

**DIE GELDIGHEID VAN PRESTASIE-
EVALUERING VAN KLINIESE
TEGNOLOGIE STUDENTE**

deur

HANS JURIE HUMAN

Verhandeling ingelewer ter voldoening aan die vereistes vir die
Meestersgraad in Tegnologie: Onderwys
by die Skool vir Onderwysersopleiding
aan die Kaapse Technikon

Kaapstad
November 1996

STUDIELEIER
Dr C F Vermeulen

VERKLARING

Hiermee verklaar ek dat die inhoud van hierdie verhandeling my eie oorspronklike werk verteenwoordig wat nog nie vantevore in die geheel of gedeeltelik by enige ander technikon ter verkryging van 'n graad voorgelê is nie, en dat menings hierin uitgespreek my eie is en nie noodwendig dié van die Technikon nie.


H J Human

11-12-1996
Datum

DANKBETUIGINGS

Dit is nie moontlik om almal wat 'n bydrae gemaak het tot hierdie verhandeling persoonlik te bedank nie, want dit sou noodwendig die moontlikheid skep dat iemand oorgeslaan word. Daarom sonder ek enkeles uit en sluit die res in by die betrokke instansies.

My Skepper wat my bekwaam het om die taak uit te voer.

Helen, Hans, Christelle en Stefan vir hulle onvoorwaardelike ondersteuning.

My studieleier, dr.C.F. Vermeulen vir sy duidelike, rigtinggewende leiding in die samestelling van hierdie verhandeling.

Debby West, inligtingsbibliotekaris van die Kaapse Technikon, vir puik diens.

Die personeel by teknikons en die opleiers aan goedgekeurde opleidingseenhede wat inligting voorsien het.

Die RGN vir finansiële ondersteuning.

Prof. M. Welgemoed vir inspirasie.

Danie Kritzinger vir die taalversorging.

“Ek is tot alles in staat deur Christus wat my krag gee” (Fil. 4:13).

VERKLARING DEUR TAALVERSORGER

Hiermee verklaar ek dat ek hierdie verhandeling taalkundig versorg het.


NAAM

10-12-96
DATUM

SUMMARY

Clinical technology as a profession has been part of the rapid development of modern medical technology in South Africa. From the start the training of clinical technologists consisted of practical in-service training at an academic hospital and a theoretical component completed at a technikon. Questions about the standard of training of clinical technologists have often been raised by members of the profession. An initial opinion pole amongst recently qualified clinical technologists about the evaluation of their theoretical knowledge and practical skills showed that they were not certain what they were tested for in the examinations, or what the practical year mark was awarded for at the end of their experiential training. The question thus arose whether the evaluation of theoretical knowledge and practical skills were really appropriate and relevant.

In order to investigate validity of the training process, namely the evaluation of clinical technology students, three literature studies were conducted. The first was to determine what acceptable evaluation practice is as regards the evaluation of theoretical content and practical skills. It was apparent from the literature that the inclusion of learning objectives should be the norm for effective goal orientated training and evaluation.

The second literature study was conducted to determine the validity of the evaluation of clinical technology students. As a result of this literature study a description was made of the task of professions in the USA similar to clinical technology, the health worker in general and the profession of clinical technology specifically. From this task description it was apparent that the evaluation of clinical technologists' skills should not just include knowledge, comprehension and application, but that one should also test for analysis, synthesis and evaluation.

The third literature study conducted was to determine whether Bloom's taxonomy for cognitive objectives could be used to provide a measure of the validity of test items. As a result of this literature study a classification of test items from final year papers was done to determine the cognitive level on which questions were formulated.

This analysis of test items showed that questions were mainly formulated on the knowledge level and did not provide for higher order skills as demanded by the task analysis of the clinical technologist.

Referring to the evaluation of practical skills an analysis of the methods used by trainers to award the practical yearmark showed that training and evaluation are not being performed in an effective goal orientated manner. The reason is that trainers do not use training objectives for the development of cognitive, psychomotor and affective skills of students.

The conclusion is made that performance evaluation of the theoretical content and practical skills of clinical technology students do not satisfy the criteria of validity. To improve the training and evaluation practice, it is recommended that training objectives for theoretical content and practical skills are formulated, that practical performance tests are designed, and that attention is given to the improvement of the training and evaluation skills of trainers and examiners.

OPSOMMING

Kliniese tegnologie as 'n beroep het die snelle ontwikkeling van die moderne mediese tegnologie in Suid-Afrika meegemaak. Die opleiding van kliniese tegnoloë behels van die begin af praktiese indiensopleiding by 'n akademiese hospitaal met 'n teoretiese komponent wat by 'n teknikon aangebied word. Die standaard van die opleiding van kliniese tegnologie studente is in die verlede dikwels deur lede van die beroep bevraagteken. 'n Aanvanklike meningspeiling onder afgestudeerde studente met betrekking tot die evaluering van hul teoretiese kennis en praktiese vaardighede het aan die lig gebring dat hulle nie seker was waarvoor hulle in die eksamen getoets is, of waarvoor hul praktiese jaarpunt aan die einde van die ervaringsonderrigperiode toegeken is nie. Die vraag het dus ontstaan of die teoretiese kennis en praktiese vaardighede wat geëvalueer word werklik toepaslik en relevant is.

Om duidelikheid te probeer kry oor die geldigheid van die opleidingsgebeure, oftewel die evaluering van kliniese tegnologie studente, is drie literatuurstudies gedoen. Die eerste was om vas te stel wat aanvaarde evalueringspraktyk ten opsigte van evaluering van teoretiese leerinhoud en praktiese vaardighede is. Dit het duidelik uit die literatuur geblyk dat doelgerigte opleiding en evaluering wat die gebruik van leerdoelwitte insluit, die norm behoort te wees.

Die tweede literatuurstudie is gedoen om die geldigheid van die evaluering van kliniese tegnologie studente te bepaal. Na aanleiding van hierdie literatuurstudie is 'n omskrywing gedoen van die taak van beroepe soortgelyk aan kliniese tegnologie in die VSA, van gesondheidswerkers in die algemeen en spesifiek van kliniese tegnologie. Uit die taakomskrywing was dit duidelik dat die evaluering van kliniese tegnoloë se vaardighede nie slegs kennis, begrip en toepassing behoort in te sluit nie, maar dat ook analise, sintese en evaluering getoets behoort te word.

Die derde literatuurstudie was om vas te stel of Bloom se taksonomie vir kognitiewe doelwitte gebruik kan word om die geldigheid van toetsitems te bepaal. Na aanleiding

van hierdie literatuurstudie is 'n klassifikasie van toetsitems uit finalejaarvraestelle gedoen om die kognitiewe vlak waarop vrae geformuleer is te bepaal. Hierdie analise van toetsitems het getoon dat vrae hoofsaaklik op die kennisvlak geformuleer is en nie voorsiening maak vir hoërordevaardighede soos die taakomskrywing van kliniese tegnoloë verlang het nie.

Wat betref die evaluering van praktiese vaardighede, toon 'n ontleding van die metodes wat opleiers gebruik om die praktiese jaarpunt toe te ken dat opleiding en evaluering nie doelgerig plaasvind nie. Die rede hiervoor is dat opleiers nie gebruik maak van opleidingsdoelwitte vir die ontwikkeling van die kognitiewe, psigomotoriese, en affektiewe vermoëns van studente nie.

Die gevolgtrekking word dus gemaak dat die prestasie-evaluering van kliniese tegnologie studente ten opsigte van teoretiese leerinhoud en praktiese vaardighede nie voldoen aan die kriteria van geldigheid nie. Om die opleidings- en evalueringspraktyk te verbeter, word daar aanbeveel dat opleidingsdoelwitte geformuleer word vir teoretiese leerinhoud en praktiese vaardighede, dat praktiese vaardigheidstoetse ontwerp word, en dat die opleidings- en evalueringsvaardighede van opleiers en eksaminatore, ook verbeter word.

INHOUDSOPGAWE

Bladsy

SUMMARY	iv
OPSOMMING	vi

HOOFSTUK 1

DIE AGTERGROND VAN EN RASIONAAL VIR DIE STUDIE

1.1	Die doel van die navorsing	1
1.2	Hipotese	1
1.3	Spesifieke aspekte wat nagevors gaan word	1
1.4	Rasionaal vir die studie	2
1.4.1	Kommer oor die standaard van opleiding	2
1.4.2	Navorser se eie ondervinding	3
1.4.3	Die nuwe opleidingsprogram	3
1.5	Agtergrond van die probleem	3
1.6	Die struktuur van die navorsingsverslag	4

HOOFSTUK 2

DIE BEROEP: KLINIESE TEGNOLOGIE IN PERSPEKTIEF

2.1	Inleiding	9
2.2	Die ontwikkeling van Kliniese Tegnologie	9
2.2.1	Die eerste tegnici	10
2.2.2	Die Suid-Afrikaanse Vereniging van Kliniese Tegnoloë	10
2.2.3	Die Beroepsraad vir Kliniese Tegnologie	11
2.3	Kliniese Tegnologie in Suid Afrika met verwysing na die sewe spesialiskategorieë.	11
2.3.1	Die kategorie Pulmonologie	13

	Bladsy	
2.3.2	Die kategorie Kardiologie	13
2.3.3	Die kategorie Kardiovaskulêre Perfusie	14
2.3.4	Die kategorie Nefrologie	15
2.3.5	Die kategorie Kritieke Sorg	15
2.3.6	Die kategorie Reproductiewe Biologie	16
2.3.7	Die kategorie Neurofisiologie	16
2.4	Die taak van die kliniese tegnoloog as professionele gesondheidswerker.	17
2.4.1	Statutêre beroepsomskrywing	18
2.4.2	Taakomskrywing deur werkgroe	19
2.4.3	Beroepsvereniging se taakomskrywing	21
2.4.4	'n Algemene taakomskrywing vir gesondheidswerkers	22
2.5	Die taak van soortgelyke gesondheidsberoepe in die Verenigde State van Amerika	23
2.5.1	Die verskillende beroepe se taakomskrywing, opleiding, toelatingsvereistes, kurrikulum en opleidingsinstansies	24
2.5.1.1	"Cardiovascular Technologist"	25
2.5.1.2	"Electroneurodiagnostic Technologist"	25
2.5.1.3	"Perfusionist"	26
2.5.1.4	"Respiratory Therapist" en "Respiratory Therapy Technician"	26
2.5.2	Ooreenkomste met Kliniese Tegnologie	27
2.5.3	Verskille met Kliniese Tegnologie	27

HOOFSTUK 3

DIE BESTAANDE OPLEIDINGS- EN EVALUERINGS-PRAKTYK

3.1	Huidige opleidingstrukture in Kliniese Tegnologie	29
3.1.1	Die Beroepsraad	29
3.1.2	Samestelling van die Raad	29

	Bladsy	
3.1.3	Die eerste Beroepsraad	30
3.1.4	Die Beroepsraad se eerste taak	30
3.1.5	Die Beroepsraad se tweede taak	31
3.1.6	Die opleidingseenhede	31
3.1.7	Herinspeksies van opleidingseenhede	32
3.1.8	Goedgekeurde opleidingseenhede	33
3.1.9	Persone verantwoordelik vir opleiding in goedgekeurde opleidingseenhede	34
3.1.10	Voorskrifte van Raad met betrekking tot opleiding	34
3.1.11	Metodes van opleiding	34
3.1.12	Opleiding van opleiers	35
3.1.13	Kursusstruktuur	35
3.1.14	Leerplanne	36
3.1.15	Die Teknikons	37
3.1.16	Die SAVKT	37
3.2	Bestaande evalueringspraktyk	37
3.2.1	Teoretiese komponent	38
3.2.2	Praktiese komponent	38
3.3	Literatuurstudie oor aanvaarde evalueringspraktyk met betrekking tot die evaluering van teoretiese leerinhoud en praktiese vaardighede	39
3.3.1	Doelwitgerigte onderrig	39
3.3.2	Klassifikasie van leerdoelwitte	40
3.3.3	Die verwantskap tussen leerdoelwitte en evaluering	41
3.3.4	Evaluering van leerprestasie	42
3.3.5	Skriftelike evaluering	44
3.3.6	Mondelinge evaluering	44
3.3.7	Evaluering van praktiese werk	45
3.3.8	Evaluering van vaardighede van kliniese tegnoloë	48
3.3.9	Gevolgtrekking	50

HOOFSTUK 4**DIE GELDIGHEID VAN DIE EVALUERING VAN KLINIESE TEGNOLOGIE STUDENTE**

4.1	Inleiding	52
4.2	Die Loodsstudie	52
4.2.1	Doel van loodsstudie	52
4.2.2	Die vraelys	53
4.2.3	Die studente wat aan die loodsstudie deelgeneem het	54
4.2.4	Die respons op die vrae	55
4.2.5	Gevolgtrekking met betrekking tot response op teoretiese evaluering	56
4.2.6	Afleidings met betrekking tot response op toekenning van praktiese punt	57
4.2.7	Hipotese na aanleiding van loodsstudie	57
4.3	Literatuurstudie oor geldigheid van evaluering	58
4.3.1	Die geldigheid van toetsitems in perspektief	58
4.3.2	Die vraag na geldigheid of "ongeldigheid" van toetsitems	59
4.3.3	Die interpretasie van geldigheid	59
4.3.4	Konstruktiewe geldigheid as basis vir evaluering van geldigheid	61
4.3.5	'n Metode vir evaluering van geldigheid	62
4.3.6	Taakanalise vir geldige evaluering	63
4.3.7	Gevolgtrekking	64
4.4	Literatuurstudie oor die gebruik van Bloom se taksonomie om die geldigheid van toetsitems te bepaal	65
4.4.1	Agtergrond van die taksonomie van Bloom	65
4.4.2	Die klassifikasiesisteem	66
4.4.3	Samestelling van die taksonomie	66
4.4.4	Die verskillende kategorieë van die taksonomie	67
4.4.4.1	Die kognitiewe domein	67

Bladsy

4.4.4.2	Die affektiewe domein	69
4.4.4.3	Die psigomotoriese domein	70
4.4.5	Die gebruik van die taksonomie in die praktyk	70
4.4.6	Die hiërargiese samestelling van die taksonomie	71
4.4.7	Die terrein waar die taksonomie van toepassing is	72
4.4.8	Die skep van toetsitems aan die hand van Bloom se taksonomie	73
4.4.9	Die betroubaarheid van Bloom se taksonomie om toetsitems te klassifiseer	75
4.4.10	Ander klassifikasiesisteme wat deur navorsers getoets is	77
4.4.11	Gevolgtrekking	79

HOOFSTUK 5**KLASSIFISERING VAN TOETSITEMS**

5.1	Metode wat gebruik is om toetsitems te klassifiseer	81
5.1.1	Vraestelle wat gebruik is vir die klassifisering van toetsitems	81
5.1.2	Klassifisering van toetsitems	81
5.1.3	Onderskeid tussen die verskillende vlakke van die taksonomie	83
5.1.4	Lys van moontlike werkwoorde wat gebruik is vir die klassifisering van toetsitems	84
5.1.5	Lys van moontlike Engelse werkwoorde wat gebruik is vir die klassifisering	86
5.1.6	Die vraestelle wat gebruik is vir die klassifisering van toetsitems	87
5.1.7	Voorbeelde van toetsitems uit die vraestelle wat geklassifiseer is	87
5.1.8	Probleme met onderskeid tussen die drie vlakke	92
5.2	Resultate van die klassifisering van toetsitems	93
5.3	Gevolgtrekkings	98

HOOFSTUK 6**VRAELYS OOR METODEDES VAN EVALUERING**

6.1	Inleiding	100
6.2	Die doel van die vraelys aan opleiers	101
6.3	Die vraelys in Afrikaans	102
6.4	Die vraelys in Engels	106
6.5	Response op vraelys	109
6.6	Resultate van vraelys	109
6.7	Gevolgtrekkings	112

HOOFSTUK 7**GEVOLGTREKKINGS EN AANBEVELINGS**

7.1	Inleiding	117
7.2	Gevolgtrekkings ten opsigte van prestasie-evaluering van kliniese tegnologie studente	118
7.2.1	Gevolgtrekkings ten opsigte van die geldigheid van toetsitems	119
7.2.2	Gevolgtrekkings ten opsigte van die geldigheid van evaluering van praktiese werk	119
7.2.3	Gevolgtrekkings ten opsigte van die metodes wat opleiers gebruik vir die toekening van die jaarpunt	120
7.3	Aanbevelings ter praktykverbetering	121
7.3.1	Taakoms krywing vir doelwitgerigte opleiding en geldige evaluering	122
7.3.2	Opleidingsdoelwitte vir doelwitgerigte opleiding	124
7.3.3	Geldige prestasie-evaluering	125
7.3.4	Vaardigheidstoets vir die toekening van die jaarpunt	126

		Bladsy
7.3.5	Geldige skriftelike evaluering	131
7.3.6	Ander aanbevelings	132

BRONNELYS

ADDENDUM A

Adreslys

HOOFSTUK 1

DIE AGTERGROND VAN EN RASIONAAL VIR DIE STUDIE

Die doel van hierdie hoofstuk is om die agtergrond van en die rasionaal vir hierdie studie aan te dui en om die struktuur van hierdie navorsingsverslag te beskryf.

1.1 Die doel van die navorsing

Die doel van hierdie navorsing is om vas te stel hoe geldig die teoretiese en praktiese prestasie-evaluering is van finalejaar kliniese tegnologie studente wat aan Suid-Afrikaanse Technikons studeer.

1.2 Hipotese

Die teoretiese en praktiese prestasie-evaluering van kliniese tegnologie studente het 'n lae geldigheid, aangesien (i) die toetsitems in eksamenvraestelle nie noodwendig toets wat getoets behoort te word nie en (ii) opleiers nie gebruik maak van geskrewe opleidingsdoelwitte vir opleiding en evaluering van praktiese werk nie.

1.3 Spesifieke aspekte wat nagevors gaan word

1.3.1 Daar sal bepaal word of die evaluering van kliniese tegnologie studente slegs kennis, begrip en die toepassing van kennis in die praktyk behoort in te sluit en of die hoër kognitiewe domein van analise, sintese en evaluering ook getoets behoort te word. Die **pligte en take van 'n kliniese tegnoloog** sal omskryf word in 'n poging om vas te stel op watter vlak van die kognitiewe domein daar geëvalueer behoort te word.

1.3.2 Daar sal bepaal word op watter vlak van die kognitiewe domein tans in die **teoretiese vraestelle** geëvalueer word. 'n **Analise van finalejaarvraestelle** wat oor die afgelope ses jaar by die drie teknikons geskryf is, sal volgens Bloom se

taksonomie gemaak word om vas te stel op watter vlak van die taksonomie getoets word.

1.3.3 'n Vraelys sal aan opleiers gestuur word om te bepaal of hulle gebruik maak van geskrewe opleidingsdoelwitte vir die **praktiese opleiding**, en of studente geskrewe stappe van elke prosedure gedurende opleiding ontvang wat ook vir evaluering van die praktiese werk gebruik word, en watter metodes opleiers gebruik om die **jaarpunt** aan die einde van die ervaringsonderrigperiode aan studente toe te ken. Daar sal bepaal word of daar in die kognitiewe en/of die psigomotoriese en/of affektiewe domein getoets word.

1.4 Rasionaal vir die studie

Kliniese tegnoloë het in 1989 by Houw Hoek Inn en 1990 by Mon Villa werkwinkels gehou in 'n poging om opleidingsknelpunte te identifiseer. By hierdie werkwinkels is gepoog om 'n visie vir die beroep vir die jaar 2010 te formuleer en 'n nuwe opleidingskursus daar te stel. Die resultaat is gepubliseer in die "Final report on the investigation of the training of clinical technologists for the year 2010" (BGTO,1990) en was die begin van 'n ernstige poging deur die beroep om opleidingsprobleme aan te spreek.

1.4.1 Kommer oor die standaard van opleiding

Die navorser het van 1990 tot 1992 as Nasionale Sekretaris en daarna as lid van die Sub-komitee vir Onderwys van die Suid-Afrikaanse Vereniging van Kliniese Tegnoloë uit gesprekke met en deur korrespondensie van kliniese tegnoloë bewus geword van die kommer by lede van die Vereniging oor die standaard van opleiding van studente. Verteenwoordigers van takke van die Vereniging het oor 'n geruime tyd by vergaderings van die Nasionale Bestuur van die Suid-Afrikaanse Vereniging van Kliniese Tegnoloë die standaard van opleiding bespreek. Die Vereniging het hierdie kommer van sy lede aan die Beroepsraad vir Kliniese Tegnologie van die Suid-Afrikaanse Geneeskundige en Tandheelkundige Raad, wat verantwoordelik is vir die handhawing van die standaard van opleiding, oorgedra.

1.4.2 Navorser se eie ondervinding

Die navorser is in 1986 in die kategorie Kritiekesorg aangestel as koördineerder van studente se opleiding in 'n goedgekeurde opleidingseenheid. Die navorser is in 1988 deur 'n technikon aangestel as eksaminator in die finalejaarvak Kliniese Praktyk III (Kritieke Sorg). Die navorser het in daardie stadium geen formele kennis gehad van onderrig en opleiding nie en het geen riglyne vir die opstel en nasien van die vraestelle ontvang nie. Daar was ook geen opleidingsdoelwitte wat gebruik kon word nie.

1.4.3 Die nuwe opleidingsprogram

Die Beroepsraad vir Kliniese Tegnologie en die Suid-Afrikaanse Vereniging van Kliniese Tegnoloë is sedert 1990 besig om die probleme rondom die huidige kursus aan te spreek deur die ontwerp van 'n nuwe opleidingsprogram. Daar word egter gefokus op die opleidingsprogram en sillabus, en geen aandag word geskenk aan die probleem van opleidingsdoelwitte en metodes van evaluering nie.

1.5 Agtergrond van die probleem

Daar is drie teknikons betrokke by die opleiding van kliniese tegnologie studente, naamlik die Kaapse Technikon in Kaapstad, die Vrystaatse Technikon in Bloemfontein en die M L Sultan Technikon in Durban. By elkeen van hierdie teknikons word potensieel sewe spesialiskategorieë van Kliniese Tegnologie aangebied. Die getal studente wat jaarliks by elk van die genoemde teknikons toegelaat word tot die kursus, wissel van 0 tot 'n maksimum van 20 studente.

Aangesien hierdie ondersoek konsentreer op die twee finalejaarvakke van elk van die sewe kategorieë, naamlik Biomediese Apparaat III (vak 11) en Kliniese Praktyk III (vak 12), is daar dus potensieel 14 vakke betrokke wat by elk van die drie teknikons geëksamineer word. Elke vak het 'n kliniese tegnoloog as eksaminator en een as moderator. Hierdie kliniese tegnoloë het sover dit die navorser se kennis strek geen formele didaktiese opleiding nie en het geen opleidingsdoelwitte

wat gebruik kan word vir opleiding en evaluering nie. Die teoretiese vraestelle wat hulle opstel, tel 50% van die finale eksamenpunt van elke vak.

Die teknikons is slegs betrokke by die administratiewe proses van eksaminering van hierdie finalejaarvakke. Daar is nie kliniese tegnoloë met onderwysopleiding in diens van die teknikons wat leiding kan gee in die opleiding en evaluering van studente nie.

Daar is 52 goedgekeurde opleidingseenhede in Suid-Afrika (SAGTR, 1995) waar studente ervaringsonderrig ontvang. Elk van hierdie opleidingseenhede het 'n kliniese tegnoloog wat verantwoordelik is vir die opleiding en toekening van 'n praktiese jaarpunt aan die einde van die derde jaar. Hierdie jaarpunt tel 50% van die student se finale eksamenpunt. Daar is nie amptelike riglyne van die teknikons wat gebruik word vir die toekenning van hierdie jaarpunt nie.

- 1.6 Die res van die navorsingsverslag word as volg gestruktureer:**
- 1.6.1** In hoofstuk 2 word die beroep kliniese tegnologie in perspektief gestel deur te verwys na:
- 1.6.1.1** Die ontstaan van kliniese tegnologie as beroep in Suid Afrika wat 'n direkte gevolg is van die ontwikkeling van die moderne mediese tegnologie. Lede van die beroep het aanvanklik bestaan uit tegnisi, maar het professionele status verkry deur die stigting van die Suid-Afrikaanse Vereniging van Kliniese Tegnoloë en deur die totstandkoming van die Beroepsraad vir Kliniese Tegnologie.
- 1.6.1.2** Die ontwikkeling van Kliniese Tegnologie in Suid-Afrika met verwysing na die sewe spesialiskategorieë: Pulmonologie, Kardiologie, Kardiovaskulêre Perfusie, Nefrologie, Kritieke Sorg, Reproductiewe Biologie en Neurofisiologie.

- 1.6.1.3** Die taak van die kliniese tegnoloog as professionele gesondheidswerker in Suid Afrika met verwysing na die statutêre beroepsomskrywing, en 'n taakomskrywing van 'n werkgroep wat bestaan het uit lede van die beroep en ander rolspelers. Hierdie taakomskrywing word vergelyk met 'n algemene taakomskrywing vir gesondheidswerkers.
- 1.6.1.4** Die take van soortgelyke gesondheidsberoepes in die Verenigde State van Amerika wat in sommige gevalle sterk ooreenkomste toon met dié van kliniese tegnologie en in ander gevalle duidelik verskil van die benadering in Suid-Afrika.

- 1.6.2** In hoofstuk 3 word die bestaande opleidings- en evalueringpraktyk van kliniese tegnoloë beskryf deur te verwys na:
- 1.6.2.1** Die huidige opleidingstrukture wat die Beroepsraad vir Kliniese Tegnologie, die goedgekeurde opleidingseenhede en die teknikons insluit. Die rol van hierdie drie instansies in opleiding en evaluering word beskryf, sowel as die funksies van persone wat verantwoordelik is vir opleiding, die kursusstruktuur en metodes van opleiding.
- 1.6.2.2** Die bestaande evalueringpraktyk met betrekking tot teoretiese vraestelle, die evaluering van praktiese werk vir die toekenning van jaarpunte en die rol van opleiers en eksaminatore en moderatore.
- 1.6.2.3** 'n Literatuurstudie oor aanvaarde evalueringpraktyk met betrekking tot van teoretiese leerinhoudes en praktiese vaardighede. Hierdie literatuurstudie voorsien inligting met betrekking tot aspekte soos doelwitgerigte onderrig en die verwantskap tussen leerdoelwitte en evaluering. Aanvaarde metodes van evaluering wat skriftelike evaluering, mondelinge evaluering, en evaluering van praktiese vaardighede insluit, word beskryf. Hierdie metodes word dan in verband gebring met die evaluering van vaardighede van kliniese tegnoloë in 'n poging om te bepaal hoe geldige evaluering gedoen kan word.
- 1.6.3** In hoofstuk 4 word die geldigheid van die teoretiese en praktiese evaluering van kliniese tegnologie studente bespreek deur te verwys na:
- 1.6.3.1** 'n Beskrywing van 'n loodsstudie wat ten doel gehad het om die opinie van pas afgestudeerde kliniese tegnologie studente te verkry oor evaluering. 'n Vraelys word aangewend om vas te stel of studente geweet het watter leerinhoudes getoets sou word in teoretiese vraestelle en waarvoor hulle getoets sou word in die praktiese evaluering vir hulle jaarpunt.

- 1.6.3.2** 'n Literatuurstudie oor geldigheid in evaluering om vas te stel wat geldigheid beteken met betrekking tot toetsitems en hoe geldigheid geïnterpreteer word. 'n Metode vir die bepaling van geldigheid wat verband hou met 'n taakanalise word beskryf en gevolgtrekkings gemaak oor die toepassing daarvan om geldige evaluering van kliniese tegnologie studente te verseker.
- 1.6.3.3** 'n Literatuurstudie oor die gebruik van Bloom se taksonomie om die geldigheid van toetsitems te bepaal. Die klassifikasiesisteem, die samestelling en die kategorieë van die taksonomie word omskryf. Die gebruik van die taksonomie vir die skep van toetsitems sowel as vir die klassifikasie van toetsitems nadat dit geskep is, word belig vanuit verskillende perspektiewe wat betref ander navorsers se ondervinding met die gebruik van die taksonomie. Die navorser maak dan sekere gevolgtrekkings met betrekking tot die aanwending van die taksonomie vir die klassifisering van toetsitems.
- 1.6.4** In hoofstuk 5 word klassifisering van die toetsitems uit die vraestelle beskryf deur te verwys na:
- 1.6.4.1** Die metode wat deur die navorser gebruik is om toetsitems uit die finalejaervraestelle te klassifiseer met verwysing na 'n vereenvoudigde klassifikasie van Bloom se taksonomie wat gebruik is. 'n Lys van werkwoorde wat gebruik is vir die klassifisering en voorbeelde van toetsitems wat geklassifiseer is, word verskaf. Probleme met die klassifisering van toetsitems word ook bespreek.
- 1.6.4.2** Die resultate van die klassifisering van die toetsitems word beskryf en gevolgtrekkings na aanleiding van die hipotese wat aanvanklik gestel is, word gemaak.
- 1.6.5** In hoofstuk 6 word die vraelys aan opleiers oor metodes van evaluering beskryf met verwysing na:

- 1.6.5.1** Die doel van die vraelys, naamlik om vas te stel of opleiers van opleidingsdoelwitte gebruik maak, en watter metodes gebruik word om die jaarpunt te bepaal. Die vrae wat in die vraelys gebruik is, die response op die vraelys en die resultate wat verkry is, word verskaf. Gevolgtrekkings word gemaak met betrekking tot die aanvanklike hipotese wat gestel is oor die gebruik van opleidingsdoelwitte vir opleiding en evaluering en metodes van evaluering.
- 1.6.6** In hoofstuk 7 word samevattende gevolgtrekkings gemaak oor die geldigheid van evaluering en aanbevelings aan die hand gedoen ter verbetering van opleiding en evaluering van kliniese tegnologiese studente.

HOOFSTUK 2

DIE BEROEP KLINIESE TEGNOLOGIE IN PERSPEKTIEF

2.1 Inleiding

Die algemene pligte en take van die kliniese tegnoloog in Suid-Afrika, binne die konteks van die sewe spesialiskategorieë, sal in hierdie hoofstuk omskryf word. 'n Vergelyking van hierdie take sal gemaak word met soortgelyke beroepe in die Verenigde State van Amerika en met 'n algemene taakomsyrywing vir gesondheidswerkers. Daar sal bepaal word of hierdie take slegs kennis en die toepassing daarvan behels, en of dit ook die hoër kognitiewe domein van analise, sintese en evaluering insluit. Sodoende kan bepaal word op watter vlak van die kognitiewe domein kliniese tegnologie studente geëvalueer behoort te word.

2.2 Die ontwikkeling van kliniese tegnologie

Die ontstaan van die beroep kliniese tegnologie is onlosmaaklik gekoppel aan die ontwikkeling van die moderne tegnologie. Tegnologie wat aanvanklik gedurende die laaste twee wêreldoorloë ontwikkel en toegepas is, en dié van die oorloë in Korea en Viëtnam, het ook toepassing gevind op die gebied van die geneeskunde. Die ruimteprogramme van die sestigerjare en die ontwikkeling van die mikrorekenaar het die ontwikkeling van tegnologie in die algemeen en in die geneeskunde in die besonder geweldig versnel. In die 1950's is die meganiese respirator ontwikkel as gevolg van die poliomiëlitis-epidemie in die Skandinawiese lande. In die laat sestigerjare was die tegnologie beskikbaar om die eerste menslike hart by Groote Schuur Hospitaal in Kaapstad oor te plant (Barnard, 1967:1271). Dit was moontlik as gevolg van onder andere die ontwikkeling in elektrofisiologie wat elektrokardiografie, kardiaale defibrillasie en pasaangeërs ingesluit het. Daar was ook snelle ontwikkeling van ander diagnostiese en terapeutiese toerusting wat die beskikbaarheid van spesifiek opgeleide persone om hierdie toerusting te hanteer, genoodsaak het.

2.2.1 Die eerste tegnisi

Reeds in die 1950's het 'n opgeleide chirurgiese tegnisi, L.W. Piller, vanaf die Verenigde Koningryk na Suid Afrika gekom om as tegnisi in die Departement Kardiologie by Groote Schuur Hospitaal te werk (Piller, 1995). In die sestigerjare was daar tegnisi soos J. Van Heerden wat die hartlongmasjië gedurende opehartchirurgie en vanaf 1967 by hartoorplantings hanteer het (SAMJ, 1967:xviii). Die gebied van Pulmonologie het ook gedurende hierdie tyd begin ontwikkel en J.C. Ellis wat aanvanklik betrokke was by onderhoud en herstel van toerusting, het die eerste toerusting wat by die Karl Bremer Hospitaal vir meganiese ventilasie en longfunksietoetse gebruik is, hanteer (Ellis, 1995). J.C. Ellis het later opleiding in Europa ondergaan in die uitvoer van meer gevorderde diagnostiese longfunksiebepalings. Aanvanklik is hoofsaaklik persone wat reeds opgelei was, in die buiteland gewerf vir die hantering van nuwe toerusting in die verskillende spesialiteite se navorsingslaboratoria en vir diagnostiese en terapeutiese gebruik op pasiente. Daar is egter terselfdertyd begin met indiensopleiding van leerlingtegnisi vir dié doel. Teen 1970 was tegnisi aktief betrokke in die spesialiteite kardiologie, kardiiovaskulêre chirurgie, pulmonologie, neurofisiologie, nefrologie, anesthesiologie en kritiek sorg.

2.2.2 Die Suid-Afrikaanse Vereniging van Kliniese Tegnoloë

Op 18 September 1975 is 'n vergadering deur verteenwoordigers van bogenoemde groep tegnisi by Tygerberg Hospitaal in Parow gehou en die naam *Kliniese Tegnoloog* as amptelike naam van hierdie groep aanvaar (SAVKT, 1975). Dit was ook die stigtingsvergadering van die Suid-Afrikaanse Vereniging van Kliniese Tegnoloë. Hierdie professionele beroepsvereniging het die leuse *Semper Paratus Servire* aanvaar wat beteken, '*altyd bekwaam om te dien*'. Die behoefte aan 'n formele opleidingkursus vir hierdie groep is deur die SAVKT geïdentifiseer met die doel om amptelike erkenning van die Suid Afrikaanse Geneeskundige en Tandheelkundige Raad aan die nuwe beroep te verkry. Die Vereniging het besluit dat die beroep uit vyf spesialiskategorieë sou bestaan, wat onder die volgende

benamings, naamlik Pulmonologie, Kardiologie, Neurofisiologie, Kardiovaskulêre Perfusie en Nefrologie bekend sou wees.

2.2.3 Die Beroepsraad vir Kliniese Tegnologie

Amptelike erkenning is in 1982 aan die beroep verleen toe die Suid-Afrikaanse Geneeskundige en Tandheekkundige Raad die eerste Beroepsraad vir Kliniese Tegnologie op 25 Junie van daardie jaar ingestel het. Alle kliniese tegnoloë moes van daardie datum af by die Raad registreer om te mag praktiseer. Die Beroepsraad bestaan uit vyf kliniese tegnoloë wat deur die beroep verkies word, 'n geneesheer wat deur die SAGTR benoem word, en 'n geneesheer met 'n besondere verbintenis met die beroep wat deur die Minister van Gesondheid aangewys word. Nog twee kategorieë naamlik Kritieke Sorg en Reproductiewe Biologie, is in 1986 by die ander vyf gevoeg (Staatskoerant, 1991:28).

