

GOOSEN, RENCIA

'N INSTRUMENT VIR LEER- EN MOTIVEERSTRATEGIEë  
IN NATUURWETENSKAPPE

MEd

UP

1995

**'N INSTRUMENT VIR LEER- EN  
MOTIVEERSTRATEGIEë IN NATUURWETENSKAPPE**

*deur*

**RENCIA GOOSEN**

voorgelê ter vervulling van 'n deel  
van die vereistes vir die graad

**MAGISTER EDUCATIONIS**

*met spesialisering in  
Vakdidaktiek*

in die

**FAKULTEIT OPVOEDKUNDE  
UNIVERSITEIT VAN PRETORIA**

**STUDIELEIER : PROF. N.J.S. BASSON**

**JULIE 1995**

## DANKBETUIGING

Ek betuig graag my opregte dank en erkentlikheid aan:

- prof. N.J.S. Basson, my studieleier, vir sy persoonlike belangstelling, kundige leiding, skerpsinnige insig en aanmoediging, wat 'n onmisbare bydrae tot die navorsing gelewer het
- me. R. Owen en K. Krüger van die Akademiese Rekenaarsteundienste aan die Universiteit van Pretoria, vir die rekenaarmatige verwerking van die vraelys
- mnr. A. Swanepoel van die departement Statistiek aan die Universiteit van Pretoria, vir die statistiese advies
- mnr. K. Sonnekus, vir die keurige taalversorging
- me. A. Van Dyk, vir die netjiese tikwerk
- my ouers, familie en vriende, vir hul besondere belangstelling en ondersteuning
- my man, Beukes, vir sy belangstelling, aanmoediging en begrip

**Bo alles, my Skepper as onuitputlike bron van Krag, vir Sy genade om hierdie studie te kon aanpak en voltooi.**

## SAMEVATTING

### 'N INSTRUMENT VIR LEER- EN MOTIVEERSTRATEGIEë IN NATUURWETENSKAPPE

deur

RENCIA GOOSEN

**STUDIELEIER** : Prof. N.J.S. Basson  
**DEPARTEMENT** : Didaktiek  
**GRAAD** : Magister Educationis

In hierdie navorsing word die behoefte aan 'n statisties gestandaardiseerde instrument vir die identifisering en interpretering van kognitiewe leer- en motiveerstrategieë in die natuurwetenskappe ondersoek, met spesifieke verwysing na senior sekondêre leerlinge in die Pretoria-omgewing as teikengroep, wat in hul eerste taal onderwys ontvang.

Hier word deeglik onderskeid getref tussen 'n kwalitatiewe en 'n kwantitatiewe analise ten einde 'n gestandaardiseerde vraelys te kan opstel wat in die praktyk gebruik kan word.

Tydens die kwalitatiewe analise (teoretiese begronding) is aangetoon dat leerlinge se kognitiewe leer en motivering in 'n vak wel deur die onderwyser as vakdidaktikus beïnvloed kan word. Vakdidaktiek as wetenskap en outonome vakdissipline word kortliks beskryf, wat riglyne verskaf vir die uiteindelijke ontwerp van effektiewe onderrig-leersituasie in 'n vak. Die onderrig-leersituasie is uniek met betrekking tot die aard en struktuur van die vak, in hierdie geval natuurwetenskaplik, met die in ag neming van die moontlikhede en voorkeure van die onderwyser, asook die ontwikkelingsniveau van die leerlinge.

'n Kritiese oorsig van kognitiewe leer en motivering word gegee, waarna die klem verskuif na die deduktiewe identifisering, analisering en klassifisering van kognitiewe leer- en motiveerstrategieë in die natuurwetenskappe.

In die kwantitatiewe analise van hierdie navorsing word die konstruk geldigheid van 'n bestaande **diagnostiese instrument** (LEMOSS-vraelys: *Leer- en Motiveerstrategieë in Skeinat*) ondersoek deur 'n faktor- en itemontleding met 984 respondente, waarna die finale instrument (LEMOSS (ii) vraelys) opgestel is en 'n uitsluitel gegee word oor die betroubaarheid en geldigheid van die instrument.

Die LEMOSS (ii) vraelys onderskei tussen vier **kognitiewe leer-** en drie **motiveerstrategieë** soos volg: kognitiewe leer maak voorsiening vir **probleemoplos- en antwoordstrategieë**, **kritiese denke- en begripsvormingstrategieë**, **beplanning- en organisasiestrategieë**, **monitor- en verstaanstrategieë**, waar motivering bestaan uit **vakinhoud, intrinsieke en ekstrasieke motivering**.

Die nuwe vraelys is in 'n verdere loodsondersoek geverifieer met dertig huishoudkunde- en natuurwetenskapleerlinge. Die doel was om die gebruiksmoontlikhede en beperkinge van die instrument in die praktyk te verifieer en aanbevelings vir verdere navorsing te doen.

## SUMMARY

### AN INSTRUMENT FOR LEARNING AND MOTIVATION STRATEGIES IN NATURAL SCIENCES

by

RENCIA GOOSEN

**STUDY LEADER** : Prof. N.J.S. Basson  
**DEPARTMENT** : Didactics  
**DEGREE** : Magister Educationis

In this research the need for a statistically standardised instrument for the identification and interpretation of cognitive learning and motivation strategies in the natural sciences is investigated. Specific reference is made to senior secondary learners in the Pretoria region receiving first language education, as a target group.

A definite distinction is made between qualitative and quantitative analyses to compile a standardised questionnaire which can be used in practice.

During the qualitative analyses (theoretical grounding) it is indicated that the cognitive learning and motivation in a subject could be influenced by the teacher as subject didacticion. Subject didactics as a science and autonomous subject discipline is briefly described, furnishing guide lines for the eventual design of an effective teaching-learning situation in a subject. The teaching-learning situation is unique with regard to the nature and structure of the subject, in this instance Natural Science, taking into consideration possible preferences of the teacher as well as the development niveau of the learners.

A critical review of cognitive learning and motivation is given, with the emphasis subsequently transferred to the deductive identification, analyses and classification of cognitive learning and motivation strategies in natural sciences.

In the quantitative analyses of this research the construction validity of an existing **diagnostic instrument** (LEMOSS questionnaire: *Learning and Motivation Strategies in Science*) is investigated by means of a factor and item analysis with 984 respondents, when the final instrument (LEMOSS (ii) questionnaire) was compiled and an evaluation is given as to the reliability and validity of the instrument.

The LEMOSS (ii) questionnaire distinguishes between four **cognitive learning** and three **motivation strategies** as follows: cognitive learning provides for the **problem solution and answering strategies, critical thinking and concept forming strategies, planning, organisational strategies, and monitoring and understanding strategies** where motivation consists of **subject content, intrinsic and extrinsic motivation**.

The new questionnaire is a further pilot investigation verified with 30 domestic science and natural science learners. The purpose was to verify the utilisation possibilities and limitations of the instrument in practice and to make recommendations for further research.

# INHOUDSOPGAWE

	Bladsynr.
<b>1</b>	<b>MOTIVERING VAN DIE NAVORSING, PROBLEEMSTELLING EN DOELSTELLINGS</b>
<b>1.1</b>	<b>INLEIDING . . . . . 1</b>
<b>1.2</b>	<b>DISKREPANSIE TUSSEN DIE HUIDIGE PRAKTYK EN DIE EISE VAN DIE TOEKOMS . . . . . 2</b>
<b>1.3</b>	<b>MOTIVERING VAN DIE NAVORSING . . . . . 3</b>
<b>1.4</b>	<b>SAMEVATTENDE PROBLEEMSTELLING . . . . . 5</b>
<b>1.5</b>	<b>DOELSTELLINGS VAN DIE NAVORSING . . . . . 6</b>
<b>1.6</b>	<b>TEIKENGROEP . . . . . 7</b>
<b>1.7</b>	<b>METODOLOGIE VAN DIE NAVORSING . . . . . 7</b>
<b>1.7.1</b>	<b>LITERATUURNAVORSING . . . . . 7</b>
<b>1.7.2</b>	<b>PRAKTYKNAVORSING (STEEKPROEFOPNAME) . . . . . 8</b>
<b>1.7.3</b>	<b>KONSTRUKSIE EN VERIFIKASIE VAN DIE NUWE INSTRUMENT EN VERDERE NAVORSINGSIMPLIKASIES . . . . . 8</b>
<b>1.8</b>	<b>VERLOOP VAN DIE NAVORSING . . . . . 8</b>



<b>2</b>	<b>VAKDIDAKTIEK AS VERBESONDERINGSWETENSKAP</b>	
<b>2.1</b>	<b>INLEIDING</b>	11
<b>2.2</b>	<b>DIE BEGRIP VAKDIDAKTIEK</b>	12
<b>2.3</b>	<b>VAKDIDAKTIEK AS WETENSKAP</b>	12
2.3.1	VERTREKPUNT VAN VAKDIDAKTIEK	13
2.3.2	STUDIETERREIN VAN VAKDIDAKTIEK	14
2.3.3	METODOLOGIE VAN VAKDIDAKTIEK	15
2.3.3.1	Vakdidaktiese analise	16
2.3.3.2	Vakdidaktiese konstruksie	20
2.3.3.3	Vakdidaktiese operasionalisering	21
2.3.4	VAKDIDAKTIESE DOELSTELLINGS VIR HIERDIE NAVORSING	21
2.3.4.1	Vorming	21
2.3.4.2	Spontane leer	22
2.3.4.3	Sosialisering	23
2.3.4.4	Opvoeding	23
2.3.4.5	Onderwys	24
<b>2.4</b>	<b>DIE BEGRIP VERBESONDERING</b>	24
2.4.1	DIE EIE AARD VAN DIE VAKINHOUD	24
2.4.1.1	Die aard van die vak Huishoudkunde en sy samehang met Natuurwetenskap	25
2.4.1.2	Die sintaktiese struktuur van Huishoudkunde	27
2.4.1.3	Die substantiewe struktuur van die vak Huishoudkunde	30
2.4.1.4	Onderwyskundige samehang tussen natuurwetenskaplike - en huishoudkundige vakinhoud	32

2.4.2	<b>DIE ONTWIKKELINGSNIVEAU EN LEERLINGEIEKAPPE AS VERBESONDERINGSBEGINSEL</b>	34
2.4.2.1	Sosiale, kulturele en ekonomiese milieu	34
2.4.2.2	Kognitiewe intreeniveau	35
2.4.2.3	Affektiewe ontwikkelingsniveau	35
2.4.2.4	Psigomotoriese ontwikkelingsniveau	36
2.4.2.5	Die waarde en betekenis van individuele leerlingeiekskappe vir die onderwyser en sy onderrigbeplanning	37
2.4.3	<b>Die moontlikhede en voorkeure van die onderwyser</b>	38
2.4.3.1	Persoonlikheidskappe en onderrigstyl	38
2.4.3.2	Akademiese opleiding	39
2.4.3.3	Professionele bevoegdheid	39
2.4.3.4	Fasiliteerfunksie van die onderwyser	39
2.5	<b>SINTESE</b>	42

**3**

**KWALITATIEWE ANALISE VAN LEER EN  
MOTIVERING IN DIE NATUURWETENSKAPPE**

<b>3.1</b>	<b>INLEIDING</b> .....	<b>43</b>
<b>3.2</b>	<b>ENKELE KONSEPSIES VAN LEER</b> .....	<b>44</b>
<b>3.3</b>	<b>'N MOONTLIKE LEERTEORETIESE UITGANGSPUNT IN DIE NATUURWETENSKAPPE</b> .....	<b>46</b>
3.3.1	DIE KONSTRUKTIVISTIESE LEERTEORIE .....	48
3.3.2	KONSTRUKTIVISTIESE UITGANGSPUNT .....	48
3.3.3	KONSTRUKTIVISTIESE LEERPROSES .....	49
<b>3.4</b>	<b>LEERSTYL EN -BENADERING</b> .....	<b>51</b>
3.4.1	DIE BEGRIP LEERSTYL .....	53
3.4.2	DIE BEGRIP LEEBENADERING .....	55
3.4.2.1	Die begrip leerstrategie .....	58
3.4.2.2	Die begrip leermotief .....	61
<b>3.5</b>	<b>DIE LEMOSS-VRAELYS AS DIAGNOSTIESE MEETINSTRUMENT VIR DIE BEPALING VAN KOGNITIEWE LEER- EN MOTIVEERSTRATEGIEë BINNE DIE NATUURWETENSKAPPE</b>	<b>68</b>
3.5.1	DIE WAARDE VAN DIAGNOSTIESE MEETINSTRUMENTE BINNE VAKDIDAKTIESE VERBAND .....	68
3.5.2	KWALITATIEWE ANALISE EN KLASSIFIKASIE VAN DIE LEMOSS- VRAELYS (LEER- EN MOTIVEERSTRATEGIEë IN SKEINAT) .....	69
3.5.2.1	Agtergrond aangaande die ontwikkeling van die diagnostiese instrument .....	69
3.5.2.2	Vakdidaktiese analise en klassifikasie van die vraelys .....	70
<b>3.6</b>	<b>SINTESE</b> .....	<b>71</b>

<b>4</b>	<b>KWANTITATIEWE ANALISE EN KLASSIFISERING VAN KOGNITIEWE LEER- EN MOTIVEERSTRATEGIEë</b>	
<b>4.1</b>	<b>INLEIDING</b>	73
<b>4.2</b>	<b>STATIESE STANDAARDISEERPROSEDURES</b>	75
4.2.1	FAKTORONTLEDING	75
4.2.2	ITEMONTLEDING	81
4.2.2.1	Itemontleding van die kognitiewe leer- en motiveerstrategievraelys in die natuurwetenskappe	82
4.2.3	OPSTEL VAN DIE FINALE TOETS	83
4.2.4	DIE BEPALING VAN NORME	83
4.2.5	DIE BEPALING VAN TOETSBETROUBAARHEID	85
4.2.5.1	Interne konsekwentheid	86
4.2.5.2	Stabiliteitsbetroubaarheid	87
4.2.5.3	Standaardmeetfoute	87
4.2.6	DIE BEPALING VAN TOETSGELDIGHEID	89
4.2.6.1	Inhoudsgeldigheid	89
4.2.6.2	Kriteriumverwante geldigheid	90
4.2.6.3	Konstrugeldigheid	91
<b>4.3</b>	<b>GESTANDAARDISEERDE LEMOS (II) VRAELYS</b>	91
4.3.1	DIE WAARDE VAN DIE LEMOSS (II) VRAELYS	91
4.3.2	BESKRYWING VAN DIE LEMOSS (II) VRAELYS	92
4.3.2.1	Kognitiewe leerstrategieë	92
4.3.2.2	Motiveerstrategieë	97
4.3.3	INTERPRETASIE VAN DIE LEMOSS (II) VRAELYS	99
4.3.4	'N MOONTLIKE INTERVENSIEPROGRAM VIR MINDER EFFEKTIEWE KOGNITIEWE LEER- EN MOTIVEERSTRATEGIEë BINNE DIE NATUURWETENSKAPPE	100
<b>4.4</b>	<b>SINTESE</b>	104

**5**

**OPERASIONALISERING EN SAMEVATTING  
VAN NAVORSINGSRESULTATE**

<b>5.1</b>	<b>INLEIDING</b> .....	<b>106</b>
<b>5.2</b>	<b>PRAKTIESE VERIFIKASIE VAN DIE LEMOSS (II) VRAELYS</b> ..	<b>106</b>
5.2.1	OMSKRYWING VAN DIE TEIKENGROEP .....	107
5.2.2	BESLUITNEMINGSMODEL EN HIPOTESETOETSING .....	107
5.2.3	KWANTITATIEWE ANALISE EN RESULTATE .....	109
5.2.3.1	Kognitiewe leerstrategieë .....	109
5.2.3.2	Motiveerstrategieë .....	110
5.2.3.3	Afleidings .....	110
5.2.4	KWALITATIEWE ANALISE VAN ENKELE LEERLINGE SE KOGNITIEWE LEER- EN MOTIVEERSTRATEGIEË .....	111
5.2.4.1	Huishoudkundeleerlinge .....	113
5.2.4.2	Natuurwetenskapleerlinge .....	116
5.2.4.3	Afleidings .....	118
<b>5.3</b>	<b>NAVORSINGSBEVINDINGS EN -IMPLIKASIES</b> .....	<b>118</b>
5.3.1	TEORETIESE IMPLIKASIES .....	118
5.3.2	PRAKTIESE IMPLIKASIES .....	120
5.3.3	IMPLIKASIES VIR VERDERE NAVORSING .....	121
<b>5.4</b>	<b>SINTESE</b> .....	<b>123</b>
	<b>BIBLIOGRAFIE</b> .....	<b>125</b>

**FIGURE**

Bladsynr.

<b>FIGUUR 2.1</b>	<b>DIE WETENSKAPLIKE METODE VAN INHOUDSONTDEKKING . . . . .</b>	<b>29</b>
<b>FIGUUR 2.2</b>	<b>DIE SUBSTANTIEWE STRUKTUUR VAN DIE VAK HUISHOUDKUNDE . . . . .</b>	<b>32</b>
<b>FIGUUR 2.3</b>	<b>FASILITERING VAN LEERGELEENTHEDE . . . . .</b>	<b>41</b>
<b>FIGUUR 3.1</b>	<b>'N MOONTLIKE KONSTRUKTIVISTIESE ONDERWYSEKWENS . . . . .</b>	<b>52</b>
<b>FIGUUR 3.2</b>	<b>MOTIVEERNUANSES IN DIE LEMOSS-VRAELYS . . . . .</b>	<b>70</b>

<b>TABELLE</b>
----------------

Bladsynr.

<b>TABEL 2.1</b>	<b>NATUURWETENSKAPLIKE VAKINHOUD . . . . .</b>	<b>33</b>
<b>TABEL 3.1</b>	<b>DUNN SE LEERSTYLMODEL . . . . .</b>	<b>54</b>
<b>TABEL 4.1</b>	<b>EIGENWAARDES VAN DIE EERSTE 20 FAKTORE VAN DIE OORSPRONKLIKE LEMOSS-VRAELYS . . . . .</b>	<b>77</b>
<b>TABEL 4.2</b>	<b>OORBLYWENDE ITEMS VAN DIE AGTIENFAKTOR- ONTLEDING NADAT ALLE SWAK KORRELERENDE ITEMS UITGESKAKEL IS . . . . .</b>	<b>79</b>
<b>TABEL 4.3</b>	<b>ITEMS WAT IN DIE SEWEFAKTORONTLEDING GEËLIMINEER IS . . . . .</b>	<b>80</b>
<b>TABEL 4.4</b>	<b>KWALITATIEWE BENOEMING VAN FAKTORE IN DIE SEWEFAKTORONTLEDING . . . . .</b>	<b>81</b>
<b>TABEL 4.5</b>	<b>REKENKUNDIGE GEMIDDELDES (<math>\bar{X}</math>) EN STANDAARDAFWYKINGS (S) VAN DIE LEMOSS (II) VRAELYS . . . . .</b>	<b>85</b>
<b>TABEL 4.6</b>	<b>TOETSBETROUBAARHEID VAN DIE LEMOSS (II) VRAELYS . . . . .</b>	<b>88</b>
<b>TABEL 4.7</b>	<b>VERGELYKING VAN DIE ITEMPROPOSIES IN DIE OORSPRONKLIKE LEMOSS-VRAELYS MET DIE LEMOSS (II) VRAELYS . . . . .</b>	<b>90</b>
<b>TABEL 5.1</b>	<b>HIPOTESETOETSING VAN KOGNITIEWE LEERSTRATEGIEË . . . . .</b>	<b>109</b>
<b>TABEL 5.2</b>	<b>HIPOTESETOETSING VAN MOTIVEERSTRATEGIEË . . . . .</b>	<b>110</b>
<b>TABEL 5.3</b>	<b>PROTOKOL EN KWALITATIEWE ANALISE . . . . .</b>	<b>112</b>
<b>TABEL 5.4</b>	<b>TOETSRESULTATE VAN DRIE HUISHOUDKUNDE- LEERLINGE . . . . .</b>	<b>113</b>
<b>TABEL 5.5</b>	<b>TOETSRESULTATE VAN DRIE NATUURWETENSKAP- LEERLINGE . . . . .</b>	<b>116</b>

**BYLAE**

<b>BYLAAG A</b>	<b>:</b>	<b>LEMOSS-KLASSIFIKASIE</b> . . . . .	<b>137</b>
<b>BYLAAG B</b>	<b>:</b>	<b>LEER- EN MOTIVEERSTRATEGIEË IN SKEINAT (LEMOSS)</b> .	<b>139</b>
<b>BYLAAG C</b>	<b>:</b>	<b>KOMPONENTE, BESKRYWING EN VRAE VAN DIE OORSPRONKLIKE LEMOSS-VRAELYS</b> . . . . .	<b>145</b>
<b>BYLAAG D</b>	<b>:</b>	<b>FAKTORONTLEDING VAN DIE LEMOSS-VRAELYS MET 18 FAKTORE</b> . . . . .	<b>155</b>
<b>BYLAAG E</b>	<b>:</b>	<b>SEWEFAKTORONTLEDING (I)</b> . . . . .	<b>179</b>
<b>BYLAAG F</b>	<b>:</b>	<b>SEWEFAKTORONTLEDING (II)</b> . . . . .	<b>187</b>
<b>BYLAAG G</b>	<b>:</b>	<b>SEWEFAKTORONTLEDING (III)</b> . . . . .	<b>195</b>
<b>BYLAAG H</b>	<b>:</b>	<b>LEMOSS (II) VRAELYS, ANTWOORD- EN INTERPRETASIEBLAD</b> . . . . .	<b>202</b>



# 1

## MOTIVERING VAN DIE NAVORSING, PROBLEEMSTELLING EN DOELSTELLINGS

### 1.1 INLEIDING

Onderwys word lank reeds oorheers deur die perspektief dat leer die passiewe absorpsie van informasie is.

Leerders word gedwing om passief, aandagtig en gemotiveerd stil te sit en luister na die onderwyser as onmisbare persoon en enigste bron van informasie. As vakkundige moet die onderwyser bekwaam wees om die leerlinge deurentyd te motiveer om so leer te verseker. Om hierdie onderrig-leersituasie te skep en te behou verg baie tyd en intensiewe voorbereiding van die onderwyser. Selfs die mees ervare onderwysers vind dit moeilik om voortdurend alle leerlinge by die les te betrek. In stede daarvan dat leerlinge aktief besig bly, word hul verveeld en gedistansieerd.

Die rede vir 'n moontlike tekort aan motivering en entoesiasme is die leerder se onbetrokkenheid by sy/haar eie leerproses. Indien die leerder nie as 'n *Madam Curie* of 'n *Einstein* geïdentifiseer is, wat 'n antwoord op die onderwyser se vraag het nie, smelt hy/sy weg met die res van die klas. Hierdie onderrig-leergebeure word deur die onderwyser beheer waar individuele leereienskappe selde in aanmerking geneem word (Boshuizen 1994:1 en Dangerfield 1989:50).

Hierdie opvatting van meganiese leer, waar leerlinge net moet memoriseer en reproduseer, word vroeg reeds by leerlinge aangekweek. Die mate waarin die memoriseer- en reproduseerkuns verfyn en vervolmaak word, bepaal die uiteindelijke eksamenresultate. Vakinhoud wat op hierdie wyse "geleer" word, dien dan as die basiese kennis wat bemeester moet word, maar kan dikwels nie binne die praktyk toegepas word nie.

Die klem moet verskuif word van die reprodktiewe- af na die produktiewe leerder wat selfstandig, effektief en outonoom is. Dié leerder neem self die verantwoordelikheid vir sy/haar leer en kontroleer sy/haar eie leerprosesse.

Onderwysers moet kennis neem van die leerlinge se unieke kognitiewe leer- en motiveerstrategieë, om effektief daarvoor te verbesonder en hom/haar sodoende bystaan, rig en ondersteun vir die maksimalisering van sy/haar potensiaal en om sy/haar leerproses te bekragtig.

## **1.2 DISKREPANSIE TUSSEN DIE HUIDIGE PRAKTYK EN DIE EISE VAN DIE TOEKOMS**

Onvoorspelbare sosiale, politieke, ekonomiese en tegnologiese ontwikkeling veroorsaak dat vandag se resente en relevante informasie môre verouderd is.

*'Ons lewe in so snel veranderende wêreld dat die toekoms vir ons 'n onbekende bly...'*

(Slabbert 1992b:158).

Passiewe, meganiese leer en die daarop gebaseerde onderrigstyl is dus nie meer aanvaarbaar om leerlinge toe te rus vir die spreekwoordelike dag van môre nie.

Uit 'n vakdidaktiese perspektief vereis die eie aard van natuurwetenskaplike vakke effektiewe leer wat vir die leerlinge motiverend sal wees. Dit is dus onvermydelik dat die natuurwetenskaponderwyser 'n ander onderwysbenadering moet volg wat voldoen aan die eise van die toekoms en die besondere aard en struktuur van die vak om effektiewe leer te verseker.

Die onderwyser word daarom voor die opgaaf gestel om fasiliterende leergeleenthede te skep waardeur leerders self die nodige bekwaamhede kan ontwikkel en bemeester wat hul in staat sal stel om die veranderende toekoms deurentyd te kan beheers.

Leerders sal dus bekwaamhede moet bemeester (Slabbert 1992b:161):

- *wat hul daartoe in staat sal stel om beter toegerus te wees om effektief vir hul beroepe en erkenning te kompeteer*
- *om hulle psigologiese gesondheid te verbeter*
- *om effektiewe besluite te kan neem omdat vryemark ekonomieë gedesentraliseerde besluitneming vereis, wat toenemend van die algemene werker gevra word*
- *om deel uit te maak van die werkerskorps wat uit outonome leerdere bestaan — mense wat daartoe in staat is om nuwe wetenskap en tegnologie te bemeester wanneer dit verskyn*
- *om "entrepreneurs" te word wat kritiese denkvermoë tot 'n fyn kuns ontwikkel het omdat ekonomiese vooruitgang toenemend sal afhang van 'n land se vermoë om nuwe geleenthede, produkte en dienste te eksploiteer*
- *beter landsburgers te word binne sosiale vereistes.'*

Leerlinge moet dus selfvoorsienend word met betrekking tot die hantering van al die eise wat die werklikheid aan hulle stel. Dit is dus 'n uitdaging waarvoor alle onderwysinrigtings te staan kom (Slabbert 1992b:158).

### **1.3 MOTIVERING VAN DIE NAVORSING**

Reif (1987:309) beklemtoon dat tegnologiese ontwikkeling kennis van die natuurwetenskappe vereis. Dit is nie net die basiese kennis wat hier ter sake is nie, maar veral die wyse waarop leerlinge tot kennis kom (Geer 1993:2).

Die vakdidaktikus moet dus 'n onderwysbenadering volg wat selfstandige leer sal fasiliteer. In hierdie verband is Gregory in Basson (1995:4) van mening dat:

*'The true function of the teacher is to create the most favourable conditions for self-learning.... True teaching is not that which gives knowledge, but that which stimulates pupils to gain it. One might say that he teaches best who teaches least.'*

Die vraag wat gevolglik nou beantwoord moet word, is: Hoe moet die onderwyser onderrig om effektiewe, selfstandige leer te bevorder? Om hierdie vraag te kan beantwoord, moet drie samehangende sake ondersoek word, naamlik:

- die eie aard en struktuur van die vakinhoud
- die bepaling van 'n strategie en die keuse van 'n onderrigwyse, asook
- die beplanning vir effektiewe leerhandelinge.

Die taak van die onderwyser is om aan die hand van laasgenoemde drie sake sinvolle lesse vir die praktyk te ontwerp. So 'n opgawe veronderstel dat die vakdidaktikus as kenner van die vak ook bewus moet wees van sy/haar eie talente en moontlikhede om die belange van die kind te dien, maar impliseer egter ook dat sowel die onderwyser as die leerling bewus moet wees van die leerling se individuele leerstyl, -benadering, -strategie, asook die faktore wat 'n bydrae lewer tot leermotivering.

Kennis van leernuanseringe en motiveerstrategieë dra by tot die bevordering van metakognisie waar die leerders hul eie leerprosesse beheer, uitvoer, moniteer en evalueer. Hierdie kennis van leer- en motiveerstrategieë van leerlinge vorm die basiese doelstelling van hierdie navorsing. Wanneer 'n vakdidaktikus professionele uitsprake oor sy/haar leerlinge se leer- en motiveerstrategieë in natuurwetenskappe kan doen, gaan dit sy/haar verbesonderingshandelinge positief beïnvloed.

Tans bestaan daar wel 'n kognitiewe leer- en motiveerstrategievraelys (LEMOSS-vraelys) in die natuurwetenskappe. Hierdie vraelys is egter nog nie deur 'n faktor- en itemontleding wetenskaplik gestandaardiseer nie. Daar bestaan dus geen norme en geklassifiseerde kategorieë waarteen die leerlinge hul eie leerprestasie kan vergelyk en evalueer nie.

Daar gaan gepoog word om die bestaande vraelys wat deur 984 respondente beantwoord is, op grond van 'n faktor- en itemontleding te herklassifiseer en norme te bepaal waarmee leerlinge hul eie kognitiewe leer- en motiveerstrategieë kan vergelyk en evalueer.

Onderwysers kan so op 'n gestandaardiseerde wyse 'n duidelike beeld kry van die unieke kognitiewe leer- en motiveerstrategieë van die leerlinge in sy/haar klas. Leerlinge met effektiewe en minder effektiewe kognitiewe leer- en motiveerstrategieë kan geïdentifiseer word, wat die hoeksteen sal vorm vir die beplanning en evaluering van opvoedkundige intervensies vir 'n spesifieke leerling.

Selfs aan die begin van 'n nuwe jaar kan moontlike presteerders en grensgevalle uitgewys word op grond van hul unieke kognitiewe leer- en motiveerstrategieë. As fasiliteerder kan die onderwyser die leerlinge rig en moontlike voorstelle doen hoe om hul eie kognitiewe leer- en motiveerstrategieë te kontroleer en te verbeter. Die effek van verskillende onderrigstrategieë kan sodoende ook suksesvoller geëvalueer en aangepas word. Onderwysers kan dus effektiewer verbesonder met betrekking tot die leerling, hom-/haarself en die vakinhoud ten einde effektiewe onderwys te verseker, wat selfstandige kognitiewe leerstrategieë en intrinsiek gemotiveerde leerlinge sal oplewer.

#### **1.4 SAMEVATTENDE PROBLEEMSTELLING**

Binne die skoolsituasie het natuurwetenskaponderwysers toegang tot 'n diagnostiese instrument om leerlinge se kognitiewe leer- en motiveerstrategieë te meet en te evalueer. Die bestaande instrument (LEMOSS-vraelys) is egter nog nie statisties gestandaardiseer vir leerlinge wat in hul eerste taal onderrig ontvang nie. Grondliggend tot die identifiseertaak is die dispuut oor die diagnostiese ontoereikendheid van nie-gestandaardiseerde toetse.

Die leemtes verbonde aan 'n nie-gestandaardiseerde instrument spreek vanself:

- die tekort aan toetsnorme waarteen die respondente gemeet en geïnterpreteer kan word
- bedreigde wetenskaplike, verantwoordbare geldigheid en betroubaarheid van die diagnose
- intensiewe opleiding van onderwysers om die unieke leerling te evalueer, intervensies vir hom/haar te beplan en sodoende die beste leerervaring te skep, dus effektief te verbesonder met betrekking tot die leerling se ontwikkelingsniveau en potensiaal
- tydrowende nasienwerk, interpretasie en toepassing van die instrument
- geldige moontlikhede vir herevaluering.

## 1.5 DOELSTELLINGS VAN DIE NAVORSING

Die ontwikkeling van 'n verkorte weergawe van die kognitiewe leer- en motiveerstrategievraelys (LEMOSS-vraelys) as diagnostiese instrument in die natuurwetenskappe deur 'n kwantitatiewe en kwalitatiewe analise.

Die kwantitatiewe analise sal aan die hand van statistiese standaardiseerprosedures geskied. Op grond van beskikbare empiriese data van 984 respondente, word 'n faktor- en itemontleding statisties uitgevoer vir die ontleding, seleksie en herklassifisering van items in die vraelys. Toetsnorme sal bepaal word waarteen respondente se tellings gemeet en geïnterpreteer kan word, in vergelyking met die tellings van ander individue in dieselfde populasie. Omdat toevallige meetfoute wat die konstantheid van toetsresultate beïnvloed, uit verskeie bronne kan voortspruit, word verskillende tipes betroubaarheidskoeffisiënte bereken en ook 'n aanduiding gegee van die toetsgeldigheid wat verwys na die mate waarin die instrument daarin slaag om te meet wat hy voorgee om te meet.

Kwalitatiewe analise behels die kritiese evaluering van die navorsingsresultate, asook die -prosedures wat dit onderlê, om aan onderwysers die nodige inligting oor die waarde en beperkinge van die LEMOSS-vraelys, vir kognitiewe leer- en motiveerstrategie identifisering en interpretering te verskaf. Die evaluering sluit die deduktiewe soeke na moontlike grondbegrippe en onderwysnuanseringe rakende kognitiewe leer en motivering in Natuurwetenskap en Huishoudkunde in. Hiërdie grondbegrippe en nuanses sal dus vanuit die teorie geïdentifiseer, geanaliseer en geklassifiseer word. Enkele leerteorieë om die konstruktivistiese benadering tot leer in die natuurwetenskappe na te vors, sal beskryf word.

Die praktiese toepassingsmoontlikhede van die nuwe instrument sal in die praktyk gedemonstreer word asook moontlike oorsake en oplossings vir leemtes verskaf en aanbevelings vir verdere navorsing te doen.

## **1.6 TEIKENGROEP**

Om die ondersoek te begrens en die teikengroep tot 'n hanteerbare populasie te beperk, is besluit om te fokus op 'n aantal skole in die Pretoria-omgewing. Altesaam 984 senior sekondêre leerlinge is by die ondersoek betrek.

## **1.7 METODOLOGIE VAN DIE NAVORSING**

Metodologie verwys na die wyse waarop data ingesamel, geanaliseer en geïnterpreteer word vir die moontlike oplossing van die geformuleerde probleem. Vir die doel van hierdie navorsing is dit literatuurnavorsing, praktyknavorsing, asook die konstruksie van 'n nuwe instrument en die implikasies vir verdere navorsing.

### **1.7.1 LITERATUURNAVORSING**

'n Deduktiewe wyse word gevolg om 'n beskrywende oorsig oor die toepaslike resente literatuur oor vakdidaktiek as verbesonderingswetenskap met betrekking tot kognitiewe

leer- en motiveernuanses te verkry. Onderlinge samehange tussen die grondbegrippe word uitgewys ten einde genoegsame getuienis in te win om kwalitatief te analiseer.

### 1.7.2 PRAKTYKNAVORSING (STEEKPROEFOPNAME)

'n Kwantitatiewe benadering word gevolg waar daar empiries-analities te werk gegaan word om sekondêre data te gebruik om die LEMOSS-vraelys statisties te standaardiseer vir gebruik in die natuurwetenskappe. Die data is op 'n longitudinale wyse (oor 'n tydsverloop van een jaar) ingesamel.

### 1.7.3 KONSTRUKSIE EN VERIFIKASIE VAN DIE NUWE INSTRUMENT EN VERDERE NAVORSINGSIMPLIKASIES

Die konstruksie en verifikasie van 'n praktiese implementeerbare diagnostiese instrument vir die identifisering en interpretering van kognitiewe leer- en motiveerstrategieë binne die natuurwetenskappe, uit die teoretiese begronding (kwalitatiewe analise) en die statisties verwerkte resultate (kwantitatiewe analise), asook die nodige inligting oor die diagnostiese waarde en beperkinge te voorsien. Leemtes in die navorsingsprosedures uit te wys en moontlike oorsake en oplossings daarvoor te verskaf en aanbevelings vir verdere navorsing te doen.

## 1.8 VERLOOP VAN DIE NAVORSING

Met die voorgenoemde probleem as vertrekpunt is dit voor die hand liggend dat hierdie navorsing voorsiening moet maak vir twee fases. As teoretiese grondslag vir die daaropvolgende praktiese gedeelte, behels die eerste gedeelte 'n studie van resente literatuur oor Vakdidaktiek as verbesonderingswetenskap met betrekking tot kognitiewe leer- en motiveernuanses in die onderwyssituasie.

Omdat kognitiewe leer en motivering konseptueel nie losgemaak kan word van die onderwyser se kennis van Vakdidaktiek nie, behels die eerste gedeelte van die agtergrondstudie (hoofstuk 2) 'n kritiese oorsig van Vakdidaktiek as wetenskap wat



gekwalfiseer word as vakdissipline met 'n eie vertrekpunt, studieterrein, metodologie en doelstellings wat die uiteindelijke onderrig-leersituasie (vakdidaktiese situasie) bepaal. Elke onderrig-leersituasie is uniek met betrekking tot die vakinhoud, die onderwyser en leerlinge. Om die evaluasiearea van die beoogde instrument af te kan baken en die toetsinhoud te reduceer (kwalitatiewe analise), moet kennis ingewin word oor die aard en struktuur van Natuurwetenskapinhoud, die moontlikhede en voorkeure van die onderwyser en die ontwikkelingsniveau van die leerlinge.

In die tweede gedeelte van die literatuurstudie (hoofstuk 3) is die begrip leer en ander tersaaklike grondbegrippe, rakende die leerders se hoedanigheid en die wyse waarop hul natuurwetenskaplike vakke leer omskryf. Vervolgens word algemene konsepsies van leer en die konstruktivistiese benadering tot leer in die natuurwetenskappe geëvalueer. Motivering as besondere didaktiese beginsel en deelvoorwaarde vir effektiewe leer sal bespreek word, waarna die klem verskuif na die deduktiewe identifisering, analisering en klassifisering van kognitiewe leer- en motiveerstrategieë in die natuurwetenskappe.

In die praktiese gedeelte (hoofstuk 4) word daar oorgegaan tot die standaardisering (kwantitatiewe analise) van die instrument. Die navorsingsprosedure sluit die volgende stappe in:

- ondersoek van die konstrugeldigheid van die bestaande LEMOSS-vraelys deur 'n faktor- en itemontleding
- opstel van die finale toets
- beskrywing van die itemverspreiding
- bepaling van norme en
- die berekening van die toets se betroubaarheid en geldigheid.

Die statisties verwerkte resultate sal op 'n georganiseerde wyse in hierdie hoofstuk weergegee en geïnterpreteer word.

Vervolgens sal daar in hoofstuk 5 voortgegaan word met die verifikasie van die nuwe instrument in die praktyk. Die navorsingsresultate en ook die -prosedures wat onderlê is, sal krities geëvalueer word om bepaalde leemtes te identifiseer en moontlike oorsake en oplossings daarvoor te verskaf. As slothoofstuk bied hierdie hoofstuk 'n samevattende geheelbeeld van die navorsing en 'n kritiese beskouing van die waarde daarvan ten opsigte van teoretiese, praktiese en verdere navorsingsimplikasies.

# 2

## VAKDIDAKTIEK AS VERBESONDERINGSWETENSKAP

### 2.1 INLEIDING

In hierdie hoofstuk word daar 'n kritiese beskouing van Vakdidaktiek as verbesonderingswetenskap gegee en word daar gereflekteer oor Vakdidaktiek as vakdissipline van die Pedagogiek met 'n eie vertrekpunt, studieterrein, metodologie en doelstellings.

Daar sal spesifiek melding gemaak word van die wyse waarop daar in die Vakdidaktiek te werk gegaan word om te identifiseer, te analiseer, te klassifiseer en 'n konstruk te skep vir praktykverbetering.

Kognitiewe leer en motivering is sinoniem met die onderrig-leersituasie binne vakverband. In hierdie navorsing is daar sprake van kognitiewe leer- en motiveernuanses wat geanaliseer en geklassifiseer moet word. Die nuanses moet eerstens op pragmatiese vlak geïdentifiseer word. Dit is reeds in 'n groot mate gedoen met behulp van die LEMOSS-vraelys, as diagnostiese instrument, wat deur 984 respondente beantwoord is (sien paragraaf 3.5.2.2). Die wyse waarop leernuanses in die praktyk (op pragmatiese vlak) deur leerlinge geaktualiseer word is hier nagevors, geïdentifiseer en ook geïnterpreteer.

Binne die eie aard van die Vakdidaktiek is dit belangrik om na hierdie eerste inventarisering van leer- en motiveernuanses in die natuurwetenskappe te verwys.

Die doel van hierdie navorsing is om spesifieke kognitiewe leer- en motiveerstrategieë in die natuurwetenskappe te identifiseer, te analiseer en te klassifiseer en dus met 'n konstruksie vir praktykverbetering te kom.

## 2.2 DIE BEGRIP VAKDIDAKTIEK

Vakdidaktiek is etimologies gesien, opgebou uit twee sleutelbegrippe, naamlik "vak" en "didaktiek". Wat laasgenoemde betref stel Van Dyk en Van der Stoep (1977:15) dit soos volg:

*'Die term didaktiek omvat die refleksie op en bepeinsing van die oorsprong, essensie, strekking en betekenis van die aktiwiteit wat deur die mens beoefen word, wat bekend staan as onderwys.'*

So beklemtoon Trümpelmann (1988:5) en Maarschalk en McFarlane (1987:11) dat Vakdidaktiek om alle aspekte van die onderrig en leer van 'n besondere vak handel. Maarschalk en Strauss (1992:170) meen egter:

*'Die mens is onwegdinkbaar in vakdidaktiek, maar nie die inhoud nie.'*

Vervolgens sluit Brown (1993:15) hierby aan:

*'Vakdidaktiek verwys na die onderwys van 'n bepaalde vak.'*

Wessels (1987:29) beweer dat:

*'Die Vakdidaktiek word gesien as verbesondering van die algemene didaktiese doelstellings.'*

Klem word dus gelê op die verbesondering van die gepaardgaande onderwyshandeling in 'n spesifieke vak, wat impliseer dat besondere nuanses van onderrig en leer gekies word om besondere vakinhoud te bemeester (Basson 1988:264; Hollander 1991:200 en Müller 1983:8).

## 2.3 VAKDIDAKTIEK AS WETENSKAP

Na die ontstaan van Pedagogiek as selfstandige wetenskap is daar tot die insig gekom dat dié wetenskap nie uit een perspektief bedryf kan word nie. As gevolg van die toename in kennis, die omvattendheid van die vakterrein en die kompleksiteit van die

mens as afhanklike van opvoeding, toon die vakterrein van die Pedagogiek 'n groot aantal deeldissiplines (Louw, Möller & Mentz 1983:60-61 en Van Dyk 1973a:3).

