool

Die *universiteitstipe mediese skool* het veral in die 19de eeu in Noord-Europa onder leiding van die *Duitse geneeskunde* ontstaan. Waar die destydse Britse en Franse mediese skole hoofsaaklik onderrig-institute was, het die Duitse universiteite naas onderrig baie klem op navorsing gelê (cf. Flexner, 1925, pp.31,32). "... indeed, eminence in investigation became the accepted basis of promotion as university teacher. The German professor was not simply a teacher, perfunctory or efficient, communicating his lore or his technique to successive groups of students, who in due course became practitioners of medicine. He was a master, impregnated with scientific ideals by prolonged training in scholarship and science, who surrounded himself with devoted disciples, serving with enthusiasm long years as students, assistants or *Privat-Docents*, on incomes hardly enough to sustain life" (Flexner, 1925, p.32). Flexner haal J.G. McKendrick aan waar hy oor die bekende leermeester Helmholtz skryf: "He investigated because he wished to speak of matters at first hand. Again and again he took up a problem, so that he might master it himself and be enabled to make it clear to his pupils" (1925, p.32).

Een van die onmiddellike gevolge van hierdie benadering tot die opleiding van geneeshere was die vinnige differensiasie van en spesialisasie in vakwetenskappe, veral in die basiese biomediese vakgebiede: "Physiology, chemistry, and pathology - and subsequently pharmacology and bacteriology - were not only subjects to be taught to professional students, but domains to be explored" (Flexner, 1925, p.33).

Die ontwikkeling van 'n mediese wetenskap wat in Duitsland nie in die hospitaal begin het nie, maar aan die universiteit, is vir Flexner die rede waarom daar aan die begin van hierdie eeu 'n universiteitstipe mediese skool getipeer kon word (1925, p.34). Hy sê: "The clinician developed precisely as the anatomist and the physiologist developed. He too was a university professor; his clinic was a university institute ..." En ook: "The men who developed scientific medicine and surgery in Germany were, in the first place, soundly trained in anatomy, physiology, chemistry and pathology - many of them, indeed, had won their spurs in one of the medical sciences before passing on into the clinic. Thus the university faculty was numerous, differentiated, and yet unified" (1925, p.33). Onafhanklike departemente met goed toegeruste laboratoria het in feitlik alle *basiese mediese wetenskappe* bestaan, en dikwels ook in die kliniese vakke. Dit was die patroon, nie net in die Duitse mediese skole nie, maar ook in die onmiddellik omliggende lande (cf. Flexner, 1925, pp.35,36).

Flexner *som die twee genoemde tipes mediese skole* en geïpaardgaande ontwikkeling van mediese onderwys op in die volgende woorde:

"Broadly taken, then, medical education in Great Britain and France arose out of practice, while in Germanic countries it derives from learning. In the former, there was no sharp

line between the practising and the teaching profession. The practitioner taught - and, if he pleased, investigated. ... In Germany, on the other hand, the university professor of medicine as of other subjects was as such a dignified and important figure. His university status carried the same implication and obligation in the matter of research as it carried in respect to teaching" (1925, p.40).

2.3.3.3 Die privaattipe mediese skool

Die privaattipe mediese skool ("medical colleges") het kenmerkend in die koloniale VSA voorgekom. "... on the North American continent, physicians were trained mainly as apprentices of their elders rather than in (university) schools (Nosoff & Popper, 1977, p.603). Teen die 19de eeu het meer as 400 van hierdie *privaat mediese skole* bestaan. "Loose and shifting bands of practising physicians, calling themselves a faculty, tried to impart, chiefly by lectures, to heterogenous, uneducated groups of students the empirical knowledge - sound and unsound - which they themselves possessed" (Flexner, 1925, p.41). Van die begin af, met die eerste van hierdie skole by die College of Philadelphia in 1765 (Kaufman, 1976, p.18), en vir baie jare daarna, dien die opleidingspatroon van die mediese skool te Edinburgh, "... who emphasized anatomy and bedside instruction", as model vir die vroeë Amerikaanse geneeskundige opleiding (Norwood, 1965, pp.464,466). In wese was dit 'n *vakleerlingskapsistiem* (Thompson, 1975, p.248; Dressel & Marcus, 1982, p.78).

Die eerste tekens van die opgradering van die privaattipe mediese skole in die rigting van 'universiteitskole', het onder andere by Pennsylvania en Harvard plaasgevind deur die instelling van 'n baccalaureus in die geneeskunde (Levine, 1978, p.157). Werklike universiteitstandaarde en fa=

siliteite vir veral kliniese onderrig het egter nog ontbreek. Die Franse opleidingspatroon, met sy kenmerkende klem op basiese patologie, het in die 19de eeu 'n sterk invloed op die VSA-skole begin uitoefen. Kliniese data is al meer met outopsiebevindinge gekorreleer. Hierdie kliniespatologiese benadering het die wetenskaplike grondslag van VSA-medisynebeoefening sterk bevorder (Norwood, 1965, p.467; cf. Kaufman, 1976, pp.101,102). Ook het die Duitse geneeskunde, met sy sterk navorsingsinslag, vanaf die helfte van die 19de eeu verdere hervorming in die Amerikaanse mediese onderwys teweeggebring: "Germans had gained distinction in the basic sciences of medicine and applied their findings in the university clinics. ... In the physical and chemical aspects of physiology, they perceived an emphasis on the entire organism in contradistinction to the French emphasis on the pathology of organs and structures" (Norwood, 1965, p.468).

'n Betekenisvolle faktor in die verdere ontwikkeling van die VSA-mediese onderwys was die opkomende basiese mediese wetenskappe. Kaufman beskryf dit as volg:

"The scientific revolution in medicine increased the importance of chemistry, pathology, bacteriology, and physiology, all of which required intensive laboratory work. Thus the colleges should have been demanding a stronger preliminary education; in order to study physiology, pathology, and bacteriology, it was necessary to have a strong foundation in physics, chemistry, and biology. In addition, with these developments, the teachers could no longer be general practitioners working in their spare time. There was a need for well-trained professors who could devote all of their time to the needs of the students" (1976, p.121).

2.3.3.4 Flexneriaanse en post-Flexneriaanse ontwikkeling

Met die opgradering van die VSA-mediese skole teen die laat 19de eeu, en die totstandkoming van inrigtings volgens die Duitse model, soos onder andere The Johns Hopkins Medical School in 1893, ontwikkel werklike *universitaire* fakulteite. Van Johns Hopkins sê Flexner byvoorbeeld: "... a small faculty embodied a sound university conception" (1925, p.43). En Kaufman sê weer: "Since the school was endowed and affiliated with a university, it was able to develop innovations that served to improve American medical education" (1976, p.149).

Die beste van die Duitse, Franse en Britse stelsels is nou in die VSA-sisteem te bespeur. Hoewel die praktiese hospitaal-gebaseerde opleiding nie verwaarloos is nie, geskied mediese onderwys sterker universiteitsgeoriënteerd. "They strove for higher entrance standards, a more flexible curriculum, an expansion of the basic sciences, and like the German system, they sought to affiliate with good universities" (Kaufman, 1976, p.152). En vyftig jaar later verklaar Gerard Piel van die *Scientific American* dan ook: "The medical school in America is a faculty in the university. ... In recent years it has drawn so much strength that the faculty of medicine has become equal or senior partner with the faculty of arts and sciences, the traditional heartland of the university" (1981, p.17).

Dit was dan ook die toneel waaroor Abraham Flexner in 1910 sy bekende aanbevelings¹ oor geneeskunde-onderwys in die VSA moes maak. Flexner het in opdrag van die Carnegie Foundation vanuit 'n opvoedkundige perspektief 'n studie

1 Flexner, Abraham: Medical Education in the United States and Canada. A report to the Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching. Bulletin No. 4. Boston: Updyke, 1910. (Flexner was 'n hoërskool-onderwyser voordat hy vanaf 1908-1912 by die Carnegie Foundation werk-saam was) (Levine, 1978, p.269).

van die geneeskunde-onderwys gemaak. Hy het 'n sterk saak uitgemaak vir beter onderrig, asook 'n wetenskap-gebaseerde opleidingsprogram (cf. Norwood, 1965, p.465; Kaufman, 1976, pp.167-169). 'n Meer wetenskaplike voorbereiding vir geneeskunde-beoefening is bepleit in teenstelling met die (vak)leerlingskap-sisteem (Crispell, 1976, p.247; Rushmer, 1980, p.254). Volgens Levine was Flexner van mening dat: "... the university should be chiefly concerned with scholarship - scholarship in research and scholarship in teaching" (1978, p.269).

Baie min van die geweldige korpus van kennis wat deur vandag se mediese student geleer moet word, was aan die begin van die 20ste eeu bekend. Stetten beskryf byvoorbeeld sy leerervaringe in die basiese mediese wetenskappe 50 jaar gelede as volg (1981, p.3):

"When I entered medical school, viruses, then called filterable viruses, had only recently been discovered. ... Metabolic pathways were virtually unknown ... Pharmacology had only recently emerged from *materia medica*. ... Gross anatomy was, of course, with its 400-year history, a solidly established subject and consumed a disproportionate fraction of our time. Histology was confined to that which could be recognized under an oil immersion lens. The electron microscope still lay in the future. Quantitative immunochemistry was in its early beginnings but was largely confined to the study of circulating antibodies. The functions of the spleen and the thymus were still mysteries, and the number of chromosomes in the normal human karyotype was, of course, unknown. The action potential had been discovered, but understanding of how impulses are generated and transmitted in the nervous system was extremely primitive."

Dit is dus verstaanbaar dat Flexner se verslag oor geneeskunde-onderwys in die VSA veral die bydrae van navorsing en van 'n groeiende korpus van mediese kennis beklemtoon het. Mediese onderwys in die VSA het hierna as't ware

Flexneriaans geword, naamlik: "... the establishment of university standards and performance for medical faculties and students" (London, 1973, p.43). Mediese skole het onder andere geleenthede vir aktiewe navorsing geskep, navorsingslaboratoria het ontstaan, en wetenskaplike tydskrifte het vermeerder. "At no other time, and in no other country in the history of the world, did biomedical research exhibit comparable growth" (Stetten, 1981, p.4).

Beklemtoning van die wetenskapsbasis van mediese onderwys deur Flexner het dan ook uitgeloop op onder andere: "... the strengthening of the teaching of basic medical sciences as a prerequisite for clinical studies" (Crispell, 1976, p.248). Duideliker onderskeiding tussen die prekliniese (basiese mediese wetenskappe) en kliniese dele van die vierjaar-kurrikulum het by baie VSA-mediese skole op die voorgrond getree (cf. Kaufman, 1976, p.179). Thompson (1975, p.249) beskryf die eerste twee jaar van die Flexneriaanse kurrikulum as volg: "... with emphasis on gross anatomy, pathology, microscopic anatomy or histology, bacteriology, and later, biochemistry and pharmacology." Klem is gelê op individuele aandag en laboratoriumervaring. "A strong base in the preclinical sciences was established as a prerequisite for clinical medicine, and the quality of clinical practice was greatly enhanced" (London, 1973, p.43).

Sedert die Tweede Wêreldoorlog het geneeskunde-onderwys en gepaardgaande kurrikulumontwikkeling begin afwyk van die Flexneriaanse konsepte. Ontwikkelinge soos voorheen in 2.3.1.2 aangedui, het vroe laat ontstaan soos: Is moderne medisyne te wetenskaplik en tegnologies? Lei dit tot 'n dehumanisering van gesondheidsorg? (Crispell, 1976, p.249).

Die eise vir die opleiding van primêre sorg geneeshere het in die laaste dekades wêreldwyd toegeneem. Nuwe mediese

skole is dan ook sterker "gemeenskap-gebaseer", en dit reflekteer noodwendig in die model van mediese onderwys wat gebruik word (cf. Moy, 1979, p.696; AMA, 1982, pp. 12-14). Die probleem het 'n baie groot omvang, en meer aspekte as net die taak en funksionering van mediese skole is betrek. Vir die doel van hierdie deel van die hoofstuk word egter alleenlik op die implikasies gelet wat veranderende gesondheidsorgbehoefte vir die sogenaamde *post-Flexneriaanse mediese skole* en hul opleidingsprogramme gehad het.

Gesondheidsorg het 'n baie duur bedryf geword en maksimale opbrengs word op die kapitale belegging gevra; gesondheidsorg moet ook optimaal geskied. Die toepaslike vrae waarmee 'n mediese skool moet worstel, is volgens Nosoff & Popper: "What type of physician and health worker should the school train? What type of health care do we want?" (1977, p.605). Querido stel byvoorbeeld die volgende perspektief ten opsigte van die gesondheidsorgsisteem: "Untill now we have given attention only to specialization in this enterprise, not to the stratification of training that can be applied to different levels of the health care system" (1971, p.198). Vir hom het dit gegaan om die vraag op watter *grondslag* geneeskundige kennis en vaardighede gedurende die opleiding oorgedra moet word. Die na-oorlogse patroon was bloot om nuwe kennis toe te voeg tot 'n kurrikulum wat oorspronklik eintlik 'n (vak)leerlingskapsisteem was. Die gevolg was dat die post-Flexneriaanse mediese skool 'n *opleidingskurrikulum* gehad het wat algaande al meer gelyk het aan kongestie (Querido, 1971, p.199), en waar geletterdheid en geleerdheid in mediese skole aan die afneem is (Pickering, 1978, p.6).

2.3.4 Die taak van die hedendaagse mediese skool

Sir George Pickering gee in sy "*Quest for excellence in medical education*" (1978) 'n samevattende oorsig van die taak van die hedendaagse mediese skool ten opsigte van geneeskunde-onderwys. In hierdie taakomskrywing kan heelwat aspekte wat tot dusver bespreek is, herken word. Hy begin sy beskrywing deur te sê: "The task of medical education is to train future doctors. This simple statement conceals several complex issues" (1978, p.4).

Eerstens moet in gedagte gehou word dat 'n geneesheer sy beroep op meer as een wyse kan beoefen. "His role in the community may range from family doctor through every variety of specialist to community physician, administrator, and research worker" (Pickering, 1978, p.4). Geneeskunde-onderwys moet op een of ander wyse aan hierdie gedifferensieerde behoeftes voldoen.

Tweedens is geneeskundige kennis steeds aan die uitbrei te midde van 'n veranderende samelewing. Pickering sê: The doctor's task tomorrow may be, and probably will be, very different from that of today" (p.4). Hierdie uiters moeilike aspek van die taak van die mediese skool word deur die General Medical Council van die Verenigde Koninkryk bevestig, wat ook op die rol van die onderwys in hierdie verband wys:

"Further, because medical science and social structure are dynamic and not static, the doctor will need to be able to adapt to change throughout his career, and the process of basic medical education should prepare him for this" (GMC, 1980, p.2).

'n Derde aspek wat deur Pickering uitgewys word, is die konsep van die gesondheidspan: die geneesheer werk nie in 'n vakuum nie (p.4). Hy moet sy pligte binne die kon-

teks van die hospitaalstruktuur (met mediese en paramediese dienste)verrig. Die mediese skool vorm 'n integrale deel van hierdie strukture en dienste, en dit moet verrekken word in die opleidingstaak.

Laastens het die mediese skool die verantwoordelikheid om 'n geneesheer voor te berei om as volwaardige mens sy beroep te beoefen: "... the doctor's task is to help his patients to live the fullest lives possible. The doctor himself must therefore have an understanding of the society in which he lives. ... He must know where to seek help for his patients and how to work with nurses, social workers, and other so-called paramedical professions" (Pickering, 1978, p.4).

In Pickering se taakomskrywing is dit belangrik om te let op die moontlike konflik wat tussen die behoeftes van (latere) dienslewering en die behoeftes van (onmiddellike) onderwys bestaan. (Sien ook 2.3.1.2). Die strewe in voorgraadse (onmiddellike) geneeskundige opleiding is om die student so goed moontlik toe te rus vir die beoefening van sy (latere) beroep as geneesheer (cf. Fakulteit Geneeskunde, UOVS, 1980a). Vanweë die feit dat statutêre sertifisering vereis word vir praktisering as geneesheer en/of spesialis, verkry beide voor- en nagraadse onderwys egter 'n sekere nou en smal formaat waarin veral eksaminering 'n oorbeklemtoning geniet. Doelformulering is dikwels in konflik met dié van "training the mind as an instrument of precision and enquiry" (Pickering, 1978, p.2; cf. p.4). Die dilemma vir die mediese skool is dat sy strewe na akademiese voortreflikheid in die onderwysprogramme, gekombineer moet word met maksimale buigsaamheid ("flexibility") met die oog op die genoemde vereistes van hedendaagse gesondheidsorg (Nosoff & Popper, 1977, p.607; cf. Wassermann, 1982, pp.265,266). In hierdie verband gee Pickering 'n aanduiding van 'n moontlike oplossing: "It has

long been apparant to thoughtful educators that these two objectives should be separated, to some extent at least, in emphasis and time" (1978, p.3).

Die ontwikkeling van geneeskunde-onderwys as 'n kontinuum, met toewysing van die regte plek vir voorgraadse, nagraadse en voortgesette onderwys, kan 'n antwoord op die probleem verskaf. Deeglike besinning oor die taak van 'n fakulteit geneeskunde ten opsigte van al die fases van geneeskunde-onderwys, geniet dus al meer prioriteit in mediese skole.

2.4 Geneeskunde-onderwys as 'n kontinuum

In die lig van die hedendaagse opleidingstaak van 'n mediese skool, speel die konsep van geneeskunde-onderwys as 'n *kontinuum* 'n al belangriker rol in die sinvolle beplanning van hierdie opleiding. Veral die nagraadse fase van die kontinuum geniet huidiglik in die literatuur oor mediese onderwysontwikkeling baie aandag. Inderdaad stel Wilson (1974, p.168), wanneer hy die Britse toneel van ontwikkeling in mediese onderwys in oënskou neem, die sistematiese beplanning van die nagraadse fase as die sleutel vir suksesvolle implementering van vernuwing in vóórgraadse onderwys.

2.4.1 Die konsep van kontinuum

Die terrein van mediese opleiding word deur Suter as volg omskryf as hy verklaar dat "... medical education assumes responsibility for various levels of experience, beginning with the relevance of physical sciences to medicine and extending through the problem of continuing medical education for the practising physician" (1969, p.108). Macleod sê weer: "I believe that medical schools must assume responsibility for the whole educational process be=

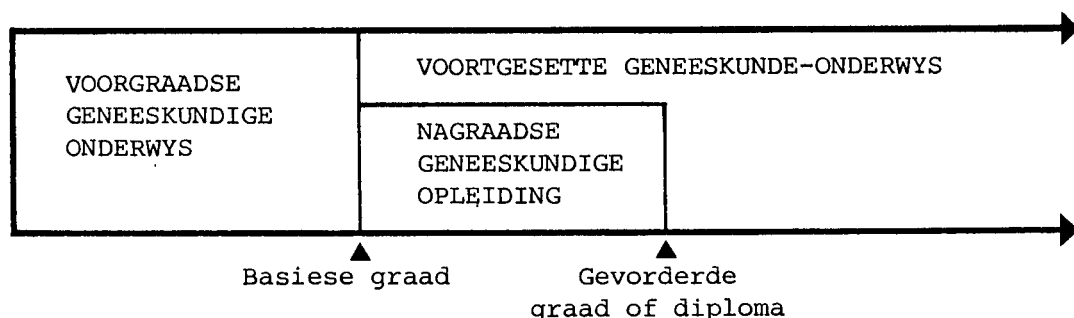
ginning with undergraduate education and continuing through internship and residency education, the education (or training) of specialists and the continuing education of the practising physician" (1969, p.141). En Nosoff & Popper sê: "The medical schools will be increasingly charged with supervising the educational level of the physician after completion of the house officer training to provide a continuum in education" (1977, p.605).

Basies gaan dit daaroor dat voorgraadse geneeskunde-onderwys opgevolg word deur nagraadse opleiding en /of verdere voortgesette onderwysprogramme. Voorgraadse, nagraadse en voortgesette onderwys is dus aldie essensiële fases. Die Association of American Medical Colleges beskou eersgenoemde twee fases as die essensiële stadia in *formele onderwys* (AAMC, 1981, p.21). Die AAMC se Liaison Committee on Medical Education¹ het dan ook in 1976 reeds die volgende beleidsverklaring gemaak: "The *undergraduate* period of medical education leading to the M.D. degree is no longer sufficient to prepare a student for independent medical practice without supplementation by a *graduate* training period which will vary in length depending upon the type of practice the student selects" (1981, p.21). En in 1981 word die doel met hierdie nagraadse mediese opleiding gestel as "... to prepare proficient practitioners of medicine and to equip them for *continued* professional development" (AAMC, 1981, p.21; eie kursivering).

Op die huidige tydstip is die konsensus dan dat 'n sisteem

1 Liaison Committee on Medical Education of the Association of American Medical Colleges and the Council on Medical Education, American Medical Association. *Functions and Structure of a Medical School*, 1976.

van voortgesette onderwys as 'n logiese en noodsaaklike stap in professionele geneeskundige opleiding beskou moet word, waarby die ontwikkeling van voorgraadse mediese opleidingsprogramme asook nagraadse en gespesialiseerde programme op gepaste wyse geïntegreer moet word. Dit is die verantwoordelikheid van 'n mediese skool om aan hierdie fases van die kontinuum gestalte te gee. Hierdie taak word skematies in figuur 2.1 voorgestel.



Figuur 2.1 Fases in die kontinuum van geneeskunde-onderwys
(Gebaseer op WHO, 1973: *"Stages of medical education as defined by WHO."* In: Hedley & Morton, 1976, p.203).

2.4.2 Die doel en plek van nagraadse en voortgesette onderwys in die kontinuum

Pickering (1978, p.6) sê dat nagraadse onderwys die gespesialiseerde kennis en vaardighede moet verskaf wat nodig is vir òf die algemene praktyk, òf die gespesialiseerde praktyk, òf gesondheidsadministrasie, òf mediese navorsing. 'n Geldige definisie vir nagraadse onderwys is dié van die American Association of Medical Colleges: "Graduate medical education is the phase of formal medical education that begins at graduation from medical school and ends after the educational requirements for one of the medical speciality certifying boards have been completed" (AAMC, 1981, p.7). In die RSA geskied sertifisering deur die Suid-Afrikaanse Geneeskundige en Tandheelkundige Raad

(SAGTR). Tradisioneel is nagraadse geneeskundige onderwys hospitaal-gebaseer, alhoewel in sekere lande (soos die VSA) nie altyd met 'n mediese skool geassosieer nie. "Graduate medical education is principally hospital-based. It developed from a tradition of on-the-job apprenticeship training. While undergraduate programs are provided by only 126 medical schools, ... over 5 000 graduate programs exist in more than 1 700 hospitals and health-care facilities" (AAMC, 1981, pp.21-22). Die AAMC spreek hom wel uit oor die rol van die universiteits-geassosieerde mediese skool in nagraadse opleiding en verklaar "... that teaching hospitals and medical schools recognize graduate medical education as an essential phase in the preparation of physicians that cannot be separated from the mainstream of academic medicine" (1981, p.8).

Pickering kwalifiseer die doel met voortgesette mediese onderwys as volg (1978, p.6): "Continuing education is designed to keep the doctor *au fait* with expanding knowledge and changing practice: it keeps him up to date." En hierdie skoling duur lewenslank, soos die Franse woord te kenne gee: "l'éducation permanente" (Pickering, 1978, p.33). Wassermann bring beide voor- én nagraadse opleiding in verband met voortgesette onderwys: want by beide is dit 'n voortdurende proses van professionalisering. Hy sê: "Voorgaads moet ('n basiese geneesheer) voorberei word vir die mees basiese tegniek: hoe om self te leer, self sy leemtes te peil, en hoe om sy professionalisasie-kurrikulum te ontwerp en deur te voer" (1981, p.567). Hierdie siening sluit aan by dié van die invloedryke Society of Medical College Directors of CME in die VSA, wat as volg verklaar: "The purpose of continuing medical education is to assist physicians to *maintain* and *extend* their professional competence" (SMCDCME, 1982, p.2; eie kursivering). Die verantwoordelikheid om professionele bevoegdheid te handhaaf en voortdurend uit te brei, lê dus

eerstens by die individuele geneesheer self. Die ontwerpers van 'n VGO-program moet egter die verantwoordelikheid dra om by die geneesheer die noodsaaklike gewoontes en vaardighede van probleem-oplossing, self-geleide studie en die kundige gebruik van inligting in te skerp. Dit behoort die onderwyskundige spil te wees waarom voortgesette geneeskundige onderwys draai. Dit behoort ook as doel selfs vroeër in die kontinuum gestalte te verkry.

"It is never too early in the continuum of medical education for a student to learn how to think like a physician and to develop the personal skills to master and to stay current with the profession" (SMCDCME, 1982, p.5). Die implikasie vir doelformulering en leerstofseleksie in die voorgraadse kurrikulum, is duidelik.

Die gedagtelyn wat hier na vore kom, en wat vir die doel van hierdie studie van belang is, is die feit dat die doel en plek van nagraadse en voortgesette onderwys baie duideliker uitgespel moet word. Die rede word deur MacLeod as volg gestel: "... the whole continuum of education ... necessitate a careful rethinking of the *undergraduate* program of studies because they can no longer be thought of in isolation but as part of a much longer process ..." (1969, p.143; eie kursivering). Dit gaan dus daarom dat indien duidelike doelwitte vir die (formele) nagraadse en die (meer gestruktureerde) voortgesette onderwysprogramme uitgeklaar word, die doel en plek van die vóórgraadse kurrikulum op sy beurt beter beplan kan word (cf. ook Wilson, 1974, p.168).

2.4.3 Die voorgraadse fase van die kontinuum

Uit die aard van die saak is nagraadse onderwys in geneeskunde 'n gespesialiseerde opleiding. Spesialiste word benodig om nagraadse studente op te lei, en die opleiding word ook deur die spesifieke spesialiteitsrigting verskaf

(cf. AAMC, 1981, p.31). Daarenteen behoort die voorgraadse fase van die kontinuum van 'n meer basiese en voorbereidende aard te wees. Hierdie onderskeiding noop 'n aantal opmerkings.

Die eerste saak waaroor duideliker perspektief noodsaaklik is, is dat daar 'n *bepaalde oorgang* tussen voor- en na-graadse onderwys behoort te wees. "As an extension of students' clinical education, graduate medical education is directed primarily toward the refinement of clinical and problem-solving skills and the enlargement of clinical knowledge" (AAMC, 1981, p.39). Nagraadse onderwys se rol is dié van gespesialiseerde opleiding. Die American Association of Medical Colleges motiveer en sê: "Specialization in medicine has paralleled the growth of specialization in all fields. Specialized and limited occupations are now commonplace" (1981, p.69). Om as riglyn te dien vir hierdie gespesialiseerde opleiding binne VSA-konteks, het die AAMC 'n aantal doelstellings vir 'n volledige onderwyssisteem geformuleer wat ook reflekteer op die voorgraadse terrein.

Enkele van hierdie doelstellings wat toepaslik is om die rol van voorgraadse onderwys uit te wys, kan aangehaal word:

"Goal 1 - A plurality of physicians educated and trained in the United States should be prepared to care for patients on a continuing and comprehensive basis. They should depend principally upon their fundamental knowledge and basic clinical skills and make decisions to request specialized techniques and procedures judiciously. They should be skilled in selecting and working with other health professionals, health agencies, and special consultants" (AAMC, 1981, p.71).

Die pluraliteitsoogmerk is voorheen al as 'n taak vir die moderne mediese skool gestel. Hier dien dit nou om voor-

graadse opleiding binne verband van die ander opleidingsverpligtinge, wat ons onder die oorkoepelende term van mediese onderwys kontinuum aandui, te sien. Die doel is om die plek van die voorgraadse stadium duideliker in die visier te kry. Die AAMC stel dit s6:

"Goal 5 - The undergraduate education of students should ensure (a) that they are thoroughly prepared to enter the graduate phase of medical education and (b) that they have attained broad fundamental knowledge and basic clinical skills. Concentration in a speciality track that precludes a broad curriculum during the undergraduate period should be discouraged" (1981, p.80).

Die twee uitgangspunte wat hierbo vir voorgraadse geneeskunde-onderwys gestel word, word vandag algemeen erken as grondliggend tot wat met di6 fase van die kontinuum beoog word. Ook die Universiteit van die Oranje-Vrystaat stel dit implisiet in sy eerste *algemene fakulteitsdoelstelling* vir die voorgraadse kurrikulum dat die student aan die einde van sy studies: "opgewasse vir die bre6 front van Geneeskunde" sal wees; en: "ontwikkel (het) tot 'n goed geintegreerde basiese geneesheer" (Fakulteit Geneeskunde, 1980a).

Die realisering van hierdie basiese uitgangspunt vir die voorgraadse fase word dikwels bemoeilik wanneer die mediese skool tegelykertyd aan al sy ander funksies op die kontinuumvlak reg moet laat geskied. Fakulteite van geneeskunde het naamlik toenemend komplekse organisasies geword met 'n verskeidenheid van doelstellings op onderwys-, navorsings- en pasi6ntesorg-vlak. Van mediese skole word verwag om gesofistikeerde gespesialiseerde pasi6ntesorgdiens te lewer, 6n om betrokke te wees in beide basiese en kliniese navorsing. Hierdie tipe van missies lei noodwendig daartoe dat dit 'n uitstekende akademiese sentrum vir die opleiding van gevorderde spesialiste en vakwetenskaplikes is, maar nie

die mees geskikte plek vir die beoogde *basiese* voorgraadse opleiding nie. "A faculty composed principally of specialists and subspecialists whose major role is to apply advanced knowledge and technology to clinical problems in narrow domains of interest may neglect to demonstrate to students that most medical problems are amenable to simple methods and may fail to ensure that students acquire basic knowledge and skills" (AAMC, 1981, p.80). Dit is om hierdie digotomie te oorkom dat die AAMC voorstel dat mediese skole, binne die geheel-perspektief van die kontinuum van opleiding, in hul *voorgaadse kurrikulum* moet verseker dat "... all students have broad fundamental knowledge and basic clinical skills" (1981, p.80).

2.5 Voorgaadse geneeskundige opleiding

Die doelstellings, die plek, die kurrikulêre inhoud en selfs die etos van *voorgaadse* geneeskunde-onderwys is kompleks en min, indien enige, bevredigende modelle is al ontwerp. Dit geniet wel voortdurend aandag, en word gekenmerk as 'n terrein met volgehoue navorsing en ontwikkeling. Noack maak die volgende opmerking: "There seems to be no other field of higher education which has been as thoroughly studied as undergraduate medical education" (1980, p.141).

2.5.1 Die doel met die voorgaadse geneeskunde-kurrikulum

Vir die post-Flexneriaanse model was dit essensieel dat elke student 'n sekere afgebakende korpus van kennis moes verwerf as voorbereiding vir die beoefening van geneeskunde. "Theoretically, the medical school by offering such an all-purpose curriculum produced graduates familiar with every phase of medicine. It was the belief that this traditional body of knowledge served as an important unifying

force in medicine, since it enabled all physicians, both general practitioners and clinical specialists, to understand disease processes in their patients and to discuss their patients' problems with other physicians" (Austen & Kinney, 1973, p.71). Die Goodenough-verslag, wat in 1944 in London gepubliseer is as 'n oorsig oor die stand van geneeskunde-onderwys in die Verenigde Koninkryk, meld die feit dat op daardie stadium die voorgraadse periode die volledige formele mediese opleiding behels het (cf. Pickering, 1978, p.36). "The undergraduate curriculum attempted to cover the whole field of medicine, surgery, and midwifery, together with the basic medical sciences, pathology, public health, and forensic medicine ... Cramming for examinations was the rule. Once the examination was over, the student emptied his mind of what he had learned, and prepared to take in a new supply ... So-called factual knowledge was the order of the day ..." (Pickering, 1978, p.36).

Die situasie waarin voorgraadse onderwys tans in die tweede helfte van die 20ste eeu verkeer, het heelwat verander. Daar is 'n duidelike besef dat die geneesheer se professionele opleiding nie met graduering afgesluit kan word nie, en dat die eintlike verkryging van gedifferensieerde en gespesialiseerde kennis, tegnieke en ander vaardighede vir die praktisering van sy beroep op veral die nagraadse en ook die voortgesette vlak van die *kontinuum van opleiding* lê.

Teen die 1970's het hierdie uitklaring van die plek van voorgraadse opleiding binne verband van die hele kontinuum, by sekere mediese skole gedien as die riglyn vir hervorming en verandering in voorgraadse mediese onderwys. MacLeod stel dit reeds in 1969 as volg: "In the first place medical schools must recognize that they are educating students who have a great diversity of talents and ambitions

and who have before them a like diversity of careers" (p.141). George Smart van die British Postgraduate Medical Federation het dan ook, wat betref die Verenigde Koninkryk, dit as 'n *doel* vir toekomstige voorgraadse opleiding as volg geformuleer (Council for Cultural Cooperation, 1973, p.127):

"Medical Schools ... do in fact prepare their students for a wide range of professional careers in which they have full personal responsibility only after a further period of post-graduate training. The student should therefore be *educated* in medicine as much as *trained*. He will need to possess enough knowledge of the basic skills and the right attitudes, and to have experienced a sufficiently wide scope of medical practice to be able to choose that branch of medicine which interests and suits him best."

Die tradisionele kurrikulum vir voorgraadse studie in die geneeskunde, neig egter om te onbuigsaam te wees ten einde vir hierdie pluraliteit voorsiening te maak. Die opleidingsprogram geskied dikwels nog met die vooropgestelde doel dat die jong geneesheer met graduering gereed moet wees "... to practice efficiently every kind of medical speciality" (Pickering, 1978, p.79; cf. ook Austen & Kinney, 1973, p.72). Hierdie ongeskrewe filosofie of missie word in baie departemente se kursus-samestelling en programaanbieding ingedra. In elke vakgebied word daar 'n groot hoeveelheid leerstof geselekteer (cf. Anderson & Graham, 1980, pp.4,5). Teoretiese en praktiese (insluitende kliniese) opleiding neig om van die voorgraadse studente mini-spesialiste te maak.

Die aspek wat dus gedurende kurrikuleringsarbeid in voorgraadse geneeskunde-onderwys verreken moet word, is hoe om die steeds toenemende en vinnig veranderende *korpus van geneeskundige kennis* te hanteer. Reeds aan die begin van die 1970s het A. Querido van die Fakulteit Geneeskunde aan

die Universiteit van Rotterdam die probleem as volg beskryf: "... the curriculum during the student's years at medical school will play only a minor part in his professional life, because medical knowledge is changing very rapidly and that, therefore, it is important to educate the student to think independently" (1971, p.197). Hierdie belangrike uitgangspunt loop dan ook sedert die laaste dekade baie diep in kurrikulumontwikkeling binne mediese skole, en soos hierbo genoem, is daar 'n behoefte aan die wegbeweeg van 'n blote beroepstipe van opleiding na 'n *meer fundamentele tipe van professionele opleiding*. Die voorgraadse periode is 'n tydperk van onderrig in diepte, waar passiewe leer met aktiewe leer vervang moet word (Pickering, 1978, p.57). Mediese studente, hoewel besig met 'n professionele opleiding, moet ook aktief teoreties-denkend met die vereiste leerstof omgaan. Pickering gaan sover om te sê dat die voorgraadse fase minder prakties georiënteerd moet wees. Hy sê: "The development of graduate and continuing education is specifically designed for doing things, whether it be practice, administration, or research. The undergraduate period is in this way freed for its proper purpose - the training of the mind" (1978, p.3).

'n Tweede aspek is egter dat die *leerinhoud* van die voorgraadse kurrikulum as sodanig vir 'n bepaalde inherente problematiek sorg. Dornhorst (1981, p.513) noem dit die "information overload" in die kurrikulum. Die kennisontploffing in bestaande vakgebiede en die toevoeging van nuwe dissiplines, is een van die mees knellende probleme op die terrein van mediese kurrikulumbepanning. "The flow of new information will certainly continue, and, unless there is a deliberate effort towards selective pruning, the problem of overload must worsen" (Dornhorst, 1981, p.514). Seleksie van kursusinhoud om aan die voorgraadse onderrigdoel te beantwoord, moet gevolglik op nog

duideliker geformuleerde gronde plaasvind, waar hoër kognitiewe doelwitte (soos begrip, kritiese evaluering en die vermoë tot probleemoplossing) asook gesindheid (houding), onderwysprioriteit moet hê (cf. Dornhorst, 1981, p.514; Anderson & Graham, 1980, pp.4-7; Korcok, 1983, p.1468).

In die lig van voorafgaande, word die doel met voorgraadse geneeskundige opleiding nou samevattend deur Pickering as tweeledig gestel (1978, p.6):

"Undergraduate education should be designed to train the basic doctor."

"... undergraduate education should have as its principal aim the training of the student's mind so that he knows how to learn, that he has acquired the basic discipline of scholarship and the habit of self-education."

Die doel om allereers op voorgraadse vlak 'n basiese geneesheer as produk op te lei, spruit veral uit die Merri-sonverslag in 1975 in die Verenigde Koninkryk (cf. Pickering, 1978, p.16) wat daartoe gelei het dat die General Medical Council in 1967 en weer in 1980 dit as 'n spesifieke aanbeveling opgeneem het (paragraaf 2; GMC: Education Committee, 1980, p.1):

"The principal objective of basic medical education is not to train specialists in any field of medicine or of medical science but to provide all doctors by the time of full registration with the knowledge, skills and attitudes which will provide a firm basis for future vocational training."

Ook ten opsigte van die doelwit om by die geneesheer 'n intellektuele vermoë tot selfstudie en veral 'n kritiese probleem-oplossingsingesteldheid te stimuleer en te vorm, maak die General Medical Council die volgende aanbeveling (paragraaf 3; GMC, 1980, p.2):

"The process of basic medical education necessarily involves the study of many different subjects, but the practice of medicine involves more than a mastery of those subjects. It requires the development of certain attitudes and skills and the ability to synthesize and apply them. This must be achieved by each individual student for himself or herself, but the arrangement of the curriculum and the methods of teaching can assist or hinder its achievement."

2.5.2 Die struktuur van die voorgraadse opleidingsprogram

Universiteite en mediese skole het in die jongste dekades op verskeie maniere gereageer op die veranderde doelstellings met voorgraadse geneeskunde-onderwys. Enkele strategieë word kortliks aangestip, en wel binne konteks van die volgende drieledige tipering van voorgraadse mediese kurrikula (cf. Katz & Fülöp, 1978, p.10):

- tradisioneel, met bestaande onderrigpatroon
- vernuwend (innovatief), waar veranderinge binne verband van die tradisionele benadering ontwikkel word
- rewolusionêr, waar onderrigprogramme ontwerp word in 'n milieu waar geen vorige struktuur bestaan het nie.

Die meeste mediese skole het die tradisionele kurrikulum met sy *opeenvolging van fases* probeer behou. "Most medical schools teach normal structure and function first and then the abnormal" (Querido, 1971, p.199). "The orthodox system of curriculum organisation is based on a strictly organised series of blocks of data in fixed and required succession. It attaches great importance to sequencing: 'basic' before clinical, normal before abnormal" (Simpson, 1980, p.189).

Die standaard sesjaar-kurrikulum in geneeskunde in die Verenigde Koninkryk, wat in drie fases verdeel word, word

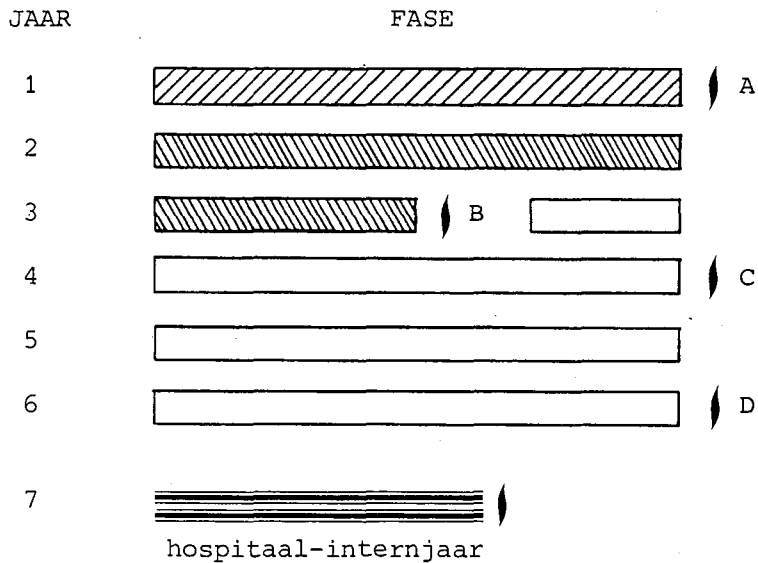
deur Smart as volg beskrywe (Council for Cultural Co-operation, 1973, p.127):

'n Eerste fase van een jaar: premediese studies (met vakke soos chemie, fisika en biologie);

'n Tweede fase van ongeveer twee jaar: prekliniese studies (wat hoofsaaklik die prekliniese vakke anatomie en fisiologie insluit);

'n Derde en finale fase van ongeveer drie jaar: kliniese studies (wat die teoretiese studie en die praktiese ervaring in al die vernaamste kliniese vakke behels, insluitende die patologie-vakgebiede).

In figuur 2.2 word hierdie fases skematies voorgestel.



- A: Eksamen aan einde van premediese fase
- B: Eksamen aan einde van prekliniese fase
- C: Gewoonlik 'n eksamen ná parakliniese vakke
- D: Finale eksamen aan einde van kliniese fase

Figuur 2.2 Fases in die tradisionele mediese kurrikulum

Die tradisionele opeenvolgende aard van die voorgraadse kurrikulum, word egter op baie plekke in die wêreld bevraagteken. Waar dikwels tot 30 departemente 'n aandeel in die opleidingsprogram het, geskied die onderrig fragmentaries en word nie een vakrigting of selfs fase se mikpunte van kennis en vaardighede bereik nie. Michael Simpson wys ook op verdere implikasies van die tradisionele kurrikulum en sê: "It assumes that there is a very large quantity of factual knowledge which must be learned before one can understand any clinical problem properly, and which is needed by all practising doctors. It tries to cope with the information explosion by adding more and more blocks of information to the course ... It stresses the teaching of information rather than the learning of informed behaviour. It emphasises the passive transfer of information, (and) finds it hard to defend the relevance of many individual portions of the curriculum" (1980, pp.189, 190). Daarby het die tradisionele kurrikulum ook nog te kampe met die akkommodering van noodsaaklike nuwe vakgebiede. "Over the past twenty years or so, many new subjects have been added to medical curricula - for instance, behavioural science, sociology, genetics, immunology, and statistics" (Dornhorst, 1981, p.513).

Hoe die alternatiewe ontwerpe vir die tradisionele patroon van opeenvolgende fases in die praktyk moet lyk, word deur elke mediese skool wat kurrikulumverbetering aanpak, anders benader. Op enkele van die tendense kan kortliks gewys word. Resente ontwikkeling in kurrikulering het almal te doen gehad met pogings tot 'n sinvoller benutting van beskikbare tyd, herformulering van die doelstellings met die kurrikulum, en akkommodering van essensiële professionele kennis, vaardighede en gesindhede wat vir 'n sogenaamde basiese geneesheer nodig is.

Veral twee faktore het gedien om alternatiewe organisasie-

strukture vir die voorgraadse kurrikulum tot stand te bring. Die een faktor het te doen met *kurrikulêre beplanning-strategie*, en die ander met *onderwysmetodiek*.

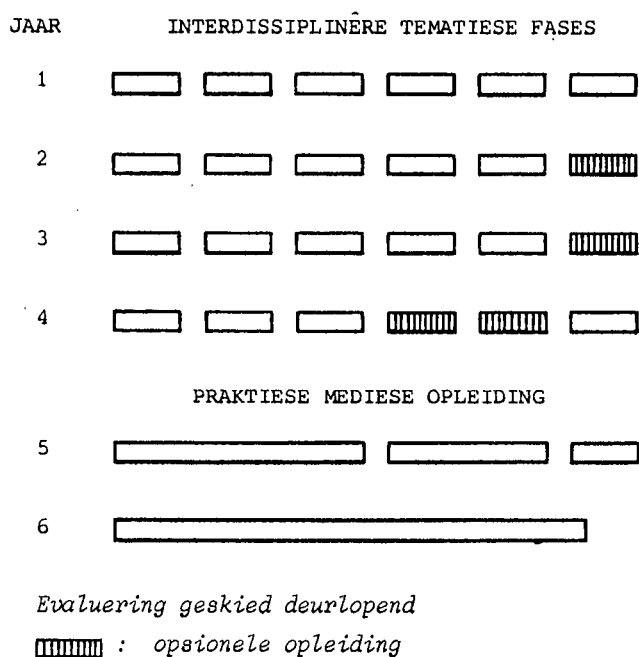
Belangrike modifikasies van bestaande gebruike om 'n opleidingsprogram te beplan en te implementeer, is deur die Case Western Reserve-kurrikulum in die 1950s ingelui. "It took cognizance of the fact that medical knowledge has not only greatly expanded but that the boundaries between one subject and another were to a large degree artificial and unrealistic" (Glaser, 1971, p.23). Hierdie gedagte is dan ook grondliggend tot die verskynsel dat daar op inter- en selfs supradepartementele vlak aan 'n mediese skool se kurrikulumbepanning aandag gegee word. By sekere van die bekende nuwere mediese skole, soos McMaster, Newcastle (NSW) en Maastricht, bestaan selfs geen outonome departementele onderrigprogramme nie.

Dit is ook by hierdie fakulteite dat probleem-georiënteerde onderrig as vernuwende onderwysmetodiek deur die hele kurrikulum toegepas word. "A radically different approach, and one that is becoming increasingly influential, is the curriculum based on problems and problem-solving ..." (Simpson, 1980, p.190). Hiermee word reeds in die eerste jaar begin, en dit word ondersteun deur 'n goed beplande onderwystegnologie, gepaard met kleingroep-onderwys. Simpson spreek hom as volg uit oor probleem-georiënteerde onderwys:

"Unlike more traditional systems of teaching, problem-based learning allows the student to learn in a manner closely related to the method of effective clinical decision-making and congruent with current conceptions of the true nature of the scientific method. It is especially well suited to training health practitioners for practice in the future rather than the past, and keeps the curriculum rooted in the realities

of health care and service needs rather than in the rarefied atmosphere of academic unreality" (1980, p.192).

Die probleem-gebaseerde kurrikulum van die Maastricht-mediese skool word in figuur 2.3 skematies voorgestel.



Figuur 2.3 Tematiese fases in 'n probleem-gebaseerde kurrikulum

Die eerste vier jaar word gewy aan 'n reeks van min of meer afgebakende temas, wat elk ses weke duur en geïntegreerd benader word (Rijksuniversiteit Limburg, 1979, pp.12,13).

2.6 Basiese mediese wetenskappe

2.6.1 Die wetenskapsbasis vir voorgraadse onderwys

In vorige paragrawe (sien 2.5.2) is reeds aangetoon dat die voorgraadse periode van geneeskunde-onderwys normaalweg in fases onderverdeel word, gewoonlik gebaseer op die aard van die besondere geneeskundige wetenskap(pe) wat die betrokke gedeelte van die kurrikulum uitmaak. Suter

(1969, p.115) meld dat in 'n mediese skool veral onderskei word tussen die departemente van die basiese wetenskappe en die kliniese departemente. Eersgenoemde verteenwoordig *vakwetenskaplike terreine relevant tot geneeskunde*, soos anatomie, biochemie, fisiologie, farmakologie, mikrobiologie en patologie. Kliniese departemente weer is hoofsaaklik gebaseer op die *behoefte soos bepaal deur pasiëntesorg* (Suter, 1969, p.115). By baie mediese skole word die patologie-wetenskappe as 'n aparte parakliniese fase naas die prekliniese fase gereken. Die prekliniese departemente is dan dié van byvoorbeeld fisiologie, anatomie, histologie en biochemie - 'n groepering wat as die basiese mediese wetenskappe bekend staan (cf. Tomlinson, 1980, p.287).

Die Flexneriaanse model van geneeskunde-onderwys het aan die begin van hierdie eeu vir die basiese mediese wetenskappe 'n baie groter rol in die voorgraadse kurrikulum gegee. Nosoff & Popper sê dat die 1910-verslag van Flexner "... started a revolution by making biology the cornerstone of medical education" (1977, pp.603,604). Die bedoeling was om die student eers deur 'n periode van kontak met die biomediese vakke te laat gaan voordat met kliniese werk begin word (Flexner, 1925, p.110; cf. Crispell, 1976, p.248). "Physics, chemistry, anatomy, physiology, pathology, and medicine, presented in their logical order, will irradiate one another ..." (Flexner, 1925, p.112). Hierdie benadering moes lei tot 'n goeie wetenskapsbasis in geneeskundige opleiding. Want dit was juis by uitstek die taak van die departemente in die basiese mediese wetenskappe om basiese en toegepaste navorsing te doen; "... for without basic research of a high standard the basic sciences could not be taught properly nor could their application to medicine be fruitful" (Lyons-werkgroep: WHO, 1967, p.4).

Huidige konsepte soos vroeër kliniese blootstelling en groter aandrag op meer relevante prekliniese onderrig word dikwels as teenreaksie op die Flexneriaanse model beskou, as sou dié model tot 'n te spesialis/wetenskaplike-georiënteerde opleiding gelei het (Campbell, 1976, p.134). Dit was egter nie wat Flexner beoog het nie. "(Flexner) did not intend to introduce specialisation as the main thrust of professional development. On the contrary, the attitudes he sought to further were humane, social and patient-orientated" (Bloom, 1980, p.156). Hy wou egter wel 'n nuwe korpus van kennis in die onderwysprogram inbring, naamlik die resultate wat die navorsingslaboratoria toentertyd opgelewer het (Warner, 1980, p.67). "The premise was that clinical skills and excellence were dependent upon and would follow from achievements in knowledge" (Bloom, 1980, p.156). En hy was van mening dat veral die laboratoria van die basiese mediese wetenskappe die toekomstige geneesheer sou leer om te dink, probleme op meer gefundeerde wyse te probeer verklaar, "... to be open and adaptive in dealing with the complexities of both organic and psychosocial aspects of disease" (Bloom, 1980, p.156). Dit gaan dus daarom dat die basiese mediese wetenskapsbeoefening moes bydra om geneeskunde op 'n wetenskapsbasis te vestig (cf. Warner, 1980, pp.67,68; Rushmer, 1980, pp. 5,11). Campbell waarsku dan ook teen "... weakening the scientific influence in medicine because of a false association of science with technology and a false antithesis between science and humanity" (1976, p.136). Rushmer beklemtoon dieselfde saak as hy sê: "The mutual dependence of research in biomedical sciences and the medical practice was confirmed at this time and incorporated into the process of medical education" (1980, p.11).

2.6.2 Die verband met die kliniese fase

Die prekliniese deel vorm by die tradisionele kurrikulum= patroon ook om 'n ander rede 'n baie belangrike komponent.

"The basic sciences are the first instruction given to medical students: they are regarded as the essential foundation for later professional competence" (Editorial: *Medical Education*, 1980, p.1). Hierdie fundering lê daarin dat die basiese mediese wetenskappe as die 'normale', die latere patologies-kliniese as die 'abnormale', voorafgaan. Freedman sê in hierdie verband dat "... physiology and biochemistry are necessary for the understanding of disease" (1980, p.283). Knox brei nog verder uit, en lê ook 'n effens ander klem: "... the scientific base must be laid for an understanding of structure and function before intensive clinical work can be undertaken" (1978, p.377). Om egter op grond hiervan die prekliniese en die kliniese as heeltemal aparte fases te beskou, is vir Knox onaanvaarbaar. Dié twee fases moet in werklikheid albei met en die basiese mediese wetenskappe en kliniese ervaring verweef wees (1978, p.377).

Hier is dus sprake van 'n sekere verwantskap tussen die prekliniese en die kliniese vakke. Armstrong (1980, p.85) beskryf die stand van sake as volg:

"Now, as medical reality divides the world into these two fundamental categories of normal/pathological, so too does the medical curriculum. The student in passing from the pre-clinical phase to the clinical phase actually experiences the transition from the study of the normal to the pathological. Experience of the structure determines a concept of reality. Despite some recent innovations, this *separation* has remained at the core of medical education, and even within most so-called 'integrated' curricula the normal is taught in separation and takes precedence in time over the pathological."

Die vraag of die onderrig van die prekliniese vakke, soos fisiologie, juis in volgorde dié van die parakliniese en die kliniese moet voorafgaan, staan in die brandpunt van vernuwingsdenke. Een van die opvallendste kenmerke van die nuwere kurrikula, is die vervaging van grense tussen sogenaamde basiese mediese vakke en kliniese vakke. In hierdie verband het ons eerstens te doen met 'n toenemende geïntegreerde beeld in die biomediese vakgebiede. "Teaching of biomedical sciences has reached a degree of integration between the disciplines that makes departmental courses obsolete ..." (Suter, 1969, p.115; cf. ook Ebert, 1981, p.1343). Tweedens het ons te doen met 'n bevraagtekening van die plasing van die prekliniese vakke *vroeg in die kurrikulum*. Ebert sê hieroor byvoorbeeld: "... there is no recognizable rationale for the sequence in which the basic biologic sciences are taught" (1981, p.1343). En Simpson (1972, p.14) is van mening dat die vroeë plasing van die basiese mediese wetenskappe op 'n valse veronderstelling berus. Omdat relevante aspekte van hierdie vakke ten grondslag lê van die kliniese diagnostiese denkproses, het ons aanvaar dat hulle basies en primêr en eerste in voorgraadse geneeskundige opleiding moet wees. "By putting these sciences in great detail right at the beginning of the course, we give the student a large amount of material he is not fully ready for, which seems and often is quite irrelevant to what he came to medical school for ..." (Simpson, 1972, p.14).