2.3 Kliniese tegnologie in Suid Afrika met verwysing na die sewe spesialiskategorieë

Die beroep kliniese tegnologie se ontwikkeling hang saam met die wêreldwye ontwikkeling van moderne mediese tegnologie. Die toerusting wat op mediese gebied gebruik word, kan in twee groepe verdeel word. Die een groep is die toerusting wat vir terapeutiese doeleindes gebruik word. Aston en Brown (1994:1) verwys na hierdie groep as volg: "Therapeutic machines are physical structures that deliver physical substances to the body to treat disease." Hierdie substansies wat gebruik word om siektetoestande te behandel, sluit die volgende in: volts ("voltage"), stroom ("current"), druk ("pressure"), vloeï ("flow"), kragte ("force"), ultraklank ("ultrasound"), bestraling ("radiation"), en hitte ("heat"). Die ander groep toerusting is dié wat vir diagnostiese doeleindes gebruik word. Hier word van dieselfde substansies gebruik gemaak om siektetoestande te beoordeel, maar op 'n minder indringende manier. Die gebruik van al hierdie toerusting en dus die aanwending van die tegnologie vereis 'n interaksie tussen die pasiënt en die toerusting. Die persoon wat hierdie interaksie fasiliteer, is die kliniese tegnoloog. Die "klinies" in die benaming van die beroep kliniese tegnologie verwys na die prosedure wat "by die bed" uitgevoer word (Wasserman, 1984:30). Die kliniese

tegnoloog is dus direk betrokke by die pasiënt gedurende die behandeling van en diagnose van siektetoestande. Vir hierdie doel gebruik die kliniese tegnoloog spesifieke moderne mediese toerusting.

Die ontwikkeling van moderne terapeutiese toerusting het volgens Aston en Brown (1994:4) begin by die ontwerp van die suurstoftent vir ventilasieterapie deur Leonard Hill in 1920. Hierna is negatiewedrukventilasie in die vorm van die ysterlong ontwerp wat gevolg is deur die eerste positiewedrukventilator van Guedel in 1934. In 1956 het P. M. Zoll 'n elektriese stroom deur die torakswand gestuur om fibrillasie van die hartspier te behandel en in die 1950's het die ontwerp van die transistor dit vir Wilson Greatbatch moontlik gemaak om die eerskekardiale pasaangeër te ontwerp wat in die borskaswand ingeplant kon word. Die ontwerp van die hartlongmasjien in 1953 deur H. Gibbon het opehartchirurgie, die inplant van kunshartkleppe en kroonaaromleidings moontlik gemaak. Die intra-aortaballonpomp, 'n apparaat om die hart se funksie meganies te ondersteun, is in 1967 deur A. Kantrowitz bekend gestel. Die eerste dialisemasjien van Willem Kolff is in 1945 op 'n pasiënt met nierversaking gebruik vir hemodialise (Swanepoel,1995:28). Die kunsnier wat deurlopende hemodialise moontlik gemaak het, is in 1960 deur 'n groep onder leiding van B. H. Scribner in gebruik geneem. Die grootste ontwikkeling het gedurende die tagtigerjare plaasgevind toe mikroprosesseerders deel begin uitmaak het van pasaangeërs, infusiepompe en ventilators. Dit het die gebruik van verskillende modes van aanwending moontlik gemaak.

Die ontwikkeling van moderne diagnostiese toerusting vir gebruik om data in te win vir die maak van, of bevestiging van 'n diagnose het volgens Aston en Brown (1994:6) begin by die stetoskoop wat in 1819 deur Rene T. H. Laennec ontwerp is. Die eeste toerusting om 'n orgaan uit te beeld wat nie vir die blote oog sigbaar is nie, was die oftalmoskoop wat in 1851 deur Hermann von Helmholtz ontwerp is om die retina van die oog te ondersoek. In 1895 het Roentgen X strale uitgevind en in 1903 is die elektrokardiograaf vir die eerste keer deur Willem Einthoven gebruik. Hierna volg die elektroënsefalograaf van Hans Berger in 1928. Na die Tweede Wêreldoorlog gebruik O. H. Houry en W. R. Bliss ultraklank om hartkleppe en anatomiese strukture in die brein te beeld. Die ontwikkeling van die moderne

rekenaar in die tagtigerjare maak rekenaartomografie, met behulp van X-strale, en magnetieseresonansiebeelding moontlik. Die gebruik van laasgenoemde twee ontwikkelings val egter nie binne die werksterrein van die kliniese tegnoloog nie.

2.3.1 Die kategorie Pulmonologie

Die kategorie Pulmonologie se ontstaan val saam met die beskikbaarheid van die eerste spirometers vir die bepaling van longvolumes gedurende die sestigerjare. Uit sy eie ondervinding is die navorser bewus dat die kliniese tegnoloog in die kategorie Pulmonologie moderne gerekenariseerde elektrofisiologiese toerusting gebruik vir die uitvoer van diagnostiese prosedures om 'n pasiënt se longfunksies te bepaal. Hierdie prosedures sluit in: die bepaling van longvolumes en longkapasiteite, die bepaling van respiratoriese funksies soos ventilasie, diffusie en perfusie, die bepaling van longmeganika soos longvervormbaarheid en lugwegweerstand, asook die bepaling van bloedgasse en oefeningstudies om suurstofverbruik en koolsuurgasproduisie te bepaal. Die data wat verkry word, word deur die tegnoloog geïnterpreteer en gerapporteer sodat die geneesheer dit kan gebruik ter ondersteuning en bevestiging van 'n diagnose van 'n respiratoriese siekte.

2.3.2 Die kategorie Kardiologie

Die kategorie Kardiologie het al in die vyftigerjare in Suid-Afrika begin ontwikkel met die ingebruikneming van die elektrokardiograaf en pasaangeërs. In die begin van die sewentigerjare is begin met hartkateterisasie en ultraklank vir diagnostiese doeleindes. Die kliniese tegnoloog in die kategorie Kardiologie voer nie-invasiewe diagnostiese prosedures uit op pasiente en ondersteun die geneesheer in die uitvoer van invasiewe prosedures met die doel om data te verkry ter ondersteuning of bevestiging van 'n diagnose of die identifisering van 'n spesifieke kardiaale siektetoestand. Prosedures sluit volgens Me Ronél De Wet, Beheer Kliniese Tegnoloog van die Departement Kardiologie by Tygerberg Hospitaal in Parow, die volgende in: elektrokardiografie, holtermonitering, pasaangeërs, kardioversie, hartkateterisasie, en eggokardiografie. Laasgenoemde tegniek is die toepassing van ultraklank vir diagnostiese doeleindes wat in die laaste 15 jaar groot

ontwikkeling getoon het. Terapeutiese prosedures wat toenemend in Kardiologie toegepas word, sluit die volgende in: perkutane transluminale koronêre angioplastie, valvuplastie, stents en meer onlangs intra-koronêre sonars met radio-aktiewe intrakoronêre behandeling. Die ontwikkeling van mikrorekenaars het pasaangeërtegnologie dramaties verbeter deurdat kommunikasie met geïmplanteerde toestelle direk geskied deur programmeerders. Navorsers is tans besig om te werk aan die ontwikkeling van miokardiale spierweefsel deur die stimulasie van pasaangeërs op gewone spierweefsel (De Wet, 1996).

2.3.3 Die kategorie Kardiovaskulêre Perfusie

Die kliniese tegnoloog in kardiovaskulêre perfusie gebruik ekstrakorporiale toerusting om 'n pasiënt se bloedsirkulasie en respiratoriese funksie tydelik oor te neem gedurende kardiovaskulêre chirurgie. Die tegnoloog is ook betrokke by prosedures soos selherwinning en kardiaal ondersteuning. Gedurende hierdie prosedures monitor die tegnoloog alle veranderlikes en maak aanpassings waar nodig. Een van die eerste persone wat kardiovaskulêre perfusie in Suid-Afrika uitgevoer het, was mnr G Mead wat in 1959 by Karl Bremer Hospitaal in Bellville begin werk het. Hy was 'n gekwalifiseerde chirurgiese tegnikus van Bristol in Engeland wat die eerste toerusting, wat onder andere bestaan het uit 'n Pemco hartpomp en Kay-Cross oksigenator by bogenoemde hospitaal in gebruik geneem het (Mead, 1993:12). Die nuwe tegnologie is ook by Groote Schuur Hospitaal in gebruik geneem en het bygedra om die eerste suksesvolle hartoorplanting op 3 Desember 1967 moontlik te maak (Von Oppell, 1995:6). Volgens Mr G Mead, tot onlangs die Beheer Kliniese Tegnoloog van die Departement Kardio-Torakale Chirurgie by Tygerberg Hospitaal in Parow, is in die sestigerjare baie navorsing gedoen wat betref die ontwikkeling van kuns hartklappe wat by dié hospitaal met die hand gemaak is. Vandag is daar 'n verskeidenheid meganiese en biologiese kommersiële kleppe sowel as gerekenariseerde hartlongmasjiene beskikbaar. Nuwe tegnieke wat uitgevoer word, sluit ledemaatperfusie, aortaboog anurismes en langtermyn ekstrakorporeale membraanoksigenasie in (Mead, 1996).

2.3.4 Die kategorie Nefrologie

Volgens Mnr A Fransman, Beheer Kliniese Tegnoloog van die Niereenheid by Tygerberg Hospitaal in Parow, voer die kliniese tegnoloog in die kategorie Nefrologie akute en chroniese hemodialise, hemofiltrasie en deurlopende nierfunksievervangende prosedures uit op pasiënte met behulp van 'n kunsnierapparaat wat gebruik word om die nierfunksie van pasiënte wat aan nierversaking ly, oor te neem of te ondersteun. Tegnieke wat gebruik word sluit die volgende in: stadige deurlopende ultrafiltrasië ("SCU"), deurlopende arterio-veneuse hemodialise ("CAVD"), deurlopende veno-veneuse hemodialise ("CVVHD") en plasmaferese. Hierdie prosedures kan of in 'n hospitaal of as tuisdialise uitgevoer word. Gedurende hierdie prosedures vind daar ekstrakorporale sirkulasie van die pasiënt se bloed deur die toerusting plaas. Die kliniese tegnoloog is verantwoordelik vir die uitvoer van die prosedure en die monitering van enige veranderlikes wat mag plaasvind sodat aanpassings gemaak kan word waar nodig. Die herprosessering van kunsniere ten einde koste te bespaar is 'n praktyk wat by van die groot sentra gevolg word. Die hergebruik van die kunsniere kan tot 'n besparing van 60% teweeg bring (Fransman, 1996).

2.3.5 Die kategorie Kritieke Sorg

Die navorser is uit eie ondervinding bewus daarvan dat die kliniese tegnoloog in die kategorie Kritieke Sorg verantwoordelik is vir die uitvoer van diagnostiese en terapeutiese prosedures op pasiënte, sowel as vir die assistering van die geneesheer met invasiewe prosedures in kritiekesorgsituasies en gedurende chirurgiese prosedures. Die diagnostiese prosedures sluit onder andere die volgende in: arteriële bloedgasbepalings, die monitering van kardiovaskulêre funksie, die monitering van respirasie en ventilasie, die monitering van liggaamstemperatuur en metaboliese studies. Die kliniese tegnoloog interpreteer en rapporteer data wat verkry is sodat die inligting deur 'n geneesheer gebruik kan word om die aangewese terapie vir die pasiënt voor te skryf. Die terapeutiese prosedures sluit byvoorbeeld kunsmatige ventilasie, nebulisasie, kardiovaskulêre resussitasie, narkose, kardiovaskulêre ondersteuning en kardioversie in. Die

kliniese tegnoloog moet verseker dat al hierdie lewensondersteunende toerusting optimaal aangewend word deur die interpretasie van enige veranderlike gebeure sodat die nodige aanpassings aan die terapie gemaak kan word. Die areas waar die kliniese tegnoloog sy taak uitvoer sluit die volgende in: Intensiewesorgeenhede vir algemene, kardiotorakale en neuro- chirurgie, asook dié vir respiratoriese sorg; narkoseteaters en trauma-eenhede, wat volwasse, pediatriese en neonatale sorg insluit. Dit sluit ook die aanwending van lewensondersteunende toerusting en monitering van vitale funksies tydens die vervoer van kritieke siek pasiënte tussen hierdie areas in. Sommige kliniese tegnoloë kry ook geleentheid om deel te neem aan werksaamhede in kliniesnavorsingslaboratoria by akademiese hospitale.

2.3.6 Die kategorie Reproductiewe Biologie

Volgens Mnr F. Stander, Beheer Kliniese Tegnoloog by die Infertiliteit Eenheid by Tygerberg Hospitaal in Parow, voer die kliniese tegnoloog in Reproductiewe Biologie prosedures uit om die omvang, aard en graad van infertiliteit van pare te evalueer en te bepaal met die oog op 'n diagnose deur 'n mediese praktisyn, en voer prosedures uit om 'n suksesvolle swangerskap teweeg te bring. 'n Battery toetse en eksperimente word gebruik wat hoofsaaklik bestaan uit semenanalises by die manlike pasiënt, die produksie en kwaliteitbepaling van servikale mucus by die vroulike pasiënt, asook antiliggaaamteenwoordigheid by albei geslagte. Nadat infertiliteitsprobleme by die paar geïdentifiseer is, word die manlike en / of vroulike gamete geëvalueer en gemanipuleer ten einde 'n swangerskap te probeer bewerkstellig in pasiente wat nie op hul eie 'n baba kan verwek nie. Om bogenoemde suksesvol uit te voer, is noue samewerking met medici nodig asook goeie laboratoriumonderhoud, kwaliteitskontrole en die noukeurige toepassing van tegnieke (Stander, 1996).

2.3.7 Die kategorie Neurofisiologie

Volgens Mnr G. Hart, Beheer Kliniese Tegnoloog van die Neurofisiologie Laboratorium by Tygerberg Hospitaal is die kliniese tegnoloog in die kategorie Neurofisiologie verantwoordelik vir diagnostiese elektrofisiologiese ondersoeke op

die brein, die senuweestelsel en die muskulêre stelsel van die pasiënt. Dit vind hoofsaaklik plaas in 'n spesiaal toegeruste laboratoriums. Van die ondersoek kan ook by die pasiënt se bed of in 'n buitepasiëntklyniek uitgevoer word. Die pasiënte sluit traumagevalle, psigiatriese pasiënte, serebraal verlamdes, gestremdes, epileptici, pasiënte met spier- en senuweesiektes en ander neurologiese toestande in. Die elektromiograaf word gebruik om die elektriese aktiwiteit van die spier te registreer deur die plasing van oppervlakte- of naaldelektrodes op of in die verskillende spiere. Gedurende elektroneurografie word die senuwees gestimuleer om die geleidingsnelhede van impulse in die senuweebaar te bepaal. Die elektroënsefalograaf registreer breinaktiwiteit, en die gegewens wat verkry word, word aangewend vir die diagnose van epilepsie, breintumore, breinabsesse, die prognose van pasiënte in koma en as hulpmiddel vir die bepaling van breindood. Poligrafiese toetse word gebruik vir die ondersoek van slaapsteurnisse en die identifikasie van verskillende tipes komas of floutes. Ontlokte responsstudies behels die registrasie van 'n potensiaal wat in die brein opgewek word na gehoor- of visuele stimulasie of elektriese stimulasie van verskillende liggaamsdele en ondersteun die diagnose van siektes soos veelvuldige sklerose, doofheid, blindheid en verlamings. Die resultate van hierdie ondersoek word deur die kliniese tegnoloog geïnterpreteer en gerapporteer ter ondersteuning of bevestiging van 'n diagnose deur 'n geneesheer. Rekenaargesteunde digitale registreerstelsels is 'n onlangse toevoeging tot die tradisionele registrasie van impulse op papier (Hart, 1996).

2.4 Die taak van die kliniese tegnoloog as professionele gesondheidswerker in Suid-Afrika

Die taak van die kliniese tegnoloog word, soos in die geval van die ander gesondheidsberoep in Suid-Afrika, in die Staatskoerant beskryf as handeling wat by hierdie beroep tuishoort. Elke beroep wat by die Suid-Afrikaanse Mediese en Tandheekkundige Raad registreer, word deur wetgewing toegelaat om sekere take te verrig en word tot sekere take beperk. Die take of die beskrywing van die omvang van die take van die kliniese tegnoloog is in die Staatskoerant No 13137 van 5 April 1991 gepubliseer onder die opskrif: "Regulasies wat die omvang van die beroep kliniese tegnologie omskryf". Hierdie regulasies bepaal dat kragtens

artikel 33(1) van die Wet op Geneeshere, Tandartse en Aanvullende Gesondheidsberoepes 1974 (Wet 56 van 1974), op aanbeveling van die Suid-Afrikaanse Geneeskundige en Tandheelkundige Raad sekere handelingte bepaal word as handelingte wat by die toepassing van die wet geag word handelingte te wees wat by die beroep kliniese tegnologie tuishoort.

2.4.1 Statutêre beroepsoms krywing

Die regulasies wat die omvang van die beroep kliniese tegnologie omskryf is as volg geformuleer:

- (a) Die kliniese tegnoloog in die algemeen:
 - i Die uitvoer in samewerking met 'n geneesheer van kliniese ondersoekprosedures met behulp van toepaslike apparaat en tegnieke.
 - ii Die uitvoer van korrektiewe en terapeutiese prosedures in samewerking met 'n geneesheer.

- (b) Hierdie wet beskryf ook spesifiek watter groep take behoort tot elk van die verskillende kategorieë van kliniese tegnologie:
 - i Kardiologie:

Die uitvoer van nie-indringende spesiale prosedures en die assistering van 'n geneesheer met die hantering van elektroniese apparaat wat gebruik word gedurende indringende prosedures met die doel om data in te win ten einde 'n diagnose te ondersteun of te bevestig of 'n spesifieke hartsiekte te identifiseer.
 - ii Kardiovaskulêre Perfusie:

Die gebruik van ekstrakorporeale apparaat om die pasiënt se bloedsomloop en respiratoriese funksie tydelik oor te neem of te ondersteun.
 - iii Kritieke Sorg:

Die ondersteuning van die geneesheer by die hantering van lewensondersteunende toerusting in kritiekesorgsituasies.

- iv **Nefrologie:**
Die uitvoer van ekstrakorporeale prosedures op die gebied van nefrologie asook die toepassing van aforese met behulp van die toepaslike apparaat.
- v **Neurofisiologie:**
Die uitvoer van elektrofisiologiese prosedures, asook toetse op die brein, sensuweestelsel en spiersisteem van die pasiënt.
- vi **Pulmonologie:**
Die uitvoer van longfunksie-ondersoeke met behulp van elektroniese en gerekenariseerde toerusting ten einde die diagnose van 'n respiratoriese siekte te ondersteun en te bevestig.
- vii **Reproduktiewe Biologie:**
Die evaluering en bepaling van die omvang, aard en graad van onvrugbaarheid by ouerpere met die oog op die diagnose deur 'n geneesheer en die uitvoer van prosedures om suksesvolle swangerskap te bewerkstellig.

2.4.2 Taakomsyrywing deur werkgroep

Die taak van die kliniese tegnoloog is in Oktober 1994 omskryf deur werkgroep by 'n werkwinkel wat by die M.L. Sultan Technikon in Durban gehou is. Hierdie groep was verteenwoordigend van die hele beroep, aangesien hulle geïdentifiseer en benoem is deur 'n Opleidingskomitee van die Beroepsraad vir Kliniese Tegnologie, die Suid Afrikaanse Vereniging van Kliniese Tegnoloë en die Vrystaatse Technikon, die Kaapse Technikon en M.L. Sultan Technikon. Die werkgroep het bestaan uit verteenwoordigers van al sewe die spesialiskategorieë van die beroep, lede van die Beroepsraad, lede van die Nasionale Bestuur van die Vereniging, sowel as verteenwoordigers van die mediese beroep en akademiese personeel van die drie betrokke teknikon. Hierdie groep het van die DACUM ("design a curriculum") metode gebruik gemaak vir die kurrikulering van 'n nuwe opleidingsprogram vir die beroep kliniese tegnologie. As deel van hierdie kurrikuleringsoefening moes die pligte en take van die kliniese tegnoloog eers bepaal word sodat vasgestel kon word wat 'n kliniese tegnoloog moet kan doen nadat hy opgelei is. Die onderstaande is eenparig deur die groep aanvaar as pligte en take van 'n kliniese tegnoloog:

'n Kliniese tegnoloog moet in staat wees om sekere pligte ("duties") te kan verrig wat weer in verskillende take ("tasks") ingedeel word wat met elke plig geassosieer word. Hierdie pligte en take word deur 'n aksiewerkwoord ("action verb") aangedui, aangesien dit volgens die DACUM metode moet pas in 'n sin wat lui:

"'n Kliniese tegnoloog moet kan.....".

Die groep het die volgende werkwoorde geïdentifiseer wat die pligte van die beroep verteenwoordig:

- uitvoer ("perform"),
- analiseer ("analyse"),
- kommunikeer ("communicate"),
- kwaliteit beheer ("control quality"),
- bestuur ("manage"),
- oplei ("train"),
- navors ("research").

(Slegs Engelse werkwoorde is deur die groep geïdentifiseer)

Die take wat geïdentifiseer is wat by elke plig behoort, is die volgende:

Uitvoer: klinies evalueer, prosedures selekteer, pasiënt voorberei, toerusting voorberei, prosedures uitvoer, fisiologiese metings neem, evalueer, gebeure beheer, pasiënt hanteer, medikasie voorskryf.

Analiseer: toets/ondersoek analiseer, resultate observeer/registreer, resultate integreer/korreleer, resultate vergelyk met normale, diagnose maak, afleidings maak, resultate rapporteer, kontroleer, resultate beoordeel.

Kommunikeer: pasiënt oriënteer, kommunikeer met kollegas, kommunikeer met bestuur, kommunikeer met administrasie, neem deel in 'n span, onderhandel met ander, pasiënte adviseer, skriftelik en mondeling rapporteer, ander onderrig, pasiënte ondervra, 'n rekenaar gebruik.

Kwaliteit beheer: toerusting onderhou, standarde toepas, veiligheidsmaatreëls toepas, kwaliteit evalueer, kennis van toerusting opdateer, toerusting opstel.

Bestuur: personeel bestuur, leierskap voorsien, personeel motiveer, personeel adviseer, toesig hou oor personeel, prosedures beplan, pligte delegeer, krisisse hanteer, personeelontwikkeling bevorder, rekords hou, statistieke rapporteer, begrotings beplan, take skeduleer, voorraad beheer.

Oplei: opleiding gee in mediese etiek, studente onderrig, indiensopleiding behartig, studente oplei, sorg vir gestruktureerde voortgesette ontwikkeling, studente evalueer, studente adviseer/oriënteer, opleidingsprobleme oplos, gesondheidsowerhede konsulteer, sorg vir eie voortgesette ontwikkeling.

Navors: onderwerp indentifiseer, literatuuroorsig doen, protokol opstel, data versamel, inligting analiseer, resultate evalueer.

2.4.3 Beroepsvereniging se taakomskrywing

Die inligtingsbrochure van die Suid-Afrikaanse Vereniging van Kliniese Tegnoloë (SAVKT, 1986) verwys onder "persoonlike eienskappe" na die volgende met betrekking tot 'n kliniese tegnoloog: Die aspirant kliniese tegnoloog moet 'n aanleg vir wiskunde en wetenskap hê en netjies, metodies en besonder akkuraat wees. 'n Voorliefde om met mense te werk is nodig, aangesien 'n aangename en besorgde houding teenoor pasiënte openbaar moet word. Goeie kommunikasievermoëns is ook baie belangrik. 'n Aanvoeling vir elektroniese toerusting en presiesheid in die hantering daarvan is 'n verdere vereiste. Voorts word genoem dat spanwerk baie belangrik is en dat kliniese tegnoloë geestelik goed toegerus moet wees. Die kliniese tegnoloog moet ook toegewyd en eerlik wees, en nie foute begaan nie, aangesien sy optrede en bevindinge die pasiënt se toestand en behandeling kan beïnvloed. Die 1995 brochure van die SAVKT (SAVKT, 1995) definieer die kliniese tegnoloog as volg:"n persoon wat verantwoordelik is vir die uitvoer van kliniese ondersoekprosedures sowel as korrektiewe en terapeutiese prosedures met behulp van elektrofisiologiese toerusting en ander geskikte apparaat en tegnieke op pasiënte in samewerking met 'n mediese praktisyn".

2.4.4 'n Algemene taakomsyrywing vir gesondheidwerkers

Gesondheidswerkers wêreldwyd het dieselfde doel voor oë, naamlik om te voorsien in die gesondheidsbehoefte van hulle gemeenskap. Guilbert (1987:125) wys aan die hand van 'n wêreldwye opname oor die pligte ("functions") van geneeshere en verpleegkundiges daarop dat die pligte van gesondheidswerkers in die algemeen oor die hele wêreld neerkom op die volgende:

- voorsiening van behandeling
- voorsiening van voorkomende gesondheid
- beplanning van dienste (bestuur)
- gesondheidsopvoeding van die gemeenskap
- samewerking met ander dienste in die belang van algehele ontwikkeling
- opleiding van gesondheidswerkers
- deelname aan navorsing
- evaluering van eie aktiwiteite
- voortgesette ontwikkeling van eie vaardighede

Guilbert (1987:134) definieer die term "functions" as: "a set of activities, expected of a person by virtue of his position. (The function of a chairman is to 'preside over meetings')". Die navorser gebruik hier die term pligte as ekwivalent vir "functions", aangesien Guilbert (1987:135) aantoon dat 'n meer gedetailleerde beskrywing van die aktiwiteite ("activities") wat by elk van die pligte ("functions") hoort 'n kombinasie is van take soos die volgende:

"Check the availability of equipment needed for emergencies (drugs, instruments, beds), using a checklist".

"Distribute work among health personnel assigned to the emergency service".

"Reassure the mother of a child admitted to hospital".

"Handle the child gently".

Daar is nog veel meer wat as voorbeeld genoem kan word. 'n Ontleding van hierdie take toon dat die algemene vaardighede wat van die kliniese tegnoloog verwag word, verdeel kan word in intellektuele vaardighede, praktiese vaardighede en kommunikasievaardighede. Hierdie kognitiewe, psigomotoriese en affektiewe

vaardighede moet afsonderlik of in kombinasie teenwoordig wees om spesifieke take te kan uitvoer. Indien die taak van die kliniese tegnoloog in die lig van bogenoemde geëvalueer word, kan die bewering gemaak word dat sy pligte en take inpas by die algemene beskrywing van dié van gesondheidwerkers in die algemeen.

2.5 Die taak van soortgelyke gesondheidsberoep in die Verenigde State van Amerika

In die VSA bestaan geassosieerde gesondheidsberoep (Allied Health Occupations) wat take uitvoer wat soortgelyk is aan dié van die plaaslike beroep kliniese tegnologie. Sommige van hierdie beroepe registreer ook by rade soos kliniese tegnologie by die SAGTR registreer wat hulle dan lisensieer om hulle spesifieke beroep te beoefen (Allied Health Education Directory, 1994-1995). Dit geld egter nie vir al hierdie gesondheidsberoep nie. Die beroepe wat wel registreer, moet aan minimum opleidingstandaarde voldoen. Hierdie minimum standarde vir elke beroep word uiteengesit in 'n dokument wat bekend staan as die "Essentials" vir daardie beroep. Elke opleidingsprogram vir 'n spesifieke beroep word gemeet aan hierdie standaarddokument voordat erkenning verleen word vir registrasie van die persone wat die spesifieke opleidingsprogram gevolg het.

As voorbeeld kan die "Cardiovascular Technologists" gebruik word. Die "essentials" van hierdie beroep is ontwikkel en aanvaar deur 'n komitee wat bekend staan as die "Joint Review Committee on Education in Cardiovascular Technology" en is vervat in 'n dokument "Essentials and Guidelines of an Accredited Educational Program in Cardiovascular Technology". Die oorspronklike komitee in hierdie geval het bestaan uit 21 lede afkomstig van die volgende organisasies: American College of Cardiology; American Medical Association; American Society of Echocardiography; American College of Radiology; American Registry of Diagnostic Medical Sonographers; Grossmont College, El Cajon, California; American Society of Radiologic Technologists; Society of Diagnostic Medical Sonographers; National Alliance of Cardiovascular Technologists; Society of Non-Invasive Vascular Technology; American College

of Chest Physicians; American Cardiology Technologists Association; Santa Fe Community College, Gainesville, Florida; en die National Society for Cardiopulmonary Technology. Hierdie "essentials" is dan ook aanvaar deur ander organisasies wat direk betrokke is op die spesifieke gebied van geneeskunde. In hierdie geval was dit die spesialisgebied van kardiologie. Voorbeelde in hierdie geval is die American College of Cardiology; American College of Chest Physicians; American College of Radiology; American Institute of Ultrasound in Medicine; American Society of Echocardiography; National Society for Cardiovascular Technology/National Society for Pulmonary Technology; Society of Diagnostic Medical Sonographers; Society of Vascular Technology; en die Society for Vascular Surgery/International Society for Vascular Surgery. Hierdie benadering om erkenning aan 'n groep geassosieerde gesondheidswerkers te gee en om die standaard van opleiding te behaer, word deurgaans gevolg in die ander beroepe wat by die American Medical Association's (AMA) Council on Medical Education erkenning kry as "Allied Health Occupations".

2.5.1 Die verskillende beroepe se taakoms krywing, opleiding, toelatingsvereistes, kurrikulum en opleidingsinstansies

Opleidingsprogramme vir 'n groot verskeidenheid beroepe word aangebied by hospitale, universiteite, kolleges en ander instansies wat beroepsopleiding aanbied (150 Careers in the Health Care Field, 1993). Daar is dus ook soos in Suid-Afrika 'n teoretiese deel van die kursus wat deur 'n universiteit of kollege aangebied word en 'n praktiese ervaringonderrigkomponent wat by 'n hospitaal of kliniek deurloop moet word. 'n Graad of diploma word dan deur eersgenoemde instansie aan die kandidaat toegeken. Daar bestaan die volgende beroepe wat deur die AMA erken word wat vir hierdie studie relevant is.

2.5.1.1 "Cardiovascular Technologist"

[Hierdie groep toon 'n sterk ooreenkoms met die kategorie Kardiologie]

Die groep word sedert 1981 deur die AMA erken as geassosieerde gesondheidsberoep en die minimum opleidingstandaarde is in 1983 aanvaar. Hierdie groep voer diagnostiese ondersoeke uit op versoek van of op aanwysing ("direction") van 'n geneesheer in die volgende areas:

- i Invasiewe (indringende) kardiologie: Dit sluit prosedures soos kardiële kateterisasie, bloedgasbepalings en elektrofisiologie in.
- ii Nie-invasiewe (nie-indringende) Kardiologie: Dit sluit prosedures soos egokardiografie, oefeningstudies en elektrokardiografie in.
- iii Nie-invasiewe (nie-indringende) perifere vaskulêre studies: Dit sluit prosedures soos Doppler ultraklank, termografie en pletismografie in.

Opleiding is vanaf een tot vier jaar afhangende van die getal areas wat bestudeer word. Toelatingsvereistes tot die program is 'n hoërskool-diploma of kwalifikasie in 'n verwante kliniese gesondheidsberoep. Die kurrikulum bestaan uit vakke soos kardiiovaskulêre tegnologie, algemene en toegepaste wetenskappe, menslike anatomie en fisiologie, basiese farmakologie, basiese mediese elektronika en mediese instrumentasie. Opleidingsprogramme word aangebied in die state California, Washington, New York, Virginia, Ohio en Pennsylvania.

2.5.1.2 "Electroneurodiagnostic Technologist"

[Hierdie groep toon 'n sterk ooreenkoms met die kategorie Neurofisiologie]

Hierdie groep word sedert 1972 deur AMA erken as geassosieerde gesondheidsberoep en die minimum opleidingstandaarde is in 1973 aanvaar. Hierdie groep is opgelei in die registrasie en studie van die elektriese aktiwiteit van die brein en die senuweestelsel. Opleiding duur twaalf maande of meer en kan deel vorm van 'n graadkursus aan 'n kollege. Die toelatingsvereistes tot die program is 'n hoërskooldiploma. Die kurrikulum bevat vakke soos anatomie, fisiologie, neuroanatomie, elektronika, instrumentasie, persoonlike en

pasiëntveiligheid. Opleiding geskied in die state van Arizona, California, Florida, Illinois, Iowa, Massachusetts, Minnesota, New York, North Carolina en Pennsylvania.

2.5.1.3 "Perfusionist"

[Hierdie groep toon 'n sterk ooreenkoms met die kategorie Kardiovaskulêre Perfusie]

Hierdie groep bestaan sedert die middel 1950's en daar is tot die 1970's van indiensopleiding gebruik gemaak. Die minimum opleidingstandaarde is in 1980 deur die AMA aanvaar. Hierdie tegnoloë voer ekstrakorporeale sirkulasie uit gedurende opehartchirurgie en verseker die veilige beheer van fisiologiese funksies deur die nodige veranderlikes te monitor. Die perfusietegnoloog dien ook bloedprodukte, narkosemiddels en drogerij toe tydens kardiopulmonêre omleidingsprosedures. Die opleidingsprogramme duur een of twee jaar afhange van die spesifieke program. Die toelatingsvereistes tot die programme verlang 'n agtergrond in mediese tegnologie, respiratoriese terapie of verpleging met vakke soos anatomie, patologie, fisiologie, chemie, farmakologie en fisika. Opleidingsprogramme dek hartlongperfusie van volwassenes, kinders en babas sowel as langtermyn ekstrakorporeale ondersteuning, monitering en toepassing van gespesialiseerde tegnologie. Opleidingsprogramme word aangebied in die state California, Connecticut, Columbia, Illinois, Iowa, Kansas, Louisiana, Massachusetts, Missouri, New Jersey, New York, Ohio en Oregon.

2.5.1.4 "Respiratory Therapist" en "Respiratory Therapy Technician"

[Hierdie twee groepe toon nie 'n sterk ooreenkoms met 'n kategorie van kliniese tegnologie nie]

Voor 1972 het die AMA indiensopleidingsprogramme van 18 maande lank goedgekeur vir persone wat bekend was as "inhalation therapy technicians", maar minimum opleidingstandaarde is in 1977 aanvaar vir altwee hierdie groepe. Die terapeut pas wetenskaplike kennis toe in die hantering van kliniese probleme in die respiratoriese versorging van pasiënte. Hulle bepaal of voorgeskrewe respiratoriese sorg toepaslik is en ontwikkel hierdie sorg planmatig. Hulle berei

toerusting voor vir gebruik en voer terapeutiese prosedures uit soos longfisioterapie, intermitterende positiewe drukventilasie ("IPPB"), spirometrie, nebulisasie, meganiese ventilasie, arteriële bloedgasanalise en resussitasie. Hulle assisteer die geneesheer met die uitvoer van spesiale prosedures op pasiënte in die kliniese laboratorium, prosedurekamer, kritieke sorgeenheid en operasiesaal. Die terapeut se opleiding duur twee jaar wat lei tot 'n "associate degree" of in enkele gevalle 'n "Baccalaureate" graad. Die tegnikus ontvang een jaar indiensopleiding waarna die gesertifiseerde tegnikus 'n afsonderlike eksamen kan aflê om te registreer as 'n terapeut. Die tegnikus se taak is beperk tot die nie-kritieke respiratoriese prosedures op pasiënte en word onder toesig van die terapeut uitgevoer. Toelatingsvereistes vir al twee hierdie programme is 'n hoërskooldiploma. Studente bestudeer die biologiese en fisiese wetenskappe sodat 'n begrip van die funksie van die asemhalingsstelsel verkry kan word met vakke soos anatomie, fisiologie, mediese terminologie, chemie, wiskunde, mikrobiologie, fisika, terapeutiese prosedures en kliniese medisyne. Daar word ook vakke uit die sosiale wetenskappe soos sielkunde, kommunikasiekunde, en mediese etiek bestudeer. Daar is opleidingsprogramme in die state Alabama, Arizona, Wisconsin, Wyoming en California.