Van Dyk en Van der Stoep (1977:26) is van mening dat die pedagogiek as wetenskap, die Vakdidaktiek as volwaardige vakdissipline insluit soos blyk uit die volgende stelling:

*'Die pedagogiese dissiplines vorm die basis of bodem waarin die verskillende vakdidaktieke gewortel is.'*

Maarschalk (1983:12) sluit hierby aan met sy siening:

*'Die vakdidaktieke is immers ook 'n vakgebied uit eie reg met 'n eie bepaalde vakinhoud.'*

Sommige vakdidaktici beweer 'n vakdissipline word gekwalifiseer deur 'n bepaalde vertrekpunt, studieterrein, metodologie en doelstellings (Brown 1993:21; Klafki 1985:115; Söhnge 1988:67 en Van Dyk 1983:20).

Hierdie genoemde grondaspekte sal nou soos volg kortliks omskryf word.

### **2.3.1 VERTREK PUNT VAN VAKDIDAKTIEK**

Vakdidaktiek bestudeer wat in 'n spesifieke vakonderwyssituasie figureer, waar die vakonderwyshandelinge "*gerig*" en "*gestuur*" word deur die aard en struktuur van 'n besondere vakdissipline. In die skool as formele onderwyssituasie is dit die oorspronklike plek wat verantwoordelik is vir unieke didaktiek wat deur spesifieke vakinhoud bepaal word (Brown 1993:18-19 en Oosthuizen 1973:34).

Die vakdidaktiese vertrekpunt kan opsommenderwys beskryf word as die punt waar onderrig en leer plaasvind aan die hand van spesifieke leerinhoud. Klem word veral gelê op die formele onderrig-leersituasie, maar informele vakdidaktiese situasie is nie wegdinkbaar nie, aangesien daar sprake is van 'n leerder, onderriggewer en bepaalde vakinhoud wat bemeester moet word.

### 2.3.2 STUDIETERREIN VAN VAKDIDAKTIEK

Wessels (1987:25) is van mening dat om 'n studieterrrein te identifiseer, elke vakwetenskap verplig is om dit te onderskei van ander vakwetenskaplike perspektiewe.

Dit impliseer egter dat:

*'elke vakwetenskap slegs kan bestaan op die basis van 'n wysgerige samehangvisie (grondidee) wat nie alleen die eenheid en totaliteit van die skeppingsverskeidenheid verantwoord nie, maar wat ten slotte ook antwoord gee op die vraag na die oorsprong van die totale skeppingsverskeidenheid.'*

Breedweg kan die terrein van Vakdidaktiek omskryf word as dié waar dit gaan oor die maksimalisering van die onderwysleergebeure (Maarschalk 1983:4).

Daar word dus deur die beginsel van verbesondering gekom tot 'n bepaalde teoretiese toespitsing op die besondere komponente in die studieterrrein van die Vakdidaktiek (Van Dyk 1984:7).

Wessels (1987:29) benoem nege fasette waarin hierdie komponente kan saamgevat word, naamlik:

- die onderwysdoel
- die onderwyser
- die leerling
- die vakfilosofie
- die leerinhoud
- klasorganisasie en onderwysmetodes
- ondersteunende onderrig- en leermedia
- die meting en evaluering van die resultate van die onderwyseffek, asook
- die remediërende regstelling waar ontsporing plaasgevind het.

Van Dyk (1973a:5) beweer dat elke vak 'n eiesoortige aard en metodologie (*sintaksis*) het. Vakdidaktiek erken 'n addisionele dimensie, naamlik die aard en struktuur van

besondere vakke wat bepalend is vir die spesifieke onderrighandelinge daarvan (Basson 1991:3; 1995:7 en Van Dyk & Van der Stoep 1977:107-125).

'n Verbreding van die studierrein word verteenwoordig deur Jardine (1983:22) wat meen dat die didaktiek van 'n spesifieke vakdissipline verder strek as net die formele onderrig-leersituasie. Vervolgens sluit die studierrein van die Vakdidaktiek (soos die vertrekpunt) ook die informele en nie-formele onderwysituasie in, waar daar sprake is van 'n onderwyser en 'n leerder wat spesifieke kundighede, vaardighede en tegnieke binne die vak moet bemeester.

Ter afsluiting van die studierrein van Vakdidaktiek wys Brown (1993:20) op drie hiërargiese grondvrae:

- Wat moet geleer word? )  
) Dui op vakinhoud met 'n eie aard en struktuur
- Hoe moet dit geleer word? )
- Hoe moet daar in die lig hiervan onderrig word sodat die leer wat moet plaasvind, gemaksimaliseer kan word?

### 2.3.3 METODOLOGIE VAN VAKDIDAKTIEK

In Jardine (1983:22) se beskrywing van Vakdidaktiek as:

*'... a theoretically based field of discourse in which efforts are made to define and describe all the passes for teaching and learning of specific subjects as a human activity in the broadest context, as scientifically as possible.'*

Van Dyk (1984:39) wys daarop dat 'n onderwysteorie (met 'n bepaalde metodologie) bestaan uit die fikseerpunte van sy praktykvelde, én die teorie wat daaroor geskryf word.

Die fundering van die metodologie van Vakdidaktiek word herken as die studie van die onderwysnuanseringe binne 'n bepaalde vak. Die metodologie verwys dus hoofsaaklik na die studie van navorsingsprosedures wat gevolg word wanneer 'n vak bestudeer word.

Die vakdidaktiese metodologie omsluit die volgende komplementerende kundighede: vakdidaktiese analise, konstruksie en operasionalisering (Basson 1988:264-265 en Van Dyk 1983:20-23).

Vervolgens sal daar op elk van hierdie kundighede gefokus word.

### 2.3.3.1 Vakdidaktiese analise

Vakdidaktiese analise dui op die inventarisering van strukturele en funksionele nuanses binne die onderrig-leersituasie van 'n vak. Gebeure in die praktyk word intensioneel geanaliseer en beskryf (Basson 1988:264, Van Dyk & Van der Stoep 1977:137). Slabbert (1988:120-127) is egter van mening dat hierdie handeling (*gebeure*) die spil is waarom alles in die vak draai.

Wessels (1987:24) wys daarop dat analise voorwaardelik is vir die kwalifisering van Vakdidaktiek as wetenskap, soos blyk uit die volgende stelling:

*'Die onderskeidende kenmerk van teoreties-logiese (wetenskaplike) denke is modale abstrahering (analise) wat dui op die uitlig (identifisering) van 'n gegewe deur af te sien van (onderskeiding) ander gegewens.'*

Om te analiseer en later te abstraher, moet daar dus eers sprake wees van refleksie, identifisering en onderskeiding (afsien van die nie-relevante aspekte) en die teoreties-logiese aandag toespits op een bepaalde aspek, waarna daar modaal geabstraher kan word.

Refleksie op die pragmatiese vlak dui volgens Van Dyk (1983:23) op die bewuswording van die onderwysnuanses binne die breë spektrum van praktyk, waarna vakdidaktiese analise voltrek kan word.



Vakdidaktiese analise kan in drie fases gekategoriseer word, naamlik inventarisering op pragmatiese vlak, elementariserings op semantiese vlak en klassifikasie op semantiese vlak (Brown 1993:24, Basson 1988:264-265 en Van Dyk 1973a:4-6).

**a. Inventarisering op pragmatiese vlak**

In hierdie fase van vakdidaktiese analise val die soeklig op drie handeling (*gebeure*) wat voltrek word binne die onderrig-leersituasie.

In 'n ondersoek gedoen deur Geer (1993) is 984 leerlinge se kognitiewe leer- en motiveerstrategieë met behulp van 'n vraelys (*pragmaties*) geïnterwiev, geïdentifiseer en kwalitatief geanaliseer. Die verdere kwantitatiewe analise en verifikasie van die onderwysnuanses sal in hierdie navorsing in hoofstuk 4 en 5 bespreek word. By die verdere verifiëring is dit belangrik dat leerverhoudinge binne die leertaak in ag geneem moet word. Hierdie verhouding is volgens Basson, Oosthuizen, Duvenhage en Slabbert (1983:31-32); Basson (1993:61; 1995:3), Brown (1993:29) en Van Dyk en Van der Stoep (1977:261) die volgende:

(i) **Leerhandelinge** dui op die handeling waar die leerders die leertaak uitvoer. Hierdie leerhandeling veronderstel dat die leerlinge 'n leerverhouding stig met dit wat geleer moet word. In die verband sal die drie basiese leerverhoudinge beskryf word (Basson 1995:3 en Brown 1993:29).

- **Subjek- objekverhouding**

Die leerling tree in verhouding met die werklikheid self waardeur hy/sy sinvol betekenis gee aan die onbekende vakinhoud deur natuurobjekte of ander objekte te ondersoek.

- **Intersubjektiewe verhouding**

Hierdie verhouding word tussen twee persone voltrek. Die leerder tree in verhouding met 'n ander persoon (*byvoorbeeld die onderwyser*) se daarstellings en vergestaltings van die werklikheid. Die betekenis is

reeds deur ander se belewenisse en ervarings in 'n gedrukte, geskrewe of gemoduleerde vorm vervat of kan selfs mondeling aan die leerder oorgedra word.

- **Intrasubjektiewe verhouding**

Die leerdoel word verweselik deurdat die leerder hierdie verhouding met hom-/haarself stig. Hy/sy tree in verhouding met die werklikheid deur sy/haar eie idees, gedagtes en belewenisse in die vorm van voorstellings wat vir die leerder reeds geïnternaliseer het en betekenis daaraan gegee het.

Die leerder stig hierdie leerverhoudings om bekwaamhede te bemeester. Die aard en die struktuur van die vak is bepalend vir die aard van die verhoudingstigting wat toelating tot die wesenlike van die vak verleen.

- (ii) Die tweede handeling van fokus is volgens Fraser, Loubser en Van Rooy (1990:4) *die inhoud wat deur die uitgevoerde leerhandelinge te voorskyn tree*. Deur middel van die wetenskaplike feite en konsepte maak die leerder kennis met die natuur, die beskawingsuitbouing en die filosofie van die geskiedenis sodat kritiese denke kan ontwikkel en 'n begrip en perspektief op die werklikheid kan verkry kan word (Söhnge 1988:65).

Volgens Basson (1993:60) en Klafki (in Söhnge 1988:67) val die inhoud oop ten opsigte van:

- bepaalde vraagperspektiewe
- bepaalde metodes
- bepaalde eiename, soortname, teorieë, grondbegrippe, -kategorieë en -konsepte
- onderlinge samehange en
- bepaalde simbole, syfers en tekens.

- (iii) Binne die vakdidaktiese situasie word die onderrigkomponent geakkommodeer deur die *fasiliteerhandeling van die onderwyser*. Die onderwyser inisieer die leerverhoudingstigting en is verantwoordelik vir aanmoediging en ondersteuning om die betrokke verhouding in stand te hou (De Kock in Brown 1993:24).

**b. Elementarisering op semantiese vlak**

Elementarisering op semantiese vlak is waar die pragmatiese gebeure deur die vakdidaktikus in perspektief geplaas word ten einde dit in alledaagse taal te kan omskryf (Van Dyk 1983:20).

In hierdie navorsing word die verskillende kognitiewe leer- en motiveernuanses, in besonder dié in die Natuurwetenskappe in hoofstuk 3 binne 'n vakdidaktiese perspektief beskryf, vir latere klassifikasie (hoofstuk 4) en verifikasie (hoofstuk 5).

Die pragmatiese gebeure verwys volgens Brown (1993:25-26) na die leertaakkomponente en fasiliteernuanses, dus kennisname vir latere analise en klassifikasie.

**c. Klassifikasie op semantiese vlak**

Ter afsluiting van vakdidaktiese analise word die vakdidaktikus voor die opgaaf gestel om onderrig- en leernuanses op semantiese vlak te klassifiseer (Van Dyk 1983:24).

Met behulp van die LEMOSS-vraelys is daar reeds op semantiese vlak geklassifiseer deur te onderskei tussen die kognitiewe en affektiewe leernuanseringe. Bylaag A bevat die eerste klassifikasie op semantiese vlak soos uiteengesit deur Geer (1993:132-133).

In hierdie navorsing sal daar probeer word om die eerste klassifikasie te verfyn en te verbreed aan die hand van die voorafgaande analise, waar die kognitiewe leer- en motiveerstrategieë binne 'n bepaalde kategorie met ooreenkomstige subkategorieë geklassifiseer sal word (sien paragraaf 4.2.1 vir die verdere klassifikasie).

Volgens Brown (1993:32-33) kan die leertaakkomponente en fasiliteernuanses soos volg geklassifiseer word binne die vakdidaktiese situasie.

<b>LEERTAAK- KOMPONENTE</b>	.....	<b>Inhoud</b>	
	.....	<b>Leerverhouding</b>	
	.....	<b>Bekwaamhede</b>	
<b>FASILITERING</b>	.....	<b>Stigting</b>	)
	.....	<b>Instandhouding</b>	) van die leerverhouding

### 2.3.3.2 Vakdidaktiese konstruksie

Vakdidaktiese konstruksie in hierdie studie is die daarstelling van die verfynde en gestandaardiseerde diagnostiese instrument (LEMOSS-vraelys) en handleiding vir die meet en die interpretering van kognitiewe leer- en motiveernuanses in die natuurwetenskappe.

Vakdidaktiese konstruksie dui op die strukturering van onderwyshandelinge in die vorm van 'n lesontwerp of ander tipiese konstruksies vir 'n besondere onderwyspraktyk (Basson 1988:264 en Van Dyk 1973a:2).

Effektiewe konstruksie kan slegs daargestel word indien die vakdidaktikus algemene beginsels en strukture interpreteer en verfyn vir 'n bepaalde onderrig-leersituasie aan die hand van die voorafgaande klassifikasie van onderwysnuanses (paragraaf 2.3.3.1 c.). Die onderwyser moet dus effektiewe keuses maak tussen onderrig- en leernuanseringe in samehang met die vakinhoud (Basson 1988:265 en Van Dyk & Van der Stoep 1977:85).

Hierdie keuses tussen onderwysnuanseringe dui op die beginsel van verbesondering om onderrig-leereffek te verseker. Verbesondering as vakdidaktiese doelstelling word gerig

deur die verbesonderingsbeginsels wat die grondslag vorm vir sinvolle vakdidaktiese konstruksies. Die verbesonderingsbeginsels sal in paragraaf 2.4 aandag geniet.

Die resultaat van hierdie navorsing is daarop gemik om veral kognitiewe leer- en motiveerstrategieë van leerlinge in die natuurwetenskappe te identifiseer en te analiseer en uiteindelik in 'n gestandaardiseerde vraelys te klassifiseer. Op grond van die vraelys sal leerlinge se leernuanses effektief geïdentifiseer kan word om doelgerig te verbesonder in 'n spesifieke vakdidaktiese situasie.

### 2.3.3.3 Vakdidaktiese operasionalisering

Vakdidaktiek word deur Van Dyk (1973a:2-3) *'as teorie oor praktyk'* beskryf. Hy stel dit egter duidelik dat die spanning tussen die teorie en praktyk 'n *"ou verskynsel"* is waar vakdidaktiese teorie saamgevat kan word as *"denke oor die onderwyspraktyk"* en die onderwyspraktyk as *"aktualisering van teorie"*. Dit is juis om hierdie rede dat sinvolle konstruksies daargestel moet word, aangesien dit die wyse is waarop die teorie binne die praktyk verwerklik en geoperasionaliseer kan word. So beklemtoon Brown (1993:36) dat vakdidaktiese operasionalisering die uitvoering van 'n besondere leertaak is. In hierdie navorsing gaan daar vakdidakties op die volgende wyses geoperasionaliseer word.

### 2.3.4 VAKDIDAKTIESE DOELSTELLINGS VIR HIERDIE NAVORSING

Die oorkoepelende doel binne die onderrig-leersituasie is die effektiewe uitvoering van die leertaak (vakdidaktiese operasionalisering). In die lig hiervan word enkele vakdidaktiese doelstellings vir hierdie navorsing geïnterpreteer:

#### 2.3.4.1 Vorming

Binne 'n vakdidaktiese perspektief is vorming 'n kontinue proses in die leerder se omgang en verhouding met die werklikheid. In hierdie proses verkry die leerder 'n greep en insig op lewensinhoud om selfstandig te kan toetree tot alle lewensterreine.

Die onderwyser, as fasiliteerder van leer, moet die werklikheid vir die kind toeganklik maak binne die onderrig-leersituasie. Terselfdetyd moet die leerder hom-/haarself oopstel vir hierdie nuwe ervarings. Deur die leerling se omvangryker en ingrypender aktiewe deelname aan die werklikheid, ontdek hy-/syself die kategoriale struktuur van die werklikheid. Hierdie ontdekking lei tot die verbreding, verheffing en verdieping van kennis, kundighede en verhoudings. Uiteindelik kan 'n beoordeling van die werklikheid gerealiseer word (*waardesisteem*) en 'n groter aanvaarding en verantwoordelikheid plaasvind, wat gekenmerk word deur 'n onvermoeibare leer en weetgierigheid as lewensvorm (Van der Stoep 1969:17; Van Dyk 1973b:24-25 en Van Dyk & Van der Stoep 1977:153-175).

Om 'n onderwysdoel te probeer verwerklik, moet die onderwyser binne die spesifieke vakinhoud 'n situasie skep wat leer sal fasiliteer (sien paragraaf 2.4.3.4). Die onderwyser moet dus aan die hand van 'n daargestelde konstruksie 'n les beplan waarin hy/sy graag die optimale vormingswaarde mee wil bereik (Oosthuizen 1973:34).

Die natuurwetenskaponderwyser kan die LEMOSS-vraelys, as diagnostiese instrument gebruik, om effektief te verbesonder met betrekking tot die kognitiewe leer- en motiveerstrategieë van leerders. Hierna kan prognosties te werk gegaan word vir die beplanning en implementering van lesse met 'n optimale vormingswaarde.

#### 2.3.4.2 Spontane leer

Spontane leer as neweproduk van vorming impliseer dat die leerder 'n liefde, belangstelling en waardering vir vakke (*kategoriale werklikheid*) moet ontwikkel om self te ontdek en betekenis toe te ken aan die leer- en lewensinhoud. Indien die onderwyser en leerder bewus is van effektiewe en minder effektiewe kognitiewe leer- en motiveerstrategieë, die onderwyser spesifiek daarvoor verbesonder en intervensies beplan om latere struikelblokke te voorkom.

### 2.3.4.3 Sosialisering

Die vakdidaktiese situasie is by uitstek 'n situasie waar sosiale- en onderwysverhoudinge 'n rol speel. Binne hierdie omstandighede is daar sprake van interpersoonlike verhoudings wat sosiaal van aard is. Sosialisering dui onder andere ook op die dinamiek van groepwerk binne vakverband, waar leerlinge aktief betrokke is by die leerproses en saam met ander leer, deur hul kennis en insigte met mekaar te deel. Leerlinge leer in groepsverband om verhoudings te stig en sosiaal te funksioneer in die samelewing (Le Roux 1992:18; Maarschalk & McFarlane 1987:16 en Van der Stoep & Louw 1981:40).

Fraser *et al.* (1990:76) beweer dat 'n onderrig-leersituasie nie as 'n vakdidaktiese situasie beskou kan word, indien sosialisering as doelstelling nie verwesenlik word nie. Cawood, Müller en Swartz (1982:131) is egter van mening dat leerders effektiewer sal leer as die individuele prestasie van leerders deur sosiale ondersteuning, aanvaarding en motivering gestimuleer word.

Deur die toepassing van die LEMOSS-vraelys kan leerders se kognitiewe leer- en motiveerstrategieë bepaal en geïnterpreteer word. Die sosialiseringseffek kan dus inherent bepaal word. Indien sosialisering oneffektief voltrek word kan verdere intervensies beplan en geïmplementeer word om die kwaliteit te verbeter (sien paragraaf 4.3.4).

### 2.3.4.4 Opvoeding

Opvoeding is die universele ingrypingshandeling van 'n volwasse persoon (*met meerdere kennis en insig*) in die lewe van die kind, sodat die kind sal voldoen aan die eise van die lewensinhoud en gehoor sal gee aan die norme, waardes, gebruike en vaardighede van 'n samelewing om tot sedelik selfstandige volwassenheid te kom (Le Roux 1992:12, Louw *et al.* 1983:13 en Maarschalk & McFarlane 1987:4).

#### 2.3.4.5 Onderwys

Onderwys dui op die verhouding tussen die onderwyser en die leerder wat voltrek word deur onderrig- en leerhandelinge in 'n bepaalde vakgebied. Dit gaan in hierdie situasie onder meer om die leerder wat 'n kognitiewe greep op die werklikheid moet verkry (Maarschalk & McFarlane 1987:3). In die vakdidaktiese situasie moet die onderwyser dus die unieke leerlingeienskappe in aanmerking neem om laasgenoemde uitkomst te verseker. Die gestandaardiseerde diagnostiese instrument (LEMOSS-vraelys) kan as hulpmiddel vir die onderwyser dien om spesifieke kognitiewe leer- en motiveerhuanses van die leerlinge in sy klas te identifiseer en te interpreteer wat effektiewer verbetering impliseer.

### 2.4 DIE BEGRIP VERBESONDERING

Elke onderrig-leersituasie is uniek met betrekking tot die bepaalde leerlinge in die klas, die onderwyser en die spesifieke vakinhoud. Juis om hierdie rede moet die vakdidaktiese situasie elke keer van nuuts af ontwerp word. Verbodsondering is die aangeleentheid waar die onderwyser effektiewe keuses maak tussen die onderwysmodi met inagneming van die volgende verbeteringsbeginsels (Basson 1995:14):

- die eie aard van die vakinhoud
- die leerlingeienskappe
- die moontlikhede en voorkeure van die onderwyser.

#### 2.4.1 DIE EIE AARD VAN DIE VAKINHOUD

Die leefwêreld van die mens kan kategoriaal in verskillende lewensterreine opgedeel word, wat elk 'n spesifieke wetenskap verteenwoordig (Louw *et al.* 1983:61).

So beklemtoon Van Dyk (1973a:19) dat:

*'... elke vakwetenskap 'n besondere verskynsel is wat in die leefwêreld van die mens verwondering wek of problematies is as kerntema. Elke vakwetenskap*



*het sy besondere studieterrein en navorsingsmetodes wat geskik is om die besondere tema(s) van ondersoek beter te leer ken.'*

Die eie aard en struktuur van die vak is voorwaardelik vir die bestudering van die vakwetenskap aangesien dit in die onderrig en leer daarvan weerspieël word. Dit is juis die aard en struktuur van die vak wat die onderrig en leer wesenlik beïnvloed. 'n Vak word kenbaar in terme van inhoud wat 'n bepaalde struktuur openbaar en 'n eiesoortige werkswyse vereis (Schwäb 1965:10 en Lötter 1990:51). Die mees toepaslike vakdidaktiese konstruksie kan op grond hiervan gemaak word om die leerling toe te rus om aan die eise van die werklikheid te voldoen, aangesien die natuurwetenskappe 'n lewensterrein van die werklikheid verteenwoordig. Dit is uiteraard nie moontlik nie en ook nie die doel van hierdie studie nie, om binne die bestek van 'n enkele paragraaf die besondere aard van die verskillende vakgebiede weer te gee nie. As voorbeeld sal die eie aard en struktuur van aspekte van Huishoudkunde wat as basis 'n natuurwetenskaplike aard het, kortliks beskryf word. Vir die kwalifisering daarvan sal enkele raakpunte uitgewys word met natuurwetenskappe en veral die implikasies wat dit op kognitiewe leer- en motiveerstrategieë van leerlinge het. Wanneer leerlinge se kognitiewe leer- en motiveerstrategieë bepaal word sal daar ook geverifieer word met leerlinge wat Huishoudkunde as skoolvak neem (sien paragraaf 5.2).

#### **2.4.1.1 Die aard van die vak Huishoudkunde en sy samehang met Natuurwetenskap**

Huishoudkunde dui op wetenskapsbeoefening op grond van die uitgang *-kunde* wat dit bevestig. Op sy beurt verwys die verklarende Handwoordeboek van die Afrikaanse Taal (HAT 1984:1359) na wetenskap as 'n:

*'... studieveld, 'n kennisafdeling bestaande uit sistematies gerangskikte feite wat op algemene beginsels berus ...'*

Oberholzer (1968:17) sê 'n wetenskap as 'n:

*'... krities-verantwoordbare sisteem van kennis wat langs 'n bepaalde weg verkry is, móét sy oerfeite aandui ...'*

Huishoudkunde as wetenskap en sy samehang met die natuurwêreld, sal nou krities ondersoek word om hierdie oerfeite te kan blootlê. Die menslike synswyse naamlik huishouding as fenomeen, met die natuur wat dit begrens, is die fokus van die ondersoek in hierdie navorsing, sodat die ontiese gegewens (*oerfeite of kategorieë*) van hierdie verskynsel blootgelê kan word.

Indien die *huishouding* as verskynsel fenomenologies ondersoek word, blyk dit duidelik dat die spilpunt van die oermens se lewe die voorsiening en bevrediging van sy daaglikse behoeftes binne die grense van die natuur was. Die fisiese behoeftes van die liggaam is bevredig deurdat hulle byvoorbeeld in grotte geskuil het en allerlei voedselsoorte direk uit die veld versamel en geëet het.

Vandag is dit nog steeds essensieel dat daar in hierdie outentieke, basiese behoeftes voorsien moet word om te kan oorleef. Tans soek die mens ook voedsel en beskutting en is dit 'n basiese dryfveer en behoefte wat die mens in sy daaglikse handeling motiveer.

Die oerfeite (*kategorieë*) van Huishoudkunde as wetenskap is dus *voeding* en *beskutting*, in sy natuurlike omgewing. Indien een van hierdie kategorieë in die verskynsel afwesig is, kan daar nie meer sprake van Huishoudkunde wees nie (Louw *et al.* 1983:24). Die kategorieë is dieselfde vir die verlede, hede en toekoms.

Die mens as voedende en beskutte entiteit moet eers voedsel en beskutting *verkry* voordat hierdie behoeftes bevredig kan word. In hulle huishouding waar die man en vrou saamgewoon het, was hul egter aangewese op mekaar om in hul basiese behoeftes te voorsien. Die man as die sterkere van die twee het die jagwerk gedoen - sy taak was dus die verkryging van voedsel en beskutting (vel waarvan hulle klere gemaak het). Die vrou se plig behels die verwerking van velle tot klere en die voorbereiding van voedsel. Velle wat as klere gebruik is moes versien en reggemaak word, die skuiling skoongehou word en oorskot voedsel bewaar word. Op hierdie manier het dit duidelik geword dat die mens sy voeding en beskutting *in stand* moes hou. Die noue verwantskap met die

natuur, sy verskynsels en besondere kousaliteite tussen die verskynsels is faktore wat die huishouding weselik kan beïnvloed.

Deur die eeue heen het die mens voortdurend gesoek na beter skuilings en makliker metodes om voedsel te bekom. Voedselvoorbereiding is aangepas dat dit al hoe smaakliker en gesofistikeerd kon wees. Dit is duidelik dat hierdie voeding en beskutting ook voortdurend *verbeter* is.

Opsommend kan dus gesê word dat die kategorieë van die eie aard van Huishoudkunde as gesistematiseerde wetenskap gekenmerk word deur die handeling van *verkryging*, *instandhouding* en *verbetering* van *voeding* en *beskutting*, binne die natuur as omgewing.

#### 2.4.1.2 Die sintaktiese struktuur van Huishoudkunde

Die sintaktiese struktuur van die vak beskryf die metodologie of wyse waarop kennis van die vak bekom word (Schwäb 1965:13-15). Daar is reeds in die vorige paragraaf genoem dat die mens van die vroegste tye af soekend was om voeding en beskutting en verkry, in stand te hou en te verbeter. Trouens, dit was die oermens se totale bestaan en daarom ook sy totale werklikheid waarop daar gefokus is. Aanvanklik sou die mens dus byvoorbeeld 'n basiese voedseldis voorberei deur beskikbare bestanddele te gebruik. In sy soeke na verbetering sou ander bestanddele, geurmiddels en verskillende maniere van voorbereiding gebruik word om telkens 'n beter dis voor te berei. So 'n suksesvolle produk se voorbereiding sou dan aan sy medemens oorgedra kon word, wat dieselfde suksesvolle produk tot gevolg sal hê. Vandag word steeds *ondersoek* hoe om 'n dis te optimaliseer deur met alles moontlik te *eksperimenteer* en tot 'n bepaalde (en soms verrassende) *ontdekking* te kom. Die kennis wat so bekom is, word dan opgeteken en byvoorbeeld in terme van voedselvoorbereiding in resepte weerspieël.

So beklemtoon Schwäb (1965:37) dat:

*'... science is a process of discovery rather than proof ...'*

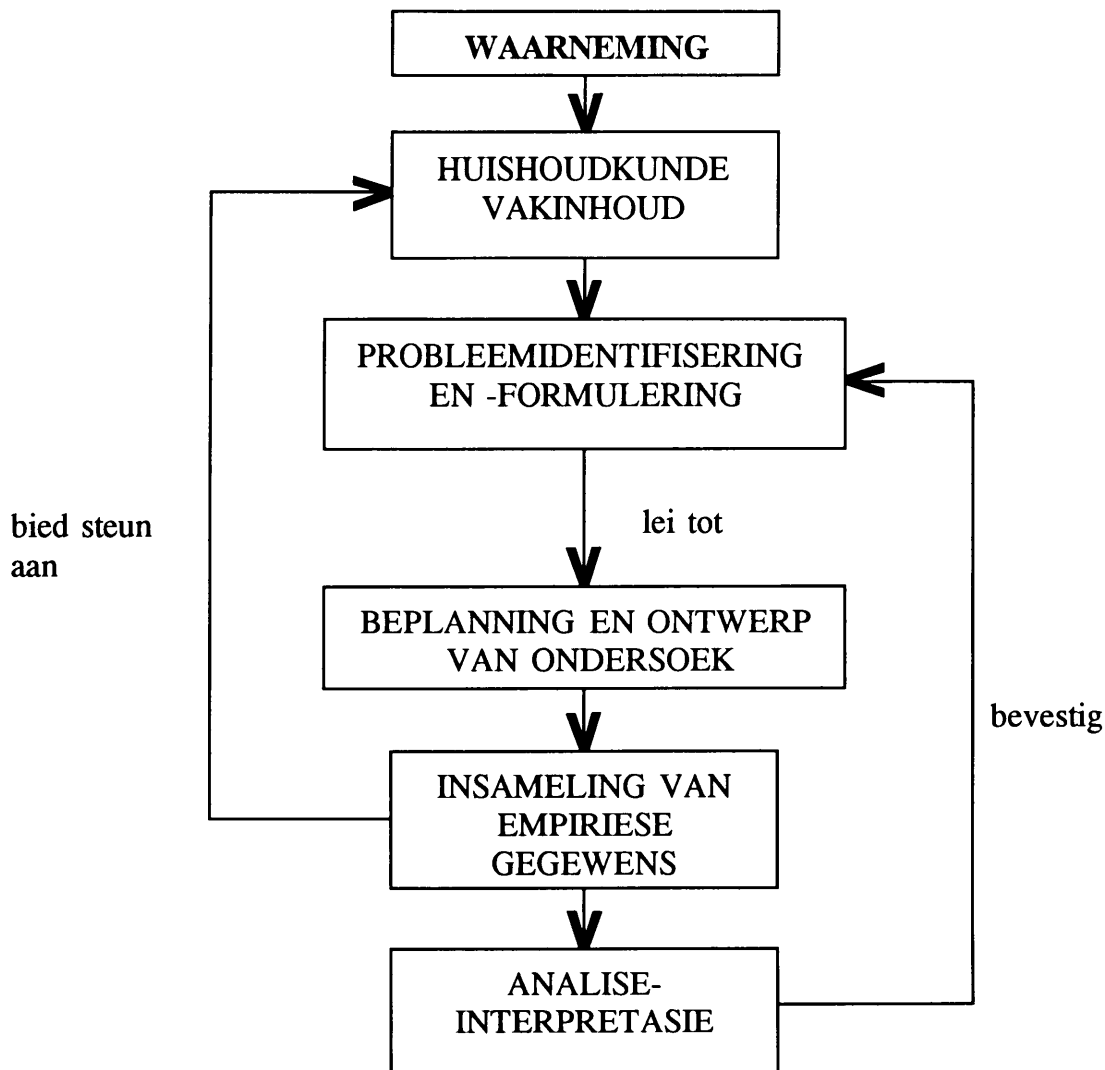
Om onderwysdoelstellings in Huishoudkunde te aktualiseer word aspekte soos naspeuring, ondersoek, eksplorasië, ontdekking en eksperimentering ingesluit wat korrespondeer met die natuurwetenskaplike benadering om tot kennis en insig te kom. In hierdie navorsing sal kognitiewe leer- en motiveerstrategieë by leerlinge geïdentifiseer word, waardeur onderwysdoelstellings affektief geaktualiseer kan word.

Die natuurwetenskaplike benadering veronderstel 'n induktiewe werkswyse waar leerlinge vaardighede moet ontwikkel om:

- effektief waar te neem om aannames, terme, feite, begrippe, reëls, wette, beginsels en konsepte te verstaan
- probleemidentifisering en -formulering wat lei tot
- beplanning en ontwerp van die ondersoek
- uitvoering van die ondersoek en insameling van gegewens
- soeke na patrone, verbande en samehange vir analisering en interpretering van die gegewens en
- verslaglewering (Mouton & Marais 1991:105; Slavin 1984:4-5; Wheeler 1988:15 en Wiersma 1985:6).

Hierdie werkswyse soos geskematiseer in figuur 2.1 veronderstel dat leerlinge alle moontlike intellektuele vaardighede ontwikkel (*op laer, middel en hoër kognitiewe vlak*) ten einde toegerus te wees om inhoud toe te pas in verdere huishoudkunde-probleemsituasies.

FIGUUR 2.1: DIE WETENSKAPLIKE METODE VAN INHOUDSONTDEKKING



Die manier waarop kennis van die vak verkry word, is deur naspewing, ondersoek, eksplorering, ontdekking, eksperimentering en kennisgenerering wat dan die sintaktiese struktuur van Huishoudkunde beskryf. Hierdie werkswyse het 'n noue samehang in die natuurwetenskappe. Maarschalk en Strauss (1992:172) definieer in hierdie verband:

*'...science is a process encompassing human activities such as observation, classification, measurement, prediction, etc.'*

Tog moet hierdie belangrike opmerking gemaak word: Die kontinue soeke na die verkryging, instandhouding en verbetering van voeding en beskutting, wat die mens se hele bestaan behels het, moet uiteraard al hoe meer en meer gespesialiseerd geraak het.

Die gevolg was die uiteindelijke beskrywing van die basiese wetenskappe soos onder meer Fisika, Chemie en Biologie.

Die konsekwensie hiervan is dat dit vir Huishoudkunde as moderne wetenskap onnodig geword het om tot in die basiese wetenskappe deur te dring, omdat die basiese wetenskappe reeds die arbeid verrig het wat Huishoudkunde as wetenskap tot groot voordeel kan gebruik. So het Chemie, Geografie, Grond- en Landbouwetenskappe byvoorbeeld klaar die groei van aartappels geoptimaliseer en die mediese wetenskappe en biochemie reeds die nutriëntbehoefte van aartappels vasgestel. Hierdie aangeleentheid lê nie op die ondersoekterrein van Huishoudkunde nie. Huishoudkunde se doel is om hierdie basiese wetenskappe se kennis te gebruik deur byvoorbeeld aan die verbruiker die riglyne te gee dat twee groot aartappels op 'n bepaalde manier voorberei, sal voldoen aan die mens se nutriëntbehoefte vir die dag.

Om hierdie rede is Huishoudkunde 'n toegepaste wetenskap wat op die kennis van die basiese wetenskappe voortbou. Maar dit is juis in die aard van die toepassing, naamlik om voeding en beskutting te verkry, in stand te hou en te verbeter, waarin die uniekheid van Huishoudkunde geleë is.

Daar sal vervolgens gefokus word op die aard van die kennis wat gegeneer (*ontdek*) word.

#### **2.4.1.3 Die substantiewe struktuur van die vak Huishoudkunde**

Die substantiewe of konseptuele struktuur dui op die inhoudelike struktuur van die vak. Volgens Stuart, Van Niekerk, McDonald en De Klerk (1985:26) dui hierdie struktuur op die netwerk van verwante teorieë, konsepte en beginsels, dus die kennis wat deur die sintaktiese struktuur gegeneer is. Die basiese aanname is dat daar in enige skoolvak sekere fundamentele kennis, beginsels en vaardighede is wat deur alle leerlinge bemeester moet word (Barnard & Strauss 1989:228). Sonder om op hierdie saak in te gaan sal slegs die hoofkategorieë van die substantiewe struktuur van Huishoudkunde hier weerspieël word.

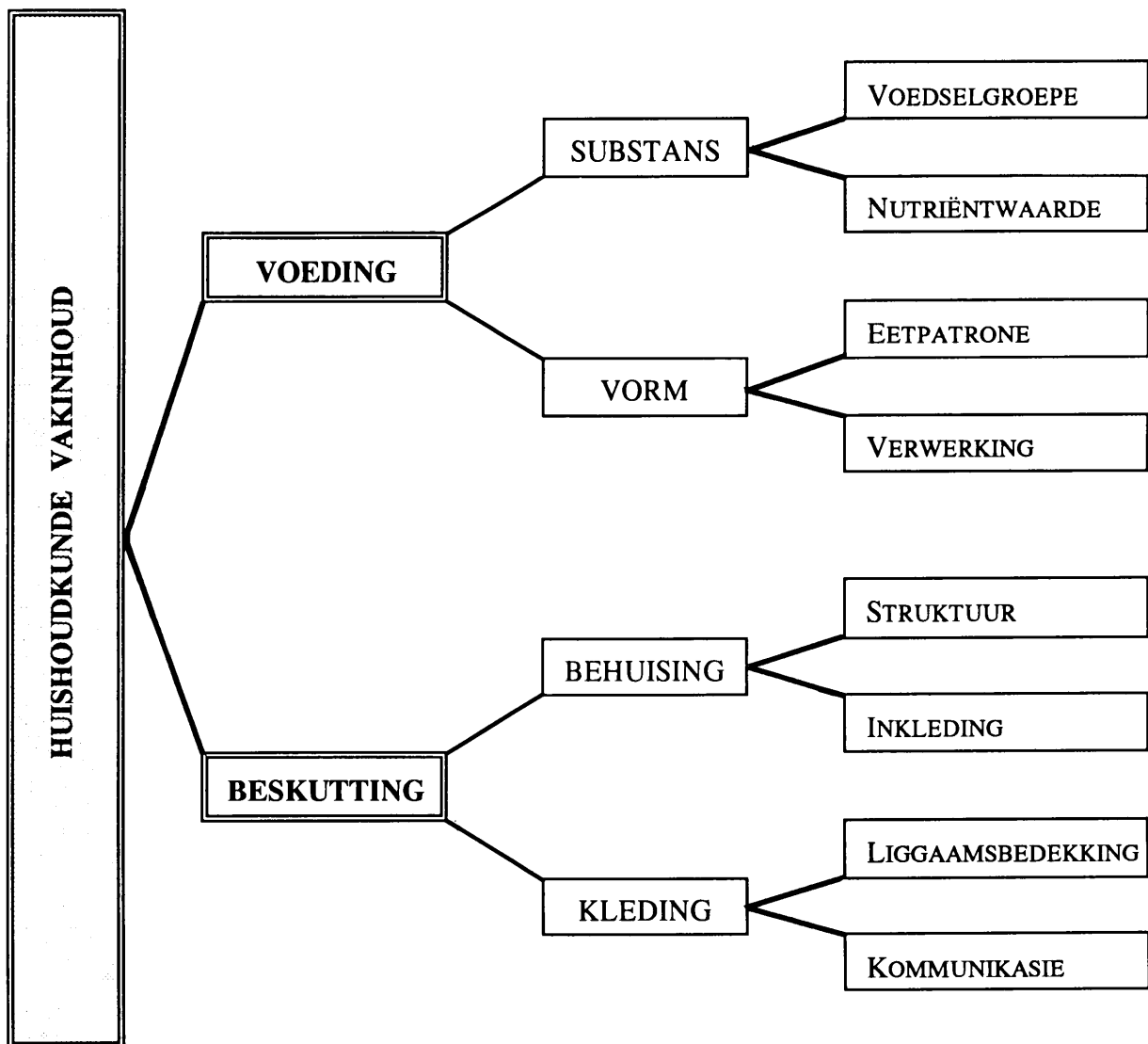
Huishoudkunde eis die bestudering van die verkryging, instandhouding en verbetering van voeding en beskutting van die mens.

Ten opsigte van *voeding* as bostruktuur verteenwoordig hierdie kategorie twee belangrike subkategorieë, naamlik *substans* waaruit voeding bestaan sowel as die *vorm* waarin dit voorkom of verwerk word. Substans op sy beurt het twee elemente, naamlik *voedselgroepe* en *nutriëntwaarde*, terwyl vorm ook twee elemente bevat, naamlik *eetpatrone* en *verwerking*.

Die kategorie *beskutting* as bostruktuur bevat die volgende subkategorieë, naamlik *behuising* en *kleding*. Behuising bevat twee elemente, naamlik die *struktuur* óf konstruksie om die mens te beskerm teen buite-elemente en *inkleding* wat dui op die manier waarop die mens die struktuur inrig. Kleding het op sy beurt ook weer twee elemente, naamlik *liggaambedekking* en *kommunikasie* wat deur die kleding gemanifesteer word (sien figuur 2.2).

In die Huishoudkundige onderwyspraktyk is dit dus essensieel dat die leerlinge aan die hand van die substantiewe struktuur moet ontdek en daarom self die struktuur soos in figuur 2.3 moet bou. Volgens Basson (1995:8) openbaar natuurwetenskaplike vakinhoud sekere wesenlike kenmerke. Praktiese Huishoudkunde voorbeelde sal vervolgens die verwantskap tussen Huishoudkundevakinhoud en natuurwetenskapvakinhoud illustreer.

**FIGUUR 2.2: DIE SUBSTANTIEWE STRUKTUUR VAN DIE VAK HUISHOUDKUNDE**  
(De Beer 1993)



#### 2.4.1.4 Onderwyskundige samehang tussen natuurwetenskaplike en huishoudkundige vakinhoude

In die onderwysituasie moet leerlinge met die werklikheid as fenomeen in 'n leerverhouding tree. Dit is 'n subjek-objekleerverhouding. Die vakinhoud wat deur hiërdie leerverhouding gekenmerk word, openbaar sekere wesenlike kenmerke wat die samehang met natuurwetenskaplike vakinhoud identifiseer (Basson 1995:7).