'n Herevaluering van die plek van die basiese mediese wetenskappe in die kurrikulum het dus noodsaaklik geword. So dikwels word na die ontoepaslikheid van die prekliniese-leerinhoud *per se* verwys. Die bedoeling is dan dat toepaslikheid verkry word deur dit as 'n integrale deel van die kliniese wetenskappe te beskou (cf. Simpson, 1972, p.14). Tomlinson gee 'n rede vir só 'n stap: "It would seem that the growth of scientific knowledge, which has continued

unabated over the past half-century, has meant the selection of subject matter which is increasingly non-representative of medical practice" (1980, p.292). Die Goodenough-verslag in die VK het reeds in 1944 op die onnodige massa van gedetailleerde feitelike kennis in die prekliniese vakke gewys (Simpson, 1972, pp.15,16). "What set out as an appreciation of the scientific method has been allowed to mushroom into an indigestible mass of scientific content which has taken precedence over the real task of preparing students for the practice of clinical medicine", sê Tomlinson meer as 30 jaar later (1980, p.292). Die vraag handel dus oor waar en hoe die prekliniese vakke in die voorgraadse kurrikulum geplaas moet word. Daarby lyk dit ook asof 'n betekenisvolle reduksie in die hoeveelheid leerinhoud in die prekliniese vakke nodig is, met relevansie, stimulering van probleemoplossing en behoud van die wetenskaplike metode en denke, op die oog af reeds die aangewese kriteria (cf. Tomlinson, 1980, pp.287,292).

2.7 Samevatting

In hierdie hoofstuk is op *die taak van 'n mediese skool* gewys. As deel van die universiteitstruktuur het dit 'n bepaalde funksie om te vervul, wat in ooreenstemming met die eie aard en historiese verband van geneeskunde-onderwys 'n sekere vorm aanneem. Beide hierdie vorm én die inhoud van opleiding word voorts deur verskeie faktore hedendaags beïnvloed. Veral is gelet daarop dat *geneeskunde-kurrikula* hierby behoort aan te pas. In besonder is dit die *voorgraadse fase* van die opleidingskontinuum wat verandering in doel en struktuur ondergaan. Hierdie verandering(e) moet in die beplanning en ontwikkeling van onderrigleerbeure, dit wil sê die onderwysprogram, gereflekteer word (cf. AAMC, 1984, p.20).

In die lig van die oogmerk en tema van die ondersoek, is in dié hoofstuk deurgaans op die rol van die prekliniese of basiese mediese wetenskappe gewys. In hoofstuk drie word die onderwys van *fisiologie*, as één van hierdie prekliniese vakke, in meer besonderhede behandel. Dit dien as 'n *situasie-analise* vir die uiteindelijke doel= formulering vir 'n kursusontwerp in fisiologie, as deel van die voorgraadse geneeskunde-kurrikulum.

HOOFSTUK DRIE

FISIOLOGIE AS VAKWETENSKAP EN DIE ROL DAARVAN IN VOOR=GRAADSE GENEESKUNDE-ONDERWYS

3.1 Die aard van fisiologie as vakwetenskap

3.1.1 Wysgerige vakwetenskap-beskouing

Uit die bespreking in 2.2 oor die aard van universiteits=onderwys het dit duidelik geblyk dat die universiteit 'n "wetenschappelijk instituut" is (Dengerink, 1975, p.58), en verder dat die moderne wetenskapsbedeling aan die uni=versiteit te onderskei is in 'n groot verskeidenheid dis=siplines. Hierdie dissiplines word gewoonlik as *vakwetenskappe* beskryf omdat elkeen naas en in onderskeiding van ander vakwetenskappe oor 'n eie besondere studiegebied beskik (cf. Strauss, 1971, pp.1,2).

In hul akademiese ondersoek het alle wetenskaplikes - nie net dié verbonde aan 'n universiteit nie - gemeenskaplik die doel om die wetenskappe opreg en eerlik te beoefen en uit te bou. Dit beteken om die waarheid ("ware kennis") aangaande dié besondere verskynsel waarmee elkeen hom binne sy vakwetenskaplike gesigshoek besig hou, te vind en te formuleer (van der Walt, 1977, p.31). In sy soeke na wetenskaplike kennis moet die mens (dosent en student) voorts onthou dat hierdie kennis nie "verhewe bo of nou=keuriger as nuwe kennis" is nie (Spier, 1972, p.141). Wetenskaplike kennis is alleen maar op 'n ander manier verkry, naamlik deur die mens se analitiese kenhandelinge

(cf. van der Walt, 1977, pp.317,318). Dit beteken dat 'n bepaalde aspek, modaliteit of faset van die werklikheid in die visier gekry word, "vanuit die eie vakwetenskaplik-begeleidende gesigshoek" (Strauss, 1971, p.1). Die wetenskaplike, en by name dan ook die fisioloog as vakwetenskaplike, isoleer 'n bepaalde aspek binne vakwetenskapsverband uit die kosmiese werklikheid, en kom deur teoretiese abstrahering en ondersoek daarvan tot wetenskaplike kennis (cf. Dengerink, 1975, p.57). 'n Bepaalde teoretiese veld word dus uitgelig en duidelik omlyn as afgeperkte terrein van sistematiese ondersoek, waardeur (vak) wetenskaplike kennis tot stand kom (cf. Spier, 1972, p.142).

Fisiologie, soos enige ander vakwetenskap, besit 'n eie vakwetenskaplik-selfstandige karakter. "Hul aandag is nie gerig op totaliteitstrukture nie, want hulle benader die werklikheid slegs vanuit die modale gesigspunt" (Spier, 1972, p.137). Hoewel fisiologie as vakwetenskap hom spesifiek op die fisies-chemiese aspek rig (van der Walt, 1980, p.20), is daar ook 'n vooruitgryping na die biotiese aspek. Meyer definieer fisiologie dan ook as daardie wetenskap wat handel oor die meganismes en prosesse wat organiese lewe ten grondslag lê (1983, p.1.1), en Jensen sê: "Physiology is a study of the controlled physicochemical mechanisms whereby living systems carry out the various processes that collectively are termed 'life'" (1976, p.44).

In fisiologie is die visier gestel op *waarom* en *hoe* meganismes en prosesse in 'n lewende sisteem plaasvind. Om die *hóé* te verklaar moet die fisioloog rekening hou met die feit dat die liggaam nie net 'n hoogs gekompliseerde strukturele organisasie vertoon nie, maar ook 'n lewensnoodsaaklike funksionele organisasie (cf. Davson, 1968, p.3). Vir beide hierdie organisasievorme kan *meganismes* en *prosesse* ook op verskillende vlakke beskryf word. Tesson (1974, p.424) sê: "... it is possible to begin to

describe physiological processes at virtually any of the levels of hierarchy of organization of matter which have been conceived by physicists and chemists." Hy noem dan vlakke vanaf die submolekulêre- tot orgaanvlak, en uiteinde= delik ook daardie vlakke wat 'n integrasie van die vorige komponente behels: "... to perform functions of which no single component is capable" (1974, p.424). Vir die fisioloog is die verskillende fisiologiese prosesse in terme van die verskillende vlakke in hierdie hiërargie van organisasie *terrein van ondersoek*. Die fisioloog is geïnteresseerd daarin om te weet hoe die verskillende le= wensprosesse bemoontlik word. "Die vak Fisiologie wil die basiese grondslae van alle lewensverskynsels bestu= deer", en "... soek dus na verklarings van die meganismes waarvolgens lewensprosesse verloop" (Pretorius, 1974, p.164). Die fisioloog se mikpunt is: "Knowing how things work..." (Reid, 1978, p.31).

Guyton lê klem op die plek van funksie in fisiologie, en omskryf die basiese komponente waaroor dit gaan: "Physio= logy is the study of function in living matter, attempting to explain the physical and chemical factors that are re= sponsible for the origin, development, and progression of life" (1981, p.2). Hieruit blyk dat die meganismes waar= volgens die fisiologiese lewensprosesse verloop, dikwels op *fisies-chemiese oorsaaklikheid* dui (Davson, 1968, p.5; Buytendijk, 1965, p.26). Dit is dus gewens om fisiologie as vakwetenskapsbeoefening kortliks vanuit 'n wysgerige perspektief te belig.

In fisiologie, soos trouens in alle *biologiese* vakweten= skappe, word die intermodale verwantskap tussen die fisies- chemiese aspek van energetiese werking en die organiese lewensaspek voorop gestel (cf. Strauss, 1969, pp.74,403; ook 1971, p.51 én Dressel & Marcus, 1982, pp.113-115 waar tersaaklike aspekte bespreek word). Hiervolgens moet die

herleiding van "lewe", wat die eie aard van die biotiese aspek is, na dié van die energetiese aspek (as dat lewe te reduseer is tot 'n ingewikkelde fisies-chemiese stof=konstellasie) afgewys word as 'n meganistiese standpunt (Strauss, 1969, p.75). Die struktuurgeheel moet eerder beklemtoon word in teenstelling met die vry algemene stroming in die moderne natuurwetenskappe wat beweer dat alle funksies van plante, diere en ook die mens volkome verklaarbaar is slegs in terme van suiwer fisies-chemiese meganismes (cf. Strauss, 1971, p.52). Robinson bevestig dit deur te sê: "It is sometimes assumed that biological phenomena can be completely understood in terms of the physical and chemical properties of the constituent molecules of living systems and the laws of physics and chemistry" (1975, p.3). So 'n eensydige benadering sou natuurlik beteken dat 'n vakwetenskap soos fisiologie bloot 'n sub-dissipline van fisika of chemie is (Strauss, 1971, p.7), terwyl lewende sisteme veel omvattender as die som van die fisies-chemiese verklaarbare dele is (Robinson, 1975, p.3).

Biologiese lewe, as die sinkern van die biotiese werklikheidsaspek, is meer as net die geordende en gekontroleerde samevoeging van (nie-lewende) gekompliseerde fisies-chemiese strukture (Strauss, 1969, p.426). Wanneer die fisioloog dan in sy akademiese arbeid (navorsing én onderwys) noodwendig op liggaamstrukture en -substrukture en hul funksionele organisasie afkom, ondersoek hy of sy dit vanuit die besondere biotiese gesigshoek. Die onderliggende fisies-chemiese meganismes in die sel bly egter steeds terrein van ondersoek, en sê Robinson tereg: "Many processes that go on in living systems can indeed be satisfactorily interpreted in isolation as physicochemical processes of which the mechanism is understood" (1975, p.3). Maar dan behoort dié kwalifikasie bygevoeg te word, naamlik dat die tipiese lewensfunksie van die sel die fisies-

chemiese gesigshoek moet verbreed (cf. Strauss, 1969, pp.17,18). Daarom dien biochemiese, biofisiese en selfs biomatematiese aspekte as "viewpoints ... to focus on mechanism" (Marsh, 1969, p.370), en daardeur op lewensprosesse), wat funksie impliseer (cf. Carpenter, 1984, p.viii).

3.1.2 Die vakwetenskap fisiologie

3.1.2.1 'n Omvattende vakwetenskap

As breë kennisterrein dateer fisiologie terug na die ou Griekse filosofiese beskrywinge van die natuur (Owen, 1976, p.1). Op grond hiervan sê Robinson (1975, p.1): "From its Greek origins PHYSIOLOGY could mean the *logos* - learned discourse, or lore, about *physis* - Nature; hence the whole of natural history or natural science." Copp (1976, p.151) vermeld dat die Latynse woord *physiologia* ("dealing with function") vir die eerste keer in 1554 deur die Franse geneesheer, Jean Fernel, in onderskeiding van *pathologia* ("dealing with disease") en *therapeutica* ("dealing with clinical medicine") gebruik is. Die term fisiologie, om 'n bepaalde vakwetenskaplike dissipline aan te dui, is egter eers teen die 19de eeu algemeen begin gebruik.

Sedertdien, in die woorde van Davson (1968, p.1), dui fisiologie op: "... the study of the phenomena presented by living organisms; the classification of these phenomena, and the recognition of their sequence and relative significance; the allocation of every function to its appropriate organ; and the study of the conditions that determine each function." Guyton som fisiologie daarom as volg op: "For physiology is, indeed, an explanation of life" (1975, p.495). Fisiologie is dus die studie van hoe lewende organismes funksioneer (cf. Forster, 1969, p.807; McClintic, 1975, p.1; Jensen, 1976, p.44; en Meyer, 1983, p.1.1).

Fisiologie is ook 'n omvattende wetenskap en word in talle onderverdelings as afsonderlike vakrigtings beoefen. Onder andere bestaan die volgende as erkende dissiplines: sel=fisiologie; plantfisiologie; vergelykende fisiologie; soog=dierfisiologie en menslike fisiologie (cf. Owen, 1976, p.1). Vir doeleindes van hierdie hoofstuk is dit egter beter om, soos Mountcastle (1980, p.ix), alleenlik te onderskei tussen:

- fisiologie as 'n onafhanklike biologiese dissipline; en
- fisiologie as 'n basiese mediese wetenskap.

Met fisiologie as 'n basiese mediese wetenskap word dan veral *menslike fisiologie* bedoel; dikwels ook "mediese fisiologie" genoem (Owen, 1976, p.1). Vir Hall (1976, p.36) is fisiologie sō gesien 'n *tweede orde*, of "*afgeleide*" wetenskap: "... Physiology is a segment of Biology plucked forth and given independent existence in the service of the Medical Sciences."

3.1.2.2 'n Eksperimentele en beskrywende vakwetenskap

Fisiologie kan as 'n *eksperimentele* en *beskrywende* wetenskap beskou word. Die filosoof-fisioloog, F.J.J. Buytendijk, sê: "... de opgave van de fysiologie (is) een dubbele, n.l. een causale analyse en een betekenisanalyse" (1965, p.40).

Met verwysing na die *beskrywende* komponent van die vak fisiologie definieer Robinson (1975, p.1) as volg: "... it is a biological science with the particular aims to describe, to explain, and to understand how living things work." Guyton sê: "In human physiology we attempt to explain the specific characteristics and mechanisms of the human body that make it a living being" (1981, p.2). Die

eksperimentele aspek van die vak word deur Davson (1968, p.5) as aanvullend en ter ondersteuning van die beskrywende modus beskou. Hy sê voorts van die fisioloog dat "... his general mode of approach may be said to consist in the description of the chief reactions of the body to changes in its environment, the analysis of these reactions into the simpler reactions of which they are made up, and the assignment to each differentiated structure of the organism its part in every reaction." Wat die fisioloog doen en wat in sy onderrig benadruk moet word, is volgens Hall: "(to) use experimental data to construct useful conclusions which are consistent with available evidence" (1977, p.26). 'n Vorm van probleem-oplossing is dus ter sprake, gebaseer op 'n eksperimentele databasis.

In soogdier- en menslike fisiologie word die *terrein* van beskrywing, sowel as eksperimentering, nie eensydig beperk tot òf die sellulêre vlak òf die heelliggaamvlak nie. Daar bestaan verskeie vlakke van organisasie (Passmore, 1976, p.1.5; Tosteson, 1974, p.424). Masur et al. brei hierop uit: "The science of mammalian physiology involves the study of dynamic interrelationships that exist among cells, tissues and organs, and reaches ultimately to the level of the organism as a whole" (1979, p.1.3). Mountcastle stel dit sô: "...mammalian physiology must deal with problems of the interactions between large populations of cells, organs, and organ systems and, finally, the integrated function of an entire animal" (1980, p.ix). Minstens ses vlakke van kompleksiteit word deur Marsh (1969, p.369) in die bestudering van fisiologie onderskei, naamlik:

- funksies op subsellulêre (molekulêre) vlak;
- funksies op sellulêre vlak;
- funksies op weefselvlak;
- funksies op orgaanvlak ("... those functions specific to ordered tissue formed into bodies which can carry out *new*

functions by virtue of that order");

- funksies op orgaan-sisteemvlak ("those functions relying on more than one organ for their manifestation")¹;
- funksies op die heelliggaamvlak.

3.1.2.3 Liggaamsfunksies en -sisteme

Die klem in fisiologie val op *funksie*, en wel op elk van die vlakke hierbo aangedui (cf. Robinson, 1975, p.1). Navorsers volg meer as een benadering ten einde die liggaamsfunksies te ondersoek en te verklaar. In 3.1.1 is reeds verwys na 'n meganistiese benaderingswyse waar fisioloë glo dat die verduideliking van alle fisiologiese verskynsels in terme van *chemiese* en *fisiese* wette gegee kan word (McClintic, 1975, p.1). Daarby word in die fisiologie ook swaar geleun op die interdisiplinêre bydrae wat deur ander basiese mediese wetenskappe gelewer word. Daar word op *anatomie* en *histologie* gesteun vir die strukturele basis van funksie, op *biochemie* vir 'n kennis van die metaboliese reaksies wat in liggaamselle plaasvind, op *biofisika* om te help om die elektriese en fisiese verskynsels in die liggaam te verklaar, en op *genetika* en *embriologie* vir perspektiewe ten opsigte van groei, differensiasie en ontwikkeling (McClintic, 1975, p.1; cf. Status of research, 1967, p.61). Inderdaad is fisiologie, soos Hall dit stel, "... a hybrid which draws upon Physics, Chemistry and Biology" (1976, p.36).

Wat egter vir die beoefening van fisiologie, spesifiek as 'n basiese mediese wetenskap, van groter belang is, is dat

1 Voorbeelde van funksie(s) op orgaan-sisteemvlak is onder andere die hipotalamus-hipofise-bynierkorteks-orgaansisteem (Wassermann, 1970, p.545), of iets soos weefselperfusie (Marsh, 1969, p.369).

hierdie kennis uiteindelik moet dien om die liggaamsfunksies geïntegreerd en gekoördineerd te verklaar (cf. Davson, 1968, p.5; Guyton, 1981, p.v). "Physiology is thus a discipline that draws together many other fields into a coordinated whole to explain body functions", sê McClintic (1975, p.1). Die fisioloog, veral diegene betrokke by geneeskunde-onderwys, het die taak om kennis en insig van lewensprosesse op die onderskeie vlakke progressief te integreer; alleen daardeur kan die funksie van die geheel uiteindelik verklaar word (cf. Tosteson, 1974, p.424). Hierdie outeur sê onder meer: "... functions depend not so much on the intrinsic properties of components as on the relations between components" (1974, p.425). Die doel is dus altyd om funksie(s) op die hoër vlakke van organisasie te beskrywe en te verklaar.

Om funksionele verwantskappe tussen die hiërargie van vlakke in die liggaam aan te dui, word meestal 'n brug gebou vanaf sel- en subsellulêre fisiologie na *orgaansistemiese fisiologie* en die *beheer* daarvan (cf. Mountcastle, 1980, p.ix). Menslike fisiologie, veral soos dit in geneeskunde-onderwys aangetref word, kan in hierdie verband gevolglik as 'n *sistemiese* fisiologie getipeer word (Robinson, 1975, p.1). Hiermee word bedoel dat 'n ondersoek na die werking van die menslike liggaam op die verskillende orgaansisteme gebaseer word. Die term "sisteem" of "fisiologiese sisteem" of "fisiologiese stelsel" dui hier op 'n orgaan of groep organe/weefsels wat 'n spesifieke funksionele rol in die liggaam vervul.

Die indeling van die vakgebied in 'n aantal onderafdelings geskied dan gewoonlik ook in ooreenstemming met die verskillende orgaansisteme. Enkele *tematiese* onderafdelings, wat verband hou met die orgaansisteme, word ook gebruik. Die indeling en presiese volgorde wat deur outeurs

en veral handboekskrywers gebruik word, verskil egter baie van mekaar. Daar is wel 'n redelike eenstemmigheid ten opsigte van die belangrikste fisiologiese sisteme, en Marsh (1969, p.369) se indeling in tien "systems of function" kan daarom as algemene raamwerk dien:

- skeletsisteem
- spiersisteem
- senuweesisteem
- sirkulatoriese sisteem
- respiratoriese sisteem
- renale (nier) sisteem
- spysverteringsisteem
- uitskeidingsisteem
- endokriene sisteem
- voortplantingsisteem

McClintic (1975, pp.4-6) het die organe en sisteme van die liggaam in groepe gerangskik. Hieruit blyk dat sekere sisteme as beheersisteme beskou word, terwyl ander primêr die instandhouding van die liggaam ten doel het:

- beheersisteme - senuweesisteem
 - endokriene sisteem
- vegetiewe sisteme - spysverteringsisteem
 - respiratoriese sisteem
 - renale sisteem
 - sirkulatoriese sisteem
- beskermende sisteme - vel
 - limfatiese subsisteem
 - retikulo-endoteliale subsisteem
- skeletspiersisteem
- voortplantingsisteem

3.1.2.4 Die beheer van fisiologiese sisteme

Fisiologie is tot dusver bloot as *die studie van funksie* gedefinieer. Indien ons egter in meer besonderhede na die wese van fisiologie as vakwetenskap kyk, moet die definisie verdiep word. "A more modern definition of physiology describes it as the study of homeostasis or homeodynamics, and of the cybernetic (control) mechanisms operating in the attainment of homeostasis" (McClintic, 1975, p.1). Die begrippe *beheer* en *homeostase* moet vervolgens nader toegelig word.

Elke funksionele sisteem vertoon tiperende beheermeganismes: op subsellulêre en sellulêre, sowel as uiteindelik op sisteem- en heelliggaamvlak van funksionering. Die grondslag van dié beheer is dat die omstandighede vir optimale selffunksionering in die liggaam noukeurig gekontroleer en gehandhaaf moet word. Hierdie is sekerlik een van die bekendste fisiologiese beginsels. Dit is reeds in 1870 deur die Franse fisioloog, Claude Bernard, met besondere insig bekendgestel: "*la fixité du milieu intérieur est la condition de la vie libre, indépendante*" (cf. Fulton, 1966, pp.326,327; Coleman, 1975, p.512). Passmore (1976, p.1.1) haal Bernard in hierdie verband as volg aan: "All the vital mechanisms, however varied they may be, have always but one end, that of preserving the constancy of the conditions of life in the internal environment." Bernard se teorie was dat die "interne omgewing" van selle (dit is die samestelling van die vloeistof wat die liggaamselle omring) se fisies-chemiese eienskappe van so 'n kritiese aard is dat optimale sellulêre funksionering en werkverrigting alleen kan voortgaan indien hierdie samestelling binne betreklik nou grense gehandhaaf word. Hierdeur word die voortbestaan van die selle verseker (cf. Pretorius, 1968, p.23). Die Amerikaanse fisioloog, Walter B. Cannon (1932), indertyd professor in fisiologie by Harvard, het

hierdie beginsel van relatiewe konstanthouding van die interne omgewing in 1929 as "*homeostase*" beskrywe (afgelei van die Grieks *homois* = dieselfde, en *stasis* = bestaande, dieselfde stand) (Pretorius, 1978, p.441). "Homeostatic processes are those physiological reactions which tend to restore the internal environment to a steady or resting state ..." (Passmore, 1976, p.1.1). Vir *homeostase* is *homeostatiese* meganismes dus nodig, wat op hul beurt weer deur verskillende *beheermeganismes* beheer word.

In beide fisiologienavorsing en fisiologie-onderwys beklee die konsep van *homeostase* 'n sentrale plek. Die fisioloog wil in sy navorsing die beginsels en meganismes van *homeostase*, of werkverrigting-ewewig, opklaar en in sy onderwys dit verduidelik. En om dit te kan doen vir elk van die orgaansisteme, moet nie net die aspek van interne stabiliteit op sellulêre vlak beskou word nie, maar ook die *beheer* daarvan op orgaanvlak (cf. Pretorius, 1968, pp.24, 25; McClintic, 1975, p.1). Guyton sê dan ook dat in die laaste 50 tot 100 jaar, maar veral in die laaste twee dekades, "we have begun to unravel the physiological principles, the mechanisms, the laws of the basic commands of life, and ... the mechanisms of control that have allowed these commands to persist against all odds for several billion years ..." (1975, p.496).

In wese handel fisiologie dus oor die *beskrywende* en *eksperimentele* studie van die verskillende organe, weefsels en selle in die (menslike) liggaam ten einde die *beheersisteme* te verklaar en daarmee dan ook *homeostase*. Daarom sê Pretorius ook: "It is now generally accepted that the structure and functions of living systems ... are governed according to the laws of homeostasis" (1978, p.441).

Wat betref die onderwys van fisiologie, lê die bestudering van die *beheer van fisiologiese sisteme* gevolglik ten ba-

sis van enige onderwysprogram (cf. Johnston & Hitchings, 1976, p.2.1). "A fundamental goal in physiology is to understand the mechanisms by which living systems control their internal processes and transactions with the surrounding environment" (Mountcastle, 1980, p.265). Ganong sê: "... a large part of physiology is concerned with regulatory mechanisms that act to maintain the constancy of the internal environment" (1981, p.28). Die beheer van fisiologiese sisteme word deur Pretorius beskou as 'n model waarvolgens die menslike liggaam bestudeer kan word. Hy sê: "In human physiology the model of control systems is applied to investigate and explain most of the fundamental phenomena e.g. control of body, organ, tissue and cellular structure and functioning, as well as in explaining integration of functions into a unity on all levels of structural arrangement" (1978, p.446).

Uit die beskrywing tot dusver van fisiologie as vakwetenskap, blyk dit dat die fisioloog met 'n *omvattende kennisgebied* te doen het. Reeds in die 1960s word verklaar: "Physiology as a pure science is of unusual scope and breadth, and has general and widespread contacts with applications in relation to medicine ..." (Status of research, 1967, p.72). Die bekende fisioloog, William F Ganong, stel dit treffend: "The base of our science is now very broad, and even among people of immense good will, it is difficult for, say, a gastrointestinal physiologist to have more than a superficial knowledge of respiratory mechanics, or a neurophysiologist who studies transmission in the basal ganglia to speak with authority about the details of renal function" (1978, p.10). Weens hierdie verbreding van die vakwetenskap, het fisiologie 'n "gerigte studie" geword, en "spesialis-fisioloë" het verskyn (Wasermann, 1970, p.545). Hoewel hierdie verskynsel ook by baie ander vakwetenskappe aangetref word, hou dit vir *mediese fisiologie* besondere problematiek in. Het fisio=

logie in 'n te wye vakgebied ontwikkel om nog in voorgraadse geneeskunde die orgaansisteme vanuit 'n fundamentele fisiologiese gesigspunt toe te lig? Is dit nog moontlik vir fisiologie om ten opsigte van die liggaamsfunksie daardie primêre wetenskap te wees "... capable of obtaining a balance of analytical and of synthetic and holistic thought ...?" (Status of research, 1967, p.73).

Behalwe vir die verbreding van die vakterrein as sodanig, word fisiologie verder uitgebrei deur sy besondere verband met die geneeskunde self. Toegepaste fisiologie is inderdaad kliniese fisiologie, sê Wassermann (1970, p.545). Hy maak die volgende stelling hieroor: "Die vraag: 'Wat het van fisiologie geword?' kan dus tereg vandag beantwoord word met die stelling: dit het tot sy reg gekom - dit is die geneeskunde."

In die volgende paragrafe word fisiologie se verhouding tot geneeskunde, en veral tot geneeskundige opleiding, in meer besonderhede uitgewerk.

3.2 Fisiologie se plek in mediese onderwys in historiese perspektief

In geneeskunde-onderwys beklee fisiologie tradisioneel 'n plek in die *prekliniese fase* van die voorgraadse kurrikulum. Om hierdie plek, en die doel daarmee, beter te begryp, is dit nodig om kortliks op die historiese verloop en ontwikkeling van fisiologie as biomediese wetenskap te let. Oor die tipiese eerste jare van die voorgraadse kurrikulum gee Bloom juis die volgende uitspraak: "Thus, the sequence from anatomy to physiology, biochemistry, pathology and finally pharmacology represents only in part a recapitulation of the historical order in which the pre-clinical sciences have emerged" (1980, p.148).

3.2.1 Vroeë ontwikkelinge

In sy werk oor die oorspronge van geneeskunde as wetenskap, verwys Osler (1921, p.38) veral na die Griekse geneeskunde en die bydrae van die mediese skole in die suide van Italië. Hierin vind ons die eerste wortels vir die beoefening van geneeskunde op 'n wetenskaplike basis. Alcmaeon, 'n lid van Pythagoras se skool te Crotona, gee in hierdie tyd sekerlik een van die eerste beskrywings vir die studie-terrein van 'n vak soos fisiologie:

"He suggested the definition of health as *the maintenance of equilibrium*, or an 'isonomy' in the material qualities of the body" (Osler, 1921, p.39; eie kursivering).

In navolging van Aristoteles, het die Griekse geneeskunde gemeen dat elke deel van die liggaam vir 'n bepaalde doel gevorm is, en "that function may therefore be deduced from structure" (Owen, 1976, p.5). In die tyd ná Aristoteles het die kennis van die menslike morfologie 'n redelike omvang bereik, en met die werke van Galen betree die Griekse medisyne 'n nuwe era. Met sy besondere kennis van die ou geneeskunde, en veral met sy groot nalatenskap van geleerde werke, oorheers Galen se idees die mediese wetenskap in Europa vir meer as 13 eeue. In sy werke het hy die "verrigtinge van die liggaam van die mens" so goed moontlik probeer verklaar (Lindeboom, 1972, p.12). Sy werk was veral gekenmerk deur 'n eksperimentele benadering, wat later vir Vesalius en in besonder vir Harvey sou beïnvloed. Galen word dikwels as die vader van die eksperimentele fisiologie beskou (cf. Fulton, 1966, p.38). So bewys hy byvoorbeeld dat die arteries nie lug bevat nie, maar bloed. Sy beskrywing van die vaskulêre stelsel sou in die latere ontrafeling van die fisiologie van die sirkulatoriese sisteem fundamenteel blyk te wees (Osler, 1921, p.82).

Galen het gepoog om die funksie van organe met hul anatomiese bou te koördineer. Terselfdertyd wou hy sy fisiologiese idees met die bestaande filosofiese strominge integreer (Siegel, 1968, p.8). Sy definisie vir *biologiese funksie* word deur Siegel uit die Koine-Grieks vertaal as: "... the study of 'the predominant and regulating forces of the organism'" (1968, p.2). Hierdie definisie "... comprises a description of the basic constituents of the body, of generation and formation of the fetus and of the entire anatomy" (Siegel, 1968, p.2). Op hierdie stadium was fisiologie dus nog baie wyd gedefinieer, en selfs tot in die 18de eeu as 'n integrale komponent van anatomie beskou (cf. Owen, 1976, p.5).

Galeniese denke was na die dood van Galen (ongeveer 200 n.C.) en met die oordrag van geneeskundige kennis na die Arabiese wêreld in die middeleeue, en selfs tot met die hoogtepunt van die Renaissance (middel 16de eeu), hoofsaaklik vir die ontwikkeling van fisiologie as wetenskap verantwoordelik (cf. Coleman, 1975, p.511). Van belang is ook dat sedert die 14de eeu "een zelfstandige beoefening der ontleedkunde" geleidelik tot stand gekom het (Lindeboom, 1972, p.13; cf. Osler, 1921, p.106). In die 16de en 17de eeu was daar 'n toename in en 'n sistematisering van die kennis van die struktuur van die menslike liggaam, wat tegelykertyd die grondslag vir die bestudering van die liggaam se funksies as 'n aparte wetenskap gelê het (Osler, 1921, p.132; cf. ook Davson, 1968, p.6). Kenmerkend ook van dié tyd was 'n "taaie worsteling tussen die oude, ingewortelde denkbeelden van Galenus en die nuiewere opvattingen op het gebied van de ontleedkunde en de verrichtingsleer ..." (Lindeboom, 1972, p.39). Laasgenoemde term, "de verrichtingsleer", word deur Lindeboom as 'n omskrywing vir *fisiologie* in daardie tyd gebruik: "... de leer der verrichtingen van het levende lichaam" (1972, p.13).

Met die beskrywing van die bloedsomloop deur *Harvey* in 1628 word die grondslag vir moderne fisiologie gelê (Copp, 1976, p.151). "William Harvey's masterpiece on the blood circulation can be seen as the turning point whereby the experimental approach to function was established" (Owen, 1976, p.5). Harvey, wat as student by die bekende Padua-skool in Italië onder die anatoom Fabricius afstudeer het, en later in London aan die St. Bartholomew's Hospital verbonde was, meld in 1616 vir die eerste keer dat bloed in die liggaam sirkuleer. 'n Kombinasie van "waarneming" en "redenering" wat spruit uit Harvey se werk, lui 'n nuwe tydvak in die ontwikkeling van fisiologie in (Coleman, 1975, p.511). 'n *Eksperimentele* benadering tot die studie van funksie word voorgehou (Copp, 1976, p.151). "Harvey caught the experimental spirit in Italy, with brain, eye and hand as his only aids, but now an era opened in which medicine was to derive an enormous impetus from the discovery of instruments of precision" (Osler, 1921, p.173). Fulton beskryf Harvey se rol in die volgende woorde: "His brilliant demonstration of the effectiveness of the experimental method in physiology was as significant as the discovery of the circulation itself" (1966, p.50).

Die verdere verloop van fisiologie as vakwetenskap was hierna sterk eksperimenteel gerig. Kenmerkend was die baie fisiologiese ondersoeke wat op diere uitgevoer is. Fisiologie word dan ook deur Flexner (1925, p.156) as "die eksperimentele studie van funksie" beskryf.

Die vak verwerf egter ook ander kenmerke. Na die ontwikkeling van eenvoudige mikroskope teen die einde van die 17de eeu, word baie aandag aan die *bou van weefsels* gegee. Hierdie besondere veld van ondersoek is ook later mikro-anatomie genoem, wat die feit beklemtoon dat die studie van fisiologie steeds "veelal hand in hand" (Lindeboom, 1972, p.39) met dié van anatomie geskied het.

"Deze beide wetenskappe werden toendertijd nog niet skerp onderscheiden", skryf Lindeboom (1972, p.60).

Naas die eksperimentele en die mikro-anatomiese benadering, was 'n derde kenmerk die pogings om die menslike liggaam in terme van *meganika* en *fisika*, en later ook *chemie*, te verklaar (cf. Davson, 1968, p.6). In die 19de eeu sou bekende fisioloë soos onder andere Bernard, Müller, Helmholtz en Ludwig, in hul eksperimentele benadering feitlik alle biologiese verskynsels tot dié van fisika en chemie reduceer (cf. Owen, 1976, p.6). Veral Claude Bernard, as vader van die eksperimentele medisyne, het noukeurige waarneming in beide die kliniese- en laboratoriumsituasie op hierdie grondslag beklemtoon (Coleman, 1975, p.512).

Die klassieke fisioloë het volgens Flexner (1925, p.167) die vak drieledig benader: die biologiese benadering was om verwantskap binne-in die liggaam te ontrafel; die fisiese benadering was om die sintuie, spierstelsel en sirkulasie te ondersoek; en die chemiese om metabolisme te bestudeer. "It is still true that most physiologists continue to concern themselves with further study from these angles and their application to the comprehension of clinical conditions. In the atmosphere of the medical school physiology has rather tended to keep within these limits, though there have been vigorous exceptions" (Flexner, 1925, p.167). Iemand soos Bernard self het byvoorbeeld gepoog om die wetenskaplike metode van sy dag in verband te bring met meer teoretiese en wysgerige konsepte van die lewende liggaam en die mens as totaliteit (cf. Coleman, 1975, p.512).

Hoewel pogings dus aangewend is om liggaamsfunksie nie net op 'n fisies-chemiese grondslag te probeer verklaar nie, sou geneeskunde-beoefening teen die laat 19de en vroeë 20ste eeu al meer in meganistiese terme geskied (cf.

McKeown, 1971, p.29). Uiteraard het dit 'n besondere invloed op die studie en onderrig van fisiologie, en ook van geneeskunde self, gehad: "Nature was conceived in mechanistic terms, which led in biology to the idea that a living organism could be regarded as a machine which might be taken apart and reassembled if its structure and function were fully understood. In medicine the same concept led further to the belief that an understanding of disease processes and of the body's response to them would make it possible to intervene therapeutically, mainly by physical (surgical), chemical, or electrical methods" (McKeown, 1971, p.29).

Moderne 20ste eeuse mediese onderwys toon nog baie tekens van hierdie meganistiese benadering, veral in die vorm van die sogenaamde *biomediese model* waarin die somatiese aspekte in hoofsaak, en met uitsluiting van veral die psigososiale, bestudeer en onderrig word (cf. Engel, 1977). Binne konteks van die biomediese model, en juis omdat die fisies-chemiese wetenskappe oor só 'n geweldige korpus van kennis beskik, wou navorsers algaande *liggaamsfunksie* nêr in terme *daarvan* verklaar. Die natuurwetenskaplike onderbou het daarom al belangriker vir mediese opleiding geword, en teen die laat 19de eeu byvoorbeeld is "... anatomie en fisiologie als *basisvakke* aanwees - iets, wat toen helemal niet vanzelfsprekend was" (Lindeboom, 1972, p.128; eie kursivering).

3.2.2 Die onderrig van fisiologie as deel van mediese opleiding

In sy bespreking van die ontwikkeling van die prekliniese wetenskappe skryf Flexner (1925, p.27) dat anatomie, patologie en fisiologie aanvanklik nie as onafhanklike vakgebiede in mediese skole erken is nie. In die kliniese- of

hospitaaltipe mediese skole (sien 2.3.3.1) is anatomie en patologie gewoonlik deur die chirurgie onderrig, en fisiologie deur die ander klinici. "The instructors in physiology in the eighteenth and nineteenth centuries were almost always practicing physicians, whose knowledge of the subject frequently did not extend beyond the instruction they had received from their preceptors and from physiology lectures" (Warner, 1980, p.51).

Die onderrig in die prekliniese vakke is verder dikwels as bloot bykomstig tot die kliniese opleiding beskou. In die laat 19de eeu egter en veral in die vroeg 20ste eeu, "... it became clear that these sciences had to be presented by men who were devoted to them, and that the student had to master their elements before he could profit by clinical study" (Flexner, 1925, pp.27,28). Die belangrikste rede vir hierdie siening was dat fisiologie-onderrig algaande al hoe meer kundigheid in wetenskaplike eksperimentering vereis het, soos blyk uit die toenemende gebruik van demonstrasies en laboratorium-eksperimente (Warner, 1980, pp.51,52). Die laboratorium het 'n hoë prioriteit in fisiologie-onderwys verkry. Die patroon vir onderrig was dié van 'n chemiese, fisiese en operatief-biologiese benadering, uitgeoefen in goedtoegeruste laboratoria (Flexner, 1925, pp.156,157). Warner sê byvoorbeeld: "Experiments no longer merely illustrated lectures; lectures explained experiments" (1980, p.63).

Bekende inrigtings vir die bestudering van fisiologie het ook nou aan die einde van die 19de eeu tot stand gekom. Die skool van fisiologie te Cambridge is 'n voorbeeld hiervan, waar 'n mediese student eers 'n fundamentele opleiding in chemie en fisiologie ontvang het alvorens hy na London kon gaan vir sy kliniese studies (cf. Flexner, 1925, p.29). In die VSA dien die uitbou van 'n onafhanklike en selfstandige fisiologie-departement onder leiding

van die bekende H.P. Bowitch aan die Harvard mediese skool as voorbeeld van die aanvaarding van fisiologie binne mediese skole (Warner, 1980, p.60), en van die verkryging van departementele status (Dethier, 1974, p.37). Die plek van fisiologie (soos ook vir die ander prekliniese wetenskappe) is gaandeweg in mediese skole bevestig en daarmee ook in geneeskunde-onderwys; "... physiology came to occupy a leading position in the programmes of the better schools", skryf Warner (1980, p.60) oor die VSA-mediese onderwys. Dieselfde geld vir Europa en veral Brittanje (Hall, 1976, p.35). So word fisiologie in 1867 op aanbeveling van die General Medical Council formeel in die Britse geneeskunde-kurrikula ingesluit (Owen, 1976, p.6).

Die erkenning van fisiologie as 'n outonome vakwetenskap in mediese opleiding blyk in besonder uit Warner se beskrywing van die VSA-toneel aan die begin van hierdie eeu: "The presence of physiological instruction in medical college curricula plainly indicates that the faculties perceived in physiology something of value for the future practitioner. ...that physiological knowledge was of practical utility to the physician and surgeon" (1980, p.53). Die aanname *dat fisiologiese kennis klinies bruikbaar is*, het besondere betekenis vir fisiologie-onderwys binne 'n voorgraadse kurrikulum (cf. Warner, 1980, p.65). Hierop word in 3.3.1 verder uitgebrei.

'n Volgende aspek van belang word egter deur Warner in sy oorsig oor die geskiedenis van fisiologie genoem: fisiologie-onderwys het ook 'n ander funksie in die mediese skool vervul, naamlik skoling in die *wetenskaplike metode*. Deur die beklemtoning van laboratorium-onderrig is die ouer Duitse filosofie weer eens bevestig, naamlik dat 'n goeie wetenskapsbasis mediese praktyk sou bevorder. "... since medicine had become scientific, clinicians needed a knowledge of physiology to practice 'scientific medicine'"

(Warner, 1980, p.65). Om 'n ander rede was dit vir die fisioloog ook belangrik om die studente deeglik in die wetenskaplike metode te skool, want daardeur kon die massa fisiologiese kennis wat vanuit die navorsingslaboratoria kom, beter interpreteer word (Warner, 1980, p.66).

Hoewel fisiologie as erkende vakwetenskap in mediese kurrikula dus algaande tot sy reg gekom het, het die groei in die dissipline self teen die einde van die vorige eeu ook begin lei tot die afsplintering van nuwere subdissiplines. Die mees algemene was die ontstaan van biochemie wat as 'n parallelle onafhanklike vakrigting langs fisiologie ontwikkel het, aanvanklik bekend as "fisiologiese chemie" (Flexner, 1925, p.168). Hierdie en ander vakafbotting is 'n ontwikkeling wat tot vandag toe nog waargeneem word, en vorm 'n belangrike aspek van die problematiek rondom fisiologie-onderwys.

3.3 Fisiologie-onderwys in verhouding tot voorgraadse geneeskundige opleiding

3.3.1 Die rol van die fisiologie-kursus

Vir die post-Flexneriaanse mediese opleiding bestaan daar geen twyfel dat fisiologie 'n noodsaaklike komponent van die kurrikulum in sy volle kontinuum is nie. S6 verklaar Tosteson dan ook: "Physiology is a science basic to medicine. Students of medicine, at all levels of sophistication, must also be students of physiology of man" (1974, p.428). Forster sê weer: "A physician needs to know how the body functions; knowledge of its structure, and even its chemistry, may be of little help if he does not know how it works. Thus, it is imperative that the physician be educated in the best of current knowledge of physiology" (1969, p.807).

Kennis van fisiologie het sogenaamde "mediese waarde", verklaar Warner (1980, p.48). Dit help die mediese student/geneesheer om geneeskunde beide as wetenskap en as praktyk meer suksesvol te begryp en te beoefen (Visser, 1973, pp.47,53).

"Whether a student learned physiology by reading a textbook borrowed from his preceptor's library in the eighteenth century, by listening to lectures in a proprietary medical school in the nineteenth century, or by observing physiological phenomena through his own experiments in a twentieth century laboratory, his efforts reflected the belief that a knowledge of the functioning of the human body enhanced the physician's understanding of both disease and therapeutics" (Warner, 1980, p.48).

Om die nodige fisiologie-kennis by te bring wat vir die beoefening van geneeskunde noodsaaklik is, is 'n moeilike en voortdurende taak (Tosteson, 1974, p.428). Indien 'n mens na die aard van fisiologie-kursusse kyk, is dit opmerklik dat dit gewoonlik in die vorm van "kennis-georiënteerde" kursusse gestruktureer word (cf. Beaton & Mitchell, 1979, p.71), waar die algemene doelstelling is "... to get the student to learn and apply the subject-matter included in the course" (Rowntree, 1981, p.2). Sommige fisiologie-departemente se kursusse poog egter wel om aansluiting te soek by dié wat in die latere kliniese jare van die kurrikulum aangebied word en wat eintlik "metodologiese kursusse" is, met die klem op die verwerwing van prosedures en vaardighede (cf. Rowntree, 1981, p.5). Sō gesien het ons dan te doen met 'n *sinergisme* (cf. Jenerick, 1969, p.99) tussen die doelstellings van geneeskundige opleiding in die breë en van fisiologie-onderwys in die besonder. Hierdie *sinergisme* sal in hoofstuk ses blyk 'n belangrike faktor vir doelformulering vir kursusontwerp te wees.

Enkele algemene doelstellings van fisiologie-onderwys word in die literatuur beklemtoon. Nog vóór die vestiging van die Flexneriaanse model van voorgraadse opleiding was die doel met fisiologie-onderwys in 'n mediese skool:

- om die student voor te berei om te begryp hoe siekte die normale funksie versteur, en selfs hoe die veranderde funksie deur geneesmiddels herstel kan word (Warner, 1980, p.54).

Later, in die post-Flexneriaanse model, is ook ander doelstellings met fisiologie-onderwys nagestreef. Die Lyons-werkgroep (1967, p.5) vermeld byvoorbeeld die volgende:

- fisiologie het 'n koördinerende en sintetiserende rol om te speel ten einde onderrig van die verskillende basiese mediese wetenskappe te integreer.
- fisiologie verleen 'n essensiële inleiding tot die patologiese vakgebiede, insluitende farmakologie.
- fisiologie is in staat om by die student 'n bepaalde vorm van wetenskaplike denke te laat ontwikkel. "Because a knowledge of it (fisiologie) is acquired, in the first place, by analytical work; because this arises out of observation derived from experimentation, which later, in turn, derives from the creative spirit of the experimenter, calling from the outset for a hypothesis that the observed facts can confirm or invalidate; because of all this, physiology has an effective role to play in the training of student reasoning and thought" (Lyons-werkgroep, 1967, p.5).

Die tipiese kursus in fisiologie is 'n orgaansisteem-gebaseerde kursus. "... (it) covers sequentially the physiology of the various systems of the human body" (Frazier & Holcomb, 1972, p.22). Mediese studente ontvang hierdeur onderrig in die verskillende orgaansisteme op 'n wyse wat deur Hall beskryf word "as a series of discrete experien=

ces" (1976, p.38). Die aanvaarde doel van só 'n fisiologie-kursus was ook altyd dat die *fundamentele* aspekte van elke fisiologiese sisteem aan die student oorgedra word. Hierdie benadering geld hedendaags selfs in 'n groter mate. In die voorwoord tot die sesde uitgawe van sy bekende handboek oor mediese fisiologie, vermeld Guyton dat fundamentele fisiologie al meer en meer aandag in teksboeke geniet. "The reason for this is mainly the greater success of the research physiologist in probing deeper into basic mechanisms of function than was true a few years ago" (Guyton, 1981, p.v). Een van die gevolge van dié benadering is dat elke sisteem in 'n fisiologie-kursus as 'n gespesialiseerde onderafdeling in diepte aangebied word, gewoonlik ook deur dosente wat op hul spesifieke terrein hoogs gespesialiseerd is. Tydens onderrig ontstaan hierdeur boonop dikwels 'n kunsmatige skeiding tussen die verskillende sisteme, wat tot fragmentering van die vak lei (cf. Hall, 1976, p.39).

In 'n fisiologie-kursus vir mediese studente behoort fragmentering van die vak voorkom te word, maar moet 'n fundamentele dog oorsigtelike geheelbeeld van die vak steeds voorkeur geniet. Guyton self skryf in hierdie verband dat die doel is: "... to present physiology as *an integrated study of the body's functional systems*, utilizing the new fundamental knowledge to build better *understanding* of the mechanisms upon which life depends" (1981, p.v; eie kursivering). Die basiese doelstelling vir 'n mediese skool se fisiologie-kursus blyk dus te wees:

- om die fisiologiese sisteme as 'n geïntegreerde studie aan te bied (cf. Hall, 1976, p.38), waarin korrelasies en integrasies tussen die verskillende orgaansisteme noodsaaklik is om die funksionering van die liggaam volledig te begryp (Mountcastle, 1980, p.ix) én om op die mees effektiewe wyse by kliniese geneeskunde aansluiting te vind (Forster, 1969, p.807).

3.3.2 Die verband met die prekliniese fase

Fisiologie as een van die sogenaamde basiese mediese wetenskappe vervul gewoonlik 'n rol *vroeg* in die voorgraadse mediese kurrikulum, en word in die algemeen as 'n "nie-kliniese" vak beskou (Borchgrevink, 1978, p.185). Die oorsprong hiervan kan in die Flexneriaanse model vir opleiding teruggevind word, waar die vroeë deel van die tradisionele kurrikulumpatroon moes bydra om geneeskunde op 'n wetenskapsbasis te vestig (cf. Flexner, 1925, p.110; Warner, 1980, pp.67,68) en om die nodige fundering vir die latere patologies-kliniese wetenskappe te lê (cf. Armstrong, 1980, p.85; Freedman, 1980, p.283).

By baie mediese skole word 'n skerp onderskeiding tussen die vroeë of prekliniese en die latere kliniese vakke steeds gehandhaaf (cf. Bowles, 1974, p.1). Die belangrikste rede hiervoor is dat die prekliniese deel van die kurrikulum beskou word as: "... the essential foundation for later professional competence" (Editorial: *Medical Education*, 1980, p.1). Bush bevestig dit deur te sê: "The basic sciences are required in the medical faculty for the provision of the conceptual groundwork upon which subsequent clinical training must be founded (1969, p.128).

Fisiologie se plasing in die prekliniese fase van die kurrikulum, impliseer dat dit 'n bepaalde rol binne die verband van die hêle kurrikulum moet speel. Omdat fisiologie egter 'n vakwetenskap in sy eie reg is en bly, kan 'n departement besluit om dit suiwer as 'n onafhanklike vakdissipline aan te bied (ongeach enige plek wat dit in die geneeskunde-kurrikulum beklee). In sy ondersoek na kursusse in 37 fisiologie-departemente in Europa, rapporteer Posternak byvoorbeeld die volgende mening oor waar die klem in fisiologie-onderrig moet val: "The general thought is that the main emphasis should be on the basic aspect of *physio*=

logy as a scientific discipline to which the professional aspects of medical physiology will be attached during the clinical teaching" (1967, p.16; eie kursivering). Ons het dus hier te doen met die handhawing van die wetenskapskarakter van fisiologie. Hieruit spruit basies 'n tweeledige benadering by die ontwerp van 'n onderwysprogram: éérs 'n kursus waarin die breedte en diepte van navorsing en kennis meegedeel word, en daarna die toepaslike en gerigte aspekte. Flexner het in 1925 reeds hierdie probleem raakgesien en dit as die verkryging van 'n balans tussen die suiwere vakwetenskapsbeoefening en die verstandige herkenning van die behoefte(s) van professioneel-gerigte onderwys beskryf. Die konflik bestaan tussen, soos hy dit stel, "... on the side of physicians for fear that the medical student may be overlooked, and on the side of the investigator for fear that the science may be too narrowly conceived" (1925, p.154).

Die korrekte verband wat 'n fisiologie-kursus met voorgraadse geneeskundige opleiding behoort te hê, en in die lig waarvan 'n moontlike konflik opgelos kan word, word deur Engström as volg gestel: "It is impossible to make an expert biochemist, biophysicist or physiologist out of every doctor and it is also useless, as most of them are not going to make these topics their speciality. The scope and content of the education in e.g., physiology must therefore be determined *in relation to* the ultimate goal of the whole educational scheme" (1967, p.12; eie kursivering). Hierdie is 'n baie belangrike opmerking wat rigtinggewend behoort te wees by besluitneming oor kursusontwerp in fisiologie. "Large science courses in physiology are no substitute for the intensive and clinically oriented presentation in medical school", sê Copp (1976, p.152) van 'n fisiologie-kursus in geneeskunde-onderwys.

Die besondere plek van fisiologie in die prekliniese fase word verskillend in verskillende kurrikula verantwoord. Tot dusver is die vroeë plasing beklemtoon, omdat dit as basis vir latere kliniese onderrig moet dien. Sommige outeurs is egter van mening dat fisiologie nie sonder meer op enige punt in die prekliniese fase geplaas kan word nie. Engström (1967, p.11) verklaar dat weens fisiologiese "... integrative nature" dit so na as moontlik aan die aanvang van kliniese studies geplaas behoort te word. Word die aanbevelings van die General Medical Council vir die leerinhoud van die voorgraadse kurrikulum hiermee saamgelees, naamlik dat die student "should have sufficient knowledge of the structure and functions of the human body in health and disease ..." (GMC, 1980, p.6), dan blyk dit dat daar 'n *doelbewuste aansluiting* van fisiologiese kennis met kliniese medisyne moet wees. Hierdeur voldoen fisiologie-onderwys ook aan die vereiste om *relevant* te wees. "The basic medical course in physiology should include the common denominator of that physiological science which is applicable to all medical specialities", verklaar Forster (1969, p.809).

In hierdie verband verwys Kelman (1980, p.i) na 'n "kunsmatige barrière" wat fisiologie en kliniese geneeskunde in die meeste mediese skole nog skei, en wat eintlik verteenwoordig word deur 'n "grys area" tussen prekliniese fisiologie en die kliniese vakke (p.iii). Kelman se standpunt is dat die fisiologiese kennis binne kliniese verband toegepas moet word. As rede motiveer hy: "... because the present-day tendency is to treat clinical problems from the point of view of disturbed physiology, rather than (as in the past) from the point of view of disturbed anatomy - in terms of 'morbid physiology', rather than of 'morbid anatomy'" (*Ibid*, p.v). Hall sluit hierby aan met sy stelling: "Contemporary medicine approaches disease through pathophysiology" (1977, p.26). Veral in siekte=

toestande waar daar nie 'n skerp onderskeid tussen normaal en abnormaal is nie, speel die kennis van normale fisiologie 'n baie belangrike rol. Guyton brei hierop uit deur te sê dat "... most disease conditions of the body result from abnormal function of one or more of the control systems" (1981, p.v). Hy is daarom van mening dat 'n deeglike kennis van die *beheer* van die verskillende fisiologiese sisteme in die liggaam nie alleen lei tot 'n beter begrip van homeostase nie (kyk 2.1.2), maar juis die weg aandui waarop patofisiologie en/of kliniese fisiologie in die fisiologie-vakkurrikulum geïnkorporeer kan word. Hall gee 'n voorbeeld deur te vra: "How can one approach hypertension except through the normal regulation of blood pressure?" (1977, p.26). 'n Kursusontwerp gebaseer op hierdie beginsel van aansluiting tussen prekliniese en kliniese fases het noodwendig implikasies vir doelformulering sowel as leerstofseleksie.