2.5.2 Ooreenkomste met Kliniese Tegnologie

Die "Electroneurodiagnostic technologist", "Cardiovascular Technologist" en die "Perfusionist" se taakomschrywing en opleiding toon sterk ooreenkomste met dié van die kliniese tegnoloog in Neurofisiologie, Kardiologie en Kardiovaskulêre perfusie. Die "Respiratory therapist" en "Technician" se beroepskomschrywing bevat sekere take wat behoort tot die kategorie Kritiekesorg en ander wat behoort tot die kategorie Pulmonologie. Die belangrike funksie van longfisioterapie behoort egter in Suid-Afrika nie tot die beroep kliniese tegnologie nie, maar tot die beroep Fisioterapie.

2.5.3 Verskille met Kliniese Tegnologie

Die kliniese tegnoloog in Nefrologie se taak word in die VSA deur 'n geregistreerde "Nephrology nurse" beoefen wat gebruik maak van die hulp van 'n "dialysis

technician" wat geen registrasievereistes het nie. Hierdie verpleegkundige is verantwoordelik vir die totale fisiese en emosionele versorging van die pasiënt wat dialise ontvang sowel as pre- en post- chirurgiese versorging van ontvangers en donors van niere by nieroorplantings. Uit beperkte inligting beskikbaar maak die navorser die afleiding dat die kliniese tegnoloog in Reproductiewe Biologie se taak nie in die VSA deur 'n persoon met soortgelyke opleiding uitgevoer word nie.

HOOFSTUK 3

DIE BESTAANDE OPLEIDINGS- EN EVALUERINGS-PRAKTYK

3.1 Huidige opleidingstrukture in Kliniese Tegnologie

Kliniese tegnoloë word in Suid-Afrika deur middel van 'n koöperatiewe sisteem opgelei. Die instansies wat aan hierdie proses deelneem, is die Beroepsraad vir Kliniese Tegnologie, die teknikons en die goedgekeurde opleidingseenhede by hospitale. Die persone wat betrokke is by die opleiding, is die lektore van die teknikons, die eksaminatore en die opleiers in die opleidingseenhede. Die opleiding bestaan uit 'n teoretiese periode by die teknikon en 'n praktiese ervaringsonderrigperiode by die opleidingseenheid.

3.1.1 Die Beroepsraad

Die Beroepsraad vir Kliniese Tegnologie van die Suid-Afrikaanse Geneeskundige en Tandheelkundige Raad (SAGTR) is die statutêre liggaam wat verantwoordelik is vir die beheer oor die beroep kliniese tegnologie. Dit is die Beroepsraad se taak om die standaard van praktykvoering te beheer en die publiek te beskerm teen wanpraktyke deur kliniese tegnoloë. As deel van hierdie reguleringsfunksie is die Beroepsraad ook verantwoordelik vir die handhawing van die standaard van opleiding van kliniese tegnologie studente.

3.1.2 Samestelling van die Raad

Die Beroepsraad bestaan uit vyf kliniese tegnoloë wat vir 'n termyn van vyf jaar verkies word deur al die geregistreerde kliniese tegnoloë. Die verkiesing van die lede word volgens standaardprosedure van die SAGTR gedoen en neem nie in ag tot watter van die sewe spesialiskategorieë die kandidate behoort nie. Die Raad bestaan verder uit twee geneeshere waarvan een deur die SAGTR en die ander deur die Minister van Gesondheid aangewys word, sowel as 'n

Assistentregistrator van die SAGTR. Die verkose Beroepsraad se Voorsitter en Ondervoorsitter word deur die vyf kliniese tegnoloë uit hulle eie geledere verkies.

3.1.3 Die eerste Beroepsraad

Die Eerste Beroepsraad van 1982 en die Tweede Beroepsraad van 1987 se vyf lede het tot die kategorieë Pulmonologie (twee), Neurofisiologie (een), Kardiovaskulêre Perfusie (een) en Kardiologie (een) behoort. Die vyfde kategorie Nefrologie was dus nie direk in die Raad verteenwoordig nie. Die Derde Beroepsraad van 1992 se lede het tot die kategorieë Pulmonologie (twee), Kardiovaskulêre Perfusie (een), Kardiologie (een) en Nefrologie (een) behoort. Twee van die lede was ook geregistreer in Kritieke Sorg as tweede kategorie. Aangesien die kategorie Neurofisiologie nie verteenwoordig was nie, is 'n lid vanuit die genomineerdes gekoöpteer. Een van die twee aangewysde geneeshere van die Beroepsraad was die hoof van 'n reprodktiewe biologie-eenheid en het dus gekompenseer vir die afwesigheid van 'n kliniese tegnoloog uit die kategorie.

3.1.4 Die Beroepsraad se eerste taak

Dit was die taak van die eerste Beroepsraad om toe te sien dat 'n kurrikulum vir 'n Nasionale Diploma vir die beroep opgestel word. Die Nasionale Diploma moes voldoen aan die voorskrifte van die Departement van Nasionale Opvoeding vir 'n driejaardiploma aan 'n technikon en het bestaan uit twaalf vakke plus ervaringsonderrig. Die bestaande Nasionale Diploma vir laboratoriumtegnologie is gekies as 'n vertrekpunt, aangesien dit 'n paramediese beroep was wat reeds by die SAGTR geregistreer was. Kliniese tegnologiëstudente kon by die eerste ses vakke van dié kursus inskakel. Leerplanne is deur die Vereniging van Kliniese Tegnoloë met die hulp van lede van die beroep opgestel vir twee nuwe vakke, naamlik Biomediese Apparaat & Metodiek Algemeen II (vak 7) en Kliniese Praktyk Algemeen II (vak 8) met algemene inhoud wat direk op die beroep betrekking het. Alle studente sou hierdie agt vakke deurloop voordat met die vier vakke van elk van die spesialis-kategorieë begin word. Die leerplanne vir die spesialisvakke Biomediese Apparaat III (vak 11) en Kliniese praktyk III (vak 12) vir elk van die vyf bestaande kategorieë, naamlik Kardiologie, Pulmonologie, Kardiovaskulêre

Perfusie, Nefrologie en Neurofisiologie, is opgestel. Toe die kategorieë Kritieke Sorg en Reproductiewe Biologie in 1986 bygevoeg is, is laasgenoemde vakke se leerplanne ook vir hierdie twee kategorieë opgestel.

3.1.5 Die Beroepsraad se tweede taak

Die ander taak wat die Raad moes uitvoer, was die opstel van 'n Beroepsomschrywing vir die beroep. Hierdie dokument sou 'n amptelike beskrywing wees van die beroepsveld of taak van die kliniese tegnoloog. Dit is ook 'n kort omschrywing van die spesialiteitsveld waarbinne elke kategorie sy taak uitvoer. Hierdie dokument speel 'n belangrike rol in die regulering van die beroep en in die beplanning van opleiding aangesien dit bepaal watter take deur die kliniese tegnoloog uitgevoer word. 'n Ander dokument wat opgestel is, is die Handeling en Versuime (SAGTR,1987) wat die etiese gedrag van die kliniese tegnoloog beskryf en wat omstandighede beskryf wanneer die Raad dissiplinêr teen 'n kliniese tegnoloog sou kon optree.

3.1.6 Die opleidingseenhede

'n Eenheid by 'n hospitaal wat studente in 'n spesifieke kategorie wil oplei, doen by die Beroepsraad aansoek om goedkeuring. Voordat goedkeuring vir opleiding verleen kan word, stuur die Beroepsraad 'n kundige persoon of persone (gewoonlik 'n kliniese tegnoloog of tegnoloë wat in die spesifieke kategorie geregistreer is) om dié eenheid te inspekteer en 'n aanbeveling in dié verband aan die Beroepsraad te doen. Die volgende kriteria word deur die SAGTR gebruik vir die goedkeuring van eenhede vir opleiding van kliniese tegnoloë:

- i 'n Goedgekeurde eenheid moet oor die fasiliteite beskik wat deur die Beroepsraad vir Kliniese Tegnologie en die Raad nodig geag word vir die opleiding van student kliniese tegnoloë tot die standaard van die Nasionale Diploma in Kliniese Tegnologie, volgens die leerplanne van daardie diploma.

- ii 'n Goedgekeurde eenheid moet 'n voltydse kliniese tegnoloog wat geregistreer moet wees in die kategorie waarin studente opgelei sal word, en wat ten minste drie jaar praktiese ondervinding het, in diens hê.
- iii 'n Goedgekeurde eenheid moet een geregistreerde kliniese tegnoloog vir elke vier student kliniese tegnoloë in diens hê.
- iv Die Beroepsraad vir Kliniese Tegnologie en die Raad het die reg om die eenheid te eniger tyd wat hulle verlang, te inspekteer.
- v 'n Geregistreerde mediese spesialis wat deur elke opleidingseenheid aangewys word, word verantwoordelik gehou vir die reëlings in verband met die aanbieding van vakke 9 en 10 van die Nasionale Diploma in Kliniese Tegnologie.
- vi 'n Kliniese tegnoloog geregistreer in die betrokke kategorie, en met ten minste drie jaar praktiese ondervinding, word deur elke opleidingseenheid aangewys en verantwoordelik gehou vir die reëlings in verband met die indiensopleiding en aanbieding van vakke 11 en 12 van die Nasionale Diploma in Kliniese Tegnologie.

Opmerking:

'n Inrigting wat aansoek doen om goedkeuring as 'n eenheid vir die opleiding van kliniese tegnoloë, moet aan die Raad volledige besonderhede verstrek rakende die eenheid se betrokke personeel, apparaat, toerusting, pasiëntgevalle en volume, en enige ander tersaaklike inligting wat die Beroepsraad vir Kliniese Tegnologie in staat kan stel om die aansoek behoorlik te oorweeg. (SAGTR, 1986)

Omdat kliniese tegnologie gekoppel is aan die gebruik en aanwending van moderne mediese toerusting, is hierdie eenhede hoofsaaklik by hospitale wat spesialisbehandeling aan pasiënte bied. Daar is dus slegs opleidingseenhede in akademiese hospitale in die groot stede in Suid-Afrika.

3.1.7 Herinspeksies van opleidingsseenhede

Daar word wel van tyd tot tyd herinspeksies van eenhede gedoen, maar die navorser is nie bewus van sodanige inspeksie vanaf 1986 tot 1994 by die eenheid waaraan hy verbonde was nie en kan hom dus nie uitspreek oor die vorm wat dit

gewoonlik aanneem nie. Die navorser het wel eenmaal op versoek van die Beroepsraad saam met 'n mediese spesialis 'n eenheid geïnspekteer wat aansoek gedoen het vir opleiding. Die inspeksie het die vorm aangeneem van 'n begeleide toer en algemene vrae aan diegene wat teenwoordig was. Die kern van die verslag aan die Beroepsraad was dat aangesien die eenheid toegerus was met al die standaardtoerusting en 'n geregistreeerde kliniese tegnoloog en geneesheer in diens gehad het wat bereid was om verantwoordelikheid vir opleiding te aanvaar, daar aanbeveel is dat opleidingstatus verleen word. In hierdie geval was daar dus geen evaluering van die kliniese tegnoloog of die geneesheer se bekwaamheid as opleiers nie.

3.1.8 Goedgekeurde opleidingseenhede

Die volgende hospitale het goedgekeurde opleidingseenhede en doen opleiding in die aangeduide getal van die sewe spesialiskategorieë van kliniese tegnologie:

<u>Hospitaal</u>	<u>Spesialiskategorieë</u>
Universitas Hospitaal, Bloemfontein (Nasionale Hospitaal ingesluit by 2 kategorieë) (Pelonomie Hospitaal ingesluit by 4 kategorieë)	7
H F Verwoerd Hospitaal, Pretoria	7
1 Militêre Hospitaal, Pretoria	3
Wentworth Hospitaal, Durban	4
Baragwanath Hospitaal	2
J G Strydom Hospitaal, Johannesburg	3
Johannesburg Hospitaal, Johannesburg	6
Nasionale Sentrum vir Bedryfsiektes, Johannesburg	1
Tygerberg Hospitaal, Parow	7
Groote Schuur Hospitaal, Kaapstad (Rooi Kruis Kinderhospitaal ingesluit by 2 kategorieë)	6

3.1.9 Persone verantwoordelik vir opleiding in goedgekeurde opleidingseenhede

Volgens die regulasies van die SAGTR (sien 3.1.6) is 'n spesialisgeneesheer in elk van die goedgekeurde eenhede verantwoordelik vir die aanbieding van die vakke Anatomie en Fisiologie III (vak 9) en Patofisiologie III (vak 10). 'n Geregistreerde kliniese tegnoloog, met drie jaar ervaring, is verantwoordelik vir die praktiese en teoretiese opleiding van studente in elk van die goedgekeurde eenhede. Dit sluit onderrig in die vakke Biomediese Apparaat III (vak 11) en Kliniese Praktyk III (vak 12) in. Hierdie tegnoloog, gewoonlik die mees senior persoon in die afdeling, kan self die teoretiese en praktiese opleiding aanbied of/en spesifieke ondergeskiktes opdrag gee om die opleiding aan te bied.

3.1.10 Voorskrifte van die Raad met betrekking tot opleiding

Daar word geen voorskrifte deur die Beroepsraad aan die eenhede verskaf met betrekking tot metodes van opleiding en onderrig nie. Daar word ook nie opleidingdoelwitte of riglyne vir die evaluering van studente voorsien nie.

3.1.11 Metodes van opleiding

Aangesien daar nie spesifieke opleidingsposte in die opleidingseenhede by hospitale bestaan nie, moet die meeste opleiers opleiding as 'n deel van hulle daaglikse werklas behartig. Die aanbieding van die praktiese opleiding die teoretiese komponent van die vakke Biomediese Apparaat III (vak 11) en Kliniese Praktyk III (vak 12) berus by die kliniese tegnoloog wat verantwoordelik is vir opleiding in 'n spesifieke opleidingseenheid. Die studente word opgelei deur middel van lesings, die demonstrasie van prosedures aan die student; deur observasie deur die student terwyl prosedures op pasiënte uitgevoer word; en deur die uitvoer van prosedures deur die student onder direkte toesig van opleiers. Soos studente se vaardigheid verbeter, word meer roetinetwerk deur hulle verrig en word hulle deel van die eenheid se daaglikse dienslewering aan die pasiënt. Aangesien studente in die meeste gevalle deur hospitale in diens geneem word,

word hulle dus vir hulle dienslewering vergoed. Daar is egter gevalle waar studente as gevolg van 'n tekort aan poste sonder vergoeding opleiding ontvang en diens lewer. Behoorlike toesig oor studente deur die opleiers as gevolg van die ernstige tekort aan gekwalifiseerde tegnoloë is nie altyd moontlik nie. Studente moet gedurende hulle opleiding 'n logboek hou van hulle ervaringsopleiding waarin alle teoretiese en praktiese opleiding aangeteken word. Hierdie logboek moet aan die einde van die ervaringsonderrigperiode by die betrokke teknikon ingehandig word. Die formaat van die logboeke word deur die betrokke teknikon bepaal aangesien daar nie 'n standaard logboek deur die Beroepsraad voorgeskryf word nie.

3.1.12 Opleiding van opleiers

Daar word nie deur die Beroepsraad vereis dat opleiers enige spesifieke opleiding of kwalifikasie vir hulle opleidingstaak hoef te hê nie, behalwe registrasie in hul spesifieke kategorie en drie jaar ondervinding. Die gebrek aan opleiding van opleiers is nie beperk tot die beroep kliniese tegnologie nie, maar blyk 'n algemene probleem te wees in die industrie wat gebruik maak van ervaringsonderrig. In hierdie verband kan verwys word na die verslag van die Suid-Afrikaanse Vereniging vir Koöperatiewe Opleiding ná die Agtste Wêreldkongres oor Koöperatiewe Opleiding in 1993 in Dublin, Ierland (SAVKO, 1994:2), wat aanvoer dat mentors nie die totale inhoud van die akademiese komponent, die studente se beroepsverwagtinge, of die opleidingsdoelstellings van hul maatskappy ken of verstaan nie. Daar word dan ook deur SAVKO aanbeveel dat formele opleiding deur die teknikon aan opleiers verskaf word sodat doelwitgerigte opleiding aan studente gebied kan word.

3.1.13 Kursusstruktuur

Die Nasionale Diplomakursus bestaan uit 12 maande teoretiese opleiding en 24 maande praktiese opleiding. Die twaalf maande teoretiese opleiding word voltyds aan 'n teknikon deurloop. Al die studente deurloop gedurende hierdie 12 maande saam die eerste 8 vakke van die kursus ongeag die spesialiskategorie wat hulle

kies. Hierdie teoretiese deel van die kursus wat ook praktika insluit, is dus die algemene deel van die kursus en sien so daar uit:

<u>Eerste semester</u>		<u>Tweede semester</u>	
Anatomie en Fisiologie (vak 1)		Berekeninge en Statistiek	(vak 5)
Fisika	(vak 2)	Biofisika	(vak 6)
Chemie	(vak 3)	Biomediese apparaat & Metodiek II	(vak 7)
Patologie	(vak 4)	Kliniese Praktyk II	(vak 8)

Gedurende die tweede jaar word ervaringsonderrig in 'n goedgekeurde opleidingseenheid in een van die sewe spesialiskategorieë verskaf en aan die einde van die tweede jaar word die twee vakke Anatomie & Fisiologie III (vak 9) en Patofisiologie III (vak 10) van die spesialiskategorie geskryf.

Gedurende die derde jaar duur ervaringsonderrig voort en aan die einde van die jaar skryf die studente die vakke Biomediese Apparaat III (vak 11) en Kliniese Praktyk III (vak 12) van die spesialiskategorie. 'n Nasionale Diploma in Kliniese Tegnologie word dan deur die teknikon aan die student toegeken.

'n Verpligte vierde internjaar in 'n goedgekeurde eenheid word deur die Beroepsraad vereis voordat registrasie by die SAGTR verkry kan word.

3.1.14 Leerplanne

Die praktiese en teoretiese opleiding gedurende die ervaringsonderrig word gedoen aan die hand van 'n leerplan waarin vakinhoud aangedui word. Die leerplanne verwys ook na spesifieke handboeke wat vir studiedoeleindes gebruik kan word. Daar is nie amptelike opleidingsgidse beskikbaar vir opleiers of studente met spesifieke opleidingsdoelwitte nie. Elke eenheid doen dus opleiding op hulle eie manier met of sonder hulle eie opleidingsdoelwitte.

3.1.15 Die Technikons

Daar is tans drie teknikons betrokke by die aanbieding van die kursus. Dit is die Kaapse Technikon in Kaapstad, die Vrystaatse Technikon in Bloemfontein en M L Sultan Technikon in Durban. Die teknikons is verantwoordelik vir die aanbieding van die teoretiese komponent van die kursus en toesighouding oor opleiding gedurende die ervaringsorderrigperiode. Die praktyk het egter bewys dat teknikons nie hierdie toesighoudingsfunksie doeltreffend uitvoer nie (Laubscher,1993:117). Opleiers doen dus in die meeste gevalle ervaringopleiding sonder gereelde of enige besoek van die betrokke technikon.

3.1.16 Die SAVKT

Die Suid Afrikaanse Vereniging van Kliniese Tegnoloë (SAVKT) het sedert 1975 'n primêre rol gespeel in die ontstaan en ontwikkeling van die beroep kliniese tegnologie. Die Vereniging se lede was verantwoordelik vir die opstel van die kurrikulum en sillabusse van die kursus en is steeds aktief besig met aanpassings ter verbetering van die opleidingsprogram.

3.2 Bestaande evalueringspraktyk

Onderrig en evaluering van die eerste agt vakke van die kursus gedurende die eerste jaar, word in die meeste gevalle deur voltydse personeel van die betrokke technikon behartig. In sommige gevalle word kliniese tegnoloë as tydelike personeel gebruik om die vakke Biomediese Apparaat en Metodiek II Algemeen (vak 7) en Kliniese Praktyk II Algemeen (vak 8) aan te bied en te evalueer. Vir die vakke Anatomie & Fisiologie III (vak 9) en Patofisiologie III (vak 10) word mediese spesialiste uit die spesifieke spesialisgebied van die bepaalde kategorie aangewys om as eksterne eksaminatore en moderatore op te tree. Kliniese tegnoloë is uitsluitlik verantwoordelik vir die eksaminering en moderering van die twee finalejaarkvakke Biomediese Apparaat III (vak 11) en Kliniese Praktyk III (vak 12) in elk van die sewe kategorieë. Voordat teknikons in 1987 outonoom geword het, was daar vir laasgenoemde vier vakke in elke kategorie 'n nasionale eksaminator

en 'n nasionale moderator. Sederdien stel elke technikon egter sy eie eksaminatore en moderatore vir hierdie vakke aan. Dit is met betrekking tot laasgenoemde twee vakke wat die hipotese in 1.2 gestel word dat die toetsitems nie noodwendig toets wat getoets behoort te word nie. Daar word dus in in hierdie studie 'n analise van toetsitems uit hierdie vraestelle gedoen .

3.2.1 Teoretiese komponent

Aan die einde van die tweede jaar, word die vakke Anatomie en Fisiologie III (vak 9) en Patofisiologie III (vak 10) geskryf. 'n Jaarpunt vir elk van hierdie twee vakke word deur die verantwoordelike spesialisgeneesheer aan die technikon verskaf en maak 50% van die finale eksamenpunt uit. Die ander 50% van die punt word verwerf deur die skryf van 'n teoretiese vraestel wat deur die betrokke eksaminator opgestel word. Aan die einde van die derde jaar word die vakke Biomediese Apparaat III (vak 11) en Kliniese Praktyk III (vak 12) geskryf wat deur 'n kliniese tegnoloog opgestel word. Hierdie twee vakke tel 50% van die finale eksamenpunt vir die verwerwing van die Nasionale Diploma in Kliniese Tegnologie.

3.2.2 Praktiese komponent

Aan die einde van die derde jaar, na twee jaar praktiese opleiding word 'n jaarpunt deur die kliniese tegnoloog verantwoordelik vir opleiding in die eenheid aan die student toegeken. Hierdie jaarpunt, maak 50% van die finale eksamenpunt uit. Die ander 50% van die finale eksamenpunt word verwerf deur die skryf van teoretiese vraestelle vir die vakke Biomediese Apparaat III (vak 11) en Kliniese Praktyk III (vak 12) wat deur die eksaminator opgestel word, soos in 3.2.1 gemeld. 'n Logboek wat as bewys dien van die student se praktiese opleiding en wat deur die opleier gesertifiseer word, behoort by die technikon ingedien te word

Hierdie studie handel dus oor drie aspekte van evaluering waarby kliniese tegnoloë betrokke is, naamlik die bestaande teoretiese evalueringspraktyk met betrekking tot die twee vakke Biomediese Apparaat III (vak 11) en Kliniese Praktyk III (vak 12), en of opleiers gebruik maak van opleidingsdoelwitte vir die praktiese

opleiding, en die metodes wat opleiers gebruik om die jaarpunt toe te ken aan die einde van die praktiese opleiding.

Die navorser maak in hierdie studie gebruik van 'n vraelys aan opleiers om te bepaal watter metodes deur opleiers gebruik word om die jaarpunt vir praktiese vaardighede toe te ken, en om te bepaal of opleiers van opleidingsdoelwitte gebruik maak vir opleiding (hoofstuk 6).

3.3 Literatuurstudie oor aanvaarde evalueringspraktyk met betrekking tot die evaluering van teoretiese leerinhoud en praktiese vaardighede

Vervolgens word verslag gelewer van 'n literatuurstudie wat ten doel gehad het die ondersoek na aanvaarde evalueringspraktyk met betrekking tot die evaluering van teoretiese leerinhoud en praktiese vaardighede.

3.3.1 Doelwitgerigte onderrig

Die stel van en strewe na onderrig- en leerdoelwitte is 'n algemeen aanvaarde didaktiese beginsel. Elke onderrig-leersituasie waarby 'n dosent en student betrokke is, het betrekking op die onderrig van die dosent en die leer van die student. Sonder duidelike rigting oor wat onderrig en wat geleer moet word, kan geen sekerheid bestaan dat die student geleer het wat die dosent wou gehad het geleer moes word deur die onderrig-leergeleenthede wat daarvoor geskep is nie (Hannah, 1979:96 en Malan & Du Toit, 1991:29). Die dosent moet weet waarheen hy met die leerder wil in sy onderrig en opleiding, sodat die dosent die leerders kan verander van persone wat nie weet nie en nie kan nie, na persone wat kundig en vaardig is ten opsigte van die dosent se betrokke vakterrein. Die situasie kan ontstaan dat 'n leerder skynkundigheid, skynvaardighede en skyngesindhede mag hê indien daar nie doelgerigte onderrig plaasvind nie (Malan & Du Toit, 1991:30). So 'n student ontvang dan 'n diploma of ander kwalifikasie wat sertifiseer dat hy aan sekere opleidingsvereistes voldoen en sekere dinge weet en kan doen, terwyl dit in werklikheid nie volledig waar is nie. Die onderrig moet dus aan die hand van duidelike leerdoelwitte geskied sodat dit vir die dosent en student duidelik is wat met die onderrig-leergebeure bereik wil word (Hannah, 1979:96). Guilbert

(1987:103) verwys na Mager se stelling dat: "If you are not certain of where you are going you may very well end somewhere else (and not even know it)". Ervaringsonderrig ("experiential training") wat in die werkplek plaasvind, moet ook aan die hand van opleidingsdoelwitte gedoen word. Met verwysing na die gesondheidsberoepe sê Guilbert (1987:105): "...members of the health team *must be trained specifically for the task they will have to perform,...*". Die student moet dus aan die einde van die opleiding, as resultaat van die opleiding, spesifieke take kan verrig. Hierdie resultaat van opleiding word deur Spady (1993:4) as 'n "outcome" beskryf. "An outcome is a demonstration of learning that occurs at the end of a learning experience. It is the result of learning which is a visible and observable demonstration of three things: Knowledge, combined with competence, combined with orientations. Orientations are the attitudinal, effective, motivational, and relational elements that constitute a performance".

Daar is tans 'n verskuiwing na beplanning van opleiding wat by die resultaat (outcome) van die opleiding begin (Spady,1993:5). Die kurrikulum word dus ontwerp nadat die resultaat geïdentifiseer is, in plaas van om die resultaat te beplan aan die hand van 'n bestaande kurrikulum. Hierdie "outcome-based education" benadering beweeg dus vanaf die tradisionele benadering na die transformasiemodel wat toekomstgerig is. Spady voer aan dat die transformasiemodel nie op kurrikulumresultate fokus nie, maar fokus op die student se sukses na sy opleiding: "...focused more on the broad role performance capabilities of young people and their ability to do complex tasks in real settings, in real situations, relating more directly to life" (Spady,1993:10). Die doel is dus om studente toe te rus met kennis en vaardighede (competencies) en oriëntasies wat nodig is vir sukses in die toekoms, en om programme te implimenteer wat maksimum leersukses aan alle studente verseker.

3.3.2 Klassifikasie van leerdoelwitte

Die bekendste klassifikasie van menslike vermoëns is deur Bloom en sy medewerkers gedoen en kan gebruik word om leerdoelwitte te formuleer (Bloom, *et al.* 1956). Volgens hierdie taksonomie word menslike vermoëns in in drie breë domeine ingedeel, naamlik die kognitiewe (intellektuele), die affektiewe

(gevoelsmatige), en die psigomotoriese (liggaamlike) domeine. Die kognitiewe domein word ingedeel in 6 vlakke, naamlik kennis, begrip, toepassing, analise, sintese en evaluering. Die psigomotoriese domein word ingedeel in 3 vlakke, naamlik die kognitiewe, inoefening en vaslegging, en outomatisasie. Die affektiewe domein word ingedeel in 5 vlakke, naamlik ontvangs, respondering, waardebeoordeling, organisasie en karakterisering. Die drie domeine van handeling is onlosmaaklik met mekaar geïntegreer en wanneer leerdoelwitte geformuleer word, moet eerstens bepaal word tot watter domein die leerprestasie behoort, en watter vlak van die domein die leerprestasie bereik. 'n Goed geformuleerde leerdoelwit omskryf die handeling wat die leerder moet kan uitvoer, en die voorwaardes waaronder hy dit moet kan doen (Malan & Du Toit,1991:37 en Hannah,1979:97).

3.3.3 Die verwantskap tussen leerdoelwitte en evaluering

Die stel van leerdoelwitte is die kern van die onderrig-leersituasie en dit vorm die grondslag vir doelmatige evaluering (Malan & Du Toit,1991:152). Evaluering is dus die instrument waarmee bepaal word in watter mate leerdoelwitte wat gestel is, deur die leerder bereik is. Leerdoelwitte beskryf die leerprestasie wat 'n leerder moet behaal en daarom moet daar vooraf bepaal word wat van die leerder verwag word en hoe evaluering gaan plaasvind om te bepaal of die student die bepaalde leerprestasie en dus leerdoelwitte bereik het. Die leerdoelwitte moet 'n beskrywing gee van die handeling ("behaviour") wat die leerder moet vertoon as bewys van bemeestering van die leerdoelwit (Hannah,1979:97). Die handeling ("behaviour") sluit alle verandering in van die intellektuele, emosionele en fisiese vermoëns van die leerder (Gronlund,1976:7). Wanneer verwys word na die professionele taak wat die gesondheidswerker moet kan uitvoer, voer Guilbert (1987:105) aan dat: "Defining the *professional tasks* of health personnel to be trained, the very basis of the educational objectives of training centres, is of crucial importance".

Die verwantskap tussen leerdoelwitte en evaluering kan stapsgewys as volg aangetoon word: Bepaal die taak wat uitgevoer moet word, onderrig die taak, en toets of die taak uitgevoer kan word. ("State the task, teach the task, and test the task") (Gronlund,1976:32 en Hannah,1979:124). Met verwysing na die

ontwikkeling van toetsitems om vir leerdoelwitte te toets, verwoord Mager (1983:3) dit as volg: "One prepares items in which the performance and the conditions match those of the objective to be assessed. In practice, this preparation is only a little more difficult than the telling".

In dié verband voer Hanna (1993:48) aan dat: "Thus instructional objectives should be stated in terms of terminal student performance".

Die verband tussen leerdoelwitte en evaluering kan as volg omskryf word:

Die leerdoelwit beskryf wat die leerder ná instruksie moet kan doen, wat die omstandighede is waaronder die handeling uitgevoer moet word, en wat die vlak van vaardigheid moet wees sodat die handeling aanvaarbaar is. Die evaluering toets of die leerder die handeling wat die leerdoelwit beskryf onder die spesifieke omstandighede en tot die verlangde vlak van vaardigheid kan uitvoer (Mager:1991,23).

3.3.4 Evaluering van leerprestasie

Evaluering van leerprestasie kan in drie evalueringsvorme ingedeel word, naamlik skriftelike evaluering, mondelinge evaluering en praktiese evaluering (Malan & Du Toit,1991:151 en Guilbert,1987:421). Hierdie evalueringsvorme word weer in evalueringwyses ingedeel. Boyce (1984:15) wys op vyf evalueringwyses, met heelwat ooreenstemming tussen hulle, wat gebruik kan word, naamlik:

- i formele en informele evaluering
- ii formatiewe en summatiewe evaluering
- iii kursuswerk ("coursework") wat deursoepende en terminale evaluering insluit
- iv proses- en produkevaluering
- v konvergerende ("convergent") en divergerende ("divergent") evaluering
- vi Hierby kan nog kriteriumgebaseerde en normgebaseerde evaluering gevoeg word (Hannah,1979:36; Ebel,1979:10; Malan & Du Toit,1991:204 en Gronlund,1976:18).

Formele evaluering bestaan uit toetse en eksamens, en informele evaluering bestaan uit onopvallende evaluering wat insig gee aangaande die leerder se houding en ontwikkeling.

Summatiewe evaluering is soos 'n eindeksamen nadat 'n vakkursus of semester of module afgehandel is en word gedoen met die oog op kwantifisering van leerprestasie deur simbole of persentasies. Dit is dus 'n formele en finale evaluering van die student se vlak van vermoëns nadat 'n bepaalde leerinhoud afgehandel is (Malan & Du Toit,1991:153; Hannah,1979:86 en Gronlund,1976:138).

Formatiewe evaluering is weer 'n deurlopende evaluering, wat kwalitatief en nie-afsluitend is. Dit word gebruik om vas te stel in hoe 'n mate die student die leerinhoud bemeester het en om terugvoer aan die student te gee met betrekking tot sy standaard van vaardigheid. Formatiewe evaluering word dan ook gebruik om 'n jaarpunt vir die student saam te stel en kan bestaan uit klastoetse, take wat uitgewerk word en praktika wat gedoen word (Malan & Du Toit,1991:153; Gronlund,1976:137 en Hannah,1979:85).

Evaluering van die leerproses gee volgens Boyce (1984:1.5) meer inligting oor hoe *die leerder geleer het, as oor die produk van die leergebeure. Producevaluering* daarenteen, gee inligting oor wat die leerder bereik het aan die einde van 'n kursus.

Konvergerende en divergerende evaluering het meer betrekking op twee denkstyle met betrekking tot die oplossing van 'n probleem. "...convergers when the problem has one clear-cut answer, and the divergers who use open-ended problems which allow them to use their own free-ranging ideas and encourage creativity and imagination" (Boyce,1984:15).

'n Normgebaseerde maatstaf verwys na die tipe evaluering waar 'n leerder se prestasie met byvoorbeeld dié van ander leerders in dieselde ouderdomsgroep, studiejaar of geslag vergelyk word. Die leerder se prestasie is dan relatief tot die

interne norm van die groep waaraan hy gemeet word. (Hannah,1979:34), (Ebel,1979:10; Malan & Du Toit,1991:204; Gronlund,1976:18 en Hanna, 1993:75).

Kriteriumgebaseerde evaluering, daarenteen, meet 'n leerder se prestasie aan 'n eksterne kriterium. Hierdie kriteriumgebaseerde maatstaf is onafhanklik van dié van die normgroep en is voorgeskryf vanuit die leerdoelwitte, sillabustemadoelstellings en doel van die betrokke vakkursus (Hannah,1979:36; Ebel,1979:10; Malan & Du Toit,1991:204; Gronlund,1976:18 en Hanna, 1993:75).

Normgebaseerde evaluering kan wel op 'n formatiewe wyse aangewend word, maar is nie toepaslik wanneer dit by summatiewe evaluering vir sertifiseringsdoeleindes kom nie (Malan & Du Toit,1991:205).

3.3.5 Skriftelike evaluering

Skriftelike evaluering is waarskynlik die bekendste vorm van toetsing en die metode wat die meeste gebruik word om leerprestasie te evalueer. Skriftelike evaluering kan in twee breë kategorieë verdeel word. Die eerste kategorie is waar die student die antwoord op 'n vraag moet verskaf. Hier is die metode van evaluering opstelvrae, kortvrae, oopboektoets en -eksamen, simulasië- en situasie-evaluering, werkopdragte en projekwerk (Ebel,1979:95). Die tweede kategorie van skriftelike evaluering is waar 'n student uit moontlike antwoorde wat verskaf word die waarskynlik korrekte antwoord moet kies. Hier word gebruik gemaak van waar- en onwaaritems, afparingsitems, meervoudigekeuse-items, korrekte-antwoorditems en beste-antwoorditems. Laasgenoemde metode staan bekend as objektiewe evaluering (Ebel,1979:44; Gronlund,1976:144; Malan & Du Toit,1991:171 en Guilbert,1987:4.31).

3.3.6 Mondelinge evaluering

Mondelinge evaluering is vanweë die subjektiwiteit daarvan histories aan die meeste kritiek blootgestel (Malan & Du Toit,1991:187). Malan & Du Toit verwys na Dreyer (1982) se omskrywing van mondeling evaluering: "...om die vermoë van 'n kandidaat te bepaal om 'op sy voete' te kan dink en om verbaal oor die besondere

vakterrein te kommunikeer". Malan kom tot die gevolgtrekking dat mondelinge evaluering nie vir evaluering van feitekennis aangewend behoort te word nie en dat vroeë probleemgerig geformuleer moet word. So word die student se denkstrategie in die oplossing van die probleem, sy ingesteldheid teenoor die vak, en sy akademies-wetenskaplike gevormdheid, in die algemeen bepaal. Ebel (1979:60) kom tot die gevolgtrekking dat mondelinge evaluering ernstige beperkinge het en wys daarop dat ander navorsers bevind het dat dit moeilik is om redelik betroubare punte toe te ken binne 'n redelike tydsbestek. Guilbert (1987:427) wys daarop dat ten spyte van die voor- en nadele van hierdie metode van evaluering daar min eksaminatore is wat mondelinge evaluering ten beste kan aanwend.