**TABEL 2.1: NATUURWETENSKAPLIKE VAKINHOUD**  
 (Aangepas uit Basson *et al.* 1993:7-8 en Basson 1995:8).

KENMERK	VOORBEELD: HUISHOUDKUNDE VAKINHOUD
Konstantheid	Kleurpigmente in groente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chlorofil: groen pigmente in spinasie, brokkoli...</li> <li>• Karotenoiede: geel en oranje pigmente in wortel, pampoer...</li> <li>• Antosianien: rooi pigmente in tamaties, rissies...</li> <li>• Antoksantien: wit pigmente in rape, witwortels...</li> </ul>
Kousaliteit	Wanvoedingsiektes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteïentekort veroorsaak kwasjiorkor</li> <li>• Energie- proteïentekort veroorsaak marasmus</li> <li>• Vitamien D tekort veroorsaak ragitis</li> <li>• Ystertekort veroorsaak 'n mikrositiese hipochromiese anemie</li> <li>• Kalsium en vitamien D tekort veroorsaak moontlik osteoporose.</li> </ul>
Uitruilbaarheid en verwisselbaarheid van voorbeelde in die natuurwêreld	Gelatinerings (verdikking en gaarwording van 'n stysel pasta tydens klamhitte gaarmaak) kan deur verskillende styseltipes gedemonstreer word, byvoorbeeld aartappelmeel, koekmeelblom, mielieblom, tapioka, sago...
Eienskappe en soortbegrippe wat geïdentifiseer en geklassifiseer kan word	Algemene eienskappe van tekstiel tipes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemakseienskappe dui op absorpsie-, hittegeleidings-, elektriese geleidingsvermoë en elastisiteit</li> <li>• Duursaamheidseienskappe dui op sterkte, dimensionele stabiliteit, sonlig- en wrywingsbestandheid</li> <li>• Veiligheidseienskappe dui op vlambaarheid: rook en toksiese gasse</li> <li>• Versorgingseienskappe dui op hitesensitiwiteit en veerkragtigheid</li> </ul> Veselklassifikasie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primêre oorsprong van die vesel: natuurlik of kunsmatig</li> <li>• Algemeen chemiese oorsprong: proteïen, sellulose of petroleum</li> <li>• Generiese groep of familienaam: wol, linne, akriel...</li> <li>• Algemene handelsnaam: orlon, terylene, viskose...</li> </ul>
Natuurverskynsels kan deur meting bepaal word en numeries uitgedruk word	Berekening van die liggaamsmassa-indeks (BMI) as maatstaf vir oor- en ondermassa $\text{BMI} = \text{massa (kg)} \div \text{lengte (m)}^2$ Voorbeeld: Die berekening van die liggaamsmassa-indeks van 'n vrou wat 75,6 kg weeg en 1,62m lank is. $\text{BMI} = 75,6 \div (1,62)^2$ $= 28,8$

Soos in die voorafgaande paragrawe uiteengesit, is dit duidelik dat dit juis die aard en struktuur van die vakinhoud besondere onderrig- en leerstrategieë aktualiseer. Die eis wat aan die vakdidaktikus gestel word, is om sy kennis van die vakinhoud met sy besondere aard en struktuur met leerlinge se leerstrategieë te korreleer.

#### **2.4.2 DIE ONTWIKKELINGSNIVEAU EN LEERLINGEIEKAPPE AS VERBESONDERINGSBEGINSEL**

'n Leertaak word vir 'n unieke groep leerlinge op 'n bepaalde ontwikkelingsniveau ontwerp. Nuwe kennis en bekwaamhede kan slegs verwerf en bemeester word indien dit aansluit by die leerder se bestaande leef- en ervaringswêreld en ook sy kognitiewe leer- en motiveerstrategieë in ag neem. Vir hierdie studie is dit die kernprobleem wat nagevors word.

Alvorens 'n onderwyser 'n leertaak beplan, uitvoer en evalueer, moet 'n grondige ondersoek na die bestaande leerervaringe, besondere behoeftes en moontlikhede van die betrokke leerders ingestel word. Dit impliseer egter dat:

*'... die onderwyser sal kennis neem van die alledaagse milieu van die leerder...'*

(Fraser *et al.* 1990:86).

Hierdie opgawe veronderstel dat die onderwyser bewus moet wees van die leerling se individuele kognitiewe leer- en motiveerstrategieë, asook die faktore wat 'n bydrae lewer tot leermotivering.

##### **2.4.2.1 Sosiale, kulturele en ekonomiese milieu**

Die leerling se verhouding met sy gesinslede, portuurgroep en die res van die gemeenskap bepaal sy klasdeelname. Negatiewe ervarings en belewenisse in die leerder se alledaagse omgang met mense strem sy/haar betrokkenheid in die vakdidaktiese situasie.

Onderwysers moet rekening hou met die uiteenlopende kultuurgroepe in die breë samelewing — elk met 'n eie taal, lewenswyse, waardes en norme. Tydens die beplanning van 'n leertaak moet die onderrig-leerhandelinge sover moontlik aansluit by hierdie agtergrond van die leerling.

Gesinsomstandighede dui volgens Fraser *et al.* (1990:87) op die ouers se opvoedingstyl, prestasiebewustheid, belangstelling, ondersteuning en inkomste. Sowel die direkte as die indirekte invloed van hierdie faktore manifesteer in die leerderprestasies en moet deur die onderwyser ag geneem word.

#### 2.4.2.2 Kognitiewe intreeniveau

Tweedens word gefokus op die leerder se bestaande kognitiewe intreeniveau wat van deurslaggewende belang is by die ontdekking van nuwe vakinhoud. Die leertaak moet in samehang met die leerder se voorkennis, intellektuele vermoëns, intelligensie-koëffisiënt, vorige prestasies in die vak en sy individuele leertempo beplan word, ten einde die sprong na die nuwe inhoud te brug (Fraser *et al.* 1990:87).

Kennis van leerlinge se kognitiewe leerstrategieë beïnvloed die onderwyser se verbesonderingshandeling positief.

Met behulp van die LEMOSS-vraelys is die kognitiewe leerstrategieë van 30 respondente nagevors en word vervolgens in paragraaf 5.2.3.1 weergee.

#### 2.4.2.3 Affektiewe ontwikkelingsniveau

Die onderwyser moet die affektiewe of gevoelsmatige vlak van die individuele leerlinge verreken. Hierdie ontwikkelingsvlak dui op aspekte soos die leerder se unieke persoonlikheid, selfbeeld, motivering, belangstelling, gesindheid, houding, waardeoordele en gevoelens teenoor leer en die bepaalde vakinhoud (Fraser *et al.* 1990:87; Potgieter & Steyn 1986:6 en Stuart *et al.* 1985:41).

Potgieter en Steyn (1986:6) is egter van mening dat motivering as deel van die affektiewe dimensie van die leerling 'n kritiese rol speel in sowel die leerproses as die leerprestasie. Spaulding (1992:11-12) beweer dat selfdeterminasie en selfwerkzaamheid as motiveer- nuanses binne elke leersituasie moet manifesteer. In hiërdie navorsing word leerlinge se unieke motiveerstrategieë geïdentifiseer, geanaliseer en geklassifiseer met behulp van die LEMOSS-vraelys.

Die onderwyser kan hierdie inligting sinvol gebruik om 'n leersituasie te skep wat voorsiening maak vir selfdeterminasie en selfwerkzaamheid wat die uiteindelijke motivering en dus die kognitiewe leerproses en -prestasie beïnvloed.

In paragraaf 3.5.2.3 word enkele afleidings aangaande die invloed van leerders se motiveerstrategieë op hul kognitiewe leerstrategieë, kortliks uiteengesit tydens die verifikasie van die LEMOSS (ii) vraelys.

#### 2.4.2.4 Psigomotoriese ontwikkelingsniveau

Kennisname van die leerder se psigomotoriese niveau is veral van belang by sekere vakinhoudes wat die manipulasie van voorwerpe en handeling wat neuromuskulêre vaardighede en koördinasie vereis (Kratwohl in Fraser *et al.* 1990:108).

Psigomotoriese vermoëns stel die leerling in staat om gereedskap, masjinerie en toerusting te hanteer in die beoefening van sport, musiek, die beeldende kunste, toneelspel en so meer. Die fynere psigomotoriese nuanses is volgens Olivier (1984:13) onder andere spoed, krag, liggaamlike soepelheid, balbeheer, uithouvermoë, konsentrasie, grasia, oog-handkoördinasie en vlugvoetigheid.

#### 2.4.2.5 Die waarde en betekenis van individuele leerlingeenskappe vir die onderwyser en sy onderrigbeplanning

Indien die vakdidaktikus hierdie leerlingeenskappe nalaat, sal die onderrig-leersituasie nie net skeef loop nie, maar kan dit 'n volslae mislukking wees. Stuart *et al.* (1985:49-50) voer die volgende redes in hierdie verband aan:

- ten einde te kan leer binne die formele onderwyssituasie skep die onderwyser 'n leergeleentheid waarbinne die leerling self die inhoud kan ontdek en betekenis kan toeken. Die mate waarin hy leer en sy voorkennis uitbou, verander hy
- die gedrag van die leerling is gegrond op sy ervaringsbesit. Sy ervaringsbesit is die aanknopings- of vertrekpunt van die onderrig-leersituasie
- die onderwyser wil die niveau waarop die kind hom gedra, verhef na volwaardiger gedrag. Hy kan dit net doen as hy weet wat die ontwikkelingsniveau van die kind is. As daar 'n begingedrag is, moet daar 'n eindgedrag wees
- die onderwyser kan in sy voorbereiding voorsiening maak vir differensiasie indien hy elke kind se moontlikhede ken
- die oorsake van struikelblokke kom aan die lig en kan deur onderrig reggestel word
- die leerling voel veilig omdat die onderwyser hom gaan soek waar hy is en nie waar hy behoort te wees nie
- onderrig word vir die onderwyser sin- en betekenisvol, want hy beplan sy onderrig teen die agtergrond van 'n leerling wat hy ken. Sodoende word groter leereffek bereik.

In hierdie navorsing word daar probeer om 'n diagnostiese instrument wat kognitiewe leer- en motiveerstrategieë binne die natuurwetenskappe meet, te standaardiseer. Die wyse waarop kognitiewe leer- en motiveerstrategieë met die LEMOSS-vraelys geïdentifiseer, geanaliseer en geklassifiseer word, is van groot waarde vir die onderwyser. Leerlinge met effektiewe en minder effektiewe leer- en motiveerstrategieë kan geïdentifiseer word, wat die onderwyser se uiteindelijke verbesseringshandeling vir 'n spesifieke les sal bepaal. As leerfasiliteerder kan die onderwyser die leerlinge rig en moontlike voorstelle doen hoe om hul eie leer- en motiveerstrategieë te kontroleer en te verbeter.

### 2.4.3 DIE MOONTLIKHEDE EN VOORKEURE VAN DIE ONDERWYSER

Die oorkoepelende doelstelling van die onderwyser tydens lesbeplanning is om die belange met betrekking tot effektiewe leer te beplan. Basson *et al.* (1983:10-11; Basson 1995:5) beweer dat die onderwyser 'n individu is met eie moontlikhede, talente en persoonlikheidseienskappe wat aangewend word in belang van die leerlinge ten einde bepaalde leerdoelwitte te bereik, vakdidaktiese doelstellings te verwesenlik en so die kind te lei tot sedelike selfstandige volwassenheid. Hy beklemtoon verder die taak van die onderwyser as "*ontwerper*" en "*inisieerder*" van onderwysverhoudinge in 'n lessituasie. Elke onderwyser het unieke moontlikhede wat tot die beste voordeel van sy leerlinge aangewend word. Enkele fasette van die onderwyser as persoon word kortliks bespreek.

#### 2.4.3.1 Persoonlikheidseienskappe en onderrigstyl

Die onderwyser se persoonlikheid, onderrigmetode en alledaagse optrede moet navolgenswaardig wees. Onderwysers dien as rolmodelle vir leerlinge, daarom moet sy wyse van handeling altyd korrespondeer met die verwagtinge wat aan die leerlinge gestel word. Dit is egter nie moontlik om die ideale onderwyserbeeld voor te hou nie aangesien elke onderwyser 'n unieke persoon is binne 'n bepaalde onderrig-leersituasie. Persoonlikheideienskappe wat 'n besliste positiewe bydrae lewer tot leereffek is eienskappe soos vriendelikheid, regverdigheid, toeganklikheid, humorsin, idealisme, dinamiek, leierskap, ordelikheid, duidelikheid, entoesiasme en kreatiwiteit, asook

persoonlikheidseienskappe wat spreek van volwasse gedrag, soos verantwoordelikeheidsin, opregte geloof en lojaliteit. Die onderwyser wat weer op sy beurt eienskappe soos onregverdigheid, inkonsekwentheid, humeurigheid en so meer openbaar, lok die teenoorgestelde resultate uit (Fraser *et al.* 1990:88 en Stuart *et al.* 1985:50-51).

#### 2.4.3.2 Akademiese opleiding

Die onderwyser se akademiese opleiding spreek van sy kennis, insigte en bekwaamhede waar hy deurentyd voor die opgaaf gestel word om nuwe vakinhoud by te bring. Die leerlinge is afhanklik van die onderwyser as vakspecialis om teoretiese en praktiese studiekomponente vir hulle te ontsluit aan hand die van die ondersteunende onderrigmedia wat appèl op die aanskouing van die leerder rig.

Vanweë die onderwyser se vakdidaktiese agtergrond moet hy/sy alternatiewe onderrigstrategieë selekteer en implementeer, kognitiewe en sosiaal-affektiewe knelpunte identifiseer en remedieer ten einde die leerder in sy totaliteit te maksimaliseer.

#### 2.4.3.3 Professionele bevoegdheid

Die onderwyser se professionele bevoegdheid (*professionele opleiding, vakdidaktiese ervaring en indiensopleiding*) rus hom toe om deur sy opvoeding en onderrig die leerling te lei tot selfstandige volwassenheid (Fraser *et al.* 1990:89).

#### 2.4.3.4 Fasiliteerfunksie van die onderwyser

Fasilitering as vakdidaktiese opgaaf word soos volg geïllustreer aan die hand van Bönsch (in Van Dyk 1973b:98-125) se opvoedingsraamwerk. De Kock (in Brown 1993:31) is van mening dat fasilitering binne hierdie omstandighede dui op die daarstelling en instandhouding van 'n raamwerk waarbinne die leerder nuwe inhoud kan ontdek en self sin en betekenis daaraan toeken. Bönsch (in Van Dyk 1973b:102) beweer dat:

*'... die volwassene agter die raam beweeg van waar hy die verloop van die gebeure noukeurig kan waarneem en elke situasie eers deeglik evalueer voordat hy ingryp.'*

Die eerste fasiliteeropgaaf is die daarstelling van 'n opvoedingsraamwerk deur 'n probleem te formuleer wat die leerlinge motiveer om progressief na 'n oplossing te soek (Van Dyk 1973b:90 en Van Dyk & Van der Stoep 1977:195).

So beklemtoon Van Dyk (1973b:103) dat:

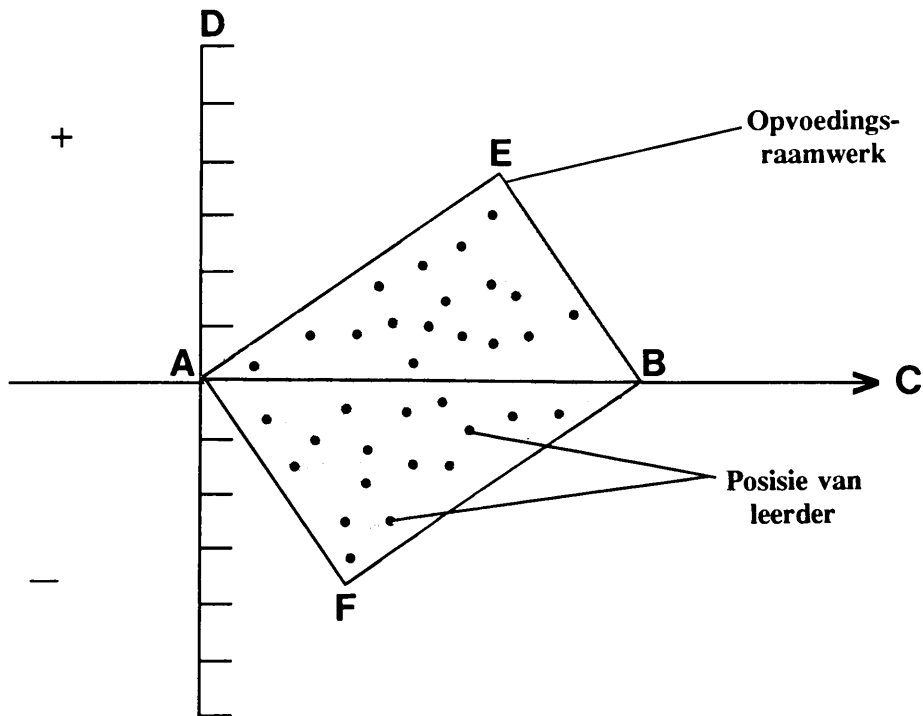
*'... 'n selfstandige worsteling met probleme, die soek na 'n antwoord op 'n egte vraag en die aktiewe deelname op grond van die aanstoot van die situasie, almal bydra tot die kategoriale vorming en die ontsluiting van die werklikheidsgebied.'*

Die probleemstelling begrens die raamwerk vir die leerders waar dit op sy beurt as fasiliteerhandeling 'n groter ruimte as die onmiddellike probleemoplossing skep. Die onmiddellike probleemoplossing kan as die kulmineerpunt of fokuspunt van die leerhandelinge beskou word (Van Dyk 1973b:105).

Tweedens moet die raamwerk in stand gehou word wat dui op die onderwyser se dinamiese fasiliteerhandeling. Die fasilitering van leergeleenthede sal soos volg aan die hand van figuur 2.3 geïllustreer word.



**FIGUUR 2.3: FASILITERING VAN LEERGELEENTHEDE**  
(Bönsch in Van Dyk 1973:7)



A verteenwoordig die probleemstelling, dus die punt waaruit die opvoedingsraamwerk geskep word. B dui op die onmiddellike probleemoplossing en C die uiteindelijke opvoedingsdoel, naamlik sedelike selfstandige volwassenheid.

Die horisontale as is die bewegingsas in die rigting van die opvoedingsdoel. Die vertikale as (D) stel bokant die horisontale as positiewe probleemoplosmomente voor en onderkant die as negatiewe probleemoplosmomente.

E stel die boonste en F die onderste ekstreem van die raamwerk voor. Stippels binne die raamwerk dui op die leerder se posisie na 'n tydverloop van die beginsituasie af.

Daar word aanvaar dat alle leerlinge by die probleemstelling (A) begin en gevolglik binne die raamwerk versprei (soos deur die stippels verteenwoordig). Die leerders beweeg nie reglynig af na die onmiddellike probleemoplossing (B) nie. Sommige kan positiewe en ander negatiewe probleemoplosmomente ervaar. Die leerlinge beleef eksplorasienvryheid sover as die ekstreme punte E en F (die instandhouding van die raamwerk manifesteer hier soos volg). Sodra 'n leerder enige van hierdie punte bereik, gryp die onderwyser doelbewus in en rig die leerder se handeling op die onmiddellike probleemoplossing (B) deur effektiewe vraagstelling. Binne die raamwerk sal punt F

vinniger bereik word as E. Die onderwyser sal spoedig reageer en die leerhandelinge op die fokuspunt rig.

Die handelinge van die onderwyser vind binne die eerste fase plaas vanuit sy statiese posisie A waar hy in fase twee ook beweeg na die onmiddellike probleemoplossing en stadige eksplorerende leerlinge aanmoedig en ondersteun (Brown 1993:33). Hierdie kontinue proses duur voort totdat die hele klas punt B bereik het van waar dit die vertrekpunt vir die volgende onderwyshandeling is.

Die onderwyser as fasiliteerder van leer moet dus sy talente en moontlikhede aanwend sodat alle leerlinge binne 'n bepaalde tydsbestek 'n oplossing vir 'n gestelde probleem kan vind om die uiteindelijke opvoedingsdoelwit te verwesenlik.

## 2.5 SINTESE

Uit die voorafgaande hoofstuk blyk dit duidelik dat die vakdidaktiese situasie 'n beplande en georganiseerde aangeleentheid is waar doelgerigte onderwyshandelinge aan die hand van geselekteerde inhoud binne 'n bepaalde tydsbestek afgehandel moet word.

Die leerder tree gedurig uit een situasie na die volgende, waar hy weer nuwe probleme moet oplos en nuwe beslissings moet maak. Daar moet dus 'n progressiwiteit in die onderwyser se beplanning wees sodat die leerling nie stilstaan nie, maar steeds tot 'n hoër niveau verhef word.

Die onderwyser se beplanning van 'n nuwe leertaak kan slegs sinvol en doelgerig deurgevoer word deur die verbesonderingsbeginsels toe te pas. Soos reeds bespreek moet die onderwyser effektiewe keuses maak tussen die aard van die vakinhoud, die leerlingeienskappe en sy persoonlike moontlikhede en voorkeure. Dit impliseer dat die wyse waarop 'n leerder leer 'n groot invloed op die onderrig kan hê.

Daar sal vervolgens gefokus word op enkele leerteorieë ten einde 'n teoretiese verwysingsraamwerk daar te stel wat onderwys in die natuurwetenskappe ondersteun.

# 3

## KWALITATIEWE ANALISE VAN LEER EN MOTIVERING IN DIE NATUURWETENSKAPPE

### 3.1 INLEIDING

Geen studie of besinning oor die Vakdidaktiek is moontlik sonder dat daar ook uitsprake oor leer en motivering binne vakonderwysverband gedoen word nie.

In die literatuur is daar 'n breë en omvattende reeks definisies beskikbaar om die begrip leer en ander tersaaklike grondbegrippe, rakende die leerders se hoedanigheid en die wyse waarop hul natuurwetenskaplike vakke leer, te omskryf. Die bydraes van verskillende wetenskaplikes en hul teoretiese navorsing is uiteenlopend soos blyk uit die navorsing van Ausubel (1968) oor die stimulus-respons (S-R) teorie; Bruner (in Curzon 1985) se kognitiewe veldteorieë; Gagné (1985) se neobehaviouristiese beskrywing van die leergebeure; Sonnekus (1968) en Van der Stoep (1972) se fenomenologiese beskouing van die leerverskynsel en vele ander.

In hierdie verband is Jeans (1994:1) van mening dat:

*'...teachers looking for new ways to do old tasks.'*

Met die voorgenoemde probleme as vertrekpunt, sal daar in hierdie hoofstuk 'n analise gemaak word van die begrippe leer, leerstyl, leerbenadering en leerstrategie binne die natuurwetenskappe. Dit sal 'n kritiese oorsig van die algemene konsepsies van leer behels, waarna die konstruktivistiese benadering tot leer in die natuurwetenskappe geëvalueer word.

Motivering as besondere didaktiese beginsel en deelvoorwaarde vir effektiewe leer sal bespreek word, waarna die klem verskuif na die deduktiewe identifisering, analisering en klassifisering van kognitiewe leer- en motiveerstrategieë in die natuurwetenskappe aan die hand van die bestaande diagnostiese instrument (LEMOSS-vraelys).

### 3.2 ENKELE KONSEPSIES VAN LEER

In die literatuur is daar sprake van verskeie wetenskaplikes wat elk 'n bepaalde uitgangspunt oor die begrip leer het. So het Biggs en Telfer (1987:147) probeer om die konsep leer te analiseer waarna hulle vyf verskillende konsepsies van leer geïdentifiseer het. Hierdie algemene konsepsies van leer kan soos volg uitgewys word:

- **Leer as die toename in kennis**

Leer kan hier beskryf word as leeruitkomste wat in kwantitatiewe terme gemeet kan word. Die fokus val hier op die hoeveelheid (kwantiteit) wat 'n leerling leer, maar geen klem word gelê op wat (kwaliteit) geleer is nie (Hattingh 1988:5).

In hierdie verband is Brown (1993:79) van mening dat kennis as 'n kwantum beskou word wat akkumulatief kan vermeerder.

Volgens Bloom (in White 1986:35) verteenwoordig kennis die laagste kognitiewe vlak en impliseer slegs die '*...leer van nuwe vaardighede en feitelike inligting...*'.

- **Leer as memorisering**

Jacobson (1990:6) beweer dat memorisering slegs 'n deel van die leerproses verteenwoordig.

*'...we record the information shown to us. If we are asked to recall this information we can, but we are unable to supply "related" information which we do not have in our store.'*

- **Leer as die verwerwing van feite, konsepte en prosedure is wat in die praktyk herroep en gebruik kan word**

Binne hierdie konsepsie van leer, analiseer die leerling die nuut verworwe inhoud ten einde die toepasbaarheid en die gebruikswaarde daarvan te kan

evalueer (Geer 1993:216). Dit impliseer dat die leerder verbande tussen die nuut verworwe inhoud en sy bestaande voorkennis moet kan identifiseer.

- **Leer as die abstrahering van betekenis**

Leer dui hier op die abstrahering van betekenis wat waargeneem moet word, wat verder strek as die blote reproduksie van informasie, deurdat die rou materiaal waarmee die leerder in die werklikheid gekonfronteer word, nou gerekonstrueer kan word.

- **Leer as die konstruksie van 'n eie filosofie en/of wêreldperspektief**

Hierdie gesofistikeerde konsepsie van leer waar die leerder self nuwe begrippe interpreteer en konstrueer, impliseer dat hy self sin en betekenis kan toeken aan sy eie leef- en ervaringswêreld. Hierdie perspektief tot leer staan in verband met die siening van Novak (1988:77) dat:

*'Learning psychology dealing with humans has largely moved away from its seventy-five year dominance by behavioral psychology and toward a science of cognitive functioning that places central emphasis on the role that concepts and conceptual frameworks play in human construction of meaning.'*

Aansluitend hierby merk Novak en Gowin (1984:xi) tereg op dat:

*'...learning by humans lead to a change in the meaning of experience.'*

Uit die verskillende konsepsies van leer, blyk dit dat verskillende wetenskaplikes elk 'n eie perspektief en uitgangspunt oor leer het.

Vervolgens word die fokus van die begrip leer verder verbreed deur die konstruktivistiese leerteorie, waar leerlinge self betekenis konstrueer, as alternatiewe benadering tot onderrig en leer kortliks te omskryf, ten einde die begrip leer binne hierdie konteks te kan definieer.

### 3.3 'N MOONTLIKE LEERTEORETIESE UITGANGSPUNT IN DIE NATUURWETENSKAPPE

Wye belangstelling heers die afgelope dekade in die ontwikkeling van verskillende leerteorieë wat moontlike oplossings op relevante probleme, met betrekking tot die wyse waarop leerlinge natuurwetenskaplike vakke leer en watter aspekte effektiewe leeruitkomstes binne die natuurwetenskappe, verseker (Stanbridge 1990:21).

'n Leerteorie word volgens Bigge en Shermis (1993:3) gedefinieer as:

*' ...a systematic, integrated outlook in regard to the nature of the process whereby people relate to their environments in such a way as to enhance their ability to use both themselves and their environments more effectively.'*

Osborne en Wittrock (1985:60) beweer dat verskeie leerteorieë in direkte verband staan met die aard en struktuur van die vakwetenskap.

Dit is egter belangrik om daarop te let dat die sintaktiese struktuur van natuurwetenskaplike vakinhoud 'n natuurwetenskaplike benadering tot onderwys vereis. Hierdie benadering veronderstel 'n induktiewe werkswyse waar leerlinge effektief moet naspur, ondersoek, eksploreer, ontdek en eksperimenteer ten einde tot kennis en insig van die vakinhoud te kom (sien paragraaf 2.4.1.2).

Bodner (1986:71) meen:

*' Scientific knowledge is a selection of invented explanations which attempt to explain our perceptions of reality. Selection is made by the community of scientists on the basis that the knowledge must be viable — it must be seen to fit our experiences.'*

Op sy beurt beklemtoon Reif (1987:311) dat effektiewe leertaakuitvoering in die natuurwetenskappe die gebruik en toepassing van natuurwetenskaplike kennis vereis om sodoende 'n verskeidenheid probleme te kan oplos en gevolgtrekkings te kan maak.

Die onvermydelike vraag waarvoor ons nou te staan kom is: Aan watter kriteria moet natuurwetenskaplike kennis voldoen om te verseker dat dit bruikbaar, toepasbaar, geldig en aanpasbaar is?

In 'n moontlike antwoord op hierdie geformuleerde vraag identifiseer Reif (1987:311) die volgende kriteria waaraan natuurwetenskaplike kennis moet beantwoord:

- *the knowledge must be sufficiently explicit so that it can be readily examined and modified*
- *" declarative knowledge", consisting of factual assertions, must be accompanied by procedural knowledge that specifies what one must actually do to decide whether statements are true or false. Otherwise the declarative knowledge would be uninterpretable and ultimately meaningless*
- *knowledge must be highly coherent so as to ensure ease of remembering and retrieving, consistency, and the ability to make inferences*
- *reliable flexible performance require quality-control processes for preventing, detecting, diagnosing, and correcting errors and other deficiencies.'*

Vervolgens sluit Basson (1994:46) hierby aan dat die aard van natuurwetenskaplike vakinhoud vereis dat die vakkonsepte as aspekte van 'n samehangende geheel geïnterpreteer moet word.

Verskeie wetenskaplikes (Novak 1988:77; Osborne & Wittrock 1985:61; Stanbridge 1990:20 en Waddling 1988:260) is van mening dat 'n konstruktivistiese leerteorie as 'n moontlike onderwysbenadering in die natuurwetenskappe die onderlinge samehang tussen die onderskeie aspekte binne die vak sal akkommodeer.

### 3.3.1 DIE KONSTRUKTIVISTIESE LEERTEORIE

Die konstruktivistiese benadering tot leer akkommodeer die siening dat:

*'... meaning as constructed by individuals in their attempt to make sense of the world...'*

(Driver & Oldham 1986:106).

Driver en Erickson (1983:55) is van mening dat 'n konstruktivistiese benadering tot leer dui op:

*'... opportunities for young people to explore both new phenomena and new ideas, to listen to appreciate alternative points of view without losing confidence in their own capabilities to comprehend and to act, to construct their own knowledge and, perhaps by so doing, gain also some appreciation of science as a pursuit of the human imagination.'*

### 3.3.2 KONSTRUKTIVISTIESE UITGANGSPUNT

Konstruktivisme fokus op die aktiewe leerder wat self betekenis konstrueer en rekonstrueer. Binne hierdie vakdidaktiese situasie word hul nuwe klaskamerervaringe by hul bestaande voorkennis geïnkorporeer.

In die literatuur is daar sprake van twee hoofdenkstrominge naamlik die *BIG*- en *WIG*-konstruktivisme. Eersgenoemde lê klem op die toepassing van gekonstrueerde konsepte "*beyond the information given*" waar die *WIG*-konstruktivisme die idee van leeroperasionalisering in die lig van "*without the information given*" ondersteun. Dit impliseer dat leerders gemotiveerd moet wees om nuwe kennis te ontdek en self betekenis daaraan toeken. Kennisgenerering vind plaas binne koöperatiewe klaskamersituasies waar die leerlinge interafhanklik is van mekaar om te leer en hul nuwe bevindinge aan mekaar kommunikeer (Atkins 1993:259; Dick 1991:41 en Perkins 1991:20).

Aansluitend hierby is Stanbridge (1990:20) van mening dat:



*'Constructivists view all scientific knowledge as being socially constructed.'*

In paragraaf 4.3.4 word hiërdie koöperatiewe klaskamersituasie, wat die konstruktivistiese uitgangspunt ondersteun, voorgestel as 'n moontlike intervensieprogram vir leerlinge met minder kognitiewe leer- en motiveerstrategieë binne die natuurwetenskappe.

### 3.3.3 KONSTRUKTIVISTIESE LEERPROSES

Konstruktivisme dui op die informasieprosesseeraksie waar die leertaak van so 'n aard is dat die leerlinge uitgedaag word om aktief te eksploreer en te ontdek en sodoende hul aandag op die nuwe leerstof te fokus (Atkins 1993:259-260).

Die onderwyser selekteer 'n leergeleentheid waarin 'n nuwe konsep wat geleer moet word vervat is. Leerlinge word nou aangemoedig om samehange uit te wys tussen hul bestaande voorkennis en die nuwe konsep (Cunningham 1991:13 en Dick 1991:42). Binne hierdie situasie kan leerlinge hul bestaande voorkennis (*denkkonstruksies*) verfyn en bestaande teorieë oor die verskynsels of gebeure staaf of weerlê. Elke student konstrueer nou sy/haar eie begrip van die nuwe konsep (*leerervaring*). Die leerders moet sodoende hul eie konseptuele raamwerke eksploreer, evalueer en verfyn wat uiteindelik die leerder se kognitiewe ontwikkeling bepaal (Dana 1990:25).

Aangesien die leerlinge hul eie begrippe gekonstrueer het is dit vir hulself sin- en betekenisvol, hoewel daar dalk heelwat uiteenlopende perspektiewe kan wees van wat die nuwe konsep werklik impliseer. Die onderwyser se rol is nou om hierdie gaping tussen die uiteenlopende begrippe te brug, sonder om die betekenisvolheid van die studente se oorspronklike konstruksies te vernietig.

Laasgenoemde word bewerkstellig deurdat die leerlinge mekaar se konstruksies aan die hand van 'n bepaalde kriteria evalueer. Eerstens in terme van die mate wat die konstruk die oorspronklike leerervaring komplementeer, en tweedens in terme van die leerling se

vermoë om voorspellings te maak, wat op 'n later stadium weer eksperimenteel getoets kan word.

Konstrukte wat aan hierdie kriteria beantwoord is "*wetenskaplik aanvaarbaar*". Die konstrukte wat nie meetbaar is aan hierdie kriteria nie moet geherkonstrueer word om teenstrydighede te elimineer totdat 'n aanvaarbare weergawe bereik is. Dit is 'n leerlingesentreerde benadering tot leer waarbinne die konstruksies van begrippe, die evaluering en moontlike modifikasies deur die leerders self gedoen word. Die eindresultaat is 'n unieke geïndividualiseerde begrip van die oorspronklike konsep wat onvermydelik aktiewe denke inkorporeer (Stanbridge 1990:20).

Vakinhoud op skool kan grotendeels bemeester word deur die memorisering van formele kennis (*waaraan die leerder self nie mag betekenis toeken nie*), en die verwerwing van algoritmiese paaie na probleemoplossing (Gunstone & White 1981:71).

Hierdie benadering verseker dikwels sukses tydens eksamentyd, maar lewer 'n geringe bydrae tot die versekering van toepassingsmoontlikhede en die vermoë om begrippe te veralgemeen tot alledaagse situasies (Dick 1991:42). Algoritmes en formele handboekdefinisies kan nie meer langer gebruik word as "*toneelbenodigdhede*" vir kunsmatig bedinkte leer nie.

Die induktiewe aanbiedingsdinamiek veronderstel 'n opwindende en uitdagende dimensie vir sowel onderrig as leer, waar die leerling se verbeeldingskrag en voorkennis by die nuwe leersituasies betrek is (Atkins 1993:259-260 en Stanbridge 1990:20).

Die leerproses word nie net gesien as 'n middel tot 'n doel nie, maar het intrinsieke waarde vir die leerder en moedig kognitiewe betrokkenheid en ontwikkeling aan (Stanbridge 1990:20-22).

Die uitkoms verhoog die kwaliteit van die leeruitkomste, deurdat leerlinge hul nuutverworwe kennis nou op alledaagse situasie kan toepas (Stanbridge 1990:28).

Leer kan dus binne hierdie konteks gedefinieer word as die *konstruksie van betekenis deur die leerder self, wat toepasbaar en veralgemeenbaar is binne alledaagse situasies*. Hieruit blyk dit dat die *leerders self verantwoordelikheid moet aanvaar vir hul eie leerprosesse* (sien paragraaf 4.3.4 waar koöperatiewe leer as 'n moontlike intervensieprogram wat die konstruktivistiese leerproses verteenwoordig, voorgestel word vir leerlinge met minder effektiewe kognitiewe leer- en motiveerstrategieë binne die natuurwetenskappe).

In hierdie verband merk Novak en Gowin (1984:20) tereg op dat:

*'Learning is an activity that cannot be shared; it is rather a matter of individual responsibility.'*

Leer is 'n unieke persoonlike aangeleentheid, wat verskil van persoon tot persoon. Entwistle en Ramsden (1983:34) is van mening dat:

*'...students of differing personality type might approach studying in contrasting ways.'*

Elke leerder het 'n unieke leerstyl, -benadering en -strategie wat vervolgens aandag sal geniet.

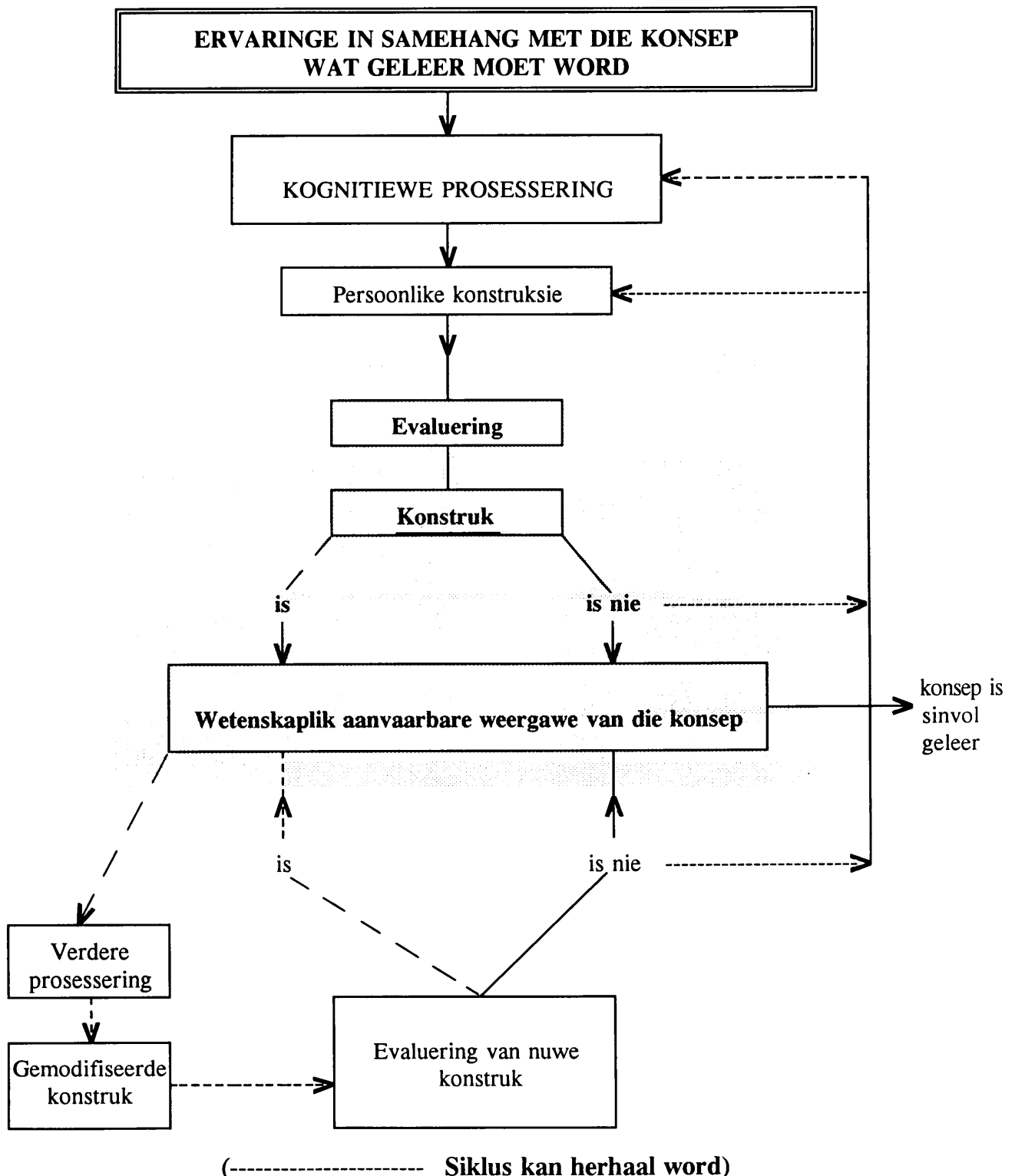
In hierdie navorsing word daar probeer om 'n diagnostiese instrument statisties te standaardiseer (hoofstuk 4) vir die identifisering, analisering en klassifisering van kognitiewe leer- en motiveerstrategieë binne die natuurwetenskappe. Dit is uiteraard nie moontlik om kwalitatief te klassifiseer as die teoretiese onderbou van hierdie grondbegrippe nie deeglik nagevors is nie.

### **3.4 LEERSTYL EN -BENADERING**

Die werklike uitvoering van 'n leerhandeling deur 'n leerder is 'n uiters komplekse reeks aktiwiteite wat intensioneel en ook nie-intensioneel uitgevoer word.

Navorsers tref wel onderskeid tussen die begrippe leerstyl en -benadering. Hoewel hierdie begrippe verwant is aanmekaar, kan leerstyl as meer fundamenteel beskou word, terwyl die leerbenadering hieruit voortvloei. Vervolgens word elkeen van die basisbegrippe bespreek.

**FIGUUR 3.1: 'N MOONTLIKE KONSTRUKTIVISTIESE ONDERWYSSEKWENS**  
(Stanbridge 1990:21 (aangepas))



### 3.4.1 DIE BEGRIP LEERSTYL

Wetenskaplikes konseptualiseer die fenomeen "*leerstyl*" op verskillende wyses waarin uiteenlopende elemente en voorkeure geïnkorporeer word.

Die gebrek aan eenstemmigheid moet nie gesien word as die negering van die bydraes wat verskillende wetenskaplikes tot die studie van leerstyle lewer nie. Die onderskeie definisies sluit mekaar nie uit nie, maar is eerder aanvullend en komplementêrend tot mekaar.

Dit is egter moeilik om op hierdie terrein spesifieke navorsers uit te sonder, hoewel daar tog enkeles is wat op hul gebied onderskei kan word. 'n Moontlike ordening van enkele definisies sal soos volg uiteengesit ten einde die begrip leerstyl te konseptualiseer. Kolb (1978:2) meen dat die begrip leer 'n kontinue proses van *ervaring*, *waarneming* en *refleksie* verteenwoordig, waar elke fase in die leerproses *unieke leervermoëns* vereis. Leervermoëns sluit konkrete ervarings, reflektiewe waarneming, abstrakte konseptualisering en aktiewe eksperimentering in. Indien die onderskeie leervermoëns gekombineer word dien dit as die basis vir die identifisering van vier verskillende leerstyle, naamlik: die konvergeerder, divergeerder, assimileerder en die akkommodeerder (Cano-Garcia & Justica-Justica 1994:240-243 en Park & Visser 1988:121).