Aansluitend hierby, maar vanuit 'n ander hoek gesien, bestaan daar ook die neiging om mediese studente tydens die prekliniese fase aan *kliniese praktyk* bloot te stel. Volgens Roddie & Wallace het sō 'n kurrikulum-samestelling intrinsieke motiveringswaarde. "This policy encourages the student to harness his vocational interest in medical matters to the *acquisition* of the necessary knowledge of the basic medical sciences" (1975, p.v; eie kursivering). Verder kan vroeë kliniese kontak ook die kunsmatige skeiding tussen prekliniese en kliniese opleiding probeer oorbrug (Kelman, 1980, p.i; Blank, 1975, p.526). Indien sō 'n kurrikulum-struktuur wel implementeer word, is Roddie & Wallace (1975, p.3) egter van mening dat 'n algemene kennis van normale menslike fisiologie 'n voorvereiste is voordat die gevolge en behandeling van siekte in fisiologiese terme uitgedruk kan word. Weer eens het ons dus te doen met die korrekte plasing van 'n fisiologie-kursus in verhouding tot die doel daarmee.

3.3.3 Die praktiese en die teoretiese komponente van fisiologie-onderwys

Die basiese uitgangspunte vir 'n fisiologie-kursus wat by die *uiteindelike doel* van geneeskundige opleiding aansluiting vind, word deur Posternak as volg beskryf: "There would seem to be agreement that the main emphasis must be put on the methods and fundamental principles which will guide the student, and later the doctor throughout his career, so that they will be able to grasp in a critical manner the advances in medicine. The student must therefore, above all, be made familiar with the *experimental method* and must be *initiated* into general physiology and the *mechanisms of control and regulation*" (1967, p.16; eie kursivering). In die lig hiervan moet die fisiologie-kursus 'n bepaalde inhoud en vorm ten opsigte van beide die praktiese en die teoretiese verkry.

Met betrekking tot die praktiese opleiding in die eksperimentele metode, is *laboratorium-onderrig* in 'n meerdere of mindere mate deel van elke fisiologie-kursus (cf. Short & Tomlinson, 1979, p.225). Tradisionele onderwyssisteme wat in die prekliniese fase aangebied word, sluit gewoonlik 'n volledige laboratoriumprogram vir hul mediese studente in. "The underlying conviction was that the physiology was inherently experimental in character, so that practical 'hands-on' experience was needed to authenticate the learning" (Short & Tomlinson, 1979, p.225).

Die doel met laboratorium-onderrig is volgens Copp om aan studente die geleentheid te gee "... to gain experience in the handling of living tissues and animals in the laboratory" (1976, p.153). Hierby aansluitend formuleer Standing & Tidball twee besondere doelwitte: "a) to develop particular skills in the students, and b) to present problemsolving situations which the student may later encoun=

ter and thus provide solutions (or guidelines) for those situations" (1977, p.6). Gewoonlik word hierdie doelwitte bereik deur studente self eksperimentele werk in laboratoria te laat doen, of om by wyse van demonstrasies en/of tutoriale eksperimentele resultate te versamel, te evalueer en te bespreek (cf. Copp, 1976, pp.153,154; Short & Tomlinson, 1979, p.232; Bijlani, 1981, p.217).

Die meer *teoretiese* deel van die fisiologie-kursus moet volgens Posternak (1967, p.16) ingerig word om die student in te lei in die fisiologiese basis van geneeskunde. In die saamstel van só 'n ideale kursus, waarvan die belangrikste kenmerke in 3.3.2 bespreek is, is die primêre operasionele beginsel volgens Engström steeds: "... to find out the minimal requirements to meet the ultimate goal" (1967, p.12). Hierdie beginsel behels een van die kern onderwyskundige take in die beplanning van 'n fisiologie-kursus, en behoort onder andere tydens kursusontwerp in 'n duideliker doelformulering gestalte te vind.

3.4 Samevatting

In hierdie hoofstuk is die spesifieke en eiesoortige rol van fisiologie as vakwetenskap ontleed binne konteks van die onderwysprogram vir voorgraadse geneeskundige opleiding. Veral is gelet op die tiperende aspekte van 'n fisiologie-kursus, en daaruit kon afgelei word dat die fundamentele fisiologie van die verskillende orgaansisteme normaalweg in 'n kursus beklemtoon word. 'n Riglyn vir algemene kursusdoelstellings is dat daar 'n basiese kennis en begrip van die normale fisiologiese meganismes en prosesse moet wees. Wanneer fisiologie verder as 'n integrale komponent van 'n meerjarige professionele geneeskunde-kurrikulum sy bestaansreg het, moet 'n doelbewuste aansluiting van fisiologie-kennis met kliniese geneeskunde in die

kursusontwerp gesoek word om aan die kriterium van relevansie te voldoen.

Voordat 'n vollediger vakdidaktiese ondersoek na kontemporêre onderwyssisteme in fisiologie gedoen word, word in hoofstuk vier eers na die onderwyskundige proses van kursusontwerp gekyk. Klem word geplaas op die plek wat doel-formulering behoort in te neem, veral wanneer die fisiologie-*vakkurrikulum* as uitgangspunt vir kursusontwerp geneem word.

HOOFSTUK VIER

DIE PLEK VAN DOELFORMULERING IN KURRIKULERING EN DIE DAARSTELLING VAN 'N KURSUSONTWERP

4.1 Kurrikulering en mediese onderwys

'n Bestendige en toenemende belangstelling in *kurrikulering* oor die laaste vyftig jaar, en die stortvloed van publikasies hieroor (cf. Krüger, 1980, p.10), beklemtoon die belang van hierdie omvattende aspek van die didaktiese of onderwyskundige problematiek. Ook in tersiêre onderwys word spesifieke aandag aan kurrikulering gegee, en in 'n veld soos dié van geneeskundige opleiding is in die laaste drie dekades ook verskeie verbeeldingryke en selfs rewolusionêre kurrikuleringsprojekte van stapel gestuur (kyk 2.3.1.2).

In die literatuur oor geneeskunde-onderwys vind 'n kontinue gesprek oor die aspek van kurrikulering plaas. Verskeie probleemareas is reeds duidelik geïdentifiseer. In aansluiting by dié wat voorlopig reeds vir die prekliniese onderrig in 2.6 genoem is, is veral die toenemende en vin-nig veranderende korpus van geneeskundige kennis as een van die mees knellende probleme op die terrein van mediese kurrikulering uitgewys (kyk 2.5.1). Hierdie kennis-toename word deur Dornhorst (1981, p.513) beskou as die belangrikste rede vir die dilemma waarin huidige kurrikula verkeer. As onderwyskundige sê Krüger dat dit juis só is "... as gevolg van die oorlading van *vakkurrikula* deur die byna roekelose opstapeling van leerinhoud" (1980, pp.10,11; eie kursivering). Dat die hartpunt van die problematiek

rondom kurrikulering (ôók in mediese opleiding) juis op die terrein van die *vakkurrikulum* lê, en dus op die spesifieke *kursus* van 'n departement en/of vakwetenskap dui, is nie onverwags nie. Schmidt en sy medewerkers te Maastricht lys 'n paar aspekte wat 'n rol in kurrikulering in geneeskunde-onderwys speel. In mindere of meerdere mate beklemtoon almal die essensiële rol wat kurrikulering op *kursusvlak* speel.

Die volgende aspekte word tans deur die Maastricht-groep as die belangrikste kurrikuleringsprobleme beskou: die irrelevansie van baie van die leerstof wat studente in die tradisionele kurrikulum moet leer; die gebrek aan integrasie van leerstof in die verskillende geneeskundige dissiplines; en die behoefte dat studente vir 'n lewenslange leer voorberei moet word (Schmidt, 1980, p.1; 1983, p.11; en Schmidt & Bouhuijs, 1980; cf. ook Neame, 1982, p.142). Elkeen van hierdie aspekte dui op die essensiële plek wat die beplanning van kursusse (as vakkurrikula) inneem.

4.2 Kursusontwerp op vakkurrikulum-vlak

4.2.1 Die betekenis van die begrippe kurrikulum/vakkurrikulum/kursus

Alhoewel 'n omskrywing en definiëring van die term "kurrikulum" waarskynlik nie kurrikulêre probleme as sodanig gaan oplos nie, moet dit minstens soos Lawrence Stenhouse dit stel, perspektiewe bied om hierdie probleme te belig (1975, p.1). Vir die doel van hierdie hoofstuk word spesifiek ook op die term *vakkurrikulum* en *kursus* gelet.

4.2.1.1 Kurrikulum as beplande proses

Tyler meen dat die term kurrikulum in die mees algemene sin op *vakinhoud* dui, "an outline of a course of study" (1975, p.19). Etimologies is die woord afkomstig van die Latyn '*currere*', wat beteken om te hardloop (Hill, 1974, p.7). Die betekenis van die woord *kurrikulum* is dus streng gesproke 'n wedren, inderdaad 'n 'strydwa-wedren na 'n bepaalde doel', "a chariot course, a road to be travelled" (cf. Davies, 1976, p.30).

Hill het 'n deeglike literatuurstudie oor die betekenis van die begrip kurrikulum gemaak. Hy omskryf dit as 'n wetenskaplik-verantwoordbare dokument wat geselekteerde en geordende leerstof insluit, met 'n aanduiding van die didaktiese oorwegings wat instrumenteel is tot die verwesenliking van die geformuleerde doelstellings (1974, pp.20,21). In sy definisie bring Krüger die eiesoortige terminologie wat binne die didaktiese veld van die kurrikulum ontwikkel het, na vore: "'n Kurrikulum is geselekteerde en geordende onderriginhoude wat 'n program vir die onderrig daarstel waarin daar 'n funksionele samehang tussen situasie-analise, doelstelling, beplande leerervaring, aktualiseringsgeleentehede en evaluering aan te wys is" (1980, p.19). Kurrikulum beteken daarom per definisie "hele baan" of beplande weg waarlangs beweeg moet word (Krüger, 1980, p.12). Wheeler sê dan ook: "By 'curriculum' we mean the planned experiences offered to the learner" (1967, p.11).

Volgens Kelly (1977, p.3) kan die onderrigleergebeure nou verwys na:

- òf die inhoud van 'n spesifieke vakgebied of vakwetenskaplike studieterrein;
- òf na die totale onderrigprogram van die betrokke onderwysinstelling.

Ons het dus minstens met 'n tweeledige dimensie te doen, naamlik 'n sillabus (leerplan) en 'n kurrikulum (leergang).

4.2.1.2 Kurrikulum en sillabus

Die gangbare terminologie in geneeskunde-onderwys, soos ook vir die breë terrein van die tersiêre onderwys, is soms verwarrend ten opsigte van die gebruik van begrippe soos kurrikulum, kursus en sillabus. Die reeks kursusse, as beplande onderrigleergebeure, uit verskillende vakgebiede wat oor 'n sekere gespesifiseerde tydperk en in 'n bepaalde volgorde as 'n graad- of diploma-eenheid saamgegroeper word, word in die algemeen 'n kurrikulum genoem (cf. UOVS, 1984, p.34; ook Bevelander et al., 1959, p.17). Binne hierdie konteks impliseer 'n kurrikulum "... die volle amptelik-georganiseerde en voorgeskrewe universiteitsloopbaan van 'n student en sluit inhoud, metode, tegnieke, leermiddele en aktiwiteite in wat nodig geag word vir die bereiking van 'n bepaalde stadium van opvoedkundige ontwikkeling" (Preller, 1971, p.227). Onderwyskundig dui die kurrikulum aan waarlangs die onderrigleergebeure vir 'n graadkursus moet verloop (cf. Hill, 1974, p.258).

Die term *vakkurrikulum* kan volgens Pauw ook gebruik word vir "die totale inhoud wat 'n student in 'n vak oor 'n kursus moet bemeester" (1978, p.3; cf. ook Davies, 1976, p.172). Volgens Bekker (1979, p.88) kan die vakkurrikulum verder in leereenhede of modules of selfs jaarkursusse onderverdeel word.

'n *Sillabus* word beskou as saaklik geordende leerinhoud (vakleerstof) vir elke jaarkursus/module/leereenheid (Bekker, 1979, p.35; Pauw, 1978, p.3). Van Dyk & van der Stoep (1977, p.105) beskryf die sillabus as temas wat tot vakbesonderhede (vakinhoud) gereduseer word. Hierdie siening van 'n sillabus word ook weerspieël in die sinonieme term, *leerplan*: "'n Indeling van die leerstof van 'n spesifieke vak sodat dit metodies oor die semesters/

jare verdeel is" (UOVS, 1984, p.34). Bekker sê dat die sillabus normaalweg uit die volgende bestaan: "... 'n aantal onderafdelings wat in 'n bepaalde verbandhoudende volgorde met mekaar skakel afhangende van die aard van die struktuur van die inhoud van die besondere vak" (1979, p.35).

Die sillabus omskryf dus hoofsaaklik geselekteerde en soms geordende vakinhoud. Dit is gewoonlik egter weinig meer as "'n strak opgawe van inhoud wat 'voorgeskryf' is en in die loop van 'n sekere tyd (gewoonlik 'n jaar) onderrig moet word" (Krüger, 1980, p.20). Wanneer die sillabus egter ook aanduidings van geëkspliseerde doelstellings, beplande leerervarings en evalueringshandelinge behels, moet dit wyer omskryf word (cf. Bekker, 1979, p.36). Hierdie outeur gebruik dan ook die term *vakkurrikulum* hiervoor, en kwalifiseer sillabus as die "kenniskern van die vakkurrikulum" (1979, p.36).

4.2.1.3 Vakkurrikulum en kursus

Dit blyk uit voorafgaande dat daar 'n bepaalde oorgang tussen sillabus, vakkurrikulum en kurrikulum is. Die woord kurrikulum, in teenstelling met die woord sillabus, verteenwoordig volgens Krüger 'n meer dinamiese en rasonale program van geselekteerde vakinhoud "... in doelformulering en evalueringsperspektief" (1980, p.20). Vir 'n bepaalde dissipline (soos fisiologie) behoort die begrip *vakkurrikulum* daarom 'n sleutelrol te speel (cf. Bevelander et al., 1959, p.16). Aan die een kant wys dit heen na die totale kurrikulum, wat uit 'n reeks kursusse vir 'n bepaalde graad bestaan (en dus verskillende vakkurrikula behels). Aan die ander kant verwys die vakkurrikulum na die rol wat die besondere vak se ontsluiting moet speel. Hierdie dubbelverband waarna die begrip vakkurrikulum verwys, blyk

onder andere uit A.V. Kelly se spesifieke gebruik van die woord 'kurrikulum' wanneer hy sê dat: "... once (the total curriculum) is established on a firm basis, *the curriculum of individual subjects* should fall into place" (1977, p.3; eie kursivering).

Die vakkurrikulum as die totale leerinhoud van 'n bepaalde vak, sowel as die *vorm* waarin die inhoud as onderrigleer=gebeure gestalte verkry, vind gewoonlik neerslag in 'n *kursus*. 'n Kursus vorm enersyds 'n afgeronde geheel wat oor 'n vasgestelde tydperk aangebied word (UOVS, 1984, p.34), maar andersyds is dit ook 'n deelkomponent van die graad of diploma se kurrikulum (Rowntree, 1981, p.1). 'n Kursus kan nie in isolasie van die kurrikulum gesien word nie, soos Mathias & Rutherford (1982, p.55), na aanleiding van hul ervaring met kursusbeplanning, dan ook bevestig: "An individual course exists within the much wider context of the degree course programme with which it interacts in complex ways." Verder dra 'n kursus ook die karakter van verbesondering. Holleman beklemtoon dit deur te wys op die plek van nie net die vak nie, maar ook van die leer=der: "Een cursus is een voorbedachte opeenvolging van doelgerichte onderwijs en studieactiviteiten voor één of meer studenten" (1976, p.163).

Dieselfde kurrikuleringsaktiwiteite as wat vir die beplanning en ontwerp van 'n hele kurrikulum geld, moet ook ten opsigte van die vakkurrikulum aangewend word en wel as 'n kursusontwerp. Kursusontwerp is dus 'n deelaspek van die kurrikuleringspraktyk (cf. Bekker, 1979, pp.36,37).

4.2.2 Die begrip kursusontwerp/kurrikulumontwerp

Die begrippe kurrikulering of kurrikulumontwikkeling of kurrikulumontwerp of didaktiese ontwerp is tot 'n groot

mate uitruilbaar, en dui inderdaad 'n proses aan wat Zais (1976, p.195) treffend "'n anatomie van die kurrikulum" noem. Om onnodige detail-bespreking van terminologie te vermy, kan dadelik gesê word dat *kurrikulering* inderdaad na *onderrigleerbeplanning* as basiese proses verwys. In die ontwerp van 'n kurrikulum/kursus is daar dus sprake van beplanning vir suksesvolle leer.

Ten opsigte van die beplanningsfaset maak Krüger egter wel onderskeid tussen kurrikulumontwerp en -konstruksie. Hy sê: "Die begrip kurrikulumontwerp verskil van die begrip kurrikulumkonstruksie daarin dat die konstruksie eintlik 'n opvolging van die ontwerp is. In die ontwerp van 'n kurrikulum spreek die partikuliere inhoude nie so sterk as in die konstruksie van 'n kurrikulum nie; in die ontwerp gaan dit eerder om die daarstel van *beginsels en kriteria vir kurrikulering*" (1980, p.21; eie kursivering). Hierdeur word beplande onderrigleergebeure dan in werking gestel. Die besondere bedoeling by die ontwerp van 'n kurrikulum is dus "dat so 'n kurrikulum 'n stuur- en rig-instrument vir leer" sal wees (Krüger, 1980, p.31). Die selfde geld sekerlik vir die vakkurrikulum; daarom kan kurrikulering vir 'n vak of vakgebied meer spesifiek as *kursusontwerp* aangedui word.

In die ontwerp van 'n kurrikulum/kursus beklemtoon outeurs soos onder meer Stenhouse dat die onderrigleerbeplanning *in die praktyk* verantwoord moet word: "It (kurrikulum-en/of kursusontwerp) involves both content and method, and in its widest application takes account of *the problem of implementation* in the institutions of the educational system" (1975, p.5; eie kursivering). Ook R.W. Tyler sê dat "... curriculum development is a *practical* enterprise, not a theoretical study. It endeavors to *design* a system to achieve an educational end and is not primarily attempting to explain an existential phenomenon" (1975, p.18; eie kur=

sivering). Kurrikulum- en kursusontwerp is dus 'n breë en omvattende taak, wat uiteindelik vir die praktyk riglyne moet verskaf. Nicholls & Nicholls sê: "Curriculum development is essentially a bringing together of theory and practice - both must be involved" (1978, p.95). Daarom is 'n kurrikulum vir Stenhouse: "... a particular form of specification about the practice of teaching and not ... a package of materials or a syllabus of ground to be covered" (1975, p.142).

Wat dus beklemtoon word, is dat kursus- en kurrikulumontwerp *rasioneel* moet geskied om vir die onderwyspraktyk bruikbaar te wees. In die woorde van Pauw: beplande leerhandeling moet rasioneel verantwoord kan word (1978, p.3). Kelly sê: "... it (must be) implemented according to carefully thoughtout strategies" (1977, p.2).

Rasionele kurrikulum- en kursusontwerp word gekenmerk deur die formulering van doelstellings en prosedures om hierdie doelstellings te bereik (Kelly, 1977, p.8; cf. ook Davies, 1976, p.13; Hampson, 1975, p.1; Hill, 1974, p.21). De Corte et al. sê tereg: "Immers, de vraag naar de doelstellingen vormt niet alleen het uitgangspunt van elk onderwijsleerproces, maar is bovendien oriënterend voor de gehele reeks beslissingen die moeten uitmonden in een antwoord en hanteerbaar werkplan voor het didactisch handelen" (1976, p.36). In wese behels hierdie rasonele werkswyse 'n sisteembenadering tot onderrig en leer (cf. Strydom & Helm, 1981, p.4), met besondere klem op die verwesenliking van geformuleerde doelstellings. Halliburton, in Chickering et al. (1977, p.51), bevestig dit treffend deur te sê: "The concept of design includes the preliminary definition of a problem or a goal, the shaping of a plan to solve the problem or attain the goal, and the implementation of the plan." 'n Kurrikulum as "beplande leerervaringe" (Wheeler, 1967) word dus verbreed na dié van 'n

uitgewerkte ontwerp, waarin die onderwysdoelstellings en die middele (leerstof, metodes en tegnieke) om die doelstellinge te bereik en te evalueer, volledig beskryf word (cf. Gerris, 1978, p.301). Kursusontwerp is dus "a conscious, structured activity ..." (Chickering et al., 1977, p.52).

Op grond van hierdie uitgangspunte oor kursus- en kurrikulumontwerp, is heelwat modelle vir kurrikuleringsaktiwiteite al in die literatuur beskrywe. Enkele toepaslike aspekte word kortliks aangestip.

4.3 Modelle vir kursusontwerp

4.3.1 Elemente in kurrikulering

Die bekende Tyler-model (1950) het sedert die 1950s en 1960s sekerlik die meeste bygedra tot die ontwikkeling van modelle vir kurrikulering (cf. Krüger, 1980, p.23). In die meeste modelle is daar gewoonlik sprake van *elemente of beginsels*. Goodlad skryf byvoorbeeld dat in enige poging om 'n kurrikulum-model te konseptualiseer, 'substantiewe elemente' geïdentifiseer moet word. Hy sê: "... the substantive elements of curriculum are the most important since they have to do, ultimately, with what is to be learned in or through a curriculum" (1979, pp.353,4).

Hierdie elemente word normaalweg beskou as ingesluit te wees in die Tyler-model, veral soos dit blyk uit R.W. Tyler se vier oorspronklike vrae wat vir enige onderrigprogram gevra moet word (op makro- of graadvlak, en/of op kursusvlak) (1950, pp.1,2):

- "(a) What educational purposes should the school seek to attain?
- (b) What educational experiences can be provided that are likely to attain these purposes?
- (c) How can these educational experiences be effectively organized?
- (d) How can we determine whether these purposes are being attained?"

Die kurrikulumelemente wat gewoonlik uit hierdie vrae afgelei word, en wat in interaksie met mekaar is, word oor die algemeen as "*doelwitte*", "*inhoud*", "*metode*" en "*evaluering*" beskou (Kelly, 1980, p.15). In die meeste werke sedert die 1960s dien alhierdie elemente of beginsels as die basis waarop kurrikulum- en kursusontwerp gedoen word (cf. Nicholls & Nicholls, 1978, p.21; Wheeler, 1967, p.30; Taba, 1962, p.10). De Corte et al. stel dit s6:
"Zowel bij het opstellen van curricula als bij de voorbereiding van lessen moet telkens weer gekozen worden tussen mogelijke alternatieven inzake doeleinden, leerinhouden, didactische werkvormen en evaluatietechnieken" (1976, p.36). Ook op die terrein van die tersiêre onderwys word hierdie elemente as deel van kurrikulum- en kursusontwerp beskou. Halliburton (in Chickering et al., 1977, p.70) stel byvoorbeeld die volgende ses vrae aan die orde waarin al vier elemente herkenbaar is:

"Viable models of curriculum development make allowance for answers to at least the following questions:

1. Why am I teaching this?
2. Why am I teaching this in this particular way?
3. How should I organize the content of my course?
4. What technology is appropriate?
5. What do I expect students to be able to do, or to know, or to believe as a result of my course?
6. How do I know how successful I have been? "

Die elemente dien om die kurrikulum te struktureer. Op grond daarvan kan logiese en rasonale beplanning van die kurrikulum plaasvind. Verskeie werkers op die gebied van kurrikulering formuleer dan ook hul idees oor die kurrikulum op grond van hierdie 'substantiewe elemente'. Hampson stel dit so: "Much of what occurred in the field tended to reflect in gray tones the influence of Tyler's seminal thinking" (1975, p.2). Iemand soos Bekker praat dan ook van hierdie komponente as "die infrastruktuur van die kurrikuleringshandeling" - ongeag die vlak waarop gekurrikuleer word (1979, p.103).

4.3.2 Kurrikuleringsmodelle

Vir die proses van kurrikulering - hetsy ten opsigte van die totale kurrikulum of ten opsigte van die vakkurrikulum - word binne die konteks van die kurrikulumelemente 'n paar tradisionele modelle in die literatuur teëgekomp.

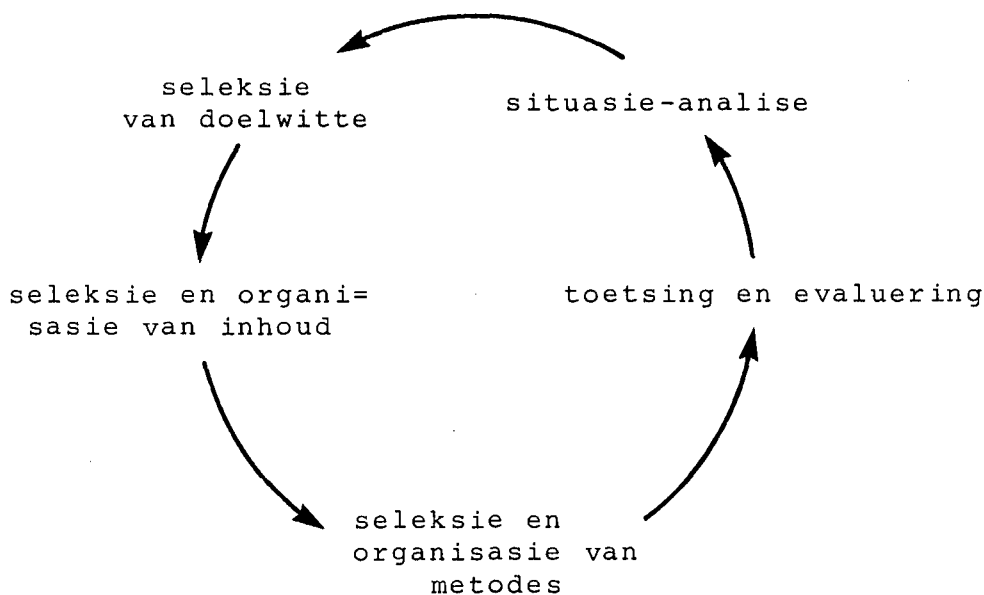
4.3.2.1 Doelwitmodelle

Uit Tyler (1950) se *doelwitmodel* ('n rasonale, klassieke en sekwenstiële model), het meer spesifieke modelle ontwikkel. Die bekendstes is die sikliese modelle, soos onder andere deur Wheeler (1967) en Nicholls & Nicholls (1978) beskrywe. Die interaksie-model van Taba (1962) weer behels 'n ordelike reeks stappe vir die konseptualisering van die ontwerp-elemente (cf. Krüger, 1980, pp.24-26). Taba se sewe stappe (1962, p.12) toon die interaksie tussen elemente aan en die implikasies hiervan, onder meer dat die kursusontwerper op enige punt in die ontwerp kan begin en in enige volgorde tussen die elemente kan deurbeweeg. Die *leersituasie* bepaal hier die metode waarvolgens ontwerp behoort te word (Krüger, 1980, p.31), en die elemente

modifiseer mekaar soos die ontwerp vorder.

Die sikliese modelle stel die idee van 'n proses of verloop of vloei van onderrig en leer in 'n kursus of 'n kurrikulum redelik goed voor (cf. Wheeler, 1967). Nicholls & Nicholls motiveer die sikliese aard as volg: "... The relationship among the various elements of the curriculum ... are built into a continuous cycle of activities which constitute a process of curriculum development" (1978, p.96). Kursus- en kurrikulumontwerp word dus deur die sikliese modelle as 'n dinamiese en kontinue proses aangedui, en volgens Krüger (1980, p.31) is dit noodsaaklik dat dit s6 verstaan en geoperasionaliseer sal word.

In h6l sikliese model voeg Nicholls & Nicholls (1978) nog 'n stap by die vier elemente wat in 4.3.1 genoem is, naamlik di6 van "*situasie-analise*." Dit is: "... an analysis of all the factors which make up the total situation" (p.21). Hul model word in fig. 4.1 skematies voorgestel (cf. ook Zais, 1976, p.439):



Figuur 4.1 Die sikliese kurrikulumproses (volgens Nicholls & Nicholls (1978, pp.21,96)).

In die praktyk beteken die sikliese benadering nie noodwendig dat daar in 'n vasgestelde volgorde van een element na die volgende beweeg moet word nie. Inteendeel, daar is 'n voortdurende heen-en-weer beweging tussen die verskillende elemente. In hierdie opsig is daar ooreenkomste met die interaksie-model.

Oor die algemeen, egter, is die doelwitmodelle wel daarop gerig om die doelstellings (doelwitte) wat aan die begin vir die kurrikulum of kursus of gedeeltes daarvan geselekteer en geformuleer is, te laat realiseer. Die seleksie en ordening van leerstof, die keuse van onderrigleermetodes en die evalueringspraktyk word toegepas om die doelstellings (doelwitte) te bereik (cf. Nicholls & Nicholls, 1975, p.16; Wyn Pugh & Engel, 1978, p.11). Hierdie vorm van kursusontwerp sien die onderrigleersituasie as: "... an instrumental process that can be defined by reference to short-term goals" (Kelly, 1980, p.19). Die doelstellings wat dan ook gewoonlik hier ter sprake is, is leerdoelwitte (wat 'n spesifisering van leergedrag by die student behels) (Stenhouse, 1975, p.54). (Kyk verder 4.5).

Volgens Kelly is die kritiek teen die doelwitmodel dat dit onder andere klem lê op *wat* onderrig moet word, eerder as op *hoe* geleer word (1980, p.19). Die beswaar is veral teen 'n benadering wat berus op 'n prespesifisering van leerdoelwitte, en wat dus nie genoegsaam voorsiening maak vir 'n buigsame en dinamiese onderrigleerproses nie (Kelly, 1980, p.16). Die beplanning van veral kursusse wat volgens Rowntree (1981, p.2) se terminologie "kennis-georiënteerd" is, en waarvan die fisiologie-kursus in voorgraadse geneeskunde 'n tiperende voorbeeld is, gaan dikwels mank hieraan. 'n Outeur soos D. Halliburton (in Chickering *et al.*, 1977, pp.41-46) omskryf hierdie probleem vanuit 'n ander hoek. In sy bespreking van huidige kurrikulêre praktyk in hoër onderwys in die VSA sê hy dat baie kursusse op

'n blote oordrag van kennis berus: "On one side, knowledge is transmitted (the standpoint of the teacher); on the other side, knowledge is acquired (the presumed standpoint of the learner)." Minder klem word dus op die ontwikkeling van kritiese denke by die studente as persoon geplaas. Die onderliggende probleem, volgens Halliburton, is dat kennis as "learning what" gedefinieer word. Daarom verklaar hy dan ook as volg: "One may say to the learner who has gone through the process of the curriculum: What do you know how to do? When we frame the question of educational outcomes in that form, we affirm the importance, not of learning what, but of learning *how*" (*Ibid.*, p.44). 'n Model vir kursusontwerp behoort hierdie soort probleem te ondervang, en juis die sikliese aard van sommige van die doelwitmodelle kan hiervoor voorsiening maak.

4.3.2.2 Prosesmodel

Die prosesmodel, wat onder andere in die laaste dekade deur outeurs in die Verenigde Koninkryk sterk beklemtoon word, "... sees the central focus of curriculum as neither objectives nor content but as processes or principles of procedure" (Kelly, 1980, p.18). Iemand soos Stenhouse beweer dat die doelwitmodel te veel op die produk en te min op die praktyk gerig is. Hy sê: "The improvement of practice rests on diagnosis, not prognosis. It is not by concentrating on the analysis of health that we cure our ills" (1975, p.83).

In wese beoog die prosesmodel 'n leerstofseleksie wat nie noodwendig gekoppel is aan 'n (leer)doelwitformulering nie (Stenhouse, 1975, p.84). Hierdie outeur motiveer as volg: "Within knowledge and arts areas, it is possible to select content for a curriculum unit without reference to student behaviours or indeed to ends of any kind other

than that of representing the form of knowledge in the curriculum. This is because a form of knowledge has structure, and it involves procedures, concepts and criteria. Content can be selected to exemplify the most important procedures, the key concepts and the areas and situations in which the criteria hold" (1975, p.85). Dit is hierdie sleutelprosedures, -konsepte en -kriteria wat in 'n vak-wetenskap op sigself belangrik is (omdat dit "die fokki van spekulasie en nie die objek van bemeestering" is nie), en daarom eerder tot begrip van die betrokke vak/tema lei (Stenhouse, 1975, pp.85,86).

Stenhouse se kursusontwerp geskied veral in terme van wat die dosent moet doen op die vlak van onderrigmetodes (prosedures) én wat die leerinhoud moet wees (1975, p.90). "In such a case our statement about a curriculum would be an answer to the question: *how* is the teacher to handle *what*?" (p.90; eie kursivering). Uit voorbeelde wat Stenhouse gee (pp.90-94), blyk dit dat die "prosedures" waarna hy verwys, verband hou met die proses van leer eerder as met die produk van die leerproses (p.92). So byvoorbeeld sê Davies (1977, p.105) in sy werk oor kursusontwerp in fisika-onderwys, die volgende: "Fundamentally, the difficulties of teaching such abilities as problem-solving arise because process-aims rather than aims of content are involved." Omdat die prosesmodel minstens leerstof-verwant is (Stenhouse, 1975, p.94), setel dit in die vak-struktuur. Hierdie model in kursusontwerp is volgens Stenhouse dus "... more appropriate than the objectives model in the areas of the curriculum which centre on knowledge and understanding" (p.97). Die doelwitmodel vind daarteenoor weer makliker toepassing in kursusareas waar die klem bloot op inligting en/of konsepte en/of vaardighede val. Omdat die fisiologie-kursus tipies "kennis-georiënteerd" is, maar tog insig in prosesse en gepaardgaande probleemoplossing vereis, behoort die kursusontwerp in

fisiologie fasette van beide modelle te inkorporeer. Davies (1977, p.104) stel byvoorbeeld juis voor dat *prosedures* vir diepte-studie ook voorgeskryf moet word tesame met die formulering van onderwysdoelstellings en leerdoelwitte.

Tot dusver blyk 'n noodsaaklike voorvereiste te wees dat die begrippe doelwit en doelstelling binne verband van die kursusontwerpmodelle duideliker omlyn moet word. Veral behoort doelformuleringsaktiwiteite as die begin van leerstofseleksie en -strukturering gesien te word. Die prosesmodel se "wat en hoe onderrig moet word", word dan nader aan die doelwitmodel se vereiste vir 'n analitiese benadering tot kursusontwerp gebring (cf. Rowntree, 1981, pp.42,54,68). Alvorens doelformulering, as element in kursusontwerp, in 4.5 vollediger in behandeling geneem word, word kursusontwerp self eers in didaktiese perspektief geplaas.

4.4 Kursusontwerp binne verband van die besondere didaktiek

4.4.1 Die besondere didaktiek

Didakties gesien sluit onderwys die konvensionele triade van *onderrig* en *leer* aan die hand van *vakinhoud* (*leerstof*) in. Strydom sê dan ook: "Onderwys word as 'n onderrig=leergebeure aan die hand van leerstof verfyn in die didaktiek" (1981, p.46). En verder: "In die tersiêre didaktiek sal die dosent en die student met wetenskap as leerstof betrokke wees" (1981, p.50).

In die voorafgaande paragrafe is die onderlinge afhanklike vervlegting van die elemente in kurrikulum- en kursusontwerp beklemtoon. Anders gestel: *die verskillende elemente*

ter sprake in die kurrikuleringsmodelle vorm saam 'n didaktiese ontwerpeenheid vir 'n bepaalde kursus. Met hierdie stellinginname word die terrein van die besondere didaktiek betree, en, vir die doel van hierdie ondersoek, wel op die vlak van die onderwysbeoefening in 'n bepaalde universiteitsfakulteit en -departement (cf. ook Strydom, 1981, p.51).

Die besondere didaktiek pas die unieke vakwetenskaplike leerstof, die onderrigstyl van die dosent en die leerstyl van die student in 'n spesifieke onderrigleersituasie binne 'n onderwysinstelling toe (Strydom, 1981, p.45). Die veld van die didaktiek en die besondere didaktiek het enersyds te doen met wat Bevelander et al. die "*onderwijsleer*" noem, dit wil sê: "de theorie van het onderwijzen" (1959, p.8). Andersyds egter ook met *die praktyk* daarvan, waar rekenskap gegee word van die praktiese aspekte van "om onderwys te gee", met ander woorde, 'n ontwerp (cf. Strydom, 1981, p.45). Die onderskeiding tussen enersyds die *teoretiese onderbou* en andersyds die *ontwerp* van die didaktiek, het besondere betekenis vir die kurrikulum-/kursusontwerp.

Volgens Strydom (1981, p.47) vra die didaktiek in sy *teoretiese onderbou* die volgende vrae:

- wat is onderwys?
- hoe funksioneer hierdie onderwys?

In die besondere (tersiêre) didaktiek kan beide hierdie vrae byvoorbeeld toegepas word op die *geneeskunde-onderwys* – en in hoofstuk twee is die belangrikste tersaaklike aspekte in hierdie verband as die teoretiese onderbou van die *kurrikulum* bespreek. Hierdie vrae het ook op die *fisiologie-onderwys* self betrekking – en in hoofstuk drie is dit as die onderbou van 'n bepaalde *departement/vakwetenskap/kursus* beantwoord. Sodanige antwoorde dien dus as

teoretiese begronding of as omvattende *situasie-analise* vir die fisiologie-kursus in voorgraadse geneeskundige opleiding.

Die didaktiek vra egter in sy *ontwerp* drie verdere vrae (Strydom, 1981, p.47), wat eweneens op 'n fisiologie-kursus betrekking het:

- waarom moet 'n sekere onderwys gegee word? (Waarheen moet die onderwys lei?)
- wat moet onderrig en geleer (onderwys) word?
- hoe moet onderrig en geleer (onderwys) word?

Die eerste vraag verteenwoordig doelbepaling en -formuleering, die tweede leerstofseleksie en -strukturering, terwyl die laaste vraag seleksie van metodes en tegnieke soos wel as evaluering insluit (cf. Strydom, 1981, p.47). Dit verteenwoordig dus die *kurrikuleringselemente* soos in 4.3.1 geïdentifiseer.

4.4.2 Didaktiese of onderwyskundige ontwerp

Omdat die besondere (tersiêre) didaktiek juis 'n brug wil slaan tussen teorie en praktyk, beskryf dit praktiese weë waarlangs algemeen didaktiese uitgangspunte (teorie) in die werklike onderrigleersituasie gerealiseer kan word (cf. Strydom, 1981, p.52). Bevelander et al. kwalifiseer verder: "De speciale didactiek behandelt problemen, die betrekking hebben op het onderwijs in een bepaalde vak en, wanneer gedacht wordt aan doorbreking der vakkensplitsing, op het onderwijs in een groep van vakken" (1959, p.8). Sō afgebaken het dit direkte toepassing vir die kursusbeplanning in voorgraadse geneeskundige opleiding.

Bevelander et al. (1959, p.8) bring ook die volgende aspekte

van die besondere didaktiek na vore:

- (a) dit maak die algemeen didaktiese riglyne hanteerbaar vir 'n bepaalde vak of vakgroep; en
- (b) hierdie vakverbesondering moet veral verband hou
 - met die eise van die leerinhoud van die betrokke vak/vakgroep, en
 - met die "...doel dat men met dit onderwijs beoogt."

Die besondere of spesiale of vak-didaktiek "... wil die gegewens wat die besondere didaktiek as geldig vir die onderwys van alle vakke aangewys het, interpreteer, in 'n besondere vak evalueer, dit by die eise van die leerstof aanpas en so die vakdidaktiek opbou. As opgawe wil dit die besondere probleme by die onderrig van elke individuele vak oplos" (Strydom, 1981, pp.52,53,59).

In konkrete vorm, volgens Bevelander et al. (1959, p.8), word hierdie besondere didaktiek vir die onderwys van 'n bepaalde vak gekenmerk:

- "door de keuze en de ordening van de leerstof,
- haar wijze van aanbieding en verwerking
- en door de hulpmiddelen ..."

Wat onderrig moet word en hoe onderrig moet word, word dus beplan en gespesifiseer. Wanneer dit nou vir 'n bepaalde vakkurrikulum toegepas word, word inderdaad met die *onderwys- of kursusontwerp* gewerk. Strydom sê dat die besondere didaktiek die "didaktiese ontwerp" van 'n bepaalde vakwetenskap verken (1981, pp.58-59).

Die kernvrae vir die onderwys- of kursusontwerp in die besondere didaktiek, is egter nie net wat en hoe onderwys moet word nie, maar ook waarom 'n sekere onderwys gegee moet word. Hier word bedoel dat korrekte doelbepaling en -formulering 'n sentrale plek in die kursusontwerp beklee

(cf. Strydom, 1981, p.59). Dié sentrale plek word juis beklemtoon wanneer gelet word op die wedersydse invloed wat onderwysdoelstellings op die ander elemente van die ontwerp het of behoort te hê. Stenhouse (1975, p.5) stel byvoorbeeld dat 'n kurrikulum/vakkurrikulum sekere basiese riglyne moet gee:

- vir die seleksie van leerstof,
- vir die ontwikkeling van 'n onderrigstrategie, en
- vir besluitneming oor die volgorde.

Sonder duidelike doelformulering is hierdie riglyne moeilik te ontwerp. Inderdaad het dit reeds uit die verskillende kurrikuleringsmodelle geblyk dat 'n nadere omskrywing van doelformulering/doelwitstelling, as deelkomponent van die kurrikuleringspraktyk, 'n rigtende funksie het, en dus noodsaaklik is ten einde onderrigleersituasies te ontwerp en te stuur (cf. Bekker, 1979, p.37; Krüger, 1980, p.53).

4.5 Doelformulering as element van kursusontwerp

4.5.1 Verskillende vlakke van doelformulering

In die vorige paragraaf is aangedui dat (vak)kurrikulumdoelstellings die onderrigleergebeure oorspan. Ook is aanvaar dat dit van aktuele belang is indien die rasionaal van kursus-/kurrikulumontwerp (cf. 4.2.2) implementeer en toegepas moet word.

Doelformulering in kurrikulum- en kursusontwerp behels op sigself 'n baie wye terrein van ondersoek. So, byvoorbeeld, word verskillende dog verbandhoudende terminologie in die literatuur teëgekom. Die meeste van die outeurs wat oor

doelformulering in kurrikulumontwerp skryf, het boonop die breë, algemene onderwyssituasie in die oog. Die gestelde beginsels en kriteria kan egter steeds vrugbaar op die terrein van die verbesonderde tersiêre onderwysontwerp toegepas word.

Krüger (1980, pp.52,53) poog om die element van doelformulering saam te vat deur te sê dat kurrikulumdoelstellings uit die meer algemene onderwysdoelstellings spruit, en uiteindelik tot klas- en leerdoelwitte vir die praktyk verbesonder word. In hierdie spektrum van doelstellings onderskei Bekker (1979, p.88) *verskillende vlakke* van spesifisering. Hierdie vlakke dien as "... noodsaaklike riglyne vir opeenvolgende stadia van beplanning." Bekker sê verder dat doelformulering in kurrikulumontwerp 'n proses van transponering en redusering, deur afnemende abstraksie (afleiding) en toenemende konkretisering, noodsaak. Dié proses verloop vanaf baie algemene en globale verklarings van bedoelinge met 'n kurrikulum (program), na intermediêre verklarings wat 'n aanduiding gee van vakkurrikulêre oogmerke, en laastens na gedetailleerde verklarings "wat die subdoelstellings en doelwitte uitspel en ook hul verwantskap met mekaar en die beoogde vlak van bereiking aandui" (1979, p.88; cf. ook Krathwohl, 1965, p.85).

Daar bestaan nie eenstemmigheid by outeurs oor die presiese hiërargie van vlakke van doelformulering nie (cf. Davies, 1976, p.172). Met die oog op 'n basiese raamwerk kan egter tussen institusionele, algemene, intermediêre en besondere doelstellings onderskei word (cf. byvoorbeeld outeurs in die veld van mediese kurrikulering soos Guilbert, 1977, pp.118,119; 1984, p.135; Swick, 1979, pp.322,323; en Dressel, 1981, pp.4-9). Wheeler, as kurrikulumdeskundige, sê dan ook in hierdie verband: "A three-step process is necessary here. Ultimate goals must be stated, mediate goals derived, and finally proximate goals set

up ..." (1967, p.31). In volgorde plaas Wheeler hierna beplanning van leerdoelwitte vir die onderrigleerpraktyk (1967, pp.31-33; cf. ook Krüger, 1980, p.52).

Die probleme wat by die transponering van doelstellings (dit is konkretisering van onderwysdoelstellings op verskillende vlakke) na vore tree, is grotendeels tweërlei van aard. Aan die een kant ontstaan die probleem dat daar by doelformulering, veral indien dit op algemene doelstellings dui, die noodsaak bestaan dat dit op *laer vlakke* verder gekonkretiseer moet word om vir òf program-(kursus) òf lesbeplanning bruikbaar en tot 'n mate meetbaar te wees (cf. Bekker, 1979, pp.83-84). Krüger (1980, pp.57-59) noem dié hele proses 'n reduksiehandeling, wat natuurlik 'n eiesoortige problematiek openbaar. Sien 4.5.5 vir 'n oorsigtelike beskrywing hiervan.

Aan die ander kant gebeur dit so dikwels, juis in kursus- en klasbeplanning, dat die klem eensydig net op die elementêre aspekte van die *leerdoelstellings en -doelwitte* val, naamlik dit wat geredeliker konkretiseerbaar en operasionaliseerbaar is (Bekker, 1979, p.89; cf. de Corte, 1971a, p.16). Om dus net op hierdie vlak doelformulering te doen, sou 'n onmoontlike situasie in kursusontwerp tot gevolg hê. Veelvuldige leerdoelwitte word geformuleer, sonder duidelike aanduiding van òf onderlinge samehang òf afleidingsverband. De Corte noem die rede vir hierdie situasie, en sê dat: "... men over geen criteria beschikt om uit de veelheid van mogelijke concrete doeleinden een verantwoordene keuze te doen en om prioriteiten te bepalen" (1971a, p.16).

Indien ons verskillende vlakke vir doelstellingafleiding aanvaar, beteken dit ook dat onderwysdoelstellings ooreenkomstig die verskillende vlakke *verskillende*, maar *verbandhoudende*, funksies moet vervul (Bekker, 1979, p.270).

Vir die proses van kursusontwerp het dit onder andere dié voordeel dat daar nou eenstemmigheid behoort te wees ten opsigte van die soort en vlak van onderwysdoelstelling wat nagestreef word, asook dat die hoër vlakke duidelike riglyne vir die meer konkrete leerdoelwitte verskaf (cf. Bekker, 1979, p.90).

4.5.2 Verbesondering tydens die proses van doelformulering

Die konsipiëring en die daarstel van oorkoepelende doelstellingskonsepte of selfs missie is volgens Bekker 'n vooraf-doelstellingstap, en is alleen sinvol as dit op grond van 'n goed verantwoorde situasie-analise geskied (cf. 1979, p.36). Eksterne faktore soos onder andere statutêr-professionele bepalinge, tendense in professionele opleiding en mannekragbehoefte word hierin ag geneem. In hoofstuk 2 is 'n hele aantal van hierdie faktore wat 'n inspraak lewer by doelstellingskonsepte ten opsigte van voorgraadse geneeskundige opleiding dan ook genoem en bespreek.

Volgens Bekker (1979) volg die verbesonderingsproses 'n aantal stappe. Die eerste werklike differensiasiestap is om die doelstellingskonsepte en/of oorkoepelende algemene doelstellings tot *rigtende doelstellings te transponeer* (te verfyn deur nadere konkretisering) (cf. Bekker, 1979, p.41). Rigtende doelstellings as eerste differensiasiestap, behels ook die inbring van leerinhoud in die vorm van 'n aanduiding van kennis, vaardighede en gesindhede. Hierdie vorm van doelstellings behou egter 'n rigtende funksie, deurdat dit nie presies aandui wat die student moet weet, kan doen en hoedanig sy gesindheid moet wees nie (Bekker, 1979, pp.41,42).

'n Volgende stap is die *formulering van besondere doelstellings*. Hier word duidelike en verbesonderde formulerings vir die opleiding van die bepaalde groep studente/spesifieke kursus/fase van die kurrikulum gedoen. 'n Meer taakgeoriënteerde benadering is nou waarneembaar, alhoewel die spesifieke leeruitkomste nog nie aangedui word nie. Wat op hierdie stadium, volgens de Corte (1971a), wel belangrik is, is die rol wat die vakkenner as kursusontwerper speel. Met hierdie differensiasiestap is daar 'n primêre gerigtheid op die leerinhoud. De Corte sê daarom: "De specificaties waardoor de vakspecialisten zich bij de curriculumontwikkeling laten leiden, zijn ... de inhouden van het betrokken vak" (1971a, p.14).

Waar die voorafgaande verbesondering hoofsaaklik op meso-vlak van kurrikulering voltrek word, vind die laaste differensiasiestap veral op kursus- en selfs klasvlak plaas (cf. Krüger, 1980, pp.63,64). Die besondere doelstellings *differensieer* nou in doelstellings wat vir 'n besondere leertaak¹ geldig is (cf. Bekker, 1979, p.47; Nicholls & Nicholls, 1978, p.40). Sodanige leerdoelstellings is egter steeds leidend vir die dosent. Ook moet dit van elementêre onderrigleerinhoud voorsien word (cf. onder andere Dressel, 1981, p.9), wat uiteindelik as gedetailleerde *leerdoelwitte* geoperasionaliseer en gekonkretiseer kan word - juis om so ook te evalueer of die hoër vlakke van doelstellings bereik is (cf. Bekker, 1979, p.113).

1 Op grond hiervan maak 'n outeur soos de Corte (1971, 1976) gebruik van die term *leerdoelstellings*, om hierdie laaste differensiasiestap aan te dui (cf. ook Guilbert, 1984, p.139). Hoewel die term "leer-" hier spesifiek na die uiteindelijke doel van die onderwysgebeure verwys, is dit goed om in gedagte te hou dat *leerdoelstellings*/doelwitte op hierdie vlak van verbesondering steeds *onderrigleerdoelstellings*/doelwitte behels.

4.5.3 Die belang van algemene doelstellings

Op basis van die raamwerk in 4.5.1 moet rekening gehou word met oorkoepelende doelstellingskonsepte, wat byvoorbeeld binne 'n geïnstitusionele verband op fakulteitsdoelstellings of algemene kurrikulumdoelstellings dui. Hierdie vorm van algemene doelstellings geld dan as opleidingsdoelstellings vir 'n bepaalde kurrikulum (soos vir 'n voorgraadse geneeskunde-kurrikulum) (cf. Bekker, 1979, pp.96,97), en in die Anglo-Amerikaanse konteks dikwels ook "programme goals" genoem (cf. Krathwohl, 1965, p.85; Swick, 1979, p.322).

Die belangrikheid van hierdie meer algemene doelstellings (einddoelstellings, "aims", "Richtziele", "general objectives") (cf. Bekker, 1979, p.94), word onder andere deur die onderstaande faktore beklemtoon.

In die eerste plek gee algemene doelstellings 'n noodsaaklike oriënteringspunt en verwysingsraamwerk vir verdere kurrikulum- en kursusontwerp (cf. Bekker, 1979, p.94). Taba het destyds reeds gesê: "The chief function of stating aims is to provide an orientation to the main emphasis in educational programmes" (1962, p.196). Hierdie meer algemene doelstellings, as oorkoepelende doelstellings vir die hoogste niveau van afleiding vir 'n bepaalde kurrikulum/kursus, moet daarom die aard van uiteindelijke (permanente) doelstellings aanneem: waarheen die onderrigleerproses behoort te lei (de Corte, 1971a, p.15). Alvorens eenstemmigheid nie oor hierdie vlak van doelformulering bereik is nie, kan met kursusdoelformulering nie gevorder word nie (Nicholls & Nicholls, 1978, p.38).

Voortspruitend hieruit behoort die algemene doelstellings ook te wees: "... richtinggevend voor de keuze van domeinen van leerstofinhouden die in het onderwijs aan de orde

moeten gesteld worden" (de Corte, 1971a, p.15). Die gevaar van die tradisionele aanpak van kursusontwerp bestaan juis in 'n uitsluitlik vakgesentreerde benadering, en de Corte sê hiervan: "Door deze werkwijze valt de klemtoon van meet af aan op het omschrijven en ordenen van de leerstof of inhoud van het onderwijs; de algemene doelstellingen die de opstellers (van 'n kursus) ongetwijfeld hebben, verdwijnen uit het gezichtsveld of komen alvast te zeer op de achtergrond te staan" (1971b, p.23). Die stel van algemene doelstellings poog om hierdie probleem te bowe te kom.

4.5.4 Die funksies van besondere doelstellings

Baie nadruk word in die literatuur gelê op die korrekte wyse waarop onderrigleerdoelstellings vanuit besondere en selfs algemene doelstellings afgelei behoort te word. Onderliggend tot hierdie behoefte om meer konkreet te formuleer (cf. byvoorbeeld die bekende werk van Mager, 1962), lê 'n strewe na eenduidigheid in die onderrigleergebeure (Bekker, 1979, pp.43,44). Operasionalisering of konkretisering van die besondere doelstellings is egter nie noodwendig van groter belang as die formulering van besondere doelstellings *per se* nie. De Corte (1971a, p.15) verklaar dat beide in die kursusontwerp van belang is. Differensiasie op die vlak van besondere doelstellings hou net soveel uitdagings én problematiek in as differensiasie op die vlak van konkretisering tot leerdoelstellings en -doelwitte. Swick pas dit treffend op geneeskunde-onderwys toe: "A medical school may develop its overall programme objectives, and individual teachers may write their enabling objectives, but the *intermediate objectives* remain a 'missing link'" (1979, p.325; eie kursivering). 'n Verdere belangrike stelling is dat die verskillende vlakke waarop gedifferensieer word, elk sy eie besondere waarde het vir

en bydrae lewer tot die proses van kursusontwerp. Oor= hoofse kurrikulumdoelstellings is belangrik omdat dit by= voorbeeld die onderwysmikpunte vir 'n mediese skool daar= stel; intermediêre doelstellings en kursusdoelstellings bevorder op hul beurt weer klarigheid respektiewelik oor wat met die verskillende kurrikulêre fases en met indivi= duele departementele kursusse beoog word (Editorial: *Medi= cal Education*, 1977, p.241). Beide hierdie laasgenoemde twee soorte doelstellings lê op die vlak van besondere doelstellings.