3.3.7 Evaluering van praktiese werk

Sullivan, Wircenski, Arnold en Sarkees (1990:22) gebruik die term "performance measurement" vir die evaluering van praktiese werk. Die "performance" verwys na die uitvoer van 'n praktiese handeling. Malan & Du Toit (1991:208) verwys na 'n "vaardigheidstoets" wat die leerder moet uitvoer sodat bepaal kan word wat die leerder fisies kan doen. Die opleier evalueer die student se vaardigheid in die uitvoer van die spesifieke handeling deur direkte observasie ("direct observation of a professional task") (Guilbert, 1987:4.22). Sullivan, *et al.* (1990:22) voer aan dat die meeste praktiese handelinge wat leerders uitvoer elemente van al drie die domeine van menslike vermoëns bevat, naamlik die kognitiewe, die affektiewe en die psigomotoriese. Wat dus benodig word, is kennis van die handeling (kognitiewe), handvaardigheid om toerusting te hanteer (psigomotoriese) en 'n sekere houding (affektiewe) tydens die uitvoer van die handeling.

By die evaluering van praktiese werk moet daar met 'n bepaalde maatstaf gemeet word. Hierdie maatstaf kan norm- of kriteriumgebaseerd wees. Malan & Du Toit (1991:205) maak die stelling dat: "Vir die doel van die evaluering van praktiese bevoegdheid, is 'n kriteriumgebaseerde uitgangspunt noodsaaklik....". By die evaluering van praktiese werk is daar twee verdere moontlikhede, naamlik die evaluering van die produk wat aan die einde van die handeling verkry word, of die evaluering van die proses tydens die uitvoer van die handeling. Malan & Du Toit

(1991:205) voer aan dat 'n kombinasie van die twee ook moontlik is. Hy waarsku egter dat praktiese probleme met produkevaluering ondervind kan word, afhange van hoe konkreet of abstrak die produk is wat evalueer word. Waar 'n abstrakte produk geëvalueer word, is die proses dikwels moeilik van die produk te onderskei. Prosevaluering is volgens Sullivan, *et al.* (1990:22) meer subjektief en dus moeiliker om uit te voer as produkevaluering. Dit is egter moontlik om die subjektiwiteit te verminder deur die stappe te identifiseer wat tydens die handeling gevolg moet word. Hierdie geïdentifiseerde stappe word opgeneem in 'n kontrolelys ("performance checklist") (Sullivan *et al.*, 1990:23). Hierdie kontrolelys word gedurende die opleiding van die leerder gebruik en dien dus as die leerdoelwit. Dit word dan ook gebruik vir die evaluering van die leerder om te bepaal of die leerdoelwit bereik is.

By die evaluering van praktiese vaardighede moet die oogmerk met praktiese werk in gedagte gehou word. In dié verband voer Malan & Du Toit (1991:202) aan dat 'n vakwetenskap gekenmerk word deur 'n eiesoortige teorie en unieke praktyk. Elke beroep het 'n unieke benadering vanuit 'n teoretiese onderbou met betrekking tot die toepassing van die voorskrifte, reëls, beginsels, wetmatighede en perspektiewe van daardie beroep. Formele opleiding word gekenmerk deur 'n teoretiese en praktiese opleidingskomponent waardeur noodsaaklike kundighede (kognitief), vaardighede (psigomotories) en gesindhede (affektief) onderrig word met die oog op realisering van geantisipeerde doelwitte.

Die algemene oogmerk met praktiese werk is om die student die geleentheid te bied om algemene en spesifieke (vakeie) akademiese en professionele vermoëns tot 'n hoë vlak van deskundigheid te ontwikkel. Daar is twee ontwikkelingsfases en dus twee spesifieke oogmerke met praktiese werk, naamlik: Die eerste fase waar die bemeestering van basiese vermoëns 'n doel op sigself is en die studente die vakapparatuur leer ken. Die tweede ontwikkelingsfase is die fase waar die klem op die geïntegreerde toepassing van vermoëns val. In hierdie fase kry die basiese vermoëns vir die student praktykwaarde deurdat dit geïntegreer word en selfs nuwe hoërordevermoëns ontwikkel kan word.

Volgens Sullivan *et al.* (1990:22) bestaan daar vyf vlakke in die eerste fase waar basiese vermoëns ontwikkel word, naamlik:

- i nabootsing ("imitation"): die leerder observeer die handeling en probeer dit dan self doen
- ii manipulasie ("manipulation"): die leerder kan die handeling uitvoer na instruksie
- iii akkuraatheid ("precision"): die leerder kan die handeling akkuraat en onafhanklik uitvoer
- iv artikulasie ("articulation"): die leerder kan meer as een handeling agter mekaar in harmonie uitvoer
- v naturalisasie ("naturalization"): die leerder kan meer as een handeling met gemak uitvoer sonder fisiese en intellektuele inspanning. Laasgenoemde vlak kom ooreen met die vlak outomatisasie van die psigomotoriese domein soos deur Bloom *et al.* beskryf (sien 4.4.4.3).

Die tweede ontwikkelingsfase met aktiwiteite wat oor 'n wyer terrein strek en wat as hoërordevaardighede beskou kan word, is die volgende (Malan & Du Toit, 1991:203):

- i analisering van situasies
- ii identifisering van probleme
- iii oordra van informasie
- iv opstel van verslae
- v klassifisering van inligting
- vi onderhoudvoering, konsultasie en voorligting
- vii diagnosering van toestande
- viii manipulering van prosesse
- ix monitering van veranderinge
- x waardebepalings
- xi maak van voorspellings.

'n Verantwoordbare praktikum berus egter op 'n deeglike analise van 'n vakgebied om daardeur vakeie vermoëns te identifiseer wat studente by wyse van een of

ander praktiese werkwyse moet ontwikkel. Die geïdentifiseerde vermoëns word gewoonlik in die vorm van een of meer leerdoelwitte geformuleer. Guilbert (1987:107) verwys na die belangrikheid daarvan om eers die professionele taak van 'n beroep te identifiseer en daarna die opleidingsdoelwitte te bepaal.

3.3.8 Evaluering van vaardighede van kliniese tegnoloë

Die taakomskrywing van, of vaardighede wat die kliniese tegnoloog moet besit, is in 2.4.2 ontleed in terme van die aksiewerkwoorde. Daar word verwys na pligte wat elk in verskillende take opgedeel word. Die pligte "uitvoer" en "analiseer" verwys na die toepassing van kennis en die aanwending van praktiese vaardighede. Take wat hiermee gepaard gaan, word aangedui deur "selekteer, voorberei, uitvoer, opneem, beheer, evalueer, hanteer, voorskryf, registreer, rapporteer en kontroleer". Die pligte "kommunikeer, kwaliteitbeheer, bestuur, oplei, en navors" het take soos "oriënteer, onderhandel, adviseer, onderrig, ondervra, evalueer, delegeer, bevorder, skeduleer, beheer, oplei, konsulteer, identifiseer, analiseer en evalueer". Indien laasgenoemde vaardighede vergelyk word met die geïdentifiseerde hoërordevaardighede in (3.3.7) kom die volgende ooreenkomste na vore:

<u>Hoërorde vaardighede</u>	<u>Vaardighede van kliniese tegnoloog</u>
A.	
Analisering van situasies	evalueer kwaliteit / analiseer inligting / integreer resultate / selekteer prosedures / observeer resultate / korreleer resultate
B	
Identifisering van probleme	hanteer krisis / hanteer opleidingsprobleme/ toepassing van veiligheidsmaatreëls
C.	
Oordra van informasie	oriënteer pasiënt / onderrig studente / rapporteer resultate / kommunikeer met pasiënte / bestuur / administreer
D.	
Opstel van verslae	rapporteer en kontroleer resultate / vergelyk met normale / rapporteer mondeling, skriftelik / gebruik rekenaar
E.	
Klassifisering van inligting	selekteer prosedures / maak diagnose / evalueer kwaliteit
F.	
Onderhoudvoering	oriënteer studente / ondervra pasiënte
G.	
Konsultasie	onderhandel met ander / konsulteer gesondheidsowerhede
H.	
Voorligting	adviseer studente / motiveer personeel
I.	
Diagnosering van toestande	pas veiligheidsmaatreëls toe / beheer kwaliteit / maak diagnose

<u>Hoërorde vaardighede</u>	<u>Vaardighede van kliniese tegnoloog</u>
J.	
Manipulering van prosesse	delegeer pligte / skeduleer take / bevorder personeelontwikkeling
K.	
Monitering van veranderinge	beplan prosedures / analiseer inligting
L.	
Waardebepalings	analiseer inligting / evalueer resultate / korreleer resultate
M.	
Maak van voorspellings	beplan navorsing / stel protokol op / evalueer resultate

3.3.9 Gevolgtrekking

Die navorser kom uit die voorafgaande vergelyking tot die gevolgtrekking dat meer as die helfte van die take van die kliniese tegnoloog as hoërordevaardighede beskou kan word. Die evaluering van die vaardighede van kliniese tegnologie studente soos beskryf in 2.3, behoort dus nie slegs op die basiese vermoëns van toepassing te wees nie, maar die hoërordevaardighede behoort ook getoets te word. Daar behoort dus, wat die kognitiewe domein betref, nie slegs kennis, begrip en toepassing van kennis getoets te word nie, maar ook analise, sintese en evaluering. Indien die hipotese soos gestel in 1.2 dat toetsitems in eksamenvraestelle nie noodwendig toets waarvoor getoets behoort te word nie met bogenoemde gevolgtrekking in verband gebring word, kan die volgende stelling gemaak word:

“Indien toetsitems nie ook die hoërorde kognitiewe vaardighede van analise, sintese en evaluering toets nie, sal die teoretiese prestasie-evaluering 'n lae inhoudsgeldigheid hê.”

Wat praktiese vaardighede betref, het die kliniese tegnoloog se taak potensieel 'n groot invloed op die lewe van pasiënte wat diagnostiese en terapeutiese prosedures betref en is dit 'n vereiste dat praktiese vaardighede tot die hoogste

moontlike vlak ontwikkel sal word. Evaluering van praktiese vaardighede behoort dus aan die hand van spesifieke opleidingsdoelwitte, wat die hoërordevaardigheid insluit, gedoen te word. Indien die hipotese van 1.2 dat opleiers nie gebruik maak van geskrewe opleidingsdoelwitte vir praktiese opleiding nie, met hierdie gevolgtrekking in verband gebring word, kan die volgende stelling gemaak word:

"Indien die opleiers nie gebruik maak van geskrewe opleidingsdoelwitte vir praktiese opleiding nie, kan daar geen sekerheid wees dat daar vir hoërordevaardighede in opleiding en evaluering voorsiening gemaak word nie, en sal evaluering 'n lae inhoudsgeldigheid hê."

Wat betref die affektiewe domein is die beroep deel van die geneeskundige span en is die mediese etiek soos voorgeskryf deur die SAGTR van toepassing. Daarom behoort 'n student se houding teenoor pasiënte, sy beroep, kollegas, ander lede van die mediese span, familie van pasiënte en die algemene publiek ook geëvalueer te word.

HOOFSTUK 4

DIE GELDIGHEID VAN DIE EVALUERING VAN KLINIESE TEGNOLOGIE STUDENTE

4.1 Inleiding

Die rasionaal van hierdie studie soos beskryf in 1.4 verwys na die kommer wat binne die geleedere van die beroep bestaan oor die standaard van opleiding van kliniese tegnologie studente. Die navorser het uit sy eie ondervinding bewus geword van die gebrek aan riglyne binne die beroep met betrekking tot opleiding en evaluering. Die navorser het voor hierdie studie 'n aanvang geneem het, die vraag gestel of studente weet waarvoor hulle getoets word in die praktiese evaluering en of hulle weet vir watter leerinhoud in die teoretiese vraestelle getoets word. Met ander woorde, word opleidings- en leerdoelwitte gebruik wat studente in staat stel om te weet wat hulle moet leer en waarvoor hulle getoets sal word. Indien daar nie van opleidingsdoelwitte gebruik gemaak word sodat studente weet wat hulle moet leer vir teoretiese evaluering en wat hulle moet kan doen vir praktiese evaluering nie, is die navorser van mening dat die evaluering waarskynlik 'n lae inhoudsgeldigheid het.

4.2 Die loodsstudie

Met bogenoemde in gedagte het die navorser as aanloop tot die navorsing 'n loodsstudie gedoen om die opinie van pas afgestudeerde kliniese tegnologie studente oor evaluering te verkry. 'n Vraelys is vir dié doel gebruik en 13 kandidate van Groote Schuur Hospitaal in Kaapstad het die vraelys voltooi.

4.2.1 Doel van loodsstudie

Die doel van die loodsstudie was om met betrekking tot teoretiese vraestelle van Anatomie en Fisiologie III (vak 9), Patofisiologie III (vak 11), Biomediese Apparaat III (vak 11) en Kliniese Praktyk III (vak 12) wat gedurende die ervaringsonderrigperiode van die opleiding geskryf word, vas te stel of:

- studente die inhoud van vrae in die vraestelle verstaan het
- studente geweet het watter tipe vrae om in die eksamen te verwag
- studente dink dat vrae relevant was tot wat geleer is
- probleemoplossing deel uitmaak van evaluering
- studente staatmaak op vorige vraestelle om vir die teoretiese eksamen voor te berei.

Die navorser wou ook met betrekking tot die evaluering van praktiese werk vir die jaarpunt, wat aan die einde van die ervaringsonderrigperiode van opleiding toegeken word, vasstel of:

- studente weet waarvoor punte toegeken word
- studente van mening is dat die punt 'n weerspieëling is van hulle vaardigheid
- studente meen dat die toekenning van die punt regverdig was
- studente goed voorberei was vir die evaluering
- studente wel vir praktiese vaardighede getoets is.

Respons op bogenoemde sou in die eerste plek 'n aanduiding gee of daar van opleidingsdoelwitte *gedurende die ervaringsonderigperiode en finale evaluering* gebruik gemaak word. Ten tweede sou dit 'n aanduiding gee of daar op die kennisvlak sowel as op die hoër kognitiewe vlakke getoets word.

4.2.2 Die vraelys

Die vraelys om afgestudeerde kliniese tegnologie studente se mening ten opsigte van teoretiese en praktiese evaluering te toets, het die volgende antwoordkeuse aan die studente gebied:

- A. Ek stem sterk saam.
- B. Ek stem saam.
- C. Neutraal.
- D. Ek verskil.
- E. Ek verskil sterk.

Die vrae wat gestel is met betrekking tot eksamenvraestelle vir die spesialisvakke 9 tot 12 was die volgende:

1. Ek het altyd die vrae in die eksamen verstaan.
2. Ek het altyd geweet watter vrae om in die eksamen te verwag.
3. Die vraestelle het altyd my kennis van die vak deeglik getoets.
4. Die vraestelle het my vermoë om probleme op te los getoets.
5. Ou vraestelle het my baie gehelp in my voorbereiding vir die eksamen.

Met betrekking tot die jaarpunt wat aan studente toegeken is vir praktiese werk was die vrae aan hulle die volgende:

1. Ek het geweet waarvoor punte in die praktiese toetsing toegeken word.
2. Ek was tevrede dat die praktiese punt my vaardigheid weespieël het.
3. Ek dink dat die toekenning van die praktiese punt regverdig was.
4. Ek was goed voorberei vir die praktiese toetsing.
5. Ek is nooit prakties getoets nie.

4.2.3 Die studente wat aan die loodsstudie deelgeneem het

Die studente wat aan die loodsstudie deelgeneem het, was óf besig met hulle internskap, dit wil sê die jaar praktiese ondervinding wat opgedoen word nadat die Nasionale Diploma by die technikon verwerf is, óf was kliniese tegnoloë wat aan die begin van daardie jaar geregistreer het by die SAGTR. Altesaam 13 afgestudeerde studente het die vraelys ingevul. Daar is nie in ag geneem tot watter van die sewe spesialiskategorieë van die beroep die kliniese tegnoloë behoort het nie.

4.2.4 Die respons op die vrae

Die respons op die vrae word hier onder aangedui deur die getal studente by elke antwoordkeuse.

Met betrekking tot die **teoretiese** vraestelle:

	A	B	C	D	E
1. Ek het altyd die vrae in die eksamen verstaan.	2	7	3	1	0
2. Ek het altyd geweet watter vrae om in die eksamen te verwag.	2	4	2	4	1
3. Die vraestelle het altyd my kennis van die vak deeglik getoets.	0	4	3	5	1
4. Die vraestelle het my vermoë om probleme op te los getoets.	0	2	6	1	4
5. Ou vraestelle het my baie gehelp in my voorbereiding vir die eksamen.	7	4	1	1	0

Met betrekking tot die **praktiese** jaarpunt:

	A	B	C	D	E
1. Ek het geweet waarvoor punte in die praktiese toetsing toegeken word.	1	3	2	6	1
2. Ek was tevrede dat die praktiese punt my vaardigheid weespieël het.	1	6	3	1	2
3. Ek dink dat die toekenning van die praktiese punt regverdig was.	1	5	5	1	1
4. Ek was goed voorberei vir die praktiese toetsing.	4	3	5	1	0
5. Ek is nooit prakties getoets nie.	2	1	1	5	4

4.2.5 Gevolgtrekkings met betrekking tot response op teoretiese evaluering

Met betrekking tot die teoretiese evaluering kan die volgende gevolgtrekkings gemaak word uit die response van die leerders op die vraelys:-

- i Die meeste leerders het die vrae wat in die eksamen gevra is, verstaan.
- ii Die meeste leerders het ou vraestelle gebruik in hulle voorbereiding vir die eksamen.

Hieruit kan afgelei word dat sekere vrae by herhaling in die eksamen gevra word of dat vrae bloot duidelik en ondubbelsinnig gestel is. Daar is egter 'n teenstrydigheid, aangesien die helfte van die leerders aangedui het dat hulle nie geweet het watter vrae om in die eksamen te verwag nie.

- iii Die meeste leerders het aangedui dat hulle nie van mening was dat hulle kennis deeglik getoets is nie.

Dit dui daarop dat leerders van mening was dat hulle nie getoets is oor wat hulle geleer het nie of dat vrae slegs uit 'n beperkte deel van die vakinhoud gekom het.

- iv Die meeste leerders het ook aangedui dat die vrae nie hulle vermoë om probleme op te los getoets het nie.

Hieruit kan afgelei word dat vrae hoofsaaklik op die kennisvlak en nie op die hoër kognitiewe vlakke gevra is nie.

Die navorser se doel met hierdie deel van die vraelys was om vas te stel of hierdie kliniese tegnologie studente weet vir watter leerinhoud in die teoretiese vraestelle getoets word. Uit die response op die vraelys oor die **teoretiese evaluering** word die gevolgtrekking gemaak dat die helfte van hierdie studente nie geweet het vir watter leerinhoud in die vraestelle getoets sou word nie en daar hoofsaaklik op die kennisvlak getoets is. Die navorser het na aanleiding van hierdie gevolgtrekking besluit om vas te stel of opleiers leerdoelwitte gebruik en op watter kognitiewe vlak in die teoretiese evaluering getoets word.

4.2.6 Gevolgtrekkings met betrekking tot response op toekenning van praktiese punt

Met betrekking tot die jaarpunt wat leerders ontvang het kan die volgende gevolgtrekkings gemaak word uit leerders se response op die vraelys:

- i Die meeste leerders het nie geweet waarvoor punte by praktiese toetsing toegeken word nie.
 - ii Die meeste leerders was tog van mening dat hulle goed voorberei was vir die praktiese toetsing.
 - iii Die meeste leerders het gedink dat die toekenning van die punt regverdig was.
 - iv Die meeste leerders het gedink dat die punt hulle vaardigheid weespieël.
- Hieruit kan afgelei word dat leerders 'n goeie praktiese punt ontvang het.

In teenstelling hiermee:

- v het die meeste leerders egter aangedui dat hulle nooit prakties getoets is nie.

Die navorser se doel met hierdie deel van die vraelys was om vas te stel of studente weet waarvoor hulle getoets word in die praktiese evaluering. Uit die response op die vraelys oor die **praktiese evaluering** word die gevolgtrekking gemaak dat die meeste van hierdie studente nie geweet dat hulle prakties getoets is en waarvoor daar getoets is nie. Die navorser het na aanleiding van hierdie gevolgtrekking besluit om vas te stel of opleiers opleidingsdoelwitte gebruik vir die praktiese opleiding en evaluering.

4.2.7 Hipotese na aanleiding van loodsstudie

Die response op die vraelys wat gebruik is in die loodsstudie, het saam met die agtergrond van die probleem soos beskryf in 1.5 aanleiding gegee tot die formulering van die hipotese in 1.2, naamlik dat, die teoretiese en praktiese prestasie-evaluering van kliniese tegnologie studente 'n lae geldigheid het, aangesien (i) die toetsitems in eksamenvraestelle nie noodwendig toets wat

getoets behoort te word nie en (ii) opleiers nie gebruik maak van geskrewe opleidingsdoelwitte vir opleiding en evaluering van praktiese werk nie.

In 4.3 word 'n literatuurstudie beskryf wat ten doel gehad het om vas te stel aan watter kriteria toetsitems in vraestelle en evaluering van praktiese werk moet voldoen, ten einde geldige evaluering tot gevolg te hê.

4.3 Literatuurstudie oor geldigheid van evaluering

Hierdie literatuurstudie met betrekking tot geldige evaluering het ten doel om vas te stel hoe bepaal kan word of evaluering geldig is al dan nie. Die evaluering waarna verwys word, sluit skriftelike teoretiese evaluering sowel as evaluering van praktiese vaardighede in.

4.3.1 Die geldigheid van toetsitems in perspektief

By die bepaling van die geldigheid van evaluering en toetsing moet vasgestel word in watter mate daar getoets word waarvoor daar veronderstel is om getoets te word, of die mate waarin 'n toets meet wat dit veronderstel is om te meet (De Wet, *et al.*,1981:145). Die geldigheid van evaluering het dus betrekking op die bruikbaarheid van die evalueringsgebeure en die waarde wat geheg kan word aan die toetsitem en die respons op die toetsitem. Geldigheid verwys na die resultaat van die toets, of meer spesifiek die interpretasie van die resultaat (Gronlund,1976:81; Hannah,1979:90; Messick 1988:13) verwys na Ebel (1979:300) se stelling dat: "Validity is an integrated evaluative judgement of the degree to which empirical evidence and theoretical rationales support the *adequacy and appropriateness of inferences and actions based on test scores or other modes of assessment*". Die belangrikste vraag wat beantwoord moet word by die seleksie van toetsitems is: "In watter mate sal die item meet wat dit veronderstel is om te meet. Dit is die kern van item-validiteit" (Hannah,1979:89; Malan & Du Toit,1991:161). Hierdie interpretasie van geldigheid van 'n toetsitem is nie 'n nuwe benadering nie: "...validity has been cogently conceptualized in the past in terms of the functional worth of the testing - that is, in terms of how well the test does the job it is employed to do" (Messick,1988:17). Sullivan, *et al.* (1990:2)

beskou dit as die belangrikste eienskap van enige toets. Hy maak die volgende stelling: "No matter how good the individual items are, no matter how high reliability coefficients might be, without high validity a test is useless". 'n Toets is dus geldig vir 'n sekere doel (De Wet, *et al.*, 1981:145) en daarom moet bepaal word wat die doelwit van die toets is voordat die geldigheid van die toets beoordeel kan word. Pike (1992:130) voer aan dat die Campus Trends opname van 1990 bevind het dat 80 persent van Amerika se kolleges en universiteite besig is, of programme daargestel het, om die geldigheid van evaluering te bepaal. Hy gee toe dat die kriteria vir die evaluering van toetse nog nie duidelik vasgestel is nie, maar dat die Standard for Educational and Psychological Testing wat deur die American Educational Research Association, American Psychological Association en National Council on Measurement in Education ontwikkel is, die aanname maak dat geldigheid die belangrikste kriterium is vir die bepaling van die waarde van 'n meetinstrument soos 'n toetsitem of vraestel.

4.3.2 Die vraag na die geldigheid of "ongeldigheid" van 'n toetsitem

Dit gaan by die beoordeling van geldigheid van toetsitems nie oor die geldigheid of ongeldigheid *per se* nie, maar geldigheid word beoordeel volgens die graad van geldigheid. "...validity as a matter of degree, not all or none" (Messick, 1988:13; Gronlund, 1976:81). Daar word dus verwys na die mate van geldigheid. Guilbert (1987:233) voer aan dat: "The notion of validity is a very relative one. It implies a concept of degree, i.e. one may speak of very valid, moderately valid or not very valid results." Gronlund (1976:81) verkies die terme "high, moderate and low validity" (Hannah, 1979:90). Hy wys verder daarop dat geldigheid altyd vir 'n spesifieke doel gebruik word en nie as 'n algemene kwaliteit nie.

4.3.3 Die interpretasie van geldigheid

Die geldigheid van evaluering met betrekking tot vraestelle of toetsitems het verskillende interpretasies wat daaraan geheg word. Daar kan gepraat word van soorte geldigheid of tipes geldigheid. Daar word verwys na inhoudgeldigheid ("content"), voorspellingsgeldigheid ("predictive"), parallelle geldigheid ("concurrent criterion-related"), en konstruktgeldigheid ("construct") van 'n vraestel of toetsitem

(Malan & Du Toit,1991:161; Gronlund,1976:82; Ebel, 1979:303). De Wet *et al.* (1981:146) gebruik saamvallende of meegaande geldigheid as sinoniem vir parallele geldigheid en operasionele geldigheid as sinoniem vir konstrugeldigheid.

'n Vraestel is inhoudsgeldig indien dit verteenwoordigend is van die sillabus vir 'n vakkursus en leerprestasie toets wat studente deur leerdoelwitte moes bereik.

Voorspellingsgeldigheid verwys na 'n ooreenstemming van 'n student se prestasie in 'n pas afgelegde toets en 'n verwagte toekomstige prestasie, byvoorbeeld prestasie in die matriekeksamen as voorspeller van prestasie in eerstejaarstudie.

Parallele geldigheid is wanneer 'n student se prestasie in een vraestel ooreenstem met sy prestasie in 'n ander vraestel, wat veronderstel is om dieselfde vermoëns te evalueer.

Konstrugeldigheid verwys na faktore wat prestasie direk beïnvloed soos onrealistiese tydtoekenning, wat eerder skryfspoed as leerdoelwitte evalueer, of swak geformuleerde vrae wat eerder interpretasievermoë toets terwyl die bedoeling was om analitiese vermoë te toets, of 'n steurende omgewing wat eerder 'n student se konsentrasievermoë evalueer (Malan & Du Toit,1991:162). Sullivan, *et al.* (1990:4) voer aan dat konstrugeldigheid sowel analitiese as empiriese metodes van introspeksie gebruik met die doel om die betekenis van die vaardigheidspunt wat behaal is te ontleed in terme van die werklike vaardigheid wat deur die toets gemeet word. Indien vir 'n sekere eienskap, kwaliteit of vermoë getoets word, verwys die geldigheid van die toets na konstrugeldigheid. "If we wish to interpret test performance in terms of some psychological trait or quality we are concerned with construct validity" (Gronlund,1976:93). Daar kan na so 'n eienskap verwys word as 'n konstruk. Voorbeelde van eienskappe wat as konstrukte beskou kan word, is intelligensie, wetenskaplike ingesteldheid, beoordelende denke, leesbegrip, studievermoë en wiskundige aanleg (Gronlund,1976:93).

Die stappe wat gevolg behoort te word om te verseker dat 'n konstrugeldige toets opgestel word, is die volgende: eerstens moet duidelik bepaal word wat getoets moet word, tweedens moet die toets so opgestel word dat dit voldoen aan die spesifikasies van eersgenoemde. Die derde stap is om die resultate van die toets te analiseer om te bepaal of dit bevredigend was wat betref die betroubaarheid of geldigheid (Ebel,1979:308). Om dus vas te stel of daar vir 'n spesifieke konstrugetoets is, moet die konstrug in die eerste plek geïdentifiseer word. Daarna moet daar aan die hand van 'n hipotese bepaal word of daar wel vir die bepaalde konstrug wel getoets is (Gronlund, 1976:94). Konstrugeldigheid vra dus of die toetsitem gemeet het wat dit veronderstel was om te meet.

4.3.4 Konstrugeldigheid as basis vir evaluering van geldigheid

Die vraag kan nou ontstaan: "Watter interpretasies van geldigheid, naamlik inhoudgeldigheid, voorspellingsgeldigheid, parallelle geldigheid, of konstrugeldigheid dra die meeste gewig of is die belangrikste om te evalueer?" Messick (1988:17) verwys na 'n aantal stellings van ander navorsers oor tipes geldigheid se belangrikheid.

Hy verwys na Loevinger: "Since predictive, concurrent, and content validities are all essentially *ad hoc*, construct validity is the whole of validity from a scientific point of view".

Hy verwys ook na Cronbach: "The end goal of validation is explanation and understanding. Therefore, the profession is coming around to the view that all validation is construct validation".

Messick (1988:17) maak dan self die stelling: "...the essence of the unified view of validity is that the appropriateness, meaningfulness, and usefulness of score-based inferences are inseparable and that the unifying force is empirically grounded construct interpretation". Hy kom tot die gevolgtrekking dat: "Almost any kind of information about a test can contribute to an understanding of its construct validity,..."

Op grond hiervan kom die navorser tot die gevolgtrekking dat konstrugeldigheid waarskynlik as 'n saambindende of insluitende konsep gesien kan word met betrekking tot die interpretasie van geldigheid.

4.3.5 'n Metode vir evaluering van geldigheid

Voordat die geldigheid van evaluering beoordeel kan word, moet daar bepaal word wat getoets behoort te word by 'n spesifieke groep studente of in 'n vakkursus. Messick (1988:64) voer aan dat: "In applied work, domain and criterion constructs as well as predictor constructs are typically derived from job or task analyses or from examination of extant curricula or training programs. Often the products of these analyses are described only in terms of job or lesson content, or in terms of task behaviours." Die handeling wat verwag word, of die taak wat die individu moet kan uitvoer ná instruksie is dus wat getoets behoort te word. Hy voer verder aan dat: "...from a measurement perspective, one of the main objectives of job or task analyses is to identify categories of important job behaviour that might then be represented on a job-sample or content-sample test." Daar moet dus eers duidelik bepaal word wat die verwagte handelinge of pligte en take in die werksituasie moet wees voordat die toetsitems geëvalueer kan word om vas te stel of dié spesifieke pligte en take getoets word.

Die eenvoudigste manier om vas te stel of 'n persoon 'n taak kan uitvoer, is om hom die taak te laat uitvoer onder observasie. Dan kan bepaal word hoe goed die taak uitgevoer word en die kwaliteit en kwantiteit van die produk gelewer kan beoordeel word. Wanneer die evaluering nie in die werklike werksituasie geskied nie, moet daar altyd bepaal word hoe groot die ooreenkoms tussen die toetssituasie en die werklike werksituasie is. Om dit te kan doen, moet 'n gedetailleerde analise van die taak en die toets gedoen word. Slegs op hierdie basis kan die stelling gemaak word dat die toets genoegsaam relevant is tot die taak wat dit moes toets (Lindquist,1951:622). In d.e verband stem Pike (1992:1320) saam: "Prior to evaluating the construct validity of a test, researchers must identify the constructs a test is supposed to measure." Dit is egter duidelik dat laasgenoemde nie 'n maklike taak is nie, want Pike (1992:155) waarsku dat: "The most difficult challenge facing many institutions may be the identification of their general education goals and objectives."

4.3.6 Taakanalise vir geldige evaluering

Smith & Hambleton (1990:7) verwys na die geldigheid van sekere beroepseksamens in die VSA en spesifiek na die voorskrifte van die Standards for Educational and Psychological Testing (AERA, APA, NCME, 1985). Volgens Smith, *et al.* (1990:7) bestaan ontwikkeling van hierdie eksamens vir registrasie van professionele beroepsgroepe tipies uit drie stappe:

"(a) conduct of role deliniation or job analysis of professional practice, (b) development of test specifications based on the studies of practice, and (c) independent verification that the items or forms of the examinations reflect the test specifications in a representative and fair manner, and are consistant with the philosophy of the examination program". Hy voer verder aan dat klem gelê word op die identifisering van kennis en vaardighede wat esensieel is vir 'n profesie sodat die publiek beskerm kan word teen onbehoorlike praktyk. Guilbert (1987:107) maak die stelling dat die identifisering van professionele take van gesondheidswerkers baie belangrik is sodat seker gemaak kan word dat die opleiding voldoen aan die gesondheidsbehoefte van die bevolking.

Engelbrecht (1992:129) verwys na Dawson se stelling dat geïdentifiseerde vaardighede alle vaardighede, soos handvaardigheid (*manual skills*), tegniese kommunikasie en interpersoonlike verhoudings moet insluit. Hy verwys dan na vaardigheidskategorieë wat verdeel word in tegniese en nie-tegniese vaardighede.

Die tegniese vaardighede word verdeel in:

- hanteringsvaardighede wat verwys na hantering en versorging van apparaat
- tegnologiese kennisvaardighede wat verwys na kennis en intellektuele vaardighede en vermoëns
- dinkvaardighede wat verwys na hoër ordes van die intellektuele vlak naamlik begrip, toepassing, analise, sintese en evaluering.

Die nie-tegniese vaardighede word verdeel in:

- kommunikasievaardighede wat verdeel word in interpersoonlike en tegniese kommunikasievaardighede
- bestuursvaardighede wat verdeel word in algemene en tegniese bestuursvaardigheid
- persoonlike en interpersoonlike vaardighede.

Die navorser kom tot die slotsom dat, wanneer die geldigheid van evaluering beoordeel moet word, of dit **teoretiese** evaluering deur toetsitems, en of dit die evaluering van **praktiese** werk is, daar eers vasgestel moet word wat daar getoets behoort te word. Indien die spesifieke handeling of vaardigheid wat getoets moet word, bekend is, kan die mate waarin dit getoets word, beoordeel word.

4.3.7 Gevolgtrekking

Die pligte van die kliniese tegnoloog is reeds in hierdie studie by 2.4.2 beskryf as uitvoer, analiseer, kommunikeer, kwaliteit beheer, bestuur, oplei en navors. Vir elk van hierdie pligte is take wat daarmee verband hou geïdentifiseer en in 3.3.8 met hoërordevaardighede vergelyk. Uit hierdie vergelyking is dit duidelik dat meer as die helfte van hierdie take van die kliniese tegnoloog as hoërordevaardighede beskou kan word. Indien hoërordevaardighede dus so 'n groot deel van die vaardighede is wat 'n kliniese tegnoloog moet besit, moet in die opleiding van studente voorsiening gemaak word vir die verkryging van hierdie hoërordevaardighede. Indien daar gestreef word na evaluering met 'n hoë inhoudsgeldigheid wat hoërordevaardighede betref, moet daar by die evaluering van teoretiese leerinhoud en praktiese vaardighede dus in 'n groot mate hiervoor getoets word. Die gebruik van opleidingsdoelwitte wat hierdie hoërordevaardighede omskryf sal dit vir opleiers moontlik maak om studente te onderrig in hierdie spesifieke vaardighede. Die opleiers en eksaminatore sal ook aan die hand van hierdie opleidingsdoelwitte kan toets of studente hierdie hoërordevaardighede verkry het.