Daar is uiteenlopende menings oor die mate waarin leerstyle konstant is of aangeleer en verander kan word. Menings oor die oorsprong van leerstyl kan moontlik lig hierop werp. Leerstyle weerspieël aangebore eienskappe; dieperliggende dryfvere wat hul oorsprong in 'n sielkundige basis het, en stylpatrone wat aangeleer of aangeneem is (Gregorc 1984:52-52). Daar is verskeie wyses waarop leerders hul leerstyl by die omgewing kan aanpas.

*'Sommige is in staat tot stylbuigsaamheid of stylaanpassing terwyl ander 'n weerstand- of maskerstyl ontwikkel.'*

(Park & Visser 1988:120).

Pask (1976) omskryf veelsydige leerders as die individue wat oor die vermoë beskik om hul leerstyl by omgewingsvereistes aan te pas (Park & Visser 1988:120).

Keefe (1979:4) fokus op die kognitiewe, affektiewe en psigomotoriese gedraginge:

*'Learning style characteristic cognitive, affective, and physiological behaviors that serve as relatively stable indicators of how learners perceive, interact with, and respond to the learning environment.'*

Aansluitend by die leerproses van Kolb definieer Dunn (1983:496) 'n leerstyl soos volg:

*'...learning style is the way individuals concentrate on, absorb, and retain new or difficult information or skills.'*

Vervolgens is Dunn (1983:469-470) van mening dat 'n individu se leerstyl deur vyf faktore (*stimuli*) bepaal word waaronder agtien verskillende elemente gekategoriseer kan word (Hanekom 1989:484), soos bespreek in tabel 1. Dunn beklemtoon dat elke persoon bewus is van sy/haar onderskeie *voor- en afkeure* van bepaalde elemente waaraan die unieke leerstyl dan geken word en egter onbewus is van die elemente wat hul nie affekteer nie. Dit is dus makliker vir 'n leerder om bepaalde inligting waar te neem en te onthou binne 'n bevorderlike leeromgewing wat aan sy voorkeure voldoen.

**TABEL 3.1: DUNN SE LEERSTYLMODEL**

FAKTORE/STIMULI	ELEMENTE
<i>Omgewing</i>	Klank, lig, temperatuur en klaskamerontwerp.
<i>Emosies</i>	Motivering, volharding, verantwoordelikheid en struktuur van die inhoud.
<i>Sosiaal</i>	Self, in pare, in 'n span, met portuur, met volwassenes en kombinasies van die bogenoemde.
<i>Fisies</i>	Perseptueel, voedingsinname, tyd van die dag/nag en mobiliteit.
<i>Psigologies</i>	Analities/globaal, serebrale voorkeur, reflektief/impulsief.

In hierdie verband is Hunt (1979:27) van mening dat:

*'...the educational conditions under which a student is most likely to learn.'*

Hunt (1979:27) beklemtoon ook:

*'...how much structure the student needs in order to learn best.'*

Aansluitend kan die begrip leerstyl volgens Pask (in Slabbert 1988:26) soos volg saamgevat word:

- *leerstyl is aan die persoon (individu) gebonde*
- *leerstyl verteenwoordig die vooropgestelde voorkeure van 'n individu van hoe hy graag leer (dit wil sê nog voordat 'n leertaak aan hom bekend is)*
- *leerstyl is indirek veranderbaar of beïnvloedbaar omdat dit nie as 'n vaste gegewenheid gegee is nie, maar ontwikkel*
- *leerstyl kan eers in refleksie na die afhandeling van 'n leertaak vasgestel word omdat die patroon van voorkeure eers dan sigbaar is. In die afwesigheid van 'n leertaak kan leerstyl deur bekendmaking van voorkeure deur die individu vasgestel word.'*

### **3.4.2 DIE BEGRIP LERBENADERING**

Die term leerbenadering dui op die verhouding tussen die leerder en sy omringende omgewing. Leerbenadering is egter kompleks as die tradisionele sienswyse van die prosessering van informasie (Cano-Garcia & Justica-Justica 1994:241).

Hoewel daar verskillende definisies vir die begrip leerbenadering in die literatuur is, kan hierdie begrip die beste gekonseptualiseer word binne Biggs se leermodel (Biggs & Telfer 1987:150-161).

Binne hierdie model kan enige tipiese leersituasie in drie fases onderverdeel word:

- Die *aanloofase* tot leer inkorporeer die leerder se persoonlike faktore, wat die persoonlike karakter van die leerder omskryf en die situasionele faktore wat dui op die besondere situasie en omstandighede van die leerder.

Biggs en Telfer (1987:150-151) onderskei die volgende persoonlike faktore:

- leerstyl
- vermoëns
- voorkennis en ervaringe
- sosio-ekonomiese agtergrond
- die leerder se begrip van leer en
- lokus van kontrole, waar die *situasie faktore* die volgende aspekte insluit:
  - leertaak
  - onderrigmetode
  - aard en struktuur van die vak
  - beskikbare tyd om 'n leertaak te voltooi
  - evalueermetode
  - kursusstruktuur en
  - skool.
- Die *tweede fase is die prosesfase* wat die leerproseskompleks behels. Die leertaakkompleks bestaan op sy beurt uit 'n motief (*doel*) en verbandhoudende kongruente leerstrategie (*leerhandeling*) wat die leerder se leerbenadering veronderstel. Binne hierdie model word daar onderskeid getref tussen 'n oppervlak-, diepte- en prestasiebenadering tot leer, elk met 'n bepaalde motief en strategie tot leer (Basson 1993:62).



**TABEL 3.2: DIE VERBAND TUSSEN LEERBENADERING, -MOTIEF EN -STRATEGIE**  
 (Saamgevat uit Basson 1993:62; Biggs & Telfer 1987:150-161; Cano-Garcia & Justica-Justica 1994:240-245; Drummond 1993:125; Hattingh 1988:7-8 en Oosthuizen, 1988:52-54).

LEERBENADERING	LEERMOTIEF (Doel)	LEERSTRATEGIE (Leerhandelinge)
<i>Oppervlakbenadering</i>	Ekstrinsiek gemotiveerd. (ouers, onderwyser ens.) Dikwels ook die vrees vir mislukking wat leerders motiveer. Hoofdoel is om 'n kwalifikasie met die minste moontlike inspanning te bekom, slegs met die doel om te slaag en met ooreenstemmende faalangs.	Fokus op detail in plaas van die geheel. Sien min onderlinge verbande tussen die met bestaande kennis of ander leeropdragte raak. Bemeester die leerstof deur te memoriseer en reproduseer, sonder die nodige insig. Fokus op die tydsaspek en nie die dieper betekenis van die taak nie.
<i>Dieptebenadering</i>	Intrinsiek gemotiveerd. Doel is die verwerping van insig en die aktualisering van eie belangstellings.	Soeke na die onderliggende betekenis en samehange, toepassings van reëls en beginsels tydens 'n doelgerigte waarneming en denke, ten einde die inhoud te verstaan, te gebruik en tot betekenis te laat kom.
<i>Prestasiebenadering</i>	Ekstrinsiek gemotiveerd (hoop op sukses). Prestasiegerig (egosentries). Om eie uitmuntendheid te bevestig deur die hoogste punte moontlik te behaal, ongeag hul belangstelling.	Beskikbare tyd so te orden dat die tyd wat aan 'n taak bestee word optimaal gebruik word.

- Die *produksfase* dui op die uiteindelijke leerresultate, dus die prestasie uitkomst van die voorafgaande leerproses wat deur die volgende aspekte bepaal word:
  - eksamens
  - strukturele kompleksiteit van die leertaak
  - retensievermoë en
  - uiteindelijke bevrediging

Evaluering van nuwe konstruk (Biggs & Telfer 1987:151-152).

Hieruit blyk dit duidelik dat daar vir elke leerbenadering 'n analoë kognitiewe leerstrategie en leermotief is.

Volgens Cano-Garcia en Justica-Justica (1994:242) bestaan alle leerprosesse uit twee hoofkomponente van leer, naamlik die kognitiewe komponent en die motiveercomponent. Die leerstrategie (*kognitiewe komponent*) en leermotief (*motivering*) sal vervolgens verdere aandag geniet.

### 3.4.2.1 Die begrip leerstrategie

Soos reeds in die voorafgaande paragraaf genoem, blyk dit duidelik dat die leerder se kognitiewe leerstrategie vanuit die leerbenadering voortvloei.

'n Leerstrategie kan breedweg gedefinieer word as 'n *doelbewuste beplande reeks handeling wat deur 'n leerder uitgevoer word vir die fasilitering van die verwerwing, bewaring, herwinning en gebruik van informasie* (Dreyer & Van der Walt 1992:372; Rigney 1978:165-205; Dansereau 1985:209-240; Oxford & Nyikos 1989:291 en Oxford & Crookall 1989:404).

Aansluitend hierby is Hattingh (1988:13) van mening dat 'n leerstrategie dui op die wyse waarop 'n leerder te werk gaan om bepaalde inhoud te bemeester.

Volgens Oxford (1990:8) is die bestaande definisies van leerstrategieë egter te eng om die omvangrykheid van die begrip te omskryf en formuleer hy die volgende uitbreidende definisie:

*'... specific actions taken by the learner to make learning easier, faster, more enjoyable, more self-directed, more effective, and more transferable to new situations...'*

In die literatuur word daar verwys na leerstrategieë as leertaktieke, tegnieke, gedraginge, aksies, leermetodes, basiese-, probleemoplos- en leervaardighede, asook moontlike

bewustheidsplanne en werkoperasies. Hierdie meervoudige benoeminge toon op die misleidend aard van die term (Dreyer & Van der Walt 1992:372).

Oxford en Crookall (1989:404) is egter van mening dat ongeag die feit dat hulle strategieë genoem word:

*'... strategies can make learning more efficient and effective...'*

Volgens Bender (1994:273) word 'n leerstrategie geken aan die volgende karakteristieke:

- dit is doelgerig en intensioneel om die proses van inligtingverwerking te beïnvloed
- dit bestaan uit 'n reeks geïntegreerde geselekteerde handelinge.

Soos reeds in paragraaf 3.4.2 bespreek, het elke leerder 'n bepaalde leerbenadering met 'n kongruente leerstrategie.

Moontlike kognitiewe leerstrategieë in die natuurwetenskappe sal kortliks bespreek word:

#### **a. Meganiese leerstrategie**

'n Meganiese leerstrategie het die reproduksie van feitelike informasie as uitkoms. 'n Leerder wat reproduktief te werk gaan memoriseer nuwe informasie soos feite, name, data, formules en definisies, sonder om onderlinge samehange en samehange met sy/haar bestaande voorkennis uit te wys. Die leerders konsentreer dus op die detail, sonder werklike insig. Indien standpunte wat verskil of ooreenkom, gestel word, probeer hy/sy om die standpunte as sodanig te onthou (Oosthuizen 1988:52-53).

Novak en Gowin (1984:167) beklemtoon die volgende aspekte met betrekking tot reproduksie van informasie:

- *arbitrary, verbatim, non-substantive incorporation of new knowledge into cognitive structure*
- *no effort to integrate new knowledge with existing concepts in cognitive structure*
- *learning not related to experience with events or objects*
- *no affective commitment to relate new knowledge to prior learning...*

Entwistle en Ramsden (1983:137) beweer dat:

*'Defining the task as separate or its parts as discrete. Indicate intention or tendency to treat the task as an isolated phenomenon: confront the material as separate from other ideas and materials, or from the general purpose of the task to which it relates; focus on the elements of the task rather than the whole.'*

**b. Betekenisvolle leerstrategie**

Hierdie leerstrategie verteenwoordig 'n leerder wat hom/haar rig op beginsels, samehange, ooreenkomste, verskille, ensovoorts en interpreteer dit om tot verstaan te kom (Oosthuizen 1988:52).

Die leerder integreer dus nuwe inhoud met bestaande relevante inhoude en ervaringe deurdat hul self na probleemoplossings soek en nuwe konsepte konstrueer wat toepasbaar is binne nuwe en alledaagse situasies.

Novak en Gowin (1984:167) omskryf die betekenisvolle leerstrategie soos volg:

- *non-arbitrary, non-verbatim, substantive incorporation of new knowledge into cognitive structure*

- *deliberate effort to link new knowledge with higher-order, more inclusive concepts in cognitive structure*
  - *learning related to experience with events or objects*
  - *affective commitment to relate new knowledge to prior learning.'*
- c. **Strategiese leerstrategie**

Volgens Entwistle en Ramsden (1983:201) dui die strategiese leerstrategie op:

*'Detail or meaning as perceived to be required by the teacher.'*

Aansluitend by die voorafgaande definisie van Entwistle en Ramsden is Oosthuizen (1988:53) van mening dat hierdie leerstrategie dui op enige leerstrategie wat geskik is vir die taakvereistes en evalueringskriteria.

Hierdie leerstrategie veronderstel dus 'n werkswyse wat die onderwyser voorskryf. Die leerder fokus op die essensies wat die onderwyser uitwys as belangrik. Die uitkoms van hierdie leerstrategie is hoë punte, met of sonder die nodige insig.

#### 3.4.2.2 Die begrip leermotief

*'The goal of the school and of the teacher is to organize and manipulate the physical and social environment so that the most students want to learn, are confident that they can learn what the teacher desires, and believe that what they learn is worthwhile for them.'*

Klausmeier en Goodwin (in Fraser *et al.* 1990:56).

'n Leerling is nie bloot net kognitief betrokke by die leer van vakinhoud nie. Affektiewe komponente, onder andere die leermotief, lewer ook 'n bydrae tot die uiteindelijke leeruitkomst (Bester 1988:165). Soos reeds bespreek in paragraaf 3.4.2 is die leerder se leermotief en kognitiewe leerstrategie verteenwoordigend van die leerbenadering.

Geer (1993:127) beweer egter dat:

*... motiveer en leerstrategieë in die natuur- en skeikunde gaan hand aan hand en is beslis medebepalend vir mekaar. Indien 'n leerling goeie leerstrategie in natuur- en skeikunde bemeester het en dit toepas op nuwe inligting, word duidelik sukses behaal en die leerling beskou homself as in beheer van homself en sy omgewing (natuur- en skeikunde).*

Die leermotief dui op die leerder se motivering, dus die doel, houding en intensie waarmee 'n leertaak aangepak word.

Die woord motivering is afgelei van die Latyn *e* (uit) en *movére* (om te beweeg) (Geldenhuis 1975:13). Motivering dui op die

*'...dryf- of stukrag wat ten grondslag lê aan menslike beweging, gedrag of handeling.'*

(Venter 1989:752).

Mensegedrag kan gemotiveer word deur een van die volgende drie faktore (of kombinasies daarvan) soos uitgewys deur Venter (1989:752):

- 'n omgewingsfaktor wat op 'n persoon inwerk en hom verplig om te reageer
- interne behoefte, wens, instink, belangstelling of emosie wat lei tot 'n aksie
- die doel of mikpunt waarna gestreef word — dus die verwerwing van iets positiefs of die ontwyking van iets negatiefs.

Fraser *et al.* (1990:56-57) sien motivering as 'n bepaalde geestes of interne toestand van die mens. Die aandrywingskrag wat die intensiteit van 'n leerder se betrokkenheid by die leeraktiwiteit mobiliseer en rig. As didaktiese beginsel wys motivering op 'n leerder se wilshandeling wat voorwaardelik is vir effektiewe onderrig en leer, dus bepaal die leerder se persoonlike toewyding die bemeestering van nuwe leerinhoud.

Volgens Gottfried (1990:526) verteenwoordig motivering

*'...an inherent part of the learning process.'*

So beklemtoon Krüger en Müller (1989:188) dat indien 'n leerling nie vir 'n bepaalde leertaak gemotiveerd is nie, leer moeilik sal plaasvind.

Oxford en Nyikos (1989:296) is van mening dat:

*'Motivation is not just an internal, private phenomenon generated by the individual student.'*

In die literatuur is treffende voorbeelde hoe verskillende faktore motivering dalk kan beïnvloed. So kan die leerder se motivering geaffekteer word deur eksterne veranderlikes soos die onderwyser, evalueermetodes, portuurinteraksie, algemene taakvereistes en die omgewing (Oxford & Nyikos 1989:296).

Vir die doel van hierdie navorsing val die soeklig op leermotivering. Sowel ekstrinsieke as intrinsieke motivering speel 'n rol om leerders tot aktiewe deelname aan te spoor.

#### **a. Ekstrinsieke motivering**

Ekstrinsieke motivering word deur Ryan, Connell en Grolnick (1992:170) gedefinieer as:

*'...pertains to activity that is more directly instrumental and adaptational, based on people's needs to respond to socially prescribed demands, limits and patterns of behaviour.'*

Ekstrinsieke motivering word verkry deur 'n stimuli van buite die inhoud en buite die psigiese lewe van die leerder self. Verskeie aansporingsmiddele, goeie simbole, sertifikate, diplomas, eervolle vermelding en beloning is tipe voorbeelde van ekstrinsieke motiveerstimuli wat leerders tot beter prestasie motiveer (Geer 1993:18; Fraser *et al.* 1990:57; Krüger & Müller 1989:188; Spaulding 1992:8 en Stuart *et al.* 1985:30).

Enkele voorbeelde van ekstrinsieke leermotivering:

i. Negatiewe sanksionering

Binne hierdie kategorie ressorteer negatiewe optrede binne die didaktiese situasie met die hoop dat 'n positiewe reaksie hierdeur bewerkstellig sal kan word. Onderwysers en ouers wat leerlinge beledig, afkraak en kritiseer bereik juis die teenoorgestelde as wat beoog word. Negatiewe sanksionering ontmoedig die leerders, terwyl die gesonde kritiek die nodige positiewe uitkomst sal hê.

Die dryfkrag hou egter nie verband met die leerders se inherente lus om te leer nie, maar met die houdings en verwagtings van ander persone (Geer 1993:18). Daar is geen sprake van die begeerte by leerders om self die inhoud te beheers nie, dit ontbreek geheel en al. Hierdie tipe motivering is dus onsuksesvol, omdat dit die leerling se selfbeeld skend, deurdat hy dikwels te na gekom word en dit nie verband hou met inhoud en inhoudstrukture nie. Negatiewe sanksionering moet afgekeur word, vanweë die ekstrinsieke druk waaronder die leerders geplaas word.

Beloning as motivering word ook afgekeur. Die leerling moet leer om te handel volgens die norm en nie volgens die uiteindelijke doel nie. 'n Leerder wat omgekoop word dien dus as uiterlike beloning. Sodra die beloning terug gehou word, kwyn die motivering vir die bepaalde leertaak (Short & Weisseberg-Benshell 1989:47). Die leerder word hier dus geleer om homself vir 'n ander doel as die werklike onderwysdoel in te span (Krüger & Müller, 1989:189).



ii. Affiliatiewe motivering

Leerdere leer nie om die werklike onderwysdoel nie, maar is afhanklik van die erkenning en goedkeuring van die onderwyser of ouer (Spaulding 1992:6).

In hierdie verband is Potgieter en Steyn (1986:28) meen:

*'Die meeste mense wil aan iets "behoort". Die affiliasiebehoefte van die mens kan as sterk motivering dien om volgehoue deelname te verseker.'*

Hierdie motivering is nie taakgerig nie, maar wel persoonsgerig. So 'n voorbeeld is waar 'n hoërskoolleerling 'n bepaalde vak kies volgens die onderwyser wat die betrokke vak aanbied. Hierdie tipe leermotivering lei nie tot die selfstandige uitvoer van leertake nie. Die motiveerstimulus is nog nie intrinsiek en gerig op die vreugde van inhoudverowering nie (Short & Weisseberg-Benshell 1989:46 en Krüger & Müller, 1989:189).

iii. Statusmotivering

Sommige leerdere word sterk gemotiveer deur uitdagings wat aan status verbonde is. Goeie punte en sukses versterk hul ego. So word sommige studierigtings aangepak met die uitkoms van 'n hoë salaris en sosiale status. Die motivering lê hier nie in die bemeestering van die vakinhoud nie, maar in die eer en die status wat die bemeestering van die inhoud sal meebring (Krüger & Müller 1989:190 en Spaulding 1992:5).

iv. Prestasie motivering

Prestasie motivering word omskryf deur Cotino (1977:72) as:

*'...desires to reach an achievement goal.'*

Potgieter en Steyn (1986:33) sê:

*'Prestasie motivering het betrekking op 'n spesifieke aspek van motivering, naamlik die verklaring van gedrag binne 'n prestasiesituasie.'*

Die leerder word gemotiveer deur die wil om te presteer, aangesien die leerder bewus is dat sy pogings in een of ander vorm geëvalueer sal word (Bender, 1994:274; Potgieter & Steyn 1986:33 en Spaulding 1992:5).

Verskillende konnotasies word aan prestasieмотivering geheg. Kognitiewe dryfvere, affiliasieмотivering en statusмотivering word deur Krüger en Müller (1989:190) beskou as 'n onderafdeling van prestasieмотivering.

#### **b. Intrinsieke motivering**

Intrinsieke motivering word deur Ryan *et al.* (1992:170) soos volg omskryf:

*'...innate, rather than derivative, propensity to explore and master one's internal and external world. It is manifested as curiosity and interest, which motivate task engagement even in the absence of outside reinforcement or support...'*

Stuart *et al.* (1985:30) is van mening dat intrinsieke motivering inherent is aan die leersituasie. Die leerling word direk aangespreek deur die leerinhoud en alles wat by die leersituasie hoort, sodat hy spontane belangstelling toon om sy kennis te verbreed. Binne hierdie situasie is daar egter nie sprake van ekstrasiekie motivering (Spaulding 1992:4).

Intrinsieke motivering lê die grondslag van sintoekenning aan die wêreld waarmee die leerling in aanraking kom.

Volgens White (1986:37) dui intrinsieke motivering op die:

*'...innerlike begeerte om aan te gaan met die taak waarmee hy besig is.'*

Die leerder het die wil om te verstaan, ter wille van die interessantheid en die inherente betekenis daarvan. Die leerder word bewus van die onvoltooide en ontoereikendheid van sy/haar kennis. Die dryfkrag is intensioneel en sal nie afneem of verdwyn wanneer die stimuli van buite vervaag nie. Voorkeur word verleen aan inhoudgerigte motivering

vanweë die blywende aard daarvan as belangstellingsoriëntering deur die leerder. Blywende belangstelling in, en bestudering van die leerinhoud moet nagestreef word (Bender 1994:274 en Geer 1993:18).

Vir leerlinge differensieer die intrinsieke motivering volgens die bepaalde skoolvak. Intrinsieke motivering hou ook verband met skoolsuksesse, minder akademiese vrees en gunstige persepsies van hul eie akademiese vaardighede (Gottfried 1990:525).

White (1986:37) fokus op die volgende karakteristieke van die intrinsiek gemotiveerde leerder:

- groot mate van konsentrasie op 'n betrokke taak
- die meeste eksterne prikkels word uitgesluit
- 'n neiging om baie tyd en selfs baie energie aan die aktiwiteit te bestee
- toon min onmiddellike tekens van moegheid of uitputting
- toon 'n sterk gevoel van bevrediging of teleurstelling met die resultaat van die taak.

Die teoretisering van kognitiewe leer- en motiveerstrategieë is uiteindelik gerig om die praktiese gebruik daarvan tot sy optimum uit te bou. Hierdie paragraaf vorm die grondslag vir die bespreking van verdere aangeleenthede rakende kognitiewe leer en motivering in die res van die navorsing.

Vervolgens sal die LEMOSS-vraelys as diagnostiese meetinstrument, wat kognitiewe leer- en motiveerstrategieë binne die natuurwetenskaplike praktyk meet, kortliks bespreek word. Die LEMOSS-vraelys is ontwikkel deur Geer (1993) omdat daar 'n behoefte was aan 'n diagnostiese instrument binne die natuurwetenskappe om kognitiewe leer- en motiveerstrategieë te bepaal.

### **3.5 DIE LEMOSS-VRAELYS AS DIAGNOSTIESE MEETINSTRUMENT VIR DIE BEPALING VAN KOGNITIEWE LEER- EN MOTIVEERSTRATEGIEË BINNE DIE NATUURWETENSKAPPE**

#### **3.5.1 DIE WAARDE VAN DIAGNOSTIESE MEETINSTRUMENTE BINNE VAKDIDAKTIESE VERBAND**

Die basiese aanname is dat elke leerling in 'n klasgroep bepaalde kognitiewe leer- en motiveerstrategieë het. Onderwysers het die behoefte om deur die gebruik van 'n diagnostiese instrument binne vakverband, 'n duidelike beeld van die spesifieke kognitiewe leer- en motiveerstrategieë van leerlinge in 'n klas te kry.

Diagnostiese meetinstrumente het ten doel om by wyse van 'n sistematies wetenskaplike analise, die aard en omvang van leerlinge se kognitiewe leer- en motiveerstrategieë in vakverband te bepaal. Dit vorm die grondslag vir die beplanning en evaluering van opvoedkundige intervensies vir 'n spesifieke leerling (Barnard & Strauss 1989:228 en Geer 1993:126,151).

As leerlinge hul eie kognitiewe leer- en motiveerstrategieë identifiseer en vergelyk met 'n sekere norm, kan dit hulle instaat stel om hul eie kognitiewe leer- en motiveerstrategieë beter te beplan, uit te voer, te monitor en te evalueer, met die oog op effektiewe leer.

Vir die onderwyser kan so 'n instrument van besondere waarde wees om te differensieer tussen leerlinge se verskillende kognitiewe leer- en motiveerstrategieë. Daar kan dan effektiewer verbetering word vir die onderrig (Geer 1993:122-123 en Hyman & Rosoff 1984:42).

Reeds met die aanvang van 'n nuwe jaar kan onderwysers met behulp van 'n diagnostiese meetinstrument binne vakverband moontlike presteerders en grensgevalle uitwys, op grond van hul spesifieke kognitiewe leer- en motiveerstrategieë, aangesien dit verband hou met hul vakprestasie en intelligensiekoëffisiënttellings, sien paragraaf

5.2 vir die verifikasie van die LEMOSS-vraelys. Dit veronderstel dat leerlingpotensiaal gemaksimaliseer kan word en dat daar 'n kleiner verskil is tussen die leerder se intellektuele potensialiteite en sy punte. Die onderwyser as fasiliteerder kan die leerlinge rig en moontlike voorstelle aan hul voorhou om hulle eie kognitiewe leer- en motiveerstrategieë te beheer en te verbeter.

Vervolgens sal die bestaande LEMOSS-vraelys as diagnostiese meetinstrument, vir die bepaling van kognitiewe leer- en motiveerstrategieë in die natuurwetenskappe, geanaliseer word.

### **3.5.2 KWALITATIEWE ANALISE EN KLASSIFIKASIE VAN DIE LEMOSS-VRAELYS (LEER- EN MOTIVEERSTRATEGIEË IN SKEINAT)**

#### **3.5.2.1 Agtergrond aangaande die ontwikkeling van die diagnostiese instrument**

Hierdie vraelys (Geer 1993) is ontwikkel vir senior sekondêre leerlinge wat in hul eerste taal onderrig ontvang, in die Pretoria-omgewing. Die doel van die diagnostiese instrument is om kognitiewe leer- en motiveerstrategieë in Natuurwetenskap te bepaal.

Vir die doelstellings van die instrument is die doelstellings van die LASSI (*Learning and study strategies inventory*) en OSGH (*Opname van studiehoudings en -gewoontes*) vraelys van die RGN in ag geneem (Geer 1993:131).

Die instrument bestaan uit twee skale, naamlik 'n kognitiewe leer- en 'n motiveerskaal, elk met onderskeie komponente (sien Bylaag A) wat vervat is in die 85 vrae waaruit die vraelys bestaan. Hierdie meetinstrument wys op die kompleksiteit van kognitiewe leer en motivering in Natuurwetenskap. Dit kan as metateoretiese verwysingsraamwerk gebruik word ten einde 'n leerling te evalueer en 'n intervensieprogram te beplan ter verbetering van kognitiewe leer- en motiveerstrategieë in vakverband (Geer 1993:151).

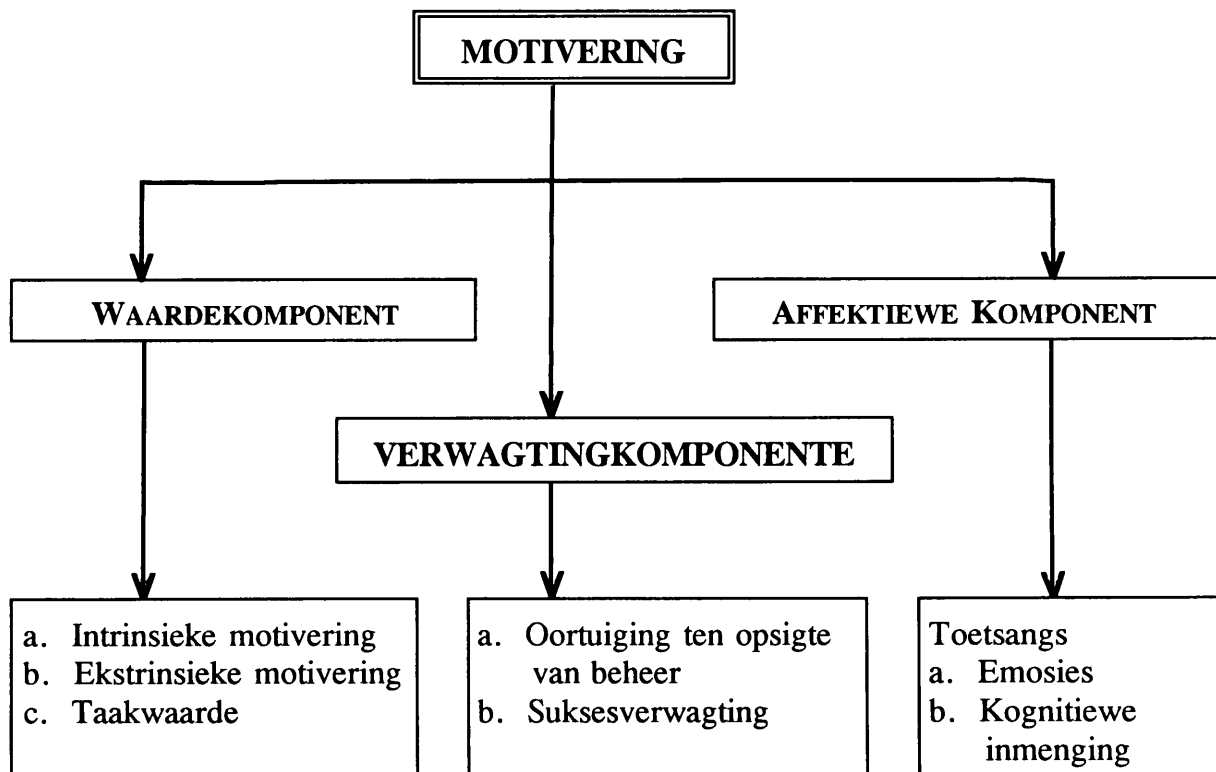
### 3.5.2.2 Vakdidaktiese analise en klassifikasie van die vraelys

Soos reeds genoem in paragraaf 3.5.2.1 bestaan die vraelys uit twee skale, naamlik kognitiewe leer en motivering. Die twee skale word verder onderverdeel in komponente wat bepaalde kognitiewe leer- en motiveerstrategieë meet, soos uitgewys in (Bylaag A).

Motivering word binne die LEMOSS-vraelys in drie hoofkomponente verdeel met sewe subkomponente, naamlik 'n

- waarde-
- verwagting- en
- affektiewe komponent soos saamgevat in figuur 3.2 (Geer 1993:128).

**FIGUUR 3.2: MOTIVEERNUANSES IN DIE LEMOSS-VRAELYS**



Die kognitiewe skaal verteenwoordig die volgende nege kognitiewe leerstrategieë soos uitgewys deur Geer (1993:133), naamlik:

- repetering-
- uitbreiding-
- organisasie-
- begripsvorming-
- kritiese denke-
- metakognitiewe-
- verstaan-
- samevatting- en
- leesstrategieë.

Die finale meetinstrument is uiteindelik saamgestel uit 85 vrae (Bylaag B) waar elke vraag 'n bepaalde kognitiewe leer en/of motiveringstrategieë meet (Geer 1993:202-205). Bylaag C vervat die verskillende komponente, die beskrywing van die komponente, sowel as die ooreenstemmende vrae soos uiteengesit in Geer (1993:210:218).

Hierdie navorsing beoog om die LEMOSS-vraelys verder wetenskaplik te verifieer en te standaardiseer met behulp van die sekondêre empiriese data van 984 leerlinge. Dit behels die kwantitatiewe analisering deur die toepassing van 'n faktor- en itemontleding (hoofstuk 4). Daarna sal die gestandaardiseerde vraelys ook met 30 leerlinge kwalitatief geverifieer word (hoofstuk 5).

### **3.6 SINTESE**

In hierdie hoofstuk is motivering as besondere didaktiese beginsel en deelvoorwaarde vir effektiewe leer bespreek, waarna gefokus is op die deduktiewe identifisering, analisering en klassifisering van kognitiewe leer- en motiveerstrategieë in die natuurwetenskappe, aan die hand van die bestaande diagnostiese instrument (LEMOSS-vraelys).

Binne die skoolsituasie het natuurwetenskaponderwysers moontlike toegang tot 'n diagnostiese instrument om leerlinge se kognitiewe leer- en motiveerstrategieë te bepaal en te evalueer. Die bestaande instrument (LEMOSS-vraelys) het praktiese en wetenskaplike beperkinge wat verder deur hierdie navorsing verbeter wil word.

Die kwantitatiewe analise sal aan die hand van statistiese standaardiseerprosedures (hoofstuk 4) geskied. Die navorsingsresultate sal krities geëvalueer en geverifieer word, om onderwysers van die nodige inligting, oor die waarde en beperkinge van die LEMOSS-vraelys vir die identifisering en interpretering van kognitiewe leer- en motiveerstrategie te voorsien. Die doel is om 'n aangepaste en verbeterde LEMOSS (ii) vraelys te ontwikkel.

Die statisties verwerkte resultate sal op 'n georganiseerde wyse in die volgende hoofstuk weergegee en geïnterpreteer word.



# 4

## KWANTITATIEWE ANALISE EN KLASSIFISERING VAN KOGNITIEWE LEER- EN MOTIVEERSTRATEGIEë

### 4.1 INLEIDING

Die ontwikkeling van 'n statisties gestandaardiseerde en geverifieerde weergawe van die oorspronklike LEMOSS-vraelys, vir die identifisering en interpretering van kognitiewe leer- en motiveerstrategieë in die natuurwetenskappe, dien as die fokus van hierdie hoofstuk. Hierdie ontwikkeling is gedoen om 'n diagnostiese instrument te skep wat makliker in die skoolsituasie gebruik kan word en minder tydrowende nasienwerk en interpretering vereis.

Vanweë die komplekse aard en die lang tydsduur verbonde aan die ontwikkeling en standaardisering van diagnostiese kognitiewe leer- en motiveerinstrumente, het wetenskaplikes in die verlede dikwels kortpad gekies om 'n bestaande diagnostiese instrument, *Survey of Study and Attitudes* (SSHA) soos dit in die VSA gestandaardiseer is, direk in Afrikaans te vertaal en die oorspronklike toetsnorme voetstoots te gebruik of alternatiewe "voorlopige norme", gegrond op baie klein, toetsnorme te bepaal.

In reaksie op die toenemende bewustheid van die leemtes verbonde aan die gebruik van nie-gestandaardiseerde toetse soos uiteengesit in paragraaf 1.4 het die OSGH, gestandaardiseerde Afrikaanse toets vir die *Opname van studiegewoontes en -houdings*, asook die LASSI *Learning and study strategies inventory*, tot stand gekom (Geer 1993:124-125).

In hierdie hoofstuk sal die kwantitatiewe analise aan die hand van die statistiese standaardiseerprosedures geskied.

Die kwantitatiewe standaardisering van 'n instrument kan deur Verma en Beard (1981:189) soos volg omskryf word:

*'A test that has been tried out on a representative sample before publication to ensure that there is a standard to which persons taking the test can be compared. Such a test is accompanied by a manual which contains the directions and other conditions of administering, time limits, scoring scheme, normative information, etc.'*

Tuckman (1994:189) is egter van mening dat:

*'...a standardized or norm-referenced test indicate a test for which norms are available, as well as information on reliability and validity.'*

Empiriese data van 984 respondente is betrek vir die standaardiseerdoeleindes en sal die volgende prosedures insluit:

- ondersoek van die konstruk geldigheid van die oorspronklike LEMOSS-vraelys deur 'n faktor- en itemontleding
- opstel van die finale toets
- normbepaling en
- die berekening van die toets se betroubaarheid en geldigheid.

Die verwerkte resultate van die diagnostiese kognitiewe leer- en motiveerstrategievraelys sal op 'n georganiseerde wyse in hierdie hoofstuk weergegee, beskryf en geïnterpreteer word. Vervolgens sal daar ook gereflekteer word oor 'n moontlike intervensieprogram vir die verbetering van minder effektiewe kognitiewe leer- en motiveerstrategieë binne die natuurwetenskappe.

## 4.2 STATISTIESE STANDAARDISEERPROSEDURES

### 4.2.1 FAKTORONTLEDING

Deur 'n faktorontleding word die gemeenskaplikheid tussen veranderlikes (*items*) ondersoek. Dit gaan hier om die ontleding van 'n groot aantal veranderlikes (*items*) ten einde vas te stel watter gemeenskaplike faktore (*velde*) geïdentifiseer kan word (Cohen 1980:290-291; Mulder 1989:111; Nel, Rädell & Loubser 1988:390; Smit 1993:61; Tuckman 1994:199-200 en Verma & Beard 1981:183).

Faktorontleding is gebaseer op korrelasiekoëffisiënte. Hierdie prosedure verskaf 'n empiriese basis vir die meet van interkorrelasies tussen verskillende veranderlikes (*items*). Sodoende word veranderlikes saamgegroepeer in faktore wat hanteerbaarder data vir die analise en interpretering van navorsing impliseer. Hierdie faktore behoort ooreen te stem met die teoretiese konstrunkte wat die vraelys behoort te meet, soos uiteengesit in paragraaf 3.5.2.2 (Ary, Jacobs & Razavieh 1990:399; Kline 1994:28; Mouton & Marais 1991:71; Mulder 1989:113; Slavin 1984:283; Smit 1993:61 en Verma & Beard 1981:183).

Volgens Mulder (1989:112) kan die prosedure vir faktorontleding soos volg uiteengesit word:

- i. seleksie van die veranderlikes (*items*) wat by die faktorontleding betrek moet word
- ii. die opstelling van 'n korrelasiematriks vir die reeks veranderlikes (*items*) met behulp van 'n rekenaarprogram vir faktorontleding (Ary *et al.* 1990:400 en Smit 1993:63)
- iii. die uitvoering van 'n faktorontleding op die korrelasiematriks waar 'n eigenwaarde vir elke moontlike faktor (*veld*) bereken word

- v. rotasie van die asse om meer betroubare eigenwaardes te verkry (Ary *et al.* 1990:400 en Mulder 1989:34)
- v. seleksie van die korrekte getal gemeenskaplike faktore (*velde*) deur Cattell se *Scree*-toets. Die *Scree* is 'n grafiese voorstelling van die verskillende eigenwaardes. Waar die gradiënt van die grafiek van helling verander word die lesing op die X-as afgelees wat verteenwoordigend is vir die geskikte getal faktore wat vir die bepaalde faktorontleding geselekteer moet word (Kline 1994:74)
- vi. 'n rekenaarprogram vir faktorontleding bereken die faktorloadings vir elke veranderlike (*item*) op elke faktor (*veld*) en groepeer veranderlikes (*items*) met die hoogste interkorrelasies (*faktorloadings*) saam wat afgevoer word op 'n drukker
- vii. die taak van die navorser is om data wat deur 'n rekenaarprogram verwerk is te interpreteer en die onderskeie faktore te benaam (Ary *et al.* 1990:400)

Die SAS-pakket (*rekenaarprogram vir faktorontleding*) is gebruik om stappe ii. tot vi. deur te voer. In hierdie betrokke navorsing is daar sprake van 85 veranderlikes soos dit in die oorspronklike LEMOSS-vraelys geformuleer is (paragrafe 2.3.3.1 c. en 3.5.2.2 (Bylaag B)), wat 16 teoretiese faktore (*konstrukte*) betrek, sewe motiveer- en nege kognitiewe leerkonstrukte, soos uiteengesit in paragraaf 3.5.2.2. Die getal faktore waarin die items geherklassifiseer kan word is bepaal deur Cattell se *Scree*-toets en het vir hierdie navorsing onderskeidelik 18, nege, ses en vier faktore (*velde*) opgelewer. Die betekenisvolle eigenwaardes is  $> 1$ . Die eerste 20 eigenwaardes van hierdie navorsing word vervolgens in tabel 4.1 weergegee.

**Tabel 4.1: EIGENWAARDES VAN DIE EERSTE 20 FAKTORE VAN DIE OORSPRONKLIKE LEMOSS-VRAELYS**

<b>FAKTOR</b>	<b>EIGENWAARDE</b>
1	13.9981
2	6.2716
3	3.7876
4	3.0309
5	1.9781
6	1.6785
7	1.5338
8	1.3569
9	1.3329
10	1.2813
11	1.2391
12	1.1524
13	1.1234
14	1.1059
15	1.0686
16	1.0581
17	1.0375
18	1.0084
19	0.9894
20	0.9753

Uit tabel 4.1 blyk dit dat die eerste 18 faktore as betekenisvol beskou kan word, aangesien hierdie eigenwaardes groter is as een.