4.5.4.1 Horisontale en vertikale funksies

Bekker (1979, p.91) beklemtoon ten opsigte van die *vlak* van besondere doelstellings dat dit horisontale en vertikale funksies vervul. Horisontaal het dit 'n direkte invloed op die ander kurrikuleringselemente soos leerstofseleksie en onderrigleermetodes, waardeur die doelstellings gerea= liseer moet word, sowel as op 'n evalueringstrategie om te bepaal of die betrokke nagestreefde doelstellings bereik is (cf. de Corte, 1971a, p.13). Guilbert (1984, p.139) ver= wys ook hierna. Hierdie horisontale wisselwerking tussen elemente lei ook tot 'n duideliker opheldering van die ele= ment doelformulering as sodanig (Nicholls & Nicholls, 1978, p.38).

Vertikaal weer het doelstellings direkte onderlinge verband met al die verskillende vlakke waarop geformuleer is, ge= woonlik aangedui as van bo (algemeen) na onder (konkrete leerdoelwitte) (Bekker, 1979, pp.91,92). Die horisontale en vertikale funksies vir besondere doelstellings kom ook in die volgende verklaring van de Corte na vore. Hy sê opsommenderwys dat "... doelstellingsbepaling en -formu= lering (is) een proses van progressiewe concretisering, dat weliswaar min of meer los staat van, maar geleidelijk

oervloeit in de volgende fase van het didactisch proses, nl. de ontwikkeling van onderwysstrategieën of onderwysleersituasies" (1971a, p.14).

4.5.4.2 Vakkurrikulumdoelstellings

Wanneer spesifiek na *kursusontwerp* gekyk word, het die kursusontwerper die taak om die rigtende (algemene) doelstellings te laat transposeer tot besondere doelstellings, en wel sodanig dat die besondere doelstellings die behoeftes van die verskillende *kursusse* in 'n kurrikulum bedien. In Krathwohl (1965) se werk word ook hierna verwys. Hy sê dat sodanige doelstellings "... indicate the blocks from which the program will be constructed" (p.85), en is daarom op die "... curricular-building level of abstraction" (p.86). Na aanleiding hiervan beskryf Bekker (1979, p.97) dit as vakkurrikulumdoelstellings.

Vakkurrikulumdoelstellings behoort die mees algemene vorm te wees waarin onderwysdoelstellings getransponeer (nader verklaar) word. Dit kom neer op 'n fyner ontleding en selfs konkretisering van die breër onderwys- of kurrikulumdoelstellings (cf. Bekker, 1979, pp.221,272). Oor hierdie vorm van doelformulering sê Davies (1976, p.172): "They serve to depict some kind of global view of the subject, as well as to define its parameters." Vakkurrikula word dikwels onderverdeel in temas of modules of leereenhede (cf. Davies, 1976, p.172), en in die doelformulering vir al hierdie vakkurrikulêre modaliteite is daar volgens Bekker altyd sprake van "meer *konkrete* doelstellings wat in die onderrigleergebeure *gerealiseer* moet word" (1979, p.88; eie kursivering).

Ons het dus rondom vakkurrikulumdoelstellings te doen met *en* getransponeerde (onderwys-)doelstellings *en* vakspesi-

fieke doelstellings (Bekker, 1979, p.37). Dit beteken dat hierdie vorm van doelformulering gerealiseer word aan die hand van:

(a) die seleksie en ontwerp van onderrigleergeleenthede (teoreties-didaktiese aspekte); én

(b) die ordening van leerinhoud ooreenkomstig die aard en struktuur van die bepaalde dissipline (teoreties-vakwetenskaplike aspekte) (cf. Bekker, 1979, pp.37,38).

Bekker maak in hierdie verband die volgende stelling: "Vak= kurrikulumdoelstellings word beskou as intermediêre doel= stellings omdat hulle as skakel dien tussen 'n beperkte aantal kurrikulumdoelstellings, 'n groot aantal vakspesifieke doelstellings, en 'n nog groter aantal lesdoelwitte wat daagliks in die praktyk nagestreef moet word" (1979, pp.97,98). Waarop dit ook neerkom is dat die ontwikkeling van besondere doelstellings, as vakkurrikulumdoelstellings, nie verantwoordbaar kan geskied sonder duidelike riglyne in die vorm van onderwys- of kurrikulumdoelstellings nie (Bekker, 1979, p.99). Die perspektief van die meer algemene, rigtende kurrikulumdoelstellings voorkom 'n formulering van vakkurrikulumdoelstellings bloot met die doel om aan te pas by geselekteerde vakleerstof (cf. de Corte et al., 1976, p.60). Dikwels word vakonderwys (dit is kursusse) beplan sonder eksplisiete doelstellings as riglyn - en in die vakdidaktiek word hierdie probleem oorbrug deur vakkurrikulumdoelstellings te koppel beide aan breë oorkoepelende "algemene" doelstellings, én aan meer spesifieke doelstellings wat betrekking het op die didaktiese vormgewing van die leerinhoud van die betrokke vakwetenskap (Bekker, 1979, p.100). Toegepas op tersiêre vlak sê Dressel (1981, p.9) byvoorbeeld: "*Course objectives should also be consistent with and lead into program objectives*" (eie kursivering); en beklemtoon dus die noodsaaklikheid

van 'n afleidingsproses by die formulering van vakkurrikulumdoelstellings.

4.5.5 Formuleringsprobleme by doelformulering

Dit is veral uit de Corte en sy medewerkers se bydraes tot die literatuur oor doelformulering in kurrikulering, dat 'n mens enigsins 'n dieper insae verkry in die wesenlike probleme wat doelformulering (veral op die besondere doelstellingsvlak) oplewer. Die formuleringsprobleme het betrekking op die sogenaamde uitdrukkingsvorm van die doelstellings, sowel as op die eenduidigheid van die omskrywing (de Corte et al., 1976, p.37). Ten opsigte van die uitdrukkingsvorm kan byvoorbeeld verskillende dimensies ter sprake wees (cf. de Corte, 1971, p.13), waaronder:

- implisiete versus eksplisiete doelstellings
- algemene versus konkrete (leer-) doelstellings
- onmiddellike (instrumentele) versus uiteindelijke (permanente) doelstellings
- maklik operasionaliseerbare versus moeilik operasionaliseerbare doelstellings.

Die dimensie van algemeen/implisiet - konkreet/eksplisiet lê waarskynlik ten grondslag van die ander, en het die meeste betekenis vir die proses van doelformulering in kursusontwerp. Soos in 4.5.1 aangestip, behels hierdie dimensie dan ook 'n progressiewe afleiding uit meer algemene na minder algemene tot werklik konkrete leerdoelstellings en -doelwitte (cf. de Corte et al., 1976, p.39; Bekker, 1979, pp.83,84).

Die feit dat algemene doelstellings op 'n hoër abstraksievlak as konkrete doelstellings lê, hou volgens de Corte et al. (1976, pp.39,40) sekere voor- en nadele in. "Door

hun algemeenheid vertonen deze doelen het karakter van vaagheid, in de zin van veelzijdige interpreteerbaarheid." Die kurrikuleerder het dus by die progressiewe verbesondering van sulke algemene doelstellings te doen met die probleme van diversiteit en verskillende interpretasies. Een van die gevolge hiervan is dat dit dan nie as eenduidige basis en leidraad vir die ontwikkeling van onderwysstrategieë en/of evalueringsinstrumente kan dien nie. Aan die ander kant is 'n sistematiese lys van algemene doelstellings wel noodsaaklik, "... omdat ze een referentiekader afbakent voor het curriculum en het daarop geënte didactisch handelen" (de Corte et al., 1976, p.40). Boonop moet doelformulering op algemene vlak die kriteria verskaf om uit die veelheid van moontlike konkrete doelstellings, 'n verantwoordbare keuse te doen en prioriteite te bepaal (de Corte, 1971a, p.16).

Die formulering van leerdoelstellings en leerdoelwitte (derde stap in die differensiasieproses), word vir die doel van hierdie hoofstuk nie behandel nie. Iemand soos Beuk (1976, p.451) is ook van mening dat met die oog op kursusontwerp (hy praat van "leerplan-ontwikkeling"), die problematiek rondom spesifieke en konkrete leerdoelwitte nie so sterk op die voorgrond is nie. Wat wel beklemtoon moet word, is dat die algemene doelstellings steeds as uitgangspunt en verwysingsraamwerk vir konkretisering gebruik moet word. Dit beteken dus dat die leerdoelwitte *kontinuïteit* ten opsigte van die meer algemene doelstellings moet besit (de Corte, et al., 1976, p.46), alhoewel daar verskillende alternatiewe paaie vir toenemende konkretisering tot leerdoelwitte is (Krathwohl, 1965, p.86).

4.6 Samevatting

In hierdie hoofstuk is 'n poging aangewend om, met die oog op 'n kursusontwerp in die vakwetenskap fisiologie vir voorgraadse geneeskundige opleiding, die vlak van kurrikulering af te pen deur te verwys na die rol wat beide die kurrikulum en die vaksillabus/kursusse speel. In die kursusontwerp word met 'n bepaalde en rasionele kurrikulumsekwens gewerk, waarin doelformulering 'n unieke posisie het. Spesifiek is aangetoon dat op die mesovlak van 'n departement se kursusbeplanning, daar uit die besondere doelstellings (soos vakkurrikulumdoelstellings) uiteindelik leerdoelstellings en leerdoelwitte vir die mikrovlak van kursusaanbieding afgelei moet word. Daar bestaan met ander woorde 'n bepaalde volgorde in handeling om vanaf hoër vlakke tot by konkretiseerbare en operasionaliseerbare leerdoelwitte te kom (cf. Davies, 1976, p.172; Bekker, 1979, p.88).

Vir 'n verantwoordbare formulering van doelstellings op mesovlak met die oog op 'n *kursusontwerp* in fisiologie, behoort 'n basiese sekwens as volg implementeer te word:

- Eerstens 'n konsipiëring van doelstellings as oorkoepelende doelstellingskonsepte: dit is op die vlak van rigtende, algemene of kurrikulumdoelstellings vir voorgraadse geneeskundige opleiding, met inbegrip van die prekliniese fase waaronder 'n fisiologie-kursus konvensioneel tuis hoort.
- Daaropvolgende transponering of verwerking tot besondere doelstellings (wat ook as doelformulering op vakkurrikulumvlak aangedui kan word): hierdie vorm van doelstellings moet tiperend wees van dit wat met oorkoepelende onderwysdoelstellings beoog word (cf. Bekker, 1979, p.224). Dit moet verder ook afgespits

(verbesonder) word vir die spesifieke oogmerke van 'n fisiologie-kursus.

- In die transponeringshandeling vir *kursusontwerp* is daar altyd sprake van progressiewe konkrete gerigtheid op leerinhoud (cf. de Corte et al., 1976, p.3; Davies, 1976, p.172). Die vakbesonderhede en tiperende leerstofstruktuur, soos dit in bestaande fisiologie-kursusse ingebed is, moet dus as kursusdoelstellings uitgelig word.

HOOFSTUK VYF

FISIOLOGIE-ONDERWYS EN KURSUSONTWERP AS DEEL VAN VOORGRAADSE GENEESKUNDE-KURRIKULA

5.1 Inleidend

In die vorige hoofstuk is die rasionaal vir 'n kursusontwerp binne vakkurrikulumverband ontleed, en is veral ten opsigte van die komponent *doelformulering* enkele riglyne neergelê. Voordat hierdie riglyne op 'n verantwoordbare wyse op 'n kursusontwerp in fisiologie toegepas kan word (hoofstuk ses), moet bepaalde aspekte van fisiologie-onderwys in meer besonderhede ondersoek word.

In hierdie hoofstuk word huidige benaderinge, as onderwysstrategieë, in voorgraadse geneeskundige kurrikulering van naderby beskou en ook eksplisiet in verband met tendense in die prekliniese fase gebring. Daaruit word dan 'n verwysingsraamwerk vir fisiologie-onderwys saamgestel.

Enkele bestaande onderwyssisteme word telkens eksemplaries gebruik ten einde daardie tendense uit te wys wat 'n neerslag op die doelformulering vir kursusontwerp in fisiologie het of behoort te hê. Die oogmerk is verder om die bedoeling met 'n fisiologie-onderwysprogram binne sowel 'n vakkurrikulum- as kurrikulumkonteks te illustreer, én om die sogenaamde prekliniese fase in korrekte perspektief te plaas. Genoeg vakbesonderhede en tiperende leerstofstruktuur word in hierdie verband verskaf ten einde beoogde kursusdoelstellings toe te lig.

5.2 Tipes onderwysstrategieë¹ in voorgraadse mediese opleidingsprogramme

Verskillende nuwe benaderinge tot opleidingsprogramme in voorgraadse geneeskunde is gedurende die afgelope aantal dekades van stapel gestuur. Hierdie benaderinge het implikasies vir beide *kurrikulum*- en *kursusontwerp*.

Voorheen (in 2.5.6) is gewys op veral twee faktore wat, in die besonder, kurrikuleringsaktiwiteite by baie geneeskunde-fakulteite beïnvloed. Die een faktor het hoofsaaklik te doen met die *wyse* waarop kurrikulêre beplanning geskied, en die ander met *vernuwing* in onderwysmetodes as sodanig. Beide hierdie faktore dra daartoe by dat fakulteite se opleidingsprogramme volgens *onderwysstrategieë* getipeer kan word.

Omdat hierdie onderwysstrategieë tot onderrigleerbeplanning lei, impliseer dit dat al die komponente van die kursus- en kurrikulumontwerp betrek word. Dit is dus nodig om, met die oog op die uitklaring van minstens die komponent van doelformulering, kortliks na enkele van dié onderwysstrategieë te kyk. Waar hierdie en die daaropvolgende hoofstuk veral op die *vakkurrikulêre doelformulering* van fisiologie-onderwys gerig is, word uiteraard meer spesifiek gelet op *daardie* onderwysstrategieë wat 'n besondere rol by die kursusontwerp van die basiese mediese wetenskappe speel.

1 Die begrip onderwysstrategie dui op 'n bepaalde benadering tot onderrigleeraktiwiteite, wat op grond van Glueck & Jauch (1984, p.8) se bestuursdefinisie daarvan, as volg omskryf kan word: 'n strategie is 'n eenvormige, dog omvattende én geïntegreerde plan ten einde die basiese onderwys(kursus)doelstellings te bereik te midde van 'n fakulteit/departement se eie interne en eksterne omstandighede, en met optimale implementering van die institusionele onderwysprogram(me).

5.2.1 Die onderwysstrategieë as kontinuums

Die sogenaamde SPICES-model van R.M. Harden word meestal gebruik om die huidige onderwysstrategieë vir voorgraadse kurrikulering in geneeskunde-onderwys te tipeer (Harden, Sowden & Dunn, 1984; cf. ook Harden, Rogers & Wakeford, 1978, p.26). Minstens ses resente benaderinge word hier volgens vir die voorgraadse opleiding onderskei. Elke benadering het telkens vanuit 'n meer tradisionele of gevestigde onderwyspraktyk ontwikkel. Beide die *resente* en *tradisionele* onderwysstrategie kan dus beskou word as dat dit op dieselfde *kontinuum* lê. Harden definieer as volg: "Six educational strategies have been identified relating to the curriculum in a medical school. ... The issues are interrelated and decisions about one clearly may affect another." ... "Each issue can be represented as a spectrum or a continuum: student-centred/teacher-centred, problem-based/information-gathering, integrated/discipline-based, community-based/hospital-based, elective/uniform and systematic/apprenticeship-based" (1984, pp.284,285).

Die kontinuum-beginsel in hierdie sestal strategieë word in fig. 5.1 skematies voorgestel. Telkens word elke strategie as 'n spektrum tussen twee pole voorgestel, met inagneming van ander ontwerpe tussenin.

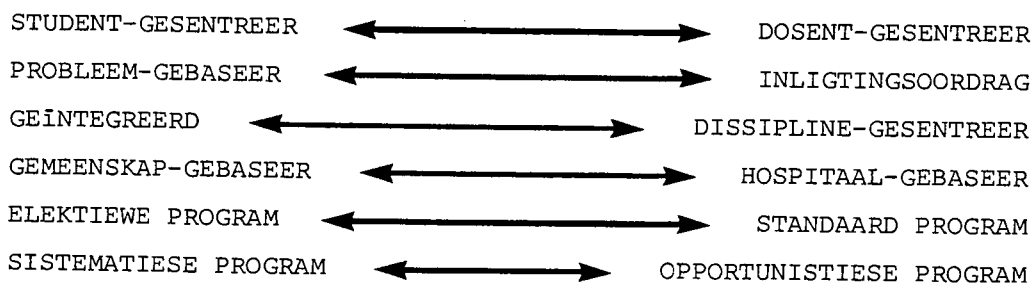


Fig. 5.1 Die kontinuum van onderwysstrategieë: SPICES-model.
(Harden et al., 1984).

Die onderwysbenaderinge wat in die SPICES-model aan die linkerkant van die spektrum verskyn, verteenwoordig tot mindere of meerdere mate die meer *resente* veranderinge wat op voorgraadse vlak in mediese skole ingevoer is in teenstelling met die meer tradisionele benaderinge aan die regterkant. Iemand soos Bergquist noem soortgelyke kontinuums ten opsigte van onderwysstrategieë vir universiteitsonderwys in die algemeen. Hy noem byvoorbeeld as "nontraditional curricular designs" die volgende vier: student-gesentreerde, probleem-georiënteerde en geïntegreerde programme (ooreenstemmend met die eerste drie aan die linkerkant in fig. 5.1), asook geïndividualiseerde kursusse ("highly flexible and adaptable programs") (1977, p.81).

5.2.2 Onderwysstrategieë in die prekliniese fase, met besondere verwysing na fisiologie-onderwys

Omdat die SPICES-model na die volle voorgraadse geneeskundige kurrikulum verwys, het alle aspekte daarom nie noodwendig op fisiologie-onderwys betrekking nie. Dáárdie onderwysstrategieë met direkte implikasies vir óf fisiologie-kursusontwerp óf prekliniese onderwys moet dus onderskei en verder ondersoek word. Ook moet die beginsel van 'n kontinuum hier in gedagte gehou word, naamlik dat verskeie variasies van 'n bepaalde onderwysstrategie in een of meer kursusontwerp(e) kan bestaan.

As uitgangspunt word aanvaar dat fisiologie, as een van die basiese mediese wetenskappe, gewoonlik 'n rol *vroeë* in die voorgraadse mediese kurrikulum vervul, en daarom deel van die prekliniese fase is. Voorheen in hoofstuk drie (kyk 3.2.2) is 'n vollediger verbandlegging hiervan gedoen, en is sommige van die redes waarom 'n fisiologie-kursus juis deel uitmaak van die prekliniese fase ook bespreek. Met die oog op 'n uiteindelijke doelformulering

vir 'n kursusontwerp in fisiologie is dit dus nodig om te let op *enkele hedendaagse tendense in onderwysstrategieë vir die prekliniese fase* van opleiding. Weens die integrale verwewing van fisiologie-onderwys met prekliniese onderwys, kan opheldering van die struktuur van laasgenoemde help om die ontwerppraktyk van enkele bestaande fisiologie-onderwysstelsse beter in perspektief te plaas.

Hedendaagse tendense in kurrikulering by 'n aantal oorsese mediese skole word hoofsaaklik as verwysingsraamwerk gebruik, met, waar nodig, tersaaklike verwysings na die situasie in die RSA. Waar daar in die literatuur wel kommentaar op spesifieke tendense gelewer word, word 'n poging aangewend om dít ook binne verband te evalueer.

5.2.2.1 Die standaard patroon

In hoofstuk twee is die *tradisionele* voorgraadse kurrikulum in geneeskunde as 'n *opeenvolging van fases* beskrywe, met 'n twee-fase verdeling as die mees grondliggende patroon (kyk 2.5.2; cf. ook GMC, 1980, p.1; AMA, 1982, pp.11-13). Die rede vir só 'n vroeë basiese en latere kliniese fase word deur Querido as volg saamgevat: die mediese skool onderrig naamlik tradisioneel "... a mixture of normal and abnormal until one educational level had been reached, followed by an extension of knowledge in both fields to a second level. This would enable us to use the first level as a general formation stage not only for medical students but for others also, and to develop specialization at the second level" (1971, pp.199,200). Volgens Austen (1973) is hierdie benadering nie alleen tipies post-Flexneriaans nie, maar vir die meerderheid mediese skole dwarsdeur die wêreld het dit die standaard-kurrikulum geword. Die prekliniese fase dien naamlik as *inleiding tot* die kliniese fase, met of sonder onderskeiding van 'n parakliniese fase.

Hierdie standaard kurrikulêre patroon word egter in resente jare deur beide medici en onderwyskundiges as problematies beskou. Van die belangrikste knelpunte kom op die volgende neer. Die mees akute probleem in kurrikulum- en kursusontwerp is die opstapeling van leerinhoud in die verskillende kursusse van veral die prekliniese fase (cf. onder andere Ebert, 1981; Maddison, 1975; en Dornhorst, 1981). Die prekliniese fase, wat by wyse van definisie en op grond van sy gevestigde posisie in die voorgraadse kurrikulum inligting buite konteks van die kliniese situasie oordra, hou daarby die gevaar in dat studente passief in hul leerproses word. In sy kritiek op die prekliniese fase sê Borchgrevink byvoorbeeld tereg: "They are used to being fed information, not to actively seeking it" (1978, p.185).

5.2.2.2 Veranderinge in die Britse mediese onderwys

a. Die invloed van die GMC

Die Britse "General Medical Council" (GMC) publiseer periodiek hul *Recommendations as to Basic Medical Education*, wat riglyne aan mediese skole in die Verenigde Koninkryk verskaf vir hul voorgraadse geneeskundige opleidingsprogramme. Die GMC het 'n tradisionele rol van "... successful custodianship of undergraduate education" (Editorial: *Update*, 1977, p.824; cf. ook Editorial: *Medical Teacher*, 1979, p.221), wat as volg beskryf word:

"The GMC was set up in 1858. Since then it has carried out its responsibilities for medical education in a progressive and liberal manner. It has not imposed any detailed curricula. About every 10 years since 1922 it has produced its 'recommendations' which have served to guide the medical

schools, becoming increasingly broader and more flexible"
(Editorial: *Update*, 1977, p.824).

Voortvloeiend uit hierdie aanmoediging tot groter buig=saamheid in kurrikulumbepanning, het sekere mediese skole in die Verenigde Koninkryk veral sedert 1967 met hul voor=graadse opleiding begin eksperimenteer (cf. McIntyre, 1979, p.252; ook ASME, 1974; Gale, 1979; Gale, 1983). Immers, die huidige GMC-voorstelle word selfs beskou as 'n "... breaking away from the restrictions of a prescribed curri=culum" (Editorial, *Medical Teacher*, 1979, p.221). In die mees resente "*Recommendations on Basic Medical Education*" van die GMC word naamlik as volg verklaar: "The teaching of each subject should be designed as to contribute to the overall learning process. The necessary understanding of medicine as an evolving discipline must be attained ... It is the responsibility of the Universities and of their Medical Schools to determine the nature, form and context of the courses which they provide in order to see that their students achieve this objective" (1980, pp.1,2).

Die GMC (1980, pp.14,15) plaas ook 'n baie hoë prioriteit op geïntegreerde en interdisiplinêre onderwysstrategieë vir die prekliniese fase, gepaard met die strategie van vroeë kliniese kontak. In hierdie verband het die *prekli=niese fase* dan ook eiesoortige veranderinge op kurrikulêre vlak ondergaan, met gepaardgaande vakkurrikulêre verander=inge ten opsigte van fisiologie-onderwys.

b. 'n Groepering van soorte prekliniese onderwys

In hul 1975/76-oorsig van voorgraadse geneeskunde-onderwys in die Verenigde Koninkryk, bevind die General Medical Council (1977, pp.36-44) dat daar, ten opsigte van *die pre-*

kliniese fase, verskillende kurrikulêre samestellinge bestaan. "The major variation occurs in the ways of interrelating the subjects to each other and incorporating them in the curriculum" (p.39). Op grond hiervan word groepe *kurrikulêre strukture* vir die prekliniese fase onderskei, wat tegelykertyd 'n goeie raamwerk verskaf om *tendense in fisiologie-onderwys* as deel van prekliniese onderwys te klassifiseer.

Die organisering van die normale patroon van tweejaar prekliniese onderwys word deur die GMC-ondersoek (1977, pp. 38-39) in minstens vyf kategorieë verdeel, en wel as volg:

1. Volledig apart "All courses are subject-specific with no 'horizontal' integration (i.e. integration with subjects normally taught concurrently) though vertical integration with clinical staff may occur within the separate courses" (p.39).
2. Hoofsaaklik apart, met enkele geïntegreerde kursusse "Mainly 'separate' as regards the major courses but with some multidisciplinary 'topic' courses in chosen areas" (p.39).
3. Eerste jaar apart, tweede jaar geïntegreerd "The structure of the first year is 'separate' and departmental; the structure of second year courses is integrated and interdepartmental" (p.39).
4. Sommige kursusse volledig apart, ander volledig geïntegreer "Throughout the two years, some courses are 'separate' and others are integrated" (p.39).

5. Volledig geïntegreer "Teaching is based on themes, topics, and systems, rather than delineated by departmental boundaries" (p.39).

Hoewel hierdie indeling as 'n redelike raamwerk dien vir die beoordeling van hedendaagse tendense in onderwysstrategieë tydens die prekliniese fase, moet aanvaar word dat dit steeds 'n rowwe klassifikasie is. Tot 'n mate stem dit egter wel ooreen met 'n vyfgroep indeling wat Atkins (1983, p.899) vir VSA-mediese skole gedoen het, naamlik: (a) tradisioneel; (b) tradisioneel, met 'n paar sisteemkursusse; (c) gekombineerd sisteem en tradisioneel; (d) geïntegreerd-tradisioneel ("refers to a curriculum which presents traditional basic science and clinical material in an integrated manner that de-emphasizes traditional specialities"); en (e) sisteemgebaseer. Omdat die aard en doel van die individuele prekliniese kursusse by elke mediese skool in alle geval eiesoortig is, kan verwag word dat verskeie variante van hierdie strategieë in 'n onderwyssisteem bestaan.

5.3 'n Verwysingsraamwerk vir fisiologie-onderwyssisteme

Vanuit hoofsaaklik twee gesigspunte kan nou 'n poging aangewend word om fisiologie-onderwyssisteme, as sodanig, te groepeer. Eerstens vanuit die prekliniese onderwysverband, en tweedens vanuit die mees resente beskouing van die struktuur van voorgraadse geneeskunde.

5.3.1 'n Verwysingsraamwerk vanuit prekliniese onderwys= verband

In die lig van die ordening van tendense in die *prekliniese fase* volgens die GMC-onderzoek in 5.2.2.2 hierbo genoem, kan spesifiek na *fisiologie-onderwys* gekyk word. Dit is moontlik om minstens drie kategorieë kursusse te onderskei. Hierdie kategorieë dien dan ook as verwysingsraamwerk vir bepaalde onderwysstrategieë by fisiologie-kursusse.

Die volgende kategorieë word as verwysingsraamwerk voorgestel:

Kategorie 1: *Dissipline-gesentreerde fisiologie-kursus*

Hieronder kan minstens 'n tweeledige onderskeiding gemaak word:

- (a) parallel tot die ander vak-spesifieke prekliniese kursusse;
- (b) parallel tot die ander vak-spesifieke prekliniese kursusse, maar met gepaardgaande en verbandhoudende interdissiplinêre sistemiese en/of tematiese kursusse.

Kategorie 2: *Aanvanklike (inleidende) dissipline-gesentreerde fisiologie-kursus, met 'n daaropvolgende (interdissiplinêre) kursus*

Kategorie 3: *Interdissiplinêre (geïntegreerde) kursus*

Vir hierdie tipe kursus kan 'n verdere onderskeiding nuttig wees:

- (a) Orgaansisteem-gebaseerde kursusse ten

- opsigte van prekliniese vakgebiede
(*horisontale integrasie*);
- (b) Orgaansisteem-gebaseerde kursusse ten opsigte van prekliniese en toepaslike parakliniese en kliniese vakgebiede
(*opwaartse vertikale integrasie*);
- (c) Orgaansisteem-gebaseerde kursusse ten opsigte van kliniese vakgebiede, met toepaslike aspekte uit die prekliniese dissiplines (*afwaartse vertikale integrasie*).

5.3.2 'n Verwysingsraamwerk vanuit kontemporêre geneeskunde-onderwysverband

In 'n omvattende verslag deur die Amerikaanse *Institute of Medicine* (1983) oor die invloed van VSA-mediese onderwys op kontemporêre gesondheidsorg, word ten opsigte van re= sente voorgraadse onderwys minstens *drie kurrikulêre strategieë* identifiseer. Hierdie drie strategieë kan ook geld as templaar vir die huidige tendense in onderwyssisteme vir fisiologie en die ander basiese mediese wetenskappe.

Eerstens, wat die standaard dog tradisionele post-Flexneriaanse model vir geneeskundige opleiding betref, is die voorgraadse kurrikulum steeds 'n *dissipline-gesentreerde kurrikulum*, met kursusse "taught along disciplinary lines by faculty members who are full-time academics" (*Institute of Medicine*, 1983, p.1; cf. ook pp.115 e.v.). Dié kurrikulum reflekteer feitlik sonder uitsondering die verskillende akademiese dissiplines soos geïnkorporeer in die mediese skool (cf. AMA, 1982, p.61). Dit sou daarom korrek wees om te konstateer dat tradisionele kursusontwerp, ook in fisiologie, normaalweg 'n dissipline-gesentreerde onderwysstrategie volg.

In hierdie strategie, soms ook genoem die *vak*-gesentreerde of *spesialiteits*gebaseerde strategie, verteenwoordig die onderrigprogram(me) die departementele patroon van organisasie in 'n mediese skool (Walton, 1974, p.23; Stout & Irwin, 1982, p.143; Atkins, 1983, p.899). Die *basis* vir die *ontwerp* van sodanige onderrigprogram is dan gewoonlik ook die struktuur van die dissipline soos vanuit die betrokke departement beliggaam (Dressel & Marcus, 1982, p.86), of selfs die departementele status wat die dissipline in geïnstitusionele (dit is fakulteits-) verband dra (cf. McMaster University, 1983, p.38).

Naas hierdie eerste (meer tradisionele) dissipline-gesentreerde model in voorgraadse geneeskunde-onderwys, het tot op datum veral twee verdere (nie-tradisionele) ontwikkelingslyne in kurrikulering na vore getree (Institute of Medicine, 1983, pp.1-3). Albei het besondere betekenis óók vir kurrikulering in fisiologie, en word daarom in meer besonderhede verderaan in die hoofstuk ondersoek. Die twee kurrikulêre strategieë wat ter sprake is, is:

- die *interdissiplinêre kurrikulum* (op die spoor van Case Western Reserve in die 1950s) (cf. Ebert, 1980);
- en, meer onlangs, die *probleem-gebaseerde kurrikulum* (cf. Harden et al., 1984).

Omdat beide laasgenoemde kurrikulêre strategieë vanuit 'n geïntegreerde kurrikulumontwerp hul vertrekpunt neem, bestaan daar 'n noue ooreenkoms met die verwysingsraamwerk wat in die vorige paragraaf (5.3.1) vir prekliniese onderwys genoem is. Op grond hiervan word die *verband* tussen fisiologie-onderwys en probleemgebaseerde kurrikulering en interdissiplinêre onderwysprogramme verderaan in meer besonderhede ondersoek (cf. 5.5 en 5.6).

5.3.3 'n Sinopsis van meer spesifieke tendense

Voorafgaande verwysingsraamwerke vir fisiologie-onderwys is hoofsaaklik op grond van veranderinge in die Britse voorgraadse mediese onderwys, asook patrone vir gesondheid=sorgopleiding wêreldwyd, afgelei. Enkele *ander* spesifieke tendense is egter in die prekliniese onderwys waarneembaar. Hierdie tendense kan ten opsigte van kurrikulering in fisiologie inderdaad as variante rondom die dissipline=gesentreerde onderwysstrategie beskou word. Hoewel dit hier slegs as 'n vyftal waarnemings aangestip word, het elkeen ongetwyfeld implikasies op vakkurrikulêre vlak vir die transponering van doelstellings in fisiologie-onderwys. Elkeen speel met ander woorde 'n belangrike rol in=dien riglyne vir doelformulering vir kursusontwerp in fisiologie uiteindelik aanbeveel word. In die res van hier=die hoofstuk en in hoofstuk ses sal dié tendense telkens verreken word.

As 'n sinopsis bedoel, behels *die vyftal tendense* die volgende:

- Die tradisionele prekliniese, én (vak)wetenskap=georiënteerde kursusontwerp is verreweg die mees gebruiklike kursusontwerp in fisiologie (cf. GMC, 1977, pp.730,731).
- Weens die vermindering in die komponent van 'basiese mediese wetenskappe' as sodanig, is daar 'n verpligte inkorting van kursustyd vir fisiologie (cf. Gale, 1979, pp.4,72; Gale, 1983, pp.11,57).
- In aansluiting by die skedulering van vroeër kliniese ervaring van een of ander aard in die prekliniese kurrikulum, word toegepaste kliniese geneeskunde en/of -praktiek as deel van die fisiologie-leerstof inkorporeer (cf. Gale, 1979, pp.22,28,44,52; Gale, 1983, p.56; Visscher,

1973, p.52; Neame, 1982, pp.145,146).

- In die ontwerp van gekonsentreerde interdisiplinêre kursusse, word nie alleen van die orgaansisteen-gebaseerde benadering gebruik gemaak nie, maar word 'n al kleiner rol vir die fisioloog as vakwetenskaplike en 'n al groter rol vir die klinikus tydens die onderwysprogram gereserveer (cf. Gale, 1979, pp.48,57; Gale, 1983, pp.12,107).
- 'n Tweevlak- ("two-tier") kursusontwerp is opvallend by daardie fisiologie-departemente wat deelneem aan 'n kurrikulumontwikkelingsprogram vir die hele fakulteit. Dit behels die aanbied van 'n kernkursus om 'n fundamentele grondslag vir die vak te lê, en daarna byvoorbeeld klinies-toegepaste temas of die keuse van elektiewe vir in-diepte studie (cf. Gale, 1979, pp.33,51; Gale, 1983, pp.57,104, 135; University College London, 1980, pp.14,15; University of Southampton, 1980).

5.4 Die dissipline-gesentreerde kursusontwerp in fisiologie

5.4.1 Aard en kenmerke van 'n dissipline-gesentreerde kursus

Die tradisionele departementele fisiologie-kursus is tiperend van 'n dissipline-gesentreerde kursus (cf. AMA, 1982, p.61; Atkins, 1983, p.899). Vanuit die post-Flexneriaanse era het die fisiologie-kursus ontwikkel as 'n "kennis-georiënteerde" kursus (cf. Beaton & Mitchell, 1979, p.71), met spesifieke (latere) kliniese waarde ten opsigte van die voorgraadse opleiding (cf. Warner, 1980, p.48), én met die doel om op sistematiese wyse kennis oor die

vakgebied fisiologie oor te dra (Frazier & Holcomb, 1972, p.22). Dit beantwoord dus aan wat Dressel & Marcus as 'n "disipline-gesentreerde onderrigbenadering" beskou, naamlik: "... the course content and the structure of the discipline are rigidly defined and are not modified or rearranged to meet the requirements, needs, or special concerns of either the teacher or learner. The professional obligation is to assure that each segment of the discipline covered by the course is presented in a sound scholarly manner. Learning is the obligation of the student" (1982, p.4).

Dressel & Marcus (1982) noem voorts enkele kenmerke wat tipierend is van hierdie soort kursusontwerp. In die konvensionele prekliniese fisiologie-onderwysprogram is mees te hiervan dan ook herkenbaar:

- Die leerstof van die kursus sluit daardie konsepte, metodes, teorieë en ander leerinhoud in wat die betrokke segment van die vakgebied die beste verteenwoordig soos deur die wetenskaplikes van daardie vakgebied gedefinieer word. Die spesifisering van inhoud word normaalweg gefasiliteer en selfs versterk deur die seleksie van 'n handboek en/of ander leerbronne. Doelformulering vir die kursus of modules van die kursus is gewoonlik implisiet vervat in die leerstofseleksie.
- Die onderrigmetodes van voorkeur is 'n lesingreeks (soms aangevul deur verwysings na leerbronne) wat sodanig beplan word dat dit die voorgeskrewe leerinhoud sistematies en volgens 'n voorafbepaalde skedule moet dek.
- Die studentdosent-kontakgeleenthede neig om formeel te wees, met klem op wetenskaplike outoriteit en objektiwiteit.
- Interaksie van studente met hul dosent of onder mekaar word gewoonlik eksklusief gewy aan die klassifisering van kursus=

inhoud. "Students are given the same or very similar assignments to be pursued through use of the text and standard reference materials" (p.4).

- Studente-evaluering vind op tradisionele en/of gestandaardiseerde wyse plaas, en gewoonlik gegrond op die bereiking van spesifieke kennisgebiede en/of vaardighede.

In die dissipline-gesentreerde benadering tot kursusontwerp dien die teoretiese struktuur van 'n dissipline gewoonlik as basis vir kurrikulumbepanning (Dressel & Marcus, 1982, p.86). "Every discipline has a subject matter (a group of interrelated problems, ideas, and phenomena) of which some facets can be analyzed and better understood by use of the concepts and modes of inquiry of that discipline. It is likely that other disciplines might be equally applicable to the subject, although possibly directed to other components of the phenomenon" (Dressel & Marcus, 1982, p.101).

Met hierdie stelling as uitgangspunt is sekere vakkurrikulêre strukture en kenmerke by dissipline-gesentreerde fisiologie-kursusse nou geredelik verklaarbaar. Twee aspekte kan uitgelig word.

Die meganismes van funksionering van die verskillende orgaansisteme van die liggaam, met uitleg van die beheer van hierdie sisteme, dien as grondslag van die tradisionele onderrigleerprogram in fisiologie. Die doel is om die interne samehang van die *dissipline* in die kursusontwerp na vore te laat kom (cf. veral hoofstuk drie; ook Johnston & Hitchings, 1976, p.21; Guyton, 1981, p.v; Hall, 1976, p.38), en die orgaansisteembenadering blyk die mees algemene ontwerp hiervoor te wees (cf. ook 5.4.2).

Verder steun 'n dissipline-gesentreerde fisiologie-kursus op die toepaslikheidswaarde wat ander dissiplines rondom fisiologie vir die kursus in fisiologie self het (en by= name die prekliniese kursusse, met 'n ondersteunende rol vir die premediese en die parakliniese kursusse). Die dissipline-gesentreerde kursusontwerp in fisiologie word gevolglik kontekstueel in die *prekliniese fase* geplaas. Die doel met *hierdie* fase van die kurrikulum bepaal daar= om die aard van die kursusontwerp in fisiologie (cf. 5.4.3).

5.4.2 Die orgaansisteem-benadering in 'n dissipline-gesentreerde strategie

Kursusontwerp rondom liggaams- en/of fisiologiese *orgaan=sisteme* (en verbandhoudende temas) is een van die mees al= gemene in mediese onderwys, en word volgens Atkins (1983, p.899) gekenmerk deur "the goal of interrelating the many concepts of the system toward a better understanding of the system as a whole." Die tradisionele dissipline-gesen= treerde fisiologie-kursus is feitlik deurgaans hiervolgens gestruktureer.¹

Enkele *departementele* kursusontwerpe illustreer die orgaan= sisteem-benadering vanuit 'n dissiplinêre gesigshoek. Die kurrikulum vir die MBChB-graad by die *University of Man=*

1. Vir *interdissiplinêre* kursusontwerp dien die orgaansisteem-bena= dering ook as geskikte strategie, en word dikwels sô gebruik. Hoewel elke dissipline nog steeds iets van sy eie besondere vak= filosofie oordra, behels die orgaansisteem-benadering dan, veral in die VSA-konteks, meestal 'n interdepartementele geïntegreerde kursus, waar die individuele departement nie meer onafhanklik 'n eie bydrae lewer nie (cf. onder andere Hain & Scott, 1976; en Trzebiatowski, 1976). Meer hieroor in 5.5.4.

chester Medical School, wat 'n tradisionele patroon volg, sonder die eerste twee jare af vir die gewone prekliniese vakke. Vir die vak fisiologie word die onderwysprogram op departementele basis beplan, en tiperend as "a systematic course"¹ beskryf. Die volgorde van die verskillende sisteme by Manchester dien verder as eksemplaar van talle Britse fisiologie-departemente se orgaansisteem-gebaseerde

TABEL 5.1 DIE FISIOLOGIE-KURSUS TE MANCHESTER: MODULE-VOLGORDE¹

TERMYN	TEMA	JAAR
1	1. Inleiding	1
	2. Senuwee/Spierweefsel	
2	3. Asemhalingsisteme	
	4. Kardiovaskulêre sisteem	
3	5. Spysverteringsisteme	
4	6. Niersisteem	2
	7. Suurbasis-beheer	
	8. Bloed en liggaamsvloeistowwe	
	9. Beheermeganismes	
	10. Endokriene sisteem	
5	11. Senuweesisteem	
6	12. Fisiologie tydens veranderde omstandighede*	

* Vir hierdie tema word 'n toegepaste fisiologie beoog: "The sixth term will present the physiology of a variety of situations including the physiology of the neonate, the physiology of advancing years, the changes occurring during pregnancy and adaptations to extreme environments"²

-
1. University of Manchester. Prospectus of the medical school. Session 1981-82, pp.59,61,62.
 2. University of Manchester, Department of Physiology. 2nd M.B.,Ch.B. Physiology Syllabus. October 1981. (Ongepubliseerde dokument)

kursusse (cf. byvoorbeeld GMC, 1977; Gale, 1979; Gale, 1983). Dit word in tabel 5.1 opgesom. Uit die modulevolgorde blyk ook dat die onderrig in die gewone orgaan-sisteme (temas 3 tot 11) voorafgegaan word met twee inleidende kursusse (temas 1 en 2), en afgesluit word met 'n kursus wat die veld van toegepaste fisiologie betree (tema 12). Hierdie wyse van strukturering reflekteer die besondere kursusdoelstellings eie aan die vak fisiologie. Daar bestaan naamlik 'n behoefte in die kursusontwerp om enersyds studente tot die interne samehang van die dissipline te oriënteer, en andersyds om vakinhoud toe te pas (hetsy patofisiologies of binne kliniese konteks).

'n Voorbeeld uit die RSA-konteks illustreer die oriënteringsdoelstelling. Die struktuur van die fisiologie-kursus van die *Witwatersrandse Universiteit* (tabel 5.2) toon naamlik drie hoofkomponente aan, waarvan die eerste (temas 1 tot 4) as inleidende en oriënterende modules aangebied word (Mitchell & Ford, 1984, p.14).

TABEL 5.2 DIE FISIOLOGIE-KURSUS TE WITWATERSRAND: MODULE VOLGORDE
(Mitchell & Ford, 1984)

KOMPONENT	TEMA
Basiese funksie	1. Selbiochemie
	2. Liggaamsvloeistowwe
	3. Bindweefsel
	4. Eksiteerbare weefsel
Sistemiese funksie	5. Kardiovaskulêre sisteem
	6. Respiratoriese sisteem
	7. Niersisteem
	8. Suurbasis-balans
	9. Spysverteringsisteem
	10. Endokrinologie
Integrerende funksie	11. Metaboliese beheer
	12. Senuweesisteem
	13. Termoregulasie
	14. Voeding

5.4.3 Die doel met prekliniese onderwys in 'n dissipline-
gesentreerde strategie

Vir hul *prekliniese fase* stel die *University College of London*, wie se vakkurrikulêre struktuur 'n goeie eksemplaar van 'n streng wetenskaplike aanbieding van die vakgebied fisiologie is, die volgende uitgangspunt: "... we consider it important that students should gain some knowledge of the structure and function of the normal human before embarking on the study of people with diseases" (*University College London*, 1981, p.14). In die doelformulering word twee beginsels nagestreef, naamlik

- om die vaktaal en -konsepte, wat die wetenskaplike basis van medisyne vorm, oor te dra;
- om insig in die fundamentele aard van die basiese mediese wetenskappe aan studente oor te dra (*University College London*, 1980, p.3).

Algemene doelstellings vir die prekliniese fase is geformuleer, en lui as volg (*University College London*, 1980, p.5):

- "1. To provide students with a knowledge of the language and concepts of the wide range of medical science subjects which will form the basis of their understanding of normal and abnormal human biology.
2. To stimulate students' intellectual interest in medical science subjects, especially those for which they have a special aptitude or interest.
3. To become self-propelled in acquiring and evaluating new knowledge.
4. To begin to understand how research problems are formulated and assessed and to gain some insight into how (or the extent to which) such an appraisal can be applied to clinical practice."

Sodanige algemene doelstellings op *kurrikulêre* vlak (preklinies), sal noodwendig die besondere doelformulering op *vakkurrikulêre* vlak (die doel met byvoorbeeld die fisiologie-kursus) beïnvloed. Klem word op 'n goeie (vak)wetenskapsbasis gelê. Lippold, verbonde aan University College, verklaar dan ook in sy handboek dat die fisiologie-kennis op prekliniese vlak iets van die volgende moet behels: "... (a) balanced exposition of the general principles of physiology and the experimental research that has led to the establishment of these principles" (Lippold & Winton, 1979, p.v; eie kursivering). Die "algemene beginsels" in die vak behoort, volgens hierdie outeurs, as kriterium te dien om in 'n wye vakgebied die leerstof te beperk, om 'n basis vir kliniese geneeskunde daar te stel, en om vitaal vir die leerproses *in* fisiologie self te wees (p.v). Bo en behalwe hierdie uitgangspunte word egter ook eksplisiete aandag aan die eksperimentele grondslag van die vak gegee. In die fisiologie-kursus word byvoorbeeld voorsiening gemaak vir 'n in-diepte praktiese of teoretiese projek volgens die studente se eie keuse (University College London, 1980, p.15). Hierdie klem op die eksperimentele basis van fisiologie-kennis word by baie departemente van fisiologie beskou as die vernaamste aspek van 'n sterk dissipline-gesentreerde kursus.

5.5 Interdissiplinêre kursusontwerp

Robson (1974, p.28) rapporteer dat die *University of Edinburgh Medical School* in hul 1972-hersiening van die voorgraadse kurrikulum verskeie *leemtes* gediagnoseer het (cf. ook Walton, 1980, pp.138,139). Dié wat onder andere betrekking het op die prekliniese fase in die algemeen en op fisiologie-onderwys in die besonder, is die volgende:

- die opstapeling van leerinhoud in kursusse: "... overteaching of factual detail consequent upon departmental

autonomy in curricular affairs" (eie kursivering);

- die grootste gedeelte van die prekliniese onderwys word deur die studente as nie-toepaslik gesien weens hul gebrek aan kliniese ervaring;
- die versterking van die basiese mediese wetenskappe se korpus van kennis binne konteks van kliniese probleme ontbreek in die latere jare.

Oor veral die laasgenoemde twee leemtes is Robson van mening dat dit reggestel kan word deur 'n meer gebalanseerde verwantskap tussen prekliniese onderwys en kliniese ervaring uit te spel (1974, p.29). Op grond hiervan is by verskeie mediese skole kurrikulêre veranderinge ingevoer wat as integrasie tussen prekliniese en kliniese onderwys, en daarom as interdisiplinêre kursusontwerp, beskou kan word.

5.5.1 Interdisiplinêre kursusse en integrasie

Binne VSA-konteks beskryf Austen & Kinney (1973, p.77) die tendens tot interdisiplinêre kursusse as volg: "The basic science courses in most medical schools have already begun to overlap departmental lines as it has become evident that the principles of molecular, cellular, and systems biology are not unique to one discipline but together form a unifying bridge between all of the scientific disciplines and clinical specialities."

Interdisiplinêre kursusse word in mediese onderwys gewoonlik gelykgestel aan *geïntegreerde kursusse* (cf. Harden, Rogers & Wakeford, 1978, p.26; GMC, 1980, pp.14,15; Neame, 1981, p.94). Rowntree, as onderwyskundige, wys op die rol van die *departemente/disciplines* betrokke: "Essentially, the interdisciplinary course brings more than one discipline to bear on a topic or period or issue."

Hy voeg by: "Hopefully, the disciplines will interact in such a way as to enhance one another's insights" (1981, p.9). In kurrikulêre terme is hier dus sprake van gesamentlike of minstens gemeenskaplike onderrigleerbeplanning, ooreenkomstig die oorkoepelende doelformulering vir die bepaalde tema of kursusmodule. Die verskillende dissiplines se individuele bydraes word dus sô ontwerp dat dit gemeenskaplike (interdissiplinêre) doelstellings nastreef (Neame, 1981, p.94).

Met betrekking tot *kursusinhoud* wys Katz & Fülöp (1978, p.13) daarop dat met "integrasie" die volgende bedoel word: "... to denote any grouping of curricular content that cuts across traditional disciplines or specialty boundaries, both basic and clinical." 'n Interdissiplinêre kursus verteenwoordig dus wel 'n geïntegreerde onderrigleerprogram.

Geïntegreerde kurrikulum- en kursusontwerp in mediese onderwys word lank reeds as 'n alternatief tot die dissipline-gesentreerde strategie deur beleidmakende liggame soos die General Medical Council (VK) en die Association of American Medical Colleges (VSA) genoem. Kurrikulering met die oog op integrasie neem egter verskillende vorme van interdissiplinêre struktuur aan. Dit varieer van 'n deeglik-beplande module tot bloot 'n informele reëling tussen dosente (cf. GMC, 1977, p.72). In rasonale kursusbeplanning met die oog op interdissiplinêre onderwys, word wel van twee basiese strategieë gebruik gemaak: vertikale integrasie (klinies-preklinies) en horisontale integrasie (tussen dissiplines).

Vertikale integrasie, as vorm van interdissiplinêre onderwys, word beskryf as: "... a development of combined teaching of clinical and basic sciences" (Thompson, 1975, p.249). Vir Jason & Westberg is dit 'n geval van: "...

finding ways for the basic and clinical sciences to be learned in direct relation to each other, so there is coherence among the events through which students move, as they proceed vertically from year to year in the curriculum" (1982, p.95). In terme van die tradisionele kurrikulum, word hierdie gesamentlike kursusontwerp tussen prekliniese en kliniese departemente as vertikale samewerking aangedui, en daarom "vertikale integrasie" (cf. Atkins, 1983, p.899).

Die reorganisering van veral prekliniese kurrikula op basis van vertikale integrasie is nog swak ontwikkel by baie mediese skole wat 'n tradisionele onderwysprogram volg (cf. GMC, 1977, p.83). Dat dit egter wel nodig is om op só 'n wyse kursussamestelling te doen, blyk uit Gale (1984, p.22) se verantwoording daarvan: "A strong rationale for this is that in clinical practice there is no similar separation of subject and discipline knowledge."

'n Meer algemene vorm van geïntegreerde kurrikulering by mediese skole behels *horisontale integrasie*. Hier is daar sprake van kombinasie-kursusse van verwante dissiplines in dieselfde fase (Stout & Irwin, 1982, p.143; Gale, 1984, p.22). Engel & Clarke (1979, p.73) gee 'n voorbeeld van so 'n gekombineerde onderwysprogram in die prekliniese fase, gebaseer op orgaansisteme: "... the study of the anatomy, physiology, etc. of the respiratory system, leaving the application to clinical problems to later years of study." Interdissiplinêre prekliniese kursusse word gewoonlik volgens orgaansisteme beplan, dog ook rondom ander spesifieke temas, beide in die gedragswetenskappe en basiese mediese wetenskappe (cf. GMC, 1977, pp.79-83).

'n Spektrum van ontwerpe op basis van interdissiplinêre kurrikulering word in bestaande onderwyssisteme teëgekomp. Die problematiek daaraan verbonde is dus dikwels ook uit=

eenlopend. Dressel & Marcus (1982) noem enkele probleme wat tydens integrasie aktueel in geneeskunde-onderwys mag wees.

Eerstens, die feit dat interdisiplinêre kursusse ook rondom 'n bepaalde (kliniese) probleem ontwerp kan word, verteenwoordig 'n eiesoortige situasie. Dit word daarom vollediger in 5.6 as die probleem-gebaseerde benadering ondersoek.

'n Ander knelpunt is dat werklike integrasie nie altyd by 'n interdisiplinêre kursus plaasvind nie. Veral in die praktyk is sogenaamde 'geïntegreerde onderwys' dikwels eerder 'gekoördineerde onderwys' (of kom selfs net as 'opeenvolgend' voor¹) (GMC, 1977, p.79). Dressel & Marcus noem 'n verdere aspek in hierdie verband: "From the view= points of the departments, interdisciplinarity comes most readily if they, as a group, simply designate those dis= ciplinary courses that may be taken by students to satis= fy the requirements of an interdepartmental or interdis= ciplinary major. Thus the integration, if any, of these courses is left to the student" (1982, p.103). Dikwels leer die praktyk ook dat die interdisiplinêre kursus bloot beteken dat die dosente van die betrokke departe= mente agtereenvolgens hul insette tot die lesingreeks lewer (wat dan eintlik 'n multidissiplinêre ontwerp behels²).

-
1. So byvoorbeeld beskryf Katz & Fülöp in hul Wêreldgesondheidsorgani= sasie-onderzoek (1978, p.13), die vroeë aanbod van kliniese studies en/of die latere bestudering van basiese mediese wetenskappe as "sequencing."
 2. Die orgaansisteem-benadering in kursusontwerp kan ook multidissipli= nêr van aard wees (Atkins, 1983, p.899). Struktureel bestaan 'n *multidissiplinêre kursus* uit gekoördineerde eenhede waarin verskil= lende dissiplines gelyktydig onderrig aanbied oor een bepaalde ge= meenskaplike tema (Neame, 1981, p.94). Rowntree (1981, p.9) omskryf as volg: "Here the contributing disciplines are introduced sepa= rately with no attempt being made to interrelate them." In só 'n multidissiplinêre benadering is daar alleenlik sprake van wat Gale (1984, p.24) "temporal juxtaposition of courses" noem.

Indien elke lid van die onderrigspan egter sy/haar fase van die interdisiplinêre kursus baie goed koördineer met dié van ander, kan die student wel 'n samevattende, integrale insig verkry van die tema/probleem/orgaansisteem, en kán hierdie benadering dus suksesvol wees (Dressel & Marcus, 1982, p.104). "By agreeing to join together to offer a course, they (dosente) take on some obligation for interrelating, if not fully integrating, its diverse parts" (*Ibid.*, p.103).