Die geldigheid van die teoretiese en praktiese evaluering van kliniese tegnologie studente word in hierdie studie gedoen in terme van konstrugeldigheid. Die konstruk wat geformuleer is, is dat daar in 'n groot mate vir hoërordevaardighede getoets behoort te word wanneer prestasie-evaluering van kliniese tegnologie studente gedoen word. Die tweede stap in die proses om konstrugeldigheid te bepaal, is om aan die hand van 'n hipotese te bepaal of die bepaalde konstruk wel getoets is. In dié verband sou die volgende hipotese dus gestel kon word: Indien daar nie in 'n groot mate vir hoërordevaardighede getoets word by die evaluering van kliniese tegnologie studente nie, sou die evaluering 'n lae konstrugeldigheid hê. Die derde stap in die proses om konstrugeldigheid van die evaluering te bepaal, is om die gestelde hipotese te toets.

4.4 Literatuurstudie oor die gebruik van Bloom se taksonomie om die geldigheid van toetsitems te bepaal

Die literatuurstudie van Bloom se taksonomie vir opvoedkundige doelwitte is gedoen om vas te stel of hierdie taksonomie gebruik kan word om die geldigheid van toetsitems te bepaal. Indien dit moontlik sou wees om toetsitems, nadat dit opgestel is, te klassifiseer volgens dié taksonomie, kan die taksonomie waarskynlik gebruik word om die geldigheid van die toetsitems te bepaal.

4.4.1 Agtergrond tot die taksonomie van Bloom

In 1948 het 'n groep kollege-eksaminatore in die VSA met die idee vorendag gekom om 'n klassifikasiesisteem vir opvoedkundige doelwitte ("educational objectives") te skep (Kropp en Stoker, 1966:1). Die aanvanklike doel hiervan was om die kommunikasie tussen hulle oor toetsitems, opvoedkundige doelwitte en toetsprosedures te fasiliteer. Hierdie idee het gelei tot die publikasie van 'n taksonomie vir opvoedkundige doelwitte in "Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I: Cognitive Domain" (Bloom en Krathwohl, 1956). Die taksonomie kan onderwysers volgens Hannah (1979:103) help in die volgende opsigte:

- i Om vae terme soos waardeer, verstaan, ken, ens. te omskrywe in duidelike eenduidige handeling

- ii Om doelwitte te identifiseer wat in die onderrig en leer nagestrewes kan word
- iii Om rigtings te identifiseer waarin onderwys gelei kan word
- iv Om die onderwysstrategieë te beplan
- v Om verantwoordbare evalueringspraktyke te beplan en te implementeer.

4.4.2 Die klassifikasiesisteem

Bloom en sy medewerkers het aanvanklik slegs 'n klassifikasiesisteem vir die kognitiewe domein bedink. Later sou die ontwikkeling van 'n taksonomie vir die affektiewe en die psigomotoriese domein volg. 'n Belangrike prioriteit in die klassifikasiesisteem of taksonomie was dat dit die onderskeid wat deur onderwysers gemaak word in die handeling ("behaviour") van leerders, moes reflekteer. Die opstellers van die taksonomie moes 'n enkelfenomeen kies waarop die taksonomie ontwikkel sou word. Die keuse het geval op die handeling wat 'n toetsitem sou poog om by 'n leerder te ontlok ("the student behaviour which a test item is intended to elicit") (Bloom, *et al.*, 1956:12). By hierdie besluit is alle ander fenomene soos vakinhoud, leergebeure, en die handeling wat die toetsitem in werklikheid by die leerder ontlok, buite rekening gelaat. Hulle het aanvaar dat die handeling wat die toetsitem poog om te ontlok en die handeling wat werklik by leerders ontlok word, waarskynlik sou verskil, aangesien die leerders se vorige ondervinding ook sou verskil.

4.4.3 Samestelling van die taksonomie

Die taksonomie bestaan uit handelinge wat in breë kategorieë ingedeel is, en wat weer in subkategorieë verdeel is. Hierdie kategorieë is gerangskik in 'n hiërargiese volgorde. Die basis van die hiërargie is dat die een kategorie of vlak se handeling opgeneem word in die volgende vlak saam met 'n nuwe handeling wat lei na 'n hoër vlak wat meer komplekse handelinge verteenwoordig (Bloom, *et al.*, 1956:18). Van die kognitiewe domein sê Lessinger: (1963:196) "This domain is classified in such a way that each successive category is built upon and depend upon those which are its predecessors". Lessinger (1963:195) dui aan dat die taksonomie vir die kognitiewe domein poog om al die leerdoelwitte wat betrekking het op

herroeping of herkenning van kennis, en die ontwikkeling van intellektuele vaardighede en vermoëns, te klassifiseer. Elke kategorie is georganiseer van spesifiek na algemeen en van konkreet na abstrak.

4.4 Die verskillende kategorieë van die taksonomie

Bloom se taksonomie bestaan uit die (i) kognitiewe domein, wat verwys na intellektuele vaardighede wat geheue en denkprosesse behels, die (ii) affektiewe domein wat verwys na die ontwikkeling van emosies en houdings, en die (iii) psigomotoriese domein wat verwys na die verkryging van fisiese vaardighede wat koördinasie verlang (Hanna,1993:58). Die kognitiewe domein is verdeel in die kategorieë kennis, wat die blote herroep van informasie is; begrip, wat die laagste vorm van verstaan is; toepassing, wat die gebruik van kennis en begrip in 'n konkrete situasie is; analise, wat die afbreek van inligting is tot die dele waaruit dit opgebou is; sintese, wat die bymekaar sit van inligting is om 'n geheel te vorm; en evaluering, wat die beoordeling is van die waarde van die leerinhoud. Malan (1991:37) en Hannah (1979:103) gee die volgende uiteensetting van die kognitiewe, affektiewe, en psigomotoriese domein van Bloom se taksonomie.

4.4.1 Die kognitiewe domein

Die oorspronklike terme van Bloom verskyn in hakies.

- i Kennis (knowledge)
 - van besonderhede (specifics)
 - van terminologie (terminology)
 - van spesifieke feite (specific facts)
 - van maniere waarop daar met spesifieke besonderhede gehandel word (ways and means of dealing with specifics)
 - van konvensies (conventions)
 - van neigings en volgordes (trends and sequences)
 - van klassifikasies en kategorieë (classifications and categories)
 - van kriteria (criteria)
 - van metodologie (methology)

van algemene tendense op 'n bepaalde gebied (*universals and abstractions*)

van beginsels en veralgemenings (*principles and generalizations*)

van teorieë en strukture (*theories and structures*)

- ii Begrip (*comprehension*)
 - meer verstaanbaar maak (*translations*)
 - interpretasie (*interpretation*)
 - ekstrapolasie (*extrapolation*)
- iii Toepassing (*application*)
- iv Analise (*analysis*)
 - van elemente (*elements*)
 - van verwantskappe (*relationships*)
 - van organisatoriese beginsels (*organizational principles*)
- v Sintese (*synthesis*)
 - skieping van unieke kommunikasie (*unique communication*)
 - voortbrenging van 'n plan, of voorgestelde handelwyse (*proposed set of operations*)
 - afleiding van 'n stel abstrakte relasies (*derivation of a set of abstract relations*)
- vi Evaluering (*evaluation*)
 - beoordeling aan die hand van interne bewyse (*judgements in terms of internal evidence*)
 - beoordelings op grond van eksterne kriteria (*judgements in terms of external criteria*)

4.4.4.2 Die affektiewe domein

Die terme in hakies is soos uiteengesit deur Gilbert (1992:43)

- i Ontvangs [receiving (attending)]
 bewustheid (awareness)
 ontvanklikheid (willingness to receive)
 beheersde of geselekteerde aandag (controlled or selected attention)

Die vlak word gekenmerk deur 'n gewilligheid om doelbewus aandag aan 'n saak te gee.

- ii Respondering (responding)
 instemming (acquiescence in responding)
 bereidwilligheid (willingness to respond)
 bevrediging (satisfaction in response)

Doelbewus aandag gee, gaan oor tot 'n handeling of reaksie van intellektuele en gevoelsmatige betrokkenheid by die leeraktiwiteit.

- iii Waardebepaling (valuing)
 aanvaarding (acceptance of a value)
 voorkeur (preference for a value)
 toevertrouing (commitment)

Op dié vlak ken die leerder 'n graad van belangrikheid vir homself aan die leerinhoud toe.

- iv Organisasie (organization)
 voorstelling van 'n waarde (conceptualization of a value)
 organisasie van 'n waardesisteem (organization of a value system)

Op hierdie vlak sorteer die leerder ongerymdhede en teenstrydighede vir homself uit en kom tot 'n interne waardesisteem.

- v Karakterisering (characterization)
algemene stel (generalized set)
karakterisering (characterization)

Die leerder openbaar 'n karakteristieke gedragspatroon, die individu het beheer oor sy optrede, tree verantwoordelik op en sy gedrag is voorspelbaar.

4.4.4.3. Die psigomotoriese domein.

- i Kognitiewe
Op dié vlak gaan dit om 'n kognitiewe wete oor hoe 'n handeling uitgevoer moet word.
- ii Inoefening en vaslegging
Die korrekte fisiese handeling moet uitgevoer word, en moet inge oefen word om 'n aanvaarbare standaard van vaardigheid te bereik.
- iii Outomatisasie
Die fisiese handeling word met so 'n hoë graad van bedrewenheid uitgevoer dat die handeling outomaties plaasvind met weinig of geen sprake van aktiewe kognitiewe bewustheid nie.

4.4.5 Die gebruik van die taksonomie in die praktyk

Bloom, *et al.* (1956:12) se taksonomie kan in die praktyk gebruik word om die produk van die onderrig-leergebeure, dit is die student se handeling ("behaviour"), te klassifiseer. Bloom voer aan dat dieselfde handelinge waargeneem sal word oor die normale vakinhoudelike spektrum (primêr, sekondêr en tersiêr), en selfs by verskillende opvoedingsinstansies. 'n Enkele stel kategorieë is dus van toepassing in alle onderrig-leersituasies, afgesien van die vakinhoud. Die taksonomie kan ook gebruik word om spesifieke leerdoelwitte op te stel vir die onderrig-leergebeure sodat die handelinge wat die student moet bemeester, duidelik is. Hierdie

handeling sal tot die verskillende kategorieë van die taksonomie behoort, dit wil sê van die eenvoudigste tot die mees komplekse. Wanneer daar dan getoets word om vas te stel of die leerdoelwit bereik is, moet die toetsitem poog om die handeling wat die leerdoelwit omskryf, uit te lok. Wanneer die leerder die toetsitem beantwoord, sal die kognitiewe proses wat deur die leerder gebruik word nie afhang van die vakinhoud nie, maar van die kategorie of vlak van die taksonomie waarop die toetsitem poog om te toets. Kropp en Stoker (1966:14) maak die aanname dat, in die mees vereenvoudigde konteks van 'n enkeltoetsitem, dit beteken dat wanneer 'n leerder deur 'n toetsitem gekonfronteer word, sy respons 'n interaksie is tussen twee relatief onafhanklike dimensies van handeling, naamlik inhoud en proses. Die student moet eerstens die toepaslike vakinhoud identifiseer en tweedens moet hy 'n relevante proses gebruik om die inhoud te manipuleer voordat 'n respons op die toetsitem gegee kan word. Na aanleiding hiervan maak Kropp en Stoker (1966:15) dan die volgende stelling: "...mental and cognitive operators are applicable to or general over all contents. Analysis in history, analysis in geometry, and analysis in foreign language are different so far as the content goes but the cognitive processes which are applied to the content are identical". Die vlak van die taksonomie waarop die toetsitem gevra word, bepaal die denkproses wat benodig word en nie die inhoud van die vak wat betrokke is nie. 'n Kennisvraag word met 'n eenvoudiger denkproses beantwoord as 'n begripvraag.

4.4.6 Die hiërargiese samestelling van die taksonomie

Blumberg, Alschuler en Rezmovic (1982:2) verwys na Krathwohl (1964) se stelling dat wanneer leerders 'n vraag moet beantwoord, hulle 'n hiërargiese kognitiewe proses moet gebruik. Hierdie proses bestaan uit die herroeping van informasie alvorens dit geïnterpreteer kan word en daarna toegepas kan word in 'n spesifieke probleemoplossingsituasie. Blumberg, *et al.* (1982:2) verwys verder na Gagné (1977) en Craik & Lockhart (1972) se teorieë oor leer wat bevestig dat huidige sielkundige teorieë oor leer en geheue die gebruik van 'n hiërargiese taksonomie vir die klassifikasie van toetsitems ondersteun. Hy wys dan daarop dat die herroep van informasie nie so 'n ingewikkelde kognitiewe proses verg soos interpretasie of probleemoplossing nie. Om probleme op te los, moet die student dus meer

informatie herroep en gebruik. Dit verg dus meer inligting en 'n ingewikkelder kognitiewe proses.

4.4.7 Die terrein waar die taksonomie van toepassing is

Field, Gallman, Nicholson en Dreher (1984:284) wys daarop dat kolleges en universiteite se hoofdoel opvoeding ("education") is en dat hierdie onderwys nie noodwendig praktykgerig is nie. Hy maak die stelling dat: "...education ...without application is meaningless". Opleiding moet taakgerig wees en moet dus meer as die kognitiewe insluit. Field wys verder daarop dat toepaslike kliniese ondervinding van studente in die verpleegkunde 'n belangrike komponent van hulle opleiding is. Hierdie blootstelling van studente aan die praktyk van die beroep is ook deel van die opleiding van kliniese tegnologiese studente. Hier is dus sprake van praktykgerigte ervaringsonderrig. Kliniese tegnologiese word in Suid-Afrika by die teknikons en in goedgekeurde opleidingseenhede by akademiese hospitale onderrig en opgelei. Die voordele van hierdie ervaringsonderrig sluit die volgende in: dit plaas die leerder in 'n aktiewe situasie, gee geleentheid om te bepaal in hoe 'n mate leerdoelwitte bereik word, ontwikkel vermoëns met betrekking tot observasie en besluitneming, plaas die leerder in noue kontak met die realiteit van sy beroep, bied geleentheid om teorie en praktyk te vergelyk, stel die leerder in staat om selfvertroue te ontwikkel, en verbreed blootstelling (Guilbert, 1987:324a). Field, *et al.* (1984:284) verwys verder na Parker & Ruben (1966) se stelling dat daar gefokus moet word op 'n proses wat teweeg bring dat die leerder kennis funksioneel kan gebruik. Om dit te bereik, is daar drie terreine wat volgens Field, *et al.* (1984:285) in ag geneem moet word:

Die kognitiewe domein: dit sluit verstandelike funksies in soos onthou of herroep van inligting of kennis, dink, probleemoplossing en skepping.

Die affektiewe domein: 'n bepaling word gemaak van gevoel of emosie, of die graad van aanvaarding of verwerping, of 'n uitdrukking van belangstelling, houding, ywer, waardes en vooroordele. Malan, *et al.* (1991:41) voer aan dat dit te doen het met aspekte soos die gevoelsmatige, etiese, morele, en belangstellingsontwikkeling van die mens.

Die psigomotoriese domein: 'n kennisbasis word gebruik om 'n fisiese prosedure só uit te voer dat dit op vordering in die bemeestering daarvan dui.

4.4.8 Die skep van toetsitems aan die hand van Bloom se taksonomie

Lessinger (1963:195) sê die volgende oor die gebruik van die taksonomie vir die skep van toetsitems: "There exists today a powerful tool to upgrade a much neglected art - classroom test construction". Nuwe insigte word verkry wanneer die taksonomie gebruik word vir die opstel van toetsitems en lei volgens Lessinger tot: "a surprising power to generate questions, in an orderly manner,...". Volgens Kloss (1988:246) is die aanvaarde metode om toetsitems te skep wat tot die verskillende kategorieë van die taksonomie behoort, die gebruik van spesifieke werkwoorde in die formulering van die vrae. Die volgende werkwoorde kan volgens Kloss gebruik word vir die verskillende vlakke van die kognitiewe domein (sy werkwoorde is in hakies):

Kennis (die vermoë om gegewens te onthou wat vantevore geleer is): Definieer ("define"), beskryf ("describe"), identifiseer ("identify"), noem ("name") en gee ("state").

Begrip (die vermoë om die betekenis van gegewens te verstaan): Beskryf ("describe"), verduidelik ("explain"), herhaal ("restate"), som op ("summarize") en parafraseer ("paraphrase").

Toepassing (die vermoë om geleerde gegewens te gebruik in nuwe konkrete situasies): Interpreteer ("interpret"), gebruik ("use"), illustreer ("illustrate"), demonstreer ("demonstrate"), vertel ("relate") en los op ("solve").

Analise (die vermoë om gegewens uit mekaar te haal sodat die organisatoriese struktuur daarvan verstaan kan word): Onderskei ("distinguish"), vergelyk ("compare"), kontrasteer ("contrast"), analiseer ("analyze") en selekteer ("select").

Sintese (die vermoë om dele bymekaar te sit sodat dit 'n geheel vorm): Stel saam (“compose”), skep (“create”), stel 'n hipotese (“hypothesize”), beplan (“devise”), ontwerp (“design”) en konstrueer (“construct”).

Evaluering (die vermoë om die waarde van gegewens vir 'n spesifieke doel te beoordeel): Beoordeel (“judge”), evalueer (“evaluate”), kies (“choose”), waardeer (“estimate”) en kritiseer (“criticize”).

Blumberg, *et al.* (1982:6) wys egter daarop dat navorsers verskil oor die praktiese bruikbaarheid van die taksonomie vir die skep van toetsitems. In dié verband haal hy die volgende navorsers aan:

"Bormuth (1970) argued that Bloom's taxonomy does not easily lead to operational definitions". "Anderson (1972) showed that the categories overlap and tests based on the taxonomy may not measure comprehension".

Blumberg, *et al.* (1982:6) voer ook verder aan dat daar min navorsing gepubliseer is oor die geldigheid van die gebruik van Bloom se taksonomie as basis vir toetsitemkonstruksie. Hy wys ook daarop dat Madaus (1973) die data van die omvattende studie van Kropp & Stoker (1966) wat die hiërargiese struktuur van die taksonomie ondersteun, herinterpreteer het. Madaus kom tot die volgende gevolgtrekking: "...much of the structural hierarchy of Bloom's taxonomy can be explained by a "g" factor of general intelligence". Blumberg (1982:6) wys daarop dat die resultate van sy eie navorsing met dié van Madaus ooreenstem en dat Seddon (1978) tot die gevolgtrekking kom dat: "...no one has, to date, clearly demonstrated that the properties of the taxonomy do or do not exist".

Ebel (1879:38) bevraagteken die aanname dat meer as begrip en toepassing nodig is vir analise, sintese en evaluering. Hy voer verder aan dat: "Some categories of educational achievement are based on hypothetical mental functions, such as comprehension, analysis, synthesis, scientific thinking, or recognition, whose functional independence is open to question".

4.4.9 Die betroubaarheid van Bloom se taksonomie om toetsitems te klassifiseer

Indien die taksonomie wel gebruik kan word vir die skep van toetsitems op verskillende kognitiewe vlakke, kan gevra word of dit ook gebruik kan word om toetsitems te klassifiseer nadat dit geformuleer is. Blumberg, *et al.* (1982:2) dui aan dat die taksonomie wel sedert die opstel daarvan in 1956 gebruik is om toetsitems te klassifiseer. Indien die taksonomie wel gebruik kan word vir die klassifikasie van toetsitems nadat dit opgestel is, en die vlak van elke toetsitem in die taksonomie bepaal kan word, ontstaan die volgende vraag: Hoe betroubaar is die taksonomie vir die klassifikasie van toetsitems deur onafhanklike persone? Sal twee of meer persone met grondige kennis van die taksonomie onafhanklik van mekaar 'n spesifieke toetsitem wat veronderstel is om byvoorbeeld analise te toets, korrek kan klassifiseer? Seddon (1978:304) wys daarop dat Bloom, *et al.* (1956) self die volgende stelling maak: "although we have little difficulty in determining the major class within which a behaviour falls, we are still not satisfied that there are enough clearly defined subclassifications to provide adequately for the great variety of objectives we have attempted to classify". Dit wil dus voorkom of Bloom self meen dat die onderskeid tussen die vlakke van die taksonomie problematies kan wees. Postlethwaite (1994:175) wys daarop dat kritiek oor die jare teen die taksonomie op drie aspekte fokus, naamlik;

- die onderskeid tussen enige twee vlakke van die taksonomie kan onduidelik wees
- die taksonomie is nie hiërargies nie, maar slegs 'n stel kategorië
- dit is naïef om die taksonomie te laat berus op 'n eendimensionele sekwensie van moeilikheidsgraad of ingewikkeldheid.

Bloom, *et al.* (1956:18) se verduideliking oor hoe die taksonomie saamgestel is, gee 'n aanduiding hoekom die onderskeid tussen vlakke moeilik mag wees: "Our attempt to arrange educational behaviours from simple to complex was based on the idea that a particular simple behaviour may become integrated with another equally simple behaviour to form a more complex behaviour. Thus our classifications may be said to be in the form where behaviours of type A form one

class, behaviours of type AB form another class, while behaviours of type ABC form still another class".

Ten spyte van voorafgaande, wys Seddon (1978:306) daarop dat navorsers soos Scannell & Stellwagen (1960) tot die gevolgtrekking kom dat onafhanklike beoordelaars toetsitems met redelike akuraatheid kan klassifiseer. Seddon verwys na 'n stelling wat Stanley & Bolton al in 1957 gemaak het: "There seems to be enough agreement among graduate students independently classifying test items to warrant the regular analyses of teacher made and standard tests". Seddon gee egter toe dat Fairbrother (1975) en Poole (1971, 1972) albei 'n algemene gebrek aan ooreenstemming by hulle beoordelaars bevind het. Kropp en Stoker (1966:21) se navorsing oor die betroubaarheid van die klassifikasie van toetsitems deur onafhanklike beoordelaars aan die hand van Bloom se taksonomie bring die volgende aan die lig: Waar beoordelaars verskil het oor die vlak waartoe spesifieke toetsitems behoort, het dit uit gesprekke met hulle ná die tyd aan die lig gekom dat hulle nie dieselfde verwysingsraamwerk gebruik het nie, en dat sommige van die items deur 'n verskeidenheid prosesse beantwoord kan word, op verskillende vlakke van die taksonomie. Hulle het ook bevind dat daar groter intra-beoordelaarakkoord as inter-beoordelaarakkoord was met betrekking tot die klassifikasie van toetsitems tot 'n spesifieke vlak. Dit beteken dat die individuele beoordelaars redelik konsekwent was in hulle beoordeling van items alhoewel beoordelaars met mekaar verskil het oor die vlak waartoe 'n spesifieke toetsitem behoort. Kropp en Stoker (1966:34) wys daarop dat hulle, sowel as Stanley & Bolton (1957), toetsitems volgens Bloom se ses hoofgroepe en die drie-en-twintig subgroepe geklassifiseer het. Albei hierdie studies het soortgelyke resultate opgelewer wat aantoon dat opgeleide beoordelaars items met groot ooreenstemming volgens 'n taksonomie kan klassifiseer wanneer die basis van die klassifikasie die handeling is wat die toetsitem poog om te ontlok.

4.4.10 Ander klassifikasiesisteme wat deur navorsers getoets is

Camer (1963:548) het drie vlakke waarop vrae gevra kan word, geïdentifiseer:

Konkrete denke: waar waarneembare, tasbare en verkrygbare besonderhede ter sprake is.

Abstrakte denke: om te veralgemeen, om te klassifiseer in betekenisvolle patrone, om die hoe, hoekom en wat van 'n probleem te ondersoek.

Kreatiewe denke: om konsepte in nuwe patrone te reorganiseer (wat sal gebeur as....?).

Lipscomb (1985:103) het bevind dat daar nie 'n betekenisvolle verskil was tussen die kategorisering van 18 gekose vrae deur Bloom se ses primêre kategorieë, en 'n sesvlak semantiese skaal van eenvoudig na kompleks nie.

Kropp en Stoker (1966:32) verwys na McGuire (1963) wat mediese eksamenvraestelle aan die hand van die volgende vlakke geanaliseer het: "Recall, recognition of meaning, selection of relevant generalizations, simple interpretation of data, application of principles to situations of a familiar type, application of principles to situations of an unfamiliar type, evaluation of a total situation, and synthesis".

Sullivan, *et al.* (1990:22) voer aan dat daar vyf vlakke van die psigomotoriese domain is, naamlik "imitation, manipulation, precision, articulation and naturalization".

Guilbert (1987:138) stel 'n vereenvoudigde klassifikasie vir die kognitiewe, affektiewe en psigomotoriese domeine van Bloom se taksonomie voor. Hy verwys na McGuire (1963) se klassifikasie van intellektuele vaardighede wat afgelei is van Bloom se klassifikasie vir die kognitiewe domein (sy klassifikasie in hakies):

I Kennis.	(knowledge)
herroep.	(recall)
herkenning van betekenis.	(recognition of meaning)
ii Veralgemening.	(generalization)
iii Oplos van 'n algemene probleem.	(solving of routine problem)
interpretasie van data.	(interpretation of data)
toepassing.	(application)
iv Oplos van 'n onbekende probleem.	(solving of an unfamiliar problem)
analise van data.	(analysis of data)
spesiale toepassing.	(special application)
v Evaluering.	(evaluation)
vi Sintese.	(synthesis)

Guilbert stel egter voor dat 3 vlakke in plaas van 6 genoeg behoort te wees om leerdoelwitte vir die kognitiewe domein op te stel. Die vlakke is:

i Herroep van feite.	(recall of facts)
ii Intepretasie van data,	(interpretation of data)
iii Probleemoplossing.	(problem solving)

Guilbert se vereenvoudigde klassifikasie vir die affektiewe domein hou verband met houdings ("attitudes") en verwys na kommunikasievaardighede en interpersoonlike verhoudings. Hier kom drie vlakke voor, naamlik ontvanklikheid ("receptivity"), respondering ("response") en internalisering ("internalization").

Vir die psigomotoriese domein wat verband hou met praktiese vaardighede, stel Guilbert die drie vlakke van nabootsing ("imitation"), beheer ("control") en outomatisasie ("automatism") voor.

Ebel (1979:83) voer aan dat die meeste vrae in die volgende sewe kategorië ingedeel kan word.

“Understanding of terminology (or vocabulary)”

“Understanding of fact and principle (or generalization)”

Ability to explain or illustrate (understanding of relationships)”

Ability to calculate (numerical problems)”

Ability to predict (what is likely to happen under specific conditions)”

Ability to recommend appropriate action (in some spesific practical problem situation)”

Ability to make an evaluative judgement”.

4.4.11 Gevolgtrekking

Die navorser maak uit voorafgaande die gevolgtrekking dat:

- i Dit moontlik is vir 'n persoon met 'n grondige kennis van die taksonomie om toetsitems te klassifiseer in die verskillende kategorieë van Bloom se taksonomie.
- ii Die onderskeid tussen sekere vlakke van Bloom se taksonomie onduidelik mag wees.
- iii Die betroubare klassifikasie van al ses die vlakke van die kognitiewe domein van die taksonomie deur verskillende persone waarskynlik nie haalbaar is nie.
- iv Die gebruik van meer as een persoon om dieselfde toetsitems te klassifiseer nie noodwendig die betroubaarheid van so 'n klassifikasie sou verbeter nie.
- v Indien Bloom se klassifikasie met die ander klasifikasiesisteme wat beskryf is vergelyk word, kom drie vlakke na vore wat waarskynlik redelik maklik onderskei kan word. Hierdie vlakke is kennis wat begrip insluit, die toepassing van kennis en begrip, en evaluering wat analise, sintese en probleemoplossing insluit. Daarom sal 'n vereenvoudigde klassifikasie van slegs drie vlakke van die kognitiewe domein waarskynlik meer betroubaar wees om toetsitems mee te klassifiseer.

In hoofstuk 5 word die metode beskryf wat gebruik is om die toetsitems uit finalejaarvraestelle van die vakke Biomediese Apparaat III (vak11) en Kliniese Praktyk III (vak 12) waarna verwys word in 3.2.1, te klassifiseer.

HOOFSTUK 5

KLASSIFISERING VAN TOETSITEMS

5.1 Metode wat gebruik is om toetsitems te klassifiseer

Die doel van hierdie hoofstuk is om die metode te beskryf wat gebruik is om te bepaal in watter mate toetsitems in teoretiese vraestelle vir hoërde kognitiewe vaardighede toets. In 1.2 is die hipotese gestel dat die toetsitems in eksamenvraestelle nie noodwendig toets wat getoets behoort te word nie. Daar is reeds in 4.3.7 tot die gevolgtrekking gekom dat indien hoërde kognitiewe vaardighede nie in 'n groot mate ook by die prestasie-evaluering van kliniese tegnologie studente getoets word nie, die evaluering 'n lae konstruktiviteit sou hê. Om hierdie hipotese te toets met betrekking tot teoretiese evaluering is toetsitems uit die vraestelle wat deur kliniese tegnologie studente aan die einde van die ervaringsonderrig geskryf is, geklassifiseer volgens 'n vereenvoudigde klassifikasiesisteam van Bloom se klassifikasie vir die kognitiewe domein.

5.1.1 Vraestelle wat gebruik is vir die klassifikasie van toetsitems

Vraestelle in Biomediese Apparaat III (vak 11) en Kliniese Praktijk III (vak12) van al sewe die spesialiskategorieë van kliniese tegnologie wat sedert 1989 by die drie teknikons in Suid-Afrika deur finalejaar kliniese tegnologie studente geskryf is, is in hierdie studie gebruik. Die vraestelle is deur kliniese tegnoloë opgestel (sien 3.2.1) en is deur die betrokke teknikons aan die navorser verskaf. Die navorser is tevrede dat elke jaar deur 'n bevredigende aantal vraestelle verteenwoordig word en dat elke technikon se vraestelle genoegsaam verteenwoordig is.

5.1.2 Klassifisering van die toetsitems

Die toetsitems is geklassifiseer volgens 'n vereenvoudigde klassifikasie van Bloom se taksonomie vir die kognitiewe domein. Die ses vlakke van die taksonomie is gereduseer tot drie vlakke met **Kennis en begrip** as vlak 1 (een), **Toepassing** as

vlak 2 (twee) en **Analise, sintese en evaluering** as vlak 3 (drie). Die redes hiervoor is dat dit vir die navorser uit die literatuur duidelik is dat onderskeid tussen sommige van die vlakke van Bloom se taksonomie problematies kan wees (sien 4.4.9 en 4.4.10) en omdat hierdie analise slegs poog om vas te stel in hoe 'n mate daar by die evaluering van kognitiewe vaardighede vir hoërordevaardighede getoets word (sien 3.3.8).

Die **definisie** van elke vlak, die **aksiewerkwoord** wat in die toetsitem gebruik is en die **konteks** waarbinne die werkwoord gebruik is, is in ag geneem vir die klassifikasie van die toetsitems. Die volgende definisies is gebruik vir die klassifikasie: (Voorbeelde van 'n paar kernwerkwoorde wat vir Afrikaans en in hakies vir Engels gebruik is, volg saam met elke vlak se definisie.)

Vlak 1

Kennis (die vermoë om gegewens te onthou wat vantevore geleer is): Definieer (define), beskryf (describe), identifiseer (identify), noem (name) en gee (state).

Begrip (die vermoë om die betekenis van gegewens te verstaan): Beskryf (describe), verduidelik (explain), herhaal (restate), som op (summarize) en parafraseer (paraphrase).

Vlak 2

Toepassing (die vermoë om geleerde gegewens te gebruik in bekende of nuwe konkrete situasies): Gebruik (use), illustreer (illustrate), demonstreer (demonstrate), vertel (relate) en los op (solve).

Vlak 3

Analise (die vermoë om gegewens uit mekaar te haal sodat die organisatoriese struktuur daarvan verstaan kan word): Onderskei (distinguish), vergelyk (compare), kontrasteer (contrast), analiseer (analyze) en selekteer (select), interpreteer (interpret).

Sintese (die vermoë om dele bymekaar te sit sodat dit 'n geheel vorm): Stel saam (compose), skep (create), stel 'n hipotese (hypothesize), beplan (devise), ontwerp (design) en konstrueer (construct).

Evaluering (die vermoë om die waarde van gegewens vir 'n spesifieke doel te beoordeel): Beoordeel (judge), evalueer (evaluate), kies (choose), waardeer (estimate) en kritiseer (criticize).

5.1.3 Onderskeid tussen die verskillende vlakke van die taksonomie

Wanneer die onderskeid tussen toetsitems van vlak 1 en vlak 2 gemaak word, moet daar noodwendig onderskeid word tussen Bloom se vlakke van **kennis/begrip** en **toepassing**. Volgens Bloom, *et al.* (1956:120) kan die onderskeid tussen die twee vlakke as volg beskou word: "A problem in the comprehension category requires the student to know an abstraction well enough that he can correctly demonstrate its use when specifically asked to do so. 'Application' however requires a step beyond this. Given a problem new to the student, he will apply the appropriate abstraction without having to be prompted as to which abstraction is correct or without having to be shown how to use it in that situation. A demonstration of 'comprehension' shows that the student can use the abstraction when its use is specified. A demonstration of 'application' shows that he will use it correctly, given an appropriate situation in which no mode of solution is specified." In hierdie studie het die navorser **toepassing** beoordeel in die lig van die feit dat daar 'n baie sterk praktiese komponent in die student se opleiding teenwoordig is. Daar is dus noodwendig 'n sterk teenwoordigheid van die bekende situasie teenwoordig wanneer 'n toetsitem 'n probleem in 'n konkrete situasie sou beskryf. Waar die bewoording van die toetsitem die student in 'n konkrete situasie binne sy eie of fiktiewe praktiese situasie plaas, is dit geklassifiseer as die vlak **toepassing**.

Die onderskeid tussen vlak 2 en vlak 3, dit wil sê **toepassing** en **analise/sintese/evaluering**, word gemaak deur staat te maak op die spesifieke werkwoord wat in die toetsitem gebruik is. Die hiërargiese samestelling van die taksonomie (sien 4.3.6) bring mee dat die bewoording van heelwat van die toetsitems van vlak 3 soortgelyk is aan dié van vlak 2, aangesien vlak 3 noodwendig **toepassing** insluit.

5.1.4 Lys van moontlike werkwoorde wat gebruik is vir die klassifisering van toetsitems

Vlak	1	2	3		
Kennis	<u>Begrip</u>	<u>Toepassing</u>	<u>Analise</u>	<u>Sintese</u>	<u>Evaluering</u>
definiëer	beskryf in eie woorde	watter van die volgende is..	ontleed	voorspel	beoordeel
herken	herhaal	gebruik die formule en..	onderskei	skep	beredeneer
onthou	parafraseer	demonstreer hoe	soek bewyse	skryf	besluit
herinner	verduidelik	vind die oplossing vir	soek die verskil	ontwerp	bepaal
identifiseer	vertaal	hoe sou jy	maak afleidings	bou	kritiseer
wys	formuleer	kies	bepaal	konstrueer	verdedig
toon aan	druk anders uit	verduidelik	hoe werk dit	formuleer	hoe dink jy
vertel	vertolk	wys	ondersteun	illustreer	wat is die beste
beskryf	som op	konstrueer	analiseer	komponeer	besluit self
wie wat	voorspel	illustreer	maak 'n gevolgtrekking	verbeel jou dat	vorm 'n mening
waar wanneer	wat is die verband...	wanneer	rangskik	wat sou gebeur as	stem jy saam
hoeveel hoe	illustreer	waar/onwaar	maak 'n lys van oplossings	maak 'n nuwe..	gee jou opinie
waarvoor word	verduidelik	bereken	kritiseer	beplan	sal dit beter wees as...