Daar is besluit dat die agtienfaktorontleding relevant is vir hierdie navorsing, aangesien 18 faktore die naaste aan die oorspronklike 16 faktore (teoretiese konstrukte) is soos uiteengesit in paragraaf 3.5.2.2 'n Tabel is saamgestel wat die volgende inhoud bevat

om die benaming en interpretering van die agtien faktore te vergemaklik, soos uitgewys in stap vii, naamlik:

- elke item in 'n bepaalde faktor word genommer volgens die vraagnommer wat daaraan toegeken is in die oorspronklike LEMOSS-vraelys (Sien Bylaag B)
- die items se faktorlading word aangedui, wat verkry is deur die prosedure in stap vi. Die items is binne die faktore rangskik in dalende volgorde volgens die bepaalde faktorlading wat daaraan toegeken is. Faktorladings moet verkieslik groter of baie naby aan 0.3 wees om as betekenisvol gereken te word (Cohen 1980:291)
- 'n item wat meer as een faktor meet, word geïdentifiseer met 'n " \* " en die meervoudige faktore waar dit voorkom word aangedui met die letter " F " en die nommer van die spesifieke faktor
- die vrae soos wat dit in die oorspronklike LEMOSS-vraelys geformuleer is word weergegee, om die benaming van die bepaalde faktor te vergemaklik
- die oorspronklike LEMOSS-klassifikasie op semantiese vlak, aangesien daar tydens hierdie navorsing gepoog is om die bestaande kategorieë en proporsies van die oorspronklike vraelys te behou (sien Bylae A en C).

Sien Bylaag D vir die tabellering van die agtienfaktorontleding.

Uit die statistiese verwerking van die agtienfaktorontleding is die items wat met 'n "\*" gemerk is geëlimineer op grond daarvan dat hierdie items by meer as een faktor gekategoriseer is. Dit impliseer dat hierdie swak items is wat nie werklik 'n spesifieke faktor meet nie (sien Bylaag D). Hierdie items se faktorladings was by al die faktore laer as 0.3.

Items 14, 18 en 53 is geëlimineer omdat hul faktorladings laer as 0.3 op al 18 faktore was.

Die oorblywende items vanuit die oorspronklike items van die LEMOSS-vraelys wat in die agtienfaktorontleding as betekenisvol beskou kan word, kan soos volg getabelleer word.

**TABEL 4.2: OORBLYWENDE ITEMS VAN DIE AGTIENFAKTORONTLEDING NADAT ALLE SWAK KORRELERENDE ITEMS UITGESKAKEL IS**

FAKTOR	VRAAGNOMMER													
1	1	7	8	26	31	32	44	49	50	51	54	59	75	76
2	9	10	16	23	29	35	47	52	56	66	82	84		
3	55	67	78	83										
4	41	43	80	81										
5	11	13	27	37	73									
6	20	25	62	70										
7	42	60	63	71										
8	33	40												
9	85													
10	2													
11	28													
12	45													
13	77	79												
14	68													
15	15													
16	5	61												
17														
18														

Ary *et al.* (1990:400) beweer dat 'n faktor slegs as 'n geldige veld gereken kan word as daar 'n minimum van vier items per faktor is. Volgens tabel 4.2 kan die afleiding

gemaak word dat faktore agt tot 18 te min items het om as faktor staande te bly. Daar is slegs sprake van sewe redelike sterk of beduidende faktore.

'n Faktorontleding is weer uitgevoer op al die items met net sewe faktore wat in tabel 4.2 vervat is. Sien Bylaag E vir die faktorontleding met sewe faktore.

Uit die statistiese verwerking van die sewefaktorontleding is die items in tabel 4.3 geëlimineer op grond daarvan dat hierdie items gelaai het op faktore waar hulle nie teoreties hoort nie.

**TABEL 4.3: ITEMS WAT IN DIE SEWEFAKTORONTLEDING GEËLIMINEER IS**

VRAAGNOMMER	FAKTOR WAARIN ITEMS STATISTIES GEKLASSIFISEER IS
1	Faktor 1
7	Faktor 1
15	Faktor 1
26	Faktor 1
28	Faktor 4
51	Faktor 1

Volgens die sewefaktorontleding blyk dit dat die faktore onder twee kategorieë ressorteer, soos in die oorspronklike LEMOSS-vraelys, naamlik kognitiewe leer en motivering. Die faktore is soos volg kwalitatief benoem, soos uiteengesit in tabel 4.4.



**TABEL 4.4: KWALITATIEWE BENOEMING VAN FAKTORE IN DIE SEWEFAKTOR-ONTLEDING**

KATEGORIE	FAKTOR	KWALITATIEWE BENOEMING VAN SUBKATEGORIEë (STRATEGIEë)
KOGNITIEWE LEER	1	Probleemoplos- en antwoordstrategieë
	2	Kritiese denke en begripsvormingstrategieë
	3	Beplanning- en organisasie-strategieë
	4	Monitor- en verstaanstrategieë
MOTIVERING	5	Vakinhoud
	6	Intrinsieke motivering
	7	Ekstrinsieke motivering

Mulder (1989:112) is van mening dat wanneer bepaalde items geëlimineer word, die interkorrelasies tussen die items en faktore verander. Om hierdie rede is 'n volgende faktorontleding met sewe faktore uitgevoer. Sien Bylaag F vir die tweede faktorontleding met sewe faktore.

Hoewel al die faktorladings verander het van die eerste sewefaktorontleding af na die tweede sewefaktorontleding, is al die items behalwe veranderlike nommer 18 (vraag 11) kwalitatief onder dieselfde faktore gekategoriseer. Hierdie item is oorspronklik gekategoriseer onder faktor 2 terwyl dit in die tweede faktorontleding onder faktor 4 ressorteer.

Met die oog op 'n statistiese itemontleding is 'n derde faktorontleding met sewe faktore op die finale stel items uitgevoer. Sien Bylaag G vir die derde sewefaktorontleding waarop die uiteindelijke itemontleding uitgevoer is.

#### 4.2.2 ITEMONTLEDING

'n Itemontleding is aanvullend tot die faktorontleding in paragraaf 4.2.1, met die oog op die uiteindelijke konstrugeldigheid van die instrument, soos uitgewys in paragraaf 4.1.

Die primêre doel van itemontleding is om vas te stel wat elke item se bydrae tot die toets is. Die diskriminasiewaardes van die toetsitems word bereken vir die evaluering van hoe goed die onderskeie items diskrimineer. Die diskriminasiewaarde is 'n korrelasiewaarde wat elke item afsonderlik vergelyk met 'n bepaalde kriterium, wat in die meeste gevalle 'n interne kriterium, oftewel die totaal van die toets, is. Vir toetse waarvan die itempunte kontinu is, soos in hierdie navorsing, moet die puntbiseriaal-korrelasiekoëffisiënt ( $r^{pb}$ ) wat die diskriminasiewaarde is, vir elke item bereken word. Waar  $r^{pb}$  groter is as 0.2 - 0.3 dui dit op 'n goeie item. Sodoende word die beste items geselekteer en die swakkeres geëlimineer (Ary *et al.* 1990:236; Kline 1994:127-128; Mulder 1989:194-197; Tuckman 1994:194 en Verma & Beard 1981:184).

#### 4.2.2.1 **Itemontleding van die kognitiewe leer- en motiveerstrategievraelys in die natuurwetenskappe**

Hoewel die itemontleding hoofsaaklik statisties uitgevoer is, dien die statistiese berekeninge slegs as 'n riglyn vir die kwalitatiewe analise van die vraelys en kan dit nie die subjektiewe vakwetenskaplike oordeel van die vakkundige vervang nie. Wanneer 'n item se in- of uitsluiting op logiese gronde geregverdig kan word behoort die vakwetenskaplike oordeel deurslaggewend te wees, al toon die statistiese resultate die teenoorgestelde.

Die inligting wat vanuit die itemontleding verkry is, sluit die volgende in:

- die uitskakeling van items op grond van lae diskriminasiewaarde van die items. Volgens Ary *et al.* (1990:236) moet elke item ten minste met 0.25 diskrimineer tussen die ander items. Swak items wat die lengte van die toets onnodig sou verleng en sodoende tot vermoeidheid of verveeldheid by toetslinge en gevolglike verlaagde toetsgeldigheid kon lei, is volgens hulle diskriminasie-indekse uitgeskakel
- bepaling van die getal of die persentasie van respondente wat 'n bepaalde antwoord gekies het

- die item se rekenkundige gemiddelde is bereken en op grond daarvan kan die variansie bepaal word. Die standaardafwyking wat die vierkantswortel van die variansie is, kan as verspreidingsmaatstaf vir elke item gebruik word (Ary *et al.* 1990:236)
- die betroubaarheidskoëffisiënt ( $r_{xx}$ ) van elke faktor (*veld*)

'n Itemontleding is gedoen op die 52 items in die sewe faktore soos gevind met die finale faktorontleding. Die items binne die sewe faktore se korrelasiekoëffisiënte ( $r^{pb}$ ) is almal hoër as 0.5, wat daarop dui dat die items sterk diskrimineer tussen die verskillende faktore. Geen items is dus geëlimineer deur die itemontleding nie (Ary *et al.* 1990:236; Kline 1994:127-128 en Mulder 1989:194-197).

Sien Bylaag G vir die finale sewefaktorontleding waarop die itemontleding van die kognitiewe leer- en motiveerstrategie vraelys binne die natuurwetenskappe uitgevoer is.

#### **4.2.3 OPSTEL VAN DIE FINALE TOETS**

Nadat die itemontleding en -seleksie toegepas is, bestaan die finale vraelys nou uit die 52 gekeurde items. Sien Bylaag H vir die LEMOSS (ii) vraelys.

'n Goeie meetinstrument moet antwoord op die kriteria van betroubaarheid en geldigheid (Ary *et al.* 1990:265). Die belangriker datavrae met betrekking tot die konstantheid van die toetspunt, watter vermoë die toets meet, watter afleidings op grond van die toets gemaak kan word en die wyse waarop die toetspunte geïnterpreteer kan word, kan slegs deur verdere analise gemaak word. Ten einde antwoorde op hierdie vrae te verskaf, is volledige statistiese ontledings gedoen.

#### **4.2.4 DIE BEPALING VAN NORME**

Toetsrouppunte het sigself min, indien enige, betekenis omdat die waarde van die rouppunt bepaal word deur die aantal items uit 'n toets bestaan en resulteer in verskillende hoogste

moontlike puntetellings by verskillende toetse. Die enigste manier waarop 'n toetsling se roupunte op 'n gestandaardiseerde toets geëvalueer kan word is deur dit te vergelyk met die punte verkry van 'n normgroep af. Hierdeur word 'n aanduiding verkry van die individu se relatiewe prestasie in vergelyking met die van ander individue van dieselfde populasie. Normbepaling berus op die veronderstelling dat al die proefpersone al die toetsitems beantwoord het (Mulder 1989:203; Tuckman 1994:126,189 en Verma & Beard 1981:187).

Normbepaling kan dus beskou word as 'n standaardiseer- of ykproses om 'n algemeen aanvaarbare standaard te verkry waarteen 'n toetsling se roupunt geëvalueer kan word. Dit is gevolglik nodig om te bepaal op watter wyse die toetspunt in die normpopulasie verdeel word (Mulder 1989:203 en Tuckman 1994:189-193).

Vir die doel van hierdie navorsing behels normbepaling die berekening van rekenkundige gemiddeldes en standaardafwykings van die normpopulasie.

Die rekenkundige gemiddelde ( $\bar{X}$ ) is die beste enkele maatstaf om die sentrale waarde van 'n punteverspreiding aan te dui, terwyl die standaardafwyking (S) die verspreidingswaarde of afwyking van die rekenkundige gemiddelde af beskryf (Mulder 1989:18-25 en Tuckman 1994:189). Die berekende rekenkundige gemiddeldes en standaardafwykings word in tabel 4.5 weergegee.

**TABEL 4.5: REKENKUNDIGE GEMIDDELDES ( $\bar{X}$ ) EN STANDAARDAFWYKINGS (S) VAN DIE LEMOSS (II) VRAELYS**

KATEGORIE	SUBKATEGORIEë	REKENKUNDIGE GEMIDDELDE ( $\bar{X}$ )	STANDAARDAFWYKING (S)
KOGNITIEF	Probleemoplos- en antwoordstrategieë	33.672	8.042
	Kritiese denke en begripsvormingstrategieë	38.550	9.816
	Beplanning- en organisasie strategieë	19.867	5.453
	Monitor- en verstaanstrategieë	26.056	4.758
MOTIVERING	Vakinhoud	21.718	4.886
	Intrinsieke motivering	16.076	3.141
	Ekstrinsieke motivering	15.675	3.068

#### 4.2.5 DIE BEPALING VAN TOETSBETROUBAARHEID

Geen gestandaardiseerde toets is bruikbaar tensy daar 'n aanduiding van die betroubaarheid is nie.

Betroubaarheid verwys na die mate van konsekwentheid en/of akkuraatheid waarmee 'n meetinstrument 'n spesifieke vermoë meet, met die herhaaldelike toepassing van dieselfde toets by verskillende geleenthede of in verskillende toetse met ekwivalente items. Daar kan nie verwag word om identiese resultate by hertoetsing te kry nie, maar wel 'n sekere mate van ooreenkoms tussen die verskillende metings (Ary *et al.* 1990:272; De Wet, Monteith, Steyn & Venter 1981:131-132; Slavin 1984:77; Tuckman 1994:180; Verma & Beard 1981:188 en Wiersma 1985:213).

Fluktuasies in die toetstelling kan toegeskryf word aan 'n meetfout. Die betroubaarheid van die meetinstrument kan dus omskryf word as die gedeelte van die variansie in die waargenome telling wat vry van enige foute is. Hoe groter die meetfout, hoe groter die fluktuasie en hoe laer die betroubaarheid van die toets (De Wet *et al.* 1981:133; Mulder 1989:211 en Tuckman 1994:180).

Indien 'n toets nie konsekwent meet nie kan daar nie vertrou in die resultate gestel word nie. Dit is veral belangrik dat toetse, soos die LEMOSS, wat gebruik word om die kognitiewe leer- en motiveerstrategieë van individuele leerlinge te identifiseer, betroubaar is. Dit is belangrik om in ag te neem dat toetsbetroubaarheid nie op 'n alles-of-niks beginsels berus nie, maar 'n graadverskynsel is. Geen toets is volkome betroubaar nie en die metode waardeur die betroubaarheidsindekse bepaal is, word in die betroubaarheids-koëffisiënt weerspieël, omdat die metodes foutvariansie in 'n mate verskillend definieer.

Aangesien toevallige meetfoute wat die konstantheid van toetsresultate beïnvloed, uit verskeie bronne kan voortspruit, word verskillende tipes betroubaarheidskoëffisiënte bereken, naamlik interne konsekwentheid, stabiliteitsbetroubaarheid en die standaardmeetfout. Die eerste twee hiervan word gewoonlik bepaal deur die gebruik van korrelasiemetodes en in terme van koëffisiënte aangeteken (Ary *et al.* 1990:273; Mulder 1989:210; Tuckman 1984:180-181 en Wiersma 1985:123).

#### 4.2.5.1 Interne konsekwentheid

Interne konsekwentheidsprosedures word gebruik om te bepaal of al die items in 'n bepaalde subkategorie dieselfde strategie meet, hetsy kognitiewe leer of motivering (Ary *et al.* 1990:275; Slavin 1984:78 en Tuckman 1994:180).

In hierdie navorsing word daar gebruik gemaak van die Chronbach-alpha grootheid ( $r_{xx}$ ) om die interne konsekwentheid van die instrument te bepaal.

Omdat gestandaardiseerde toetse dikwels gekritiseer word ten opsigte van die verskaffing van 'n enkele globale betroubaarheidskoëffisiënt (Wiersma 1985:214), word die betroubaarheidskoëffisiënte vir elke subkategorie in tabel 4.6 in paragraaf 4.2.5.3 weergegee.

Ary *et al.* (1990:282) is van mening dat 'n betroubaarheidskoëffisiënt ( $r_{xx}$ ) in die omgewing van 0.3 - 0.5 as betroubaar beskou kan word. Tabel 4.6 dui daarop dat die

betroubaarheidskoëffisiënte van die verskillende subkategorieë hoër as 0.5 is. Die LEMOSS (ii) vraelys kan dus met vertroue, vir die identifisering van kognitiewe leer- en motiveerstrategieë binne die natuurwetenskappe aangewend word.

#### 4.2.5.2 Stabiliteitsbetroubaarheid

Stabiliteitsbetroubaarheid word gewoonlik deur middel van die toets-hertoets bepaal, naamlik deur dieselfde toets twee keer op dieselfde groep leerlinge uit te voer en daarna twee stelle toetspunte te korreleer (Ary *et al.* 1990:274; Mulder 1989:211 en Tuckman 1994:180).

Daar is tans nog geen ondersoek na die LEMOSS (ii) se toets-hertoetsbetroubaarheid gedoen nie. Omdat stabiliteitsbetroubaarheid deur onder andere Mulder (1989:211) as een van die belangrikste tipes toetsbetroubaarheid beskou word, is verdere navorsing oor hierdie aspek van die LEMOSS-vraelys se betroubaarheid noodsaaklik.

#### 4.2.5.3 Standaardmeetfoute

Die standaardmeetfout reflekteer konstantheid van prestasie deurdat dit die mate van afwyking wat aan die meetfout toegeskryf word aandui, oftewel die waarskynlike grense afbaken waarbinne die ware telling van 'n toetsling met 'n waargenome telling verwag kan word. Toetse met hoë betroubaarheid het gewoonlik min fluktuasie van verkreeë toetstellings en dus klein standaardmeetfoute (Ary *et al.* 1990:282 en De Wet 1981:134).

Deur gebruik te maak van die standaardafwykings ( $S$ ) en betroubaarheidskoëffisiënte, wat deur die Chronbach-alpha metode verkry is, is die standaardmeetfout ( $S_e$ ) vir die onderskeie subkategoriegroepe van die LEMOSS-vraelys bereken deur die gebruik van die formule:

$$Se = S\sqrt{1 - r_{xx}}$$

waar  $Se$  dui op die standaardmeetfout;  
 $S$  op die standaardafwyking en  
 $r_{xx}$  op die betroubaarheidskoeffisiënt  
 (Sien paragraaf 4.2.5.1) (Magnusson 1966:79).

Vervolgens word die standaardmeetfout vir die verskillende subkategorieë van die LEMOSS (ii) vraelys soos volg in tabel 4.6 getabelleer:

**TABEL 4.6: TOETSBETROUBAARHEID VAN DIE LEMOSS (II) VRAELYS**

KATEGORIE	SUBKATEGORIEë	CHRONBACH-ALPHA ( $r_{xx}$ )	STANDAARD-MEETFOUT ( $Se$ )
KOGNITIEF	Probleemoplos- en antwoordstrategieë	0.873	2.863
	Kritiese denke- en begripvormingstrategieë	0.851	3.794
	Bepanning- en organisasie-strategieë	0.710	2.937
	Monitor- en verstaanstrategieë	0.701	2.601
MOTIVERING	Vakinhoud	0.737	2.506
	Intrinsieke motivering	0.723	1.652
	Ekstrinsieke motivering	0.571	2.101

De Wet *et al.* (1981:136) beweer dat 'n lae standaardmeetfout ( $Se$ ) en 'n hoë betroubaarheidskoeffisiënt ( $r_{xx}$ ) 'n aanduiding is van 'n betroubare meetinstrument. Aangesien daar geen absolute grade van betroubaarheid ter sprake is nie en die standaardmeetfoute van die verskillende subkategorieë in die LEMOSS (ii) vraelys laag is, versterk dit die uitspraak in paragraaf 4.2.5.1 dat die instrument betroubaar is vir die identifisering van kognitiewe leer- en motiveerstrategieë binne die natuurwetenskappe.



#### 4.2.6 DIE BEPALING VAN TOETSGELDIGHEID

In algemene sin verwys geldigheid na die mate waarin 'n toets daarin slaag om te meet wat dit voorgee om te meet. Die geldigheid van 'n toets is afhanklik van die doel waarvoor dit ontwerp is, met ander woorde 'n toets kan dalk akkuraat wees vir een doel maar geensins vir 'n ander nie (Ary *et al.* 1990:256; Chambers 1992:227; De Wet *et al.* 1981:145; Slavin 1984:290; Tuckman 1994:182; Verma & Beard 1981:191 en Wiersma 1985:215).

Die bepaling van 'n toets se geldigheid behels drie belangrike aspekte, naamlik inhoudsgeldigheid, kriteriumverwante geldigheid en konstruktiegeldigheid.

##### 4.2.6.1 Inhoudsgeldigheid

Inhoudsgeldigheid dui op die mate waarin die toets daarin slaag om die veld waaroor dit handel te dek. Hierdie soort geldigheid word nie statisties bepaal nie, maar steun swaar op die mening van bevoegde mense (De Wet *et al.* 1981:147; Mulder 1989:219; Slavin 1984:81 en Tuckman 1994:183).

Die inhoudsgeldigheid van die LEMOSS (ii) vraelys is geëvalueer deur die vergelyking van die oorspronklike LEMOSS-vraelys se itemindeling en -verspreiding met die van die LEMOSS (ii) vraelys. Tydens hierdie navorsing is daar probeer om die bestaande kategorieë en proporsies van die oorspronklike vraelys te behou, sover die ander primêre oorwegings, naamlik itemordening volgens die faktor- en itemontleding, dit toegelaat het. Nadat die finale vraelys saamgestel is, is die itemproporsies daarvan weer persentasiegewys bereken en met die oorspronklike vraelys vergelyk, om te bepaal of dit steeds 'n verteenwoordigende monster van die onderskeie kognitiewe leer- en motiveerstrategieë bevat. Hierdie vergelyking word in tabel 4.7 aangebied.

**TABEL 4.7: VERGELYKING VAN DIE ITEMPROPORSIES IN DIE OORSPRONKLIKE LEMOSS-VRAELYS MET DIE LEMOSS (II) VRAELYS**

	KOGNITIEF		MOTIVERING	
	Getal items	% Verspreiding	Getal items	% Verspreiding
OORSPRONKLIKE LEMOSS-VRAELYS	116	78.38	32	21.62
LEMOSS (II) VRAELYS	38	73.08	14	26.92

In die oorspronklike LEMOSS-vraelys is daar 85 items vervat. Indien die totale van die motiveer- en kognitiewe kategorieë opgetel word is dit 148. Daar is dus items wat meer as een subkategorie (*strategie*) meet, terwyl die getal items in die LEMOSS (ii) vraelys presies korrespondeer met die getal items in die vraelys, naamlik 52. Tabel 4.7 toon dat die proporsionele verteenwoordiging van die kognitiewe leer- en motiveerstrategieë minimaal verskil en dat die finale vraelys dus steeds 'n gebalanseerde verteenwoordigende monster daarvan is.

#### 4.2.6.2 Kriteriumverwante geldigheid

Kriteriumverwante geldigheid word gewoonlik statisties bepaal deur die korrelasie tussen die toetslinge se toetsprestasies en hulle prestasies volgens een of ander kriterium te bereken. Daar word onderskei tussen samevallende of gelyktydige geldigheid, wanneer 'n kriterium dadelik beskikbaar is, en voorspellingsgeldigheid verwys na die akkuraatheid waarmee die toets respektiewelik 'n diagnose van huidige prestasies verskaf (Mulder 1989:218).

Omdat daar nog nie 'n gestandaardiseerde kognitiewe leer- en motiveerstrategievraelys binne die natuurwetenskappe beskikbaar was wat as kriterium gebruik kon word waarmee die LEMOSS (ii) vergelyk kon word nie, kan daar geen uitsprake oor die samevallende geldigheid gemaak word nie.

Die belangrikste kriteria wat deur die LEMOSS (ii) vraelys voorspel gaan word, is moontlik aspekte met betrekking tot kognitiewe leer- en motiveerstrategieë.

Tans is daar nog geen ondersoek na die voorspellingsgeldigheid van die LEMOSS (ii) vraelys gedoen nie.

#### 4.2.6.3 Konstruktorgeldigheid

Konstruktorgeldigheid hou verband met die mate waarin die onderliggende vermoë van 'n toets geïdentifiseer kan word en in watter mate dit die teoretiese model waarop dit gebaseer is reflekteer. Die bepaling van konstruktorgeldigheid is 'n langdurige proses wat in werklikheid as nooit afgehandel beskou kan word nie. Wanneer daar aanvaar word dat elke faktor (*veld*) van 'n toets 'n bepaalde eienskap of kwaliteit meet, kan dit vasgestel word deur die proses van faktorontleding (Ary *et al.* 1990:266-267; Mulder 1989:218 en Slavin 1984:82-83).

In hierdie navorsing is daar sprake van sewe konstrunkte (*faktore*) soos dit tydens die faktorontleding na vore gekom het en in paragraaf 4.2.1 uiteengesit is. Hieruit blyk dit dat elke item wat onder 'n spesifieke faktor kategorieer, korreleer met die ander items in die bepaalde subkategorie (sien paragraaf 4.2.2) wat dui op die hoë konstruktorgeldigheid van hierdie diagnostiese instrument (Slavin 1984:83).

### 4.3 GESTANDAARDISEERDE LEMOSS (II) VRAELYS

#### 4.3.1 DIE WAARDE VAN DIE LEMOSS (II) VRAELYS

Onderwysers kan deur die gebruik van die LEMOSS (ii) vraelys op 'n gestandaardiseerde wyse 'n duidelike beeld kry van die unieke kognitiewe leer- en motiveerstrategieë van die leerlinge in sy klas.

Leerlinge met effektiewe- en minder effektiewe kognitiewe leer- en motiveerstrategieë in die natuurwetenskappe kan so bepaal en uitgekien word. Dit vorm die basis vir die

bepanning en evaluering van opvoedkundige intervensies vir 'n unieke leerling (Geer 1993:126,151).

Vir die onderwyser is hierdie diagnostiese instrument van waarde om te differensieer tussen die verskillende kognitiewe leer- en motiveerstrategieë, waarna dit geklassifiseer word binne 'n reeks kategorieë om nuwe leerervaringe daar te stel. Daar word dus effektiewer verbesonder ten einde effektiewer te onderrig (Geer 1993:122-133).

By die aanvang van 'n nuwe jaar kan moontlike presteerders en grensgevalle uitgewys word op grond van hul bepaalde kognitiewe leer- en motiveerstrategieë. Die ideaal waarna gestreef word moet voorgehou word vir die maksimalisering van leerlingpotensialiteite. As fasiliteerder moet die onderwyser die leerlinge rig en voorstelle doen hoe om hul eie leer- en motiveerstrategieë te kontroleer en te verbeter. Dit veronderstel dus 'n kleiner uiteindelijke verskil tussen leerlinge se intellektuele potensialiteite en hul punte. Verskillende leer- en motiveerstrategieë word dus gediagnoseer om later prognosties te werk te kan gaan (Geer 1993:126).

#### **4.3.2 BESKRYWING VAN DIE LEMOSS (II) VRAELYS**

Die LEMOSS (ii) vraelys onderskei tussen twee hoofkategorieë, naamlik kognitiewe leer- en motiveerstrategieë, soos uitgewys in paragraaf 4.2.1. Hierdie twee kategorieë is weer onderverdeel in verskillende subkategorieë (*strategieë*), sien tabel 4.4 wat soos volg bespreek sal word.

##### **4.3.2.1 Kognitiewe leerstrategieë**

###### **a. Probleemoplos- en antwoordstrategieë (PO/AS)**

Probleemoplos- en antwoordstrategieë dui aan in watter mate die leerling aan die hand van empiriese strategieë (*ervaring, waarneming en eksperimentering*) tot kennis en insig van die vakinhoud kom, asook die effek waarmee hierdie empiriese strategieë in toetse en eksamens toegepas word.

**Die volgende vrae meet PO/AS in die LEMOSS (ii) vraelys:**

1. *Wanneer ek 'n probleem in Natuur- en Skeikunde moet oplos, weet ek nie waar om te begin nie en lyk dit of ek niks kan gebruik wat ek geleer het nie.*
2. *Wanneer ek besig is om toets te skryf in Natuur- en Skeikunde, beseft ek dat ek te veel klem op die verkeerde werk gelê het en nie beseft dat die werk wat gevra word, so belangrik is nie.*
3. *Ek kan my werk hoe goed ken, tog sukkel ek om probleme op te los in Natuur- en Skeikunde.*
4. *Ek vind dit moeilik om te verstaan wat 'n toetsvraag in Natuur- en Skeikunde presies probeer vra.*
22. *Na omtrent elke toets is dit duidelik dat ek kennis te vinnig in my kop moes inprop en verstaan ek na die tyd eers hoe ek die kennis moes toepas.*
23. *Wanneer ek studeer, lyk dit asof ek nie die groter geheel kan raaksien nie, maar in die kleiner detail verstrik raak.*
24. *Terwyl ek studeer is ek seker daarvan dat ek al die werk verstaan, maar wanneer die onderwyser die memorandum behandel, kom ek agter dat ek die Natuur- en Skeikunde nie werklik verstaan het nie.*
25. *In toetse en eksamens kombineer die onderwyser begrippe met mekaar in een vraag, wat ek nooit self in verband met mekaar sou kon bring nie.*
43. *Wanneer ek 'n stuk Natuur- en Skeikunde moet leer, vind ek dit moeilik om uit te maak wat ek moet doen om die werk te leer.*

44. *Ek is oortuig daarvan dat ek die moeilikste werk wat in Natuur- en Skeikunde behandel word, verstaan.*

**b. Kritiese denke en begripsvormingstrategieë (KD/BVS)**

Kritiese denke- en begripsvormingstrategieë gee 'n aanduiding in watter mate die leerling in die lees- en leerproses die nuwe vakinhoud in verband bring met sy bestaande voorkennis en hy/sy die toepassingsmoontlikhede evalueer om tot insig van die vakinhoud te kom.

**Die volgende vrae meet KD/BVS in die Lemoss (ii) vraelys:**

5. *Ek probeer altyd om onderlinge verbande te trek tussen die verskillende begrippe wat ek in Natuur- en Skeikunde leer.*
6. *Ek probeer altyd om reëls of beginsels in Natuur- en Skeikunde weer eksperimenteel te ondersoek of prakties te deurdink om 'n duidelike voorstelling van die verskynsel te verkry.*
7. *Wanneer ek 'n gevolgtrekking of verklaring in die Natuur- en Skeikunde klas lees of hoor, soek ek na moontlike alternatiewe wat dieselfde betekenis kan hê.*
8. *Wanneer ek nuwe begrippe in Natuur- en Skeikunde leer, probeer ek om verbande te soek tussen reeds bekende begrippe en nuwe begrippe.*
9. *Ek probeer altyd 'n verband vind tussen nuwe inligting wat ek in Natuur- en Skeikunde bestudeer en dit wat ek reeds weet.*
26. *Wanneer ek 'n nuwe stuk Natuur- en Skeikunde deurgaans, soek ek eers na redes waarom die werk gedoen is, omdat dit vir my 'n aanduiding gee van die logiese verloop van die stuk werk, asook waar ek dit moontlik tydens probleemoplossing kan gebruik.*

27. *Ek probeer altyd vasstel uit watter bekende begrippe die wette, reëls of definisies saamgestel is wat ek in Natuur- en Skeikunde moet ken, voordat ek dit leer.*
28. *Ek memoriseer nuwe definisies en wette in Natuur- en Skeikunde deurdat ek 'n situasie waarin dit kan voorkom, in my gedagtes voorstel.*
29. *Ek probeer om inligting wat ek in Natuur- en Skeikunde bestudeer, in verband te bring met my eie ervarings en ondervinding in die laboratorium of die natuur.*
30. *Dit is altyd vir my belangrik om te weet in watter gevalle nuwe inligting toegepas kan word en vir watter gevalle geld dit nie.*
45. *Ek bevraagteken dikwels dinge wat ek in Natuur- en Skeikunde lees of hoor.*
46. *Wanneer ek studeer, gaan ek deur die werk wat bemeester moet word en probeer 'n logiese patroon van gebeure vasstel.*
47. *Wanneer ek Natuur- en Skeikunde leer, probeer ek die werk eers deurdink en besluit wat ek veronderstel is om daaruit te leer, eerder as om dit net oor te lees.*
48. *Ek kyk ook na vorige werkopdragte en dink selfs na oor eksperimente en ander probleme wanneer ek die werk wat in Natuur- en Skeikunde gedoen is, hersien.*

**c. Beplanning- en organisasiestrategieë (B/OS)**

Beplanning- en organisasiestrategieë bepaal die leerling se vermoë om eers 'n geheelbeeld van die nuwe vakinhoud te verkry en te beplan vir die opvolgende leerproses. Hoofopskrifte en sleutelwoorde kan gebruik word om belangrike punte te

identifiseer waarna die detail logies georden en saamgevat word in die vorm van diagramme, tabelle, geheuekaarte en eenvoudige sketse.

**Die volgende vrae meet B/OS in die LEMOSS (ii) vraelys:**

10. *Ek maak eenvoudige tabelle, sketse of diagramme om sekere werk in Natuur- en Skeikunde op te som.*
11. *Ek maak eenvoudige diagramme en tabelle om my te help om die werk in Natuur- en Skeikunde te orden en 'n geheelbeeld te vorm.*
12. *Ek gebruik die hoofopskrifte van hoofstukke om belangrike punte in Natuur- en Skeikunde te identifiseer.*
31. *Ek memoriseer sleutelwoorde om belangrike begrippe in Natuur- en Skeikunde te kan onthou.*
32. *Voordat ek nuwe werk in Natuur- en Skeikunde deeglik deurlees, vluglees ek altyd eers daardeur om 'n geheelbeeld te kry van hoe dit gestruktureer is.*
33. *Wanneer ek Natuur- en Skeikunde leer, dink ek aan moontlike toetsvrae.*
49. *Wanneer ek nie die Natuur- en Skeikunde verstaan wat ek lees nie, verander ek die manier waarop ek lees.*

**d. Monitor- en verstaanstrategieë (M/VS)**

Monitor- en verstaanstrategieë dui aan in watter mate die leerling die manier waarop hy lees en leer, kontroleer en aanpas om die verlangde resultate te verkry.

**Die volgende vrae meet M/VS in die LEMOSS (ii) vraelys:**



13. *Wanneer ek Natuur- en Skeikunde leer, probeer ek vasstel watter begrippe ek nie verstaan nie.*
14. *Wanneer ek Natuur- en Skeikunde leer, herlees ek gedeeltes van die inhoud om die logiese verloop van die redenasie te volg.*
15. *Wanneer ek nie meer verstaan wat ek leer nie, begin ek weer van voor af en probeer dit verstaan.*
34. *Terwyl ek besig is om 'n stuk Natuur- en Skeikunde deur te werk, stop ek kort-kort en gaan die redenasie in my gedagtes oor.*
35. *Dit is vir my baie bevredigend om die werk so goed as moontlik te verstaan.*
36. *Ek probeer die manier waarop ek studeer aanpas by die vereistes van die werk wat ek besig is om te leer.*
50. *Ek maak eers seker dat ek wette en definisies verstaan en weet waarom dit belangrik was om die wette en definisies te formuleer, voordat ek dit memoriseer.*

#### 4.3.2.2 **Motiveerstrategieë**

##### **a. Vakinhoud (VI)**

Vakinhoud dui op die motivering wat afkomstig is van die appèl wat die inhoud rig ten opsigte van die belangstelling, bruikbaarheid en belangrikheid van die inhoud.

**Die volgende vrae meet VI in die LEMOSS (ii) vraelys:**

16. *Ek dink dit is vir my nuttig om Natuur- en Skeikunde op skool te leer.*

17. *Ek dink ek sal die Natuur- en Skeikunde wat ek op skool leer, later in my beroep kan gebruik.*
37. *Natuur- en Skeikunde as vak op skool prikkel my belangstelling.*
38. *Ek stel baie belang in die algemene toepassing van Natuur- en Skeikunde in die praktyk (soos dit op TV aangebied word of wanneer die onderwyser iets, wat as teorie geleer word, toepas op 'n voorbeeld wat elke dag gebruik word).*
51. *Dit is vir my belangrik om die werk wat in Natuur- en Skeikunde op skool behandel word, te leer.*
52. *Ek verkies gedeeltes van Natuur- en Skeikunde wat my belangstelling prikkel, selfs al is dit moeilik.*

**b. Intrinsieke motivering (IM)**

Intrinsieke motivering is gerig van binne en die leerling se doel is die verwerwing van insig en die aktualisering van sy eie belangstelling in die vak.

**Die volgende vrae meet IM in die LEMOSS (ii) vraelys:**

18. *Ek is seker dat ek goed kan presteer in Natuur- en Skeikunde indien ek gereeld oplet, my huiswerk doen en genoeg tyd het om te leer.*
19. *As ek hard genoeg probeer sal ek Natuur- en Skeikunde verstaan.*
39. *As ek Natuur- en Skeikunde op die regte manier leer, sal ek die werk verstaan.*

40. *As ek my onderwyser, die moeilikheidsgraad van Natuur- en Skeikunde en my eie vaardighede in ag neem, dink ek sal ek goed presteer in Natuur- en Skeikunde.*

**c. Ekstrinsieke motivering (EM)**

Ekstrinsieke motivering is afkomstig van eksterne bronne soos ouers, vriende en onderwysers. Die dryfveer vir die leerling is die uitkoms wat saamhang met selfbeeldversterking en 'n "magsgevoel".

**Die volgende vrae meet EM in die LEMOSS (ii) vraelys:**

20. *Ek wil, indien moontlik, beter presteer as die meeste ander leerlinge.*

21. *Die grootste bevrediging wat ek uit my skoolwerk kry, is om goeie punte te behaal.*

41. *Goeie prestasie is vir my belangrik sodat my vriende, familie en ander mense kan sien waartoe ek in staat is.*

42. *Goeie prestasie in al my vakke is belangrik omdat dit my gemiddelde persentasie verhoog.*

**4.3.3 INTERPRETASIE VAN DIE LEMOSS (II) VRAELYS**

Elke antwoordblad is geheg aan 'n interpretasieblad. Die antwoorde van die vrae slaan deur op 'n interpretasieblad, sien Bylaag H vir die antwoord- en interpretasieblad van die LEMOSS (ii) vraelys. Leerlinge kan self na die voltooiing van die vraelys hul eie leer- en motiveerstrategieë bereken en interpreteer.

Op die interpretasieblad is daar 'n spasie gelaat om elke vraag se ooreenstemmende telling neer te skryf. Hierdie tellings word vir elke subkategorie (*strategie*) opgestel en

Die diagnostiese tabel verskaf die volgende inligting:

- Die rekenkundige gemiddelde ( $\bar{X}$ ) wat as die norm gebruik word vir elke subkategorie. Die leerlinge se tellings kan dus direk vergelyk word met die normgroep, sien paragraaf 4.2.5.
- Die boonste en onderste 95% vertrouensgrense van elke subkategorie (*strategie*) wat bereken is deur die volgende formule:

$$\begin{aligned} & 95\% \text{ Vertrouensgrense vir 'n tweekantige toets} \\ & = [\bar{X} \pm 1.96 (Se)] \end{aligned}$$

waar  $\bar{X}$  dui op die rekenkundige gemiddelde en  
Se dui op die standaardmeetfout.

Indien die leerling se individuele tellings van die subkategorieë buite die boonste en onderste 95% vertrouensgrense val, moet dit omkring word en deur die onderwyser verder geïnterpreteer word.

Tellings hoër as die boonste 95% vertrouensgrense, moet uitgewys word as uitermatige sterk punte waarop voortgebou moet word. Tellings laer as die onderste 95% vertrouensgrense dui op minder effektiewe kognitiewe leer- en/of motiveerstrategieë. Die onderwyser moet die nodige voorstelle doen om leemtes te vul deur 'n intervensieprogram vir die leerling saam te stel.

#### **4.3.4 'N MOONTLIKE INTERVENSIEPROGRAM VIR MINDER EFFEKTIEWE KOGNITIEWE LEER- EN MOTIVEERSTRATEGIEË BINNE DIE NATUURWETENSKAPPE**

Na die evaluering en die identifisering van minder kognitiewe leer- en motiveerstrategieë binne die natuurwetenskappe kan die onderwyser 'n moontlike opvoedkundige intervensie

vir 'n unieke leerling of groep leerlinge beplan en evalueer aan die hand van die volgende voorgestelde leermetode.

Sharan en Sharan (1987:21) omskryf die term koöperatiewe leer soos volg:

*'As the term "cooperative learning" implies, students help each other learn, share ideas and resources, and plan cooperatively what and how to study.'*

In die koöperatiewe leerproses pak 'n heterogene groepie leerders saam 'n leertaak aan waardeur hulle leer om te leer, leer om hul leerkwaliteit te verhoog en gevolglik ook kognitief ontwikkel. Die leerders word binne hierdie vakdidaktiese situasie deur die groeplede gemotiveer om te reflekteer oor hul eie leerproses, dus die leerstrategieë wat hul gebruik om effektief 'n leertaak deur te voer (Brown 1993:100).

Wat koöperatiewe leer in wese van gewone groepwerk of ander vorm van groepwerk onderskei, is geleë in die vereistes wat aan koöperatiewe leer gestel word, om dit as sodanig te kwalifiseer. Slabbert (1992b:163-164) fokus op die volgende vereistes van koöperatiewe leer:

- **Positiewe interafhanklikheid**  
Die groeplede moet van mekaar afhanklik wees om as groep sukses in die leertaak te behaal — die fokus is hier op leerkwaliteit
- **Individuele verantwoordelikheid**  
Individuele leer van elke lid is van die allergrootste belang en elke individu in die groep word verantwoordelik gehou vir die hele groep se prestasie. Elke lid van die groep kan na willekeur gevra word hoe die leertaak voltooi is of sy/haar werk kan willekeurig gekies word om geëvalueer te word en die lid se punt dan gebruik word as punt vir die hele groep
- **Promoverende interaksie**  
Leerders moet mekaar help, aanmoedig, ondersteun en bystaan

- **Koöperatiewe kundighede**  
Leerders moet so dikwels as moontlik interpersoonlike en klein groepkundighede beoefen soos leierskap, besluitneming, bou van vertroue, kommunikasie, respek, konflikthantering, erkenning
- **Erkenning**  
Gereelde periodieke evaluering van die groep se funksionering moet deur die groep gedoen word deur daardie handeling te identifiseer wat bevorderlik en nie-bevorderlik was nie, sodat die nie-bevorderlike handeling geëlimineer kan word
- **Groepomvang**  
Twee tot vyf lede met die optimum van vier
- **Groepsamestelling**  
Heterogeen in alle opsigte, naamlik onder meer geslag, vermoë, sosio-ekonomiese agtergrond, ras ensovoorts.

Koöperatiewe leer is dus 'n besondere vorm van groepwerk waar die leerders self verantwoordelikheid neem vir hul eie leerproses, wat die konstruktivistiese uitgangspunt tot leer ondersteun, sien paragraaf 3.3.2 (James 1989:98). Effektiewe leer word bevorder deurdat die leerlinge self moet kan ondersoek, ontdek, eksperimenteer en kennis genereer wat saamhang met die natuurwetenskaplike metode van inhoud-ontdekking. Verhoogde akademiese prestasie dien as intrinsieke motiveerbron wat 'n bydrae lewer tot die kognitiewe leerproses (James 1989:98; Ross 1988:573 en Salend & Sonnenschein 1989:47).