Laastens, by volledige geïntegreerde kursusse is die korpus vooraf-kennis 'n baie lastige probleem. Hoe dit in die interdisiplinêre kursusontwerp volledig verreken moet word, is nog grootliks 'n swak verkende terrein, wat nader ondersoek verdien.

5.5.2 Kursusontwerp in fisiologie met vertikale en horisontale koördinering

Die struktuur van die kursusse van drie Britse fisiologie-departemente word kortliks beskryf ten einde die variasie van ontwerp rondom vertikale en horisontale *koördinering*, as poging tot integrasie, aan te dui.

Die struktuur van die *University of Edinburgh*-kurrikulum maak vir die gewone fases van voorgraadse opleiding voorsiening, met *fase I* 'n tweejaar-periode waartydens 'n dissiplinêre kursus in fisiologie en die ander prekliniese vakke gevolg word (Edinburgh University, 1981, pp.337,346). Vir die onderrig van hierdie vakke geld as oorhoofse doel, waar moontlik, koördinering van temas en sisteme deur die verskillende departemente (Walton, 1980, p.139). Die fisiologie-departement te Edinburgh formuleer húl oorhoofse kursusdoelstelling juis daarom as volg: "... laying

stress on the applications of the basic sciences and the connection of physiology with anatomy, biochemistry and clinical medicine" (Edinburgh University, 1981, p.363). Beide horisontale én vertikale koördineringslyne is hier= uit duidelik. Die GMC-onderzoek maak spesifiek ook hier= van melding: "In the preclinical course, a certain but not significant amount of clinical teaching takes place, mainly during the physiology course, to illustrate clinical aspects" (GMC, 1977, p.195).

TABEL 5.3 DIE MODULE-VOLGORDE IN DIE EDINBURGH FISIOLOGIE-KURSUS¹

MODULE	JAAR	TERMYN	AANTAL LESINGS
Inleidend	1	1	1
Liggaamsvloeistowwe			3
Bloed			4
Eksiteerbare weefsels			8
Sirkulasie			5
Asemhaling		2	5
Metabolisme en voeding			4
Spysverteringskanaal			5
Nier		3	5
Vog- en temperatuurbalans			3
Endokriene klieren en voortplanting	2	4	18 ◀
Senuweesisteem		5	18 ◀

Die fisiologie-kursus self is orgaansisteem-gebaseer, en word tradisioneel aangebied met die module-volgorde soos in tabel 5.3 uiteengesit. Die aantal lesings per module word ook ontleed waaruit blyk dat aan die koördinerende sisteem-modules, naamlik dié in endokrinologie en senuweefsiologie, wat in die laaste twee termyne aangebied

1. Physiology programme. 1981-1982. University of Edinburgh.
(Ongepubliseerde dokument)

word, die meeste onderrigtyd bestee word. Hierin stem baie ander departemente van fisiologie se kursussamestelling ooreen (cf. Gale , 1979; 1983).

Verder bevat die Edinburgh-kurrikulum 'n kursus in "kliniese korrelasie", wat parallel tot die fisiologie- en ander prekliniese kursusse aangebied word. Die doelstelling met so 'n gewysigde prekliniese ontwerp is as volg geformuleer: "... (to) introduce the students to patients and clinical situations to allow them to gain insight into the physical, social and psychological aspects of dis-

TABEL 5.4 DIE FISIOLOGIE-KURSUS IN DIE BIRMINGHAM-KURRIKULUM^{1,2}

Kursus*	Termyn	Aantal dosent-student kontakperiodes	Gedeeltelike korrelasie met
Basiese neurofisiologie	1	9	Neuroanatomie
Basiese kardiovaskulêre fisiologie	1	13	
Respirasie	2	9	
Spysverteringsstelsel	3	8	SVK-anatomie
Nierfisiologie	3,6	9	

Sistematiese neurofisiologie	4	21	Anatomie, Neurologie
Kardiovaskulêre stelsel	5	6	
Endokriene en voortplantingsfisiologie	5	15	
Toegepaste fisiologie**	6	5	

* 'n Kursus in histologie en selbiologie word parallel tot die fisiologie-modules van termyn 1 en 2 aangebied

** 'n Integrale benadering word op simposium-basis gevolg

1. University of Birmingham, Faculty of Medicine and Dentistry: Timetable for junior preclinical medical students. 1980/81.
2. University of Birmingham, Faculty of Medicine and Dentistry: Timetable for senior preclinical medical students. 1980/81.

ease" (Walton, 1980, pp.135,138). Hier het ons dan te doen met 'n voorbeeld van afwaartse vertikale koördinering.

In die departementele fisiologie-kursus by die *University of Birmingham* word ook 'n besondere poging aangewend om sommige modules met ander parallelle prekliniese kursusse op horisontale vlak te laat korreleer (Hilton, persoonlike onderhoud, 1981; *University of Birmingham*, 1981, p.120). Tabel 5.4 gee 'n opsomming van die Birmingham-kursus, met aanduiding van die volgorde en gedeeltelike korrelasies.

Die *Manchester-kursus* in fisiologie dien as eksemplaar van die beginsel van opwaartse vertikale integrasie. In die kursusontwerp word op tweërlei wyse hiervoor voorsiening gemaak (Green, persoonlike onderhoud, 1981). Dit geskied (a) deur die inkorporering van klinies georiënteerde pro=bleembesprekings/-demonstrasies (in korrelasie met die betrokke sisteem wat behandel word), en (b) geselekteerde saalbesoeke wat deur klinici waargeneem word met klem op die fisiologiese basis van die betrokke onderwerp/geval. Met betrekking tot (a) word gebruik gemaak van sodanige leerstofkomponente wat Green (1981) noem "clinically-relevant physiology." Hierdie belangrike aspek sal in hoofstuk ses as betekenisvol vir die doelformuleringsproses in kursusontwerp uitgewys word (cf. 6.3.2.1).

Ook in die vorm van afwaartse vertikale integrasie vind fisiologie-onderwys 'n plek in die Manchester-kurrikulum. Een van die kursusdoelstellings van die derdejaar-kursus in interne geneeskunde word byvoorbeeld as volg geformuleer: "To recognise the phenomena of disease as *problems of disturbed physiology*, and to encourage the *application in clinical practice of the principles* learned during pre-clinical studies in anatomy, physiology and biochemistry" (*University of Manchester*, 1981b, p.7; eie kursivering). Ook ten opsigte van die derdejaar-kursus in obstetrie &

ginekologie word tydens doelbepaling as volg geformuleer: "To relate an understanding of reproductive physiology ... to clinical situations" (University of Manchester, 1981b, p.8).

5.5.3 'n Tweevlak-kursusontwerp

In 5.3.1 hierbo is vanuit prekliniese onderwysverband 'n *kategorie 2*-kursus onderskei, naamlik 'n aanvanklike (inleidende) dissipline-gesentreerde fisiologie-kursus met 'n daaropvolgende meer interdisiplinêre (of selfs net inter-orgaansisteem) kursus. Hierdie ontwerp word by sommige mediese skole as 'n "tweevlak-kursus" ("*a two-tier course*") aangedui, en drie onderwysprogramme word in hierdie verband as eksemplare voorgehou.

Die *Birmingham-kursus* behels 'n sogenaamde junior en senior kursus. Die doelstelling met die junior of eerstejaar-kursus (termyne 1 tot 3) is om 'n sistematiese fisiologie in breë trekke te onderrig. Die sogenaamde "handboek-benadering" word dan gevolg, en wel dié van Vander et al. (1980), wat as doel het: "... to present the fundamental mechanisms of human physiology" (p.ix). Op grond van Vander is die eerste fase van die Birmingham-kursus dan ook bedoel om die grondliggende fisies-chemiese grondslag vir sellulêre funksies te lê, met 'n geleidelike uitbou van die verskillende gekoördineerde liggaamsfunksies (cf. 1980, pp.ix,x).

Vir die senior of tweedejaar-kursus (termyne 4 tot 6) word primêr gekonsentreer op korrelasie en integrasie tussen die verskillende orgaansisteme, én word ook nuwere kennis en begrippe in die vak oorgedra. Hierdie benadering word deur Hilton as "a proper physiological and integrated approach" beskryf (persoonlike onderhoud, 1981). Die teks

van Ganong (1981) dien in hierdie kursus as primêre verwysingsbron. Daardeur word sekere implisiete doelstellings nagestreef:

- dit verteenwoordig die mees resente fisiologie-kennis, op 'n redelik gedetailleerde vlak;
- voorbeelde uit kliniese geneeskunde illustreer fisiologiese aspekte;
- eksperimentele bewyse word bondig, maar wel pertinent, oorgedra.

By die *University of Dundee Medical School* word 'n oorwegend dissiplinêre benadering vir prekliniese onderwys gevolg. Fisiologie-onderwys vind gedurende die eerste twee jaar van die vyfjaar-kurrikulum plaas, en wel as volg (*University of Dundee*, 1981, pp.15,16,22):

Jaar 1: 'n *fisiologie-kursus* parallel tot die twee ander primêre kursusse (in anatomie en biochemie);

Jaar 2: 'n *toegepaste fisiologiese wetenskappe-kursus*, met drie onderafdelings:

- groei en ontwikkeling
- toegepaste fisiologie
- mediese biofisika.

Die gewone verwysingsraamwerk van 'n orgaansisteem-gebaseerde kursus word vir die eerste vlak van hierdie twee-vlak-kursus in fisiologie gebruik. Die volgende kursusdoelstelling is ook hiervoor geformuleer: "The course in physiology ... deals with the basic physical and chemical processes in the various tissues and the integration of these events in the human body" (*University of Dundee*, 1981, p.24). 'n Baie definitiewe vakstruktuur word dus gehandhaaf.

Vir die tweedejaar-kursus word as onderwysdoel nagestreef om die *toegepaste* en *kliniese* implikasies van die fisio=

logie-kennis te beklemtoon (University of Dundee, 1981, p.22). Meer verbesonderd word dit as volg gestel: "... to illustrate the applications of anatomy, physiology and related disciplines to the study of human disorders produced by those processes considered in pathological sciences" (p.26).

Die kliniese toepassing word enersyds goed illustreer in die module: *groei en ontwikkeling*, en andersyds kom die verdiepte vakwetenskap-oogmerk tereg in die module: *toegepaste fisiologie*. Eersgenoemde word byvoorbeeld volledig deur twee kliniese departemente (pediatrie en obstetrie & ginekologie) aangebied, en die leerstof sluit die normale fisiologie voor en na geboorte in. Die module in toegepaste fisiologie bied daarenteen 'n in-diepte studie van twee orgaansisteme aan, en is gerig op die beheerorganismes in gesondheid en siekte (University of Dundee, 1981, p.26). Vir die 1980/81-sessie was die twee modules die "kardiovaskulêre sisteem" en "transport-meganismes."

Die fisiologie-kursus van die *University College of London* is ook 'n goeie voorbeeld van 'n tweevlak-kursus. Inderdaad kan drie komponente in hul fisiologie-kursus onderskei word (1980, p.15):

- Jaar 1 (Deel I) : • basiese fisiologie
- Jaar 2 (Deel II): • fisiologie van geïntegreerde sisteme
- kliniese fisiologie

Die eerste deel van die kursus handel oor die verskillende fisiologiese sisteme, met uitsondering van die sentrale senuweesisteem. Laasgenoemde word in korrelasie met neuro-anatomie as 'n aparte kursus in die tweedejaar gevolg (University College London, 1980, p.22). Klem word tydens die eerste deel van die kursus op praktiese laboratoriumwerk gelê. Die besondere doelstellings wat hierdeur nagestreef word, is die volgende (University College London,

1980, p.14):

- praktiese oefeninge:
 - om belangrike konsepte in fisiologie te illustreer
 - om tegnieke te illustreer wat baie dikwels in fisiologie-navorsing en/of mediese praktyk gebruik word
- eksperimente:
 - om 'n probleem te formuleer in terme sodanig dat dit vir eksperimentele toetsing en eksperimentele ontwerp toepaslik is.

Met die tweede deel van die kursus kom die beginsel van 'n tweevlak-kursusontwerp tot sy reg. Die rigtende doelstelling vir hierdie komponent word as volg gestel: "The aims of the second year course in Physiology are:

- to deal with *certain areas* in more detail than in the first year and
- to give an understanding of the functions of *the whole body* and their relevance to Clinical Medicine.
- Failure of the normal function of various bodily systems will be discussed, with special reference to the effects such failure is likely to have upon *the remainder of the body*" (University College London, 1980, pp.14,15; eie kursivering).

Die doelformulering toon dat die leerinhoud op hierdie vlak nie in die gewone sistematiese orgaansisteem-volgorde ondersigg word nie, maar dat kursusontwerp gebaseer word op die "integratiewe en kliniese aspekte van die sirkulatoriese, respiratoriese, renale en endokriene sisteme" (p.15). Spesifieke voorbeelde is onder andere:

- leerinhoud wat eerste aan die beurt kom is die respons tot stres en die werking van beheersisteme;
- die toepassing van bogenoemde in verhouding tot die kardiovaskulêre sisteem en respiratoriese fisiologie word as modules aangebied;

- klinies-fisiologiese modules in vogbalans, nier- en endokriene sisteme word vir in-diepte studie aangebied (p.15).

5.5.4 Interdisiplinêre kurrikulering

In die volgende paragrafe word die rol van fisiologie-onderwys in *interdisiplinêr-gebaseerde integrasie* aangetoon. Hoewel die voorbeelde waarna verwys word nie altyd as juis-te eksemplare van die talle interdisiplinêre onderrigleersisteme beskou kan word nie, gee dit wel 'n blik op die problematiek rondom kursusontwerp in fisiologie in kurrikula waarin fisiologie nie meer as onafhanklike dissipline/departement optree nie. Eksemplare verwys na die Britse mediese onderwys, omdat die kurrikuleringspraktyk in die RSA die meeste by die patroon in die VK aansluit.

5.5.4.1 Interdisiplinêre kursusse as horisontale integrering

a. Sisteen-kursusse te Southampton

Die eerste drie jaar van die vyfjaar-kurrikulum van *Southampton University Medical School*, 'n nuwe mediese skool in die VK, bevat die kursusse in die basiese mediese en sosiale wetenskappe. Gelyktydig daarmee is daar ook vroeë inleidende pasiëntkontak, met onderrig in kliniese tegnieke (Editorial: *The Lancet*, 1976, p.80).

'n Groot gedeelte van die onderwysprogram in die basiese mediese wetenskappe geskied in die formaat van sogenaamde geïntegreerde orgaansisteen-kursusse. Acheson verklaar dat die student "... a proper study of the essential basic sciences" moet maak (1976, p.24); en dit geskied op die besondere wyse dat: "... almost all of the physiological

teaching and some of the anatomy, pathology, pharmacology, and epidemiology is presented in the form of a series of systems courses, nine in all, starting with the reproductive system and followed by the cardiovascular system, respiratory system, etc." (p.24). Hierdie strategie kan getipeer word as 'n poging tot *horisontale integrering* (Howell, 1976, p.26), en wel by wyse van 'n *interdissiplinêre* benadering (Acheson, 1976, p.24; Editorial, *British Medical Journal*, 1982, p.1730).

Die *interdissiplinêre sisteem-kursusse* vorm saam met 'n groep *spesifieke kursusse*¹ deel van die eerste driejaar-komponent van die voorgraadse kurrikulum te Southampton, wat amptelik as volg beskryf word (University of Southampton, 1980, p.7): "... the first three years of the five-year course have been planned as a single exercise, with integrated teaching wherever possible."

Die sisteem-kursusse is 'n poging tot 'n werklike *interdissiplinêre* geïntegreerde onderwysprogram. Die tradisionele basiese mediese wetenskappe soos fisiologie, anatomie, farmakologie en patologie word nie as aparte departementele kursusse aangebied nie. *Al die toepaslike aspekte wat op 'n spesifieke orgaansisteem betrekking het, word tot 'n enkele kursus geïntegreer* (cf. Howell, 1976, p.26). Praktiese werk en kliniese demonstrasies vorm deel van die ontwerp van sodanige kursusse. Beide kliniese en nie-kliniese dosente in verskillende vakgebiede is betrek by die onderrig. Oor die *menslike voortplanting* sisteem-kursus sê Elstein & Forbes byvoorbeeld: "... the physiology of reproduction is taught in an integrated way by

1. "Spesifieke kursusse" word parallel met die sisteemkursusse aangebied, en sluit die volgende in: anatomie, biochemie, patologie, mikrobiologie en farmakologie.

physiologists, clinicians, and epidemiologists" (1976, p.97). Meer nog: "Relevant anatomy is also taught in the human morphology course that runs parallel to this systems course" (p.97).

Sewe van die agt sisteme neem die grootste gedeelte van die tweede jaar in beslag, terwyl met een sisteem reeds in die eerste jaar begin word (Howell, 1976, p.26). Die sisteem-kursusse, in volgorde van aanbieding word in tabel 5.5 weergegee (cf. University of Southampton, 1980, pp.9-11).

TABEL 5.5 ORGAANSISTEEM-KURSUSSE : SOUTHAMPTON¹

KURSUS	TYDSDUUR
1. Menslike voortplanting	: Jaar 1, 40 uur
2. Senuweesisteem	: Jaar 2, 87 uur
3. Kardiovaskulêre sisteem	: Jaar 2, 55 uur
4. Respiratoriese sisteem	: Jaar 2, 55 uur
5. Gastro-intestinale sisteem	: Jaar 2, 55 uur
6. Nefrologie	: Jaar 2, 50 uur
7. Endokrinologie	: Jaar 2, 50 uur
8. Spier-skeletsisteem	: Jaar 2, 25 uur

b. Die plek van fisiologie in die Southampton kardiovas-
kulêre sisteem-kursus

Die struktuur van die *kardiovaskulêre sisteem-kursus* te Southampton word eksemplaries in meer besonderhede beskryf. Uit só 'n beskrywing kan sekere belangrike doelstellings en voorwaardes vir die aanbied van 'n sisteem-kursus afgelei word. In tabel 5.6 word die verskillende leerstof=

1. University of Southampton. Faculty of Medicine. (Ongepubliseerde lesingrooster, 1977/78)

modules asook die departemente wat deel het aan die kursus, aangetoon. In die laaste kolom word die spesifieke deelname van fisiologie as vakwetenskap aangedui.¹

TABEL 5.6 KARDIOVASKULERE SISTEEM: SISTEEM-KURSUS: SOUTHAMPTON¹

Leerstof-volgorde	Onderwys=metode	Deelnemende departemente	Fisiologie
Inleidend: Hartsiklus	L	Fisiologie & Farmakologie *	•
Elektriese eienskappe: hartspeer	L	"	•
Kardiale omset en mio-kardiale funksie (1-3)	L	"	•
Patologie: kleppe	L	Patologie	
Kardiale glikosiede (1-2)	L	Kliniese Farmakologie	
Angina	KD	Kardiologie	
Bakteriële Endokarditis	L	Patologie, Mikrobiologie	
Bloedvloei	L	Fisiologie & Farmakologie	•
Arteriële pols en hartspoed	P	"	•
Perifere sirkulasie	L	"	•
Senuwee integrasie meganismes	L	"	•
Bloeddrukbeoordeling	B	"	•
Klepsiektes	KD	Kardiologie	
Arteriële bloeddruk	P	Fisiologie & Farmakologie	•
Kardiale siklus (1-2)	L	Kardiologie	• L.W.
Fonokardiosimulator	KD	Kardiologie	
Hidrostatika	L	Fisiologie & Farmakologie	•
Mikrosirkulasie	L	"	•
Hartversaking	KD	Interne Geneeskunde	
Hipotensiewe geneesmiddels	L	Kliniese Farmakologie	
EKG	P	Fisiologie & Farmakologie	•
Aritmieë	KD	Kardiologie	
Kongenitale hartsiekte	KD	"	
Anti-aritmetika	L	Fisiologie & Farmakologie	
Ischemiese hartsiekte	L	Patologie	
Limfatiese sirkulasie	L	Fisiologie & Farmakologie	•
Beheer van sirkulasie (1-2)	L	"	•
Kliniek (paneelbespreking)	B	Fisiologie, Patologie, Nutrisie en Kardiologie	•
Bloedvatsiektes	L	Patologie	

L = Lesing; P = Praktikum; KD = Kliniese demonstrasie; B = Groepbespreking

* Benaming dui op een departement

1. University of Southampton, Faculty of Medicine: Cardiovascular Systems Course - 1980. (Ongepubliseerde kursuismateriaal)

Die meeste van die modules in tabel 5.6 word nog steeds as dissiplinêr herken, en ook sô deur die betrokke departemente aangebied. Aan die anderkant blyk dit dat sekere fisiologie-modules deur dosente uit ander departemente as fisiologie aangebied word; vergelyk byvoorbeeld die modules oor die kardiaale siklus (wat essensieël deel van kardiovaskulêre fisiologie is). Die beleid by die sisteem-kursusse is dat die akademies mees bevoegde persoon vir die betrokke module in 'n sisteem, die grootste onderrigbelading sal dra (Noble, persoonlike onderhoud, 1981).

Verder is die doel dat die kursus in sy *geheel* 'n gebalanseerde sisteem-kursus moet wees, in ag nemende die beperkende faktore van veral die tyd wat beskikbaar is, en die hoeveelheid leerstof uit die verskillende vakwetenskappe wat noodwendig as modules ingesluit moet word. Krities beskou, is die individuele leerstofmodules van tabel 5.6 natuurlik nie altyd logies opeenvolgend nie. 'n Moontlike rede is die logistiese en ander rooster-probleme wat met interdissiplinêre kursusbeplanning gepaard gaan.

Vir hierdie kursus, en sô ook vir elkeen van die ander sisteem-kursusse in die Southampton-kurrikulum word doelstellings en leerdoelwitte egter wel tot 'n beperkte mate geformuleer. Hieruit kan 'n paar afleidings gemaak word, onder andere oor die interdissiplinêre oogmerke asook die integrasie van fisiologie enersyds met die patologie-dissiplines en andersyds ten opsigte van kliniese toepassing.

Uit die *algemene* kursusdoelstelling vir die kardiovaskulêre sisteem blyk die kursusbeplanners se *interdissiplinêre* benadering duidelik. Hierdie doelstelling is as volg geformuleer:

"The *aim* of the course is to enable the student to develop an understanding of the structure and function of the system, the pathological processes which affect it, and the way in which

they result in mechanisms of disease, and also to consider the epidemiological factors which lead to cardiovascular disease" (Howell, 1976, p.26).

Uit sommige van die *meer besondere* (leer)doelwitte blyk hierdie benadering ook. Horisontale integrering met die patologie-dissiplines kan byvoorbeeld gesien word onder andere in *leerdoelwit no.4*, wat as volg lui:

"At the end of the course, you should be able to describe the following:

...

4. The nature of ventricular function curves and the physiological and pathological factors which affect them."¹

Die Southampton-program van geïntegreerde sisteem-kursusse impliseer die deelname van verskillende afsonderlike departemente. In die praktyk ondervind die fisiologie-departement dat hul eie kursus, *Inleiding tot die fisiologie*, aan die begin van die driejaar-kurrikulum, 'n noodsaaklike voorwaarde vir die suksesvolle verloop van die latere interdepartementele (interdissiplinêre) sisteem-kursusse is. Hierdie departementele kursus se doel is om 'n aanvaarbare vlak in fisiologie-kennis, -beginsels en -begrippe oor te dra, as voorbereiding vir die sisteem-kursusse (Noble, persoonlike onderhoud, 1981). Dié werkswyse blyk 'n al hoe belangriker rol in hedendaagse benaderinge tot kursusontwerp in fisiologie te speel (cf. ook 5.6.4 én 6.4.2).

1. University of Southampton, Faculty of Medicine. Cardiovascular Systems Course - 1980. (Ongepubliseerde kursusbateriaal)

c. Die plek van fisiologie in die Nottingham spysverteringsstelsel-kursus

Die eerste twee jare van die *University of Nottingham Medical School* se kurrikulum behels die onderwys van die basiese mediese wetenskappe (cf. Jones, 1975, p.29; Short & Tomlinson, 1979, p.226). Die volgende drie doelstellings is in die ontwerp van die basiese mediese wetenskap-kursus voor oë gehou: "... to encourage good habits of learning, to lead to a familiarity with the broad field of medical science, and to extend the student's curiosity" (Jones, 1975, p.29). Vakintegrasie is op grond hiervan sterk op die voorgrond geplaas (Short & Tomlinson, 1979, p.223). Die kursus word gesamentlik deur ses departemente beplan en georganiseer, en kan daarom as 'n interdepartementele kursus beskou word (cf. University of Nottingham, 1980-81, p.20).

Verdere besonderhede oor hierdie tweejaar-kursus word in die betrokke deeljaarboek verskaf (University of Nottingham, 1980-81, p.25):

"The ... course shall extend over two academic years and shall provide an introduction to the structure and function of man, his place in the community, and his response to some of the many forms of environmental stress. An introduction to General Pathology shall be provided during the second year of the course.

The material shall be presented in a series of joint courses, taught interdepartmentally as three main themes: A - The Cell; B - Man; and C - The Community. Relevant clinical aspects of the three themes, together with basic medical care, shall be taught as integral parts of the course."

Naas vertikale integrasie met vroeë kliniese kontak (kyk later 5.5.4.2) word *horisontale integrasie* as ontwerp doelbewus nagestreef: "The basic-sciences component is

imaginatively orientated towards three broad themes ... in an attempt to cut across the artificial packaging of knowledge encouraged by competing disciplines" (*The Lancet*, 1975, p.19). Hiervan sê Fentem dat dit fragmentasie kan voorkom: "... the road through the course will be a direct one, that it will not be fragmentated as (in) many more traditional courses" (1974, p.53).

Fisiologie-onderwys maak hoofsaaklik deel uit van tema B: *Die Mens*, en as deel van hierdie tema kan die *spysverterings sisteem-kursus* as voorbeeld van geïntegreerde kursus=ontwerp ondersoek word. Hierdie kursus of module maak deel uit van wat Jones noem "a series of joint programmes" (1975, p.39), en wat kenmerkend is van die Nottingham basiese mediese wetenskap-kurrikulum. In tabel 5.7 word die kursussamestelling weergegee. Dit toon die gekoördineerde interdepartementele wyse van aanbidding. Die nodige koördinerings geskied deur twee tot drie dosente, verteenwoordigend van verskillende departemente (Fentem, 1974, p.46) en is 'n kernfaktor vir die sukses van 'n geïntegreerde program (Fentem, persoonlike onderhoud, 1981). "Each term is subdivided into a number of sections which are the responsibility of academic members of staff (course coordinators) who prepare and present the contents of each section as a continuous 'story' drawing on departmental staff and resources where acquired" (Olson et al., 1974, p.256). Ook moet gelet word op die deelname van kliniese departemente in hierdie kursus, waardeur opwaartse vertikale integrasie vergestalt word *binne verband* van 'n horisontale integrasie.

TABEL 5.7 SPYSVERVERTERINGSISTEEM: BASIESE MEDIESE WETENSKAP-KURSUS,
NOTTINGHAM¹

Module	Leerstof-volgorde	Onderrig- metode	Deelnemende departemente			
			Fisiologie	Anatomie	Biochemie	Ander
AS 1	Speekselsekresie en beheer	L	●		○	
AS 2	Kou- en slukproses	L		○		
AS 3	Maagsapsekresie en beheer	L	●			
AS 4	Histologie van die esofagus	P		○		
AS 5*	Streeks- en lewende anatomie van die anterior abdominale wand	P		○		
AS 6	Histologie van die maag en dunderm	P		○		
AS 7	Gladdespieraktiwiteit	P	●			Farmakologie
AS 8	Streeks- en lewende anatomie van die inguinale gebied	P/L		○		
AS 9	Motiliteit, esofagusperistalse, disfagie en gastro-esofageale refluks	L	●			Int. Geneeskunde
AS 10	Voorderm-embriologie (I)	L		○		
AS 11*	Peritoneale ruimte	P		○		
AS 12	Histologie: pankreas, lewer, galblaas en dikderm	P		○		
AS 13	Maagsapsekresie	P	●			
AS 14*	Funksionele anatomie van die maag, gastro-esofageale aansluiting, milt	P/L		○		
AS 15	Vertering en absorpsie van kool- hidrate	L			○	
AS 16	Klasseminaar oor AS 7	S	●			
AS 17*	Streeksanatomie van die duodenum	P/L		○		
AS 18	Vetvertering en -absorpsie	L			○	
AS 19	Mikrobiologie van die SVK	L				Mikrobiologie
AS 20*	Streeksanatomie van die pankreas en dikderm	P		○		
AS 21	Pankreassapsekresie en beheer	L	●			
AS 22	Voorderm-embriologie (II)	L		○		
AS 23	Proteïenvertering en -absorpsie	L			○	
AS 24	Lewermetabolisme. Lewerfunksie- toetse	L			○	Chem Patologie
AS 25	Wanabsorpsie	L				Terapeutika
AS 26*	Streeksanatomie van die lewer en diafragma; radiologie van die SVK	P/L			○	Radiologie
AS 27	Klasseminaar oor AS 13	S	●			
AS 28	Verwysde pyn: Ondersoek van normale abdomen	L		○		Chirurgie
AS 29	Mid- en agterderm-embriologie	L		○		
AS 30	Lewerversaking	L				Terapeutika
AS 31*	Anatomie en osteologie van die pelvis	P/L		○		
AS 32	Ontlasting	L				Chirurgie
AS 33	Farmakologiese beheer van maagsekresie	L				Terapeutika

= Lesing P = Praktika S = Groepseminaar

Hierdie module is deel van die "Algemene Anatomie"-kursus, in sinchronisasie met die betrokke sisteem-kursus.

University of Nottingham Medical School. Basic Medical Sciences Course:
Timetable and Course Details. Autumn Term, 1979. (Ongepubliseerde bundel)

d. Horisontale integrasie te Leicester

Die mediese fakulteit te *Leicester University* is die nuutste in die VK, en is in die 1970s tot stand gebring. Hul voorgaande kurrikulum strek konvensioneel oor vyf jaar, maar op 'n geïntegreerde, interdisiplinêre grondslag (Leicester University, 1981, p.131).

Rondom die basiese mediese wetenskappe word 'n tweejaar-kursus in *Struktuur en Funksie* aangebied. Dit word beskryf as: "an integrated course in Anatomy, Biochemistry, Genetics, Microbiology, Physiology" (Leicester University, 1981, p.131), en is daarom dié kursus waarin fisiologie-onderwys hoofsaaklik tereg kom. Die kurrikulêre doelstelling, "... the scientific roots of medicine are examined in terms of the structure and function of the human body", dui ook op die "prekliniese aard" van dié deel van die kurrikulum (p.131).

In tabel 5.8 word die opeenvolging van die verskillende "onderrig-eenhede" (modules) vir die 'struktuur en funksie'-kursus weergegee. Hieruit blyk dat 'n orgaansisteem-benadering gevolg word, met twee modules aan die einde van die tweede jaar wat as 'toegepaste biomediese wetenskappe' getipeer kan word.

Die geïntegreerde kursus te Leicester behels ten opsigte van die deelnemende departemente eintlik 'n proses van horisontale integrasie. Inderdaad is hier, volgens die hoof van die fisiologie-departement, sprake van 'n vorm van "*interdigitale*" kursusontwerp (Blakeley, persoonlike onderhoud, 1981). Hiervolgens is die vernaamste komponente van sogenaamde geïntegreerde, dit wil sê interdisiplinêre kursusse, die volgende:

- samewerking op organisatoriese vlak tussen departemente
- koördinerings met die oog op 'n logiese volgorde van leerinhoud
- interpersoonlike verhoudinge.

Die departementele (dissiplinêre) rol word steeds in s6 'n "interdigitaal"-kursus behou, omdat elke departement h6l eie besondere vakinhoud in die verskillende orgaansisteen-modules self hanteer (Blakeley, persoonlike onderhoud, 1981).

TABEL 5.8 MODULES IN DIE 'STRUKTUUR EN FUNKSIE'-KURSUS: LEICESTER¹

JAAR	MODULE*	TERMYN
1	Selbiologie	1
	Mensweefsel	
	Intermediêre metabolisme en endokrinologie	2
	Voortplantingsstelsel	
	Kardiovaskulêre stelsel	3
2	Respiratoriese stelsel	
	Renale stelsel	4
	Gastro-intestinale stelsel	
	Lewer en suur-basis balans	
	Neurobiologie	5
	Immunobiologie	6

*Tot elk van hierdie modules lewer die volgende departemente 'n bydrae: fisiologie, anatomie en biochemie. Mikrobiologie is ook betrek by die laaste twee kursusse.

1. Leicester University. Faculty of Medicine. Assessment procedure, Years 1,2. (Ongepubliseerde dokument)

5.5.4.2 Interdissiplinêre kursusse met vertikale integrering

a. Die Nottingham-kurrikulum

In 'n inleidingsartikel in *The Lancet* word die algemene doel met die voorgraadse kurrikulum van die *University of Nottingham Medical School* as volg beskryf: "The aim in theory behind Nottingham's five-year course is a merging of basic scientific and clinical disciplines, so that from the first week students are put into live clinical situations and given a chance to identify with their eventual role as doctors" (1975, p.19). *Vertikale integrasie* met *vroeë kliniese kontak* word dus as rigtende doel gestel (Jones, 1975, p.30). Fentem beskou hierdie aspek van die geïntegreerde ontwerp as van besondere belang, veral uit die oogpunt van die student. "The course is goal oriented and we feel that with an integrated course there is a real chance that the student will have contact with medicine throughout the course and that the student can have his goal in sight for the whole duration of the five year course" (1974, p.53). Indien hierdie doel bereik kan word met 'n ontwerp soos (opwaartse) vertikale integrasie, is Fentem oortuig dat dit moet lei tot beter motivering, volgehoue entoesiasme en suksesvolle leer by die student.

Die sisteem-kursus in *menslike voortplanting* word deur Jones as 'n goeie voorbeeld van vertikale integrering getipeer (1975, p.30): "Close integration between the basic medical sciences and clinical subjects is encouraged; ... The second-year course on human reproduction is organized by the departments of human morphology and physiology, but the departments of biochemistry, obstetrics and gynaecology, paediatrics, psychiatry, and genetics all participate." In tabel 5.9 word die koördinering tussen die deelnemende departemente in hierdie kursus aangetoon.

TABEL 5.9 REPRODUKTIEWE SISTEEM : BASIESE MEDIESE WETENSKAP-KURSUS,
NOTTINGHAM¹

Module	Leerstof-volgorde	Onderrig= metode	Deelnemende departemente		
			Fisiologie	Anatomie	Ander
Rep 1*	Pelviere diafragma, sakrale pleksus, pelviere viscera	P		o	
Rep 2*	Perineum: man	P/L		o	
Rep 3	Ontwikkeling van die manlike geslagsgange	L		o	
Rep 4	Ontwikkeling van die vroulike geslagsgange	L		o	
Rep 5	Histologie: vroulike geslagsorgane	L/P		o	
Rep 6*	Perineum: vrou	P/L		o	
Rep 7	Geslagsiklus en beheermeganismes	L	●		
Rep 8	Uretra en eksterne genitalia	L		o	
Rep 9	Eienskappe van geslagshormone	L			Obst & Ginek.
Rep 10	Puberteit en die menopause	L			Obst & Ginek.
Rep 11	Spermatogenese. Infertiliteit	L		o	
Rep 12	Anatomie en fisiologie van konsepsie	L			Obst & Ginek.
Rep 13	Histologie: manlike geslagsorgane	P		o	
Rep 14	Kontrasepsie	L			Obst & Ginek.
Rep 15	Normale geslagsgedrag	L	●		
Rep 16	Plasenta-funksie en -hormone	L			Obst & Ginek.
Rep 17	Plasentale struktuur	P		o	Obst & Ginek.
Rep 18	Fetale voeding en groei	L			Obst & Ginek.
Rep 19	Uterusfunksie; invloed van geneesmiddels	L			Obst & Ginek.
Rep 20	Voorgeboortelike veranderinge	L			Obst & Ginek.
Rep 21	Kraam: hormone en beheer	L			Obst & Ginek.
Rep 22	Laktasie	L/P	●	o	
Rep 23	Radiologie van die geslagsisteem	L		o	
Rep 24	Hersiening: samevatting	L	●	o	
Rep 25	Pasgeborene	L			Pediatrie

L = Lesing P = Praktika

* Hierdie modules is deel van die "Algemene Anatomie"-kursus, en in sinchronisasie met die betrokke sisteem-kursus

1. University of Nottingham Medical School. Basic Medical Science Course: Timetable and Course Details. Autumn Term, 1979.
(Ongepubliseerde dokument)

b. Die Newcastle upon Tyne-kurrikulum

Hoewel 'n baie ou mediese skool (waar opleiding in geneeskunde reeds sedert die 15de eeu plaasvind), is die *Newcastle upon Tyne Medical School* bekend vir sy periodieke kurrikulum-hersiening, -rekonstruering en -aanpassing soos die vereistes vir geneeskundige opleiding veral post-Flexneriaans verander het. "At Newcastle we try to combine the best features of traditional medical education with the latest findings in medical research and the best innovations in teaching technique" (University of Newcastle, 1981, p.45). In 1962 is dan ook 'n totaal nuwe ontwerpte kurrikulum implementeer (Walton, 1974, p.24), wat in die 1970s weer hersien en herontwerp is (Walton, 1977; University of Newcastle, 1981). Van belang vir hierdie hoofstuk is dat in beide kurrikula, 1962 én 1976, 'n poging aangewend is om die skeiding tussen prekliniese en kliniese fases op te hef. Die Newcastle-kurrikulum word dan ook deur die GMC-ondersoek (1977, pp.38-39) geklassifiseer as 'onvolledig geïntegreerd" (kyk 5.2.2.2(b)). Vir dié mediese skool was integrasie een van die "*rigtende beginsels*" in hul kurrikulumherbeplanning:

"The achievement of as great a degree of integration as is possible and sensible during various parts of the curriculum."¹

Die voorgraadse kurrikulum van Newcastle upon Tyne word in drie stadiums verdeel (University of Newcastle upon Tyne, 1980, pp.329-332; 1981, pp.46-48), en wel as volg:

Stadium I	:	twee jaar	•	Reeks van geïntegreerde inter=
		(ses termyne)		disiplinêre kursusse in die

1. University of Newcastle upon Tyne, The Medical School. The M.B.,B.S. curriculum. January 1980, p.4. (Ongepubliseerde dokument)

		basiese mediese wetenskappe*
		en die gedragwetenskappe
		● Vroeë kliniese kontak
		● Kernkursusse in patologie-dissiplines
Stadium II	: twee jaar	● Praktiese kliniese opleiding
	(vyf termyne)	● Sisteem-gebaseerde kliniese onderwys*
		● Elektiewe periode
Stadium III	: Finale jaar	● Internskap

Uit bogenoemde struktuur van die kurrikulum blyk die twee-stadium stelsel van geïntegreerde onderwys, naamlik dat sekere orgaansisteme en/of temas in òf stadium I (oorwegend preklinies), òf stadium II (oorwegend klinies), òf albei aangebied word (kyk *).

Vir die *stadium I-kursusse* word verskillende orgaansisteme en temas gekombineer om 'n kursus te vorm, en verskillende departemente lewer 'n bydrae. Die lys van stadium I-kursusse word in tabel 5.10 uiteengesit met die doel om opwaartse en afwaartse vertikale integrasie aan te dui (voorlaaste en laaste kolom respektiewelik).

Die doel met hierdie eerste deel van die kurrikulum (stadium I) is nie om anatomie en fisiologie as aparte dissiplines aan te bied nie (tiperend vir die tradisionele prekliniese fase), maar as 'n geïntegreerde geheel en gebaseer op die orgaansisteme (Walton, 1977, p.1263) en/of bepaalde temas (Blair, persoonlike onderhoud, 1981). Tot elk van hierdie sisteem-kursusse maak verskillende departemente egter afsonderlik hul eie bydrae (University of Newcastle, 1981, p.46). Die rol wat fisiologie-onderwys hierin speel, blyk uit die persentasie-toedeling soos in tabel 5.10 aangedui.

ABEL 5.10 STADIUM I SISTEEM- EN TEMAKURSUSSE WAARBY FISIOLOGIE-ONDERWYS BETROKKE IS : NEWCASTLE UPON TYNE ¹

Termyn	Sisteem/Tema	kontakperiodes*	Prekliniese departementele bydrae tot kursus				Kliniese departementele bydrae tot kursus (opwaartse vertikale integrering)	kliniese voorbeelde**
			fisiologie	histologie	anatomie	farmakologie		
1	Bloed en bloedvormende organe	24	66,6%	20,8%	-	4,2%	8,4% (hematologie)	
2	Hart en bloedvate (kardio-vaskulêre sisteem)	39	59,0%	7,7%	23,0%	7,7%	2,6% (anesthesiologie)	●
2	Longe en asemhalingsweë (respiratoriese sisteem)	23	52,2%	13,0%	17,4%	17,4%	-	●
2	Spysverteringskanaal en galweë	44	35,2%	20,5%	38,6%	5,7%	-	●
3	Metabolisme, voeding en endokrinologie	55	50,9%	10,9%	1,8%	3,6%	21,9% (klin. bioch.) 10,9% (int. geneeskunde)	●
4	Sentrale senuweesisteem (uit-gesluit spesiale sintuie)	58	19,8%	0,9%	37,9%	24,2%	15,5% (neurologie) 1,7% (anesthesiologie)	●
	a) Oë	7	-	-	57,1%	-	42,9% (oftalmologie)	●
	b) Oor, neus en keel	19	10,5%	-	84,2%	-	5,3% (ONK)	●
5	Menslike voortplanting	45	15,6%	11,1%	17,9%	4,4%	28,9% (obst & ginek) 4,4% (psigiatrie) 4,4% (pediatrie) 2,2% (gesinsgeneeskunde)	
			genetika : 11,1%					
5	Urienweë	30	56,7%	13,3%	3,3%	10,0%	16,7% (int. geneeskunde)	

Kontakperiodes sluit lesings, demonstrasies en praktikum-sessies in

Addisionele kliniese demonstrasies, gevallestudies en/of X-straal voorbeelde

Die teoretiese onderrig in jare drie en vier (stadium II) is ook op orgaansisteme gebaseer. Een van die kurriku-lêre doelstellings tydens hierdie fase is om tersaaklike aspekte van die prekliniese vakke (soos fisiologie) weer in hersiening te neem (University of Newcastle, 1980,

1. University of Newcastle upon Tyne. The Medical School. Synopsis of Timetable, M.B.,B.S. curriculum, 1980/81. (Ongepubliseerde dokument)

p.331). Hierdie beginsel van *afwaartse vertikale integrasie* word as volg verwoord: "The relevant anatomy and physiology are *revised* and *developed* ..." (University of Newcastle, 1981, p.47; eie kursivering). In die meeste sistemiese kursusse van stadium II word beklemtoning van die prekliniese wetenskappe én die patologie-dissiplines as doel gestel¹.

5.6 Die verband tussen fisiologie-onderwys en probleem-gebaseerde kurrikulering

5.6.1 Die probleem-gebaseerde benadering

Die vervanging van dissipline-gesentreerde kursusse met *probleem-gebaseerde kursusse* is 'n besondere wyse waarop integrasie deur interdissiplinêre onderwys bereik kan word. Enkele mediese skole (waaronder Newcastle (NSW), Maastricht, McMaster, Michigan State, Ben Gurion, en Shiraz) volg 'n geïntegreerde onderwysprogram volledig gebaseer op kliniese en/of gesondheidsprobleme. In hierdie benadering van kurrikulumontwerp "the process of learning and clinical reasoning (are) ... the central organizing idea" (Gale, 1984, p.24). Jason & Westberg sluit hierby aan en sê: "In the problem-based curriculum, problems to be solved, rather than didactic presentations, are the springboard for student learning" (1982, p.95).

Die verskillende kursusse word gevolglik rondom 'n reeks van "priority clinical problems" ontwerp (Clarke, 1979,

1. University of Newcastle upon Tyne. The Medical School. The M.B.,B.S. curriculum. January 1980, p.12. (Ongepubliseerde dokument)

p.290). "The content of the curriculum and hence the emphasis placed on each disciplinary contribution is largely defined by the choice of problems" (Neame, 1981, p.95).

In sō 'n struktuur word die prekliniese vakke nie as aparte dissiplines aangebied nie, maar word dit binne 'n kliniese konteks reg van die eerstejaar af bestudeer en toegepas (Clarke, 1979, p.289). Hieroor sê Jason & Westberg: "Traditionally taught in isolation, the basic sciences are learned, instead, in the context of solving (these) real clinical problems" (1982, p.95).

5.6.2 Die University of Newcastle (NSW)-kurrikulum

'n Nuwe vyfjaar-kurrikulum vir voorgraadse opleiding by die *University of Newcastle in New South Wales* (Australië) is sedert 1978 implementeer, met 'n probleem-gebaseerde benadering as fundamentele onderwysstrategie. Hierdie benadering impliseer 'n *volledige integrasie* van die prekliniese en kliniese wetenskappe oor die hele spektrum van die onderwysprogram (Engel & Clarke, 1979; Neame, 1982).

Newcastle het reg van die begin van die standpunt uitgegaan dat beplanning en implementering van 'n onderrigleerprogram gebind moet wees aan 'n oorkoepelende stel onderwysdoelstellings. Neame (1982, p.144) tipeer dit as "end-of-programme objectives", waarvan 45 geformuleer is en vir verskillende fasette van die voorgraadse opleiding geld (University of Newcastle, 1976; Engel & Clarke, 1979, p.71). Enkele van hierdie doelstellings kan beskou word as spesifiek verwysend na die onderwys van die *basiese mediese wetenskappe*, en lees as volg:

- "(related to scientific method and procedure):
 7. has demonstrated that he can make reliable *observations of cellular, physiological* and behavioural phenomena, and that he can extract the relevant data from these observations, integrating where appropriate the information provided from these three perspectives on human biology;
 9. "has demonstrated a critical appreciation of the *techniques, procedures, goals and results of biomedical research*, including in particular an understanding of the scientific method, the reliability and validity of observations, and the testing of hypotheses."
- "(related to clinical diagnosis, investigation and management):
 11. has demonstrated the ability and willingness *to apply his understanding of biological mechanisms* to the diagnosis and management of illness."

Bogenoemde seleksie van 'n paar kurrikulum-doelstellings toon reeds duidelik dat geïntegreerde onderwys by Newcastle meer as een vorm aanneem, en Rufus Clarke gebruik in hierdie verband die terme "horisontale" en "vertikale" integrasie. Die verband is egter ietwat anders as wat tot dusver teëgekom is. Uit doelstelling 7 hierbo word byvoorbeeld 'n "horisontale" benadering gedemonstreer: "integration of the different facets of the problem¹ at the same time", wat byvoorbeeld onder andere fisiologie, patologie en epidemiologie kan insluit (Clarke, 1979, p.289). Doelstelling 11 demonstreer weer 'n "vertikale" benadering: "the student's conscious use of knowledge, understanding

1. Die sogenaamde "priority problems" (University of Newcastle, 1977a): "Priority problems are those problems in contemporary medical practice which the newly-qualified doctor is expected to manage" (p.1).

and skills acquired from earlier problems as a springboard for coping with more advanced problems" (p.289).

5.6.2.1 Kurrikulêre struktuur en die rol van die vak=
wetenskap(pe)

Die kurrikulêre struktuur van die Newcastle-onderwysprogram is sō ontwerp dat beide die horisontale en vertikale aspek

TABEL 5.11 BLOKSTELSE EN FASES VAN DIE NEWCASTLE (NSW)-KURRIKULUM
(Neame, 1982)

Fase	Jaar	Tema van modules (blokke)
I	1	• Inleidend
II	1,2	• Akute versteuring van funksie a.g.v. traumatiese en psigososiale oorsake • Probleme m.b.t. renale en gastrointestinale sisteme • Probleme m.b.t. respiratoriese en kardiovaskulêre sisteme • Probleme m.b.t. skeletspier-, hemopoïetiese en endokriene sisteme • Probleme m.b.t. senuweesisteem
III	3	• Probleme m.b.t. vel, oor, neus, keel, oë • Akute noodgevalle • Seksualiteit • Multisisteemsiekte en chroniese sisteemversaking • Elektief
IV	4	• Elektief • Probleme m.b.t. voortplanting en vroeë ontwikkeling • Probleme m.b.t. kinders en adolosente • Probleme m.b.t. bejaardheid en terminale versorging
V	4,5	• Geheelbeeld-probleme • Internskappe

na vore kom. Die vyfjaar-kurrikulum is naamlik gebaseer op 'n module-stelsel, in die vorm van 'n reeks blokke, elk van 5 tot 10 weke lank. Elke blok fokus op kliniese probleme¹, byvoorbeeld rondom 'n bepaalde orgaansisteem. In tabel 5.11 word die struktuur na aanleiding van gegewens verskaf deur Neame (1982, p.145) ontleed, met aanduiding van die fase, jaar en "probleem"-modules.

Vir die verskillende blokke dra elke vakwetenskap relevante studiemateriaal by tot die betrokke "probleem"-module. Dit verteenwoordig die "*horisontale as*" van die geïntegreerde kurrikulum, waaroor Neame (1982, p.146) as volg skryf: "The contributions of each of the disciplines are coordinated and integrated through *clinical problems* organised into blocks of learning, each of which has a common theme." Die "*vertikale as*" in die kurrikulêre struktuur kan ook uit 'n vakwetenskaplike hoek beskou word, naamlik dat die somtotaal van 'n dissipline se bydraes tot al die probleme, in werklikheid die "kursus" vir elke dissipline vorm. "Each *discipline* is developed cumulatively throughout the whole length of the curriculum" (Neame, 1982, p.145).

5.6.2.2 Spesifieke rol van die basiese mediese wetenskappe in modules gebaseer op kliniese probleme

In die algemeen is Newcastle se benadering tydens die geïntegreerde studie van 'n "probleem"-module, dat die pre-

1. Die sogenaamde "priority problems" (University of Newcastle, 1977a): "Priority problems are those problems in contemporary medical practice which the newly-qualified doctor is expected to manage" (p.1).

kliniese vakgebiede alleenlik as toeligting en verklaring van die probleem self moet dien. "During the problem the *mechanism* that has caused deviation from normal is discussed, and the *underlying* anatomy, *physiology* and *pathology* is studied" (Morgan, 1980, p.144; eie kursivering). Ook Maddison, die eerste dekaan en grondlegger van die Newcastle-kurrikulum, beklemtoon hierdie doelstelling: "Thus, the basic science will not at any stage be learned as separate disciplines but will be studied and applied in a clinical context from the first to the last day of the course" (1980, pp.29,30). Hierdie prinsipiële benadering in hul kursusontwerp spruit in die eerste plek uit een van die oorkoepelende onderwysdoelstellings, naamlik die integrasie van basiese en kliniese wetenskappe (Engel & Clarke, 1979, p.73). Newcastle se probleem-gebaseerde onderwysstrategie maak natuurlik s6 'n benadering moontlik: "... problem-based learning allows complete and continuous integration of the basic and clinical sciences" (Engel & Clarke, 1979, p.78).

In die implementering van dié oogmerk geniet die onderwys van basiese mediese wetenskappe 'n *sekondêre rol* ten gunste van kliniese probleem-onderwys. Wat by "sekondêr" bedoel word, is dat die vakwetenskap se bydrae in elk van die "probleem"-modules beperk word tot dāārdie inligting wat nodig is vir studente "to understand and be able to manage that condition" (Powis & Neame, 1981, p.131). By Newcastle geld die reël: "All disciplinary learning is initiated by the problems studied" (Powis & Neame, 1981, p.137). Neame beskou dit as 'n diensfunksie wat elke vakwetenskap het: "to contribute disciplinary material which will improve the student's knowledge and understanding of each patient problem, and to enable him to achieve the objectives of that segment of the course" (1982, p.146).

Neame, self 'n fisioloog, verklaar egter dat by die ontwerp van die modules, die verskillende vakwetenskappe "need sufficient scope to develop their key concepts in a logical and progressive way within the confines of the order of the problems selected" (1981, p.96). Dit verteenwoordig 'n "beplanningsfunksie" vir elke dissipline: "Each discipline has a number of key concepts, principles and facts which the student must grasp in order to achieve the programme objectives, and to ensure adequate, logical and progressive development of the discipline for the students" (Neame, 1982, p.146). Die vakwetenskaplike bydrae word dus wel verreken, maar binne die raamwerk van interdissiplinêre konsensus oor die struktuur en doelwitte van die betrokke "probleem"-module. By die formulering van blokdoelwitte, en ook by die voorbereiding en saamstel van die onderrigleerpakket, kry die betrokke vakwetenskaplikes geleentheid om 'n inset te lewer ooreenkomstig, in die woorde van Neame, "their plan for development of their discipline through the curriculum ..." (1981, p.97). Ook laat kursusbeplanning by Newcastle toe dat individuele dissiplines hul inset kan wysig of aanpas in die lig van resultate verkry uit voortdurende evaluering van die kurrikulum. In die ontwerp van alle modules is die onderliggende mikpunt om in elk geval die leerinhoud van die tradisionele dissiplines sover moontlik te dek, "to ... embrace as many as possible of the concepts considered essential by the disciplines" (Powis & Neame, 1981, p.131).

5.6.2.3 Fisiologie-onderwys binne raamwerk van die geheel-kurrikulum

a. Eerste vlak van kontak met fisiologie-onderwys

Wanneer integrasie aan die hand van 'n probleem-gebaseerde

benadering oor die hele voorgraadse kurrikulum strek, postuleer die kurrikulumontwerpers in die Newcastle Fakulteit Geneeskunde dat die professionele vaardighede van *fisiese ondersoek en kliniese onderhoudvoering* inderdaad *dié basiese aspekte van opleiding* is. Morgan (1980, p.143) verklaar dat hierdie twee fasette "(are) the true fundamentals on which the practice of medicine is based and are more basic to its practice than the so-called basic sciences." In hul kurrikulum vind die onderrig van hierdie kliniese vaardighede dan reeds in die eerste twee jare plaas, en wel *gekoppel* aan basiese anatomie en fisiologie. Die onderwys van laasgenoemde is egter onderhewig aan die volgende voorwaarde: "At this early stage the emphasis is on the technique and the identification of the normal, and an understanding of the underlying anatomy and physiology to explain the findings is of *secondary* importance" (Morgan, 1980, p.144; *eie kursivering*).