Lys van moontlike werkwoorde wat gebruik is vir die klassifisering van toetsitems

Vlak	1	2	3		
<u>Kennis</u>	<u>Begrip</u>	<u>Toepassing</u>	<u>Analise</u>	<u>Sintese</u>	<u>Evaluering</u>
maak 'n lys van	beoordeel	ja/nee	vergelyk	veralgemeen	evalueer
onthou jy	klassifiseer	maak 'n skets	ondersoek	spekuleer	kies
noem	bespreek	maak 'n diagram	interpreteer	kombineer	waardeer
waar is	vergelyk	vertel	bevraagteken	hoe anders	
wie was	vergelyk	los op	differensieer	hoe kan ons verbeter	
gee	kontrasteer		kontrasteer	stel saam	
			selekteer	stel 'n hipotese	

5.1.5 Lys van moontlike Engelse werkwoorde wat gebruik is in die klassifisering

Aangesien nie al die vraestelle in Afrikaans beskikbaar was nie, moes daar ook van 'n woordelys in Engels gebruik gemaak word. Waar die toetsitems in albei tale beskikbaar was, is die Engelse toetsitem soms gebruik om seker te maak van die konteks waarbinne die werkwoord gebruik is.

Vlak	1	2	3		
<u>Kennis</u>	<u>Begrip</u>	<u>Toepassing</u>	<u>Analise</u>	<u>Sintese</u>	<u>Evaluering</u>
define	identify	illustrate	analyse	combine	judge
state	justify	select	identify	argue	support
list	select	explain	conclude	select	identify
name	indicate	find	criticize	compose	attach
write	illustrate	choose	select	restate	evaluate
recall	represent	assess	separate	discuss	defend
recognise	name	show	compare	relate	avoid
label	formulate	perform	examine	manage	rate
underline	explain	construct	justify	summarize	determine
select	judge	find	resolve	organize	attack
reproduce	contrast	use	contrast	generalize	select
measure	translate	practice	distinguish	plan	assess
relate	classify	apply	appraise	design	recognize
repeate	discuss	operate	question	derive	criticize
describe	compare	demonstrate	break-down	conclude	choose
memorise	express		differentiate		value

(Welgemoed, 1991:71)

Met betrekking tot die woordelys van die aksiewerkwoorde, is dit nodig om op te let dat sekere werkwoorde wel by meer as een vlak voorkom. 'n Voorbeeld hiervan is byvoorbeeld verduidelik, vergelyk, kontrasteer, illustreer en beoordeel wat op die vlak van **begrip** voorkom en ook by **toepassing** (verduidelik), **analise** (vergeelyk, kontrasteer), **sintese** (illustreer) en **evaluering** (beoordeel). Die konteks waarbinne die aksiewerkwoorde gebruik word vir die klassifikasie van toetsitems moet dus altyd in gedagte gehou word.

5.1.6 Die vraestelle wat gebruik is vir die klassifisering van toetsitems

Die navorser het 111 vraestelle wat van die Kaapse Technikon, die Vrystaatse Technikon en M L Sultan Technikon verkry is, gebruik vir die ontleding van die toetsitems. Die verspreiding van die vraestelle, volgens die jaar waarin die vraestel geskryf is, was die volgende:

Jaar geskryf	Getal vraestelle
1989	11
1990	18
1991	4
1992	15
1993	15
1994	28
1995	19
1996	1
Totaal	111

Die verdeling tussen die twee vakke van kliniese tegnologie wat betrokke is by hierdie studie volgens die getal vraestelle van elke vak, was:

Biomediese Apparaat III (vak 11): 53 vraestelle
 Kliniese Praktyk III (vak 12): 58 vraestelle.

5.1.7 Voorbeelde van toetsitems uit die vraestelle wat geklassifiseer is

Die toetsitems wat as vlak 1 geklassifiseer is, wat kennis en begrip toets, was byvoorbeeld die volgende:

1. Describe in detail the basic rules for rhythm interpretation.
2. Bespreek die beginsels van hemofiltrasie. Teken 'n skematiese diagram van 'n hemofiltrasiestroombaan.
3. Beskryf kortliks die beginsels waarvolgens pols-oksimetrie werk.
4. Noem vier vereistes vir 'n ideale respiratoriese monitor.

5. Name three types of stimulating electrodes that may be used for nerve conduction studies.
6. Give one advantage and one disadvantage of each type.
7. Explain how haemoconcentration can function without a vacuum.
8. List the common problems detected by routine quality control of spirometers.
9. Waarvoor word die ELISA toets gebruik?
10. Definieer die term "sistoliese inkompetensiegeruis".
11. Watter van die volgende stellings is WAAR of ONWAAR?
 - a) ST segment verandering is die mees betroubare aanwysers van miokardiale iskemie.
 - (b) Die lengte van die ST segment afdrukking korreleer min of meer met.....
12. Bespreek die prosedure hoe om 'n pasaangeër in te stel.
13. Beskryf volledig die apparaat benodig en die opstelling daarvan vir Vena-veneuse Hemofiltrasie. (C.V.V.H-D.)
14. Noem en bespreek die faktore wat ter sprake is tydens die keuse van 'n perfusaat vir 'n omleidingsprosedure onder normale omstandighede.
15. Bespreek die verskillende bevrugtingstegnieke wat tydens mikromanupilasie toegepas kan word.
16. Select the correct answer for each of the following:
Which of the parameters is a measure of flow in the intermediate airways?
 - a) PEFR
 - b) FEF₂₀₀₋₁₂₀₀
 - c) FEF₂₅₋₇₅
 - d) All of the above

Die toetsitems wat as vlak 2 geklassifiseer is, wat toepassing toets, was byvoorbeeld die volgende:

1. Beskryf die veiligheidsmeganismes wat u op u hartlongmasjien gebruik.
2. You are requested to confirm the diagnosis of mixed sleep apnoea in a patient with symptoms of excessive daytime sleepiness. List the parameters you would need to record and give appropriate instrument settings for each parameter listed. Motivate your answer.
3. Verduidelik hoe u sou besluit of die ekspiratoriese koolstofdioxied (PECO_2) lesings wat met 'n kapnograaf verkry word, aanvaarbaar en daarom akkuraat is.
4. Bereken suurstofverbruik, omsette, aftakings, pulmonale en sistemiese weerstande en ander bevindinge vanaf die volgende data:

Hb	=14	Liggaamsoppervlakte	≈1,7 m ²
Hartspoed	≈70/min	Diastoliese vulperiode	≈28 sek/min

Suurstofversadiging:

LV	=	92%
HPA	=	82%
RV	=	83%
SVC	=	66%
RA(h)	=	78%
RA(m)	=	84%
RA(l)	=	84%
IVC	=	75%

Drukke:

HPA	=	50/20 (30)
RV	=	50/0 tot +5
RA	=	(5)
LA	=	(18)
LV	=	125/0 tot + 7
AO	=	125/82 (97)

Werk uit in die volgende volgorde:

1. O₂ verbruik.
 2. Kapasiteit
 3. Qp
 4. Qs
 5. Qp:Qs
 6. Rp
 7. R_s
 8. Ander bevindinge.
5. Werk die aangehegde EKG volledig uit op die voorsiende vorm en lewer albei saam met u antwoordstel in.
 6. Hoe sou u die apparaat wat u gebruik om die anaërobiese drempelwaarde van 'n pasiënt tydens oefening te bepaal, kalibreer.

7. Verduidelik kortliks hoe u 'n pasiënt se totale longkapasiteit sal bepaal.
8. Gedurende perfusie word die reservoir in die oksiginator per ongeluk leeggepomp. 'n Groot lugembolus ontstaan in die sisteem. Beskryf stap vir stap hoe u die massiewe lugembolus in die sisteem sal hanteer.
9. Teken 'n benoemde diagram met die vervormbaarheidskurwes van wat u sou verwag van 'n pasiënt met normale, hoë en lae vervormbaarheid.
10. By die gebruik van 'n tydelike pasaangeër ontstaan die volgende probleme, hoe sou u dit regstel / voorkom:
 - i ventrikulêre fibrillasie.
 - ii verlies van 'n polsslag.
11. Wat is u keuse vir die gebruik van oortollige oësiere? Motiveer u antwoord.
12. Beskryf hoe u die apparaat sou opstel vir plasmafiltrasie en hoe u te werk sal gaan met die uitvoer daarvan en die monitering van die bloedchemie.
13. Explain how you would prove that a patient suffers from exercise-induced asthma.

Die toetsitems wat as vlak 3 geklassifiseer is, wat analise, sintese en evaluering toets, was byvoorbeeld die volgende:

1. Met verwysing na die aangehegde EKG aanwyser, en deur gebruik te maak van die basiese metode van EKG interpretasie, gee 'n gedetailleerde interpretasie van die voorgelegde EKG.
2. Daar is baie steurnisse wat 'n EKG monitor kan beïnvloed. Hoe sou u die verskille onderskei tussen spierbewegingartifakte en alternerende elektriese stroombaansteurnisse.
3. Beskryf kortliks die verskillende tipes oksigenators beskikbaar en bespreek die voordele van die oksigenator van u keuse.
4. Give your opinion on how important it is to install electromagnetically screened rooms for the performance of evoked potentials. State the reasons for your opinion.
5. Lewer kommentaar, volgens nommers gemerk, op die volgende EKG patrone tydens die pas van pasaangeërs.
6. Lewer kommentaar en maak 'n finale diagnose ten opsigte van bogenoemde bevindinge.

7. Wat is u mening oor die gebruik van 'n kardioplegiese filter tydens kardiopulmonale omleiding.
8. Verduidelik wat is die verskil in informasie wat verkry word vanaf vektorkardiografie en vanaf elektrokardiografie.
9. Bespreek kortliks hoe u die volgende situasie sal hanteer: 'n Inkubator word oopgemaak om die medium vir pH bepaling uit te haal. Die medium lyk pers en tydens mikroskopiese ondersoek is daar klein wit vlokkies in die suspensie. 'n pH meter is nie beskikbaar nie. Hoe sou u die probleem identifiseer en wat sal u doen om dit reg te stel?
11. Beoordeel die belangrikheid van die volgende kwaliteite in mediese instrumentasie:
- (i) Skaal
 - (ii) Resolusie
 - (iii) Frekwensie weergawe
 - (iv) Stabiliteit.
12. Beoordeel die diagnostiese waarde van transeosofagiale eggokardiografie.
13. A patient who had pneumonectomy underwent a single breath DLCO manoeuvre with the following results:
- | | | | |
|-----------|-----------------|------|------------------|
| DLCO (sb) | (mlCO/min/mmHg) | 16.3 | (predicted 31.8) |
| VA (1) | | 3.6. | (predicted 7.4) |
- Discuss fully the interpretation of this test.
14. Pacing and sensing threshold values must be determined when implanting a permanent pacemaker. Discuss this statement. Why is it important to have good values for these thresholds?
15. Beskryf hoe u 'n volledige Neurofisiologie-laboratorium sal beplan vir 'n privaat kliniese hospitaal met 700 beddens. U is toegelaat om R2 miljoen, insluitende die gebou, matte, mure, ens. te spandeer.
16. Briefly discuss the main similarities and differences of the evoked potential instrument, the EEG instrument and the EMG/ENG instrument when compared to each other.

5.1.8 Probleme met onderskeid tussen die drie vlakke

Die navorser het min probleme gehad om vlak 1 te klassifiseer, aangesien die aksiewerkwoorde maklik onderskei kan word. Om altyd duidelik tussen vlak 1 en 2 te onderskei was soms wel problematies. Die primêre kriteria vir vlak 2 was dat die leerder geleerde kennis en begrip wat verkry is, in 'n konkrete situasie moes aanwend. In die meeste gevalle waar die bewoording van die toetsitem verwys na die persoon wat die toetsitem moet beantwoord, is dit duidelik dat die toetsitem wel verwys na 'n konkrete situasie, met die leerder in 'n spesifieke omgewing met spesifieke toerusting. In sommige gevalle is dit egter nie altyd duidelik of daar na 'n konkrete situasie verwys word, en of deur die bewoording van die vraag te verander, slegs kennis getoets word nie, byvoorbeeld:

"Beskryf in besonderhede die Allentoets."

kennis.

of

"Beskryf in besonderhede hoe jy die Allentoets sou uitvoer."

toepassing.

Indien hier verwys word na die besondere metode wat die leerder geleer het, in die praktyk inge oefen het en in die praktyk gebruik, dan is dit **toepassing**, vlak 2. As daar egter 'n standaard voorgeskrewe metode bestaan wat die leerder slegs aangeleer het en moet kan beskryf sonder dat dit noodwendig in die praktyk toegepas word, is dit bloot **kennis**, vlak 1. Om hierdie onderskeid te kan maak, is kennis van die spesifieke vakinhoud en die praktyk van die spesialiskategorie nodig. Aangesien die navorser se praktykervaring slegs registrasie en ondervinding in twee van die sewe spesialiskategorieë van kliniese tegnologie behels, is insig in die vakinhoud en praktyk van die ander vyf spesialiskategorieë uiteraard beperk. Die klassifikasie word dus beïnvloed deur die navorser se verwysingsraamwerk (sien 4.4.9).

Die klassifikasie van vlak 3 was minder problematies en afhanklik van die aksiewerkwoorde wat binne die konteks van 'n konkrete situasie daarop gedui het dat die leerder byvoorbeeld moes beoordeel, interpreteer, sy opinie gee, onderskei en waardebepalings moes maak.

5.2 Resultate van die klassifisering van toetsitems

Die toetsitems van elke vraestel is in een van die drie vereenvoudigde vlakke van Bloom se taksonomie vir die **kognitiewe domein** soos beskryf in 4.4.2 geklassifiseer. Dit is vlak 1 vir **kennis en begrip**, vlak 2 vir **toepassing**, en vlak 3 vir **analise, sintese en evaluering**. Daarna is die totale punte wat aan die toetsitems in die spesifieke vraestel toegeken is, vir elk van die drie vlakke bymekaar getel sodat bepaal kan word hoeveel van die punte in elke vraestel vir elk van die drie vlakke toegeken is.

Onderstaande tabel bevat die volgende inligting:

- i die vak, dit wil sê, Biomediese Apparaat III (Biomed) óf Kliniese Praktyk III (Klinprak) en die spesialiskategorie van kliniese tegnologie waartoe die vak behoort, naamlik Kardiologie (kardio), Pulmonologie (pulmo), Neurofisiologie (neuro), Kritieke Sorg (ks), Nefrologie (nefro), Kardiovaskulêre Perfusie (perf), of Reproductiewe Biologie (repro),
- ii die eksamendatum van die vraestel
- iii die nommer wat deur die navorser aan die vraestel toegeken is
- iv punte toegeken aan toetsitems wat op vlak 1 geklassifiseer is
- v punte toegeken aan toetsitems wat op vlak 2 geklassifiseer is
- vi punte toegeken aan toetsitems wat op vlak 3 geklassifiseer is
- vii die totale punt waaruit die vraestel getel het.

1	2	3	4	5	6	7
<u>VAK</u>	<u>DATUM</u>	<u>NO</u>	<u>vlak 1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>TOTAAL</u>
Biomed (kardio)	11/90	1	135	15		150
Biomed (kardio)	11/89	2	105	45		150
Biomed (kardio)	11/93	3	180	20		200
Klinprak (kardio)	11/90	4	145	5		150
Klinprak (kardio)	11/89	5	133	17		150
Klinprak (kardio)	11/93	6	181	9	10	200
Biomed (nefro)	11/89	7	75	25		100
Biomed (ks)	11/89	8	69	16	15	100
Klinprak (ks)	11/89	9	100			100
Klinprak (nefro)	11/89	10	75	25		100
Klinprak (pulmo)	11/89	11	64	36		100
Klinprak (pulmo)	11/89	12	100			100
Klinprak (perf)	11/90	13	44	56		100
Klinprak (pulmo)	11/90	14	100			100
Klinprak (neuro)	11/90	15	127	23		150
Klinprak (ks)	11/90	16	53	39	8	100
Biomed (ks)	11/90	17	94	6		100
Biomed (perf)	11/90	18	70	30		100
Biomed (pulmo)	11/90	19	96	4		100
Biomed (neuro)	11/90	20	111	39		150
Klinprak (ks)	6/90	21	90	10		100
Biomed (ks)	6/90	22	83	12	5	100
Biomed (perf)	6/90	23	63	24	13	100
Klinprak (ks)	6/91	24	95	5		100
Biomed (neuro)	11/92	25	148	12	20	180
Klinprak (ks)	11/93	26	66	28	6	100
Biomed (ks)	11/93	27	81	15	4	100
Biomed (pulmo)	11/93	28	96	4		100

1	2	3	4	5	6	7
Klinprak (pulmo)	11/93	29	88	12		100
Biomed (perf)	11/93	30	100			100
Klinprak (perf)	11/93	31	52	48		100
Klinprak (pulmo)	6/93	32	53	47		100
Biomed (pulmo)	6/93	33	95	5		100
Biomed (pulmo)	11/94	34	100			100
Biomed (ks)	11/94	35	88	12		100
Biomed (neuro)	11/94	36	135	35	20	190
Klinprak (neuro)	11/94	37	111	31	8	150
Klinprak (pulmo)	11/94	38	76	24		100
Biomed (perf)	11/89	39	73	27		100
Klinprak (perf)	11/89	40	126	74		200
Klinprak (nefro)	11/89	41	110	90		200
Biomed (pulmo)	11/90	42	118	7		125
Klinprak (pulmo)	11/90	43	78	22		100
Klinprak (perf)	1/90	44	139	61		200
Biomed (perf)	1/90	45	72	38		110
Klinprak (kardio)	11/90	46	134	58	8	200
Klinprak (pulmo)	11/91	47	70	30		100
Klinprak (kardio)	11/91	48	141	50	9	200
Biomed (pulmo)	6/91	49	45	55		100
Klinprak (repro)	11/92	50	95	5		100
Klinprak (repro)	11/92	51	100			100
Biomed (neuro)	11/92	52	101	55		156
Klinprak (kardio)	11/92	53	152	40	8	200
Biomed (nefro)	11/92	54	75	25		100
Klinprak (pulmo)	11/93	55	35	65		100
Biomed (perf)	11/93	56	140	55	5	200

1	2	3	4	5	6	7
Biomed (kardio)	11/93	57	188	2	10	200
Biomed (pulmo)	11/93	58	100			100
Klinprak (kardio)	11/93	59	143	54	3	200
Klinprak (kardio)	11/94	60	124	46	30	200
Biomed (perf)	11/94	61	142	58		200
Biomed (repro)	11/94	62	59	32	9	100
Biomed (nefro)	11/94	63	200			200
Biomed (kardio)	11/94	64	179	5	16	200
Biomed (pulmo)	11/94	65	200			200
Klinprak (pulmo)	11/94	66	15	85		100
Klinprak (perf)	11/94	67	94	76	30	200
Klinprak (repro)	11/94	68	100			100
Biomed (kardio)	11/95	69	162		38	200
Biomed (repro)	11/95	70	164	20	16	200
Klinprak (repro)	11/95	71	179	9	12	200
Klinprak (kardio)	11/95	72	99	80	21	200
Klinprak (pulmo)	11/92	73	75	25		100
Klinprak (perf)	11/92	74	64	36		100
Biomed (neuro)	11/92	75	101	57		158
Biomed (neuro)	6/92	76	184	26		210
Biomed (perf)	6/92	77	75	25		100
Biomed (pulmo)	11/92	78	73	27		100
Biomed (perf)	11/92	79	60	40		100
Klinprak (neuro)	6/92	80	56	54		110
Klinprak (neuro)	11/92	81	61	69		130
Klinprak (neuro)	6/94	82	82	32		114
Klinprak (kardio)	6/94	83	150			150
Biomed (neuro)	6/94	84	80	57	15	152
Biomed (kardio)	6/94	85	100	10		110

1	2	3	4	5	6	7
Klinprak (pulmo)	11/94	86	71	29		100
Klinprak (perf)	11/94	87	85	15		100
klinprak (neuro)	11/94	88	69	55		124
Klinprak (nefro)	11/94	89	73	17		90
Klinprak (kardio)	11/94	90	130			130
Biomed (pulmo)	11/94	91	103	52		155
Biomed (perf)	11/94	92	80	20		100
Biomed (neuro)	11/94	93	84	58		142
Biomed (nefro)	11/94	94	100			100
Biomed (kardio)	11/94	95	100			100
Klinprak (neuro)	6/95	96	91	49		140
Klinprak (pulmo)	11/95	97	140		25	165
Klinprak (perf)	6/95	98	85	15		100
Klinprak (perf)	11/95	99	95	5		100
Klinprak (neuro)	11/95	100	80	42	8	130
Klinprak (kardio)	11/95	101	99	11		110
Klinprak (nefro)	11/95	102	100			100
Biomed (perf)	11/95	103	100			100
Biomed (pulmo)	6/95	104	84	16		100
Biomed (neuro)	11/95	105	54	59	15	128
Biomed (pulmo)	11/95	106	84	16		100
Klinprak (kardio)	6/95	107	90	10		100
Klinprak (pulmo)	1/96	108	65	15	25	105
Klinprak (repro)	11/95	109	80	20		100
Biomed (ks)	11/95	110	54	21	25	100
Biomed (kardio)	11/95	111	181	14	5	200
Totale punte			2377	171	30	3019
Persentasie			76.7	20.3	3.0	100.0

Uit die totale punte van 14564 wat vir toetsitems in die 111 vraestelle toegeken is, is:

76.7% (11177) van die punte vir kennis en begrip,

20.3% (2950) van die punte vir toepassing en

3.0% (442) van die punte vir analise, sintese en evaluering.

70.0% (80) van die vraestelle het geen vlak 3 vrae bevat nie.

14.0% (16) van die vraestelle het slegs vlak 1 vrae en dus geen vlak 2 en 3 vrae bevat nie.

5.3 Gevolgtrekkings

Die klassifisering van toetsitems uit die vraestelle in hierdie studie, toon dat meer as negentig persent (90%) van die punte in hierdie vraestelle toegeken is vir kennis, begrip en toepassing. Die navorser het in hierdie studie, deur middel van 'n literatuurstudie (3.3) en 'n taakanalise van die beroep kliniese tegnologie (2.4) bevind dat, vir inhoudsgeldige evaluering van kliniese tegnologie studente se kognitiewe vaardighede, daar in 'n groot mate vir hoërordevaardighede getoets behoort te word by teoretiese evaluering (4.3.7).. Die gevolgtrekking word dus gemaak dat daar 'n hoë persentasie toetsitems in die vraestelle moet wees wat vir hoërordevaardighede toets om 'n hoë inhoudsgeldigheid te verseker. Dit is egter duidelik dat 'n baie klein persentasie, slegs 3% van die totale punte in die vraestelle wat ontleed is, toegeken is vir analise, sintese en evaluering. Indien na die individuele vraestelle gekyk word, het 70% (80) van die 111 vraestelle wat ontleed is, geen vrae op vlak 3, wat analise, sintese en evaluering toets gehad nie. Daar is dus in die teoretiese evaluering byna uitsluitlik toetsing gedoen op die vlak van kennis en die toepassing daarvan.

Die hipotese in 1.2 ten opsigte van teoretiese evaluering was dat toetsitems nie noodwendig toets wat getoets behoort te word nie. Uit die literatuurstudie met betrekking tot geldige evaluering, en ten opsigte van die kognitiewe vaardighede wat kliniese tegnologie studente moet besit (3.3.9), is dit duidelik dat die evaluering nie slegs op die basiese vermoëns van toepassing behoort te wees nie, maar dat ook die hoërordevaardighede getoets behoort te word. Daar behoort dus, wat die

kognitiewe domein betref, by teoretiese evaluering nie slegs kennis, begrip en toepassing van kennis getoets te word nie, maar ook analise, sintese en evaluering. Dit is duidelik dat wat die individuele vraestelle betref, daar slegs in 30% van die vraestelle toetsitems was wat die hoërorde kognitiewe vaardighede getoets het. Die totale persentasie van die punte toegeken in al 111 vraestelle vir die hoërorde kognitiewe vaardighede was slegs 3%. Indien die teenwoordigheid van die geïdentifiseerde konstruk (4.3.7), naamlik dat toetsitems ook moet toets vir die hoërorde kognitiewe vaardighede van analise, sintese en evaluering hier getoets sou word, sou die teoretiese prestasie-evaluering 'n baie lae konstrukgeldigheid aantoon.

Indien die hipotese in 1.2 getoets word aan die bevindinge van die klassifikasie van die toetsitems, is dit duidelik dat toetsitems 'n lae inhoudsgeldigheid het ten opsigte van hoërorde kognitiewe vaardighede.

HOOFSTUK 6

VRAELYS OOR METODEDES VAN EVALUERING

6.1 Inleiding

Dit het duidelik uit die literatuurstudie oor aanvaarde evalueringspraktyk in 3.3.1 na vore gekom dat doelwitgerigte onderrig 'n aanvaarde didaktiese beginsel is en dat ervaringsonderrig wat in die werkplek plaasvind aan die hand van opleidingsdoelwitte gedoen behoort te word. Met betrekking tot die verband tussen leerdoelwitte en evaluering is in 3.3.3 daarop gewys dat leerdoelwitte beskryf wat die leerprestasie is wat 'n leerder moet behaal, met ander woorde die leerdoelwit beskryf aan die een kant wat die leerder ná instruksie moet kan doen, en die evaluering aan die ander kant toets of die leerder die handeling kan uitvoer wat die leerdoelwit beskryf. Daar is ook in 3.3.9 tot die gevolgtrekking gekom dat indien die opleiers nie gebruik maak van opleidingsdoelwitte nie, daar geen sekerheid kan wees dat daar vir hoëordevaardighede in opleiding en evaluering voorsiening gemaak word nie, en sou evaluering 'n lae inhoudsgeldigheid ten opsigte van hoëordevaardighede hê. Om dus die hipotese te toets wat in 1.2 gestel is dat opleiers nie gebruik maak van opleidingsdoelwitte vir opleiding en evaluering van praktiese werk nie, is 'n vraelys aan opleiers van al die goedgekeurde opleidingseenhede in Suid-Afrika gestuur. Die brief wat saam met die vraelys gestuur is, is gerig aan die kliniese tegnoloog wat verantwoordelik is vir die opleiding in die spesifieke opleidingseenheid met die versoek dat die persoon wat verantwoordelik is vir die toekenning van die jaarpunt aan die einde van die praktiese opleiding, die vraelys moes invul. Die name van die kliniese tegnoloë wat verantwoordelik is vir die opleiding in die goedgekeurde opleidingseenhede was nie beskikbaar vanaf die Suid-Afrikaanse Geneeskundige en Tandheelkundige Raad nie. Slegs die adresse van 52 opleidingseenhede kon van die Raad verkry word. Aangesien dit vir die doel van hierdie studie noodsaaklik was dat die vraelys deur die persoon wat die jaarpunt aan studente toeken ingevul word, het die navorser gepoog om self vas te stel wie die verantwoordelike persoon in elke eenheid was. Hiermee is gemengde sukses behaal aangesien

sommige van die eenhede óf nog nooit studente opgelei het nie, óf nie tans studente in opleiding het nie, óf gekoppel is aan 'n ander eenheid (wat beperkte opleidingstatus meebring), óf nie tans 'n geregistreeerde kliniese tegnoloog in diens het wat hierdie funksie vervul nie. Vraelyste is egter aan al 52 die goedgekeurde eenhede gestuur met die versoek dat die kliniese tegnoloog wat die jaarpunt aan studente toeken, die vraelys moes invul.

6.2 Die doel van die vraelys aan die opleiers

Die doel van die vraelys aan opleiers by die goedgekeurde opleidingseenhede was om, soos in 1.3.3 gestel, vas te stel of:

- i Opleiers geskrewe opleidingsdoelwitte gebruik vir die opleiding van kliniese tegnologie studente en vir die toekenning van die jaarpunt aan die einde van die ervaringsonderrig periode.
- ii Studente geskrewe stappe van elke prosedure gedurende opleiding ontvang wat ook gebruik word vir evaluering van praktiese werk
- iii Geëvalueer word in die kognitiewe en/of psigomotoriese en/of affektiewe domein en
- iv Watter metodes opleiers gebruik om die jaarpunt aan die einde van die ervaringsonderrigperiode toe te ken.

Uit die literatuurstudie in 3.3.7 met betrekking tot geldige evaluering is dit duidelik dat evaluering van praktiese vaardighede in die eerste plek kriteriumgebaseerd moet wees en daarom aan die hand van spesifieke opleidingsdoelwitte, wat die vlak van vaardigheid bepaal, gedoen behoort te word. So kan gestreef word na meer objektiewe evaluering terwyl in gedagte gehou word dat prosesevaluering meer subjektief is en dus moeiliker om uit te voer as produkevaluering. Dit is volgens Sullivan, *et al.* (1990:23) egter wel moontlik om die subjektiwiteit te verminder deur die stappe te identifiseer wat tydens die handeling gevolg moet word. Hierdie geïdentifiseerde stappe word vervat in 'n kontrolelys ("performance checklist") wat gedurende die opleiding van die leerder gebruik word en dien as die leerdoelwit. Dit word dan ook gebruik vir die evaluering van die leerder om te bepaal of die leerdoelwit bereik is. Verder moet ook in gedagte gehou word dat praktiese opleiding gekenmerk word deur 'n teoretiese en praktiese

opleidingskomponent waardeur noodsaaklike kundighede (kognitiewe), vaardighede (psigomotoriese) en gesindhede (affektiewe) onderrig word met die oog op realisering van geantisipeerde doelwitte. Opleiding en evaluering moet dus behalwe opleidingsdoelwitte vir die psigomotoriese domein ook opleidingsdoelwitte vir die kognitiewe en affektiewe domein insluit.

6.3 Die vraelys in Afrikaans

Die vraelys bestaan uit twee dele. Die eerste deel het drie vrae wat handel oor die **praktiese opleiding** van studente. Hier word gepoog om inligting te verkry met betrekking tot die gebruik van **opleidingsdoelwitte** en die gebruik van **geskrewe stappe** van prosedures gedurende die opleiding van studente.

Die tweede deel van die vraelys handel oor die metode van **evaluering** van studente se **praktiese** werk. Vraag 1 en 2 handel oor die gebruik van 'n kontrolelyst met stappe vir evaluering.

Vrae 3, 4, 5, 6, 7 en 9 is daarop gemik om vas te stel watter metode opleiers gebruik om die studente se jaarpunt te bepaal.

Vraag 8 is daarop gemik om vas te stel of daar vir die affektiewe domein getoets word.

Vraag 10 en 11 is daarop gemik om vas te stel of evaluering kriteriumgerig of normgerig is.

Vraag 13 is daarop gemik om vas te stel watter bydrae toetsing, met betrekking tot die kognitiewe domein, maak tot die bepaling van die praktiese jaarpunt.

Vraag 12, 14 en 15 was daarop gemik om inligting oor die objektiwiteit van evaluering te verkry.

Die vraelys wat aan die goedgekeurde opleidingseenhede gestuur is, het soos volg daaruit gesien.

OPLEIDING EN EVALUERING VAN KLINIESE TEGNOLOGIE STUDENTE

Vrae oor die opleiding van studente

MERK SOOS VOORBEELD

Altyd / ~~gewoonlik~~ / soms / nooit

1. Gedurende die opleiding van studente maak die opleier gebruik van geskrewe opleidingsdoelwitte vir die praktiese opleiding.

Altyd / gewoonlik / soms / nooit

Indien 'altyd of gewoonlik' by vorige vraag, skryf asseblief 'n voorbeeld van so 'n opleidingsdoelwit neer.

2. Die student ontvang geskrewe opleidingsdoelwitte van die opleier vir sy praktiese opleiding.

Altyd / gewoonlik / soms / nooit

3. Gedurende opleiding ontvang die student geskrewe stappe van elke prosedure wat hy moet uitvoer. ('n Prosedure is enige taak wat 'n student moet kan uitvoer byvoorbeeld: die registrasie van 'n elektrokardiogram.)

Altyd / gewoonlik / soms / nooit

Evaluering vir die toekenning van jaarpunt aan die einde van ervaringsonderrig

1. Wanneer 'n student getoets word om vas te stel hoe goed hy 'n prosedure kan uitvoer, gebruik die opleier 'n kontrolelys met die stappe waarvolgens die student die prosedure moet uitvoer.

Altyd / gewoonlik / soms / nooit

2. Wanneer 'n student se vermoë om 'n prosedure uit te voer getoets word, merk die opleier elke stap in die prosedure afsonderlik.

Altyd / gewoonlik / soms / nooit

3. Wanneer die opleier die student se vermoë om 'n spesifieke prosedure uit te voer toets, besluit hy slegs of die student die prosedure kan uitvoer of nie en dui dit aan as "Ja of Nee".

Altyd / gewoonlik / soms / nooit

4. Wanneer die opleier die student se vermoë om 'n spesifieke prosedure uit te voer toets, doen hy dit volgens 'n skaal, byvoorbeeld uitstekend, baie goed, goed, redelik, of swak.

Altyd / gewoonlik / soms / nooit

5. Wanneer die opleier die student se vermoë om 'n spesifieke prosedure uit te voer toets, ken hy 'n punt daarvoor toe: byvoorbeeld 6 uit 10 of 'n persentasie.

Altyd / gewoonlik / soms / nooit

6. Die opleier evalueer die student deurlopend en ken 'n persentasiepunt aan die einde van die jaar toe vir:

Kennis van die vakgebied.

Altyd / gewoonlik / soms / nooit

7. Die opleier evalueer die student deurlopend en ken 'n persentasiepunt aan die einde van die jaar toe vir:

Vaardigheid in die uitvoer van al die prosedures.

Altyd / gewoonlik / soms / nooit

8. Die opleier evalueer die student deurlopend en ken 'n persentasiepunt aan die einde van die jaar toe vir:

Houding teenoor pasiënte, kollegas, gesondheidspersoneel en die publiek.

Altyd / gewoonlik / soms / nooit

9. Die opleier evalueer elke prosedure wat die student moet kan uitvoer afsonderlik.

Altyd / gewoonlik / soms / nooit

10. Die student se jaarpunt word bepaal deur sy praktiese vaardigheid met dié van sy medestudente te vergelyk.

Altyd / gewoonlik / soms / nooit

11. Die student se jaarpunt word bepaal deur sy praktiese vaardigheid met dié van vorige studente te vergelyk.

Altyd / gewoonlik / soms / nooit

12. Die opleier maak gebruik van mondelinge evaluering om die student se jaarpunt te bepaal.

Altyd / gewoonlik / soms / nooit

13. Die opleier maak gebruik van skriftelike toetsing om die student se jaarpunt te bepaal.

Altyd / gewoonlik / soms / nooit

14. Die opleier gebruik meer as een kliniese tegnoloog in die eenheid se inset om die student se jaarpunt te bepaal.

Altyd / gewoonlik / soms / nooit

15. Die opleier maak gebruik van 'n inset van 'n opleier van 'n ander opleidingseenheid om die student se jaarpunt te bepaal.

Altyd / gewoonlik / soms / nooit

6.4. Die vraelys in Engels

Vraelyste is in sowel Afrikaans as Engels aan die opleidingseenhede voorsien. Die Engelse weergawe het so daaruit gesien.

TRAINING AND EVALUATION OF CLINICAL TECHNOLOGY STUDENTS

Questions on the training of students

1. During the training of students the trainer makes use of written training objectives for the practical training.

Always / usually / sometimes / never

If 'always or usually' for previous question please write down an example of such a training objective.

2. The students receive training objectives in writing from the trainer for his practical training.

Always / usually / sometimes / never

3. While in training the student receives in writing a list of steps to follow for each procedure . (A procedure is any task that a student must be able to perform for instance: the recording of a electrocardiogram)

Always / usually / sometimes / never

Evaluation for the allocation of a year mark at the end of experiential training.

1. When testing to ascertain how well a student can perform a procedure, the trainer makes use of a checklist of the steps to be followed by the student.

Always / usually / sometimes / never

2. When testing to ascertain the student's ability to perform a specific procedure, the trainer evaluates each step of the procedure separately.

Always / usually / sometimes / never

3. When testing to ascertain the student's ability to perform a specific procedure, the trainer merely decides if the student can perform the procedure or not and scores it as 'Yes or No'.