Koöperatiewe leer as leermetode en 'n voorgestelde intervensieprogram vir minder effektiewe kognitiewe leer- en motiveerstrategieë is om die volgende redes bruikbaar binne die natuurwetenskaplike vakdidaktiese situasie:

- Dit verskaf 'n sosiale ondersteuningsmeganisme vir die bevordering van kognitiewe leerstrategieë. Leerlinge het die geleentheid om vrae te vra, gedagtes uit te ruil, probleme aan mekaar te verduidelik, idees en konsepte te verifieer en hul gevoelens oor die leerproses teenoor mekaar uit te spreek. Die leerlinge word aan mekaar se kognitiewe leerstrategieë blootgestel, wat bevorderlik is vir leerlinge met minder effektiewe kognitiewe leerstrategieë.
- Aan elke leerling word die geleentheid gebied om sukses te behaal, aangesien die koöperatiewe leergroep saamwerk om 'n gemeenskaplike doel te bereik, wat dien as ekstrasieke motiveerbron. Hierdeur word dit ook vir die leerlinge duidelik dat verskillende kognitiewe leerstrategieë belangrik is vir die bereiking van sukses in die koöperatiewe leergroep.
- Leerlinge het die geleentheid om mekaar se idees uit te daag en sodoende word die kwaliteit van leer, asook die soeke na sin en betekenis in die vakinhoud bevorder. Die leerlinge word hier gekonfronteer met die bruikbaarheid en belangrikheid van die vakinhoud.
- Verskillende benaderings tot probleemoplossing word gestel en die meriete word beoordeel.
- Deur aan ander te verduidelik word, die begrippe vir die leerling self duideliker, wat hul kognitiewe beplanning- en organisasie-strategieë verbeter.
- Daar is geleentheid vir kreatiewe denke, verbandlegging en die toetsing van gedagtes en inligting, asook die oplossing van nie-roetine probleme, waardeur kritiese denke en verstaanstrategieë bevorder word.
- Groepe kan dikwels uitdagende situasies behartig wat ver bo die kapasiteit van 'n enkele individu is. Dit beïnvloed 'n unieke leerling se intrinsieke leermotivering positief.

- Leerlinge verkry meer kontrole oor hul eie leerproses om uiteindelik lewenslange leerders te word deurdat die ruimte vir leerlinge geskep word om individueel en as groep hul leerhandelinge te beplan, uit te voer, te monitor en te evalueer (Davidson 1990:4-5; James 1989:98; Johnson & Johnson 1992:44; Light & Mevarech 1992:156; Ross 1988:573; Salend & Sonnenschein 1989:47 en Slabbert 1992a:441).

#### 4.4 SINTESE

Hierdie hoofstuk omvat die standaardiseerprosesse wat gevolg is om 'n normverwysde kognitiewe leer- en motiveerstrategie vraelys binne die natuurwetenskappe te kan opstel.

Die hoofstuk word ingelei deur die spesifisering van die karakteristieke waaraan die beoogde navorsingsprojek moet voldoen. Gebaseer hierop word die hoofdoel van die navorsing geformuleer, naamlik die standaardisering van 'n instrument waarmee kognitiewe leer- en motiveerstrategieë gediagnoseer kan word om prognosties te werk te gaan binne die vakdidaktiese situasie.

Vervolgens word die navorsing bespreek, naamlik die statistiese navorsingsprosesse, wat teen die raamwerk van 'n gestandaardiseerde vraelys 'n stapsgewyse uiteensetting van die vraelyskonstruksie verskaf.

As eerste stap word die voorwaardes vir 'n gestandaardiseerde vraelys eksplisiet omskryf om as riglyn te dien vir die verdere verloop van die navorsing.

Hierop volg 'n weergawe van die ontleding en seleksie van toetsitems ten opsigte van hul statistiese eienskappe en daarna die samestelling van die finale vraelys uit die gekeurde items.

Die hoofstuk word afgesluit met 'n kort bespreking van die gestandaardiseerde LEMOSS (ii) vraelys, waarvan die waarde (*doel*) beskrywing, interpretasie en 'n moontlike intervensieprogram aangebied word.



In die volgende hoofstuk sal die LEMOSS (ii) vraelys in die praktyk geverifieer word, waarna die navorsingsresultate en -prosedures geëvalueer sal word om moontlike leemtes te identifiseer en oplossings daarvoor te verskaf.

# 5

## OPERASIONALISERING EN SAMEVATTING VAN NAVORSINGSRESULTATE

### 5.1 INLEIDING

Die doel van hierdie hoofstuk is om die gestandaardiseerde LEMOSS (ii) vraelys vir die bepaling van kognitiewe leer- en motiveerstrategieë, in die praktyk te verifieer. Die navorsingsresultate en ook die -prosedures wat onderlê is, sal krities geëvalueer word om bepaalde leemtes te identifiseer en moontlike oorsake en oplossings daarvoor te verskaf. As slothoofstuk verskaf hierdie hoofstuk 'n samevattende geheelbeeld van die navorsing en 'n kritiese beskouing van die waarde daarvan wat betref die teoretiese-, praktiese- en verdere navorsingsimplikasies.

### 5.2 PRAKTIESE VERIFIKASIE VAN DIE LEMOSS (II) VRAELYS

Die toepassing van die voorafgaande standaardiseerprosedures (sien paragraaf 4.2) verseker meer as net die blote bepaling van 'n leerling se kognitiewe leer- en motiveerstrategieë binne die natuurwetenskappe. Met behulp van verdere analyses is gereflekteer oor die konstantheid van die toetspunte, watter vermoëns die toets meet, watter afleidings op grond van die toetspunte gemaak kan word en die wyse waarop toetspunte geëvalueer kan word (sien paragrawe 4.2 en 4.3). Daar sal vervolgens in hierdie paragraaf probeer word om leerlinge se kognitiewe leer- en motiveerstrategieë met behulp van die LEMOSS (ii) vraelys vakdidakties te analiseer en te evalueer. Die metode wat tydens die loodsondersoek gevolg sal word, kan soos volg uiteengesit word (Mulder 1989:137):

- omskrywing van die teikengroep
- formulering van 'n besluitnemingsmodel waarby hipoteses en beduidenheidspeil betrek word

- insameling van data
- kwantitatiewe analise, resultate en afleidings
- kwalitatiewe analise van enkele leerlinge se toetspunte en afleidings.

### 5.2.1 OMSKRYWING VAN DIE TEIKENGROEP

Dertig senior sekondêre leerlinge van 'n skool in die Pretoria-omgewing, wat in hul eerste taal onderrig ontvang, is op grond van hul vakprestasie geselekteer. Vyftien Huishoudkunde- en 15 Natuurwetenskapleerlinge, waar daar in elk van die twee vakke vyf bo gemiddelde; vyf gemiddelde en vyf onderpresteerders ewekansig geselekteer is.

### 5.2.2 BESLUITNEMINGSMODEL EN HIPOTESETOETSING

Aangesien die kognitiewe leer- en motiveerstrategieë van twee groepe, naamlik Huishoudkunde- en Natuurwetenskapleerlinge, met mekaar vergelyk word, was dit nodig om van hipotesetoetsing gebruik te maak. By die formulering van 'n hipotese word gewoonlik van die standpunt uitgegaan dat 'n ondersoek geen verskil tussen die twee groepe sal aandui nie. Hierdie uitgangspunt word die nulhipotese ( $H_0$ ) genoem. Teenoor die nulhipotese word 'n alternatiewe hipotese ( $H_1$ ) gestel waar daar wel 'n verskil tussen die twee groepe voorspel word (Mulder 1989:137 en Smit 1993:63).

In hierdie navorsing kan die  $H_0$  op grond van die 5% vertrouensgrense verwerp word. Dit beteken dat die  $H_0$  met 95% sekerheid verwerp kan word. Dit impliseer verder dat die waargenome verskil tussen die twee groepe nie meer as 5% van die kere toevallig sal voorkom nie. Indien die  $H_0$  verwerp word op grond van 'n toevallige verskil tussen die twee groepe staan hierdie fout as 'n tipe I fout bekend. Waar die  $H_0$  nie verwerp word op grond van 'n beduidende verskil wat toevallig tussen die twee groepe voorkom nie, staan hierdie fout as 'n tipe II fout bekend (Mulder 1989:137-138 en Smit 1993:62). Die algemene hipotese wat vir hierdie loodsondersoek geformuleer kan word, is die volgende:

- Hipotese I: Huishoudkunde- en Natuurwetenskapleerlinge se kognitiewe leerstrategieë verskil betekenisvol van mekaar op die 95% vertrouensgrense
- Hipotese II: Huishoudkunde- en Natuurwetenskapleerlinge se motiveerstrategieë verskil betekenisvol van mekaar op die 95% vertrouensgrense
- Nulhipotese I: Huishoudkunde- en Natuurwetenskapleerlinge se kognitiewe leerstrategieë toon geen betekenisvolle verskil op die 95% vertrouensgrense nie
- Nulhipotese II: Huishoudkunde- en Natuurwetenskapleerlinge se motiveerstrategieë toon geen betekenisvolle verskil op die 95% vertrouensgrense nie

Al die bogenoemde hipoteses en die nulhipoteses is getoets ten opsigte van elke kognitiewe leer- en motiveerstrategie soos uiteengesit in die LEMOSS (ii) vraelys (sien Bylae H). Die statistiese verwerkings word in tabelle 5.1 en 5.2 uiteengesit.

## 5.2.3 KWANTITATIEWE ANALISE EN RESULTATE

### 5.2.3.1 Kognitiewe leerstrategieë

**TABEL 5.1: HIPOTESETOETSING VAN KOGNITIEWE LEERSTRATEGIEË**

Kognitiewe leerstrategieë	Boonste 5% vertrouensgrens	Norm ( $\bar{X}$ )	Onderste 95% vertrouensgrens	Totale groep ( $\bar{X}$ )	Huishoudkunde-leerlinge ( $\bar{X}$ )	Natuurwetenskap-leerlinge ( $\bar{X}$ )
Probleemoplos- en antwoordstrategieë (PO/AS)	39.3	33.6	28.1	35.4	35.6	35.2
Kritiese denke en begripsvormingstrategieë (KD/BVS)	46.0	38.5	31.1	39.3	40.3	38.3
Beplanning- en organisasie-strategieë (B/OS)	25.6	19.8	14.1	22.1	23.3	20.9
Monitor- en verstaanstrategieë (M/VS)	31.2	26.0	21.0	25.7	25.8	25.6

Op grond van die statistiese resultate soos uiteengesit in tabel 5.1, kan nulhipotese I egter nie verwerp word nie, aangesien daar nie 'n betekenisvolle verskil op die boonste en onderste 95% vertrouensgrense van die kognitiewe leerstrategieë is nie. Uit die kwantitatiewe resultate blyk dit dat die Huishoudkunde-leerlinge hoër toetspunte as die Natuurwetenskap-leerlinge in al die kognitiewe leerstrategieë behaal. Waar die Natuurwetenskap-leerlinge veral steun op probleemoplos- en antwoordstrategieë, steun die Huishoudkunde-leerlinge op kritiese denke en begripsvormingstrategieë, asook beplanning- en organisasie-strategieë. Die monitor- en verstaanstrategieë blyk egter by albei groepe om die swakste kognitiewe strategie te wees, aangesien albei groepe se toetspunte baie naby aan die norm lê.

### 5.2.3.2 Motiveerstrategieë

**TABEL 5.2: HIPOTESETOETSING VAN MOTIVEERSTRATEGIEË**

Motiveerstrategieë	Boonste 95% vertrouens- grens	Norm ( $\bar{X}$ )	Onderste 95% vertrouens- grens	Totale groep ( $\bar{X}$ )	Huishoudkunde- leerlinge ( $\bar{X}$ )	Natuurwetenskap- leerlinge ( $\bar{X}$ )
Vakinhoud (VI)	26.6	21.7	16.8	23.0	23.3	22.6
Intrinsieke motivering (IM)	19.3	16.0	12.8	18.3	19.2	17.3
Ekstrinsieke motivering (EM)	19.6	15.6	11.7	16.9	16.7	17.0

Op grond van die statistiese resultate soos uiteengesit in tabel 5.2, kan nulhipotese II nie verwerp word nie, aangesien daar geen betekenisvolle verskil is tussen die toetspunte van die Huishoudkunde- en Natuurwetenskapleerlinge is nie. Albei groepe se toetspunte val binne die onderste en boonste 95% vertrouensgrense. Waar die Huishoudkundeleerlinge vakinhoudelik en intrinsiek gemotiveerd is, toon die Natuurwetenskapleerlinge hoë ekstrinsieke motivering.

### 5.2.3.3 Afleidings

Soos reeds genoem maak die Huishoudkundeleerlinge meer staat op hul beplanning- en organisasie-, sowel as op kritiese denke en verstaanstrategieë, waar die Natuurwetenskapleerlinge veral steun op probleemoplos- en antwoordstrategieë. Dit kan daaraan toegeskryf word dat daar by die spesifieke skool meer Huishoudkundeperiodes ingeruim word (3 periodes prakties en 3 periodes teorie per week van 30 minute elk). Dit impliseer dat die onderwyser tyd kry om die spesifieke sillabustema af te handel en die praktiese toepassingswaarde van die teorie in die praktyk geïllustreer word. Die Huishoudkundeleerlinge het dus gedurig geleentheid om in die klassituasie die nuwe vakinhoud in verband te bring met hul bestaande voorkennis en die toepassingsmoontlikhede van die vak te evalueer. Vir elke praktikumsessie moet die Huishoudkundeleerlinge

die relevante teorie voorberei en die prosedure vir die uitvoering daarvan deeglik beplan en skematiseer. Dit bring mee dat hulle die teoretiese vakinhoud ook logies kan orden en saamvat.

Die Natuurwetenskapleerlinge in hierdie spesifieke skool word in werklikheid "*afgerig*" om eksamens en toetse te skryf. Spesifieke probleme word aan hulle gestel waar hulle die vaardigheid moet bemeester om relevante detail te analiseer om sodoende tot 'n oplossing vir die gestelde probleem te kom.

Monitor- en verstaanstrategieë word die leerling se eie verantwoordelikheid, wat tydens die leerproses gewoonlik tuis geïmplementeer moet word, wat 'n moontlike rede is waarom hierdie kognitiewe leerstrategie die laagste is.

Huishoudkunde as skoolvak toon 'n besliste verband met die natuurwetenskappe soos uiteengesit in hoofstuk 2, maar word steeds in die skool onder die praktiese vakke gekategoriseer. Die belangstelling, bruikbaarheid en belangrikheid van die vakinhoud strek verder as die klaskamersituasie, aangesien dit van toekomstige waarde is vir elke leerling wat die vak neem en op die alledaagse lewe toepasbaar is. Dit kan 'n moontlike rede wees waarom Huishoudkundeleerlinge hoër toetspunte meet in vakinhoud en intrinsieke motivering as die Natuurwetenskapleerlinge.

Soos reeds genoem word die analise van probleme in eksamen- en toetsvraestelle die vertrekpunt vir byeenkomste in hierdie Natuurwetenskapklas. Die spesifieke onderwyser skep dus by die leerlinge 'n verwagting om goed te presteer tydens evalueergeleentehede, wat 'n moontlike rede kan wees vir goeie ekstrinsieke motivering.

#### **5.2.4 Kwalitatiewe analise van enkele leerlinge se kognitiewe leer- en motiveerstrategieë**

Die toetspunte van 30 leerlinge se kognitiewe leer- en motiveerstrategieë is met behulp van die LEMOSS (ii) vraelys bepaal, soos uiteengesit in paragraaf 5.2. Om die LEMOSS (ii) vraelys verder kwalitatief te evalueer, is ses leerlinge uit hierdie groep

geselekteer, drie in Huishoudkunde en drie in Natuurwetenskap, op grond van hul vakprestasies. Aan die hand van 'n gestruktureerde vraelys, wat al die kognitiewe leer- en motiveerstrategieë in nege vrae vervat (sien tabel 5.3), is 'n onderhoud met elk van die leerlinge gevoer en op band opgeneem. Protokolle is opgestel, waarna dit kwalitatief geanaliseer en verslag gerapporteer is. Vervolgens sal 'n leerling (*bo-gemiddelde Huishoudkundeleerling: leerling 1*) se protokol en kwalitatiewe analise getabelleer word as voorbeeld om die werkswyse wat gevolg is te demonstreer.

**TABEL 5.3: PROTOKOL EN KWALITATIEWE ANALISE**

PROTOKOL	KWALITATIEWE ANALISE
<b>Vraag 1: Hoekom het jy Huishoudkunde as vak gekies?</b>	
"Ek was nog altyd geïnteresseerd in Huishoudkunde, want my ma is 'n dieetkundige, so kos is nogal belangrik in ons huis. Ek dink ek sal Huishoudkunde eendag kan gebruik, al is dit net om vir my man kos te kan maak. O, ja, ek hou baie van my onderwyseres. Sy maak Huishoudkunde baie lekker en ek hou daarvan om hard te werk vir haar. Dis 'n vak waarin ek goed doen en elke dag voor leer"	Vakinhoud: Belangstelling Ekstrinsieke motivering: Ouer  Vakinhoud: Bruikbaarheid Ekstrinsieke motivering: Onderwyseres  Intrinsieke motivering
<b>Vraag 2: Hoe het jy jou vakke gekies?</b>	
"Ek was saam met my ma by 'n skoolvoorligter wat my getoets het watter vakke ek moet neem. Ons het besluit wat die beste vakke is wat ek nodig sal hê om 'n dieetkundige te word."	Ekstrinsieke motivering: Ouer
<b>Vraag 3: As jy probleme moet oplos in toetse en eksamens — weet jy presies wat die vraag vra?</b>	
"Ja, want ek werk baie vrae aan die einde van hoofstukke uit die handboek uit. Ek het gewoonlik die vraag al voorheen gesien wat hulle vra."	Probleemoplos- en antwoordstrategieë: Vorige ervaringe in verband bring met nuwe vakinhoud
<b>Vraag 4: Hoe gaan jy te werk om 'n oplossing vir 'n bepaalde probleem te kry?</b>	
"Ek onderstreep die kernwoorde in die vraag en soek dan gedeeltes in die hoofstuk wat daarvoor gaan."	Beplanning en organisasie strategieë: Identifiseer sleutelwoorde
<b>Vraag 5: Probeer jy onderlinge verbande trek tussen die verskillende begrippe en jou vorige ervaringe?</b>	
"Ja, ek kyk gewoonlik as ek die vrae uitwerk of dit nie verband hou met ander vrae wat ek reeds uitgewerk het nie."	Kritiese denke en verstaanstrategieë: Verbande tussen nuwe vakinhoud en voorkennis Evalueer toepassingsmoontlikhede
<b>Vraag 6: Gaan toets jy teorie weer prakties en evalueer die gebruikswaarde?</b>	
"Nie regtig nie, maar as ons lekker praktiese goed in die klas gedoen het probeer ek soms die resepte weer uit."	Kritiese denke en verstaanstrategieë: Evalueer toepassingsmoontlikhede



PROTOKOL	KWALITATIEWE ANALISE
<b>Vraag 7: Gebruik jy hoofopskrifte en sleutelwoorde om belangrike punte te evalueer?</b>	
"Ja, ek gebruik dit om belangrike punte raak te sien, sodat ek opsommings in my eie woorde kan maak."	Beplanning- en organisasie-strategieë: Identifiseer sleutelwoorde met die doel om die vakinhoud te verstaan
<b>Vraag 8: Maak jy gebruik van geheuekaarte, sketse en tabelle?</b>	
"Nee."	Beplanning- en Organisasie-strategieë: Geen geheuekaarte, tabelle en sketse nie
<b>Vraag 9: Terwyl jy besig is om te leer, kontroleer jy of jy alles verstaan?</b>	
"Ja, ek gaan nie na 'n volgende vraag as ek nie die een ken waarmee ek besig is nie."	Monitor- en verstaanstrategieë: Monitor begrip tydens die leerproses

Nadat daar vir elke leerling 'n protokol opgestel en kwalitatief geanaliseer is, is 'n kort verslag vir elke leerling saamgestel en word vervolgens weergegee in paragrawe 5.2.4.1 en 5.2.4.2.

#### 5.2.4.1 Huishoudkundeleerlinge

**TABEL 5.4: TOETSRESULTATE VAN DRIE HUISHOUDKUNDELEERLINGE**

		Boonste 95% vertrouens- grens	Norm ( $\bar{X}$ )	Onderste 95% vertrouens- grens	Toetspunte van Huishoudkundeleerlinge		
					Leerling 1	Leerling 2	Leerling 3
KOGNITIEWE LEERSTRATEGIEË	PO/AS	39.3	33.6	28.1	42	33	30
	KD/BVS	46.0	38.5	31.1	39	43	24
	B/OS	25.6	19.8	14.1	22	28	16
	M/VS	31.2	26.0	21.0	28	29	17
MOTIVEER- STRATEGIEË	VI	26.6	21.7	16.8	24	30	11
	IM	19.3	16.0	12.8	20	18	15
	EM	19.6	15.6	11.7	15	15	11
TOTALE INTELLIGENSIEKOEFFISIËNT (IK)					112	100	115
HUISHOUDKUNDEPRESTASIE					91	67	40
GEMIDDELDE PRESTASIE					87	50	44

## LEERLING 1

Uit die LEMOSS (ii) resultate (sien tabel 5.4) blyk dit dat hierdie leerling in al die kognitiewe leer- en motiveerstrategieë bo die norm presteer, probleemoplos- en antwoordstrategieë, asook intrinsieke motiveerstrategieë is betekenisvol en effektief.

Gemeet aan IK presteer hierdie leerling bo haar potensiaal in al die vakke, wat bevestig word uit die onderhoud, naamlik dat dit 'n pligsgetroue en intrinsiek gemotiveerde leerling is. Hierdie leerling studeer elke dag en berei vroegtydig voor vir toetse en eksamens. Wanneer sy studeer maak sy opsommings in haar eie woorde om die vakinhoud uiteindelik te verstaan. Nadat sy geleer het kontroleer sy haar leereffek deur die probleme aan die einde van hoofstukke in die handboek uit te werk wat 'n rede kan wees vir haar hoë probleemoplos- en antwoordstrategieë. Die leerling wys daarop dat sy baie ondersteuning van haar ma, as dieetkundige, en haar onderwyseres as ekstrasieke motiveerbronne ontvang. Hier is dus positiewe ekstrasieke motivering.

## LEERLING 2

Volgens die LEMOSS (ii) resultate (sien tabel 5.4) blyk dit dat hierdie leerling bo die norm presteer in al die kognitiewe leer- en motiveerstrategieë, behalwe in die probleemoplos- en antwoordstrategieë, asook in die ekstrasieke motiveerstrategieë.

In die onderhoud stel sy dit egter eksplisiet "*my onderwyseres hou nie van my nie*", wat die lae LEMOSS (ii) toetspunt steun. Dit dien as verdere demonstrasie vir die korrelasie tussen die protokol en kwalitatiewe analise. Nogtans geniet sy Huishoudkunde as haar "*beste*" skoolvak en is dit vir haar van toekomstige belang. Die leerling het geen intensies om verder te studeer nie, daarom is "*Huishoudkunde mos net die vak as jy 'n huisvrou wil word*". Haar kognitiewe leerstrategieë behels die opstel van geheue kaarte, waar sy probeer om verbande raak te sien en die vakinhoud te verstaan. Sy ervaar toetsangsaan wanneer sy toetse en eksamens skryf, wat die lae probleemoplos- en antwoordstrategieë komplementeer. Die leerling presteer binne haar potensiaal gemeet aan haar IK.

### LEERLING 3

Uit die LEMOSS (ii) resultate (sien tabel 5.4) blyk dit dat hierdie leerling se toetspunte onder die norm is in al die kognitiewe leer- en motiveerstrategieë. Sy het veral oneffektiewe strategieë in kritiese denke, begripsvorming, monitor- en verstaanstrategieë, asook oneffektiewe vakinhoudelike en ekstrinsieke motiveerstrategieë.

In die onderhoud met die leerling blyk dit dat sy reeds blootgestel is aan die arbeidsmark. In die middag en aande werk sy in 'n restaurant. Volgens haar opinie is skool slegs 'n blote formaliteit is en moet so spoedig moontlik voltooi word om tot die beroep te kan toetree. Gevolglik bestee sy baie min tyd aan haar akademie. Voorbereiding vir toetse behels slegs die deurlees van die vakinhoud met die oog op memorisering en reproduksie wat ook onsuksesvol is. Sy is oor die algemeen negatief en ongemotiveerd ten opsigte van skoolwerk en nie net spesifiek tot Huishoudkunde as vak nie.

Die kwalitatiewe analise van hierdie leerling se protokol dien as bevestiging van haar lae LEMOSS (ii) toetspunte en ondersteun die waarde van hierdie diagnostiese instrument in die praktyk.

### 5.2.4.2 Natuurwetenskapleerlinge

**TABEL 5.5: TOETSRESULTATE VAN DRIE NATUURWETENSKAPLEERLINGE**

		Boonste 95% vertrouens- grens	Norm ( $\bar{X}$ )	Onderste 95% vertrouens- grens	Toetspunte van Natuurwetenskapleerlinge		
					Leerling 4	Leerling 5	Leerling 6
KOGNITIEWE LEERSTRATEGIEË	PO/AS	39.3	33.6	28.1	35	28	31
	KD/BVS	46.0	38.5	31.1	31	34	29
	B/OS	25.6	19.8	14.1	15	16	17
	M/VS	31.2	26.0	21.0	20	24	22
MOTIVEER- STRATEGIEË	VI	26.6	21.7	16.8	15	13	18
	IM	19.3	16.0	12.8	13	15	9
	EM	19.6	15.6	11.7	7	12	17
TOTALE INTELLIGENSIEKOËFFISIËNT (IK)					145	112	Onbekend
NATUURWETENSKAPPRESTASIE					72	55	30
GEMIDDELDE PRESTASIE					72	64	51

#### LEERLING 4

Uit hierdie leerling se LEMOSS (ii) resultate (sien tabel 5.5) blyk dit dat sy onder die norm presteer in al die kognitiewe leer- en motiveerstrategieë, behalwe haar probleemoplos- en motiveerstrategieë. Sy het oneffektiewe kritiese denke- en begripsvormingstrategieë, monitor- en verstaanstrategieë, asook vakinhoudelike- en ekstrasieke motiveerstrategieë.

Die leerling is 'n geniale leerling en presteer bo-gemiddeld goed, gemeet aan haar klasgroep, maar presteer ver onder haar potensiaal (sien tabel 5.5).

Uit die onderhoud met haar blyk dit dat sy aan baie buitemuurse aktiwiteite deelneem, met die gevolg dat haar akademie afgeskeep word. Haar kognitiewe leerstrategieë behels die eenmalige deurlees van die vakinhoud wat tot dusver suksesvol was. Sy gebruik soms voor eksamens 'n handleiding (Fisichem) met addisionele probleme, "*om beter te kan spot*". Sy is nie intrinsiek of ekstrasieke gemotiveerd nie en stel dit duidelik dat die

Natuurwetenskapvakinhoud haar "*frustreer*" en vir haar geen verdere toepassings-waarde het nie. Volgens die leerling "*pik*" haar onderwyseres op haar en stel sy nie belang om haar onderwyseres "*te probeer beïndruk*" met goeie punte nie en dit korrespondeer met die lae ekstrinsieke LEMOSS (ii) toetspunt.

## LEERLING 5

Volgens die LEMOSS (ii) vraelys presteer hierdie leerling onder die norm in al die kognitiewe leer- en motiveerstrategieë (sien tabel 5.5). Hy het veral oneffektiewe probleemoplos- en antwoordstrategieë en oneffektiewe vakinhoudelike motiveerstrategieë.

Uit die onderhoud blyk dit dat hy homself as "*dom*" beleef. Die leerling probeer die vakinhoud memoriseer deur die feite herhaaldelik op te sê en doen geen verdere moeite om self die Natuurwetenskapvakinhoud te probeer verstaan of probleme op te los nie. Hy maak staat op sy "*slim vriende*" om dit aan hom te verduidelik. Hy het Natuurwetenskap as vak gekies, aangesien sy ouers en die beroepsvoorligter dit as 'n "*goeie vak*" bestempel waarmee hy tot enige beroep kan toetree. Hy stel geensins belang in die vakinhoud of die praktiese bruikbaarheid daarvan nie, omdat hy homself in 'n handelsrigting verder wil bekwaam.

## LEERLING 6

Uit die leerling se LEMOSS (ii) resultate (sien tabel 5.5) blyk dit dat sy onder die norm presteer in al die kognitiewe leer- en motiveerstrategieë, behalwe haar ekstrinsieke motiveerstrategieë. Sy het veral oneffektiewe kritiese denke- en verstaanstrategieë, asook intrinsieke motiveerstrategieë.

Hierdie leerling is nuut in die skool, waar haar ouers ná hulle verhuising haar "*gedwing*" het om Natuurwetenskap as 'n vak te neem in die plek van kuns. Sy is ongemotiveerd in die vak en oorweeg om Natuurwetenskap te vervang met Bybelkunde. Sy het egter nog nie tot dié stap oorgegaan nie, omdat haar onderwyseres addisionele klasse vir haar aanbied. Haar kognitiewe leerstrategieë behels die blote memorisering van die feite deur

"opsommings" te maak waarna sy dit nasê en neerskryf, wat 'n moontlike rede vir haar oneffektiewe kritiese denke- en verstaanstrategieë kan wees.

#### 5.2.4.3 Afleidings

Die LEMOSS (ii) vraelys se toetsresultate korrespondeer met die inligting wat verkry is tydens die onderhoude met en protokolanalise van die ses leerlinge. Hierdie verifiëring bevestig die diagnostiese waarde van die instrument vir die vakdidaktici soos bespreek in paragraaf 4.3.1 en toon dat die kwalitatiewe verifiëring van die vraelys van verdere vakdidaktiese waarde verskerp. Die navorsingsbevindings en -implikasies word vervolgens uiteengesit in paragraaf 5.3.

### 5.3 NAVORSINGSBEVINDINGS EN -IMPLIKASIES

'n Kritiese beskouing van die navorsingsresultate dui daarop dat die gestelde navorsingsdoelwitte grootliks gerealiseer is, op grond waarvan verskeie implikasies vir die vakdidaktiese teorie en -praktyk, asook vir verdere navorsing uitgelig kan word.

#### 5.3.1 TEORETIESE IMPLIKASIES

Vanweë die kompleksiteit van kognitiewe leer- en motiveerstrategieë, die multidissiplinêre aard van die vakgebied en die heterogeniteit van Natuurwetenskap-leerlinge, bestaan daar binne die natuurwetenskappe verskeie benaderings tot kognitiewe leer en motivering (soos uitgewys in paragraaf 3.1). As moontlike kognitiewe leerbenadering wat ook motivering binne die natuurwetenskappe ondersteun, is die konstruktivistiese leerbenadering in hierdie spesifieke navorsing as uitgangspunt gebruik.

Ander diagnostiese instrumente wat ook leer en motivering meet, hoewel nie binne 'n spesifieke vakgebied nie, berus op 'n spesifieke leerteoretiese uitgangspunt. Begrip van die teoretiese oriëntasie van die toetsopsteller is van waarde omdat dit die onderwyser in staat stel om 'n diagnostiese instrument te selekteer waarvan die rasionaal met sy eie benadering tot leer en motivering ooreenstem.

Ten einde 'n geldige diagnostiese instrument vir die bepaling van kognitiewe leer en motivering binne die natuurwetenskappe daar te stel, is daar tydens die ontwerp van die oorspronklike LEMOSS-vraelys op verskeie teoretiese perspektiewe gesteun (Geer 1993:10-11):

- 'n begrensing van die terme betekenisgewing en motivering as begeleiers van leer en die onderrig van die natuurwetenskappe
- 'n verkenning van die aard van die vakgebied en die bepaling van die essensies met behulp van die fenomenologiese metode, gevolg deur die klassifikasie en ordening van kategorieë binne die eie aard van Natuurwetenskap
- 'n studie van relevante leerteorieë en leermodelle soos bepaal deur die klassifikasie en ordening van die kategorieë
- die verbesondering van die relevante leerteorieë in nuanses van die onderrig en leer van natuurwetenskaplike vakke
- begripsvorming binne die eie aard van die vakgebied geïntegreer met die leerteorieë en die vorming van voorstellingsbeelde as 'n onweglaatbare aspek van begripsvorming
- 'n studie van meetinstrumente vir die bepaling van leer- en motiveerstrategieë.

Uit die voorafgaande bespreking blyk dit dat die inhoud en formaat van die LEMOSS-vraelys gebaseer is op leer- en motiveernuanses binne die vakgebied, op grond waarvan die gevolgtrekking gemaak kan word dat hierdie instrument 'n verteenwoordigende monster van kognitiewe leer- en motiveerstrategieë binne die natuurwetenskappe is.

### 5.3.2 PRAKTIESE IMPLIKASIES

Die ontoereikendheid van nie-gestandaardiseerde diagnostiese instrumente vir die bepaling van kognitiewe leer- en motiveerstrategieë binne die natuurwetenskappe is bevraagteken. Die volgende redes is aangevoer:

- die tekort aan toetsnorme waarteen die respondente gemeet en geïnterpreteer kan word
- bedreigde wetenskaplike, verantwoordbare geldigheid en betroubaarheid van die diagnose
- intensiewe opleiding van onderwysers om die unieke leerling te evalueer, intervensies vir hom te beplan en sodoende die beste leerervaring daar te stel, dus effektief te verbesonder met betrekking tot die leerling se ontwikkelingsniveau en sy potensiaal
- tydrowende nasienwerk, interpretasie en toepassing van die instrument en geldige herevalueeremoontlikhede (sien paragrawe 1.4 en 4.1).

Die navorsingsresultate het aangedui dat daar tydens die herklassifisering van die LEMOSS-vraelys, deur 'n faktor- en itemontleding, grootliks daarin geslaag is om die bogenoemde leemtes aan te spreek. Dit het gevolglik verdere implikasies vir die vakdidaktiese praktyk:

- die LEMOSS (ii) vraelys bestaan uit twee kategorieë, naamlik kognitiewe leer en motivering en kan dus met 'n hoë mate van vertroue aangewend word vir die bepaling en klassifisering van leerlinge se kognitiewe leer- en motiveerstrategieë in die natuurwetenskappe. Dit gee duidelike riglyne vir die vakdidaktikus om effektiewer te verbesonder ten einde effektiewer te kan onderrig



- die tipe norme vir hierdie toets is toepaslik vir die evalueringsdoel, naamlik 'n diagnostiese analise (sien paragraaf 4.2.5). Die LEMOSS (ii) vraelys is van beide rekenkundige gemiddeldes en standaardafwykings voorsien, wat die bepaling en interpretasie van kognitiewe leer- en motiveerstrategieë binne die natuurwetenskappe vergemaklik
- die hoë betroubaarheids- en geldigheidskoeffisiënte (sien paragrawe 4.2.5 en 4.2.6) impliseer dat die LEMOSS (ii) vraelys met vertroue gebruik kan word om 'n akkurate aanduiding van 'n Natuurwetenskapleerling se kognitiewe leer- en motiveerstrategieë te verkry. Hierdie toetsresultate kan met vrug gebruik word vir die daaropvolgende beplanning en evaluasie van opvoedkundige intervensies om leerlingpotensiaal te maksimaliseer. Omdat kognitiewe leer en motivering binne die natuurwetenskappe slegs in vakonderwys toegepas is, moet daarteen gewaak word om nie die resultate van die LEMOSS (ii) vraelys te veralgemeen nie. Leerlinge wat oor die algemeen baie swak presteer in die LEMOSS (ii) vraelys, moet verwys word na die ortodidaktici vir gespesialiseerde diagnostiese evaluering
- 'n verdere voordeel van hierdie instrument is dat dit ekonomies en tydbesparend is, aangesien die leerlinge direk na afloop van die toets, hul eie toetspunte bereken en interpreteer (sien paragraaf 4.3.3)

Uit die voorafgaande bespreking blyk dit dat die LEMOSS (ii) vraelys met vertroue deur vakdidaktici gebruik kan word vir die bepaling en herevaluering van kognitiewe leer- en motiveerstrategieë van 'n groep sekondêre Natuurwetenskapleerlinge wat in hul eerste taal onderrig ontvang.

### **5.3.3 IMPLIKASIES VIR VERDERE NAVORSING**

Die LEMOSS (ii) vraelys as gestandaardiseerde instrument vir die bepaling van kognitiewe leer- en motiveerstrategieë binne die natuurwetenskappe, dien as hulp vir die onderwyser om effektiewer onderrig-leergeleenthede te skep.

Gestandaardiseerde diagnostiese instrumente binne die natuurwetenskappe speel 'n belangrike rol in die Vakdidaktiek. Op grond van die hoë betroubaarheids- en geldigheidskoëffisiënte, berekende norme, kan die LEMOSS (ii) vraelys onder meer gebruik word vir navorsing oor:

- die verhouding tussen kognitiewe leer- en motiveerstrategieë en intellektuele vermoëns, akademiese prestasie, asook oor die onderrigstrategieë van die onderwyser
- die invloed van verskillende omgewingsfaktore op kognitiewe leer en motivering, onder andere die invloed van sosio-ekonomiese stand, geslag en spreektaal
- die effektiwiteit van spesifieke kognitiewe leer- en motiveerintervensie programme en -prosedures.

'n Kritiese evaluering van die navorsingsresultate en -prosedures het aangetoon dat die LEMOSS (ii) vraelys ook enkele leemtes toon. Weens die omvang wat hierdie navorsing reeds aangeneem het, asook praktiese probleme en die hoë koste verbonde aan 'n landwye inskakeling van die toets en opvolgstudies vir die bepaling van alle tipes toetsgeldigheid en -betroubaarheid, is die LEMOSS (ii) norme slegs toepaslik vir senior sekondêre leerlinge wat in die geografiese gebied van Pretoria in hul eerste taal onderrig ontvang en is die toets se toets-hertoetsbetroubaarheid (sien paragraaf 4.2.5.2) en kriteriumverwante geldigheid (sien paragraaf 4.2.6.2) nog nie bepaal nie. Uit 'n navorsingsoogpunt dien die bogenoemde toetsleemtes as genererende basis vir toekomstige navorsingsprojekte. Empiriese data van die volgende aspekte van toetsgeldigheid- en betroubaarheid word benodig:

- **Toets-hertoetsbetroubaarheid:** Om te bepaal hoe konsekwentheid die LEMOSS (ii) vraelys se toetsresultate met verloop van tyd is, moet hierdie instrument twee keer op dieselfde groep leerlinge toegepas word.

- **Kriteriumverwante geldigheid:** Daar moet nog empiriese data van die toets se gelyktydige- en voorspellingsgeldigheid ingewin word om 'n geheelbeeld van kriteriumverwante geldigheid daar te stel. Die LEMOSS (ii) vraelys se vermoë om aspekte met betrekking tot kognitiewe leer en motivering te bepaal en te voorspel, byvoorbeeld intelligensie vermoëns en akademiese prestasie, is waarskynlik wat nog nagevors kan word.

Ten einde die LEMOSS (ii) vraelys vakdidakties toepasbaar te maak vir Natuurwetenskapleerlinge van die ander provinsies van die RSA, binne alle kultuurgroepe, word vergelykende studies na die prestasies van hierdie bevolkingsgroepe op die LEMOSS (ii) vraelys aanbeveel, en indien die resultate beduidend van dié van die LEMOSS (ii) - normgroep verskil, sal nuwe norme bepaal moet word.

#### **5.4 SINTESE**

Gemotiveer deur die bestaande leemte aan 'n nie-gestandaardiseerde diagnosties instrument vir die bepaling en evaluering van kognitiewe leer- en motiveerstrategieë binne die natuurwetenskappe, was die doel van hierdie navorsing om die LEMOSS-vraelys te standaardiseer vir senior sekondêre leerlinge in die Pretoria-omgewing wat in hul eerste taal onderrig ontvang.

'n Teoretiese analise van resente literatuur aangaande kognitiewe leer en motivering is gedoen en opgevolg deur 'n empiriese ondersoek met 984 respondente. Deur 'n faktor- en itemontleding is vier kognitiewe leer- en drie motiveerstrategieë geïdentifiseer en in die nuwe LEMOSS (ii) vraelys geklassifiseer. Verslag oor die normberekening, konstruktgeldigheid en betroubaarheid van die instrument is ook gedoen. Die nuwe vraelys is in 'n loodsondersoek in die praktyk geverifieer. Dit blyk dat hierdie instrument nie geïsoleerd toegepas moet word nie, maar ondersteun moet word deur 'n verdere protokolanalise om die vakdidaktiese waarde in die praktyk te verskerp. Die LEMOSS (ii) vraelys vertoon net soos enige ander gestandaardiseerde toets ook 'n aantal beperkinge, wat sigself tot verdere navorsing leen.

Ten slotte word die hoop uitgespreek dat hierdie navorsing by die vakdidaktici 'n motivering en 'n bewustheid van die evaluering van kognitiewe leer- en motiveerstrategieë sal aanwakker en voornemende navorsers sal inspireer om soortgelyke navorsingsprojekte aan te pak.

## BIBLIOGRAFIE

- ARY, D., JACOBS, L.C. & RAZAVIEH, A.** 1990. Introduction to Research in Education. 4th ed. Fort Worth: Holt, Rinehart & Winston.
- ATKINS, M.J.** 1993. Theories of learning and multimedia applications: An overview. Research Papers in Education: Policy and Practice, 8(2):251-270.
- AUSUBEL, D.P.** 1968. Educational Psychology: A Cognitive View. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- BARNARD, J.J. & STRAUSS, J.** 1989. Verband tussen begrippe en wiskunde prestasie. Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Opvoedkunde, 9(2):228-233.
- BASSON, N.J.S., OOSTHUIZEN, W.L., DUVENAGE, D.C. & SLABBERT, J.A.** 1983. Lesontwerp. Johannesburg: Juta.
- BASSON, N.J.S.** 1988. Verbesondering as vakdidaktiese doelstelling in 'n fisika-videos. Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Opvoedkunde, 8(4):264-269.
- BASSON, N.J.S.** 1991. Didaktiese vormlike as bostruktuur vir vakdidaktiese konstruksies. Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Opvoedkunde, 11(1):1-5.
- BASSON, N.J.S.** 1993. Leer van vakinhoud op skool. In Louw WJ (Redakteur). Klaskamerpraktyk: 'n Oriëntasie. Pretoria: Academica.
- BASSON, N.J.S.** 1994. Concept mapping: A useful learning technique in science. Spectrum, 32(1):46-50.
- BASSON, N.J.S.** 1995. Effektiewe vakonderwys: Teorie en Praktyk. Klasaantekeninge B.Ed. Vakdidaktiek 710. Pretoria: Universiteit van Pretoria.