Twee voorbeelde uit die leerdoelwitte vir die program "*fisiese ondersoeke*" illustreer die plek van die basiese mediese wetenskappe. Die gedeeltes in kursief verwys spesifiek na fisiologie-leerinhoud (Morgan, 1980, p.144):

- After listening with a stethoscope the students will have heard two heart sounds. A specially prepared text would briefly describe the gross anatomy of the heart, identify the different valves and *discuss the contraction of the heart*. This is designed to enable students to *appreciate which valves are responsible for the first and second heart sounds, and how these sounds relate to the contractile actions of the heart*.
- With the elicitation of the patellar reflex (knee jerk) would be associated learning about *the basic principle which allow a reflex arc to function*. This is developed in concepts rather than with specific anatomical detail.

b. Orgaansisteme

Die strukturering van modules gebaseer op kliniese probleme word tydens die eerste twee jaar van die Newcastle-kurrikulum (fase II) op basis van *orgaansisteme* gedoen. Dit is van belang om daarop te let dat tydens hierdie fase vanaf enkel-sisteem probleme na meer komplekse probleme ("multi-system problems") gevorder word (Clarke, 1979, p.290; kyk ook tabel 5.12). Op sigself beskou, het sō 'n strukturering besondere betekenis vir fisiologie-onderwys, selfs wanneer met 'n dissipline-gesentreerde strategie gewerk word.

TABEL 5.12 ONDERWYSPROGRAMME IN DIE KARDIOVASKULÊRE SISTEEM, NEWCASTLE (NSW) (Engel & Clarke, 1979)

PROGRAMME	SKEDULERING
1. Basiese konsepte van bloedsirkulasie	Fase I "Bloedverlies en trauma ná 'n motorongeluk"
2. 'n Meer gevorderde studie in die kardiovaskulêre sisteem	Fase II, Blok 4A "Hartprobleme"
3. Uitbreiding, konsolidering en toepassing van verworwe kennis ten opsigte van nuwe kardiovaskulêre probleme	Fase II, Blok 7B "Akute noodtoestande" Fase II, Blok 9 "Probleme rondom chroniese versaking"
4. Toepassing ten opsigte van spesiale probleme by kinders	Fase III, Blok 12
5. Toepassing ten opsigte van spesiale probleme by bejaardes	Fase III, Blok 13

c. Algemene struktuur van die kardiovaskulêre sisteem

Vir die kardiovaskulêre sisteem - wat as eksemplaar van "probleem"-modules gebruik kan word - word tydens meer as een blok in fases II en III voorsiening gemaak. Engel & Clarke (1979, pp.73,74) som die doel hiermee as volg op: "The sequence of problems is so arranged that iterative exposure to the sciences at progressively more complex levels can contribute to cumulative learning." Hierdie outeurs gee dan ook 'n skema vir so 'n opeenvolgende struktuur (kyk tabel 5.12), waaruit die *probleem-spiraal* duidelik blyk. Ook is die bedoeling met elk van die verskillende blokke om 'n oorsig van die betrokke orgaansisteem/spesialiteitsgebied te gee, veral ten opsigte van die konsepte en basiese beginsels grondliggend tot die sisteem (Neame, 1981, p.96). Die rasionaal hiervoor is, in die woorde van Neame: "If the students understand these principles and can apply and use them, they will have no difficulty in filling in any gaps in their detailed knowledge at a later stage when an appropriate situation (rondom 'n kliniese probleem) presents itself" (1981, p.96).

Probleme wat selekteer word, word gekies om leer oor die wydste moontlike area van leerstof te stimuleer. Hierdie leerstof moet, wat die prekliniese aard daarvan aanbetref, ook sosiale, omgewings- en gedragsaspekte insluit (Neame, 1981, p.97).

Verder is dit van belang om daarop te let dat studente gedurende die vyfjaar-kurrikulum voortdurend met probleme van die kardiovaskulêre sisteem gekonfronteer word wanneer met leereenhede van die ander orgaansisteme gewerk word (cf. Powis & Neame, 1981, p.131). Die ontwerpers van hierdie probleem-gebaseerde geïntegreerde kursus is van mening dat die student aan die einde van die vyfjaar-opleiding 'n bevredigende standaard in sy/haar kennis van die kardio=

vaskulêre sisteem behoort te hê, in elk geval soos dit op kardiiovaskulêre geneeskunde betrekking het (cf. University of Newcastle, 1977b, p.5; Neame, 1981, p.99; Powis & Neame, 1981, p.137).

d. Besondere doelstellings vir die kardiiovaskulêre sisteem

Die besondere doelstellings vir die kardiiovaskulêre sisteem sentreer rondom die tema van "*kardiiovaskulêre geneeskundige probleme*"; dit geld ook as uiteindelijke (permanente) doelstellings (kyk 4.5.3). Albei hierdie aspekte blyk uit die aanhef tot die lys van die "kursuseenheid-doelstellings" (Powis & Neame, 1981, p.133):

"At the end of Term 4 and when confronted with a patient with one or more cardiovascular problems, the student will be able to ..."

Hierna volg 'n stel doelstellings vir die vyfweek-blok, wat nie sodanig vakspesifieke doelstellings is nie, maar eerder *kliniese probleem*-spesifieke doelstellings is.

"The outcome ... is an agreed list of objectives for the unit, which specifies the knowledge, understanding and skills that the student should acquire in relation to the cardiovascular system" (Powis & Neame, 1981, p.132), en waar "sisteem" op 'n vertikaal-interdissiplinêre begrip dui. Elders stel Neame dit as volg: "... students (are) given a set of learning objectives relating to all aspects of the *particular clinical problems* being introduced" (Feletti & Neame, 1981, p.678; eie kursivering).

Die volgende aspekte is as besondere doelstellings in die blokdoelstellings vervat (Powis & Neame, 1981, p.133):

- Opstel van 'n probleemlys vir die betrokke pasiënt
- Hipotesevorming ten opsigte van oorsake
- Opstel van behandelingsprosedure (-plan)
- Implementering van behandelingsprosedure
- Praktiese handelinge

Dit is duidelik dat dissiplinêre inhoud wat spesifiek as basiese mediese wetenskappe aangedui kan word, nie direk op die vlak van bogenoemde besondere doelstellings (blok=doelstellings) reflekteer nie. Al verwysing hierna is in die vorm van 'n voorwaardelike formulering, naamlik:

"In order to achieve the above objectives the student must be able to demonstrate knowledge and understanding of the structure, *function and regulation* of the components of the cardiovascular system of the *normal* individual" (Powis & Neame, 1981, p.133; kursivering verwys na aspekte wat as tersaaklike fisiologie-onderwys beskou kan word).

e. "Probleem"-modules in die kardiovaskulêre sisteem

Om in die kardiovaskulêre sisteem wel genoegsame voorsiening te maak vir die essensiële onderliggende beginsels, en die belangrikste konsepte en meganismes in beide die basiese en die kliniese areas, word 'n stel "probleem"-modules ontwerp. "Each problem is constructed to follow the course of a patient through his entire illness, from presentation to resolution ..." (Powis & Neame, 1981, p.132).

In die kardiovaskulêre sisteem-eenheid (blok 4A) word spesifiek gebruik gemaak van 'n viertal geïntegreerde "probleem"-modules. Die probleme volg mekaar op ten opsigte van moeilikheidsgraad én kliniese geneeskunde-inhoud. Die mate waarin fisiologie-onderwys ter sprake kom, word in tabel 5.13 aangetoon. Die vakspesifieke doelstellings

wat hierin vermeld word, kan reeds as 'n transponering tot leerdoelstellings /-doelwitte beskou word (deur Powis

TABEL 5.13 PROBLEEM-MODULES IN DIE KARDIOVASKULÊRE SISTEEM:
NEWCASTLE (NSW)-KURRIKULUM: BLOK 4A (TERMYN 4)
(Powis & Neame, 1981, pp.132-137)

Probleem	Tema	Fisiologie-onderwys: Vakspesifieke doelstellings
1	kollaps in 'n jong volwassene a.g.v. vasovagale floute	• inleiding tot die basiese beginsels van die sirkulatoriese sisteem • funksie van arterioles, kapillêres en venas • konsepte van kardiaal omset, veneuse terugvoer en neurogene beheer van bloedvatdeursnit • neurogene en hormonale beheer van kardiovaskulêre funksie, soos dit betrekking het op die invloed van liggaamshouding, eksterne omgewing en emosies • konsepte van elektrokardiografie
2	palpitassie a.g.v. 'n supraventrikulêre tagikardie by 'n 35-jarige vrou	- o beheer en sinkronisering van hartkontraksie - o verwantskap tussen hartomset en sirkulatoriese homeostase
3	borskaspyn en kollaps by 'n middeljarige sakeman a.g.v. akute miokardiale infarksie	• oorsake van pyn, en meganismes daarby betrokke • normale miokardiale sirkulasie • liggaamsreaksie op 'n verminderde kardiaal omset • verwantskap tussen arteriële bloeddruk en hartomset • verwantskap tussen veneuse druk en kardiaal funksie • patofisiologiese aspekte van miokardiale infarksie (plasma-ensiemveranderinge, EKG-patroon)
4	kortstondige hemiplegie by 'n middeljarige vrou a.g.v. serebrale embolisme, gepaard met hartversaking sekondêr tot erge mitrale stenose	- o funksie van die hartkleppe - o intrakardiale en pulmonêre drukke

& Neame as "detailed objectives" beskryf; cf. ook University of Newcastle, 1977b). Dit is verder ook duidelik dat die direkte bydrae van die basiese mediese wetenskappe, soos fisiologie, tot die onderrigleerprogram geleidelik minder word in die reeks van probleem-modules. Die rede hiervoor is dat probleme sodanig ontwerp word dat psigososiale en klinies-geneeskundige aspekte 'n al groter komponent van die module(s)-spiraal in beslag neem.

Dit is verder ook opmerklik dat nie alle doelstellings wat vir 'n konvensionele fisiologie-kursus in die kardiovaskulêre sisteem sou geld, in tabel 5.13 voorkom nie. Alleenlik dāārdie fisiologie-leerinhoud wat betrekking het op die *onderhawige kliniese probleem* word as leerdoelstellings ingesluit. "All disciplinary learning is initiated by the problems studied ..." (Powis & Neame, 1981, p.137). Soos vroeër aangedui, geld die breë onderwysdoelstelling egter steeds dat: "the total learning in each discipline is the sum of its contributions to the problems studied throughout the five-year curriculum" (Powis & Neame, 1981, p.137; cf. Neame, 1982, p.150).

5.6.3 Maastricht Mediese Skool

5.6.3.1 Algemene onderwysdoelstellings

Die basiese uitgangspunt by die ontwerp van die *Maastricht*-kurrikulum is om geneeshere op te lei wat aan die huidige moderne eise en verwagtinge kan voldoen. Nie alleen maak die kurrikulering voorsiening vir 'n veranderende siektepatroon en moderne behandelingsmetodes nie, maar word die probleem van steeds toenemende geneeskundige kennis ook geakkommodeer. "More than ever it is an illusion to think that students in their training as physicians, however

well trained, will ever have more than a fragmentary knowledge of the medical science at their disposal" (Rijksuniversiteit Limburg, 1979, p.5).

Bouhuijs et al. (1978, p.139) omskryf die uitwerking van Maastricht se algemene onderwys-doelstellings op die kurri= kuleringsproses as volg: "... the programme aims at problem orientation, rather than discipline orientation, and thus at the development of problemsolving abilities as well as the knowledge needed by primary care physicians" (eie kursivering). Die voorgraadse kurrikulum kan daarom as 'n geïntegreerde ontwerp getipeer word, waarin die volgende kenmerke veral van belang is (in soverre dit op die onderwys van die basiese mediese wetenskappe betrekking het): studente word met sekere "quantity of working knowledge" voorsien (Rijksuniversiteit Limburg, 1979, p.6); en 'n proses van selfstandige probleemoplossing vorm 'n integrale deel van die onderrigleerprogram. Die kurrikulumontwerp is dus *probleem-gebaseer* (Verwijnen & Imbos, 1979; Schmidt, 1980), en stem ooreen met dié van Newcastle (NSW) (5.6.2) (cf. ook McMaster University, 1983). In só 'n probleemgebaseerde strategie is die faktor van integrasie altyd op 'n diffuse, maar definitiewe, wyse werkzaam in die ontwerp van kursusse (cf. Verwijnen & Imbos, 1979, p.4).

5.6.3.2 Kurrikulêre struktuur

Die eerste vier jaar van die kurrikulum word in verskeie modules ingedeel, elkeen rondom 'n bepaalde tema (Rijksuniversiteit Limburg, 1979, pp.12,13). Vir elkeen van die temas word 'n reeks primêre sorg/kliniese probleme geforemuleer, en in sogenaamde werkboeke opgeneem. "In the Maastricht programme the faculty as a whole is responsible

for the programme which is worked out into a workbook by planning groups" (Verwijnen & Imbos, 1979, p.8). Die on= derrigprogram maak geen voorsiening vir lesings nie, en studente "must reason through and discover what they need to know in the context of each problem" (Bouhuijs et al., 1978, p.140). Die nodige kennis van die basiese vakke en ook parakliniese inligting moet deur die studente self verkry word aan die hand van die betrokke probleem. Ak= tiewe leer, klein groep-onderwys en studente-inisiatief vorm uiteindelik die hoofkomponente van die onderwysprogram.

Die laaste twee jaar van die kurrikulum word aan praktiese kliniese opleiding gewy (Rijksuniversiteit Limburg, 1979, p.16).

5.6.3.3 Vergestaltung van die vakwetenskappe in die ver= skillende tematiese (probleem-) modules

Vir elke probleem wat in die onderwysprogram ingesluit word, word 'n *werkboek* saamgestel. Die beplanning en ont= wikkeling van hierdie werkboeke vorm die vernaamste wyse waarop elkeen van die betrokke dissiplines hul vakweten= skaplike bydrae lewer, én waar die integrerende aard van die onderwysprogram finaal besleg word (Bouhuijs et al., 1978, p.141). "Instruction units, made up of problems and related materials, are formulated by multidiscipli= nary planning groups, with the advice of groups of experts from the various disciplines involved in the study of a specific topic" (Bouhuijs et al., 1978, p.142). Uit hoofde van hierdie ondersoek vorm sodanige poging tot beter in= tegrasie van leerstof tussen die verskillende dissiplines 'n belangrike vertrekpunt in mediese kurrikulering (cf. Schmidt, 1980, p.1). Probleem-gebaseerde en selfs -georiënteerde onderwys, met probleemoplossing as die ba=

siese leerproses, bly egter 'n moeilike strategie om vergestaltung van die vakwetenskappe tydens kurrikulumontwerp op 'n rasonale wyse te verantwoord (cf. Schmidt & Bouhuijs, 1980).

In veral die basiese mediese wetenskappe leer die ervaring ook, soos vermeld deur die fisioloog Bonke (persoonlike onderhoud, 1981), dat die nodige korpus van kennis op 'n meer gestruktureerde wyse oorgedra moet word. Dit skyn asof daar in die probleem-benadering, veral wanneer die kurrikulumontwerp sodanig is dat die studente vanaf die eerste dag daarmee gekonfronteer word (Bouhuijs et al., 1978, p.140), dié leemte bestaan dat die betrokke probleem nie genoegsaam vir basiese mediese wetenskap-kennis gestruktureer is nie.

5.6.4 Kernkursusse en probleem-gebaseerde kurrikulering

Een van die aspekte waarmee geworstel word tydens kursusontwerp wat weg beweeg van 'n dissipline-gesentreerde strategie, is die probleem van *kernkursusse*. Juis die probleem-gebaseerde kurrikula het die problematiek van kernkursusontwerp na vore gebring. Thompson (1975, p.249) sê hieroor dat: "... medical schools recognized the need for core courses which provide a basic amount of information in broad areas." Die behoefte om met 'n strategie van sogenaamde "core content" in mediese onderwys te eksperimenteer, het ontstaan deurdat baie kursusse in hedendaagse geneeskunde-kurrikula nie meer vergelykbaar is van een mediese skool tot 'n ander nie. Die belangrikste redes hiervoor is toename in leerstof met noodwendig gepaardgaande seleksie, meerdere elektiewe keuses tydens die duur van 'n kursus, en klem op selfstandige studie volgens belangstelling. Implementering van hierdie aspekte het daartoe gelei dat die begrip 'kerninhoud' in 'n kursusontwerp

verreken moes word. "Given a situation in which no two students in the same class study exactly the same topics, it is easy to see why pressure builds up to identify an irreducible minimum which all students should learn and label this the core content" (Spaulding, 1976, p.120).

By die *McMaster University* in Kanada dien "sleutelprogramme, -vrae, en -temas" as basis vir hul probleem-gebaseerde kurrikulêre inhoud (Spaulding, 1976, p.125; kyk ook *McMaster University*, 1983). Per definisie bedoel kerninhoud volgens Spaulding (1976, p.120): "... an irreducible minimal number of concepts and facts which all students should learn and know." By *McMaster* dui 'n kernkursus ook nie soseer op 'n *sentrale* korpus van kennis met uitsluiting van *perifere* areas nie, maar eerder om *relevante* leerinhoud rondom die kliniese probleem aan te dui (al sou dié selfs op die aanvaarde 'periferie' van 'n sekere vakgebied lê) (Pallie & Brain, 1978, pp.111,112).

Vir die doel van kursusontwerp in fisiologie, as 'n bio-mediese wetenskap, kan kernkursusse steeds op orgaansisteme/verbandhoudende temas gebaseer word. Dit beteken dat kernkursusontwerp geensins aan 'n probleem-gebaseerde strategie gekoppel hoef te wees nie. Rushmer (1980, p.257) noem byvoorbeeld kernkursusse as 'n metode om interdepartementele integrasie te bevorder. Pallie & Brain (1978, p.111) beklemtoon weer dat kernkursusse rondom orgaansisteme relevante en sleutelareas vir studie identifiseer. Die gebruik van kernkursusontwerp skyn dus van besondere belang te wees, en word ook in die volgende hoofstuk (kyk veral 6.4.2) binne verband van doelformulering vir 'n fisiologie-kursus geplaas.

5.7 Samevatting

In hierdie hoofstuk is uit 'n omvangryke veld van bestaan=de fisiologie-onderwyssisteme eksemplaries te werk gegaan om die drie belangrikste onderwysstrategieë vir kursus=ontwerp in fisiologie toe te lig. Veral is gelet op die alternatiewe vir 'n dissipline-gesentreerde kursusontwerp wat by baie mediese skole implementeer word. Fragmentasie van die geheel-kurrikulum, akkommodering van nuwe vakge=biede, opstapeling van leerinhoud in departementele kur=susse, en ook die bevraagtekening van die einddoel van voorgraadse opleiding het hiertoe aanleiding gegee.

Rushmer (1980, p.255) som die tendense op deur te verklaar: "The interdisciplinary borders became blurred and 'core' curricula were developed as means of providing cohesive, organ-oriented approaches to medical school teaching."

Die veranderinge wat rondom die dissipline-gesentreerde benadering sedert die 1970s in kurrikulumontwerp waarge=neem word en betrekking op 'n kursusontwerp in fisiologie het, kan samevattend as volg gelys word:

- interdissiplinêre kursusse
- orgaansisteem-benadering
- probleem-gebaseerde benadering
- vertikale integrasie
- horisontale integrasie
- kernkursusse

Hoe hierdie spektrum van kursusvariante in die formulering van doelstellings vir kursusontwerp in fisiologie moet reflekteer, is die tema van die volgende hoofstuk.

HOOFSTUK SES

RIGLYNE VIR DIE FORMULERING VAN DOELSTELLINGS VIR KURSUSONTWERP IN FISIOLOGIE

6.1 Inleidend

In die beskrywing van fisiologie-onderwys soos dit in bepaalde kursusse en kurrikula bedryf word, is verskillende komponente van kursusontwerp teëgekom. Alhoewel daar in hierdie ondersoek nie op al die komponente ingegaan is nie, is so dikwels moontlik gelet op die leerstofstrukturering en op die beoogde doelstellings van die betrokke onderwyssisteem. Laasgenoemde is egter baie selde eksplisiet in die onderwyssisteme van fisiologie in die verskillende mediese skole teenwoordig.

Met betrekking tot die formulering van doelstellings vir 'n kursus, maak die outeur Holleman (1976, pp.163,164) onderskeid tussen

- *uiteindelike bedoeling van die kursus:* "waarom en waartoe moet (de student) dat kennen en kunnen, wat is de plaats ervan in de toekomstige studie-, beroeps- of levenspraktijk?"
- *beoogde kursusdoelstellings:* "wat moet de student aan het eind van de cursus kennen en kunnen?"

Vir die ontwikkeling van beide hierdie vlakke van kursusdoelstellings, sê Holleman dat 'n stel *riglyne* benodig word, "in de vorm van strategieën voor het formuleren en specificeren van cursusdoelen" (1976, p.163).

Nou is dit egter so dat daar geen standaardresep vir die ontwikkeling van kursusdoelstellings bestaan nie. Boonop vind kursusontwerp binne tersiêre onderwysverband - des te meer in mediese onderwys - gewoonlik sonder inagneming van die bepaalde verwantskap tussen kurrikuleringstappe (insluitende doelformulering) plaas (cf. Dressel & Marcus, 1982, pp.85-88). Teen hierdie agtergrond het Holleman se verklaring praktiese betekenis: dat die aard en volgorde van *strategiese stappe in die ontwikkeling van riglyne vir doelformulering*, vir elke kursus opnuut beplan moet word op die basis van gegewens wat die kursusontwerper wil gebruik (1976, p.168).

In hierdie hoofstuk word dus gepoog om, na aanleiding van die uitleg in hoofstuk vier oor doelformulering, enkele aanbevelings vir *die formulering van doelstellings op meso=vlak vir kursusontwerp in fisiologie* te doen - veral soos fisiologie-onderwys binne konteks van geneeskundige opleiding vergestalt word. Soos voorheen in 4.5.2 aange=toon, sal daar sprake wees van 'n toenemende verbesondering in die ontwikkeling van kursusdoelstellings. Hierdie ontwikkeling neem sy aanvang in die oorkoepelende onderwysdoelstellings wat as *rigtende* of algemene *kurrikulum=doelstellings* geformuleer moet word. Uiteraard word veral die prekliniese fase van die voorgraadse kurrikulum betrek, omdat fisiologie-onderwys natuurlikerwys hier tuishoort. En omdat die doelformuleringsproses spesifiek op die *vakkurrikulum* van fisiologie gerig is, moet daar 'n verdere transponering tot *besondere (kursus)-doelstellings* volg, enersyds met verwysing na die oorkoepelende rigtende onderwysdoelstellings, en andersyds met afspitsing na dit wat spesifiek vir 'n fisiologie-kursus beoog word.

6.2 Die invloed van veranderinge op vakkurrikulêre vlak

Fisiologie-kursusse neem meer as een ontwerp aan. In hoofstuk vyf is bepaalde ontwerpe dan ook gekategoriseer en ontleed. Veral is gelet op 'n verwysingsraamwerk vir fisiologie-onderwys waarin soorte onderwyssisteme gegroepeer is. Die struktuur-veranderinge wat die fisiologie-vakkurrikulum in elke soort onderwyssisteem ondergaan, is as eksemplare bespreek.

Die toepaslike veranderinge op vakkurrikulêre vlak kan nou kortliks in oënskou geneem word met die oog op die identifisering en ontwikkeling van riglyne vir doelformulering.

6.2.1 Die standaard-ontwerp in dissipline-gesentreerde fisiologie-kursusse

By verreweg die meeste mediese skole bestaan die tradisionele prekliniese kurrikulum as 'n dissiplinêre struktuur. Die onderwys van die basiese mediese wetenskappe geskied naamlik apart van mekaar. Armstrong (1977) verbind juis Bernstein (1971) se "kollektiewe" tipe kurrikulum met die prekliniese fase: "... in which definite boundaries are maintained between curriculum contents based on departmental autonomy and between what is and what is not transmitted in the teaching approach" (p.246). Sodanige struktuur het, soos tot dusver in hierdie ondersoek aangetoon, uit die Flexneriaanse konsep van 'n duideliker (natuur)=wetenskapsbasis vir mediese opleiding voortgespruit.

Fisiologie-onderwys, as 'n dissipline-gesentreerde kursus, toon binne hierdie raamwerk van prekliniese struktuur 'n bepaalde *standaard-ontwerp*. Vir die grootste gedeelte van

die tradisionele fisiologie-kursus word naamlik van die *orgaansisteem-benadering* gebruik gemaak (Robinson, 1975; Copp, 1976; Gale, 1983; Kelman, 1980). In die onderrig van fisiologie is dit die taak van die fisioloog om funksies te verklaar deur meganismes en prosesse aan te dui (cf. Guyton, 1981, p.v). Hierdie taak word veral aktueel wanneer funksies op die hoër vlakke ter sprake is; vergelyk Marsh (1969) se orgaanvlak, orgaansisteemvlak en die heelliggaamvlak. (Vir die hiërargie van vlakke, kyk 3.1.2.2). Die fisioloog wat binne konteks van geneeskunde-onderwys sy taak verrig, moet die kennis en insig van lewensprosesse op die onderskeie vlakke progressief integreer. Alleen daardeur kan die funksie van die liggaam werklik op integrale wyse verklaar word - en dus ook die afwyking(s) wat tot 'n kliniese probleem mag lei.

Die *orgaansisteem-ontwerp* is gevolglik die mees algemene wyse waarop die fisiologie-vakkurrikulum getipeer word. Dit beteken dat 'n verduideliking van die werking van die menslike liggaam op die verskillende orgaansisteme gebaseer word, met die beheer daarvan as die grondslag vir enige onderwysprogram (cf. Johnston & Hitchings, 1976, p.2.1; Mountcastle, 1980, p.265). Die orgaansisteem-benadering geld vir al die aspekte van kursusontwerp en -beplanning, wat dus ook insluit die subspesialisering van dosente in spesifieke orgaansisteem-afdelings van die vakgebied, die voorgeskrewe leerervaringe vir studente (byvoorbeeld ten opsigte van laboratorium-praktika), asook spesifieke evalueringsaktiwiteite.

In 5.4 is enkele onderwyssisteme as eksemplare van hierdie dissipline-gesentreerde kursusontwerp beskryf. Indien getoet word op die orgaansisteem-volgorde (cf. tabel 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 en 5.5), blyk dit dat daar baie variasies voorkom. Ook deel elke departement die leerinhoud van die fisiologie sodanig in soos hul dit die beste as verteen-

woordigend van die vakgebied sien. Die sisteem-volgorde en -inhoud in handboeke speel hierin ook 'n belangrike rol omdat die lesings normaalweg deur die seleksie van sekere handboeke aangevul en versterk word (cf. 3.1.2.3). Hierdie werkwyse sluit aan by die stelling wat Dressel & Marcus (1982, p.86) maak dat die struktuur van 'n dissipline gewoonlik as basis vir kursusbeplanning dien.

In fisiologie is die visier gestel op hoe die meganismes en prosesse in 'n bepaalde orgaansisteem plaasvind. Om die *hoe* te verklaar moet die fisioloog rekening hou met die feit dat die liggaam nie net 'n hoogs gekompliseerde strukturele organisasie vertoon nie, maar ook 'n lewensnoodsaaklike funksionele organisasie. Vir beide hierdie organisasievorme word meganismes en prosesse boonop op verskillende vlakke beskryf. Op elk van hierdie vlakke is die fisioloog geïnteresseerd om te weet hoe die verskillende lewensprosesse bemoontlik word. In die onderwysprogram word die meganismes waarvolgens die fisiologiese lewensprosesse verloop, en wat gewoonlik op fisies-chemiese oorsaaklikheid dui, dan ook in terme daarvan verklaar sonder om die integratiewe beheer uit die oog te verloor.

Al hierdie aspekte word in die ontwerp van onderrigleerprogramme van tipies dissipline-gesentreerde fisiologiekursusse ingesluit. Die aard van die standaard-kursusse in fisiologie is dus in die vorm van "*kennis-georiënteerde kursusse*" (cf. Beaton & Mitchell, 1979), waar die algemene doelstellings is: "... to get the student to learn and *apply* the subject-matter included in the course" (Rowntree, 1981, p.2; eie kursivering). In 'n streng kennis-georiënteerde fisiologie-kursus, dus vakwetenskaplik georiënteer, verwys die "toepassing van leerstof" egter merendeels nie na kliniese toepassing nie, maar na die vermoë om die fisies-chemiese oorsaaklikheid te verklaar en daardeur die

beheer en integrasie van meganismes en prosesse van 'n orgaansisteem.

Binne konteks van die basiese mediese wetenskappe, en dus die prekliniese kurrikulum, moet fisiologie egter óók die rol van 'n "*afgeleide*" wetenskap vervul: *as die basis van geneeskunde* (Meyer, 1983; Wassermann, 1970; cf. ook 3.1). Nou is beide fundamenteel-teoretiese en toegepaste vakinhoud (SANSO-115, 1982) ter sprake. 'n Mens sou dus kon verwag dat verdere vakkurrikulêre onderwysdoelstellings vir die dissipline-gesentreerde kursusontwerp dié van 'n nadere aansluiting met die latere (kliniese) kursusse van die kurrikulum moet wees (al is laasgenoemde in Rowntree (1981, p.5) se terminologie "metodologiese kursusse", met die klem op die verwerwing van prosedures en vaardighede). Sō 'n *sinergisme* (Jenerick, 1969) tussen die doelstellings van geneeskundige opleiding in die breë en van fisiologie-onderwys in die besonder word ongetwyfeld *per se* in die doelformulering vir kursusontwerp in fisiologie nagestreef. In die geïntegreerde sowel as probleem-gebaseerde strategie (kyk 6.2.2 en 6.2.3 hierna) geskied dit egter veel makliker as in die dissipline-gesentreerde ontwerp. Die outeur, Hall (1976, p.36), verklaar tereg dat fisiologie binne verband van mediese opleiding iets van 'n "*independent existence*" het. Dit beteken dat fisiologie, hoewel 'n afgeleide wetenskap, nie temin 'n spesifieke eiesoortige bestaan binne konteks van die geneeskundige wetenskap behou. Dít reflekteer dan ook direk op doelformulering by die meeste fisiologie-departemente se dissipline-gesentreerde kursusontwerpe. Die beginsel hiervan word selfs ook in die ander vakkurrikulêre benaderinge waargeneem; in die volgende twee paragrawe, 6.2.2 en 6.2.3, word hierna gekyk.

6.2.2 Interdissiplinêre kursusontwerp en die orgaan= sisteem-benadering

In 5.5.4 is aangetoon dat verskeie vakkurrikulêre veranderinge rondom fisiologie teëgekom word wanneer as doel gestel word om vorme van geïntegreerde onderwys te struktureer. Pogings tot integrasie (interdissiplinêre kursusontwerp)¹ kan vanuit die oogpunt van fisiologie-onderwys hoofsaaklik gesien word as:

- binne die prekliniese fase (*horisontale integrasie*), en
- tussen prekliniese en kliniese kursusse (*vertikale integrasie*).

In hierdie verband, in beide horisontale en vertikale interdissiplinêre ontwerpe, word die *orgaansisteem-benadering* gewoonlik ook gebruik. Nou word met hierdie notasie egter bedoel dat leerstofvolgorde volgens 'n funksionele sisteem van die liggaam ingedeel word, ongeag by watter dissipline die leerinhoud vakwetenskaplik tuishoort. Hierdie benadering is destyds met die kurrikulumontwikkelingsprogram van Case Western Reserve-mediese skool in die 1950s van stapel gestuur (Trzebiatowski, 1976b), en sedertdien wyd by ander geïntegreerde programme implementeer. In die RSA het veral die Universiteit van Stellenbosch hiervolgens 'n horisontale geïntegreerde onderwysprogram vir die basiese mediese wetenskappe ingestel (cf. Brink, 1975). Onlangs het Atkins (1983, pp.900,901) egter gerapporteer dat binne die VSA-konteks daar in die laaste dekade 'n afname in die organisering en implementering van sulke interdissiplinêre sisteem-kursusse is.

1. Die probleem-gebaseerde strategie behels uiteraard ook 'n interdissiplinêre ontwerp, maar word in 6.2.3 afsonderlik evalueer.

6.2.2.1 Dissiplinêre interaksie

Wat by interdissiplinêre kursusse (horisontaal òf vertikaal) sterk na vore tree, is die aard van samewerking (interaksie) tussen twee of meer dissiplines. Die mees logiese wyse van interaksie in die onderwyssisteme waarby fisiologie betrek is, is dat die verskillende vakgebiede binne die raamwerk van 'n bepaalde orgaansisteem toepassing vind en mekaar dus s6 aanvul (met of sonder strukturering rondom 'n kliniese probleem). In hierdie verband word in Schwarz (1974)¹ twee vorme van *dissiplinêre interaksie* genoem wat in ag geneem moet word indien doelformulering vir interdissiplinêre fisiologie-onderwys tot nuwe kursusontwerpe lei. Die twee vorme is:

- 'n *statiese vorm*, wat eintlik 'n ontwikkelingsproses tot die vorming van nuwere dissiplines/subdissiplines is;
- 'n *dinamiese vorm*, wat primêr gerig is op probleemoplossing, en met 'n tydelike en wisselende aard wat gebaseer is op die vakwetenskaplike invalshoek tot 'n tema/probleem.

Die ontstaan van dissiplines soos biochemie en biofisika is 'n goeie voorbeeld van afbotting uit fisiologie weens 'n *statiese* vorm van interdissiplinêre onderrigprogramme (cf. die Lyons-werkgroep, 1967, p.1). Die horisontale integrasie tussen neurofisiologie en neuro-anatomie het by meer as een prekliniese kurrikulum al gelei tot die subdissipline, "neuro-wetenskap" ("neuro-science"). Dieselfde geld vir hedendaagse kursusse soos "menslike voortplanting" en "voeding" (cf. GMC, 1977, p.731).

1. Schwarz, R. *Internationales Jahrbuch für interdisziplinäre Forschung*. München, 1974, pp.325-345. (Mededeling deur prof. E.A. van Trotsenburg, Institut für Unterrichtswissenschaft und Hochschuldidaktik, Universität Klagenfurt: persoonlike onderhoud, November 1981).

Sommige van die probleme wat ontstaan wanneer van 'n vakgesentreerde kursusontwerp wegbeweeg word, kan toegeskryf word aan die *dinamiese* aspekte van 'n interdisiplinêre kursus. Een van die mees aktuele probleme is dat elke dissipline, hetsy preklinies of klinies, oor 'n eie interne logika beskik. Wanneer 'n dosent nou vanuit sy/haar bepaalde vakwetenskaplike samehang aan 'n interdisiplinêre onderrigleerprogram moet deelneem, word hierdie samehang noodwendig ook oorgedra - ten spyte van die geïntegreerde kursusontwerp. Beperkings soos die akademiese ingesteldheid van die dosentekorps moet gevolglik wel deeglik verreken word, en selfs as deel van die stel rigtende onderwysdoelstellings tydens kursusontwerp ontvang word. Shaw sê byvoorbeeld in hierdie verband ten opsigte van die Newcastle upon Tyne-kurrikulum (kyk 5.5.4.2(b)): "... the essential prerequisite of successful integrated teaching is a capacity for heads of departments and their staffs to co-operate with one another and to surrender their traditional sovereignties" (1974, p.54).

Aan die ander kant leer die ervaring van Newcastle upon Tyne se orgaansisteem-integrasie dat bepaalde modulêre gedeeltes van 'n dissipline, soos fisiologie, nie geskik mag wees vir 'n 'gefragmenteerde' aanbieding nie (Blair, persoonlike onderhoud, 1981). Sekere dele van die leerstof van 'n dissipline moet steeds as 'n samehangende geheel ("cohesive whole") in 'n interdisiplinêre kursus hanteer word (Shaw, 1974, pp.54,55). In die algemene doelformulering vir interdisiplinêre kursusontwerp moet genoegsame buigsaamheid dus ingeskryf word sodat noodsaaklike en/of inleidende kort dissiplinêre (departementele) kursuseenhede binne die raamwerk van die geïntegreerde kursusontwerp moontlik is. Hierdeur kan aan 'n dissipline se eie interne samehang die nodige gestalte gegee word, sonder dat die oogmerke van die interdissi-

plinêre kursusontwerp heeltemal oorboord gegooi word.

6.2.2.2 Vakkurrikulêre nadele by sisteem-onderwys

In die oorweging van doelstellings vir interdisiplinêre kursusontwerp waarby fisiologie-onderwys betrek word, moet enkele aspekte uitgelig word wat moontlike nadele kan wees vir 'n suksesvolle onderrigleerprogram.

Ten opsigte van interdisiplinêre kursusse gebaseer op orgaansisteme, wys Rotem & White (1982, p.22) veral op die volgende belangrike verskil. In 'n sogenaamde "*oop sisteem-benadering*" tot ontwerp, word die kursusdoel geplaas op: "... the dynamic interrelationship among the *different* body systems and, with social and environmental systems" (eie kursivering). Daarteenoor kan 'n "*eng orgaansisteem-benadering*" nagevolg word, wat, volgens Rotem & White: "... tends to focus on the body systems in *isolation* and thus does not reinforce the understanding of the factors which impinge on physical and mental health and disease" (*Ibid.*). Veral in vertikale interdisiplinêre kursusse word die ontwerp baie selde langs die "*oop sisteem-benadering*" ontwikkel. Dit vereis waarskynlik ook 'n groter inset op die vlak van totale kurrikulumontwerp, eerder as net op kursus(sisteem-)vlak.

Die invloed van *handboeke* is 'n volgende faktor wat definitiewe implikasies op die ontwerp van interdisiplinêre kursusse het, veral ten opsigte van die ontwikkeling van doelstellings. Die meeste handboeke is normaalweg vir 'n dissipline-gesentreerde benadering geskryf, en bevat gevolglik 'n vakkundige en 'n ensiklopediese oorsig van net dié vakgebied, sodat dit by interdisiplinêre onderwys vir die student dikwels baie moeilik is om die omvang en diepte van die "nuwe" orgaansisteem te bepaal. Ook

vir die kursusontwerper speel die handboek-leerstof 'n spesifieke rol tydens doelformulering: "... dat vele leerkrachten min of meer onbewust de leerstof of het leerboekje als de concretisering en de neerslag van de onderwijsdoelen aansien" (De Corte, 1971a, p.14).

'n Hoogs geïntegreerde kurrikulum lei verder uiteindelik ook tot 'n *te vaste geskeduleerde opleidingsprogram*. In die proses van geïntegreerde onderwys ondervind die student dan heelwat beperkings. Shaw noem byvoorbeeld dat studente tydens 'n geïntegreerde program alle kontakgeleenthede moet bywoon, "... to learn the scope and content of the course which he can no longer acquire from a single text book" (1974, p.55).

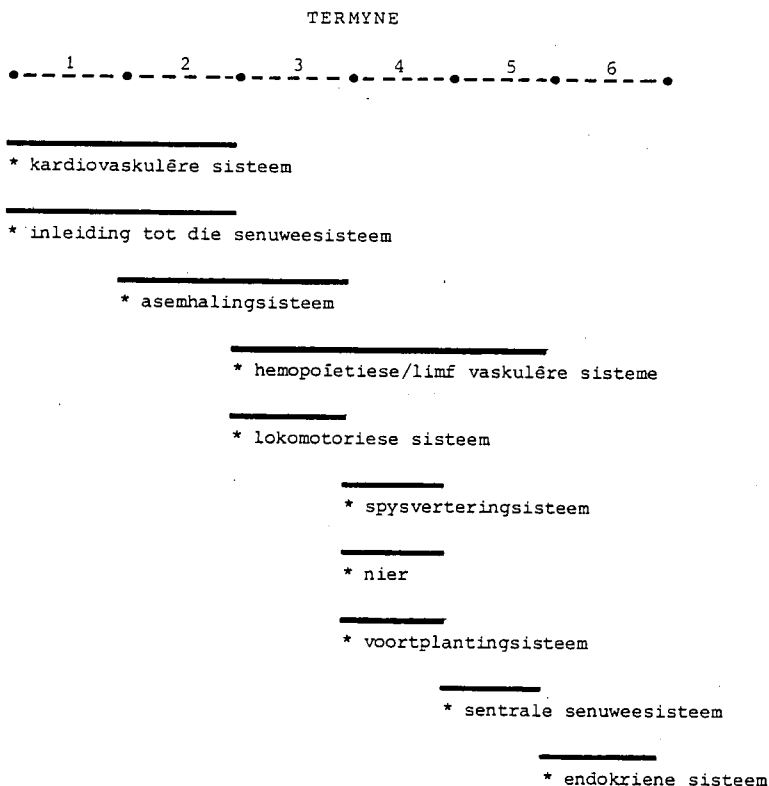
Laastens is *program-kommunikasie* van groot belang en noodsaaklik vir die suksesvolle verloop van interdisiplinêre onderwys. Dit word egter dikwels nie verreken nie, nie net tussen die deelnemende departemente/groepe nie, maar veral ook tussen die dosentekorps en die betrokke studenteklas.

6.2.2.3 Temporale koördinerings

Met 'n interdisiplinêre onderwysstrategie word met goeie rede onderskei tussen *temporale koördinerings* en *vakintegrasie* (Crooks, 1974, p.61). Vakintegrasie kom gewoonlik tereg wanneer twee of meer dissiplines 'n gesamentlike poging aanpak om 'n selfstandige kursus saam te stel. Dit sluit dan gesamentlike doelformulering, leerstofseleksie en eksaminering in. Die prekliniese kursus, "Cells and Tissues", by Dundee is 'n voorbeeld van vakintegrasie deur die departemente fisiologie en anatomie (University of Dundee, 1981, pp.22,23). So ook die meeste van die sisteem- en temakursusse by Newcastle upon Tyne (kyk tabel

5.10).

Die begrip *temporale koördinerings*, daarenteen, impliseer dat die student in 'n bepaalde volgorde met temas/modules in aanraking kom. Dit behels "coordination of the timetable so that students study the same topics at roughly the same time" (Gale, 1984, p.23); 'n konsep wat ook as "multilaterale" kursusontwerp beskou kan word. Temporale koördinerings sluit die beginsels van 'n geleidelike opbou van kennis en vaardighede in, met kumulatiewe evaluering wat uitloop op finale eksaminering vir die volledige kursuspakket (Crooks, 1974, pp.61,62). Dieselfde einddoel as met vakintegrasie word dus bereik.



Figuur 6.1 Temporale integrasie (koördinerings) van sisteem-kursusse in die Nottingham basiese mediese wetenskap-kurrikulum. (cf. Fentem, 1974).

Die *Nottingham-kurrikulum* poog om s6 'n logiese volgorde in die aanbieding van hul basiese mediese wetenskap-kursusse oor 'n tydperk van twee jaar te verkry. Daardeur word ook "fragmentasie van onderrig" vermy. "This particular arrangement of classes may perhaps be usefully described as 'temporal' co-ordination or 'temporal' integration", sê Fentem (1974, p.46). Ten opsigte van fisiologie-onderwys, wat by die Nottingham-kurrikulum hoofsaaklik as sisteem-kursusse in "tema B : Die Mens" aangetref word, kom die toepassing van temporale koördinering daarop neer dat 'n poging aangewend word: "... to get the timing of the various contributions to the curriculum as correct as possible" (Fentem, 1974, p.53). Indien die verskillende prekliniese kursusse in die Nottingham-kurrikulum ontleed word, kan die temporale koördinering illustreer word deur die volgorde van aanbieding skematies voor te stel. Kyk fig. 6.1.

6.2.3 Die probleem-gebaseerde onderwysstrategie

In hoofstuk vyf (kyk 5.6.2 en 5.6.3) is die plek van fisiologie-onderwys in 'n probleem-gebaseerde kurrikulum aan die hand van eksemplare beskryf en ontleed. Hierdie wyse van kurrikulering in geneeskunde-onderwys, hoewel slegs nog by enkele mediese skole toegepas¹, het op vakkurrikulêre vlak bepaalde en besondere veranderinge ten opsigte van fisiologie-onderwys meegebring.

In hierdie strategie word elke dissipline se bydrae ge-

1. Tans goed gevestig by Newcastle (NSW), Maastricht, McMaster en Shiraz, met Penang in 'n gevorderde ontwikkelings stadium (cf. Gale & Marsden, 1983, p.166).

woonlik op interdisiplinêre wyse gekoördineer en geïntegreer deur dit rondom *kliniese probleme* te organiseer (Neame, 1982). 'n Dissipline soos fisiologie se struktuur as "kursus" word dan teruggevind in die somtotaal van al die bydraes tot al die kliniese probleme wat in die kurrikulum ingesluit word. "Each discipline is developed cumulative throughout the whole length of the curriculum", sê Neame (1982, p.145).

Verder word gevind dat die leerstofkorpus van fisiologie *gereduseer* word tot daardie inligting (feite, begrippe, vaardighede) wat nodig is om die betrokke kliniese toestand/verskynsel te verstaan en/of te behandel. Hierna word soms verwys as die sogenaamde sekondêre rol van die basiese mediese wetenskappe ten gunste van kliniese probleem-onderwys (Powis & Neame, 1981; Morgan, 1980). Hoewel sekondêr, is hierdie rol egter nie van 'n mindere of laer standaard nie. In die Newcastle-kurrikulum word in 'n orgaansisteem soos die kardiovaskulêre sisteem byvoorbeeld gevind dat die probleemspiraal-struktuur juis lei tot 'n reeks van vakspesifieke fisiologie-onderwysdoelstellings wat, in vergelyking met enige ander konvensionele fisiologie-kursus, as van gelyke akademiese standaard beskou kan word (vergelyk weer tabel 5.13).

'n Ander aspek wat deur die probleem-benadering uitgewys word, is dat 'n genoegsame *kernkorpus van kennis* op goedgestruktureerde wyse in die onderwysprogram oorgedra moet word (cf. 5.6.3.3). Dit geld in besondere mate vir die basiese mediese wetenskappe. In 'n bespreking van probleem-gebaseerde onderwys, beklemtoon Barrows & Tamblyn (1980, p.14) veral die rol van die dosent in hierdie verband: indien die studente sinvol oriënteer en begelei word, kan hul enige area in beide basiese én kliniese vakke tot enige diepte leer. In elk geval beveel hierdie

outeurs aan dat probleme sodanig gekies moet word dat on=derliggende belangrike konsepte in die basiese mediese wetenskappe beklemtoon moet word (*Ibid.*, p.159). Ook Gale & Marsden (1983, p.167) verwys na 'n noodsaaklike leerstof=struktuur tydens die horisontale en vertikale integrasie wat met probleem-gebaseerde leer gepaard gaan.

Die probleem-gebaseerde benadering binne 'n *vertikale* interdisiplinêre kurrikulumontwerp bring ook 'n verandering in die opeenvolging van die tradisionele kursusleerstof na vore. Omdat 'n onderwysprogram wat op kliniese probleme gebaseer is, gewoonlik met patologie en fisiese diagnose begin, werk die student nou volgens Grove: "from the abnormal to an understanding of the normal" (1976, p.213). Hierdie verandering in die sekwenstiële leerpa=troon open nie net 'n braak area vir mediese onderwys=navorsing nie, maar het ongetwyfeld vir die onderrig van prekliniese vakke wat handel oor die "normale", soos fisiologie, besondere implikasies.

Na aanleiding van hierdie volgorde-omruiling van die tradisionele normaal → abnormaal na die probleem-georiën=teerde *abnormaal* → *normaal*, onderskei Stetten (1981) respektiewelik 'n molekulêre en holistiese visie op die resulterende onderwysprogram (in soverre dit die basiese mediese wetenskappe betref). Tradisioneel, en ook hedendaags in dissipline-gesentreerde onderwys, noep die groei en ontwikkeling van fisiologie en ander prekliniese vakke die dosent om leerinhoud tot op *molekulêre vlak* in 'n kursus in te sluit. Stetten beskryf dit sô:

"Perhaps the most unifying characteristic of advances in biomedical science over the past score of years has been progress toward the molecule ... Sciences which had their origins in the gross description of morphology and of function have proceeded to study ever finer units" (1981, p.6).

Daarteenoor dwing 'n benadering wat meer toepaslik is vir die uiteindelijke kliniese praktyk¹, en wat in 'n probleem-gebaseerde strategie die sekvensie van *abnormaal* → *normaal* beklemtoon, die kurrikulumontwerper tot 'n *holistiese visie*. Hiervolgens word die ontrafeling van 'n kliniese probleem tot op verklarend-molekulêre vlak nie negeer nie, maar word die leerproses eerder op 'n horisontale, trans-dissiplinêre spektrum gerig. Stetten gee 'n voorbeeld:

"Surely to the physician, sickle cell disease is not the replacement of one nucleotide by another in the globin gene. Certainly the microscopic event contributes to the picture of the disease. Indeed, in the instance cited, it is very likely that it is a primary cause. But the disease is far more than the nucleotide defect. It is, among other things, a sick patient with marked anemia, jaundice, ulcers on his legs, and a variety of pains which presumably are related to microembolic events. It is also a complex sociological problem which impacts on almost all aspects of human behaviour" (1981, p.6).

Probleemoplossing as modus vir die kursusontwerp hou opwindende moontlikhede in. Dit hoef ook nie altyd uit 'n probleem-gebaseerde strategie te ontwikkel nie. 'n Onderwysprogram wat probleem-georiënteerd is, laat toe dat probleemoplossing as sodanig as die sentrale fokus vir die bepaling van kursusdoelstellings dien. Die eenjarige basiese mediese wetenskappe-kursus by die *University of Illinois College of Medicine*² demonstreer sō 'n probleem-georiënteerde benadering vir die biomediese vakke op basis van 'n horisontale integrasie. Hūl kurrikulumontwerp is

-
1. Sodanige benadering beklemtoon kliniese probleem-oplossing ("clinical reasoning process") eerder as 'n goeie wetenskapskoling in basiese en kliniese vakke (Barrows & Tamblyn, 1980, pp.5,6).
 2. By die 'School of Basic Medical Sciences', te Urbana-Champaign, VSA.

gebou rondom 10 "klassieke kliniese gevalle", wat die inhoud van die basiese mediese wetenskappe met siektetoestande in verband bring (Trzebiatowski, 1976b, p.122). Die doel word as volg gestel: "During the course of the first year the student ... acts as a beginning doctor in defining and understanding the basic science of each clinical problem" (p.122). Die belang van hierdie onderwysprogram (wat ook van 'n gepaardgaande selfstandige studie-stelsel gebruik maak), is dat dit 'n voorbeeld is van 'n integrering tussen dissipline-georiënteerde basiese mediese wetenskap-leerinhoud én kliniese probleem-leerinhoud. "The clinical case approach seems to offer more opportunities to apply basic science knowledge immediately than either the traditional disciplines or body-systems organization" (*Ibid.*, p.125).

6.3 Riglyne vir die formulering van doelstellings vir kursusontwerp in fisiologie

Die ontwikkeling van riglyne vir die formulering van doelstellings vir 'n fisiologie-kursus geskied binne konteks van die vakkurrikulêre veranderinge wat in 6.2 geskets is. Sekere kenmerke van die dissipline-gesentreerde kursusontwerp, die interdissiplinêre kursusontwerp en die probleem-gebaseerde kursusontwerp speel elkeen 'n wesentlike rol in die proses van doelformulering, en word hier en in 6.4 verder uitgelig.

Die unieke posisie wat doelformulering in die rasionele kurrikuleringsekwens bekleed, is in hoofstuk vier bespreek. Met die oog op 'n uiteindelijke kursusontwerp waarin fisiologie-onderwys beliggaam word, word in die volgende paragrafe veral gelet op 'n verantwoordbare formulering van doelstellings op *mesovlak*. Wat ter sprake is, is verbe-

sondering van wat met 'n fisiologie-kursus beoog word. Dit kom neer op wat as *besondere kursusdoelstellings op vakkurrikulumvlak* aangedui kan word. Hierdie vorm van onderwysdoelstellings moet egter steeds tiperend wees van wat met oorkoepelende onderwysdoelstellings beoog word. Met laasgenoemde word bedoel *rigtende, algemene doelstellings* vir

- die betrokke *kurrikulum* (voorgraadse geneeskunde);
- die spesifieke *fase* van die kurrikulum (konvensioneel preklinies); en
- die transponering daarvan tot op die verbesonderde vlak van die *fisiologie-vakkurrikulum*.

6.3.1 Formulering van rigtende onderwysdoelstellings vir die voorgraadse komponent van die kontinuum in geneeskundige opleiding

Dit was David Maddison van Newcastle (NSW) wat treffend as volg geskryf het: "... a medical school should possess, as it usually does not, a coherent educational philosophy, made explicit to both staff and students. From this there should be devised a series of goals, sometimes called programme objectives. Only from a consideration of such objectives can a rational curriculum be evolved, and only on the basis of a rational curriculum can one devise appropriate teaching and assessment strategies" (1975, p.5).

Die konsep van 'n *kontinuum* van geneeskunde-onderwys blyk uit baie bronne in hierdie ondersoek aangehaal as sekerlik dié sluitsteen te wees in toekomstige aanpak van enige poging tot geneeskundige kurrikulum- en/of kursusontwerp. Die produk van die voorgraadse opleidingsprogram móét binne die konteks van 'n volledige kontinuum gesien word.

Geen voorgraadse kurrikulum kan hoegenaamd meer beoog om die mediese student 'n volledige afronding vir sy beroep=situasie te gee nie (cf. AAMC, 1981; 1984; Pickering, 1978; GMC, 1980).

As prinsipiële algemene onderwysdoelstelling geld daarom dan ook:

- om op voorgraadse vlak 'n *basiese geneesheer* op te lei, met die *intellektuele vermoë* tot self=geleide lewenslange leer én tot 'n kritiese pro=bleemoplossing-ingesteldheid (GMC, 1980, pp.1,2; AAMC, 1976, p.2; Pickering, 1978, p.6; Barrows & Tamblyn, 1980, p.7; kyk ook 2.5).

Só 'n algemene onderwysdoelstelling word reeds aan die Universiteit van die Oranje-Vrystaat geïnkorporeer, en wel as 'n "algemene fakulteitsdoelstelling" vir die voor=graadse geneeskunde-kurrikulum (Fakulteitsraad, 1980a), wat as volg geformuleer word:

"Aan die einde van sy voorgraadse opleiding en vorming moet die student ontwikkel tot 'n goed geïntegreerde basiese geneesheer, opgewasse vir die breë front van die Geneeskunde."