Always / usually / sometimes / never

4. When testing to ascertain the student's ability to perform a specific procedure, the trainer does it according to a scale, eg. excellent, very good, good, fair or poor.

Always / usually / sometimes / never

5. When testing to ascertain the student's ability to perform a specific procedure, the trainer will award a mark of for example 6 out of 10 or a percentage.

Always / usually / sometimes / never

6. The trainer evaluates the student continuously and awards a percentage point at the end of the year for:

Knowledge of the field of study.

Always / usually / sometimes / never

7. The trainer evaluates the student continuously and awards a percentage point at the end of the year for:

Proficiency in performing all the procedures.

Always / usually / sometimes / never

8. The trainer evaluates the student continuously and awards a percentage point at the end of the year for:

Attitude towards patients, colleagues, other health personnel and the public.

Always / usually / sometimes / never

9. The trainer evaluates each procedure the students must be able to perform separately.

Always / usually / sometimes / never

10. The student's yearmark is determined by comparing his ability with that of his fellow students.

Always / usually / sometimes / never

11. The student's yearmark is determined by comparing his ability with that of students from previous years.

Always / usually / sometimes / never

12. The trainer uses oral examinations to determine the student's yearmark.

Always / usually / sometimes / never

13. The trainer uses written tests to determine the student's yearmark.

Always / usually / sometimes / never

14. The trainer makes use of the input of more than one clinical technologist from the unit to determine the student's yearmark.

Always / usually / sometimes / never

15. The trainer makes use of the input of a trainer from another training unit to determine the student's yearmark.

Always / usually / sometimes / never

6.5 Respons op die vraelys

Die respons op die vraelyste wat uitgestuur is, was as volg:

Vraelyste uitgestuur	52
Vraelyste behoorlik ingevul terug ontvang	33
(1 opleier het nie die laaste 4 vrae ingevul nie, die totale van vraag 12 tot 15 is dus 32)	
Vraelyste oningevul terug ontvang	6
(3 doen tans geen opleiding nie)	
(2 doen opleiding saam met 'n ander eenheid maar ken nie jaarpunt toe nie)	
(1 opleier is oorsee en die eenheid het ook geen studente nie)	
Vraelyste nie terug ontvang nie	13

6.6 Resultate van die vraelys

Die resultate van die vrae oor die **opleiding van studente** met verwysing na die respons by elke keuse was die volgende:

1. Gedurende die opleiding van studente maak die opleier gebruik van geskrewe opleidingsdoelwitte vir die praktiese opleiding.

Altyd	8	Gewoonlik	5	Soms	12	Nooit	8
-------	---	-----------	---	------	----	-------	---

2. Die student ontvang geskrewe opleidingsdoelwitte van die opleier vir sy praktiese opleiding.

Altyd	8	Gewoonlik	3	Soms	16	Nooit	6
-------	---	-----------	---	------	----	-------	---

3. Gedurende opleiding ontvang die student geskrewe stappe van elke prosedure wat hy moet uitvoer. ('n Prosedure is enige taak wat 'n student moet kan uitvoer byvoorbeeld: die registrasie van 'n elektrokardiogram.)

Altyd	14	Gewoonlik	5	Soms	12	Nooit	2
-------	----	-----------	---	------	----	-------	---

Die resultate van die vrae oor die **evaluering van studente** vir die toekenning van jaarpunt aan die einde van die praktiese opleiding, met verwysing na die respons by elke keuse was die volgende:

1. Wanneer 'n student getoets word om vas te stel hoe goed hy 'n prosedure kan uitvoer, gebruik die opleier 'n kontrolelys met die stappe waarvolgens die student die prosedure moet uitvoer.

Altyd	10	Gewoonlik	12	Soms	6	Nooit	5
-------	----	-----------	----	------	---	-------	---

2. Wanneer 'n student se vermoë om 'n prosedure uit te voer getoets word, merk die opleier elke stap in die prosedure afsonderlik.

Altyd	15	Gewoonlik	10	Soms	4	Nooit	4
-------	----	-----------	----	------	---	-------	---

3. Wanneer die opleier die student se vermoë om 'n spesifieke prosedure uit te voer toets, besluit hy slegs of die student die prosedure kan uitvoer of nie en dui dit aan as: "Ja of Nee".

Altyd	7	Gewoonlik	1	Soms	7	Nooit	18
-------	---	-----------	---	------	---	-------	----

4. Wanneer die opleier die student se vermoë om 'n spesifieke prosedure uit te voer toets, doen hy dit volgens 'n skaal, byvoorbeeld uitstekend, baie goed, goed, redelik, of swak.

Altyd	14	Gewoonlik	9	Soms	8	Nooit	2
-------	----	-----------	---	------	---	-------	---

5. Wanneer die opleier die student se vermoë om 'n spesifieke prosedure uit te voer toets, ken hy 'n punt daarvoor toe: byvoorbeeld 6 uit 10 of 'n persentasie.

Altyd	13	Gewoonlik	9	Soms	9	Nooit	2
-------	----	-----------	---	------	---	-------	---

6. Die opleier evalueer die student deurlopend en ken 'n persentasiepunt aan die einde van die jaar toe vir: Kennis van die vakgebied

Altyd	21	Gewoonlik	8	Soms	2	Nooit	2
-------	----	-----------	---	------	---	-------	---

7. Die opleier evalueer die student deurlopend en ken 'n persentasiepunt aan die einde van die jaar toe vir:

Vaardigheid in die uitvoer van al die prosedures

Altyd	21	Gewoonlik	8	Soms	2	Nooit	2
-------	----	-----------	---	------	---	-------	---

8. Die opleier evalueer die student deurlopend en ken 'n persentasiepunt aan die einde van die jaar toe vir:

Houding teenoor pasiënte, kollegas, gesondheidspersoneel en die publiek

Altyd	16	Gewoonlik	8	Soms	3	Nooit	6
-------	----	-----------	---	------	---	-------	---

9. Die opleier evalueer elke prosedure wat die student moet kan uitvoer afsonderlik.

Altyd	21	Gewoonlik	9	Soms	2	Nooit	1
-------	----	-----------	---	------	---	-------	---

10. Die student se jaarpunt word bepaal deur sy praktiese vaardigheid met dié van sy medestudente te vergelyk.

Altyd	3	Gewoonlik	2	Soms	3	Nooit	25
-------	---	-----------	---	------	---	-------	----

11. Die student se jaarpunt word bepaal deur sy praktiese vaardigheid met dié van vorige studente te vergelyk.

Altyd	2	Gewoonlik	3	Soms	1	Nooit	27
-------	---	-----------	---	------	---	-------	----

12. Die opleier maak gebruik van mondelinge evaluering om die student se jaarpunt te bepaal.

Altyd	8	Gewoonlik	4	Soms	13	Nooit	7
-------	---	-----------	---	------	----	-------	---

13. Die opleier maak gebruik van skriftelike toetsing om die student se jaarpunt te bepaal.

Altyd	22	Gewoonlik	5	Soms	4	Nooit	1
-------	----	-----------	---	------	---	-------	---

14. Die opleier gebruik meer as een kliniese tegnoloog in die eenheid se inset om die student se jaarpunt te bepaal.

Altyd	11	Gewoonlik	4	Soms	9	Nooit	8
-------	----	-----------	---	------	---	-------	---

15. Die opleier maak gebruik van 'n inset van 'n opleier van 'n ander opleidingseenheid om die student se jaarpunt te bepaal.

Altyd	2	Gewoonlik	1	Soms	5	Nooit	24
-------	---	-----------	---	------	---	-------	----

6.7 Gevolgtrekkings

Die volgende gevolgtrekkings kan gemaak word na aanleiding van die response van die opleiers op die vrae in die vraelys oor die **praktiese opleiding** van studente:

Met betrekking tot die gebruik van geskrewe opleidingsdoelwitte vir praktiese opleiding het 13 (39%) opleiers, altyd of gewoonlik aangedui (vraag 1). Alhoewel 12 'n voorbeeld van 'n opleidingsdoelwit voorsien het, voldoen nie een van die opleidingsdoelwitte aan die kriteria van 'n aanvaarbare opleidingsdoelwit is nie. Daar was geen opleidingsdoelwitte wat, soos in 3.3.3 van hierdie studie gemeld, beskryf wat die spesifieke taak is wat die leerder moet kan uitvoer, of wat die vlak van vaardigheid is wat die student moet behaal nie. Voorbeelde van opleidingsdoelwitte wat respondente verskaf het, was:

“The adequate performance and interpretation of a particular procedure i.e. all facets required to properly perform.”

“'n Opleidingsprogram word gebruik wat doelwitte van alle aspekte dek.”

“Gee 'n geskrewe papier waarop lesingdatums en toetsdatums is.”

“Verwys na laboratoriumhandleiding met protokolle vir elke prosedure wat in die laboratorium uitgevoer word.”

“Akkuraatheid van werk en belangstelling in die vak waarin opgelei word.”

Dit wil dus voorkom asof opleiers nie van aanvaarbare opleidingsdoelwitte gebruik maak nie. Die navorser se gevolgtrekking is dus dat die respons op vraag 2 van

die vraelys nie relevant is nie, al dui 82% van die opleiers aan dat studente op een of ander tyd van opleidingsdoelwitte voorsien word .

Op die vraag of geskrewe stappe van elke prosedure gedurende opleiding aan studente beskikbaar gestel word (vraag 3), dui 14 (42%) altyd aan, 5 (15%) gewoonlik en 14 (42%) soms en nooit. Die helfte van die studente ontvang dus nie altyd geskrewe stappe van prosedures wat hulle moet kan uitvoer nie. Hierdie studente weet dus nie wat hulle moet kan doen gedurende hulle opleiding en wanneer hulle vaardigheid om prosedures te kan uitvoer geëvalueer word nie.

Die volgende **gevolgtrekkings** kan gemaak word na aanleiding van die response van die opleiers op die vrae in die vraelys oor die **evaluering van studente** vir die toekenning van 'n jaarpunt aan die einde van die **praktiese opleiding**.

Wanneer 'n student getoets word om vas te stel hoe goed hy 'n prosedure kan uitvoer, gebruik 22 (66%) opleiers altyd en gewoonlik 'n kontrolelyst met die stappe waarvolgens die student die prosedure moet uitvoer (vraag 1) en 25 (76%) opleiers dui aan dat hulle altyd en gewoonlik elke stap van die prosedure afsonderlik evalueer (vraag 2). Indien soos bevind uit die gedeelte van die vraelys oor opleiding, slegs die helfte van die studente geskrewe stappe ontvang gedurende opleiding, maar byna 70% van die opleiers van geskrewe stappe by evaluering gebruik maak, sal die evaluering dus in die meeste van die gevalle 'n lae inhoudsgeldigheid hê, aangesien die helfte van studente nie weet waarvoor hulle geëvalueer word nie.

Met betrekking tot die doel van die vraelys (6.2), naamlik om vas te stel of opleiers van geskrewe opleidingsdoelwitte gebruik maak vir die opleiding van kliniese tegnologie studente en vir die toekenning van die jaarpunt aan die einde van die ervaringsonderrigperiode, is die antwoord “**nee**”. Die navorser maak dus die gevolgtrekking dat die evaluering van praktiese werk van kliniese tegnologie studente 'n lae inhoudsgeldigheid het, aangesien opleiers waarskynlik nie opleidingsdoelwitte gebruik wat die hoëordevaardighede van die beroep (3.3.9) beskryf nie.

Resultate van die vraelys met betrekking tot die **metode** wat opleiers gebruik om die **jaarpunt vir praktiese vaardigheid** aan die einde van die ervaringsonderrigperiode toe te ken toon:

25 (76%) gebruik soms en nooit 'Ja of Nee' (vraag 3)

23 (70%) gebruik altyd en gewoonlik 'n skaal soos uitstekend tot swak (vraag 4)

22 (66%) gebruik altyd en gewoonlik 'n persentasietoekenning (vraag 5)

29 (88%) gebruik altyd en gewoonlik deurlopende evaluering en ken 'n persentasie aan die einde van die jaar toe vir 'kennis van die vakgebied' (vraag 6)

29 (88%) gebruik altyd en gewoonlik deurlopende evaluering en ken 'n persentasie aan die einde van die jaar toe vir 'vaardigheid in die uitvoer van al die prosedures (vraag 7)

30 (91%) evalueer altyd en gewoonlik elke prosedure afsonderlik (vraag 9).

Uit bogenoemde maak die navorser die gevolgtrekking dat die meeste opleiers deurlopende formatiewe evaluering gebruik vir die toekenning van die jaarpunt. Die geldigheid hiervan moet egter sterk betwyfel word in die lig van die feit dat daar nie van opleidingsdoelwitte gebruik gemaak word nie. Sonder duidelike opleidingsdoelwitte sou dit nie moontlik wees om, soos in 3.3.4 beskryf, vas te stel in hoe 'n mate die student die leerinhoud bemeester het en om terugvoer aan die student te gee met betrekking tot sy standaard van vaardigheid nie. Alhoewel formatiewe evaluering dus gebruik kan word om 'n jaarpunt vir die student saam te stel deur klastoetse, take wat uitgewerk word en praktika wat gedoen word, het dit waarskynlik 'n lae inhoudsgeldigheid.

'n Tweede doel van die vraelys was om te bepaal of opleiers evalueer in die kognitiewe en/of psigomotoriese en/of affektiewe domein. Die resultaat met betrekking tot die evaluering van vaardighede in die **affektiewe domein** is dat 24 (73%) van die opleiers altyd en gewoonlik 'n punt toeken vir houding teenoor pasiënte, kollegas, gesondheidspersoneel en die publiek (vraag 8). Een respondent het aangedui dat houding teenoor pasiënte altyd getoets word maar nooit houding teenoor kollegas, gesondheidspersoneel en die publiek nie. 'n Ander het aangedui dat dit wel geëvalueer word maar dat geen punt daarvoor toegeken word nie. Die gevolgtrekking kan dus gemaak word dat die meeste opleiers die houding van die student in ag neem by evaluering. Die resultaat met

betrekking tot die evaluering van die **kognitiewe domein** met die toekenning van 'n praktiese jaarpunt is dat 27 (84%) van die opleiers altyd en gewoonlik skriftelike toetsing gebruik (vraag 13). Die navorser maak die gevolgtrekking dat die meeste opleiers se evaluering die kognitiewe, die psigomotoriese en die affektiewe domein insluit.

Die response met betrekking tot die gebruik van mondelinge evaluering vir die toekenning van die praktiese jaarpunt toon dat slegs 7 (22%) van die opleiers nooit mondelinge evaluering gebruik om die praktiese jaarpunt te bepaal nie (vraag 12). Alhoewel die literatuurstudie met betrekking tot aanvaarde evalueringspraktyk in 3.3.6 daarop dui dat mondelinge evaluering inligting kan bied met betrekking tot die student se denkstrategie in die oplossing van 'n probleem, sy ingesteldheid teenoor die vak en sy akademies-wetenskaplike gevormdheid, is dit ook duidelik dat mondelinge evaluering ernstige beperkinge het en dat navorsers bevind het dat dit moeilik is om redelik betroubare punte toe te ken binne 'n redelike tydsbestek. Die navorser maak die gevolgtrekking dat, aangesien 'n groot persentasie van die opleiers een of ander tyd gebruik maak van mondeling toetsing, die geldigheid van die jaarpunt vir praktiese vaardigheid bevraagteken moet word, aangesien mondelinge evaluering nie praktiese vaardighede kan toets nie.

'n Derde doel van die vraelys was om te bepaal of evaluering van praktiese vaardighede meer **objektief of meer subjektief** is. Om dit vas te stel, moet gekyk word na die resultaat van vraag 10 en vraag 11. Response op hierdie twee vrae sal 'n aanduiding gee of evaluering kriterium- of normgerig is. Uit die literatuurstudie in 3.3.4 is dit duidelik dat 'n normgebaseerde maatstaf verwys na die tipe evaluering waar 'n leerder se prestasie met byvoorbeeld dié van ander leerders in dieselde ouderdomsgroep, studiejaar of geslag vergelyk word. 'n Kriteriumgebaseerde evaluering, daarenteen, meet 'n leerder se prestasie aan 'n eksterne kriterium. Hierdie kriteriumgebaseerde maatstaf is onafhanklik van dié van die normgroep en is voorgeskryf vanuit die leerdoelwitte. Die respons wys dat 25 (76%) van die opleiers nooit studente se praktiese vaardigheid met medestudente vergelyk (vraag10) en dat 27 (82%) nooit studente met vorige studente vergelyk nie (vraag 11). Die gevolgtrekking wat hieruit gemaak kan word,

is dat die resultaat daarop dui dat kriteriumgerigte evaluering gebruik word. Die probleem is egter dat daar vir kriteriumgerigte evaluering 'n eksterne kriterium soos 'n opleidingsdoelwit moet wees om aan te meet. Byna 70% van die opleiers gebruik wel kontrolelyste met stappe vir evaluering, maar die helfte van die studente ontvang nie hierdie stappe gedurende die opleiding nie. Evaluering in die geval van hierdie groep studente sou meer subjektief as objektief wees.

Indien daar dus nie opleidingsdoelwitte bestaan wat as eksterne kriteria gebruik kan word om evaluering meer objektief te maak nie, sou die gebruik van meer as een tegnoloog in die eenheid (vraag 14), of die inset van 'n opleier van 'n ander eenheid (vraag 15) vir die toekenning van die jaarpunt dalk tot meer objektiewe evaluering kon bydra. Die response op dié twee vrae was dat 11 (34%) opleiers altyd gebruik maak van die inset van meer as een tegnoloog in die eenheid en dat 24 (75%) nooit die inset van 'n opleier van 'n ander eenheid gebruik nie. Die navorser maak dus die gevolgtrekking dat evaluering meer subjektief as objektief is.

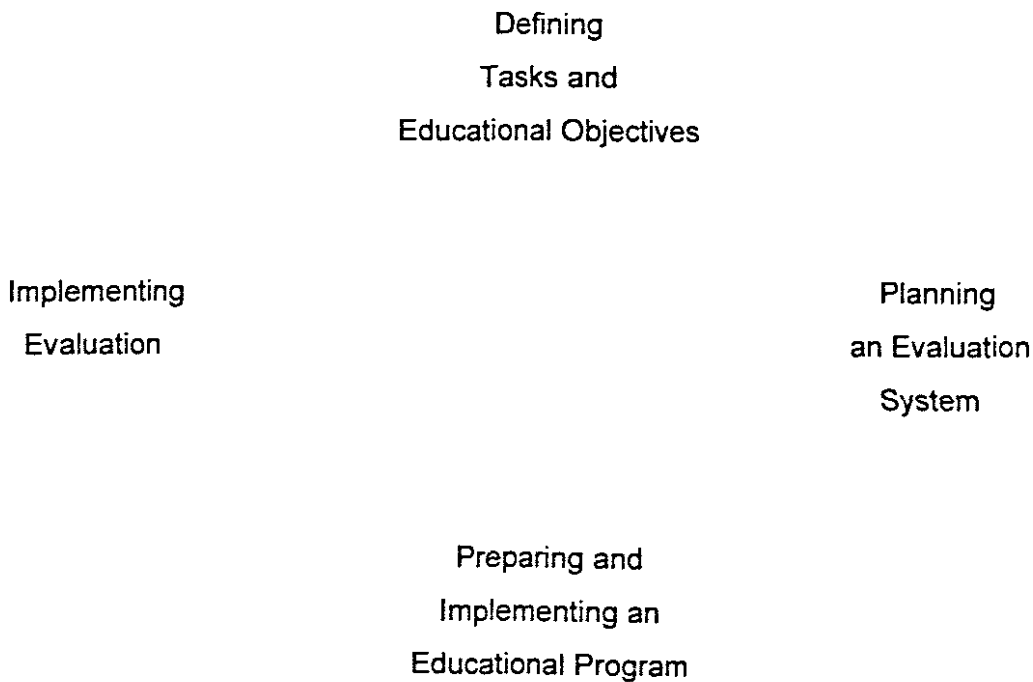
In hoofstuk 7 word opsommende gevolgtrekkings met betrekking tot die geldigheid van bestaande teoretiese en praktiese prestasie-evaluering van kliniese tegnologie studente gemaak. Daar word ook aanbevelings met betrekking tot die verbetering van metodes vir opleiding en evaluering gemaak.

HOOFSTUK 7

GEVOLGTREKKINGS EN AANBEVELINGS

7.1 Inleiding

Opleiding en evaluering kan nie as twee los entiteite bestaan nie en moet as 'n geïntegreerde eenheid beskou word. Slegs dan kan die strewende na doelwitgerigte opleiding en geldige evaluering bereik word. Die opvoedings- en opleidingspiraal van Guilbert (1987:403) illustreer dit baie duidelik:



Dit is duidelik dat hierdie kringloop 'n dinamiese proses is wat nie daarvoor voorsiening maak dat een element alleen kan staan nie. Die proses hou ook nooit op nie, maar duur voort solank opleiding en evaluering gedoen word.

Wanneer na die opleiding en evaluering van die kliniese tegnoloog verwys word, moet die eindproduk waarna gestreef word in gedagte gehou word. Engelbrecht (1988:8) wys daarop dat die tegnoloog 'n persoon is wat met gevorderde

tegnologiese en intellektuele take gemoeid is. Op grond van sy kennis en navorsingsbedrewenheid is hy ingestel op probleemoplossing en vernuwing. Hy funksioneer veral op die hoër bestuurs- en administrasievlakke. Die bevinding in 4.3.7 van hierdie verhandeling dat hierdie hoërkrdevaardighede wel getoets behoort te word, bevestig dat die opleiding en evaluering van kliniese tegnoloë ook op hierdie hoërordevaardighede gerig moet word.

7.2 Gevolgtrekkings oor prestasie-evaluering van kliniese tegnologie studente

Die aanvanklike doel met hierdie navorsing was om vas te stel hoe geldig die teoretiese en praktiese prestasie-evaluering van finalejaar kliniese tegnologie studente wat aan Suid-Afrikaanse Technikons studeer, is. Om hieraan uitvoering te gee, is die volgende hipotese in 1.2 geste! Die teoretiese en praktiese prestasie-evaluering van kliniese tegnologie studente het 'n lae geldigheid, aangesien (i) die toetsitems in eksamenvraestelle nie noodwendig toets wat getoets behoort te word nie en (ii) opleiers nie gebruik maak van geskrewe opleidingsdoelwitte vir opleiding en evaluering van praktiese werk nie.

Die spesifieke aspekte wat in hierdie studie nagevors is om die navorser in staat te stel om die gestelde hipotese te toets, was:

- i om die pligte en take van 'n kliniese tegnoloog te omskryf sodat bepaal kan word op watter vlak van die kognitiewe domein geëvalueer behoort te word
- ii om 'n analise te doen van finalejaarvraestelle wat by die drie teknikons oor die afgelope ses jaar geskryf is om te bepaal op watter vlak van die kognitiewe domein tans in die teoretiese vraestelle geëvalueer word
- iii om deur middel van 'n vraelys aan opleiers te bepaal of opleiers vir opleiding en evaluering van praktiese werk gebruik maak van opleidingsdoelwitte
- iv om deur middel van 'n vraelys aan opleiers te bepaal of studente geskrewe stappe van elke prosedure gedurende opleiding ontvang wat ook gebruik word vir evaluering van praktiese werk
- v om deur middel van 'n vraelys aan opleiers te bepaal of daar vir die toekenning van die jaarpunt vir praktiese vaardighede getoets word in die kognitiewe en/of die psigomotoriese en/of affektiewe domein.

7.2.1 Gevolgtrekkings oor die geldigheid van toetsitems

Betreffende die eerste deel van die hipotese, wat verwys na toetsitems van vraestelle, is na aanleiding van 'n literatuurstudie oor die geldigheid van evaluering en 'n analise van die taak van die kliniese tegnoloog, in 4.3.7 'n **konstruk** geformuleer wat konstateer dat by die prestasie-evaluering van kliniese tegnologie studente, benewens die kognitiewe vlakke van kennis, begrip en toepassing, die hoërordevlakke van analise, sintese en evaluering ook getoets behoort te word. Die ontleding van 111 finalejaarvraestelle wat volgens 'n vereenvoudigde klassifikasie van Bloom se taksonomie gedoen is om vas te stel op watter vlak van die taksonomie tans getoets word, het getoon dat van die totale aantal punte wat vir toetsitems in die 111 vraestelle toegeken is, slags 3% toegeken is vir hoërorde kognitiewe vaardighede. Daar is ook uit hierdie ontleding bevind dat 70% van hierdie vraestelle geen toetsitems vir die hoërorde kognitiewe vaardighede gehad het nie. Die gevolgtrekking word dus gemaak dat daar aan die **geldigheid** van die konstruk naamlik dat die prestasie-evaluering van kliniese tegnologie studente, benewens die kognitiewe vlakke van kennis, begrip en toepassing, ook die hoërordevlakke van analise, sintese en evaluering behoort te toets, 'n baie lae **geldigheid** toegeken word. Die eerste deel van die aanvanklike **hipotese** in 1.2 dat toetsitems in eksamenvraestelle nie noodwendig toets wat getoets behoort te word nie, is dus bevestig.

7.2.2 Gevolgtrekkings oor die geldigheid van evaluering van praktiese werk

Die tweede deel van die hipotese in 1.2 was dat opleiers nie gebruik maak van opleidingsdoelwitte vir opleiding en evaluering van praktiese werk nie. Hierdie deel van die hipotese is geformuleer na aanleiding van die resultaat van die loodsstudie in 4.2 wat die navorser tot die gevolgtrekking laat kom het dat opleiers waarskynlik nie van opleidingsdoelwitte gebruik maak nie. Om hierdie hipotese te toets, is bepaal of opleiers opleidingsdoelwitte vir opleiding en evaluering van praktiese werk gebruik. Die resultaat van die vraelys wat vir hierdie doel aangewend is, het getoon dat opleiers in die algemeen nie van aanvaarbare opleidingsdoelwitte gebruik maak gedurende opleiding en vir die evaluering van praktiese werk nie.

Die tweede deel van die **hipotese** dat opleiers nie gebruik maak van opleidingsdoelwitte vir opleiding en evaluering van praktiese werk nie, is dus ook bevestig.

7.2.3 Gevolgtrekkings oor die metodes wat opleiers gebruik vir die toekenning van die jaarpunt

Die volgende gevolgtrekkings word gemaak met betrekking tot die tweede doel van die verhandeling, naamlik om die metodes wat opleiers gebruik vir die evaluering van praktiese werk te bepaal:

- i Die meeste opleiers (88%) gebruik deurlopende formatiewe evaluering vir die toekenning van die jaarpunt.
- ii Die meeste opleiers (70%) ken die jaarpunt toe deur 'Ja of Nee', 'n skaal soos uitstekend tot swak, of 'n persentasietoekenning te gebruik.
- iii Die meeste opleiers (88%) ken die persentasie aan die einde van die jaar toe.
- iv Die meeste opleiers (88%) ken die persentasie toe vir "kennis van die vakgebied" en "vaardigheid in die uitvoer van al die prosedures".
- v Die meeste opleiers (91%) evalueer elke prosedure afsonderlik.
- vi Die meeste opleiers (73%) ken 'n punt toe vir houding teenoor pasiënte, kollegas, gesondheidspersoneel en die publiek.
- vii Die meeste opleiers (84%) gebruik skriftelike toetsing vir die toekenning van die jaarpunt.
- viii Die meeste opleiers (78%) gebruik mondelinge evaluering vir die toekenning van die jaarpunt.
- ix Meer as die helfte (66%) van die opleiers gebruik 'n kontrolelys, met stappe waaruit die prosedure bestaan, wanneer studente evalueer word.
- x Die meeste opleiers (76%) evalueer elke stap van die prosedure afsonderlik.
- xi Die meeste opleiers (79%) vergelyk nooit studente se praktiese vaardigheid met medestudente of met vorige studente nie.

- xii Minder as die helfte van die opleiers (34%) maak altyd gebruik van die inset van meer as een tegnoloog in die eenheid vir die toekenning van die jaarpunt
- xiii Die meeste opleiers (75%) maak nooit gebruik van die inset van 'n opleier van 'n ander eenheid vir die toekenning van die jaarpunt nie.

Die navorser maak uit bogenoemde die gevolgtrekking dat opleiers wel by die evaluering van praktiese werk die kognitiewe, die psigomotoriese, en die affektiewe domein toets. In die tweede plek is dit waar dat meer as die helfte van die opleiers wel by evaluering gebruik maak van kontrolelyste met geskrewe stappe van elke prosedure, maar dat slegs 42% van die studente hierdie kontrolelyste gedurende opleiding ontvang. In die derde plek maak die meeste opleiers nie gebruik van die inset van 'n ander tegnoloog vir die toekenning van die jaarpunt nie. Die navorser maak die gevolgtrekking dat al hierdie gegewens 'n redelike sterk aanduiding is dat evaluering van praktiese werk vir die toekenning van die jaarpunt baie subjektief is.

7.3 Aanbevelings ter praktykverbetering

Indien daar na geldige evaluering gestreef word, is dit vir die opleiding van kliniese tegnoloë noodsaaklik dat daar as 'n vertrekpunt doelstellings en doelwitte vir opleiding geformuleer word. 'n Opleidingsdoelstelling ("aim") is 'n breë riglyn of opleidingsfilosofie wat gestel word om die algemene doel met opleiding te definieer. In 4.3.6 van hierdie verhandeling is na so 'n moontlike doelstelling verwys wat aandui dat dit noodsaaklik is dat klem gelê word op die identifisering van kennis en vaardighede wat essensieel is vir 'n professie. sodat die publiek beskerm kan word teen onbehoorlike praktyk. Daar is verwys na Guilbert (1987:107) se stelling dat die identifisering van professionele take van gesondheidswerkers baie belangrik is, sodat seker gemaak kan word dat die opleiding voldoen aan die gesondheidsbehoefte van die bevolking. Daar is ook verwys na Spady (1993,10) wat aanvoer dat gefokus moet word op die student se sukses na sy opleiding, omdat die doel is om die student toe te rus met kennis en vaardighede (competencies) en oriëntasies wat nodig is vir sukses in die toekoms,

en om programme en omstandighede te implimenter wat maksimum leersukses aan alle studente verseker.

'n Opleidingsdoelwit weer is 'n baie spesifieke beskrywing van wat die student moet kan doen. Hierdie **doen** sluit die kognitiewe, die affektiewe en die psigomotoriese vaardighede van die kliniese tegnoloog in. Dit het dus nie net op die fisiese vaardighede betrekking nie, maar verwys ook na intellektuele en gedragsvaardighede.

Indien daar gestreef word na **geldige evaluering**, behoort die beroep dus:

- opleidingsdoelstellings te formuleer wat praktykgerig is en wat nagestreef kan word as 'n algemene opleidingsfilosofie
- die take wat deur kliniese tegnoloë uitgevoer word in detail te omskryf
- opleidingsdoelwitte vir elke taak wat omskryf is te formuleer
- opleiding en evaluering aan die hand van hierdie geformuleerde opleidingsdoelwitte te doen.

7.3.1 Taakomskrywing vir doelwitgerigte opleiding en geldige evaluering

'n Ontleding van take van die kliniese tegnoloog (3.3.8 en 4.3.6) toon dat die algemene vaardighede wat benodig word, verdeel kan word in intellektuele vaardighede, praktiese vaardighede en kommunikasievaardighede. In ander terme word verwys na die kognitiewe, psigomotoriese en die affektiewe vaardighede wat afsonderlik of in kombinasie teenwoordig moet wees om spesifieke take uit te voer. Die navorser het in hierdie studie bevind dat indien die taak van die kliniese tegnoloog in die lig van bogenoemde geëvalueer word, aanvaar kan word dat die pligte en take inpas by die algemene beskrywing van dié van die gesondheidswerker.

Die belang van die omskrywing van die kliniese tegnoloog se taak is reeds in 4.3.5 van hierdie verhandeling aangedui deur die navorser se stelling dat, voordat die geldigheid van evaluering beoordeel kan word, daar bepaal moet word wat getoets

behoort te word by 'n spesifieke groep studente of in 'n vakkursus. Die navorser het verwys na Messick (1988:64) wat aanvoer dat: "In applied work, domain and criterion constructs as well as predictor constructs are typically derived from job or task analyses or from examination of extant curricula or training programs. Often the products of these analyses are described only in terms of job or lesson content, or in terms of task behaviours. ...from a measurement perspective, one of the main objectives of job or task analyses is to identify categories of important job behaviour that might then be represented on a job-sample or content-sample test."

Die navorser het vir die doel van hierdie studie slegs gepoog om, wat betref die taak van die kliniese tegnoloog in die algemeen, te bepaal tot watter kognitiewe, psigomotoriese en affektiewe vlak die vaardigheid van 'n kliniese tegnoloog in die werksituasie behoort te strek. Dit is gedoen aan die hand van spesifieke werkwoorde wat deur die professie geïdentifiseer is. Hierdie taakomskrywing is egter nie genoeg om doelwitgerigte opleiding en geldige evaluering van kliniese tegnologiestudente te verseker nie. Daarvoor is spesifieke opleidingsdoelwitte nodig wat die spesifieke vaardighede (handelinge), asook die omstandighede en vlak van vaardigheid omskryf.

In 4.3.6 van hierdie verhandeling word daarop gewys dat hierdie spesifieke vaardighede benewens kognitiewe vaardighede, ook vaardighede soos handvaardigheid ("manual skills"), tegniese kommunikasie en interpersoonlike verhoudings moet insluit. Dit word weer verdeel in tegniese en nie-tegniese vaardigheidskategorieë. Die tegniese vaardighede word verdeel in hanteringsvaardighede wat verwys na hantering en versorging van apparaat, tegnologiese kennisvaardighede wat verwys na kennis en intellektuele vaardighede en vermoëns, denkvaardighede wat verwys na hoër ordes van die intellektuele vlak, naamlik begrip, toepassing, analise, sintese en evaluering. Die nie-tegniese vaardighede word verdeel in kommunikasievaardighede, wat verdeel word in interpersoonlike en tegniese kommunikasievaardighede, bestuursvaardighede, wat verdeel word in algemene en tegniese bestuursvaardigheid, en persoonlike en interpersoonlike vaardigheid.

Daar behoort in die opleiding voorsiening gemaak te word dat vaardighede van die kognitiewe, affektiewe en psigomotoriese domein in detail beskryf word en tot die hoogste moontlike vlak ontwikkel word.

7.3.2 Opleidingsdoelwitte vir doelwitgerigte opleiding

Eers sodra hierdie spesifieke vaardighede van die kognitiewe, die psigomotoriese en die affektiewe domein bekend is, is dit moontlik om opleidingsdoelwitte te formuleer. Opleidingsdoelwitte wat as bruikbaar beskou kan word, moet die handeling wat die kliniese tegnoloog moet kan uitvoer baie spesifiek omskryf sodat dit duidelik is:

- i wat die handeling is wat uitgevoer moet kan word
- ii wat die omstandighede is waaronder die handeling uitgevoer moet word
- iii wat die vlak van vaardigheid moet wees sodat die handeling aanvaarbaar is.

Mager (1991:23) beskryf 'n bruikbare doelwit as 'n doelwit wat aan die volgende drie kriteria voldoen:

- i "Performance (what the learner must be able to do)"
- ii "Conditions (important conditions under which the performance is expected to occur)"
- iii "Criterion (the quality or level of performance that will be considered acceptable)".

Elke doelwit moet in die eerste plek 'n spesifieke handeling (vaardigheid) beskryf wat uitgevoer moet kan word. Hierdie handeling sou in die geval van die praktyk van kliniese tegnologie verwys na elke spesifieke prosedure wat die kliniese tegnoloog moet kan uitvoer. Die doelwit moet in die tweede plek ook die omstandighede waaronder die handeling uitgevoer moet word, byvoorbeeld die toerusting wat benodig word, beskryf. In die derde plek moet die doelwit beskryf wat die vlak van vaardigheid moet wees sodat die handeling aanvaarbaar is. Die vlak van vaardigheid kan in die praktyk na die proses of stappe van die prosedure of/en na die produk van die prosedure verwys.