- BENDER, G.** 1994. Leerstyle in Ferreira G (red). 1994. Temas in die Psigopedagogiek. Deel 1. Stellenbosch: Universiteit Uitgewers en -Boekhandelaar.
- BESTER, G.** 1988. Die verband tussen die selfkonsep van die wiskundeleerling en sy prestasie in Wiskunde. Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Opvoedkunde, 8(2):165-169.
- BIGGE, M.L. & SHERMIS, S.S.** 1992. Learning theories for teachers. 5th edition. New York: Haper Collins.
- BIGGS, J.B. & TELFER, R.** 1987. The process of learning. Second edition. Sidney: Prentice-Hall.
- BODNER, G.M.** 1986. Constructivism: A theory of knowledge. Journal of Chemical Education, 63(10):873-876.
- BOSHUIZEN, H.P.A.** 1994. New theories of learning. 14th Annual Conference of the International Society of Teacher Educators, Maastricht, Netherlands, April.
- BROWN, T.H.** 1993. Die Operasionalisering van Metaleer in Afstandsonderwys. P.h.d. Proefskrif, Pretoria: Universiteit van Pretoria.
- CANO-GARCIA, F. & JUSTICA-JUSTICA, F.** 1994. Learning strategies, styles and approaches: An analysis of their interrelationships. Higher Education. 27(2):239-262.
- CAWOOD, J., MÜLLER, F.B. & SWARTZ, J.F.A.** 1982. Grondbeginsels van die Didaktiek. Goodwood: Nasou.
- CHAMBERS, J.H.** 1992. Empiricist Research on Teaching: A Philosophical and Practical Critique of its Scientific Pretensions. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

- COHEN, L. 1980. Research methods in education. London: Croom Helm.
- COTINO, A.F. 1977. Projective Assessment of Academic Achievement Motivation. Ph.D. St.John's University. England: University Microfilms International.
- CUNNINGHAM, D.J. 1991. Assessing Constructions and Constructing Assessments: A Dialogue. Educational Technology, May: 13-17.
- CURZON, L.B. 1985. Teaching in Further Education: An outline of Principles and Practice. Third edition. London: Holt, Rinehart & Winston.
- DANA, T.M. 1990. The history and philosophy of science: What does it mean for science classrooms? The Australian Science Teachers Journal. 36(1):21-26.
- DANGERFIELD, E. 1989. Engaging science: A CDC science, technology and society project produced in association with ASTA. The Australian Science Teachers' Journal, 35(3):50-55.
- DANSEREAU, D.F. 1985. Learning Strategy Research. In: Segal JW, Chipman SF & Glaser R (eds.). Thinking and learning skills: Relating learning to basic research. Volume 1. Hillside: Erlbaum Ass.
- DAVIDSON, N. 1990. Introduction and overview. In: Cooperative learning in mathematics. California: Addison-Wesley Publishing Company.
- DE BEER, E. 1993. Die aard en struktuur van die vak Huishoudkunde. Ongepubliseerde B.Ed.-skripsie. Pretoria: Universiteit van Pretoria.
- DE WET, J.J., MONTEITH, J.L., STEYN, J.S. & VENTER, P.A. 1981. Navorsingsmetodes in die Opvoedkunde. Durban: Butterworths.

- DICK, W.** 1991. An Instructional Designer's View of Constructivism. Educational Technology, May:41-45.
- DREYER, C. & VAN DER WALT, J.L.** 1992. Language learning strategies use of Afrikaans university students: A profile. Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Opvoedkunde, 12(4):372-279.
- DRIVER, R. & ERICKSON, G.** 1983. The discussion method: The psychology of teaching methods. N.S.S.E. 75 Yearbook. University of Chicago Press.
- DRIVER, R. & OLDHAM, V.** 1986. A Constructivist Approach to Curriculum Development in Science. Studies in Science Education, 13:105-122.
- DRUMMOND, M.J.** 1993. Assessing children's learning. London: Fulton.
- DUNN, R.** 1983. Learning style and its relation to exceptionality at both end and spectrum. Exceptional Children, 49(6):496-506.
- ENTWISTLE, N.J. & RAMSDEN, P.** 1983. Understanding Student Learning. New York: Nichols Publishing Company.
- FRASER, W.J., LOUBSER, C.P. & VAN ROOY, M.P.** 1990. Didaktiek vir die voorgraadse student. Durban: Butterworths.
- GAGNÉ, R.M.** 1985. The Conditions of Learning and the Theory of Instruction. 4th ed. New York: CBS Publishing.
- GEER, L.F.** 1993. Betekenisgewing as motivering vir onderrig en leer in Chemie. P.hD.-proefskrif. Pretoria: Universiteit van Pretoria.
- GELDENHUYS, B.P.** 1975. Motivering: 'n Histories-Fundamentele Inleiding. Pretoria: Academica.



- GOTTFRIED, A.E.** 1990. Academic intrinsic motivation in young elementary school children. Journal of Educational Psychology. 82(3):525-538.
- GREGORC, A.F.** 1984. Style as symptom: A phenomenological perspective. Theory into Practice, 23(1):51-55.
- GUNSTONE, R.F. & WHITE, R.T.** 1981. Understanding of gravity. Science education, 65(3):291-299.
- HANEKOM, M.** 1989. Primêr vir primêre leerlinge: didaktiese ontvangstyle. Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Opvoedkunde, 9(3):484-487.
- HAT, Verklarende Handwoordeboek van die Afrikaanse Taal.** 1984. Odendaal FF (Hoofredakteur). Johannesburg: Perskor.
- HATTINGH, D.L.** 1988. 'n Empiriese ondersoek oor hoe studente leer. Pretoria: Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing.
- HOLLANDER, W.J.** 1991. Didaktiese Opvoedkunde, Onderwyskunde en Vakdidaktiek in opleidingsperspektief. Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Opvoedkunde, 11(4):199-201.
- HUNT, D.E.** 1979. Learning style and student needs: An introduction to conceptual level. Theory into Practice, 19(1):27-38.
- HYMAN, R. & ROSOFF, B.** 1984. Matching learning and teaching styles - The jug and what's in it. Theory into Practice, 23(1):35-43.
- JACOBSON, D.H.** 1990. Artificial intelligence, pattern recognition, learning systems, knowledge-based systems and expert systems. Elektron, Junie:6-7.

- JAMES, C.B.** 1989. Cooperative learning in the classroom. The Social Studies, 80(3):98-101.
- JARDINE, R.W.** 1983. What is subject didactics. Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Opvoedkunde, 3(1):21-25.
- JEANS, B.A.** 1994. Teacher Education: Beyond the year 2,000. 14th Annual Conference of the International Society of Teacher Educators, Maastricht, Netherlands, April.
- JOHNSON, D.W. & JOHNSON, R.T.** 1992. What is to say to advocates for the gifted. Educational Leadership, 50(2):44-47.
- KEEFE, J.W.** 1979. Learning style: An overview. Theory into Practice, 19(1):1-17.
- KLAFKI, W.** 1985. Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Weinheim: Beltz.
- KLINE, P.** 1994. An easy guide to factor analysis. London: Routledge.
- KOLB, D.A.** 1978. Learning Style Inventory — Technical manual. Boston: McBehr and Company.
- KRÜGER, R.A. & MÜLLER, E.C.C.** 1989. Lesstruktuur en Onderwyssukses. Roodepoort: Krumul.
- LE ROUX, J.** (Redakteur). 1992. Temas in die Sosiopedagogiek. Pretoria: Van Schaik (Edms) Bpk.
- LIGHT, P.H. & MEVARECH, Z.R.** 1992. Cooperative learning with computers: An introduction. Learning and Instruction, 12(3):155-159.

- LÖTTER, L. 1990. Die ontwikkeling van werkkaarte in die onderrig van Biologie. M.Ed.-verhandeling. Pretoria: Universiteit van Pretoria.
- LOUW, W.J., MÖLLER, A.K. & MENTZ, H.C. 1983. Verbandlegging in die Didaktiese Pedagogiek. Pretoria: Academica.
- MAARSCHALK, J. (Redakteur). 1983. Vakdidaktiese verkenning. Publikasiereeks van die Buro vir Voortgesette Onderwys (RAU), no.3. Durban: Butterworth.
- MAARSCHALK, J. & McFARLANE, L.R. 1987. Vakdidaktiek: Natuur- en Skeikunde: 'n Handleiding vir onderwysers en onderwysstudente. Pretoria: HAUM.
- MAARSCHALK, J. & STRAUSS, J. 1992. Subject content and subject didactics with natural science as exemplar. Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Opvoedkunde, 12(2):170-174.
- MAGNUSSON, D. 1966. Test Theory. Stockholm: Addison-Wesley publishing company.
- MOULTON, J. & MARAIS, H.C. 1991. Basiese begrippe: metodologie van die geesteswetenskappe. Hersiene uitgawe. Tweede druk. Pretoria: Gutenberg (Edms) Bpk.
- MULDER, J.C. 1989. Statistiese tegnieke in Opvoedkunde. Pretoria: Sigma-Pers (Edms) Bpk.
- MÜLLER, E.C.C. 1983. Die prakties-beroepsgerigte opleiding van onderwysers. Johannesburg: Publikasiereeks van die Randse Afrikaanse Universiteit A125.
- NOVAK, J.D. 1988. Learning Science and the Science of Learning. Studies in Science Education, 15:77-101.

- NEL, P.A., RÄDEL, F.E. & LOUBSER, M. 1988. Researching the South African Market. Pretoria: University of South Africa.
- NOVAK, J.D. & GOWIN, D.B. 1984. Learning how to learn. Cambridge: University Press.
- OBERHOLZER, C.K. 1968. Prolegomena van 'n Prinsipiële Pedagogiek. Kaapstad: HAUM.
- OLIVIER, A. 1984. Die kreatief begaafde kind: 'n Handleiding vir ouers en onderwysers. Pretoria: HAUM.
- OOSTHUIZEN, J. 1988. Resente navorsing oor leerstyle van tersiêre studente en die moontlike implikasies daarvan vir 'n beplanningsmodel. Educare, 17(1):51-57.
- OOSTHUIZEN, W.L. 1973. Leerstofreduksie in die Wiskundeles. Johannesburg: McGraw-Hill.
- OSBORNE, R. & WITTROCK, M. 1985. The Generative Learning Model and its Implications for Science Education. Studies in Science Education, 12:58-87.
- OXFORD, R. & CROOKALL, D. 1989. Research on Language Learning Strategies: Methods, Findings, and Instructional Issues. The Modern Language Journal, 73(iv):404-419.
- OXFORD, R. & NYIKOS, M. 1989. Variables Affecting Choice of Language Learning Strategies by University students. The Modern Language Journal 73(iii):291-300.
- OXFORD, R.L. 1990. Language learning strategies: What every teacher should know. New York: Harper Collins.

- PARK, T. & VISSER, E.** 1988. Leerstylidentifikasie as basis vir leerstydifferensieerde onderwys. Suid Afrikaanse Tydskrif vir Opvoedkunde, 8(2):119-126.
- PERKINS, D.N.** 1991. Technology Meets Constructivism: Do they make a Marriage? Educational Technology, May: 18-22.
- POTGIETER, J. & STEYN, B.** 1986. Sielkundige aspekte van fisiese aktiwiteit, spel en sport. Stellenbosch: U.U.B.
- REIF, F.** 1987. Instructional design, cognition, and technology: Applications to the teaching of scientific concepts. Journal of Research in Science Teaching, 24(4):309-324.
- RIGNEY, J.W.** 1978. Learning Strategies: a theoretical perspective. In O'Neil, HF (ed.). Learning strategies. New York: Academic.
- ROSS, J.A.** 1988. Improving Social environmental studies problems solving through cooperative learning. American Educational Research Journal, 25(4):573-591.
- RYAN, M.R., CONNELL, J.P. & GROLNICK, W.S.** 1992. When achievement is not intrinsically motivated: A theory of internalization and self-regulation in school. In Boggiano AK & Pittman TS (eds.). Achievement and motivation. A social-development perspective: 167-188. New York: Cambridge University Press.
- SALEND, S.J. & SONNENSCHNEIN, P.** 1989. Validating the effectiveness of a cooperative learning strategy through direct observation. Journal of School Psychology, vol.27:47-58.

- SCHWÄB, J.J.** 1965. The Structure of the Natural Sciences in Ford GW & Pungo. The Structure of Knowledge and the Curriculum, p.1-49. Chicago: Rand McNally.
- SHARAN, Y. & SHARAN, S.** 1987. Training teachers for cooperative learning. Educational Leadership, November: 20-25.
- SHORT, E.J. & WEISSEBERG-BENSHELL, J.A.** 1989. The Triple Alliance for learning: Cognition, Metacognition and Motivation. In McCormick, Miller GE & Pressley M (eds.). Cognitive Strategy Research: From basic research to educational applications. p33-63. New York: Springer-Verlag.
- SLABBERT, J.A.** 1988. Die ontwikkeling van 'n metaleermodel. D.Ed.-Proefskrif, Universiteit van Pretoria: Pretoria.
- SLABBERT, J.A.** 1992a. Improving learning quality in multicultural education. Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Opvoedkunde, 12(4):439-442.
- SLABBERT, J.A.** 1992b. Kognitiewe ontwikkeling in die lig van behoeftes vir die toekomstige arbeidsmark. Pedagogiekjoernaal, 13(2):157-165.
- SLAVIN, R.E.** 1984. Research Methods in Education: A Practical Guide. New Jersey: Prentice-Hall.
- SMIT, H.J.** 1993. Klasaantekeninge. Navorsingsmetodologie 720/820. Universiteit van Pretoria.
- SÖHNGE, W.F.** 1988. Wetenskaporiëntering: die verhouding tussen vakdidaktiek en vakwetenskap. Educare, 17(1&2):63-73.
- SONNEKUS, M.C.H.** 1968. Die Leefwêreld van die Kind as Betekeniswêreld. Grondslae van die Psigologiese Pedagogiek, Deel II. Stellenbosch: U.U.B.

- SPAULDING, C.L.** 1992. Motivation in the classroom. New York: McGraw-Hill.
- STANBRIDGE, B.** 1990. A constructivist model of learning used in the teaching of junior science. The Australian Science Teachers Journal, 36(4):20-28.
- STUART, J.F., VAN NIEKERK, L.J., McDONALD, M.E.W. & DE KLERK, D.** 1985. Didaktiek: 'n Oriëntering vir Eerstejaarstudente. Pretoria. Sigma-Pers (Edms).
- TRÜMPPELMANN, M.H.** 1988. Enkele gedagtes oor die vakdidaktiek as wetenskap en die onderrig van Geskiedenis. Johannesburg: R.A.U.
- TUCKMAN, B.W.** 1994. Conducting Educational Research. Fourth edition. Fort Worth: Harcourt Brace College Publishers.
- VAN DER STOEP, F.** 1969. Didaktiese grondvorme. Pretoria: Academica
- VAN DER STOEP, F.** 1972. Didaskein. 'n Studie in die Fundamentele Didaktiese Teoriebou. Johannesburg: McGraw-Hill.
- VAN DER STOEP, F. & LOUW, W.J.** 1981. Inleiding tot die Didaktiese Pedagogiek. Pretoria: Academica.
- VAN DYK, C.J.** 1973a. Analise en Klassifikasie in die vakdidaktieke. Intreerede. Pretoria: Universiteit van Pretoria.
- VAN DYK, C.J.** 1973b. Vanaf vorming (bildung) tot eksemplariese onderrig en leer. 'n Didakties-pedagogiese strukturering. Pedagogiekstudies, no.73: Universiteit van Pretoria.
- VAN DYK, C.J.** 1983. Grondaspekte van die vakdidaktieke in Maarschalk 1983. 20-26.

- VAN DYK, C.J.** 1984. Vakdidaktiek: 'n Volwaardige vakdissipline of subvakdissipline in Referate vakdidaktieksimposium, 1-2 November. Bloemfontein, Universiteit van die Oranje-Vrystaat.
- VAN DYK, C.J. & VAN DER STOEP, F.** 1977. Inleiding tot die vakdidaktieke. Johannesburg: Perskor.
- VERMA, G.K. & BEARD, R.M.** 1981. What is Educational Research? Perspectives on Techniques of Research. Hants: Gower.
- VENTER, I.S.J.** 1989. Motivering in die leergebeure — 'n tydgerigte visie. Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Opvoedkunde, 9(4):752-757.
- WADDLING, R.E.L.** 1988. Pictorial Problem-Solving Networks. Journal of Chemical Education, 65(3):260-262.
- WESSELS, D.C.J.** 1987. Die verhouding vakfilosofie-vakdidakties: 'n prinsipiële oriëntering. Educare, 16(1):23-31.
- WHEELER, H.R.** 1988. The Bibliographic instruction - course handbook: a skills and concepts approach to the undergraduate, research methodology, credit course: for college and university personnel. Metuchen: Scarecrow Press.
- WHITE, D.** (Vertaal deur Krüger RA). 1986. Vaardig in die Onderwys. 'n Praktiese handleiding vir onderwysstudente. Educantulus no. 10. Pretoria: Academica.
- WIERSMA, W.** 1985. Research Methods in Education. An Introduction. Boston: Allyn & Bacon.



## **LEMOSS-KLASSIFIKASIE**

### **A. MOTIVEERSKALE**

#### **1. WAARDE KOMPONENTE**

- (a) Intrinsieke motivering
- (b) Ekstrinsieke motivering
- (c) Taakwaarde
  - belangstelling
  - belangrikheid
  - bruikbaarheid

#### **2. VERWAGTING KOMPONENTE**

- (a) Oortuiging ten opsigte van beheer
  - interne sukses
  - interne mislukking
  - eksterne sukses
  - eksterne mislukking
- (b) Suksesverwagting

#### **3. AFFEKTIEWE KOMPONENTE**

Toetsangs

- (a) Emosies
- (b) Kognitiewe inmenging

### **B. KOGNITIEWE SKALE**

#### **1. REPETERINGSTRATEGIEË**

#### **2. UITBREIDINGSTRATEGIEË**

3. **ORGANISASIESTRATEGIEË**

4. **BEGRIPSVORMINGSTRATEGIEË**

5. **KRITIESE DENKE**

- (a) Eie oortuigings
- (b) Gebruike
- (c) Kritiese reaksie

6. **METAKOGNITIEWE STRATEGIEË**

- (a) Beplanning
- (b) Monitering
- (c) Regulering

7. **VERSTAANSTRATEGIEË**

- (a) Relevante voorkennis
- (b) Onderlinge verbande
- (c) Toepassing

8. **SAMEVATTINGSTRATEGIEË**

9. **LEESSTRATEGIEË**

## BYLAAG B

### LEER- EN MOTIVERINGSTRATEGIEë IN SKEINAT (LEMOSS)

1. Ek voel ongemaklik en ontsteld wanneer ek besig is om in Natuur- en Skeikunde eksamen te skryf.
2. Ek bevraagteken dikwels dinge wat ek in Natuur- en Skeikunde lees of hoor.
3. Terwyl ek studeer, probeer ek vir myself 'n voorstelling in my gedagtes maak van natuurverskynsels wat verband hou, maar nie 'n voorbeeld is van wat ek besig is om in Natuur- en Skeikunde te leer nie.
4. Terwyl ek besig is om toets te skryf in Natuur- en Skeikunde, dink ek hoe swak ek doen in vergelyking met ander leerlinge, veral as ek opkyk en dit lyk of hulle al die antwoorde ken en soveel neerskryf, terwyl ek wonder oor elke antwoord.
5. Dit is vir my baie bevredigend om die werk so goed as moontlik te verstaan.
6. As ek my Natuur- en Skeikunde ken, is dit omdat dit maklik is.
7. Dit gebeur dat ek vrae of opdragte verkeerd verstaan tydens eksamens en toetse, of as ek huiswerk doen.
8. Wanneer ek 'n stuk Natuur- en Skeikunde moet leer, vind ek dit moeilik om uit te maak wat ek moet doen om die werk te leer.
9. Ek probeer om inligting wat ek in Natuur- en Skeikunde bestudeer, in verband te bring met my eie ervarings en ondervinding in die laboratorium of die natuur.
10. Ek probeer altyd 'n verband vind tussen nuwe inligting wat ek in Natuur- en Skeikunde bestudeer en dit wat ek reeds weet.
11. Ek maak eers seker dat ek wette en definisies verstaan en weet waarom dit belangrik was om die wette en definisies te formuleer, voordat ek dit memoriseer.
12. Terwyl ek Natuur- en Skeikunde skryf, kan ek voel hoe ek paniekerig raak en niks kan onthou wanneer ek nie presies weet wat ek moet antwoord nie.
13. Wanneer ek Natuur- en Skeikunde leer, herlees ek gedeeltes van die inhoud om die logiese verloop van die redenasie te volg.
14. Ek sukkel om sekere werk in Natuur- en Skeikunde te verstaan omdat ek nie met aandag luister in die klas nie.
15. As ek Natuur- en Skeikunde nie verstaan nie, is dit omdat dit moeilik is.

16. Wanneer ek 'n gevolgtrekking of verklaring in die Natuur- en Skeikundeklas lees of hoor, soek ek na moontlike alternatiewe wat dieselfde betekenis kan hê.
17. Terwyl ek nuwe inligting in Natuur- en Skeikunde bestudeer, probeer ek om alles logies bymekaar te laat pas en sin te maak.
18. Dit is vir my belangrik om die werk wat in Natuur- en Skeikunde op skool behandel word, te verstaan.
19. Terwyl ek Natuur- en Skeikunde leer, aanvaar ek nie alles wat ek lees nie, maar dink krities na oor die inhoud.
20. Ek maak eenvoudige diagramme en tabelle om my te help om die werk in Natuur- en Skeikunde te orden en 'n geheelbeeld te vorm.
21. Ek probeer altyd soek na 'n voorbeeld waar 'n verklaring of gevolgtrekking wat in die Natuur- en Skeikundeklas gemaak is, nie geld nie.
22. Terwyl ek besig is om toets te skryf in Natuur- en Skeikunde, dink ek aan die vrae wat ek nie kan beantwoord nie.
23. Wanneer ek 'n nuwe stuk werk in Natuur- en Skeikunde deurgaen, soek ek eers na redes waarom die werk gedoen is, omdat dit vir my 'n aanduiding gee van die logiese verloop van die stuk werk, asook waar ek dit moontlik tydens probleemoplossing kan gebruik.
24. Ek probeer agterkom hoe ek dit, wat in Natuur- en Skeikunde leer, op my alledaagse lewe van toepassing kan maak.
25. Ek maak eenvoudige tabelle, sketse en diagramme om sekere werk in Natuur- en Skeikunde op te som.
26. Ek spandeer baie tyd daaraan om Natuur- en Skeikunde te leer, maar presteer nie volgens die tyd wat ek daaraan bestee het nie.
27. Terwyl ek besig is om 'n stuk Natuur- en Skeikunde deur te werk, stop ek kort-kort en gaan die redenasie in my gedagtes oor.
28. Indien ek nie Natuur- en Skeikunde leer nie, is dit die onderwyser se skuld.
29. Wanneer ek nuwe begrippe in Natuur- en Skeikunde leer, probeer ek om verbande te soek tussen reeds bekende begrippe en nuwe begrippe.
30. Wanneer ek Natuur- en Skeikunde leer, probeer ek vasstel waar ek dit wat ek moet leer, gaan gebruik eerder as om dit net te leer omdat ek moet.
31. In toetse en eksamens kombineer die onderwyser begrippe met mekaar in een vraag, wat ek nooit self in verband met mekaar sou bring nie.

32. Ek vind dit moeilik om te verstaan wat 'n toetsvraag in Natuur- en Skeikunde presies probeer vra.
33. Ek verkies gedeeltes van Natuur- en Skeikunde wat my belangstelling prikkel, selfs al is dit moeilik.
34. Ek stel vrae aan myself om seker te maak of ek die werk wat in die Natuur- en Skeikunde klas behandel word, wel verstaan.
35. Dit is altyd vir my belangrik om te weet in watter gevalle nuwe inligting toegepas kan word en vir watter gevalle dit nie geld nie.
36. Ek kan voel hoe my hart vinniger klop en my handpalms sweet terwyl ek in Natuur- en Skeikunde eksamen skryf.
37. Wanneer ek Natuur- en Skeikunde leer, probeer ek vasstel watter begrippe ek nie verstaan nie.
38. Wanneer ek definisies en wette in Natuur- en Skeikunde leer, sê ek dit oor en oor vir myself op tot ek dit woordeliks kan weergee.
39. Die meeste begrippe wat ek in Natuur- en Skeikunde leer, hou min verband met vorige begrippe wat ek geleer het.
40. Ek stel baie belang in die algemene toepassings van Natuur- en Skeikunde in die praktyk (soos dit op TV aangebied word of wanneer die onderwyser iets, wat as teorie geleer word, toepas op 'n voorbeeld wat elke dag gebruik word).
41. Dit is vir my belangrik om die werk wat in Natuur- en Skeikunde op skool behandel word, te leer.
42. Ek wil, indien moontlik, beter in my skoolwerk presteer as die meeste ander leerlinge.
43. Ek dink ek sal die Natuur- en Skeikunde wat ek op skool leer, later in my beroep kan gebruik.
44. Wanneer ek studeer, lyk dit asof ek nie die groter geheel kan raaksien nie, maar in die kleiner detail verstriek raak.
45. Wanneer ek Natuur- en Skeikunde leer, dink ek aan moontlike toetsvrae.
46. Ek ondervind probleme om die belangrikste werk in Natuur- en Skeikunde in die handboek te onderskei.
47. Ek memoriseer nuwe definisies en wette in Natuur- en Skeikunde deurdat ek 'n situasie waarin dit kan voorkom, in my gedagtes voorstel.

48. Al vind ek 'n gedeelte van Natuur- en Skeikunde eentonig en oninteressant, kan ek daarmee aanhou totdat ek dit voltooi het.
49. Terwyl ek studeer is ek seker daarvan dat ek al die werk verstaan, maar wanneer die onderwyser die memorandum behandel, kom ek agter dat ek die Natuur- en Skeikunde nie werklik verstaan het nie.
50. Wanneer ek besig is om toets te skryf in Natuur- en Skeikunde, besef ek dat ek te veel klem op die verkeerde werk gelê het en nie besef het dat die werk wat gevra word, so belangrik is nie.
51. Ek het nie insig in Natuur- en Skeikunde nie, hoewel ek baie studietyd daaraan bestee.
52. Wanneer ek Natuur- en Skeikunde leer, probeer ek die werk eers deurdink en besluit wat ek veronderstel is om daaruit te leer, eerder as om dit net oor te lees.
53. Al vind ek nie 'n vak so interessant nie, werk ek nogtans baie hard daarin om goeie punte te behaal.
54. Na omtrent elke toets is dit duidelik dat ek kennis te vinnig in my kop moes inprop en verstaan ek na die tyd eers hoe ek die kennis moes toepas.
55. Ek is seker dat ek goed kan presteer in Natuur- en Skeikunde indien ek gereeld oplet, my huiswerk doen en genoeg tyd het om te leer.
56. Ek probeer altyd om onderlinge verband te trek tussen die verskillende begrippe wat ek in Natuur- en Skeikunde leer.
57. Ek dink ek sal na die beste van my vermoë aan die einde van matriek presteer.
58. Dit is my eie skuld as ek nie Natuur- en Skeikunde leer nie.
59. Ek is oortuig daarvan dat ek die moeilikste werk wat in Natuur- en Skeikunde behandel word, verstaan.
60. Goeie prestasie in al my vakke is belangrik omdat dit my gemiddelde persentasie verhoog.
61. Ek probeer die manier waarop ek studeer aanpas by die vereistes van die werk wat ek besig is om te leer.
62. Ek gebruik die hoofopskrifte van hoofstukke om belangrike punte in Natuur- en Skeikunde te identifiseer.
63. Goeie prestasie is vir my belangrik sodat my vriende, familie en ander mense kan sien waartoe ek in staat is.

64. As ek Natuur- en Skeikunde nie verstaan nie, is dit omdat ek nie hard genoeg probeer nie.
65. Wanneer ek besig is met 'n eksperiment in Natuur- en Skeikunde, weet ek nooit waarna ek eintlik moet kyk of wat ek uit die eksperiment moet leer nie.
66. Ek probeer altyd vasstel uit watter bekende begrippe die wette, reëls of definisies saamgestel is wat ek in Natuur- en Skeikunde moet ken, voordat ek dit leer.
67. As ek Natuur- en Skeikunde op die regte manier leer, sal ek die werk verstaan.
68. As ek Natuur- en Skeikunde verstaan, sal dit aan my onderwyser te danke wees.
69. Terwyl ek besig is om toets te skryf in Natuur- en Skeikunde, dink ek aan hoe ek ander en myself teleurstel as ek swak vaar.
70. Ek memoriseer sleutelwoorde om belangrike begrippe in Natuur- en Skeikunde te kan onthou.
71. Die grootste bevrediging wat ek uit my skoolwerk kry, is om goeie punte te behaal.
72. Wanneer ek die definisies van 'n begrip in Natuur- en Skeikunde leer, memoriseer ek sekere kernwoorde en maak vir myself 'n voorstelling daarvan in my gedagtes.
73. Wanneer ek nie meer verstaan wat ek leer nie, begin ek weer van voor af en probeer dit verstaan.
74. Ek probeer altyd kyk of daar genoeg bewyse is vir 'n gevolgtrekking of teorie wat in die Natuur- en Skeikunde klas gemaak word.
75. Wanneer ek 'n probleem in Natuur- en Skeikunde moet oplos, weet ek nie waar om te begin nie en lyk dit of ek niks gebruik wat ek geleer het nie.
76. Ek kan my werk hoe goed ken, tog sukkel ek om probleme op te los in Natuur- en Skeikunde.
77. Voordat ek nuwe werk in Natuur- en Skeikunde deeglik deurlees, vluglees ek altyd eers daardeur om 'n geheelbeeld te kry van hoe dit gestruktureer is.
78. As ek hard genoeg probeer sal ek Natuur- en Skeikunde verstaan.
79. Wanneer ek nie die Natuur- en Skeikunde verstaan wat ek lees nie, verander ek die manier waarop ek lees.
80. Ek dink dit is vir my nuttig om Natuur- en Skeikunde op skool te leer.

81. Natuur- en Skeikunde as vak op skool prikkel my belangstelling.
82. Wanneer ek studeer, gaan ek deur die werk wat bemeester moet word en probeer 'n logiese patroon van gebeure vasstel.
83. As ek my onderwyser, die moeilikheidsgraad van Natuur- en Skeikunde en my eie vaardighede in ag neem, dink ek sal ek goed presteer in Natuur- en Skeikunde.
84. Ek probeer altyd om reëls of beginsels in Natuur- en Skeikunde weer eksperimenteel te ondersoek of prakties te deurdink om 'n duidelike voorstelling van die verskynsel te verkry.
85. Ek kyk ook na vorige werkopdragte en dink selfs na oor eksperimente en ander probleme wanneer ek die werk wat in Natuur- en Skeikunde gedoen is, hersien.



## KOMPONENTE, BESKRYWING EN VRAE VAN DIE OORSPRONKLIKE LEMOSS-VRAELYS

### A. MOTIVERING

#### 1. WAARDE KOMPONENTE

##### a. Intrinsieke doeloriëntering

Motivering is gerig van binne en die leerling se doel met die inhoud is kennisverryking van homself.

Item 5: Ten einde tot kennisverryking te kom, is dit vir die leerling belangrik om die werk so goed as moontlik te verstaan. Dit is vir 'n leerling moontlik om slegs 'n sekere voorbeeld van die werk te verstaan en te kan doen sonder om die beginsel agter die voorbeeld te verstaan en te kan oordra na ander voorbeelde. Met hierdie item word die motivering van die leerling getoets om dit wat geleer word, na ander voorbeelde te kan oordra.

Item 33: Die leerling wil tot kennisverryking kom en is bereid om gedeeltes wat moeilik is, aan te pak. Hierdie item toets die motivering van die leerling om te waag met moeilike werk ten einde sy kennis te verryk.

Item 48: Juis omdat die leerling sy kennis wil verryk, kan hy volhou met 'n eentonige en oninteressante stuk werk. Hierdie item toets die motivering van die leerling om te volhard met kennisverryking as doel.

Leerlinge wat grootliks intrinsiek gemotiveerd is en tog swak presteer, kan deur logies geordende en interessante aanbieding van inhoud gehelp word.

**b. Ekstrinsieke doeloriëntering**

Motivering is afkomstig vanaf eksterne bronne en die leerling se doel met die inhoud is selfbeeldversterking en "magsgevoel".

Item 42: Prestasie in skoolwerk word gebruik om die leerling se selfbeeld te versterk in die groep. Hierdie item toets die motivering van die leerling om in vergelyking met die groep te presteer ten einde 'n posisie in die groep te bekom.

Item 53: Prestasie in selfs 'n oninteressante vak is belangrik om die leerling se selfbeeld te versterk. Hierdie item toets die leerling se motivering om steeds beter in die groep te presteer, ten spyte van verswarende omstandighede soos oninteressante werk.

Item 60: 'n Hoë gemiddelde persentasie is belangrik omdat dit gewoonlik in die skoolsituasie bepalend is vir erekleure. Hierdie item toets die motivering van die leerling om deur die skool beloon te word vir goeie prestasie asook, om 'n bepaalde posisie in die groep te verwerf.

Item 63: Hierdie item sluit aan by item 60.

Item 71: Hierdie item toets direk die motivering van die leerling ter selfbeeldversterking.

Leerlinge wat grootliks ekstrinsiek gemotiveerd is en probleme met die werk ondervind, kan aangemoedig word deur te verwys na die hoeveelheid punte wat verkry kan word as sekere gedeeltes van die werk wel ten volle beheers word.

**c. Taakwaarde**

Motivering is afkomstig van die appèl wat die inhoud tot die leerling rig in terme van belangstelling, belangrikheid en bruikbaarheid.

1. **Belangstelling**

Item 40 en 81: Hierdie items toets die inhoud se appèl tot motivering van die leerling in terme van belangstelling.

2. **Belangrikheid**

Item 18 en 41: Hierdie items toets die inhoud se appèl tot motivering van die leerling in terme van belangrikheid.

3. **Bruikbaarheid**

Item 43 en 80: Hierdie items toets die inhoud se appèl tot die motivering van die leerling in terme van bruikbaarheid na skool, soos op universiteit of in 'n beroep en sluit aan by belangstelling en belangrikheid.

Leerlinge wat grootliks taakwaarde-gemotiveerd is, is gewoonlik bereid om ten spyte van moontlike swak onderrig of die afwesigheid van kontinue motivering van die onderwyser, self werk. Hierdie is ook gewoonlik die leerlinge wat op hul eie wil werk sonder om kontinuu gekontroleer te word.

2. **VERWAGTE KOMPONENTE**

a. **Oortuiging ten opsigte van beheer**

Motivering is afkomstig met die oortuiging dat die moontlikheid van sukses opgesluit lê in die leerling self (interne sukses) en enige mislukking is binne beheer van die leerling self omdat dit veroorsaak is deur die leerling self (interne mislukking).

Daarteenoor is die negatiewe wete dat sukses afkomstig is van eksterne bronne en slegs behaal is weens omstandighede soos goeie onderwysers en maklike werk (eksterne sukses), terwyl mislukkings ook altyd aan eksterne bronne toegeskryf kan word soos dat dit die onderwyser se skuld is of die werk te moeilik is (eksterne mislukking).

1. **Interne sukses**

Item 55, 59, 67 en 78: Hierdie items toets die oortuiging van die leerling dat die moontlikheid om suksesvol te wees, opgesluit is in die leerling self.

2. **Interne mislukking**

Item 58 en 64: Hierdie items toets die oortuiging van die leerling dat enige mislukking veroorsaak is deur die leerling self en dus deur die leerling self reggestel kan word.

3. **Eksterne sukses**

Item 6 en 68: Hierdie items toets die oortuiging van die leerling dat indien sukses behaal word, dit aan eksterne bronne toegeskryf kan word soos goeie onderwysers en maklike werk.

4. **Eksterne mislukking**

Item 15 en 28: Hierdie items toets die oortuiging van die leerling dat indien daar misluk word, eksterne faktore te blameer is, soos swak onderrig en die werk wat te moeilik is.

b. **Suksesverwagting**

Verwagting om goed te presteer en dus 'n aanduiding van hoe gemotiveerd die leerling is om 'n sukses te maak van sy studie in die vak.

Item 57 en 83: Hierdie items toets die mate waarin die leerling gemotiveerd is om 'n sukses te maak van sy studie in die vak.

3. **Toetsangs**

Motivering word negatief beïnvloed deur affektiewe oorspoeldheid wanneer gevoelens die kognitiewe oorheers, soos handpalms wat sweet en 'n hart wat al vinniger klop (emosies) en die volle aandag nie by dit wat gedoen word is nie

maar afgetrek word deur negatiewe gevoelens soos vergelyking met ander leerlinge terwyl daar toets geskryf word (kognitiewe inmenging).

**a. Emosies**

Item 1, 12, en 36: Hierdie items toets die leerling se emosies tydens eksamens en toetse.

**b. Kognitiewe inmenging**

Item 4, 22 en 69: Hierdie items toets die leerling se negatiewe gevoelens wat die aandag aftrek terwyl daar toets of eksamen geskryf word.

**B. KOGNITIEWE SKALE**

**1. REPETERINGSTRATEGIEË**

Leer vind plaas deur middel van die memorisering van sleutelwoorde en begrippe wat verstaan word. Ter versterking van die leerproses word daar ook 'n voorstelling in die gedagtes gevorm van die begrippe wat gememoriseer word. Hierdie voorstelling skep die moontlikheid dat dit wat geleer word, op ander situasies toegepas kan word.

Item 11, 38, 47, 54 en 70: Hierdie items toets die mate waarin verstaan as voorvereiste vir die memorisering van sleutelwoorde en begrippe plaasvind, asook die mate waarin daar 'n voorstelling in die gedagtes gemaak word van die begrippe wat geleer word.

**2. UITBREIDINGSTRATEGIEË**

Leer vind plaas deurdat sleutelwoorde en begrippe wat verstaan en gememoriseer is, gekoppel word aan ander wat daarby pas. Samehange word dus geïdentifiseer en 'n voorstelling van die nuwe saamgestelde situasie word in die gedagtes geskep ten einde oordrag en toepassing van leer moontlik te maak.

Item 10, 17, 24, 29, 56 en 66: Hierdie items toets die mate waarin samehange gesoek en verbande getrek word tussen bestaande kennis en nuwe begrippe, asook die mate waarin kennis logies geïntegreer word om sin te maak.

### 3. ORGANISASIESTRATEGIEË

Leer word ondersteun en vergemaklik deur middel van organisasiestrategieë wanneer daar tydens eerste kontak met nuwe inligting eers 'n geheelbeeld van die inhoud verkry word. Detail wat geleer is word in logiese patrone georden en met behulp van diagramme en tabelle gestruktureer om 'n geheelbeeld te vorm. Baie belangrik tydens die toepassing van organisasiestrategieë is die soek van nie-voorbeelde en voorbeelde waar daar onderskei word wanneer 'n beginsel toegepas kan word en wanneer nie. 'n Voorbeeld verteenwoordig dus 'n voorstelling in die gedagtes waar alle kritiese eienskappe van 'n begrip teenwoordig is en die begrip suksesvol op die voorbeeld toegepas word. Daar teenoor verteenwoordig 'n nie-voorbeeld 'n voorstelling in die gedagtes waar alle kritiese eienskappe van die begrip nie teenwoordig is nie en die begrip of beginsel dus nie suksesvol op die voorbeeld toegepas kan word nie. Hierdie soek na voorbeelde en veral nie-voorbeelde van 'n begrip of beginsel verteenwoordig die laaste skakel in die ketting vir die voorbereiding tot oordraging en toepassing van kennis. ('n Voorbeeld van 'n nie-voorbeeld is die toepassing van Boyle se wet. Hierdie wet kan nie toegepas word op 'n voorbeeld waar die temperatuur verander en dus nie konstant gehou word nie).

Item 3, 20, 25, 44, 62, 82 en 84: Hierdie items toets die mate waarin 'n geheelbeeld van die werk gevorm en dan gebruik word om die werk te orden met behulp van tabelle en diagramme.

#### 4. BEGRIPSVORMINGSTRATEGIEË

Begripsvorming het toereikend plaasgevind indien die korrekte feite saamgegroepeer en as die korrekte nuwe begrip benoem is. Begrippe wat so gevorm is, word dan saamgegroepeer op grond van onderlinge verbande en as 'n nuwe begrip benoem of in 'n definisie (beginsel) saamgegroepeer. Daarna word 'n voorstelling in die gedagtes gevorm van die definisie (beginsel) en met voorbeelde en nie-voorbeelde ondersteun. Indien begripsvorming egter ontoereikend plaasgevind het, sukkel die leerling om te verstaan wat gevra word in 'n opdrag of toets en is probleemoplossing onmoontlik omdat oordrag van leer nie plaasgevind het nie en die leerling dus nie weet watter begrippe met mekaar verband hou en belangrik is vir daardie tipe vraag nie. Indien nie-voorbeelde van definisies, wette en beginsels nie die leer ondersteun het nie, sal 'n leerling enige definisie of wet in enige situasie gebruik sonder om te dien of dit toegepas mag word op daardie situasie.

Item 7, 8, 14, 23, 26, 31, 32, 35, 39, 46, 49, 50, 51, 65, 72, 75 en 76:

Hierdie items toets die mate waarin begripsvorming plaasgevind het.

#### 5. KRITIESE DENKE

Inhoud word tydens die lees- en leerproses vergelyk met bestaande voorkennis (eie oortuigings), gebruike word oorweeg (gebruike) en lok 'n emosionele of kritiese reaksie uit (kritiese reaksie).

##### a. Eie oortuigings

Item 10, 11 en 66: Hierdie items toets die vergelyking van nuwe inligting met reeds bestaande voorkennis.

##### b. Gebruike

Item 3, 21, 23, 24, 30 en 47: Hierdie items toets die toepassingsmoontlikhede van die nuwe inligting.

**c. Kritiese reaksie**

Item 2, 16, 19, 35, 52 en 74: Hierdie items toets die verstaan en moontlike integrering van die nuwe inligting by reeds bestaande voorkennis.