Hierdie oorkoepelende doelstellingskonsep vir die UOVS-kurrikulum word voorts verbesonder na "intermediêre fakulteitsdoelstellings" (*Ibid.*), en wel as volg:

"Die student moet in alle vertakings van die Geneeskunde die nodige kennis, vaardighede en gesindhede verwerf om

- (a) as geneesheer sy beroep te kan beoefen; en
- (b) oordeelkundig 'n beroepskeuse te kan uitoefen."

Die voorgraadse opleidingsprogram moet egter ook oor ander rigtende onderwysdoelstellings beskik. Twee aspekte, met spesifieke betekenis vir die uiteindelijke onderwys van fi=

siologie as basiese mediese wetenskap, kan uitgelig word. Eerstens, oor die verband met kliniese onderwys, en tweedens, oor leerstoftoename.

Omdat die mediese skool 'n besondere belang by pasiëntesorg het, en omdat, soos voorheen in 2.3 aangedui, daar 'n noue assosiasie met opleidingshospitale bestaan, het die voorgraadse onderwysdoel nog altyd 'n sekere mate van 'n beroeps- of *klinies-professionele karakter* gedra.

"Basic medical education is a continuing process which prepares an individual to be a doctor", verklaar die Onderwyskomitee van die General Medical Council (1980, p.1). Hoewel die kliniese metode as 'n fundamentele doelstelling van spesifiek die kliniese fase beskou word (GMC, 1980, p.15), en hoewel pasiënt-georiënteerde kliniese probleme die klem in kliniese geneeskunde-onderwys behoort te dra (AAMC, 1976, pp.12,13), geld nietemin as rigtende doelstelling vir die onderwys van juis die basiese mediese wetenskappe:

- om die onderrigleerprogram wat as *basis* dien vir latere kliniese onderwys, te stempel met daardie kennis en vaardighede wat uiteindelik *kliniese probleemoplossing* sal bevorder en/of versterk.

Hierdie onderwysdoelstelling vereis natuurlik ook 'n duideliker omskrywing van wat met *voorgraadse kliniese opleiding* beoog word. Hoewel doelformulering hieroor betekenisvol vir kliniese kurrikulumontwerp sal wees, val dit buite die huidige veld van ondersoek. 'n Eenduidige antwoord is egter nie geredelik te beding nie, en die debat oor hierdie onderwerp is geensins afgehandel nie. Gale & Marsden het in hul mees resente navorsing hieroor wel tot die slotsom gekom dat: "... medical education can only be a preparation for practice and is, of its very nature,

different from practice. Education should, at best, facilitate the basic skills and knowledge necessary for practice. ... medical education is a preparation for clinical practice and is not the same as practice itself. It can produce a doctor who is qualified to practice but is not expert or experienced in doing so" (1980, p.180; cf. ook pp.181-185).

Voorafgaande onderwysdoelstelling open ook 'n tot nog toe baie grys area van onderwyskundige ondersoek: watter leerstof van die meer basiese (prekliniese en/of parakliniese) vakgebiede moet ingesluit word indien die kriterium van *voorbereiding vir kliniese probleemoplossing* gebruik word? Ten opsigte van fisiologie-onderwys in die besonder, is dié aspek sekerlik 'n terrein waarop verdere onderwysnavorsing sinvol en relevant sal wees - veral indien die konsep van kernkursusse as strategie vir prekliniese onderwys aanvaar word (kyk 6.4 verderaan).

Vir die voorgraadse komponent van die onderwys-kontinuum is dit vandag, meer as ooit tevore, noodsaaklik om ook antwoorde te verskaf vir die probleem van die steeds toenemende en vinnig veranderende korpus van kennis en insigting in beide die biomediese en kliniese wetenskappe. Dit is dan ook een van die gevolgtrekkings van die Institute of Medicine se resente beplanningsondersoek rondom gesondheidsbehoefte en mediese onderwys in die VSA: "How might the education system best prepare physicians to keep abreast of scientific advances - prepare them for lifelong learning?" (Institute of Medicine, 1983, p.3). Gedeeltelik lê die antwoord vir hierdie vraagstuk natuurlik in die element van sinvolle *leerstofseleksie* tydens die kurrikuleringsproses, en wel vir alle kursusse van die voorgraadse kurrikulum. S6 'n aksie moet egter steun op die ontwikkeling van 'n verantwoordbare *infrastruktuur*

van onderwysdoelstellings, en dan veral op die vlak van kursusdoelstellings (cf. Dornhorst, 1981, p.514; Anderson & Graham, 1980, p.7).

In hierdie verband, en met die blik spesifiek op die onderwys van basiese mediese wetenskappe, waaronder fisiologie, kan as 'n rigtende onderwysdoelstelling geld:

- om betekenisvolle *reduksie in die hoeveelheid leerinhoud* teweeg te bring, minstens gemeet aan die volgende kriteria:
 - *relevansie* tot die kliniese situasie en stimulering van pasiënt-gerigte probleemoplossing (cf. Tomlinson, 1980; ook Blair, persoonlike onderhoud, 1981).
 - insluiting van daardie *fundamentele kennis* wat as basis vir lewenslange leer van 'n voortdurende veranderende en uitbreidende korpus van kennis dien (cf. AAMC, 1976, p.12; AMA, 1982, pp.14,15).

6.3.2 Formulering van rigtende onderwysdoelstellings vir die spesifieke fase waarin fisiologie-onderwys beliggaam word

6.3.2.1 Doelformulering binne konteks van die tradisionele en standaard prekliniese kurrikulêre struktuur

In 5.4.4 is die Edinburgh-siening van leemtes ten opsigte van prekliniese onderwys vermeld. Hierdie mediese skool het naamlik reeds in 1972 verskillende probleemareas in hul voorgraadse kurrikulum gediagnoseer (Robson, 1974; Walton, 1980). Dié wat betrekking het op die prekliniese

fase, en dus op fisiologie-onderwys van toepassing ge= maak kan word, is:

- opstapeling van leerinhoud in kursusse
- nie-toepaslikheid van leerinhoud, weens gebrek aan kliniese ervaring by prekliniese studente¹
- nie-toepaslikheid van leerinhoud, weens die gebrek aan kliniese toepassing vir die prekliniese korpus van kennis (laasgenoemde word nie versterk nie).

Een van die mees bekende denkers op die terrein van voor= graadse geneeskundige opleiding, David Maddison, het die leemtes rondom basiese mediese wetenskap-onderwys óók aan bogenoemde relevantheid tot kliniese praktyk gekoppel. Hy voeg egter nog 'n leemte by (1975, pp.5-7):

- die onvoldoende voorbereiding van hierdie fase vir die latere kliniese fase van onderwys.

Maddison noem voorts enkele redes vir hierdie toedrag van sake (1975, p.8). Eerstens domineer 'n beperkte konsep van vakwetenskap en -beoefening die vroeë jare van die voorgraadse kurrikulum. Die prekliniese dissiplines, soos fisiologie, verskaf naamlik op gekwantifiseerde en empiries-gekontroleerde grondslag antwoorde op vrae wat nie noodwendig en selfs selde op kliniese probleemoplossing en/of kliniese praktyk betrekking het. Wat Maddison hier in gedagte het, is dat aspekte soos determinante van siektetoestande, siektegedrag en respons op behandeling eerder die prekliniese onderwys moet rig.

Tweedens spruit die tradisionele pre-, para- en uiteinde= lik kliniese opleidingspatroon voort uit die ou Duitse

1. 'n Groot gedeelte van die prekliniese leerstof word deur R.M. Harden op grond hiervan as "inert-knowledge" beskou (persoonlike mede= deling, 1983).

benadering tot geneeskunde-onderwys (cf. 2.3.3): éérs 'n grondige kennis in die biologiese wetenskappe en daarna 'n deeglike patologie-laboratoriumkennis; en dit moet afgehandel word vóórdat met die kliniese inwoning begin word. Hierdie bepaalde verwantskap tussen spesifiek die prekliniese en die kliniese fases, soos dit dan ook in die post-Flexneriaanse kurrikulum gestalte gevind het, word tans deur verskeie mediese skole se kurrikulumontwerp bevraagteken (vergelyk byvoorbeeld die alternatiewe onderwysstrategieë wat in 5.5 en 5.6 aan die orde gestel is).

Verder, die toenemend geïntegreerde beeld in die biomediese vakgebiede op sigself veroorsaak dat aparte departementele prekliniese kursusse al hoe meer 'n onnatuurlike fragmentasie weerspieël. Daarbenewens is basiese mediese wetenskappe nie noodwendig basies en primêr tot kliniese vakke nie, al lê relevante aspekte van vakke soos fisiologie ten basis van die kliniese diagnostiese denkproses (cf. Simpson, 1980; Morgan, 1980). Deur hierdie aspekte te vroeg in die kurrikulum te plaas, verloor dit in elk geval die nut om as fundamentele basis te dien weens die vervaging van dié korpus van kennis by die aanvang van die kliniese fase. Boonop dra die prekliniese fase, per definisie, inligting buite konteks van die kliniese situasie oor, en die gevolglike passiewe leerproses (cf. Borchgrevink, 1978) verhaas die vervaging van die prekliniese kennis.

Op grond van voorafgaande en met die oog op 'n meer rasionele prekliniese kurrikulumontwerp, kan minstens *twee riglyne* getrek word vir formulering van onderwysdoelstellings geskoei op die standaard prekliniese fase:

- (a) om die onderwys van fisiologie en ander toepaslike prekliniese vakke *tot in die kliniese jare* uit te brei.

- (b) om betekenisvolle *kliniese ervaring in die vroeë jare* van die kurrikulum in te bring, gekoppel aan die onderrigleerprogram in fisiologie.

Bogenoemde twee riglyne verwys in wese na respektiewelik *opwaartse en afwaartse vertikale integrasie*. Met riglyn (b), soos geformuleer, word egter iets anders beoog as die *vroeë kliniese kontak* wat tans in voorgraadse kurrikula ingebou word, en waar die eksplisiete doelstelling behoort te wees om studente hoofsaaklik in fisiese (kliniese) ondersoek en kliniese onderhoudvoering onderrig te gee (cf. 5.6.2.3(a)). Uiteraard sal hierdie "vroeë kliniese kontak" *én* die aksie om kliniese ervaring reeds op 'n vroeë stadium aan die onderwysprogram van fisiologie te koppel, aanvullend tot mekaar wees.

Binne konteks van 'n dissipline-gesentreerde *kursusontwerp* in fisiologie, kan aan (a) redelik gestalte gegee word, met ander woorde aan die beginsel van opwaartse vertikale integrasie. Hoewel vroeë kliniese kontak eintlik op die vlak van *kurrikulumontwerp* lê, het afwaartse vertikale integrasie in die vorm van (b) ongetwyfeld implikasies vir *kursusontwerp* in fisiologie. Beide (a) en (b) lei in elk geval tot 'n kurrikuleringsproses waarin die tradisionele voorgraadse opleidingsfases mettertyd opgehef word, dit wat Knox (1978) omskryf het as 'n *verwewing* van die sogenaamde prekliniese en kliniese fases.

Maddison noem 'n derde rede vir die ongemaklike situasie waarin prekliniese onderwys tans verkeer. Normaalweg lei *kursusontwerp* tydens hierdie fase tot sodanige seleksie van hoeveelheid en soort leerstof dat dit soms geheel en al ontoepaslik is vir 'n eerste graad in geneeskunde. Wat nodig is, sê hy, is dat enige prekliniese kursus "... be appropriately integrated with the other strands of medical education" (1975, p.8). Vir die tradisionele post-

Flexneriaanse kurrikulum, met 'n standaard prekliniese fase van onderwys, was (en is) die oogmerk dat elke student 'n sekere *afgebakende* korpus van kennis moet *verwerf* in voorbereiding vir die *latere* kliniese studies (kyk ver=al 3.3). Tans word egter aanvaar dat die geneesheer se professionele opleiding nie met graduering afgesluit kan word nie, en dat die verkryging van gedifferensieerde, gespesialiseerde en toegepaste kennis en vaardighede as deel van die kontinuum van mediese onderwys gesien moet word (cf. Institute of Medicine, 1983, pp.40-78). Dit is dus duidelik dat die vasdruk van fisiologie-onderwys in die vorm van 'n afgebakende en geïsoleerde kursus, en wel in die vroeë jare van die voorgraadse kurrikulum, vermy moet word deur 'n rigtende onderwysdoelstelling te formuleer:

- om in die prekliniese onderwys van fisiologie 'n meer *gebalanseerde en deurlopende verwantskap met toepaslike kliniese onderwys* tot stand te bring.

In dié verband leen die orgaansisteem-benadering homself tot 'n onderwysstrategie waarbinne so 'n doelstelling ver=wesenlik kan word, omdat dit beide in 'n dissipline-ge=sentreerde fisiologie-kursus én in 'n vertikale integrasie=ontwerp gebruik kan word.

6.3.2.2 Doelformulering vir fisiologie-onderwys in die vroeë fases van 'n geïntegreerde kurrikulumont=werp

In beide die interdissiplinêre en probleem-gebaseerde on=derwysstrategieë is daar sprake van 'n geïntegreerde kur=rikulumontwerp. 'n Afsonderlike dissiplinêre kursus in fisiologie kom in sô 'n kurrikulumontwerp nie na vore nie, dog die plek en aard van fisiologie-onderwys is in hierdie

verband wel in 6.2.2 en 6.2.3 bespreek, en bepaalde tendense is uitgewys.

Rigtende onderwysdoelstellings kan onder hierdie omstandighede nie vir 'n kursus *nét* in fisiologie geformuleer word nie, omdat die kursusontwerp nie vanuit die oordra van 'n afgebakende vakwetenskap geskied nie. Dit is egter wel noodsaaklik om in 'n geïntegreerde (en dus interdisiplinêre) kurrikulum-/kursusontwerp rigtend te formuleer wat betref die plek wat fisiologie-onderwys behoort in te neem. Sodanige riglyne sal veral in die ontwerp van die vroeë fases (eerste jare) van 'n geïntegreerde kurrikulum 'n bepalende invloed uitoefen. Na die wese van fisiologie behoort fisiologie immers sy rol as basiese mediese wetenskap in die *vroee* jare te vervul. In hierdie verband is twee aspekte ter sprake.

Eerstens, in 'n geïntegreerde benadering tot die onderwys van die basiese mediese wetenskappe, kan die aanvanklike doelstellings wat met 'n sogenaamde konvensionele prekliniese fase nagestreef word, nie sonder meer laat vaar word nie. Die meeste daarvan is steeds geldig, en beklemtoon die besondere bydrae wat die onderwys van fisiologie en die ander basiese mediese wetenskappe tot die vroeë stadia van die voorgraadse kurrikulum maak:

- Om as *fundamentele basis* vir die daaropvolgende kliniese en selfs parakliniese vakgebiede te dien.

Dié doelstelling word nog wyd gehuldig. Die basiese uitgangspunt met 'n prekliniese fase van opleiding wat die kliniese onderrig en kliniese praktykervaring moet voorafgaan, is nog altyd dat die student genoeg "wetenskaplike inligting" moet leer om dit dan later òf klinies toe te pas òf om dit te gebruik om die teoretiese basis van be-

handeling van kliniese toestande te begryp (cf. Morgan, 1980, p.142). Daarom dan: "The basic sciences ... are regarded as the essential foundation for later professional competence" (Editorial, *Medical Education*, 1980, p.1). En: "The curriculum should provide each student with a thorough understanding of the structure and function of the human organism" (AMA, 1982, p.14). Verder, 'n grondige kennis van die struktuur en funksie van die liggaam sluit direk aan by die kliniese studie van die diagnose en behandeling van die afwyking van die normale (Armstrong, 1980, p.85; cf. ook Warner, 1980, p.65). Op hierdie wyse dus voldoen ook die *fundamentele* van fisiologie-leerstof aan die vereiste om relevant te wees (cf. GMC, 1980, p.6).

Tweedens, egter, het die leerinhoud-toename in die vroeë kursusse van die kurrikulum die primêre oogmerke daarvan begin ondergrawe. Altschule het reeds in 1968 'n kritiese evaluering hieroor gegee: "... today the basic-science and other material potentially related to medicine is so vast that the problem of what to choose from it is insoluble" (p.185). Die probleem-gebaseerde benadering wat hedendaags redelik aanvaarding as 'n onderwysstrategie vir die kliniese jare geniet, kan ook 'n antwoord vir die leerinhoudtoename in die prekliniese jare bied. Die toepaslike tendense in hierdie benadering, veral ten opsigte van fisiologie-onderwys, is in 6.2.3 uitgelig: deur van kliniese probleme/kliniese gevalle binne 'n vertikale orgaansisteesontwerp gebruik te maak, kan sinvolle leerstof-reduksie gedoen word mèt gepaardgaande stimulerings van aktiewe leer by studente.

Die ontwerp van sulke probleem-/gevallestudies in prekliniese onderwys noodsaak egter die beskikbaarheid van dosente wat bevoeg is om die patofisiologiese implikasies in terme van kliniese tekens en simptome te verduidelik

(wanneer direkte onderrigleerrelasie ter sprake is), òf om 'n kursuseenheid as 'n pakket saam te stel (wanneer 'n indirekte onderrigleerrelasie aangewese is). Fisiologie-onderwys, soos ook die ander konvensionele prekliniese onderwys, word in elk geval gou deur studente bevraagte= ken indien dit nie relevant is nie, met ander woorde wan= neer nuwe leerinhoud nie in die korrekte kliniese konteks geplaas kan word nie. Of soos Morgan dit stel: "learning theoretical information that has little relevance to the practice of the art of medicine" (1980, p.142).

As rigtende onderwysdoelstellings vir fisiologie in die vroeë fases van 'n voorgraadse geïntegreerde kurrikulum= ontwerp, geld dus:

- (a) om fisiologie-leerinhoud te koördineer, te inte= greer en toe te pas deur dit rondom 'n *bepaalde klinies-toepaslike struktuur* (byvoorbeeld probleem-onderwys) te organiseer;
- (b) om die onderliggende verklarende meganismes en prosesse, wat die *eie interne samehang* van die vakwetenskap fisiologie weerspieël, in die onder= wysprogram te behou en wel *in serie* met (a).

6.3.3 Transponering tot besondere onderwysdoelstellings

Met hierdie paragraaf word riglyne neergelê vir meer *vak= spesifieke* onderwysdoelstellings. In die differensiasie= proses moet vanaf algemene, rigtende doelstellings tot die formulering van meer *besondere (kursus-) doelstellings* gevorder word. Dit geskied hoofsaaklik deur transponering: 'n toenemende konkretisering deur die nadere aanduiding van fisiologie-kennis, -vaardighede en -gesindheid. Trans= ponering impliseer dus doelformulering op veral vakkurri=

kulumvlak, enersyds met verwysing na die rigtende onderwysdoelstellings, en andersyds met afspitsing na dit wat spesifiek vir 'n fisiologie-kursus beoog word (leerstofspesifisering).

6.3.3.1 Besondere onderwysdoelstellings met die oog op 'n prekliniese fisiologie-kursus

Die *University of Manchester* het vir hul departementele prekliniese fisiologie-kursus twee kursusdoelstellings geformuleer, wat eksemplaries is van wat in 4.5.2 as vakkurrikulumdoelstellings getipeer word. Dié twee algemene doelstellings lui as volg (*University of Manchester*, 1981a, p.13):

- (a) "To provide a background knowledge of normal bodily function on which a foundation of pathophysiology and medicine can be built.
- (b) To provide a basis for critical evaluation of observations on subjects, and of new developments in biomedical sciences."

Albei hierdie doelstellings, wat 'n baie goeie eksemplaar is, kan verantwoord word in die rigtende onderwysdoelstellings wat in 6.3.1 neergeskryf is.

In die *University of Nottingham*-kurrikulum is weer gepoog om binne 'n geïntegreerde ontwerp vir die prekliniese vakke (kyk 5.5.4.2(a)) groter relevansie met die kliniese kursusse te skep. Vir een van die sisteem-kursusse, naamlik die kardiovaskulêre sisteem, word kursusdoelstellings dus geformuleer "relevant to clinical teaching" (Fentem, 1974, p.48). 'n Analise van die modulêre komponente in hierdie geïntegreerde sisteem-kursus, toon ook die toepaslike *besondere doelstellings vir kliniese relevansie*. Uit Fentem se doelwitontleding (1974, pp.48,49,52) kan 'n

hiërargie van hierdie verbesonderde doelstellings afgelei word, en tabel 6.1 toon 'n skematiese samevatting hiervan.

TABEL 6.1 DOELWIT-ONTLEDING VIR DIE VERSKILLENDE MODULES IN DIE EERSTE DEEL VAN DIE NOTTINGHAM KARDIOVASKULÊRE SISTEEM-KURSUS (Verwerk uit Fentem, 1974)

MODULES VAN DIE KARDIOVASKULÊRE SISTEEM		DOELWIT-ANALISE						
		kennis noodsaaklik vir kliniese praktyk: ten opsigte van kliniese tekens en simptome	kennis noodsaaklik vir kliniese praktyk: ten opsigte van kliniese diagnose	kennis noodsaaklik vir kliniese praktyk: ten opsigte van terapie	kennis nodig vir 'n beter begrip van die kliniese wetenskappe	kennis nodig vir 'n beter begrip van ontwikkeling in die basiese mediese wetenskappe	waardighede van belang in kliniese praktyk	gesindhede ten opsigte van pasiëntsorg
								gesindhede ten opsigte van aanvaarding van verantwoordelikhede
S 1	Inleidend							
S 2,4	Funksionele anatomie van die hart	■						
S 3	Algemene siektetoestande van die hart (versaking van funksionele komponente)	■		■				
S 5	Bloed- en senuweevoorsiening van die hart	■						
S 6	Fisiologie van hartspleerkontraksie	■				■		
S 7	Meting van druk en vloei in hart en bloedvate		■					
S 8	Indikator-verdunningsteorie; plasmavolume en hartomset		■					
S 9,14	Kardiale siklus	■	■				■	■
S 10,11	Beheer van hartfunksie	■		■				
S 12	Veneuse terugvoer en hartversaking	■			■			
S 13	EKG		■					
S 15	Kardiale stilstand	■		■				
S 16	Hartglikosiede en ander geneesmiddels	■		■				

Dit blyk uit tabel 6.1 dat die kursusontwerpers by Nottingham die onderstaande kategorieë gebruik as basis vir die identifisering (en formulering) van meer vakspesifieke onderwysdoelstellings vir klinies-verwante fisiologie-onderwys. Dit word reeds vir etlike jare nuttig gebruik (Fentem, persoonlike onderhoud, 1981). Sō 'n stel klinies-verwante vakspesifieke doelstellings kan dus as riglyne vir

die transponering van besondere onderwysdoelstellings dien:

Klinies-verwante vakspesifieke doelstellings

- a) Fisiologie-kennis wat noodsaaklik is vir die kliniese praktyk, en wat as basis dien om (i) kliniese tekens en simptome, (ii) kliniese diagnose, en (iii) terapie en pasiënthantering in die algemeen te verstaan;
- b) Fisiologie-kennis wat nodig is vir beter aanwending van die kliniese wetenskappe;
- c) Fisiologie-kennis wat as basis dien vir verdere ontwikkelinge in die basiese mediese wetenskappe;
- d) Fisiologie-vaardighede van belang vir die kliniese praktyk. ("Interview technique, verbal and written communication, the eliciting of certain clinical signs and the observation and interpretation of findings made on healthy and sick human subjects are examples of these");
- e) Toepaslike gesindhede ten opsigte van (i) besorgdheid oor pasiënte, (ii) gelykmoedigheid ("equanimity"), (iii) oordeel en (iv) aanvaarding van verantwoordelikheid.

Die profiel in tabel 6.1 weerspieël verder ook 'n ander aspek. Dit blyk dat die doel-belading van die verskillende kategorieë ten opsigte van die fisiologie van die kardiovaskulêre orgaansisteem afneem hoe verder met die lys gevorder word. Sodanige afname verteenwoordig egter 'n normale patroon vir enige kursus-module in fisiologie. Twee redes kan aangevoer word. Dit is eie aan die leerstofstruktuur van dié vakwetenskap (cf. weer 3.1), en die proses van klinies-verwante doelformulering lei noodwendig daartoe.

Met die beredenering tot dusver as grondslag, kan die besondere mikpunte vir fisiologie-onderwys op die vakspesifieke vlak as volg uitgestip word:

- om 'n *laevlak-korpus van kennis* ten opsigte van feite, begrippe en begrippe-relasies te voorsien.

Hierdie doelstelling behels 'n reduksie van die massas van detail in die leerinhoud wat oral tiperend van die pre-kliniese kursusse is. Dit moet op een of meer wyses in die kursusontwerp hanteer word, en verantwoorde voorstelle behels onder andere:

- (a) 'n oriënterende inleiding tot fisiologie as vak (cf. 6.2.2.1);
- (b) 'n kernkursus in modulêre vorm (cf. 5.6.4);
- (c) selektiewe en/of elektiewe geleenthede vir in-diepte modules, waartydens studente die geleentheid gegee word om met die "frontiers of knowledge" kennis te maak (cf. die beginsel van 'n tweevlak-kursusontwerp, 5.5.3).

Op die vakspesifieke vlak geld as riglyne vir verdere besondere doelstellings:

- om 'n *direkte koördinerings* van genoemde korpus van fisiologie-leerinhoud met relevante kliniese toepassings, begrippe en/of verskynsels (wat die student in sy latere studiejare gaan ontmoet) te bewerk.

Dat hierdie doelstelling wel reeds by die meeste mediese skole nagestreef word, word bevestig deur Cavazos: "... even a brief review of the first two years of medical school curricula today will demonstrate that considerable information is indeed presented with clinical correlation" (1983, p.156). Hierdie vorm van transponering is ook in lyn met die rigtende onderwysdoelstellings soos in 6.3.2.1 en 6.3.2.2 vermeld.

Verder,

- om die student reeds voor te berei vir die proses van *selfstandige lewenslange leer*.

Vir 'n vakwetenskap soos fisiologie beteken hierdie besondere onderwysdoelstelling dat:

- die vakfilosofiese denkpatrone minstens op eksemplariese wyse aangetoon moet word;
- dat aktiewe leer deur goed-beplande onderwysmetodes bevorder moet word; en
- dat sodanige leerinhoud in die kursus ingesluit moet word sodat die diepte en die wydte van die korpus van fisiologie-kennis duidelik sal blyk (met inbegrip ook van die onsekerheid van al die feite waarmee die fisioloog in sy vakwetenskapsbeoefening moet werk).

Fisiologie as vak leen hom juis daartoe dat die student vanuit die basiese korpus van kennis die vermoë kan ontwikkel om te dink in spesifieke verhouding tot *verduideliking* en *begrip* (*insig*) van liggaamsfunksie. In die woorde van Reid: "Knowing how things work ..." (1978, p.31).

Die gemeenskaplike goue draad wat deur al drie hierdie riglyne vir transponering tot besondere onderwysdoelstellings vir 'n prekliniese fisiologie-kursus loop, en wat vir die kursusontwerper in fisiologie dié instrument is om gestalte aan verdere konkretisering tot leerdoelstellings te gee, is die *beheermeganismes* van die verskillende *orgaansisteme*. Wanneer dit in die kursusontwerp ingesluit en gewaarborg is, kan 'n funksionele sisteem wêl as 'n geïntegreerde studie aangebied word (horisontaal en/of vertikaal). Korrelasies en integrasies

tussen die verskillende orgaansisteme kan dan ook moontlik word - om daardeur nie alleen die funksionering van die liggaam beter te begryp nie (waaroer fisiologie as vakwetenskap handel), maar ook om op die mees effektiewe wyse by die kliniese onderwys aan te sluit (wat tog die mikpunt is vir 'n prekliniese fase). Die beheerstelsel(s) van elke orgaansisteem moet dus as uitgangspunt gebruik word om 'n *prekliniese fisiologie-kursus* te struktureer, maar óók om 'n *toegepaste patofisiologie (klinies-gerigte fisiologie)* in te sluit en in verband te plaas.

6.3.3.2 Besondere onderwysdoelstellings vir 'n dissipline=gesentreerde fisiologie-kursus

Fisiologie handel oor die funksionele aktiwiteite van die menslike liggaam, oor die beheer van die interne omgewing, en oor die reaksie(s) op veranderinge in die eksterne omgewing. As vakwetenskap is dit gevolglik gerig op die funksie van individuele selle (weefsels), van afsonderlike organe, en op die integrasie van selle, weefsels en organe se funksies in die liggaam as geheel (cf. onder andere Vander et al., 1980, pp.ix,x). Op grond hiervan beklee fisiologie ook 'n sentrale posisie in die kurrikulum, en verskaf 'n eenheidsbasis vir die ander basiese mediese wetenskappe.

Wanneer 'n fisiologie-kursus ontwerp word as 'n onafhanklike vakgerigte kursus (cf. 5.4, asook 3.3.2), verkry bogenoemde aspekte noodwendig 'n groter belang, nie net in die doelformulering nie, maar ook in die leerinhoud- en uiteraard ook in die evalueringselement. 'n Vakdidaktiese ondersoek van fisiologie-kursusse toon dat verskillende van die volgende aspekte óók op die voorgrond tree, en gewoonlik (dikwels nie-bewustelik) tot besondere (kur=

sus-) doelstellings getransponeer word:

- lesings, tutoriale en praktika word gebaseer op die fundamentele fisiese en chemiese prosesse in die verskillende selle en weefsels, *én* op die integrasie hiervan vir die betrokke orgaansisteem en uiteindelik die liggaam as geheel;
- modulêre eenhede het 'n sterk neiging om 'n eksperimentele verklaring van die tersaaklike fisiologie te gee;
- opvolgmodules ("two-tier course") word gestruktureer op die basis dat fundamentele fisiologiese beginsels versterk en uitgebrei word, dat 'n kritiese benadering tot die bestudering van die vakinhoud aangekweek word, en dat voorsiening vir die beoefening van die wetenskaplike metode gemaak word (cf. University College London, 5.4.3);
- die historiese sowel as die huidige tendense in fisiologiese denke word beklemtoon.
- sekere orgaansisteem-modules, soos die endokrien- en senuweesisteme, wat koördinerend van aard is met meer klem op integrasie en korrelasie met ander orgaansisteme, word laaste in die onderwysprogram aangebied (cf. 5.4.2).
- selfstandige en elektiewe projekstudies word oor 'n bepaalde onderwerp/probleem onderneem.

Hierdie verskillende vaktipiese aspekte behoort as strukturele basis te dien waarop uiteindelijke vakspesifieke doelstellings vir 'n dissipline-gesentreerde fisiologie-kursus geformuleer word. Omdat die uiteindelijke kursusontwerp binne geneeskundige opleidingsverband geplaas word, en kurrikulering dan sterker neig om die dissipline-gesentreerde fisiologie-kursus *as deel van die voorgraadse geneeskunde-kurrikulum* in te skakel, moet die doelformulering egter 'n sekere mate van *gerigtheid* toon.

'n Tiperende voorbeeld waar hierdie gerigtheid tot op vakspesifieke doelformuleringsvlak deurgedra is, is die *University of Manchester*-kursus (kyk 5.4.2). Dit dien as

voorbeeld van 'n kursusontwerp waarin deeglike geformuleerde transponering van kursusdoelstellings op die algemene vlak na die meer besondere vlak plaasvind. Hierdie besondere doelformulering, met nadere aanduiding van die leerinhoud, weerspieël tegelykertyd die proses van *afleiding* sowel as die *eie vakwetenskaplike aspekte* van fisiologie. Die formulering lui as volg (University of Manchester, 1981a, p.13):

"Specific Aims

- (a) To provide basic knowledge of the functional properties of:
 - (i) cells
 - (ii) tissues, organs
 - (iii) systems
- (b) To emphasise regulation and control of organ/system function; and interactions between organ/systems
- (c) To apply such knowledge to understanding the principles of:
 - (i) functional disorders and control mechanisms of organ/systems
 - (ii) therapy."

Met die eerste twee besondere doelstellings hierbo, (a) en (b), word duidelike perspektief gegee vir die fisiologie-vakkurrikulum uitgaande van die eie aard van die vakwetenskap. Die derde besondere doelstelling, (c), lê weer klem op die beginsel van gerigtheid of kliniese/geneeskundige toepaslikheid wat die vakkurrikulum behoort te hê, en wat reeds in 6.3.3.1 beklemtoon is.

6.3.3.3 Ander kurrikulêre strukture vir fisiologie-
onderwys, en verbandhoudende besondere onderwys=
doelstellings

a. 'n Tweevlak-kursus

Die konsep van 'n *tweevlak-kursus* wat in 5.5.3 vermeld is, is in die lig van die soeke na riglyne vir 'n meer ver= antwoorde kursusontwerp in fisiologie op sigself 'n be= langrike onderwysdoelstelling, juis op vakkurrikulêre vlak.

Vir die eerste vlak van die tweevlak-ontwerp word gewoon= lik 'n *sistematiese fisiologie* in breë trekke as oogmerk gestel. Die leerinhoud moet sodanig geselekteer word dat dit as agtergrond moet dien vir die integrasie van die verskillende orgaansisteme tydens die tweede deel van die kursus (cf. Culbert et al., 1982, p.1503). Onderwysdoel= stellings vir die kursusontwerp op hierdie vlak stem daar= om ook ooreen met dié wat vir 'n dissipline-gesentreerde kursus sou geld. In die University of Birmingham-kursus byvoorbeeld (cf. 5.5.3), word as besondere doel nagestreef om die *fundamentele meganismes* van menslike fisiologie aan te bied met klem op die grondliggende fisies-chemiese grondslag vir sellulêre funksies, en dan 'n geleidelike uitbou van die *verskillende gekoördineerde liggaamsfunk= sies* (cf. Vander et al., 1980). Vergelyk ook hier die Universiteit van Dundee se kursusdoelstellings vir hul fisiologie-kursus op eerste vlak. Die University College London weer, lê vir hierdie periode ook heelwat klem op praktiese laboratoriumwerk. (Kyk 5.5.3).

Vir die *tweede fase* van die tweevlak-kursus kan as onder= wysdoel geld om korrelasie en integrasie tussen die ver= skillende orgaansisteme na vore te bring (cf. Culbert, 1982, p.1503). Ook om nuwere kennis en begrippe in die

vakgebied oor te dra; die mees resente fisiologie-kennis word dan ook op 'n redelik gedetailleerde vlak aangebied.

Uit 5.5.3 blyk egter dat voorbeelde uit kliniese geneeskunde wel tydens hierdie fase gebruik word om fisiologiese aspekte te illustreer, hoewel eksperimentele bewyse voldoende, maar tog pertinent, oorgedra word. Sekere kursusse hanteer ook toegepaste patofisiologiese aspekte (cf. die Dundee-kursus) of integratiewe en kliniese aspekte van orgaansisteme (cf. University College London). Die tweede fase van die tweevlak-kursus leen hom dus daartoe om 'n hibried tussen vakeie en klinies-verwante fisiologie te onderrig.

b. 'n Probleem-gerigte kursus

Die probleem-gebaseerde kurrikulumontwerpe wat in 5.6 vakdidakties ontleed is, wys uiteensaglik daarop dat doelformulering vir kursusontwerp in fisiologie radikaal gaan verskil, afhangende daarvan of dit 'n departementele dissiplinêre en of dit 'n *interdepartementele probleem-gerigte kursusontwerp* gaan wees. By Newcastle (NSW) en Maastricht het doelformulering op besondere vlak in fisiologie 'n ondergeskikte rol ten opsigte van dié wat vir die toepaslike kliniese probleem, wat as die sentrale tema dien, geformuleer is. Hierdie rol word ook by die McMaster-kurrikulum waargeneem (cf. byvoorbeeld hul kursuseenheid vir kardiovaskulêre, respiratoriese en renale sisteme) (McMaster University, 1984, pp.21-25).

In kliniese probleem-gerigte ontwerpe word die standaardleerstof van die betrokke orgaansisteem ook nie meer op 'n sistematiese wyse aangebied nie. Leerstof word uit verskillende dissiplines geselekteer ten einde dit probleem-verwant te hou. Vir fisiologie word dus alleenlik

toepaslike aspekte uit 'n betrokke orgaansisteem in die vakspesifieke doelformulering ingesluit (kyk 6.2.3).

c. Horisontale integrasie

Kurrikulumontwerpe soos die probleem-gebaseerde, maar ook die interdisiplinêr-geïntegreerde onderwysprogramme, lei uiteraard tot gedeeltelike *horisontale integrasie* wat tot mindere of meerdere mate die doelformulering spesifiek vir fisiologie-onderwys beïnvloed. Tydens horisontale interdepartementele kurrikulering is koördinering van die prekliniese vakgebiede noodsaaklik, terwyl vakkurrikulêre oogmerke vereis dat modules uit verskillende prekliniese kursusse moet *korreleer*. In tabel 5.4 is die University of Birmingham se korrelasie tussen neurofisiologie en neuro-anatomie, asook tussen spysverteringsfisiologie en die anatomie van die spysverteringskanaal as voorbeeld aangetoon.

Met 'n volledige horisontale integrasie, waar 'n enkele kursus al die tersaaklike aspekte van die verskillende basiese mediese wetenskappe insluit, word ander vereistes rondom doelformulering teëgekom. Vars (1982) beskryf sō 'n gekombineerde kursus as volg: "Combining or 'fusing' the content of two or more courses results in a new interdisciplinary course with a single sequence ..." (p.220). Die Lyons-werkgroep het destyds reeds verklaar: "This integration also implies that, in teaching, the idea of function would replace that of specialized discipline. Instead of a successive more or less co-ordinated study of anatomy, histology, physiology, biochemistry and biophysics covering the different organs, a group of organs would be studied as a whole, that is to say, an apparatus and the function which it maintains. The anatomist, the histologist, the biophysicist, the biochemist and the phy=

siologist would all contribute at the same time, each in accordance with the importance of the role attributed to him in the function concerned" (1967, p.3). Kursusontwerp op die basis van hierdie riglyne gaan egter nog steeds mank aan sinvolle en verantwoorde doelformulering wat die vakspesifieke van die onderskeie dissiplines betrek.

Op grond van die onderwyssisteme waar horisontale integrasie implementeer word, kan minstens twee afleidings as riglyne vir doelformulering gemaak word. Eerstens, dat die mees suksesvolle benadering hiertoe die orgaansisteesstrategie op interdepartementele grondslag is (cf. 5.5.4.1). Tweedens, dit wat Harper lank gelede reeds geopper het (1967, p.22), dat sekere aspekte van 'n fisiologie-syllabus - net soos byvoorbeeld die grootste gedeelte van streeksanatomie ("gross anatomy") - nie in 'n geïntegreerde raamwerk inpas nie en inderdaad "non-integrated" is. Suksesvolle kursusontwerp moet hierdie komponent(e) verreken.

d. Vertikale koördinering

In die evaluering van verskeie alternatiewe kurrikulêre strukture, blyk *vertikale koördinering* tussen prekliniese en kliniese vakgebiede ('n variant van vertikale integrasie) sekerlik dié ontwerp te wees wat vir fisiologie-onderwys die meeste voordeel inhou. Veral die rol van *patofisiologie* behoort in hierdie verband die fokus vir besondere doelformulering te wees. Hoewel dit nie kliniese onderwys kan vervang nie, moet dit dien as inleiding daartoe en moet dit veral aktiewe leer en probleemoplossing by die student stimuleer.

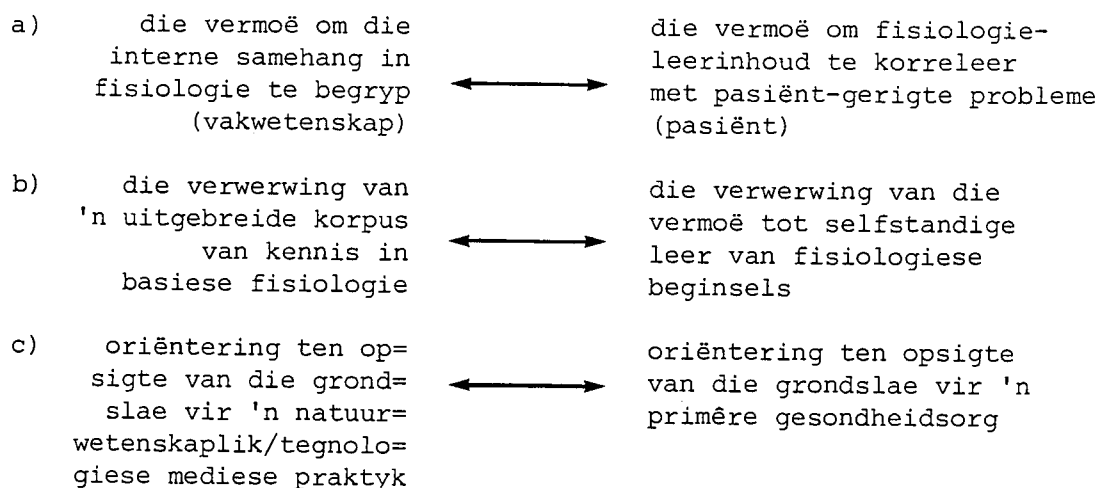
6.4 Implikasies van vakbesonderhede en leerinhoudstruktuur vir kursusdoelstellings

Die doelformuleringsproses vir kursusontwerp in fisiologie lei deur toenemende *afleiding* (uit rigtende en verbesonderde onderwysdoelstellings) en *transponering* (konkretisering van leerstof) tot kursus- (en module-) doelstellings en -doelwitte, waarin *vakverbesondering* en *leerinhoudstruktuur* duideliker inspraak het. Hierdie vakbesonderhede en tipiese leerinhoudstruktuur is natuurlik in elke bestaande fisiologie-kursus ingebed, en kan in retrospektiewe arbeid as kursusdoelstellings uitgelig word. Met 'n prospektiewe benadering tot kursusontwerp behoort die vervlegting van doelformulering en leerstofanalise en -strukturering egter tydig verreken te word.

6.4.1 Vakbesonderhede en kursusdoelstellings

Die riglyne vir die formulering van doelstellings vir kursusontwerp in fisiologie toon vanuit die hoek van vakbesonderhede bepaalde implikasies vir die konkretisering van kursusdoelstellings. Konkretisering kan naamlik op enige plek van drie kontinuums gestalte verkry, waar elke kontinuum die *soort* vakbesonderhede bepaal. Die posisie(s) op die kontinuums bepaal met ander woorde die *aard* van die vakbesonderhede wat as kursusdoelstellings en -doelwitte neergeskryf gaan word. Meer nog, hierdie voorstelling van kontinuums kan meer as een kurrikulêre ontwerp akkommodeer, en nie nêr die dissipline-gesentreerde kursusontwerp nie (cf. Trzebiatowski, 1976a).

Die drie kontinuums met die oog op vakbesonderhede vir fisiologie-onderwys kulmineer uit die verskillende riglyne genoem in 6.3, en word in fig. 6.2 skematies voorgestel:



Figuur 6.2 Kontinuums vir konkretisering van kursusoelstellings en -oelwitte

'n Enkele opmerking rondom die korrelasie van fisiologie-onderwys met pasiënt-gerigte probleme, illustreer die toepassing van die eerste kontinuum. Na aanleiding van Nottingham se ervaring met 'n geïntegreerde kursusontwerp (5.5.4.2(a)), kom Fentem (persoonlike onderhoud, 1981) tot die gevolgtrekking dat daardie fisiologie wat werklik klinies-relevant is, nie noodwendig die nuutste ontwikkeling in 'n besondere veld of die jongste navorsingsmetodologie vir besondere ondersoeke is nie, maar wel *basiese fisiologiese beginsels en meganismes*: hoe word bloeddruk beheer, wat is die invloed van β -blokkeerders, ens. Dit sluit aan by Reid se standpunt dat 'n *goeie begrip van onderliggende meganismes*, normaal en abnormaal, die mediese student (en uiteindelik die geneesheer) vrywaar teen onnodige verkeerde aannames ("preconceived ideas, jumps in logic") tydens kliniese ondersoek en diagnose (1978, p.31). Hiervolgens word dus nou 'n bepaalde posisie op die eerste kontinuum ingeneem, wat rigtend is vir die konkretisering van doelstellings - veral indien kursusontwerp met vertikale integrasie beoog word.

6.4.2 Leerinhoudstruktuur en die identifisering van 'n kernkursus

In 6.3.3.1 is onder andere as oogmerk gestel om in prekliniese onderwys betekenisvolle leerstofreduksie vir die kursusontwerp in fisiologie teweeg te bring. By sommige onderwyssisteme is die ontwerp van 'n *kernkursus* 'n werkbare strategie met die oog hierop. Die ontwerp van 'n kernkursus kan natuurlik ook aansluit by die beginsel van verskillende modules wat spesifiek oor orgaansisteme handel, óf by die beginsel van 'n tweevlak-kursus. By laasgenoemde geld dit veral ten opsigte van die eerste vlak (wat Engström destyds reeds as "modernized condensed teaching" beskryf het) (1967, p.13).

Binne die konteks van geneeskunde-onderwys word kernkursusse wel deur individuele departemente gebruik, maar min mediese skole het dit nog as deel van 'n volledige kurrikulumontwerp implementeer. Twee mediese skole, egter, dié by McMaster en by Birmingham, het elkeen vanuit hul eie besondere onderwyssituasie en onderwysstrategieë (cf. resp. 6.2.3 en 5.5.3), die konsep van kernkursusse omskrywe. Beide dien as voorbeeld van die besondere verwantskap wat leerstofanalise en -strukturering met die identifisering van 'n kernsillabus behoort te hê, en watter rol kursusdoel hierin speel.

Die kurrikulum-komitee van die *University of Birmingham* se Fakulteit Geneeskunde het 'n kernkursus as volg omskryf: "It should be possible for each teaching department to define the minimum essential information all students should have in that subject and to incorporate this in a 'core course'" (1976, p.6). Ook ander aspekte as net die minimum essensiële inligting word as riglyne vir kernkursusontwerp gestel (*Ibid.*, pp.6,8,17; ook Hilton, per=

soonlike onderhoud, 1981):

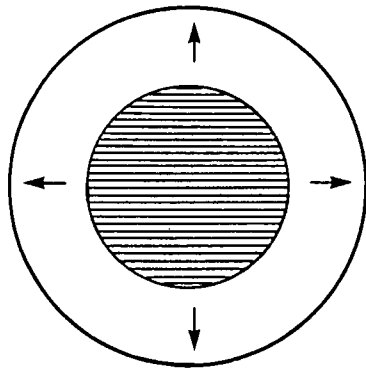
- klem moet op basiese beginsels en 'n breë benadering val;
- klem moet op begeleidende onderwys ("supervised study") eerder as formele sistematiese onderrig val;
- latere geleenthede moet beplan word vir diepte-onder-
rig in elektiewe/selektiese areas.

Hierdie riglyne het besondere betekenis vir die taak van fisiologie-onderwys. Dit ondervang enersyds die doelstelling om die fundamentele interne samehang van 'n bepaalde fisiologiese orgaansisteem oor te dra, maar andersyds die doelstelling om 'n meer gebalanseerde klinies-verwante leerinhoud te selekteer (cf. 6.3.2.2). Met sō 'n kursusontwerp is dit verder ook duidelik dat verbesondering tydens doelformulering die tiperende *leerinhoudstruktuur* van fisiologie as vak deeglik moet verreken.

'n Terrein wat in hierdie verband dadelik as onderwysnavorsingsveld na vore tree, is byvoorbeeld die vraag na *watter* fisiologie-leerstof uit 'n bepaalde orgaansisteem as deel van die kernsillabus ingesluit moet word indien die kriterium van voorbereiding vir kliniese probleemoplossing (op rigtende vlak, cf. 6.3.2.1), of van direkte koördinerings met relevante kliniese onderwys (op besondere vlak, cf. 6.3.3.1), sou geld. Albei kriteria kan op grond van die aanbevelings in hierdie hoofstuk tot die benaming '*klinies-verwante fisiologie-kursus*' lei, met 'n vertikale strategie tussen *vroeë fundamentele (basiese)* fisiologie en *latere klinies-toepaslike* fisiologie as 'n werkbare moontlikheid. Die vroeë basiese sisteem-fisiologie moet dan as '*kernkursusontwerp*' hanteer word, en die klinies-toepaslike sisteem-fisiologie as deel van die

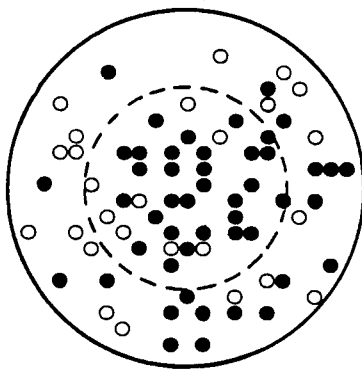
kliniese onderwysprogram (verkieslik op basis van 'n vertikale geïntegreerde orgaansisteen-benadering).

In sō 'n breë ontwerp kom die kernkursus-konsep wat by die McMaster-kurrikulum ontwikkel is (cf. Pallie & Brain, 1978), nuttig te pas, veral met die oog op die seleksie van klinies-verwante fisiologie-leerinhoud. Hiervolgens hoef die ontwerp nie te voldoen aan die klassieke konsep van 'n "kernkursus" nie. Gewoonlik is daar in 'n kernkursus sprake van slegs 'n sentrale korpus van essensiële inligting, met uitsluiting van die minder essensiële inligting wat perifeer lê (kyk skets A in fig. 6.3). Die veronderstelling is dan ook dat die perifere kennis uit die sentrale inhoud voortspruit. 'n Alternatiewe voorstelling word in skets B in fig. 6.3 aangetoon. Hiervolgens is die kernkorpus van kennis *beide* sentraal én perifeer geleë: afhangende of dit relevant tot die betrokke rigtende onderwysdoelstellings is, met ander woorde *of dit klinies-verwante fisiologie-leerinhoud impliseer*. Pallie & Brain skryf hieroor as volg: "In the progress of a student at McMaster, through the phases of the programme he acquires small areas of knowledge and understanding of skills that fall into the total framework of knowledge; some of these in phase I tend to be rather more 'centrally' located while in the later phases these may fall more 'peripherally', although there may be considerable overlap. All areas are generated by a need to acquire relevant information" (1978, p.112). Alhoewel die McMaster-kurrikulum se fases verwys na 'n spiraal van sowel kliniese probleme as orgaansisteme (cf. Fraenkel, 1978; McMaster University, 1982), kan hul kernkursus-konsep ook geld vir 'n vertikale integrasie wat net op orgaansisteme gegrond is.



A. Klassieke kernkursus: 'n sentrale korpus van kennis

→ = perifere leerinhoud
spruit voort uit die sentrale korpus



B. McMaster-konsep van 'n kernkursus: leerinhoud word uit beide sentrale en perifere areas van vakgebied geselekteer. "What is 'peripheral' in the classical situation may be of central significance when it is relevant" (Pallie & Brain, 1978, p.112).

● leerinhoud vir vroeë fases van opleiding
○ leerinhoud vir latere fases van opleiding

Figuur 6.3 Skematiese voorstelling van 'n kernkursus, met aanduiding van (A) 'n klassieke sentrale korpus van kennis as kern, en (B) 'n korpus van kennis wat sentraal sowel as perifeer geleë is. Kyk teks.

Heelwat prekliniese leerinhoud, en dus ook dié van fisiologie, verloor die nut om volgens 6.3.2.2 as fundamentele basis tot latere kliniese studies te dien omdat dit te vroeg in die kurrikulum geplaas word, met gevolglike verwagting teen die tyd dat die kliniese fase van opleiding 'n aanvang neem. Buitendien het fisiologie-leerinhoud wat te ver buite konteks van die kliniese situasie aan studente oorgedra word, 'n lae motiveringswaarde en lei dit ook tot 'n passiewe leerproses.

Daar is dus genoegsame rede om kursusdoelstellings én leerstofseleksie vir fisiologie te baseer op die kernkursus-

konsep, met daaropvolgende (vertikale) sisteem-gebaseerde kliniese onderwys.

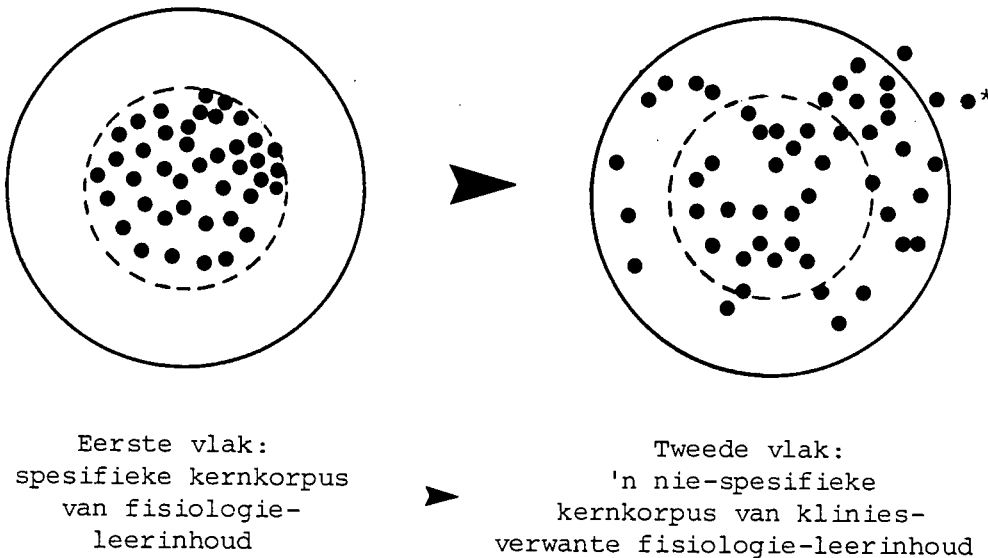
In die ontwerp van 'n kernkursus in fisiologie behoort die volgende oogmerke rondom leerinhoudstruktuur as riglyne te dien:

- die insluiting van sodanige leerstof oor die *struktuur* van individuele organe/orgaansisteme as wat nodig is om die *meganismes van hul funksies te verstaan*.
- die insluiting van leerstof oor die *funksie* van die verskillende orgaansisteme/verbandhoudende temas op die vlak van die *verklaring van hul meganismes van werking*, insluitende die wyse waarop fisiologiese sisteme *beheer* word, en die *beperkende faktore* in hul funksionering.