Om doelwitgerigte opleiding en geldige prestasie-evaluering van kliniese tegnologie studente te verseker is dit nodig om in die eerste plek leerdoelwitte te formuleer vir die **teoretiese** onderrig en evaluering. Hierdie leerdoelwitte het spesifiek betrekking op die inhoud van die vakke Biomediese Apparaat III (vak 11) en Kliniese Praktyk III (vak 12) wat gedurende die ervaringsonderrigperiode van die kursus aangebied en geëvalueer word (1.4.2). Die analise van teoretiese vraestelle in hierdie studie het getoon dat slegs 3% van al die punte wat toegeken is, toegeken is vir hoërorde kognitiewe vaardighede, en dat 70% van hierdie vraestelle geen toetsitems vir die hoërorde kognitiewe vaardighede gehad het nie. Die navorser voer aan dat die rede hiervoor is dat daar nie leerdoelwitte is wat voorsiening maak vir hoërorde kognitiewe vaardighede nie.

In die tweede plek moet opleidingsdoelwitte geformuleer word vir die **praktiese** opleiding van studente gedurende die ervaringsonderrigperiode van die kursus. Laasgenoemde opleidingsdoelwitte het betrekking op die vaardighede wat aangeleer word vir die uitvoer van die spesifieke prosedures in die praktyk. Hierdie opleidingsdoelwitte moet voorsiening maak vir vaardighede van die kognitiewe, die psigomotoriese en die affektiewe domein. Soos met die leerdoelwitte vir die teoretiese onderrig moet opleidingsdoelwitte voorsiening maak vir hoërordevaardighede van al drie die domeine.

7.3.3 Geldige prestasie-evaluering

Dit is reeds duidelik dat die geldigheid van prestasie-evaluering van kliniese tegnologie studente slegs verseker kan word indien opleidingsdoelwitte geformuleer word en dat hierdie opleidingsdoelwitte ook voorsiening moet maak vir opleiding in die hoërordevaardighede. Opleidingsdoelwitte vir die teorie en die praktyk van elke spesialisgebied van kliniese tegnologie moet in die eerste plek voorsiening maak vir doelwitte van die kognitiewe, die psigomotoriese en die affektiewe domein. In die tweede plek moet verseker word dat daar opleidingsdoelwitte geskep word vir al die vlakke van elke domein.

Daar moet in die formulering van opleidingsdoelwitte egter verseker word dat, soos reeds in 4.4.7 van hierdie verhandeling beskryf, hierdie opleidingsdoelwitte verseker dat blootstelling van studente aan die praktyk van die beroep, praktykgerigte ervaringsonderrig sal wees en dat daar gefokus moet word op 'n proses wat teweeg bring dat die leerder kennis funksioneel kan gebruik. Die opleidingsdoelwitte moet verseker dat die kognitiewe doelwitte die vlakke van kennis, begrip, toepassing, analise, sintese en evaluering insluit. Met ander woorde dat dit nie net kognitiewe funksies soos die herroeping van inligting of toepassing van kennis insluit nie, maar ook kognitiewe funksies soos probleemoplossing en skepping. Die affektiewe opleidingsdoelwitte moet aspekte insluit soos belangstelling, houding, ywer en waardebepalings. Dit moet voorsiening maak vir die etiese, morele, en belangstellingsontwikkeling van die student. So kan gestreef word na hoërordegedragsvaardighede waar 'n kliniese tegnoloog 'n karakteristieke gedragspatroon openbaar en verantwoordelik optree. Die psigomotoriese opleidingsdoelwitte behoort te verseker dat gestreef word na fisiese handeling wat met 'n hoë graad van bedrewenheid uitgevoer word.

'n Hoë evalueringsgeldigheid kan slegs verkry word indien opleidingsdoelwitte hierdie hoërordevaardighede duidelik omskryf, verseker word dat opleidingsdoelwitte deur opleiers gebruik word gedurende opleiding, en dat aan die hand van hierdie opleidingsdoelwitte getoets word of studente wel die doelwit wat gestel is bereik het.

7.3.4 Vaardigheidstoets vir die toekenning van die jaarpunt

In 3.3.4 van hierdie verhandeling is daarop gewys dat geldige evaluering sover moontlik kriteriumgebaseer behoort te wees en dat dit summatief en formatief aangewend kan word. Om in hierdie doel te slaag, kan die evaluering van **praktiese** werk deur prosesevaluering gedoen word deur gebruik te maak van 'n vaardigheidstoets. So 'n vaardigheidstoets kan beskou word as objektiewe evaluering (Sullivan, *et al.* 1990:23) omdat gebruik gemaak word van 'n kontrolelyst, wat 'n beskrywing is van die stappe waaruit die prosedure bestaan. Vir die doel van doelwitgerigte opleiding moet hierdie stappe waaruit die prosedure bestaan, bepaal word en gebruik word vir die opleiding van die student. Dieselfde

kontrolelys word dan gebruik vir evaluering van die student se vermoë om die prosedure te kan uitvoer en sodoende word geldige evaluering verseker.

'n Vaardigheidstoets kan bestaan uit 'n teoretiese vraestel of 'n gesimuleerde situasie of dit kan in die werklike situasie gedoen word. Die voordeel van laasgenoemde twee maniere van evaluering is dat dit 'n hoë mate van geldigheid aan die evaluering gee. Met ander woorde, dit meet wat veronderstel is om gemeet te word (4.3.1). Die ander voordeel is dat dit die beste geleentheid bied om 'n hoërordevaardigheid soos probleemoplossing te toets (Sullivan, *et al.* 1990:26). Die riglyne wat gevolg kan word om so 'n objektiewe vaardigheidstoets daar te stel, word deur Sullivan, *et al.* (1990:31) as volg beskryf:

“Developing a performance-based test”

- i “Identify the performance objective to be measured.”
- ii “Identify the steps or elements to be tested.”
- iii “Place the steps in the correct order.”
- iv “Identify the minimum standards or levels of performance for each step or task to be measured. Include rating scales such as yes/no, excellent/good/fair/poor, or 5/4/3/2/1.”
- v “Write a set of directions giving a list of equipment and materials necessary to complete the test.”
- vi “Assemble the test and conduct a brief trial run.”

Wanneer hierdie vaardigheidstoets gebruik word om 'n student te toets, stel Sullivan, *et al.* die volgende stappe voor:

“Administering a performance-based test”

- i “Set up the test environment.”
- ii “Review the directions carefully and answer any learner’s questions.”
- iii “Review each test item carefully with the learners.”
- iv “Use only one evaluator if possible.”
- v “Make contingency plans if a learner makes a procedural error that might affect the completion of the test.”
- vi “Record the scores and tabulate an overall score.”

Volgens Sullivan, *et al.* (1990:26) is dit belangrik om te verseker dat elke vaardigheidstoets die volgende inligting bevat.

- i Die titel wat gewoonlik die spesifieke prosedure identifiseer.
- ii Die doelwit wat beskryf wat die student moet kan doen, die toerusting waarmee dit gedoen moet word, en hoe goed dit gedoen moet word.
- iii Die instruksies aan die student wat aan die hom verduidelik wat hy moet doen om die toets te voltooi.
- iv Die instruksies aan die evalueerder wat die standaard wat verwag word beskryf, die evalueringskaal beskryf, en aandui of die evaluering gebaseer is op proses, of produk, of albei.

Die volgende is 'n voorbeeld van so 'n vaardigheidstoets (Sullivan, *et al.* 1990:31) wat gebruik word vir die evaluering van 'n prosedure wat behoort tot die beroep arbeidsterapie. Die eerste bladsy is die instruksies aan die student en die tweede bladsy die instruksies aan die evalueerder.

Vaardigheidstoets instruksies aan student

**OCCUPATIONAL THERAPY SEMINAR - DEFORMITY CONTROL
PERFORMANCE TEST - THE RIC TENODESIS ORTHOSIS
(OPTIONAL WRIST EXTENSION ASSIST)**

Name:.....

Objective: Given the RIC tenodesis orthosis with the wrist extension assist, the occupational therapist will fabricate the wrist extension following the steps presented in the procedure sheet and complete this task to the satisfaction of the evaluator.

Instructions to the Therapist: You have been practising the steps to fabricate a wrist extension assist and are now ready to have your performance ability evaluated. Your trainer will use the steps in the procedure sheet as the basis for the performance test.

Now follow these steps:

1. Gather the following supplies, tools and equipment:
RIC tenodesis
Wrist extension assist
Scissors
Thin, strong nylon cord
Another learner to serve as patient
2. Notify your trainer that you are ready to begin this performance test. Begin the process when directed to do so.
3. Your trainer will be observing and evaluating each major step in the fabrication process. In addition, an overall assessment of your ability will be made.

Vaardigheidstoets instruksies aan evalueerder

OCCUPATIONAL THERAPY SEMINAR - DEFORMITY CONTROL
PERFORMANCE TEST - THE RIC TENODESIS ORTHOSIS
(OPTIONAL WRIST EXTENSION ASSIST)

Instructions to the Evaluator: Using the steps in procedure sheet # 6-The RIC Tenodesis Orthosis as a guide, determine this learner's ability to fabricate the wrist extension. Be sure to check each of the following system steps and make an overall assessment of the learner's ability. Use this rating scale:

4 = Skilled, can perform task with no supervision

3 = Skilled, but requires some supervision

2 = Semiskilled, but requires close supervision

1 = Unable to perform this task

NE = No exposure to this task

Rate the learners ability to fabricate the wrist extension:

Step	Rating				
1. Fabricate thumb post first; strap is fixed on radial side and fastens on ulnar side to allow pulling the thumb into various degrees of opposition.	NE	1	2	3	4
2. Drape finger shell over fingers, placing index and ring fingers on top of thumb, with thumb post in place.	NE	1	2	3	4
3. Make a small hole between fingers just distal to PIP for tenodesis cord.	NE	1	2	3	4
4. Use thin, strong nylon cord to	NE	1	2	3	4

Average score (maximum = 72; 54 is required minimum) _____

Overall Assessment

This learner is able to fabricate a wrist extension assist to the standards outlined in Procedure Sheet # 6.

Yes

No

Evaluator

Date

Daar moet egter na die mening van die navorser 'n voorwaarde gekoppel word aan die gebruik van 'n vaardigheidstoets vir die evaluering van kliniese tegnologie studente. Indien 'n vaardigheidstoets soos bogenoemde in 'n opleidingseenheid gebruik word om geldige evaluering van praktiese werk te doen, is dit noodsaaklik dat kriteria bepaal word waaraan so 'n opleidingseenheid moet voldoen met betrekking tot die opleier(s) en die toerusting. Die identifisering van 'n geskikte opleier of opleiers in 'n opleidingseenheid moet aan die hand van spesifieke kriteria gedoen word. Hierdie kriteria moet gebruik word om te bepaal of opleiers oor genoegsame vaardigheid beskik vir hulle taak en of didaktiese opleiding aan hulle verskaf moet word om hulle vaardigheid te verbeter. Die spesifieke toerusting wat in die opleidingseenheid gebruik word vir opleiding en evaluering van die student se vaardigheid in die uitvoer van die prosedures moet ook beskryf word, aangesien die spesifieke toerusting die stappe wat gevolg moet word kan bepaal.

7.3.5 Geldige skriftelike evaluering

Daar is reeds in 3.3.5 van hierdie verhandeling daarop gewys dat **skriftelike** evaluering in twee breë kategorieë verdeel kan word. Die eerste kategorie is waar die student die antwoord op 'n vraag moet verskaf. Hier is die metode van evaluering opstelvrae, kortvrae, oopboektoets en -eksamen, simulasië- en situasie-evaluering, werkopdragte en projekwerk. Die tweede kategorie van skriftelike evaluering is waar 'n student uit moontlike antwoorde wat verskaf word, die waarskynlik korrekte antwoord moet kies. Hier word gebruik gemaak van waar- en onwaar-items, afparingsitems, meervoudigekeuse-items, korrekte-antwoorditems, en beste-antwoorditems. Laasgenoemde metode staan bekend as objektiewe evaluering. Met betrekking tot die gebruik van doelwitgerigte onderrig is daarop gewys dat kriteriumgebaseerde evaluering gebruik moet word wat 'n leerder se prestasie aan 'n eksterne kriterium meet. Hierdie kriteriumgebaseerde maatstaf is onafhanklik van dié van die normgroep en is voorgeskryf vanuit die leerdoelwitte, sillabustemadoelstellings en vakkursusdoel van die betrokke vakkursus.

Om geldige skriftelike evaluering van die vakke Biomediese Apparaat III (11) en Kliniese Praktyk III (12) te verseker, moet daar dus leerdoelwitte beskikbaar wees vir die onderrig van studente en vir gebruik deur die eksaminator in die formulering van toetsitems vir teoretiese evaluering. Geldige skriftelike evaluering sal dus afhang van die beskikbaarheid en gebruik van leerdoelwitte. Dit is egter ook noodsaaklik dat die eksaminatore kennis van geldige evaluering en van die formulering van toetsitems moet besit. Daar moet dus verseker word dat die kriteria vir die aanwysing van eksaminatore daarvoor voorsiening maak dat hulle didaktiese kennis besit. Slegs wanneer duidelike leerdoelwitte beskikbaar is vir die teoretiese vakke en eksaminatore die nodige kennis van geldige evaluering besit, sal geldige, kriteriumgebaseerde toetsitems geformuleer en gebruik word wat al die kognitiewe vlakke van kennis, begrip, toepassing, analise, sintese en evaluering sal toets. Hierdie aanbeveling sou ook van toepassing kon wees op Anatomie en Fisiologie III (vak 9) en Patofisiologie III (vak 10) waarna in 3.2.1 verwys word. Hierdie vakke is nie in hierdie studie ingesluit nie, maar die navorser is van mening dat daar ook vir hierdie vakke geen leerdoelwitte beskikbaar is nie.

7.3.6 Ander aanbevelings

Doelwitgerigte onderrig in vakke 9 tot 12 en doelwitgerigte opleiding gedurende die ervaringsonderrigperiode kan slegs verseker word indien daar kontrole is oor die verloop van die onderrig-leersituasie. Daarom is dit noodsaaklik dat die opleidingsrekord ("logbook") wat die student invul, die inhoud van elke onderrig- en opleidingsgeleentheid waarby hy betrokke is, sal beskryf. Dit wil sê, 'n rekord moet deur die student gehou word van die inhoud van elke afsonderlike lesing of demonstrasie wat hy ontvang, of prosedure wat hy onder toesig uitvoer. Hierdie opleidingsrekord kan dan gekontroleer word en dien as 'n verwysing om vas te stel of opleidingsdoelwitte wel gedurende die opleiding gebruik is.

Wat die opleiers, eksaminatore en moderatore betref, is die navorser van mening dat slegs registrasie as kliniese tegnoloog, plus ondervinding in 'n spesifieke kategorie nie genoeg is om te kwalifiseer as opleier of eksaminator of moderator nie. Opleiers moet kennis van onderwys en opleiding besit wat hulle in staat sal stel om doelwitgerigte onderrig en opleiding aan studente te bied, en om geldige

evaluering van leerprestasie te kan doen. Eksaminatore en moderatore moet kennis besit van die gebruik van leerdoelwitte en die formulering van toetsitems vir geldige evaluering. Die beroep en die betrokke teknikon behoort dus 'n opleidingsgeleentheid vir opleiers, eksaminatore en moderatore te skep. Sodoende sal daar verseker word dat doelwitgerigte opleiding verskaf word ten einde geldige prestasie-evaluering van kliniese tegnologie studente te kan doen.

BRONNELYS

Allied Health Education Directory. 1994-1995. Commission on Accreditation of Allied Health Education Programs. List of accredited programs.

Aston, R. en Brown, K.K. 1994. Medical Instrumentation for Nurses and Allied Health-Care Professionals. Jones and Bartlett. London.

Barnard, C.N. 1967. A Human Cardiac Transplant: An Interim Report of a Successful Operation Performed at Groote Schuur Hospital, Cape Town. South African Medical Journal. December 30.

BGTO. 1990. Final Report on the Investigation of the Training of Clinical Technologists for the year 2010. Buro vir Geneeskundige- en Tandheelkundige-Onderwys Universiteit van Stellenbosch.

Bloom, B.S. en Krathwohl, D. 1956. Taxonomy of Educational Objectives. Handbook I: Cognitive domain. David McKay. New York.

Bloom, B.S., Krathwohl, D. en Masia, B. 1964. Taxonomy of Educational Objectives, Handbook II: Affective domain. David McKay. New York.

Blumberg, P., Alschuler, M.D. en Rezmovic, V. 1982. Should taxonomic levels be considered in developing examinations? Educational and Psychological Measurement, 42.

Borg, W.R. en Gall, M.D. 1983. Educational Research an Introduction. 4th ed Longman. New York.

Bosman, D.B., Van der Merwe, I.W. en Hiemstra, L.W. 1984. Tweetalige Woordeboek. Tafelberg. Kaapstad.

Boyce, A. N. 1984. Assessment and Evaluation in Education. Die Suid-Afrikaanse Vereniging vir Bestudering van Opvoedkundige Evaluering. Parkview.

California College for Health Sciences. 1994. Student Outreach.

Camer, R.L. 1963. Levels of questioning. Education, 83.

150 Careers in the Health Care Field. 1993. U S Directory Services.

Charvat, J., McGuire, C. en Parsons, V. 1968. A Review of the nature and uses of examinations in medical education. World Health Organization. Geneva.

De Wet, J.J., Monteith, J.L.de K., Venter, P.A. en Steyn, H.S. 1981. Navorsingsmetodes in die opvoedkunde. Butterworth. Pretoria.

De Wet, Ronél. 1996. Persoonlike onderhoud.

Ebel, R.L. 1979. Essentials of educational measurement. 3rd ed. Prentice-Hall. New Jersey.

Ellis, J.C. 1995. Persoonlike onderhoud.

Engelbrecht, L V. 1988. Indiensopleiding van meganiese ingenieurstechnici vanuit 'n didaktiese perspektief. M Ed verhandeling. Universiteit van Suid-Afrika.

Engelbrecht, L V. 1992. 'n Kurrikulum vir die diploma in meganiese ingenieurswese aan teknikons. D Ed verhandeling. Universiteit van Stellenbosch.

Evans, K.M. 1984. Planning small scale research. 3rd ed. NFER-Nelson. Berkshire.

Field, W.E., Gallman, L.G., Nicholson, R. en Dreher, M. 1984. Clinical Competencies of Baccalaureate Students. Journal of Nursing Education. 23 (7).

Fransman, A. 1996. Persoonlike onderhoud.

Gilbert, S.W. 1992. Systematic questioning. The Science Teacher.

Gronlund, N.E. 1976. Measurement and Evaluation in Teaching. 3rd ed. Macmillan. New York.

Guilbert, J.J. 1987. Educational Handbook for Health Personnel. 6th ed. World Health Organization. Geneva.

Hubbard, J.P. 1978. Measuring Medical Education. Lea & Febiger. Philadelphia.

Hanna, G.S. 1993. Better teaching through better measurement. Harcourt. Orlando.

Hannah, C. 1979. Evalueringspraktyk vir onderwysgebruik. Academica. Pretoria.

Hart, G. 1996. Persoonlike onderhoud.

Kloss, R.J. 1988. Toward asking the right questions: the beautiful, the pretty, and the big messy ones (using Bloom's taxonomy). The Clearing House.

Kropp, P.R. en Stoker, W.H. 1966. The construction and validation of tests of the cognitive processes as described in the taxonomy of educational objectives. Cooperative Research Project No 2117. Institute of Human Learning and Department of Educational Research and Testing. Florida State University.

Laubscher, P.J. 1993. Fundamentele-Andragogiese begeleiding in 'n koöpratiewe onderwysprogram. D Ed verhandeling. Universiteit van Stellenbosch.

Landman, W.A. 1980. Inleiding tot die opvoedkundige navorsingspraktyk. Durban. Butterworths.

Lessinger, L.M. 1963. Test building and test banks through the use of the taxonomy of educational objectives. California Journal of Educational Research, 24 (5).

Lindquist, E.F. Ed. 1951. Educational measurement. George Banta. Wisconsin.

Lipscomb, J.W. 1985. Is Bloom's taxonomy better than intuitive judgement for classifying questions? Education. vol. 106. no. 1.

Mager, R.F. 1973. Measuring instructional intent. Fearon Publishers. Belmont, California..

Mager, R.F. 1991. Preparing instructional objectives. 2nd ed. Kogan Page. London.

Mager, R.F. 1991. Measuring instructional results or, got a Match? 2nd ed. Kogan Page. London.

Malan, S.P.T. en du Toit, P.H. (red). 1991. Suksesvolle onderrig. Academica. Pretoria.

Mead, G. 1993. Cardiac perfusion in England and South Africa 1956-1992. The proceedings of the American Academy of Cardiovascular Perfusion. Vol 14.

Mead, G. 1996. Persoonlike onderhoud.

Messick, S. 1988. Validity. In R.L. Linn (red)., Educational Measurement. 3rd Ed. Collier Macmillan. London.

Meyer, E. en Veenstra, A. 1981. Teaching Bread and Butter. McGraw Hill. Johannesburg.

Miller, G.E. en Fülöp, T. (red). 1974. Educational strategies for the health professions. World Health Organization. Geneva.

Occupational Outlook Handbook. U S Department of Labor Bureau of Labor Statistics.
May 1992.

Odendal, F.F. (red). 1984. Verklarende Handwoordeboek van die Afrikaanse Taal.
Perskor. Pretoria.

Oppenheim, A. N. 1973. Questionnaire design and measurement. Heinemann.
London.

Pike, G.R. 1989. Background, College experiences, and the ACT-COMP exam: using
construct validity to evaluate assessment instruments The Review of Higher Education
Vol 13, No1.

Pike, G.R. 1992. The components of construct validity: a comparison of two measures
of general education outcomes. The Journal of General Education. Vol. 41.

Piller, L.W. 1995. Persoonlike onderhoud.

Postlethwaite, T.N. 1994. Validity vs. Utility: Personal experiences with the taxonomy.
Yearbook (National Society for the Study of Education).

SAGTR. 1986. Kriteria vir die goedkeuring van eenhede vir opleiding van kliniese
tegnoloë. Die Suid-Afrikaanse Mediese en Tandheelkundige Raad.

SAGTR. 1987. Reëls wat die handeling of versuime uiteensit ten opsigte waarvan
tugstappe deur die Beroepsraad vir Kliniese Tegnologie en die Raad gedoen kan word.
Die Suid-Afrikaanse Mediese en Tandheelkundige Raad.

SAGTR. 1995. Goedgekeurde eenhede vir opleiding van Kliniese Tegnoloë. Vorm130.
Die Suid-Afrikaanse Mediese en Tandheelkundige Raad.

SAMJ. 1967. Members of the heart transplant team. Groot Schuur Hospital. South African Medical Journal.

SAVKT. 1975. Notule van die Nasionale Bestuursvergadering van die Suid-Afrikaanse Vereniging van Kliniese Tegnoloë.

SAVKT. 1986. Inligtingsbrosjure van die Suid-Afrikaanse Vereniging van Kliniese Tegnoloë.

SAVKT. 1995. Inligtingsbrosjure van die Suid-Afrikaanse Vereniging van Kliniese Tegnoloë.

Schofield, H. 1972. Assessment and testing. Allen and Unwin Ltd. London.

Seddon, G M. 1978 The properties of Bloom's taxonomy of educational objectives for the cognitive domain. Review of educational research. 48 (2) (303-323)

Slabbert, B.R. 1982. Die voorbereiding en voortgesette didaktiese opleiding van dosente aan tersiêre onderwysinstellings. D Ed verhandeling. Universiteit Stellenbosch.

Smith, F. en Adams, S. 1972. Educational measurement for the classroom teacher. Harper & Row. London.

Smith, L. en Hambleton, R.K. 1990 Content validity studies of licensing examinations. Educational Measurement: Issues and practice.

Spady, W. 1993. Outcome-Based Education. Australian Curriculum Studies Association. Workshop Report No 5.

Staatskoerant No 13137. 1991. Regulasies wat die Omvang van die Beroep Kliniese Tegnologie Omskryf. R721 van 5 April.

Staatskoerant No R2834 van 14 Desember 1987.

Stander, F. 1996. Persoonlike onderhoud.

SAVKO. 1994. Suid-Afrikaanse Vereniging vir Koöperatiewe Onderwys. Nuusbrief Maart.

Sullivan, R.L., Wircenski, J.L., Arnold, S.S. en Sarkees, M.D. 1990. A Practical Manual for the Design, Delivery, and Evaluation of Training. Aspen Publishers Inc. Rockville Maryland.

Swanepoel, C.R. 1995. Nephrology technology update. Hospital Supplies. March.

Thorndike, R.L. en Hagen, E. 1977. Perspectives in measurement and evaluation. A study guide. John Wiley and Sons. New York.

Thyne, J. 1974. Principles of examination. University of London Press. London

Von Oppell, U. 1995. Academic Heart Surgery - Where to now? Inaugural lecture. University of Cape Town.

Wasserman, H.P. 1984. Voortgesette professionele onderwys. Juta. Kaapstad.

Welgemoed, M. 1991. Studiegids vir Didaktiek. NHD in Naskoolse Onderwys. Kaapse Technikon.

ADDENDUM A

Adreslys van goedgekeurde eenhede soos verkry van die Suid-Afrikaanse Geneeskundige en Tandheelkundige Raad

Onderstaande is 'n kopie van die oorspronklike adreslys wat op navraag ontvang is van die kantoor van die Registrateur, van die Suid-Afrikaanse Geneeskundige en Tandheelkundige Raad, gedateer 21 Junie 1995. Die adreslys het nie die name van die kliniese tegnoloë wat verantwoordelik is vir die opleiding in die goedgekeurde eenhede bevat nie en die navorser is na die Nasionale Sekretaris van die Suid-Afrikaanse Vereniging van Kliniese Tegnoloë verwys vir verdere inligting. Die name van die verantwoordelike kliniese tegnoloë kon egter ook nie op navraag by die Nasionale Sekretaris van die Vereniging verkry word nie. Die name van die meeste opleiers is deur skriftelike kontak met die opleidingseenhede en met die hulp van die Voorsitters van die takke van die Vereniging verkry.

DIE SUID AFRIKAANSE GENEESKUNDIGE EN TANDHEELKUNDIGE RAAD/
THE SOUTH AFRICAN MEDICAL AND DENTAL COUNCIL
Goedgekeurde eenhede vir die opleiding van kliniese tegnoloë/
Approved training units for clinical Technologists

EENHEID/UNIT

KATEGORIE/CATEGORY

KAAPPROVINSIE

Cardiac Unit B11-1

Cardiology

Pk 37/93

Groote Schuur Hospital

OBSERVATORY

7925

<p>Critical Care Groote Schuur Hospital OBSERVATORY 7925</p>	<p>Critical Care</p>	<p>Pk 38/93</p>
<p>Dialysis Unit Groote Schuur Hospital OBSERVATORY 7925</p>	<p>Nephrology</p>	<p>Pk 39/93</p>
<p>Department of Neurology Groote Schuur Hospital OBSERVATORY 7925 (Training takes place in co-operation with neurophysiology units of Tygerberg and Red Cross Hospitals)</p>	<p>Neurophysiology</p>	<p>Pk40/93</p>
<p>Respiratory Clinic Laboratory Groote Schuur Hospital OBSERVATORY 7925</p>	<p>Pulmonology</p>	<p>Pk 41/93</p>
<p>Neurophysiology Laboratory Red Cross War Memorial Children's Hospital Klipfontein Road RONDEBOSCH 7700 (Training takes place in co-operation with neurophysiology units of Tygerberg and Groote Schuur Hospitals)</p>	<p>Neurophysiology</p>	<p>Pk 42/93</p>

Kardiologie Eenheid Kardiologie Pk 43/93
Tygerberg-hospitaal
Privaatsak
Tygerberg
7505

Paediatric Cardiac Unit Cardiology Pk 44/93
Red Cross War Memorial Childrens Hospital
Klipfontein Road
RONDEBOSCH
7700
(Training takes place in co-operation with the cardiology training unit of
Groote Schuur Hospital)

Cardio-Thoracic Surgery Cardio-vascular Perfusion Pk 45/93
Tygerberg Hospital
Private Bag
Tygerberg
7505

Kritieke Sorg Kritieke Sorg Pk 46/93
Tygerberg-hospitaal
Privaatsak
TYGERBERG
7505

Departement van Nefrologie Nefrologie Pk 47/93
Niereenheid A7
Tygerberg-hospitaal
Privaatsak
TYGERBERG
7505

Neurofisiologie A8-L Neurofisiologie Pk 48/93
Tygerberg-hospitaal
Privaatsak
TYGERBERG
7505
(Opleiding geskied in samewerking met neurofisiologie-eenhede by Groot
Schoor- en Rooi Kruis-hospitale)

Longfunksie Laboratorium Pulmonologie Pk 49/93
A5L Tygerberg-hospitaal
Privaatsak
TYGERBERG
7505

Departement Verloskunde Reproductiewe Biologie Pk 50/93
en Ginekologie
Tygerberg-hospitaal
TYGERBERG
7505

Cardiac Laboratory Cardio-Vascular Perfusion Pk 51/93
Department of Cardiac Surgery
University of Cape Town
Medical School
OBSERVATORY
7925

NATAL

Cardiac Unit	Cardiology	Pk 52/93
Wentworth Hospital		
Private Bag		
JACOBS		
4026		

Cardio-Thoracic Unit	Cardio-Vascular Perfusion	Pk 53/93
Department of Surgery		
Wentworth Hospital		
Private Bag		
JACOBS		
4026		

Neurophysiology Unit	Neurophysiology	Pk54/93
Wentworth Hospital		
Private Bag		
JACOBS		
4026		

Pulmonary Function Laboratory	Pulmonology	Pk 55/93
Wentworth Hospital		
Private Bag		
JACOBS		
4026		

TRANSVAAL

Cardiology Department Baragwanath Hospital P O BERTSHAM 2103	Cardiology	Pk 56/93
---	------------	----------

Cardio-Thoracic Unit Baragwanath Hospital P O BERTSHAM 2103	Cardio-Vascular Perfusion (Approved until February 1988)	
--	---	--

Dr Du Buisson & Vennote Posbus 4419 PRETORIA 0001 (Students rotate at Johannesburg Hospital)	Reproduktiese Biologie	Pk 57/93
--	------------------------	----------

Departement Kardiologie H F Verwoerd Hospitaal Posbus 667 PRETORIA 0001	Kardiologie	Pk 58/93
---	-------------	----------

Departement Kardiorakale Chirurgie H F Verwoerd Hospitaal Posbus 667 PRETORIA 0001	Kardiovaslulêre Perfusie	Pk 59/93
---	--------------------------	----------

<p>Nierdialise Eenheid H F Verwoerd Hospitaal Posbus 667 PRETORIA 0001</p>	<p>Nefrologie</p>	<p>Pk 60/93</p>
<p>Department of Neurology H F Verwoerd Hospital Private Bag x169 PRETORIA 0001</p>	<p>Neurophysiology</p>	<p>Pk 61/93</p>
<p>Lung function Laboratory H F Verwoerd Hospital Private Bag x169 PRETORIA 0001</p>	<p>Pulmonology</p>	<p>Pk 62/93</p>
<p>Department of Cardiology J G Strijdom Hospital Private Bag x1 Auckland Park JOHANNESBURG 2006</p>	<p>Cardiology</p>	<p>Pk 63/93</p>
<p>Nefrologie Eenheid J G Strijdom Hospitaal Privaatsak x1 Auckland Park JOHANNESBURG</p>	<p>Nefrologie</p>	<p>Pk64/93</p>
<p>2006 (Mits opleiding geskied in samewerking met Johannesburg Algemene Hospitaal)</p>		

Longfunksie Eenheid
J G Strijdom Hospitaal
Privaatsak X1
Auckland Park
JOHANNESBURG
2006

Pulmonologie

Pk 65/93

Department of Nephrology
Johannesburg Hospital
Private bag x39
JOHANNESBURG
2000

Nephrology

Pk 66/93

Neurology Unit Area 455
Johannesburg Hospital
Private bag X39
JOHANNESBURG
2000

Neurophysiology

Pk 67/93

Lung Function Laboratory/
Respiratory Unit
Johannesburg Hospital
Private bag X39
JOHANNESBURG
2000

Pulmonology

Pk 68/93

Cardiac Clinic - Area 555
Department of Medicine
Johannesburg General Hospital
Private bag X39
JOHANNESBURG 2000

Cardiology

Pk 69/93

Departement Kardiologie Posbus 43 PK MEDUNSA 0204	Kardiologie	Pk70/93
Departement Torakschirurgie Posbus124 PK MEDUNSA 0204	Kardiovaslufêre Perfusie	Pk 71/93
Die Geneesheer-generaal 1 Militêre Hospitaal Privaatsak X102 HENNOPSMEER 0046	Kardiologie Kritieke Sorg Pulmonologie	Pk 72/93
Lung Function Laboratory National Centre for Occupational Health P O Box 4584 JOHANNESBURG 2000	Pulmonology	Pk 73/93
Reproductiewe Biologie Laboratorium Fakulteit Geneeskunde Universiteit van Pretoria Posbus 667 PRETORIA 0001	Reproductiewe Biologie	Pk 74/93

Department of Cardiothoracic
Surgery
University of the Witwatersrand
Medical School
York Road
PARKTOWN
2193

Cardiovascular Perfusion

Pk 75/93

VRYSTAAT

Kardiorakschirurgie
Nasionale-Hospitaal
Privaatsak X20598
BLOEMFONTEIN
9300

Kardiovaskulêre Perfusie

Pk 76/93

Kardiorakschirurgie
Pelonomi-hospitaal
Privaatsak X20581
BLOEMFONTEIN
9300

Kardiovaskulêre Perfusie

Pk77/93

Kardiologie
Universitas Hospitaal
Privaatsak X20660
BLOEMFONTEIN
9300

Kardiologie

Pk 78/93

Respiratoriese Afdeling
Universitas Hospitaal
Privaatsak X20660
BLOEMFONTEIN
9300

Pulmonologie

Pk 79/93

Niereenheid
Universitas Hospitaal
Privaatsak X20660
BLOEMFONTEIN
9300

Nefrologie

Pk 80/93

Niereenheid
Pelonomi-hospitaal
Privaatsak X20581
BLOEMFONTEIN
9300

Nefrologie

Pk 81/93

Infertiliteitskliniek
Universitas Hospitaal
Privaatsak X20660
BLOEMFONTEIN
9300

Reproduktiewe Biologie

Pk 82/93

Departement Pediatrie &
Kindergesondheid
Afdeling Kardiologie
Fakulteit Geneeskunde
U O V S
Posbus 339
BLOEMFONTEIN 9300 (As satelliet van afdeling Kardiologie by
Universitas)

Kardiologie

Pk 83/93

Departement Neurologie Neurofisiologie Pk 84/93
Pelonomi Hospitaal
Privaatsak X20581
BLOEMFONTEIN
9300

Departement Neurologie Neurofisiologie Pk 85/93
Universitas Hospitaal
Privaatsak X20660
BLOEMFONTEIN
9300

Kardiorakskirurgie Kardiovaskulêre Perfusie Pk 86/93
Universitas Hospitaal
Privaatsak X20660
BLOEMFONTEIN
9300

Hoësongeenheid Kritieke Sorg Pk 87/93
Departement Interne Geneeskunde
Pelonomi Hospitaal
Privaatsak X20581
BLOEMFONTEIN
9300
(Gesamentlik met Departement Kritieke Sorg goedgekeur)

Hoësongeenheid Kritieke Sorg Pk 88/93
Departement Interne Geneeskunde
Universitas Hospitaal
Privaatsak X20660
BLOEMFONTEIN 9300 (Gesamentlik met Departement Kritieke Sorg
goedgekeur)