Indien die beginsel van 'n *tweevlak-kursus* ook akkommodeer moet word, verkry kernkursus-inhoud egter 'n bykomende dimensie. Vir die eerste vlak kan naamlik die *klassieke ontwerp* gevolg word, met fisiologie-leerinhoud soos hierbo genoem. Met die tweede vlak, egter, moet na 'n geselekteerde *nie-spesifieke kernsillabus* beweeg word, gebaseer op klinies-relevante aspekte (kyk fig. 6.4). Hierdie vorm van 'n tweevlak-benadering tot kursusontwerp in fisiologie is ook op die tradisionele dissipline-gesentreerde ontwerp van toepassing, en het dus wye implementeringspotensiaal in geneeskunde-kurrikula.

Wanneer hierdie tweevlak-kursusontwerp, op basis van die kernkursus-konsep, wel implementeer word, is dit moontlik om as riglyn vir kursusdoelstellings:

- 'n klinies-verwante fisiologie na te streef, waar die *leerinhoudstruktuur* 'n vroeë fundamentele (basiese) fisiologie en 'n latere klinies-toepaslike fisiologie behels.



* leerstofseleksie "(may) extend beyond the accepted frontiers of contemporarily available data" (Pallie & Brain, 1978, p.112)

Figuur 6.4 'n Tweevlak-kursusontwerp op basis van die kernkursus-konsep. Kyk teks.

6.5 Samevatting

In hierdie hoofstuk is riglyne vir die formulering van doelstellings vir 'n fisiologie-kursus ontwikkel. Die groepering en sintese is gebaseer op die drie grondliggende vakkurrikulêre benaderinge wat in hierdie ondersoek na vore gebring is, met inagneming van die plek wat fisiologie-onderwys in 'n voorgraadse geneeskunde-kurriku-

lum behoort in te neem. Eiesoortige probleme rondom fisiologie-onderwys is eers verreken, waarna op die verskillende verbandhoudende fasette van rigtende onderwysdoelstellings vir fisiologie-onderwys gelet is.

Hierna is agtereenvolgens op die voorgraadse komponent van geneeskundige opleiding, en daarna op die prekliniese fase van die tradisionele ontwerp én op die vroeë fases van geïntegreerde ontwerp gefokus, ten einde rigtende onderwysdoelstellings te formuleer. Vervolgens is hieruit besondere onderwysdoelstellings vir meer as een soort fisiologie-kursus afgelei.

Uit die implikasies wat vakbesonderhede en leerinhoudstruktuur uiteindelik vir fisiologie-onderwys inhou, kon ten slotte kursusdoelstellings vir 'n klinies-verwante fisiologie-kursusontwerp aangedui word.

HOOFSTUK SEWE

'N SLOTPERSPEKTIEF

As doel in hierdie ondersoek is aanvanklik gestel dat onderwysdoelstellings geformuleer moet word sodat die ontwerp van prekliniese kursusse, waaronder dié van fisiologie, op 'n meer verantwoorde wyse by die latere kliniese onderwys kan aansluit.

Op grond van die gevolgtrekkings wat ten opsigte van doel-formulering, as kurrikulerings-element, gemaak is, blyk dit dat meer as een perspektief vir die realisering van 'n kursusontwerp in fisiologie moontlik is. Een van die belangrikste aspekte wat egter in hierdie proses van doel-formulering vir kursusontwerp na vore kom, is die noodsaak om die klinies-toegepaste uitgangspunte met die basiese vakwetenskaplike uitgangspunte te integreer. Dit gaan dus om 'n fisiologie-onderwys waarin die fundamenteelteoretiese van die vak en die toegepaste klinies-gerigte vakinhoud nouer verweef moet word (cf. SANSO-115, 1982). Aan die ander kant moet geneeskundige beroepsvoorbereiding, wat die onderwys van die basiese mediese wetenskappe insluit, steeds versoenbaar wees met die primêre doelstelling van universitêre onderrig en studie, naamlik wetenskaplike vorming (cf. KUH, 1984).

Die kernkursusontwerp (cf. 6.4.2) het die potensiaal om, ten spyte van noodwendige beperkinge en leemtes, die mees geskikte kursusstruktuur daar te stel om aan bogenoemde

vereistes te voldoen, en om die meerderheid rigtende én besondere onderwysdoelstellings te akkommodeer. Veral in die formaat van 'n tweevlak-ontwerp is dit moontlik om 'n 'klinies-verwante fisiologie-kursus' aan te bied, waarin die vertikale lyn tussen die vroeë fundamentele (basiese) fisiologie en latere klinies-gerigte fisiologie gehandhaaf word. Selfs al word laasgenoemde as deel van die kliniese onderwysprogram gestruktureer, kan die onderwysdoelstellings vir fisiologie steeds gewaarborg word *indien* dit vooraf uitgeklaar en so konkreet moontlik gedifferensieer en geformuleer is (dit wil sê, deurdat genoeg vakbesonderhede en leerinhoudstruktuur deur die fisioloog vir die kursusontwerp verskaf is)¹.

Die verdere differensiëring van veral die besondere kursusdoelstellings, met, waar nodig, konkretisering tot op leerdoelwitvlak, is en sal steeds geen maklike taak wees nie. Enkele probleemareas wat voorsien word, is die volgende:

- Dit vra genoeg belangstelling, tyd en arbeid van die dosentekorps. Samewerking tussen dosente, koördinerende op interdepartementele vlak, en medewerking met onderwyskundiges is almal fasette hiervan.
- Dit vra om nie net bloot vanuit die eie onderwyservaring én die afgegrensde vakgebied van fisiologie doel=

1. Die noue verwantskap tussen doelformulering en leerstofanalise en -strukturering tydens kursusontwerp blyk dus duidelik. Kyk weer 6.4.2 .

stellings te formuleer nie; 'n veilige werkswyse, juis by so 'n wye vakgebied soos fisiologie, is om eerstens 'n kontinue bepaling te doen van wat die *vakkurrikulêre* doelstellings behels, en dān, uitgaande van "die leerstof vir 'n bepaalde leerproses" (cf. Bekker, 1979, pp.222-224), op *kursusdoelstellings* af te stuur. So=doende verloop kursusontwerp ook meer tiperend van die rigtende en besondere onderwysdoelstellings.

- Dit vra ook 'n realistiese inagneming van die ontwikkelingsvlak van die studentegroep wat die kursus moet volg. Hier sal die tweevlak-ontwerp, met studentegroepe in die vroeë en latere jare van die kurrikulum, byvoorbeeld 'n gedifferensieerde benadering vereis.

Ten slotte word sekere terreine vir verdere onderwysnavorsing deur hierdie studie uitgewys:

Voortvloeiend uit die vervlegting tussen die ontwikkeling van doelstellings en die vraag na *watter leerinhoud* uit die korpus van fisiologie-kennis vir kursusontwerp geselekteer moet word, is leerstofanalise en -strukturering 'n belangrike volgende stap. Die spesifieke navorsingsareas wat veral ter sprake is, is:

- watter leerinhoud word geselekteer en hoe word dit gestruktureer indien voorbereiding vir kliniese probleemoplossing as kriterium geld; en
- watter leerinhoud moet as sogenaamde kerninhoud identifiseer word indien 'n klinies-verwante fisiologiekursus aangebied word.

Die ontwerp van *kursus-stratifisering* behoort verder ondersoek te word aan die hand van die ontwikkeling van veral rigtende onderwysdoelstellings, waar:

- die basiese aspekte van 'n dissipline opeenvolgend moet spiraal tot die meer klinies-toepaslike aspekte in die latere jare van voorgraadse opleiding.

In hierdie verband toon fisiologie-onderwyssisteme ook 'n ernstige leemte, naamlik die gebrek aan kursusdoelstellings wat spesifiek met die oog op die *lineêre visie* van die vakwetenskap geformuleer is. Daarmee word bedoel:

- dat verbandlegging tussen die verskillende fisiologiese orgaansisteme nagestreef moet word; en
- dat die interne samehang van fisiologie as selfstandige vak tydens die klinies-toepaslike fase van die spiraal (interdissiplinêre kursusontwerp) eksplisiete aandag in 'n kurrikuleringsprojek moet geniet.

Laastens, wanneer vroeë kliniese kontak as deel van kurrikulumontwerp in die prekliniese jare ingebring word, moet dit *gekoppel* word aan die onderwysprogram van die basiese mediese wetenskappe. In hierdie verband vereis moduleontwerp:

- insluiting van klinies-verwante fisiologie-leerinhoud ooreenstemmend met die betrokke kliniese gevallestudie, met noukeurige doelformulering en evalueringsmetodiek.

B R O N N E L Y S

AAMC (ASSOCIATION OF AMERICAN MEDICAL COLLEGES). Functions & structure of a medical school. Policy statement by the Liaison Committee on Medical Education. AAMC, 1976, n.p.

AAMC (ASSOCIATION OF AMERICAN MEDICAL COLLEGES). Graduate medical education: Proposals for the eighties. Journal of Medical Education, 1981, vol.56(9), part 2, pp.7-145.

AAMC (ASSOCIATION OF AMERICAN MEDICAL COLLEGES). Physicians for the twenty-first century. The GPEP report. Report of the panel on the general professional education of the physician and college preparation for medicine. Washington: AAMC, September 1984.

ABRAHAMSON, S. Diseases of the curriculum. Journal of Medical Education, 1978, vol.53, pp.951-957.

ACHESON, E.D. Southampton: the first years. I. About Southampton Medical School. British Medical Journal, 1976, vol.2, pp.23-25.

ALTSCHULE, M.D. The impossibility of learning all of medicine: what to do about it. Clinical Pediatrics, 1968, vol.7, pp.185-186.

AMA (AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION). Future trends on medical education. A report of the Council on Medical Education. Chicago: AMA, 1982.

ANDERSON, J. & GRAHAM, A. A problem in medical education: is there an information overload? Medical Education, 1980, vol.14, pp.4-7.

ARMSTRONG, D. The structure of medical education. Medical Education, 1977, vol.11, pp.244-248.

- ARMSTRONG, D. Health care and the structure of medical education. In: NOACK, H. ed. Medical education and primary health care. London: Croom Helm, 1980, pp.81-91.
- ASME (ASSOCIATION FOR THE STUDY OF MEDICAL EDUCATION). Curriculum changes in United Kingdom medical schools. Proceedings and papers of the ASME conference held on 19 December 1973 at the Royal College of Physicians, London. Dundee: ASME, 1974.
- ATKINS, C.G. Trends in teaching systems courses in American medical schools, 1975-1983. Journal of Medical Education, 1983, vol.58, pp.899-901.
- AUSTEN, W.G. & KINNEY, T.D. The content of undergraduate medical education. In: GRAVES, J. ed. The future of medical education. Durham, N.C.: Duke University Press, 1973, pp.71-86.
- BARROWS, H.S. & TAMBLYN, R.M. Problem-based learning: An approach to medical education. New York: Springer Publishing Co., 1980.
- BEATON, G. & MITCHELL, D. The way we teach physiology. Medical Teacher, 1979, vol.1, pp.71-75.
- BEKKER, M.A. Verantwoorde formulering van onderwijsdoelstellingen in kurrikulering. Pretoria: UNISA, 1979. (Ongepubliseerde D.Ed.-proefskrif).
- BERGQUIST, W. Curricular practice. In: CHICKERING, A.W., HALLIBURTON, D., BERGQUIST, W.H. & LINDQUIST, J. Developing the college curriculum. A handbook for faculty & administrators. Washington: Council for the Advancement of Small Colleges, 1977, pp.80-109.
- BERNSTEIN, B. On the classification and framing of educational knowledge. In: YOUNG, M.F.D. ed. Knowledge and control. London: Collier MacMillan, 1971.
- BEUK, C.H. Clusteranalyse in doelstellingenonderzoek. Pedagogische Studiën, 1976, vol.58, pp.449-457.

- BEVELANDER, C., FOKKEMA, D. & NIEUWENHUIS, H. Algemene didactiek. 5de druk. Groningen: Wolters, 1959.
- BIJLANI, R.L. Assessment of laboratory exercises in physiology. Medical Education, 1981, vol.15, pp.216-221.
- BINGLE, H.J.J. A radical new order? In: Christian higher education. The temporary challenge. Potchefstroom: Institute for the Advancement of Calvinism, 1976, pp.15-28.
- BLANK, M. Medicine for physiologists. The Physiologist, 1975, vol.18, pp.525-528.
- BLOOM, S.W. The process of becoming a physician and the context of medical education. In: NOACK, H. ed. Medical education and primary health care. London: Croom Helm, 1980, pp.144-160.
- BORCHGREVINK, C.F. Clinical teaching in the preclinical part of the curriculum. General Practice International, 1978, vol.4, pp.185-186.
- BOUHUIJS, P.A.J., SCHMIDT, H.G., SNOW, R.E. & WIJNEN, W.H.F.W. The Rijksuniversiteit Limburg, Maastricht, Netherlands: Development of medical education. In: KATZ, F.M. & FÜLÖP, T. eds. Personnel for health care: Case studies of educational programmes. Vol.I. Geneva: WHO Public Health Papers, No.70, 1978, pp.133-151.
- BOWLES, L.T. Teaching the basic medical sciences: A survey of medical school curricula. In: BOWERS, J.Z. & PURCELL, E.F. eds. Teaching the basic medical sciences: Human biology. New York: Josiah Macy, 1974, pp.1-8.
- BRINK, A.J. Die geneeskunde opleidingskompleks, Farowvallei. Suid-Afrikaanse Mediese Tydskrif, 1975, vol.49, pp.504-511.
- BRÜGGEMANN-KRUIJFF, Th. Universiteit in geding. I. Beweging, 1973, vol.37(6), pp.3,12,13.
- BRÜGGEMANN-KRUIJFF, Th. Universiteit in geding. II. Beweging,

1974, vol.38(2), pp.24,25,31.

BRÜGGEMANN-KRUIJFF, Th. De taak van de universiteit. Maarssen: Centrum Reformatorische Wijsbegeerte, 1978.

BUSH, I.E. In: Should physiology training be divorced from the medical curriculum? The Physiologist, 1969, vol.12, pp.123-131.

BUYTENDIJK, F.J.J. Prolegomena van een antropologische fysiologie. Utrecht, Aula-Boeken, 1965.

CAMPBELL, E.J.M. Basic science, science and medical education. The Lancet, 1976, vol.1, pp.134-136.

CANNON, W.B. The wisdom of the body. London: Kegan Paul, 1932.

CARPENTER, R.H.S. Neurophysiology. Physiological principles in medicine series. London: Edward Arnold, 1984.

CAVAZOS, L.F. Medical students' attitudes: whose responsibility? Journal of Medical Education, 1983, vol.58, pp.156-157.

CHICKERING, A.W., HALLIBURTON, D., BERGQUIST, W.H. & LINDQUIST, J. Developing the college curriculum. A handbook for faculty & administrators. Washington: Council for the Advancement of Small Colleges, 1977.

CLARKE, R.M. Design and implementation of the curriculum in a new medical school. Programmed Learning & Educational Technology, 1979, vol.16, pp.288-295.

COLEMAN, T.G. The role of theories in biological research. The Physiologist, 1975, vol.18, pp.509-518.

COFF, D.H. Physiology in the curriculum. In: PURCELL, E.F. ed. Recent trends in medical education. New York: Josiah Macy, 1976, pp.151-155.

- COUNCIL FOR CULTURAL CO-OPERATION. Reforms and new trends in medical undergraduate education. Strasbourg: Council for Europe, 1973.
- CRISPELL, K.R. Medical education - Jefferson and Flexner revisited. Transactions of the American Clinical & Climatological Association, 1976, vol.87, pp.246-252.
- CROOKS, J. Clinical teaching in the medical curriculum of the University of Dundee. In: ASME. Curriculum changes in United Kingdom medical schools. Dundee: ASME, 1974, pp.61-65.
- CULBERT, A.J., BLAUSTEIN, E.H. & SANDSON, J.I. The modular medical integrated curriculum. An innovation in medical education. New England Journal of Medicine, 1982, vol.306, pp.1502-1504.
- DAVIES, E.R. The role of self-paced self-study in undergraduate science teaching. II. The impact of higher-level educational aims. British Journal of Educational Technology, 1977, vol.8(2), pp.103-104.
- DAVIES, I.K. Objectives in curriculum design. London: McGraw-Hill, 1976.
- DAVSON, H. Physiology as a scientific discipline. In: DAVSON, H. & EGGLETON, M.G. eds. Principles of human physiology. London: Churchill, 1968, pp.1-6.
- DE CORTE, E. De functie van algemene en concrete doelstellingen in het didactisch proces. Pedagogische Studiën, 1971a, vol.48, pp.13-22.
- DE CORTE, E. Naar een model voor de inventarisatie van didactisch wenselijke onderwijsdoelstellingen. Pedagogische Studiën, 1971b, vol.48, pp.23-35.
- DE CORTE, E., GEERLIGS, C.T., LAGERWEIJ, N.A.J., PETERS, J.J. & VANDENBERGHE, R. Beknopte didaxologie. 4de druk. Groningen: Wolters-Noordhoff, 1976.

- DENGERINK, J.D. Deling en heling van de universiteit. Assen: Van Gorcum, 1974.
- DENGERINK, J.D. Plaats en taak van de universiteit in de moderne samenleving. Tydskrif vir Christelike Wetenskap, 1975, vol. 2(3), pp.49-59.
- DE ROO, A.A. & MOEN, J.J. 'Medische onderwijsprogramma's'. Een terreinverkenning. Rotterdam: Afdeling Onderwijs-Research, Faculteit der Geneeskunde, Erasmus Universiteit, 1977.
- DETHIER, V.G. Education in physiology and anatomy: structure and function of organ systems. In: BOWERS, J.Z. & PURCELL, E.F. eds. Teaching the basic medical sciences: Human biology. New York: Josiah Macy, 1974, pp.36-44.
- DORNHORST, A.C. Information overload: Why medical education needs a shake-up. The Lancet, 1981, vol.ii, pp.513-514.
- DRESSEL, P.L. Curriculum analysis for Colleges of Osteopathic Medicine. Occasional Paper Number Eleven, Michigan State University College of Osteopathic Medicine. Michigan: June 1981.
- DRESSEL, P.L. & MARCUS, D. On teaching and learning in college. Reemphasizing the roles of learners and the disciplines. San Francisco, California: Jossey-Bass, 1982.
- DREYER, P.S. Die noodsaak en essensie van akademiese arbeid. In: Die uitdaging aan die moderne universiteit. Port Elizabeth: Universiteit van Port Elizabeth, 1977, pp.10-20.
- DUVENAGE, S.C.W. Die opstandige student. Potchefstroom: Pro Rege, 1973.
- EBERT, R.H. In: WILLIAMS, G. Western Reserve's experiment in medical education and its outcome. New York: Oxford University Press, 1980, pp.i-xiii.

- EBERT, R.H. Can the education of the physician be made more rational? New England Journal of Medicine, 1981, vol.305, pp. 1343-1346.
- EDINBURGH UNIVERSITY. Calendar: 1980/81. Medicine programme, Faculty of Medicine. Edinburgh: 1981.
- EDITORIAL. Southampton's 10th anniversary. British Medical Journal, 1982, vol.284, pp.1730-1731.
- EDITORIAL. Nottingham now. The Lancet, 1975, vol.ii (July, 5), p.19.
- EDITORIAL. Southampton away. The Lancet, 1976, vol.ii (July, 10), pp.80-81.
- EDITORIAL. Objectives in medical education. Medical Education, 1977, vol.11, pp.241-244.
- EDITORIAL. Medical science, medical services and medical education. Medical Education, 1980, vol.14, pp.1-2.
- EDITORIAL. All change at the GMC. Medical Teacher, 1979, vol.1, pp.221,224.
- EDITORIAL. The GMC survey of medical education. Update, November 1977, vol.11, pp.241-244.
- ELSTEIN, A.S., SHULMAN, L.S. & SPRAFKA, S.A. Medical problem solving. An analysis of clinical reasoning. Cambridge, Mass: Harvard University Press, 1978.
- ELSTEIN, M. & FORBES, J.A. Southampton: the first years. IV. Early medical contact. British Medical Journal, 1976, vol.2, pp.97-98.
- ENGEL, C.E. & CLARKE, R.M. Medical education with a difference. Programmed Learning & Educational Technology, 1979, vol.16,

pp.70-87.

ENGEL, G.L. The need for a new medical model: A challenge for biomedicine. Science, 1977, vol.196, pp.129-136.

ENGSTROM, A. Physiology and biophysics at the Karolinska Institute, Stockholm, Sweden. In: WORLD HEALTH ORGANIZATION. The teaching of physiology in medical education. Report on a working group convened by the Regional Office for Europe, 1966. Copenhagen: 1967, pp.10-13.

FAKULTEIT GENEESKUNDE. Fakulteitsraad. Die M.B.,Ch.B.-kurrikulum. Bloemfontein: Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Oktober 1980a.

FAKULTEIT GENEESKUNDE. Fakulteitsraad. Bloemfontein: Universiteit van die Oranje-Vrystaat, 23 Oktober 1980b.

FELETTI, G.I. & NEAME, R.L.B. Curricular strategies for reducing examination anxiety. Higher Education, 1981, vol.10, pp.675-686.

FENTON, P.H. Integration within the first three years of the Nottingham curriculum. In: ASME. Curriculum changes in United Kingdom medical schools. Dundee: ASME, 1974, pp.46-53.

FLEXNER, A. Medical education. A comparative study. New York: Macmillan, 1925.

FORBES, J.A. Southampton: the first years. V. Primary medical care in Southampton. British Medical Journal, 1976, vol.2, pp.161-162.

FORSTER, R.E. Physiology. Journal of Medical Education, 1969, vol.44, pp.807-812.

FRAENKEL, G.J. McMaster revisited. British Medical Journal, 1978, vol.2, pp.1072-1076.

- FRAZIER, D.T. & HOLCOMB, J.D. Evaluating and improving a course in medical physiology. The Physiologist, 1972, vol.15, pp. 22-28.
- FREEDMAN, L.R. The role of the clinical disciplines in the education and training of the primary care physician. In: NOACK, H. ed. Medical education and primary health care. London: Croom Helm, 1980, pp.280-286.
- FRIEDMAN, S.L. In: Medical schools and teaching hospitals: Curriculum, programming and planning. Annals of the New York Academy of Sciences, 1965, vol.128, Art.2, p.462.
- FULTON, J.F. Selected readings in the history of physiology. 2nd ed. Springfield Illinois: Thomas, 1966.
- FURTH, D. New hierarchies in higher education. European Journal of Education, 1982, vol.17, pp.145-151.
- GALE, J. ed. Medical education review. Vol.I. Dundee: Association for the Study of Medical Education, 1979.
- GALE, J. ed. Medical education review. Vol.II. Dundee: Association for the Study of Medical Education, 1983.
- GALE, J. The integrated curriculum: experiences, achievements and problems. Medical Teacher, 1984, vol.6/1, pp.22-26.
- GALE, J. & MARSDEN, P. Medical diagnosis. From student to clinician. Oxford: Oxford University Press, 1983.
- GANONG, W.F. Pyramids. (Past-president's address). The Physiologist, 1978, vol.21(5), pp.9-11.
- GANONG, W.F. Review of medical physiology. 10th ed. Los Altos: Lange Medical Publications, 1981.
- GENERAL MEDICAL COUNCIL. Basic medical education in the British Isles: the report of the General Medical Council survey. Vols.

- 1 & 2. London: Nuffield Provincial Hospitals Trust, 1977.
- GENERAL MEDICAL COUNCIL. Recommendations on basic medical education. Education Committee, February 1980, n.p.
- GERRIS, J.R.M. Onderzoek van onderwijsdoelstellingen vanuit een kurrikulumtheoretisch perspectief. Pedagogische Studiën, 1978, vol.55, pp.299-312.
- GLASER, R.J. The curriculum: United States. In: PURCELL, E. ed. World trends in medical education. Baltimore: Josiah Macy, 1971, pp.19-30.
- GLUECK, W.F. & JAUCH, L.R. Strategic management and business policy. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 1984.
- GOODLAD, J.I. Curriculum enquiry. The study of curriculum practice. New York: McGraw-Hill, 1979.
- GROVE, W.J. Regional medical education: The University of Illinois. In: PURCELL, E.F. ed. Recent trends in medical education. New York: Josiah Macy, 1976, pp.203-224.
- GUILBERT, J-J. Educational handbook for health personnel. Geneva: World Health Organization, 1977.
- GUILBERT, J-J. How to devise educational objectives. Medical Education, 1984, vol.18, pp.134-141.
- GUYTON, A.C. Physiology, a beauty and a philosophy. The Physiologist, 1975, vol.18, pp.495-501.
- GUYTON, A.C. Textbook of medical physiology. 6th ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1981.
- HAIN, J.D. & SCOTT, C.W. Evaluation of the new basic science curriculum at the University of Alabama School of Medicine. Alabama Journal of Medical Science, 1976, vol.13, pp.290-294.

- HALL, P.F. Fragmentation of physiology: possible academic consequences. The Physiologist, 1976, vol.19, pp.35-39.
- HALL, P.F. The role of the socratic tutorial in the medical curriculum. The Physiologist, 1977, vol.20(3), pp.26-29.
- HAMPSON, D.H. Perspectives on curriculum development. In: SCHAFFARZICK, J. & HAMPSON, D.H. eds. Strategies for curriculum development. Berkeley: McCutchan, 1975.
- HARDEN, R.M., SOWDEN, S. & DUNN, W.R. Educational strategies in curriculum development: the SPICES model. Medical Education, 1984, vol.18, pp.284-297.
- HARDEN, R.M., ROGERS, J. & WAKEFORD, R.E. Medical education in the British Isles: trends identified in the GMC survey of basic medical education. Medical Education, 1978, vol.12, suppl., pp.25-28.
- HARPER, A.A. An integrated physiology course in a British medical school. In: WORLD HEALTH ORGANIZATION. The teaching of physiology in medical education. Report on a working group convened by the Regional Office for Europe, 1966. Copenhagen: 1967, pp.19-23.
- HEDLEY, A.J. & MORTON, R. The clinical slide library. Medical & Biological Illustration, 1976, vol.26, pp.203-207.
- HERWEG, J.C. Problems in evaluation and examination. In: PURCELL, E.F. ed. Recent trends in medical education. New York: Josiah Macy, 1976, pp.242-252.
- HILL, J.S. Kriteria vir die seleksie en ordening van kurrikuluminhoud. Pretoria: Universiteit van Pretoria, 1974. (Ongepubliseerde D.Ed.-verhandeling).
- HOLLEMAN, J.W. Richtlijnen voor het ontwikkelen van cursusdoelen. Pedagogische Studiën, 1976, vol.53, pp.163-171.

HOWELL, J.B.L. Southampton: the first years. II. Systems courses. British Medical Journal, 1976, vol.2, pp.26-27.

INSTITUTE OF MEDICINE. Medical education and societal needs: a planning report for the health professions. Washington: National Academy Press, July 1983.

JASON, H. & WESTBERG, J. Teachers and teaching in U.S. medical schools. Norwalk, Connecticut: Appleton-Century-Crofts, 1982.

JENERICK, H.P. Physiology: The N-dimensional profession. The Physiologist, 1969, vol.12, pp.99-105.

JENSEN, D. The principles of physiology. New York: Appleton-Century-Crofts, 1976.

JOHNSTON, R.J. & HITCHINGS, D.J. Control theory and systems. In: PASSMORE, R. & ROBSON, J.S. eds. A companion to medical studies. Vol.1. 2nd ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1976, pp.2.1-2.5.

JONES, J.S.P. The Nottingham Medical School. British Medical Journal, 1975, vol.2, pp.29-31.

KATZ, F.M. & FÜLLÖP, T. Personnel for health care: Case studies of educational programmes. Vol.I. Geneva: WHO Public Health Papers, No.70, 1978, pp.9-18.

KAUFMAN, M. American medical education. The formative years, 1765-1910. Westport: Greenwood Press, 1976.

KELLY, A.V. The curriculum. Theory and practice. London: Harper & Row, 1977.

KELLY, A.V. Curriculum context. London: Harper & Row, 1980.

KELMAN, G.R. Physiology. A clinical approach. 3rd ed. Edin=

burgh: Churchill Livingstone, 1980.

KNOX, J.D.E. An open university introduction to medical education. Journal of the Royal Society of Medicine, 1978, vol. 71, pp.377-378.

KOMITEE VIR UNIVERSITEITSHOOFDE. Samevatting van die verloop van sake rakende SANSO-115 sedert Junie 1982. Ongepubliseerde dokument. Pretoria: KUH, 23 Augustus 1984.

KORCOK, M. The facts of medical education. Canadian Medical Association Journal, 1983, vol.128, pp.1468-1471.

KRATHWOHL, D.R. Stating objectives appropriately for program, for curriculum, and for instructional materials development. Journal of Teacher Education, 1965, vol.16, pp.83-92.

KRÜGER, R.A. Beginnels en kriteria vir kurrikulumontwerp. Pretoria: HAUM, 1980.

LEICESTER UNIVERSITY. Prospectus 1982/83. Faculty of Medicine. Leicester: 1981.

LEVINE, A. Handbook on undergraduate curriculum. San Francisco: Jossey-Bass Publishers, 1978.

LINDEBOOM, G.A. Geschiedenis van de medische wetenschap in Nederland. Bussum: van Dishoeck, 1972.

LIPPOLD, O.C.J. & WINTON, F.R. Human physiology. 7th ed. London: Churchill Livingstone, 1979.

LOCKWOOD, G. University planning and management techniques. Paris: OECD, 1972.

LONDON, J.M. The college and university in medical education. In: GRAVES, J. ed. The future of medical education. Durham N.C.: Duke University Press, 1973, pp.43-51.

- LYONS WORKING GROUP: World Health Organization. The teaching of physiology in medical education. Report on a working group convened by the Regional Office for Europe, 1966. Copenhagen: 1967.
- MACLEOD, C.M. Thoughts on the medical curriculum and the role of the medical school in modern society. In: MIESCHER, P.A. ed. The modern university. Structure, functions and its role in the new industrial state. (Symposium: Geneva, October 10-12, 1968). Stuttgart: Verlag, 1969, pp.140-147.
- MADDISON, D. What's wrong with medical education? Paper presented at the Australian Society for Medical Research, December 1975, n.p.
- MADDISON, D. The University of Newcastle, New South Wales, Australia: Developing a new medical school. In: KATZ, F.M. & FÜLÖP, T. eds. Personnel for health care: Case studies of educational programmes. Vol.II. Geneva: WHO Public Health Papers, No.71, 1980, pp.17-34.
- MAGER, R.F. Preparing instructional objectives. Palo Alto: Fearon, 1962.
- MARSH, R.C. Physiology. The discipline. Perspectives in Biology and Medicine, 1969, vol.12, pp.369-372.
- MASUR, S.K., WALTER, R. & SCHWARTZ, I.I. By way of introduction. The cell. In: BROBECK, J.R. Best & Taylor's physiological basis of medical practice. 10th ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1979, pp.1.3-1.15.
- MATHIAS, H. & RUTHERFORD, D. Lecturers as evaluators: the Birmingham experiences. Studies in Higher Education, 1982, vol.7(1), pp.47-56.
- McCLINTIC, J.R. Physiology of the human body. New York: John Wiley, 1975.
- McINTYRE, N. The new clinical curriculum at the Royal Free Hos=

pital School of Medicine. Medical Teacher, 1979, vol.1, pp. 252-257.

McKEOWN, T. A historical appraisal of the medical task. In: Medical history and medical care. London: Nuffield Provincial Hospitals Trust, 1971, pp.27-50.

McKEOWN, T. The role of medicine. Dream, mirage, or nemesis? London: The Nuffield Provincial Hospitals Trust, 1976.

McMASTER UNIVERSITY. Faculty of Health Sciences. Vade mecum: Unit one handbook. Hamilton: 1982.

McMASTER UNIVERSITY. Faculty of Health Sciences. Vade mecum: M.D. program general guide. Hamilton: 1983.

McMASTER UNIVERSITY. Faculty of Health Sciences. Vade mecum: Unit two handbook (cardiovascular, respiratory and renal systems). Hamilton: 1984.

MEYER, B.J. Die fisiologiese basis van geneeskunde. 3de uitg. Pretoria: HAUM, 1983.

MITCHELL, G. & FORD, D.M. The way we teach physiology. Medical Teacher, 1984, vol.6, pp.14-19.

MORGAN, T.O. Integration of professional skills in medicine with theoretical knowledge. Programmed Learning & Educational Technology, 1980, vol.17, pp.142-147.

MOUNTCASTLE, V.B. ed. Medical physiology. Vol.1. 14th ed. St Louis: C.V. Mosby, 1980.

MOY, R.H. Critical values in medical education. New England Journal of Medicine, 1979, vol.301, pp.694-697.

NEAME, R.L.B. How to construct a problem-based course. Medical Teacher, 1981, vol.3, pp.94-99.

- NEAME, R.L.B. Academic roles and satisfaction in a problem-based medical curriculum. Studies in Higher Education, 1982, vol.7, pp.141-151.
- NICHOLLS, A. & NICHOLLS, S.H. Developing a curriculum. A practical guide. 2nd ed. London: George Allen & Unwin, 1978.
- NOACK, H. Medical education and primary health care. London: Croom Helm, 1980.
- NORWOOD, Wm.F. The mainstream of American medical education, 1765-1965. In: Medical schools and teaching hospitals: Curriculum, programming and planning. Annals of the New York Academy of Sciences, 1965, vol.128, Art.2, pp.463-472.
- NOSOFF, R.K. & POPPER, H. The current challenge to medical education in the United States. The Mount Sinai Journal of Medicine, 1977, vol.44, pp.602-612.
- OLSON, I.A., TREEBY, F.C. & WHIBLEY, R.E. Organization and use of multidisciplinary teaching laboratories at the new medical school, Nottingham. British Journal of Medical Education, 1974, vol.8, pp.255-261.
- OSLER, W. The evolution of modern medicine. A series of lectures delivered at Yale University on The Silliman Foundation in April, 1913. New York: Yale University Press, 1921. (Herdruk 1972).
- OWEN, N.C. Physiology as subject in the training of professional health scientists. Bellville: University of the Western Cape, Series A, no.15, 1976.
- PALLIE, W. & BRAIN, E. 'Modules' in morphology for self study: a system for learning in an undergraduate medical programme. Medical Education, 1978, vol.12, pp.107-113.
- PASSMORE, R. Man and its environment. In: PASSMORE, R. & ROBSON, J.S. eds. A companion to medical studies. Vol.1. 2nd ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1976, pp.1.1-1.6.

PAUW, J.R. Die westerse universiteit. Johannesburg: De Jong, 1975.

PAUW, J.R. Beginsels by kurrikulumontwerp in 'n universiteitsopset. RAU Bulletin vir Dosente, 1978, vol.10, pp.2-9.

PICKERING, G. Quest for excellence in medical education: A personal survey. Oxford: Oxford University Press (for the Nuffield Provincial Hospitals Trust), 1978.

PIEL, G. The medical university. Journal of Medical Education, 1981, vol.56, pp.16-21.

PIENAAR, J.J. Andragogie binne universitêre konteks. Port Elizabeth: Universiteit van Port Elizabeth, 1973.

POPMA, K.J. De universiteit: idee en praktijk. Amsterdam: Buitten en Schipperheijn, 1969.

POSTERNAK, J.M. Undergraduate instruction in physiology in European faculties of medicine. In: WORLD HEALTH ORGANIZATION. The teaching of physiology in medical education. Report on a working group convened by the Regional Office for Europe, 1966. Copenhagen: 1967, pp.14-18.

POWIS, D.A. & NEAME, R.L.B. The way we teach the cardiovascular system. Medical Teacher, 1981, vol.3, pp.131-137.

PRELLER, S.J. Inleiding tot die tersiêre didaktiek. Potchefstroom: P.U. vir C.H.O., 1971. (Ongepubliseerde bundel).

PRELLER, S.J. University didactics in future perspective. Koers, 1977, vol.42, pp.274-289.

PRETORIUS, P.J. Die menslike liggaam as fisiologiese eenheid. Koers, 1968, vol.36, pp.21-51.

- PRETORIUS, P.J. Die waarde van fisiologie in die opvoeding van die jeug. Fokus, 1974, vol.2(3), pp.162-179.
- PRETORIUS, P.J. Homeostasis and control-integration as basic principles in the physiology of man. Koers, 1978, vol.42, pp.441-472.
- QUERIDO, A. The curriculum: The Netherlands. In: PURCELL, E. ed. World trends in medical education. Baltimore: Josiah Macy, 1971, pp.197-200.
- REID, J.V.O. Why understanding mechanisms is important. South African Journal of Hospital Medicine, 1978, vol.4, p.31.
- RIJKSUNIVERSITEIT LIMBURG. Faculty of Medicine. Teaching methods in Maastricht medical school. Maastricht: 1979.
- ROBINSON, J.R. A prelude to physiology. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1975.
- ROBSON, J.S. Curriculum change in an established medical school. In: ASME. Curriculum changes in United Kingdom medical schools. Dundee: ASME, 1974, pp.27-29.
- RODDIE, I.C. & WALLACE, W.F.M. The physiology of disease. London: Lloyd-Luke, 1975.
- ROTEM, A. & WHITE, R. Short course in curriculum planning. In: Centre for Medical Education Research and Development, University of New South Wales, Newsletter July 1982, p.22.
- ROWNTREE, D. Developing courses for students. London: McGraw-Hill, 1981.
- RUSHMER, R.F. National priorities for health. Past, present, and projected. New York: John Wiley, 1980.
- SCHMIDT, H.G. Problem-based learning: some underlying ideas and a description of the process. Dept of Educational Development

& Research, Faculty of Medicine, Rijksuniversiteit Limburg, Maastricht, 1980. (Unpublished report).

SCHMIDT, H.G. Problem-based learning: rationale and description. Medical Education, 1983, vol.17, pp.11-16.

SCHMIDT, H.G. & BOUHUIJS, P.A.J. Onderwijs in taakgerichte groe=
pen. Utrecht: Het Spectrum, 1980.

SEGALL, A., FRYWES, M., BENOR, D.E. & SUSSKIND, O. University Center for Health Sciences, Ben Gurion University of the Negev, Beersheva, Israel: An interim perspective. In: KATZ, F.M. & FÜLÖP, T. eds. Personnel for health care: Case studies of educational programmes. Vol.I. Geneva: WHO Public Health Papers, No.70, 1978, pp.111-132.

SHAW, D.A. The Newcastle integrated curriculum: a retrospective appraisal. In: ASME. Curriculum changes in United Kingdom medical schools. Dundee: ASME, 1974, pp.54-57.

SHORT, A.H. & TOMLINSON, D.R. The design of laboratory classwork: A programme in physiology and pharmacology for medical students in Nottingham. Studies in Higher Education, 1979, vol.4, pp.223-242.

SIEGAL, R.E. Galen's system of physiology and medicine. Basel: S. Karger, 1968.

SIMPSON, M.A. Medical education: A critical approach. London: Butterworths, 1972.

SIMPSON, M.A. Problem-based learning in medicine. In: NOACK, H. ed. Medical education and primary health care. London: Croom Helm, 1980, pp.187-192.

SMDCME. Response to the Association of American Medical Colleges' request for information on the general professional education of the physician. Continuing Medical Education News=
letter, 1982, vol.11(10), pp.2-7.

- SNYMAN, H.W. Boodskap van die president van die SAGTR. Suid-Afrikaanse Mediese Tydskrif, 1979, vol.55, p.900.
- SPAULDING, W.B. Implications of the core content concept in medical education. Annals of the Royal College of Physicians and Surgeons of Canada. April 1976, pp.119-126.
- SPIER, J.M. Oriëntering in die christelike wysbegeerte. (Vertaal deur H.J. en D.F.M. Strauss). Bloemfontein: Sacum, 1972.
- STANDING, R.A. & TIDBALL, C.S. Physiological simulation: An assessment of its advantages as well as its limitations. Physiology Teacher, 1977, vol.6(4), pp.6-10.
- STATUS OF RESEARCH IN PHYSIOLOGY. A report of the Physiology Training Committee of the National Institute of General Medical Sciences. The Physiologist, 1967, vol.10, pp.60-74.
- STEBBENS, W.E. Good medicine: The place of pathology. New Zealand Medical Journal, 1977, vol.86, pp.271-274.
- STENHOUSE, L. An introduction to curriculum research and development. London: Heinemann, 1975.
- STETTEN, DeW. High-powered research and the microscopic viewpoint. Journal of Medical Education, 1981, vol.56, pp.3-7.
- STOUT, R.W. & IRWIN, W.G. Integrated medical student teaching. Medical Education, 1982, vol.16, pp.143-146.
- STRAUSS, D.F.M. Samehang wysbegeerte en vakwetenskap. Bloemfontein: Universiteit van die Oranje-Vrystaat, 1969. (Ongepubliseerde M.A.-verhandeling).
- STRAUSS, D.F.M. Wetenskap en werklikheid. Bloemfontein: Sacum, 1971.
- STRYDOM, A.H. 'n Wysgerige besinning oor die teoretiese onderbou van die didaktiek as deeldisipline van die opvoedkunde as we-

tenskap, met besondere verwysing na die tersiêre didaktiek.
Bloemfontein: Universiteit van die Oranje-Vrystaat, 1977.
(Ongepubliseerde M.A.-verhandeling).

STRYDOM, A.H. Die didaktiek as deeldisipline. Pretoria: SACUM, 1981.

STRYDOM, A.H. & HELM, C.A.G. Die suksesvolle dosent. Goodwood: NASOU, 1981.

SUID-AFRIKA (Republiek). Departement van Nasionale Opvoeding.
Hoofverslag van die kommissie van ondersoek na die universiteitswese. Pretoria: Staatsdrukker, RP25/1974. (Van Wyk-de Vries Verslag).

SUID-AFRIKA (Republiek). Departement van Nasionale Opvoeding.
Die kwalifikasie- en studieprogramme van universiteite in Suid-Afrika. Verslag: SANSO-115. Pretoria: Junie 1982.

SUTER, E. Organization of a medical school. In: MIESCHER, P.A. ed. The modern university. Structure, functions and its role in the new industrial state. (Symposium: Geneva, October 10-12, 1968). Stuttgart: Verlag, 1969, pp.108-120.

SUTHERLAND, I. Health education. Perspectives and choices. London: George Allen & Unwin, 1979.

SWICK, H.M. Educational objectives in medicine - some special problems. Programmed Learning & Educational Technology, 1979, vol.16, pp.322-327.

TABA, H. Curriculum development. Theory and practice. New York: Harcourt Brace Jovanovich, 1962.

THOMPSON, H.G. Trends in medical education. The West Virginia Medical Journal, 1975, vol.71, pp.248-252.

TOMLINSON, R.W.S. The role of the basic sciences in the education and training of primary care physicians. In: NOACK, H. ed. Medical education and primary health care. London: Croom

Helm, 1980, pp.287-293.

TORRES, G. & STANTON, M. Curriculum process in nursing: a guide to curriculum development. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1982.

TOSTESON, D.C. Physiology and the future. The Physiologist, 1974, vol.17, pp.423-430.

TOSTESON, D.C. Science, medicine, and education. Journal of Medical Education, 1981, vol.56, pp.8-15.

TRZEBIATOWSKI, G.L. Multitrack instructional systems for the basic sciences. In: JACOBS, R.M. ed. A flexible design for health professions education. New York: John Wiley & Sons, 1976a, pp.107-118.

TRZEBIATOWSKI, G.L. Independent study programs: the state of the art. In: PURCELL, E.F. ed. Recent trends in medical education. New York: Josiah Macy, 1976b, pp.111-126.

TYLER, R.W. Basic principles of curriculum and instruction. Chicago: University of Chicago Press, 1950.

TYLER, R.W. Specific approaches to curriculum development. In: SCHAFFARZICK, J. & HAMPSON, D.H. eds. Strategies for curriculum development. Berkeley: McDutchan, 1975.

UNIVERSITEIT VAN DIE ORANJE-VRYSTAAT. Jaarboek. Deel 1. Bloemfontein: 1984.

UNIVERSITY OF BIRMINGHAM. Faculty of Medicine and Dentistry. The medical curriculum: a review and recommendations for changes. University of Birmingham: March 1976. (Unpublished report).

UNIVERSITY OF BIRMINGHAM. Prospectus of first degree courses, 1982-1983. Birmingham: 1981.

UNIVERSITY COLLEGE LONDON. Faculty of Medicine. A guide to the course in basic medical sciences and pharmacology. 1980-1981. London: 1980.

UNIVERSITY COLLEGE LONDON. School of Medicine. Prospectus 1982-1983. London: 1981.

UNIVERSITY OF DUNDEE. Faculty of Medicine and Dentistry. Degrees in medicine and surgery. 1980-1981. Dundee: 1981.

UNIVERSITY OF MANCHESTER. Faculty of Medicine. Degrees of M.B., Ch.B. Course outlines and objectives for the pre-medical and pre-clinical years (incorporating the syllabus of classes). Session 1981-82. Manchester: 1981a.

UNIVERSITY OF MANCHESTER. Faculty of Medicine. Degrees of M.B., Ch.B. Course outlines and objectives for the clinical years. Incorporating the syllabus of classes. Session 1981-82. Manchester: 1981b.

UNIVERSITY OF NEWCASTLE, NSW. Faculty of Medicine. Undergraduate programme objectives. Working paper no.VI.: 1976. (Unpublished report).

UNIVERSITY OF NEWCASTLE, NSW. Faculty of Medicine. The concept of the priority problem. Working paper no.XII: 1977a. (Unpublished report).

UNIVERSITY OF NEWCASTLE, NSW. Faculty of Medicine. Learning objectives for undergraduate medical education. Working paper no.XIV.: 1977b. (Unpublished report).

UNIVERSITY OF NEWCASTLE UPON TYNE. Calendar 1980-1981. University of Newcastle upon Tyne: August 1980.

UNIVERSITY OF NEWCASTLE UPON TYNE. Undergraduate prospectus 1981-82. Faculty of Medicine. Newcastle: 1981.

UNIVERSITY OF NOTTINGHAM. Faculty of Medicine. Handbook for the session 1980-1981. Nottingham: n.d.

UNIVERSITY OF SOUTHAMPTON. Faculty of Medicine. Calendar.
Southampton: June 1980.

VANDER, A.J., SHERMAN, J.H. & LUCIANO, D. Human physiology.
The mechanisms of body function. 3rd ed. New York: McGraw-
Hill, 1980.

VAN DER STOEP, F. Struktuur vir 'n universiteitsdidaktiek.
Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Pedagogiek, 1970, vol.4, pp.1-22.

VAN DER WALT, J.L. Wetenskapsidee en opvoedkunde. Potchef=
stroom: Potchefstroomse Universiteit vir C.H.O., 1977. (Onge=
publiseerde D.Ed.-proefskrif).

VAN DER WALT, J.L. Opvoedkunde as lewende wetenskap. Durban:
Butterworth, 1980.

VAN DYK, C.J. & VAN DER STOEP, F. Inleiding tot die vakdidak=
tieke. Johannesburg: Perskor, 1977.

VAN RIESSEN, H. The university as it is and as it ought to be.
In: Christian higher education. The temporary challenge. Pot=
chefstroom: Institute for the Advancement of Calvinism, 1976,
pp.29-43.

VARS, G.F. Designs for general education. Alternative ap=
proaches to curriculum integration. Journal of Higher Edu=
cation, 1982, vol.53, pp.216-226.

VERWIJNEN, G.M. & IMBOS, Tj. Evaluation in a new medical school:
Some features of student-evaluation at the medical school of
the State University of Limburg, Maastricht. Paper presented
at a special seminar: The contribution of educational re=
search in linking up basic sciences, clinical sciences and
clinical practice in medical curricula. Erasmus University,
Rotterdam, and State University of Utrecht, 4 January 1979.

VILJOEN, G. van N. Research policy at university. South African
Journal of Science, 1972, vol.68, pp.240-242.

- VISSCHER, M.B. The decline in emphasis on basic medical sciences in medical school curricula. The Physiologist, 1973, vol.16, pp.43-54.
- WALSH, W.J. The McMaster programme of medical education, Hamilton, Ontario, Canada: Developing problem-solving abilities. In: KATZ, F.M. & FÜLÖP, T. eds. Personnel for health care: Case studies of educational programmes. Vol.I. Geneva: WHO Public Health Papers, No.70, 1978, pp.69-77.
- WALTON, H. Faculty of Medicine, University of Edinburgh, Scotland: Introducing a new curriculum in an established medical school. In: KATZ, F.M. & FÜLÖP, T. eds. Personnel for health care: Case studies of educational programmes. Vol.II. Geneva: WHO Public Health Papers, No.71, 1980, pp.131-142.
- WALTON, J.N. Mechanisms and methods of curriculum change as applied in the University of Newcastle upon Tyne Medical School. In: ASME. Curriculum changes in United Kingdom medical schools. Dundee: ASME, 1974, pp.23-26.
- WALTON, J.N. On training tomorrow's doctors: the Newcastle curriculum revised and reconstructed. British Medical Journal, 1977, vol.1, pp.1262-1265.
- WARNER, J.H. Physiology. In: NUMBERS, R.L. ed. The education of American physicians. Historical essays. Berkeley: University of California Press, 1980, pp.48-71.
- WASSERMANN, H.P. Wat het van fisiologie geword? Suid-Afrikaanse Mediese Tydskrif, 1970, vol.44, p.545.
- WASSERMANN, H.P. Die basiese dokter en voortgesette onderwys. Suid-Afrikaanse Mediese Tydskrif, 1981, vol.60, pp.566-567.
- WASSERMANN, H.P. Primêre sorg gedefinieer. Suid-Afrikaanse Mediese Tydskrif, 1982, vol.62, pp.265-266.
- WHEELER, D.K. Curriculum process. London: University of London

University Press, 1967.

WILSON, C. The place of the university in medicine. British Journal of Medical Education, 1974, vol.8, pp.160-171.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Continuing education for physicians. WHO Technical Report Series, No.534, 1973, n.p.

WYN PUGH, E. & ENGEL, C.E. An international collection of educational objectives. The Journal of Audiovisual Media in Medicine, 1978, vol.1, pp.11-14.

WYN PUGH, E., LLOYD, G.J. & McINTYRE, N. Relevance of educational objectives for medical education. British Medical Journal, 1975, vol.3, pp.688-691.

ZAIS, R.S. Curriculum, principles and foundations. New York: Crowell, 1976.

P E R S O O N L I K E O N D E R H O U D E

BLAIR, E.L. 11 September 1981. (Professor en hoof, Departement Fisiologie, Universiteit Newcastle upon Tyne, V.K.).

BLAKELEY, A.G.H. 9 September 1981. (Professor en hoof, Departement Fisiologie, Leicester Universiteit, V.K.).

BONKE, V. 26 Mei 1981. (Professor, Kapasiteitsgroep Fisiologie, Biomedical Centre, Rijksuniversiteit Limburg, Maastricht, Nederland).

COLES, C.R. 29 September 1981. (Senior lektor, Mediese Onderwys, Fakulteit Geneeskunde, Universiteit Southampton, V.K.).

- FENTEM, P.H. 3 September 1981. (Professor en hoof, Departement Fisiologie en Farmakologie, Universiteit Nottingham, V.K.).
- GREEN, R. 4 September 1981. (Professor, Departement Fisiologie, Universiteit Manchester, V.K.).
- HARDEN, R.M. 14 Februarie 1983. (Direkteur, Sentrum vir Mediese Onderwys, Universiteit Dundee, V.K.).
- HILTON, S.M. 8 September 1981. (Professor en hoof, Departement Fisiologie, Universiteit Birmingham, V.K.).
- JEWELL, B.R. 4 September 1981. (Professor en hoof, Departement Fisiologie, Universiteit Leeds, V.K.).
- NOBLE, A. 30 September 1981. (Senior Lektor, Departement Fisiologie & Farmakologie, Universiteit Southampton, V.K.).

OPSOMMING

Die onderwys van fisiologie, as 'n basiese mediese wetenskap, word by die meerderheid geneeskunde-fakulteite hier ter lande en elders in die wêreld as deel van die eerste jare van voorgraadse geneeskundige opleiding beskou. Die oogmerk met dié vakdidaktiese ondersoek is om deur kursusontwerp, toegespits hoofsaaklik op die element van doel-formulering, te verseker dat die eerste of prekliniese jare sinvol by die kliniese gedeelte van die opleidingsprogram aansluit.

Fisiologie-kursusse neem meer as een ontwerp aan, en soorte onderwyssisteme is derhalwe gekategoriseer en ontleed. Hieruit is veral drie grondliggende vakkurrikulêre benaderinge na vore gebring, gebaseer op kontemporêre tendense in voorgraadse mediese kurrikulering.

Die aard en volgorde van strategiese stappe in die ontwikkeling van riglyne vir doelformulering moet opnuut vir elke kursus in die kurrikulum beplan word, en wel op die basis van gegewens wat die kursusontwerper wil gebruik. Rigtende onderwysdoelstellings vir 'n kursusontwerp in fisiologie is gevolglik ontwikkel deur agtereenvolgens te fokus op die voorgraadse komponent van geneeskundige opleiding, die prekliniese fase van die tradisionele dissipline-gesentreerde ontwerp, en die vroeë fases van die geïntegreerde ontwerp.

Hieruit kon besondere onderwysdoelstellings vir meer as een soort fisiologie-kursus afgelei word, met inagneming van vakbesonderhede en leerinhoudstruktuur. 'n Tweevlak-kursus, 'n probleem-gerigte kursus, horisontale integrering, en vertikale koördinering is as die belangrikste

kursusvorme aangedui waarmee die formulering van besondere kursusdoelstellings rekening moet hou. Deurgaans is gevind dat reduksie in die hoeveelheid leerinhoud noodsaaklik is, veral met pasiënt-gerigte probleemoplossing as die kriterium vir relevante kursusontwerp.

Ten slotte word 'n klinies-verwante fisiologie-kursus as die mees geskikte ontwerp aanbeveel, met 'n vertikale strategie tussen vroeë fundamentele (basiese) fisiologie en latere klinies-toepaslike fisiologie. Die vroeë basiese en orgaansisteem-gestruktureerde fisiologie moet dan as 'n kernkursus hanteer word, met die klinies-toepaslike sisteem-fisiologie òf as deel van die kliniese onderwysprogram òf geïnkorporeer in 'n tweevlak-kursusontwerp.