**6. METAKOGNITIEWE STRATEGIEË**

Voordat die inhoud geleer word vluglees die leerling daardeur om 'n geheelbeeld te verkry en einde te besluit wat geleer moet word en waarom (beplanning). Tydens die lees- en leerproses word vrae gestel om seker te maak dat die begrippe verstaan word sowel as onderlinge verbande tussen begrippe wat die logiese patroon van die inhoud vorm (monitering). Indien die inhoud nie verstaan word tydens die lees- en leerproses nie, word die wyse waarop gelees en voorkennis wat verskil, aangepas by die inhoud (regulering).

**a. Beplanning**

Item 11, 23, 30, 52, 62, 65, 66, 77, 79 en 82: Hierdie items toets in watter mate die leerling beplan in terme van wat met die inhoud gedoen kan word, waar dit in sy bestaande struktuur van kennis inpas en hoe dit toegepas kan word.

**b. Monitering**

Item 13, 16, 17, 27, 29, 34, 37, 45 en 84: Hierdie items toets in watter mate die leerling sy lees- en leerproses monitor deur vas te stel of die werk verstaan en die kennis beheers word sowel as watter onderlinge verband tussen nuwe en reeds bestaande kennis gevorm kan word.

**c. Regulering**

Item 61, 73, 79 en 84: Hierdie items toets die mate waarin die leerling die manier waarop geleer word verander indien die verlangde resultate nie verkry word asook die mate waarin voorkennis verander word indien dit nie in ooreenstemming is met nuwe inhoud nie.



## 7. VERSTAANSTRATEGIEË

Tydens die lees- en leerproses word nuwe inligting met relevante voorkennis vergelyk (relevante voorkennis). Daar word gesoek na logiese verbande tussen sleutelbegrippe en voorkennis asook tussen nuwe begrippe (onderlinge verbande). Die belangrikheid en toepassingsmoontlikhede van die nuwe inligting word ondersoek (toepassing).

### a. Relevante voorkennis

Item 10, 66 en 85: Hierdie items toets die mate waarin nuwe inligting met voorkennis vergelyk word.

### b. Onderlinge verbande

Item 9, 10, 12, 17, 29, 31, 39, 56, 82 en 84: Hierdie items toets die mate waarin nuwe inligting ondersoek word vir toepassingsmoontlikhede

### c. Toepassing

Item 16, 21, 23, 24, 30, 35, 47, 65 en 85: Hierdie items toets die mate waarin nuwe inligting ondersoek word vir toepassingsmoontlikhede.

## 8. SAMEVATTINGSTRATEGIEË

Die inhoud word tydens die lees- en leerproses georden en gestruktureer in 'n samevatting wat diagramme en geheuekaarte (mind maps) insluit.

Item 20 en 25: Hierdie items toets die mate waarin die leerling sy kennis orden.

## 9. LEESSTRATEGIEË

Leesstrategieë vorm 'n baie belangrike deel van leer omdat dit die wyse is waarop inligting uit bronne verkry word asook die wyse waarop die kind sy kennis tentoonstel op skool.

Item 2, 3, 10, 11, 13, 16, 17, 19, 20, 23, 25, 27, 52, 61, 62, 66, 77, 79 en 85: Hierdie items toets die mate waarin daar van korrekte leesstrategieë gebruik gemaak word tydens die leerproses en toets dus al die kenmerke van begripsvorming tydens die leesproses.

## FAKTORONTLEDING VAN DIE LEMOSS-VRAELYS MET 18 FAKTORE

### FAKTOR 1

VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG	LEMOSS-KLASSIFIKASIE
50	0.73000	Wanneer ek besig is om toets te skryf in Natuur- en Skeikunde, besef ek dat ek te veel klem op die verkeerde werk gelê het en nie besef het dat die werk wat gevra word, so belangrik is nie.	<b>Kognitief:</b> • Begripsvormingstrategie
49	0.72894	Terwyl ek studeer is ek seker daarvan dat ek al die werk verstaan, maar wanneer die onderwyser die memorandum behandel, kom ek agter dat ek die Natuur- en Skeikunde nie werklik verstaan het nie.	<b>Kognitief:</b> • Begripsvormingstrategie
75	0.71561	Wanneer ek 'n probleem in Natuur- en Skeikunde moet oplos, weet ek nie waar om te begin nie en lyk dit of ek niks kan gebruik wat ek geleer het nie.	<b>Kognitief:</b> • Begripsvormingstrategie
32	0.70653	Ek vind dit moeilik om te verstaan wat 'n toetsvraag in Natuur- en Skeikunde presies probeer vra.	<b>Kognitief:</b> • Begripsvormingstrategie
44	0.67668	Wanneer ek studeer, lyk dit asof ek nie die groter geheel kan raaksien nie, maar in die kleiner detail verstrik raak.	<b>Kognitief:</b> • Begripsvormingstrategie
31	0.66922	In toetse en eksamens kombineer die onderwyser begrippe met mekaar in een vraag, wat ek nooit self in verband met mekaar sou kon bring nie.	<b>Kognitief:</b> • Begripsvormingstrategie
76	0.66390	Ek kan my werk hoe goed ken, tog sukkel ek om probleme op te los in Natuur- en Skeikunde.	<b>Kognitief:</b> • Begripsvormingstrategie
12* F9	0.65079	Terwyl ek Natuur- en Skeikunde skryf kan ek voel hoe ek paniekerig raak en niks kan onthou wanneer ek nie presies weet wat ek moet antwoord nie.	<b>Motivering:</b> • Toetsangs: ○ Emosies
46* F17	0.63923	Ek ondervind probleme om die belangrikste werk in Natuur- en Skeikunde in die handboek te onderskei.	<b>Kognitief:</b> • Begripsvormingstrategie

VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG	LEMOSS-KLASSIFIKASIE
8	0.63057	Wanneer ek 'n stuk Natuur- en Skeikunde moet leer, vind ek dit moeilik om uit te maak wat ek moet doen om die werk te leer.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Begripsvormingstrategie</li> </ul>
4* F9	0.58878	Terwyl ek besig is om toets te skryf in Natuur- en Skeikunde, dink ek hoe swak en doen in vergelyking met ander leerlinge, veral as ek opkyk en dit lyk of hulle al die antwoorde ken en soveel neerskryf, terwyl ek wonder oor elke antwoorde.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Toetsangs:</li> <li>○ Emosies</li> </ul>
54	0.58872	Na omtrent elke toets is dit duidelik dat ek kennis te vinnig in my kop moes inprop en verstaan ek na die tyd eers hoe ek die kennis moes toepas.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Repeteringstrategie</li> </ul>
36* F9	0.51457	Ek kan voel hoe my hart vinniger klop en my handpalms sweet terwyl ek in Natuur- en Skeikunde eksamen skryf.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Toetsangs:</li> <li>○ Emosies</li> </ul>
26	0.49531	Ek spandeer baie tyd daaraan om Natuur- en Skeikunde te leer, maar presteer nie volgens die tyd wat ek daaraan spandeer het nie.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Begripsvormingstrategie</li> </ul>
1	0.45159	Ek voel ongemaklik en ontsteld wanneer ek besig is om Natuur- en Skeikunde eksamen te skryf.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Toetsangs:</li> <li>○ Emosies</li> </ul>
7	0.446660	Dit gebeur dat ek vroe en opdragte verkeerd verstaan tydens eksamen en toetse, of as ek huiswerk doen.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Begripsvormingstrategie</li> </ul>
59	0.39482	Ek is oortuig daarvan dat ek die moeilikste werk wat in Natuur- en Skeikunde behandel word, verstaan.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Verwagtingskomponent:</li> <li>● Oortuiging tov beheer:</li> <li>○ Interne sukses</li> </ul>
51	0.35970	Ek het nie insig in Natuur- en Skeikunde nie, hoewel ek baie studietyd daaraan bestee.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Begripsvormingstrategie</li> </ul>

VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG	LEMOSS-KLASSIFIKASIE
65* F17	0.34792	Wanneer ek besig is met 'n eksperiment in Natuur- en Skeikunde, weet ek nooit waarna ek eintlik moet kyk of wat ek uit die eksperiment moet leer nie.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Begripsvormingstrategie</li> <li>● Metakognitiewe strategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Beplanning</li> </ul> </li> <li>● Verstaanstrategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Toepassing</li> </ul> </li> </ul>
22* F9	0.38312	Terwyl ek besig is om toets te skryf in Natuur- en Skeikunde, dink ek aan die vrae wat ek nie kan beantwoord nie.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Toetsangs:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kognitiewe inmenging</li> </ul> </li> </ul>
39* F17	0,29703	Die meeste begrippe wat ek in Natuur- en Skeikunde leer hou min verband met vorige begrippe wat ek geleer het.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Begripsvormingstrategie</li> </ul>
69* F9	0,28703	Terwyl ek besig is om toets te skryf in Natuur- en Skeikunde, dink ek aan hoe ek ander en myself teleurstel as ek swak vaar.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Toetsangs:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kognitiewe inmenging</li> </ul> </li> </ul>

## FAKTOR 2

VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG	LEMOSS-KLASSIFIKASIE
29	0.77269	Wanneer ek nuwe begrippe in Natuur- en Skeikunde leer, probeer ek om verbande te soek tussen reeds bekende begrippe en die nuwe begrippe.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Uitbreidingstrategie</li> <li>● Kritiese denke:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Monitering</li> </ul> </li> <li>● Verstaanstrategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Onderlinge verbande</li> </ul> </li> </ul>
10	0.75017	Ek probeer altyd 'n verband vind tussen nuwe inligting wat ek in Natuur- en Skeikunde bestudeer en dit wat ek reeds weet.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Uitbreidingstrategie</li> <li>● Kritiese denke:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Eie oortuigings</li> </ul> </li> <li>● Verstaanstrategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Relevante kennis</li> <li>○ Onderlinge verbande</li> </ul> </li> <li>● Leesstrategie</li> </ul>
56	0.72398	Ek probeer altyd om onderlinge verbande te trek tussen die verskillende begrippe wat ek in Natuur- en Skeikunde leer.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Uitbreidingstrategie</li> <li>● Verstaanstrategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Onderlinge verbande</li> </ul> </li> </ul>
66	0.66574	Ek probeer altyd vasstel uit watter bekende begrippe die wette, reëls of definisies saamgestel is wat ek in Natuur- en Skeikunde moet ken, voordat ek dit leer.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Uitbreidingstrategie</li> <li>● Kritiese denke:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Eie oortuigings</li> </ul> </li> <li>● Metakognitiewe strategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Beplanning</li> </ul> </li> <li>● Verstaanstrategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Relevante voorkennis</li> </ul> </li> <li>● Leesstrategie</li> </ul>

VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG	LEMOSS-KLASSIFIKASIE
84	0.64068	Ek probeer altyd om reëls of beginsels in Natuur- en Skeikunde weer eksperimenteel te ondersoek of prakties te deurkund om 'n duidelike voorstelling van die verskynsel te kry.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Organisasie-strategie</li> <li>● Metakognitiewe strategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Monitoring</li> <li>○ Regulering</li> </ul> </li> <li>● Verstaanstrategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Onderlinge verbande</li> </ul> </li> </ul>
16	0.60194	Wanneer ek 'n gevolgtrekking of verklaring in die Natuur- en Skeikunde-klas lees of hoor, soek ek na moontlike alternatiewe wat dieselfde betekenis kan hê.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Kritiese denke:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kritiese reaksie</li> </ul> </li> <li>● Metakognitiewe strategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Monitoring</li> </ul> </li> <li>● Verstaanstrategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Toepassing</li> </ul> </li> <li>● Leesstrategie</li> </ul>
35	0.56820	Dit is altyd vir my belangrik om te weet in watter gevalle nuwe inligting toegepas kan word en vir watter gevalle dit nie geld nie.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Begripsvormingstrategie</li> <li>● Kritiese denke:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kritiese reaksie</li> </ul> </li> <li>● Verstaanstrategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Toepassing</li> </ul> </li> </ul>
47	0.56080	Ek memoriseer nuwe definisies en wette in Natuur- en Skeikunde deurdat ek 'n situasie waarin dit kan voorkom in my gedagtes voorstel.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Repeteringstrategie</li> <li>● Kritiese denke:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gebruik</li> </ul> </li> </ul>

VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG	LEMOSS-KLASSIFIKASIE
17* F16	0.52730	Terwyl ek nuwe inligting in Natuur- en Skeikunde bestudeer, probeer ek om alles logies bymekaar te laat pas en sin te maak	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Uitbreidingstrategie</li> <li>● Metakognitiewe strategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Monitering</li> </ul> </li> <li>● Verstaanstrategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Onderlinge verbande</li> </ul> </li> <li>● Leesstrategie</li> </ul>
9	0.50516	Ek probeer om inligting wat ek in Natuur- en Skeikunde bestudeer, in verband te bring met my eie ervarings en ondervindings in die laboratorium of die natuur.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Verstaanstrategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Onderlinge verbande</li> </ul> </li> </ul>
82	0.49899	Wanneer ek studeer, gaan ek deur die werk wat bemeester moet word en probeer 'n logiese patroon van gebeure vasstel.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Organisasiestrategie</li> <li>● Metakognitiewe strategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Beplanning</li> </ul> </li> <li>● Verstaanstrategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Onderlinge verbande</li> </ul> </li> </ul>
30* F8	0.47671	Wanneer ek Natuur- en Skeikunde leer, probeer ek vasstel waar ek dit wat ek moet leer, gaan gebruik eerder as om dit net te leer omdat ek moet.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Kritiese denke:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gebruike</li> </ul> </li> <li>● Metakognitiewe strategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Beplanning</li> </ul> </li> <li>● Verstaanstrategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Toepassing</li> </ul> </li> </ul>



VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG	LEMOSS-KLASSIFIKASIE
23	0.44505	Wanneer ek 'n nuwe stuk werk in Natuur- en Skeikunde deurgaam, soek ek eers na redes waarom die werk gedoen is, omdat dit vir my 'n aanduiding gee van die logiese verloop van die stuk werk, asook waar ek dit moontlik tydens probleemoplossing kan gebruik.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Begripsvormingstrategie</li> <li>● Kritiese denke:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gebruike</li> </ul> </li> <li>● Metakognitiewe strategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Beplanning</li> </ul> </li> <li>● Verstaanstrategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Toepassing</li> </ul> </li> <li>● Leesstrategie</li> </ul>
24* F8	0.42013	Ek probeer agterkom hoe ek dit, wat ek in Natuur- en Skeikunde leer, op my alledaagse lewe van toepassing kan maak.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Uitbreidingstrategie</li> <li>● Kritiese denke:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gebruike</li> </ul> </li> <li>● Verstaanstrategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Onderlinge verbande</li> </ul> </li> </ul>
21* F10	0.41639	Ek probeer altyd soek na 'n voorbeeld waar 'n verklaring of gevolgtrekking wat in die Natuur- en Skeikunde klas gemaak is, nie geld nie.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Kritiese denke:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gebruike</li> </ul> </li> <li>● Verstaanstrategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Toepassing</li> </ul> </li> </ul>
74* F10	0.41451	Ek probeer altyd kyk of daar genoeg bewyse is vir 'n gevolgtrekking of teorie wat in die Natuur- en Skeikunde klas gemaak word.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Kognitiewe denke:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kritiese reaksie</li> </ul> </li> </ul>
72* F6	0.36090	Wanneer ek die definisie van 'n begrip in Natuur- en Skeikunde leer, memoriseer ek sekere kernwoorde en maak vir myself 'n voorstelling daarvan in my gedagtes.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Begripsvormingstrategie</li> </ul>

VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG	LEMOSS-KLASSIFIKASIE
52	0.32579	Wanneer ek Natuur- en Skeikunde leer, probeer ek die werk eers deurdink en besluit wat ek veronderstel is om daaruit te leer, eerder as om dit net oor te lees.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Kritiese denke:</li> <li>○ Kritiese reaksie</li> <li>● Metakognitiewe strategie:</li> <li>○ Beplanning</li> <li>● Leesstrategie</li> </ul>
34* F5/F12	0.30307	Ek stel vrae aan myself om seker te maak of ek die werk wat in Natuur- en Skeikunde behandel word, wel verstaan.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Metakognitiewe strategie:</li> <li>○ Monitering</li> </ul>
19* F10	0.30200	Terwyl ek Natuur- en Skeikunde leer, aanvaar ek nie alles wat ek lees nie, maar dink krities na oor die inhoud.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Kognitiewe denke:</li> <li>○ Kritiese reaksie</li> <li>● Leesstrategie</li> </ul>

### FAKTOR 3

VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG	LEMOSS-KLASSIFIKASIE
78	0.74958	As ek hard genoeg probeer sal ek Natuur- en Skeikunde verstaan.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Verwagtingskomponent</li> <li>● Oortuiging tov beheer:</li> <li>○ Interne sukses</li> </ul>
55	0.68480	Ek is seker dat ek goed kan presteer in Natuur- en Skeikunde indien ek gereeld oplet, my huiswerk doen en genoeg tyd het om te leer.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Verwagtingskomponent</li> <li>● Oortuiging tov beheer:</li> <li>○ Interne sukses</li> </ul>
67	0.66407	As ek Natuur- en Skeikunde op die regte manier leer, sal ek die werk verstaan.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Verwagtingskomponent</li> <li>● Oortuiging tov beheer:</li> <li>○ Interne sukses</li> </ul>
64* F11	0.65334	As ek Natuur- en Skeikunde nie verstaan nie, is dit omdat ek nie hard genoeg probeer nie.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Verwagtingskomponent</li> <li>● Oortuiging tov beheer:</li> <li>○ Eksterne sukses</li> </ul>
83	0.47959	As ek my onderwyser, die moeilikheidsgraad van Natuur- en Skeikunde en my eie vaardigheid in ag neem, dink ek sal ek goed presteer in Natuur- en Skeikunde.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Verwagtingskomponent:</li> <li>○ Suksesverwagting</li> </ul>
57* F9	0.37557	Ek dink ek sal na die beste van my vermoë aan die einde van matriek presteer.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Verwagtingskomponent:</li> <li>○ Suksesverwagting</li> </ul>
58* F11	0.43470	Dit is my eie skuld as ek nie Natuur- en Skeikunde leer nie.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Verwagtingskomponent</li> <li>● Oortuiging tov beheer:</li> <li>○ Interne mislukking</li> </ul>

## FAKTOR 4

VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG	LEMOSS-KLASSIFIKASIE
80	0.88958	Ek dink dit is vir my nuttig om Natuur- en Skeikunde op skool te leer.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Waarde komponent</li> <li>● Taakwaarde:</li> <li>○ Bruikbaarheid</li> </ul>
43	0.88446	Ek dink ek sal die Natuur- en Skeikunde wat ek op skool leer, later in my beroep kan gebruik.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Waarde komponent</li> <li>● Taakwaarde:</li> <li>○ Bruikbaarheid</li> </ul>
81	0.70354	Natuur- en Skeikunde as vak op skool prikkel my belangstelling.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Waarde komponent</li> <li>● Taakwaarde:</li> <li>○ Belangrikheid</li> </ul>
41	0.48918	Dit is vir my belangrik om die werk wat in Natuur- en Skeikunde op skool behandel word, te leer.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Waarde komponent</li> <li>● Taakwaarde:</li> <li>○ Bruikbaarheid</li> </ul>
18* F16	0.37154	Dit is vir my belangrik om die werk wat in Natuur- en Skeikunde op skool behandel word, te verstaan.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Waarde komponent</li> <li>● Taakwaarde:</li> <li>○ Belangrikheid</li> </ul>

**FAKTOR 5**

VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG	LEMOSS-KLASSIFIKASIE
13	0.80162	Wanneer ek Natuur- en Skeikunde leer, herlees ek gedeeltes van die inhoud om die logiese verloop van die redenasie te volg.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Metakognitiewe strategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Monitering</li> </ul> </li> <li>● Verstaanstrategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Onderlinge verbande</li> </ul> </li> <li>● Leesstrategie</li> </ul>
73	0.67699	Wanneer ek nie meer verstaan wat ek leer nie, begin ek weer van voor af en probeer dit verstaan.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Metakognitiewe strategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Regulering</li> </ul> </li> </ul>
37	0.54999	Wanneer ek Natuur- en Skeikunde leer, probeer ek vasstel watter begrippe ek nie verstaan nie.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Metakognitiewe strategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Monitering</li> </ul> </li> </ul>
27	0.52877	Terwyl ek besig is om 'n stuk Natuur- en Skeikunde deur te werk, stop ek kort-kort en gaan die redenasie in my gedagtes oor.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Metakognitiewe strategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Monitering</li> </ul> </li> <li>● Leesstrategie</li> </ul>
11	0.38712	Ek maar eers seker dat ek wette en definisies verstaan en weet waarom dit belangrik was om die wette en definisies te formuleer, voordat ek dit memoriseer.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Repeteringstrategie</li> <li>● Kritiese denke:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Eie oortuigings</li> </ul> </li> <li>● Metakognitiewe strategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Beplanning</li> </ul> </li> <li>● Leesstrategie</li> </ul>
34* F2/F12	0.30853	Ek stel vrae aan myself om seker te maak of ek die werk wat in die Natuur- en Skeikunde klas behandel word, wel verstaan.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Metakognitiewe strategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Monitering</li> </ul> </li> </ul>
6* F18	0.25469	As ek my Natuur- en Skeikunde ken, is dit omdat dit maklik is.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Verwagtingskomponent</li> <li>● Oortuiging tov beheer:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Eksterne sukses</li> </ul> </li> </ul>

## FAKTOR 6

VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG	LEMOSS-KLASSIFIKASIE
20	0.95673	Ek maak eenvoudige diagramme en tabelle om my te help om die werk in Natuur- en Skeikunde te orden en 'n geheelbeeld te vorm.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisasiestrategie</li> <li>• Samevattingstrategie</li> <li>• Leesstrategie</li> </ul>
25	0.93543	Ek maak eenvoudige tabelle, sketse of diagramme om sekere werk in Natuur- en Skeikunde op te som.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisasiestrategie</li> <li>• Samevattingstrategie</li> <li>• Leesstrategie</li> </ul>
62	0.40478	Ek gebruik die hoofopskrifte van hoofstukke om belangrike punte in Natuur- en Skeikunde te identifiseer.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisasiestrategie</li> <li>• Metakognitiewe strategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Beplanning</li> </ul> </li> </ul>
70	0.37517	Ek memoriseer sleutelwoorde om belangrike begrippe in Natuur- en Skeikunde te kan onthou.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Repeteringstrategie</li> </ul>
72* F2	0.30100	Wanneer ek die definisie van 'n begrip in Natuur- en Skeikunde leer, memoriseer ek sekere kernwoorde en maak vir myself 'n voorstelling daarvan in my gedagtes.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begripsvormingstrategie</li> </ul>

**FAKTOR 7**

VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG	LEMOSS-KLASSIFIKASIE
42	0.79937	Ek wil, indien moontlik, beter in skoolwerk presteer as die meeste ander leerlinge.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Waarde komponent:</li> <li>○ Ekstrinsieke motivering</li> </ul>
71	0.73734	Die grootste bevrediging wat ek uit my skoolwerk kry, is om goeie punte te behaal.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Waarde komponent:</li> <li>○ Ekstrinsieke doeloriëntering</li> </ul>
63	0.69988	Goeie prestasie is vir my belangrik sodat my vriende, familie en ander mense kan sien waartoe ek in staat is.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Waarde komponent:</li> <li>○ Ekstrinsieke doeloriëntering</li> </ul>
60	0.53299	Goeie prestasie in al my vakke is belangrik omdat dit my gemiddelde prestasie verhoog.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Waarde komponent:</li> <li>○ Ekstrinsieke doeloriëntering</li> </ul>

**FAKTOR 8**

VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG	LEMOSS-KLASSIFIKASIE
40	0.64230	Ek stel baie belang in die algemene toepassing van Natuur- en Skeikunde in die praktyk (soos dit op TV aangebied word of wanneer die onderwyser iets wat as teorie geleer word, toepas op 'n voorbeeld wat elke dag gebruik word).	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Waarde komponent</li> <li>● Taakwaarde:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Belangstelling</li> </ul> </li> </ul>
33	0.64004	Ek verkies gedeeltes van Natuur- en Skeikunde wat my belangstelling prikkel, selfs al is dit moeilik.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Waarde komponent</li> <li>○ Intrinsieke doeloriëntering</li> </ul>
24* F2	0.38012	Ek probeer agterkom hoe ek dit, wat ek in Natuur- en Skeikunde leer, op my alledaagse lewe van toepassing kan maak.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Uitbreidingstrategie</li> <li>● Kritiese denke:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gebruike</li> </ul> </li> <li>● Verstaanstrategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Toepassing</li> </ul> </li> </ul>
30* F2	0.30125	Wanneer ek Natuur- en Skeikunde leer, probeer ek vasstel waar ek dit wat ek moet leer, gaan gebruik eerder as om dit net te leer omdat ek moet.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Kritiese denke:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gebruike</li> </ul> </li> <li>● Metakognitiewe strategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Monitering</li> </ul> </li> <li>● Verstaanstrategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Toepassing</li> </ul> </li> </ul>



**FAKTOR 9**

VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG	LEMOSS-KLASSIFIKASIE
69* F1	0.73744	Terwyl ek besig is om toets te skryf in Natuur- en Skeikunde, dink ek aan hoe ek ander en myself teleurstel as ek swak vaar.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Toetsangs:</li> <li>○ Kognitiewe inmenging</li> </ul>
22* F1	0.44356	Terwyl ek besig is om toets te skryf in Natuur- en Skeikunde , dink ek aan die vrae wat ek nie kan beantwoord nie.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Toetsangs:</li> <li>○ Kognitiewe inmenging</li> </ul>
36* F1	0.37466	Ek kan voel hoe my hart vinniger klop en my handpalms sweet terwyl ek in Natuur- en Skeikunde eksamen skryf.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Toetsangs:</li> <li>○ Emosies</li> </ul>
85	0.35059	Ek kyk ook na vorige opdragte en dink selfs na oor eksperimente en ander probleme wanneer ek die werk wat in Natuur- en Skeikunde gedoen is, hersien.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Verstaanstrategie:</li> <li>○ Relevante voorkennis</li> <li>○ Toepassing</li> <li>● Leesstrategie</li> </ul>
12* F1	0.34577	Terwyl ek Natuur- en Skeikunde skryf kan ek voel hoe ek paniekerig raak en niks kan onthou wanneer ek nie presies weet wat ek moet antwoord nie.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Toetsangs:</li> <li>○ Emosies</li> </ul>
4* F1	0.33065	Terwyl ek besig is om toets te skryf in Natuur- en Skeikunde , dink ek hoe swak ek doen in vergelyking met ander leerlinge, veral as ek opkyk en dit lyk of hulle al die antwoorde ken en soveel neerskryf, terwyl ek wonder oor elke antwoord.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Toetsangs:</li> <li>○ Kognitiewe inmenging</li> </ul>
57* F3	0.31490	Ek dink ek sal na die beste van my vermoë aan die einde van matriek presteer.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Verwagtingskomponent:</li> <li>○ Suksesverwagting</li> </ul>

**FAKTOR 10**

VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG	LEMOSS-KLASSIFIKASIE
2	0.78807	Ek bevraagteken dikwels dinge wat ek in Natuur- en Skeikunde lees of hoor.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Kritiese denke:</li> <li>○ Gebruike</li> <li>○ Kritiese reaksie</li> <li>● Leesstrategie</li> </ul>
19* F2	0.55700	Terwyl ek Natuur- en Skeikunde leer, aanvaar ek nie alles wat ek lees nie, maar dink ek krities na oor die inhoud.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Kritiese denke:</li> <li>○ Kritiese reaksie</li> <li>● Leesstrategie</li> </ul>
21* F2	0.41554	Ek probeer altyd soek na 'n voorbeeld waar 'n verklaring of gevolgtrekking wat in die Natuur- en Skeikunde klas gemaak is, nie geld nie.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Kritiese denke:</li> <li>○ Gebruike</li> <li>● Verstaanstrategie:</li> <li>○ Toepassing</li> </ul>
74* F2	0.37490	Ek probeer altyd kyk of daar genoeg bewyse is vir 'n gevolgtrekking of teorie wat in die Natuur- en Skeikunde klas gemaak word.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Kritiese denke:</li> <li>○ Kritiese reaksie</li> </ul>
3* F15	0.33041	Terwyl ek studeer, probeer ek vir myself 'n voorstelling in my gedagtes maak van natuurverskynsels wat verband hou, maar nie 'n voorbeeld is van wat ek besig is om in Natuur- en Skeikunde te leer nie.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Organisasiestrategie</li> <li>● Leesstrategie</li> </ul>

## FAKTOR 11

VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG	LEMOSS-KLASSIFIKASIE
28	0.67322	Indien ek nie Natuur- en Skeikunde leer nie, is dit die onderwyser se skuld.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Verwagtingskomponent</li> <li>● Oortuiging tov beheer:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Eksterne mislukking</li> </ul> </li> </ul>
58* F3	0.66934	Dit is my eie skuld as ek nie Natuur- en Skeikunde leer nie.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Verwagtingskomponent</li> <li>● Oortuiging tov beheer:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Interne mislukking</li> </ul> </li> </ul>
64* F3	0.31633	As ek Natuur- en Skeikunde nie verstaan nie, is dit omdat ek nie hard genoeg probeer nie.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Verwagtingskomponent</li> <li>● Oortuiging tov beheer:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Eksterne sukses</li> </ul> </li> </ul>

## FAKTOR 12

VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG	LEMOSS-KLASSIFIKASIE
45	0.68584	Wanneer ek Natuur- en Skeikunde leer, dink ek aan alle moontlike toetsvrae.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Metakognitiewe strategie:</li> <li>○ Monitering</li> </ul>
34* F2/F5	0.35034	Ek stel vrae aan myself om seker te maak of ek die werk wat in Natuur- en Skeikunde klas behandel word verstaan.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Metakognitiewe strategie:</li> <li>○ Monitering</li> </ul>

## FAKTOR 13

VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG	LEMOSS-KLASSIFIKASIE
77	0.37892	Voordat ek nuwe werk in Natuur- en Skeikunde deeglik deurlees, vluglees ek altyd eers daardeur om 'n geheelbeeld te kry van hoe dit gestruktureer is.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Metakognitiewe strategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Beplanning</li> <li>○ Regulering</li> </ul> </li> <li>● Leesstrategie</li> </ul>
79	0.77079	Wanneer ek nie die Natuur- en Skeikunde verstaan wat ek lees nie, verander ek die manier waarop ek lees.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Metakognitiewe strategie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Beplanning</li> <li>○ Regulering</li> </ul> </li> <li>● Leesstrategie</li> </ul>

## FAKTOR 14

VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG	LEMOSS-KLASSIFIKASIE
68	0.81985	As ek Natuur- en Skeikunde verstaan, sal dit aan my onderwyser te danke wees.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Verwagtingskomponent:</li><li>● Oortuiging tov beheer:</li><li>○ Eksterne sukses</li></ul>

## FAKTOR 15

VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG	LEMOSS-KLASSIFIKASIE
15	0.75337	As ek Natuur- en Skeikunde nie verstaan nie, is dit omdat dit moeilik is.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Verwagtingskomponent:</li> <li>● Oortuiging tov beheer:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Eksterne mislukking</li> </ul> </li> </ul>
3* F10	0.34156	Terwyl ek studeer, probeer ek vir myself 'n voorstelling in my gedagtes maak van 'n natuurverskynsel wat verband hou, maar nie 'n voorbeeld is van wat ek besig is om in Natuur- en Skeikunde te leer nie.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Organisasiestrategie</li> <li>● Leesstrategie</li> </ul>
38* F17	0.29058	Wanneer ek definisies en wette in Natuur- en Skeikunde leer, sê ek dit oor en oor vir myself op tot ek dit woordeliks kan weergee.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Repeteringstrategie</li> </ul>

## FAKTOR 16

VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG	LEMOSS-KLASSIFIKASIE
5	0.53515	Dit is vir my baie bevredigend om die werk so goed as moontlik te verstaan.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Waardekomponent:</li> <li>○ Intrinsieke doeloriëntering</li> </ul>
61	0.32430	Ek probeer die manier waarop ek studeer aanpas by die vereistes van die werk wat ek besig is om te leer.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Metakognitiewe strategie:</li> <li>○ Monitering</li> </ul>
17* F2	0.31214	Terwyl ek nuwe inligting in Natuur- en Skeikunde bestudeer, probeer ek om alles logies bymekaar te laat pas en sin te maak.	<b>Kognitief:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Uitbreidingstrategie</li> <li>● Metakognitiewe strategie:</li> <li>○ Regulering</li> <li>● Verstaanstrategie:</li> <li>○ Onderlinge verbande</li> <li>● Leesstrategie</li> </ul>
18* F4	0.30615	Dit is vir my belangrik om die werk wat in Natuur- en Skeikunde op skool behandel word, te verstaan.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Waarde komponent:</li> <li>● Taakwaarde:</li> <li>○ Belangrikheid</li> </ul>



**FAKTOR 17**

VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG	LEMOSS-KLASSIFIKASIE
39* F1	0.68552	Die meeste begrippe wat ek in Natuur- en Skeikunde leer hou min verband met vorige begrippe wat ek geleer het.	<b>Kognitief:</b> • Begripsvormingstrategie
38* F15	0.45314	Wanneer ek definisies en wette in Natuur- en Skeikunde leer, sê ek dit oor en oor vir myself op tot ek dit woordeliks kan weergee.	<b>Kognitief:</b> • Repeteringstrategie
46* F1	0.35011	Ek ondervind probleme om die belangrikste werk in Natuur- en Skeikunde in die handboek te onderskei.	<b>Kognitief:</b> • Begripsvormingstrategie
65* F1	0.32922	Wanneer ek besig is met 'n eksperiment in Natuur- en Skeikunde, weet ek nooit waarna ek moet kyk of wat ek uit die eksperiment moet leer nie.	<b>Kognitief:</b> • Begripsvormingstrategie • Metakognitiewe strategie: ○ Beplanning • Verstaanstrategie: ○ Toepassing

## FAKTOR 18

VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG	LEMOSS-KLASSIFIKASIE
6* F5	0.87121	As ek my Natuur- en Skeikunde ken, is dit omdat dit maklik is.	<b>Motivering:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Verwagtingskomponent:</li> <li>● Oortuiging tov beheer:</li> <li>○ Eksterne sukses</li> </ul>

## SEWEFAKTORONTLEDING (I)

### KOGNITIEWE FAKTORE:

#### FAKTOR 1: PROBLEEMOPLOS- EN ANTWOORDSTRATEGIEË

LEMOSS- VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG
50	0.72722	Wanneer ek besig is om toets te skryf in Natuur- en Skeikunde, besef ek dat ek te veel klem op die verkeerde werk gelê het en nie besef dat die werk wat gevra word, so belangrik is nie.
75	0.72580	Wanneer ek 'n probleem in Natuur- en Skeikunde moet oplos, weet ek nie waar om te begin nie en lyk dit of ek niks kan gebruik wat ek geleer het nie.
32	0.70813	Ek vind dit moeilik om te verstaan wat 'n toetsvraag in Natuur- en Skeikunde presies probeer vra.
76	0.69812	Ek kan my werk hoe goed ken, tog sukkel ek om probleme op te los in Natuur- en Skeikunde.
54	0.69307	Na omtrent elke toets is dit duidelik dat ek kennis te vinnig in my kop moes inprop en verstaan ek na die tyd eers hoe ek die kennis moes toepas.
44	0.68952	Wanneer ek studeer, lyk dit asof ek nie die groter geheel kan raaksien nie, maar in die kleiner detail verstrik raak.
49	0.67110	Terwyl ek studeer is ek seker daarvan dat ek al die werk verstaan, maar wanneer die onderwyser die memorandum behandel, kom ek agter dat ek die Natuur- en Skeikunde nie werklik verstaan het nie.
31	0.63058	In toetse en eksamens kombineer die onderwyser begrippe met mekaar in een vraag, wat ek nooit self in verband met mekaar sou kon bring nie.
8	0.58996	Wanneer ek 'n stuk Natuur- en Skeikunde moet leer, vind ek dit moeilik om uit te maak wat ek moet doen om die werk te leer.
7	0.57506	Dit gebeur dat ek vrae of opdragte verkeerd verstaan tydens toetse, of as ek huiswerk doen.
1	0.56457	Ek voel ongemaklik en ontsteld wanneer ek besig is om in Natuur- en Skeikunde eksamen te skryf.
26	0.53291	Ek spandeer baie tyd daaraan om Natuur- en Skeikunde te leer, maar presteer nie volgens die tyd wat ek daaraan bestee het nie.
59	0.48208	Ek is oortuig daarvan dat ek die moeilikste werk wat in Natuur- en Skeikunde behandel word, verstaan.
51	0.43765	Ek het nie insig in Natuur- en Skeikunde nie, hoewel ek baie studietyd daaraan bestee.
15	0.29138	As ek Natuur- en Skeikunde nie verstaan nie, is dit omdat dit moeilik is.

**FAKTOR 2: KRITIESE DENKE- EN BEGRIPSVORMINGSTRATEGIEË**

LEMOSS-VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG
29	0.67370	Wanneer ek nuwe begrippe in Natuur- en Skeikunde leer, probeer ek om verbande te soek tussen reeds bekende begrippe en nuwe begrippe.
56	0.66791	Ek probeer altyd om onderlinge verbande te trek tussen die verskillende begrippe wat ek in Natuur- en Skeikunde leer.
84	0.64958	Ek probeer altyd om reëls of beginsels in Natuur- en Skeikunde weer eksperimenteel te ondersoek of prakties te deurdink om 'n duidelike voorstelling van die verskynsel te verkry.
10	0.63906	Ek probeer altyd 'n verband vind tussen nuwe inligting wat ek in Natuur- en Skeikunde bestudeer en dit wat ek reeds weet.
16	0.63157	Wanneer ek 'n gevolgtrekking of verklaring in die Natuur- en Skeikunde klas lees of hoor, soek ek na moontlike alternatiewe wat dieselfde betekenis kan hê.
23	0.58190	Wanneer ek 'n nuwe stuk Natuur- en Skeikunde deurgaen, soek ek eers na redes waarom die werk gedoen is, omdat dit vir my 'n aanduiding gee van die logiese verloop van die stuk werk, asook waar ek dit moontlik tydens probleemoplossing kan gebruik.
66	0.58011	Ek probeer altyd vasstel uit watter bekende begrippe die wette, reëls of definisies saamgestel is wat ek in Natuur- en Skeikunde moet ken, voordat ek dit leer.
47	0.55393	Ek memoriseer nuwe definisies en wette in Natuur- en Skeikunde deurdat ek 'n situasie waarin dit kan voorkom, in my gedagtes voorstel.
35	0.51561	Dit is altyd vir my belangrik om te weet in watter gevalle nuwe inligting toegepas kan word en vir watter gevalle geld dit nie.
82	0.46205	Wanneer ek studeer, gaan ek deur die werk wat bemeester moet word en probeer 'n logiese patroon van gebeure vasstel.
9	0.44859	Ek probeer om inligting wat ek in Natuur- en Skeikunde bestudeer, in verband te bring met my eie ervarings en ondervinding in die laboratorium of die natuur.

LEMOSS-VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG
2	0.41621	Ek bevraagteken dikwels dinge wat ek in Natuur- en Skeikunde lees of hoor.
52	0.37778	Wanneer ek Natuur- en Skeikunde leer, probeer ek die werk eers deurdink en besluit wat ek veronderstel is om daaruit te leer, eerder as om dit net oor te lees.
11	0.30351	Ek maak eers seker dat ek wette en definisies verstaan en weet waarom dit belangrik was om die wette en definisies te formuleer, voordat ek dit memoriseer.
85	0.29802	Ek kyk ook na vorige werkopdragte en dink selfs na oor eksperimente en ander probleme wanneer ek die werk wat in Natuur- en Skeikunde gedoen is, hersien.

**FAKTOR 3: BEPLANNING- EN ORGANISASIESTRATEGIEË**

LEMOSS-VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG
20	0.81869	Ek maak eenvoudige diagramme en tabelle om my te help om die werk in Natuur- en Skeikunde te orden en 'n geheelbeeld te vorm.
25	0.81686	Ek maak eenvoudige tabelle, sketse of diagramme om sekere werk in Natuur- en Skeikunde op te som.
62	0.54252	Ek gebruik die hoofopskrifte van hoofstukke om belangrike punte in Natuur- en Skeikunde te identifiseer.
70	0.502866	Ek memoriseer sleutelwoorde om belangrike begrippe in Natuur- en Skeikunde te kan onthou.
77	0.36685	Voordat ek nuwe werk in Natuur- en Skeikunde deeglik deurlees, vluglees ek altyd eers daardeur om 'n geheelbeeld te kry van hoe dit gestruktureer is.
45	0.31880	Wanneer ek Natuur- en Skeikunde leer, dink ek aan moontlike toetsvrae.
79	0.27047	Wanneer ek nie die Natuur- en Skeikunde verstaan wat ek lees nie, verander ek die manier waarop ek lees.

**FAKTOR 4: MONITOR- EN VERSTAANSTRATEGIEË**

LEMOSS- VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG
37	0.61151	Wanneer ek Natuur- en Skeikunde leer, probeer ek vasstel watter begrippe ek nie verstaan nie.
13	0.54953	Wanneer ek Natuur- en Skeikunde leer, herlees ek gedeeltes van die inhoud om die logiese verloop van die redenasie te volg.
73	0.52003	Wanneer ek nie meer verstaan wat ek leer nie, begin ek weer van voor af en probeer dit verstaan.
28	0.50461	Indien ek nie Natuur- en Skeikunde leer nie, is dit die onderwyser se skuld.
27	0.45143	Terwyl ek besig is om 'n stuk Natuur- en Skeikunde deur te werk, stop ek kort-kort en gaan die redenasie in my gedagtes oor.
5	0.40337	Dit is vir my baie bevredigend om die werk so goed as moontlik te verstaan.
61	0.29684	Ek probeer die manier waarop ek studeer aanpas by die vereistes van die werk wat ek besig is om te leer.

## MOTIVEERFAKTORE

### FAKTOR 5: VAKINHOUD

LEMOSS-VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG
80	0.76824	Ek dink dit is vir my nuttig om Natuur- en Skeikunde op skool te leer.
43	0.73497	Ek dink ek sal die Natuur- en Skeikunde wat ek op skool leer, later in my beroep kan gebruik.
81	0.68619	Natuur- en Skeikunde as vak op skool prikkel my belangstelling.
40	0.48562	Ek stel baie belang in die algemene toepassing van Natuur- en Skeikunde in die praktyk (soos dit op TV aangebied word of wanneer die onderwyser iets, wat as teorie geleer word, toepas op 'n voorbeeld wat elke dag gebruik word.
41	0.48159	Dit is vir my belangrik om die werk wat in Natuur- en Skeikunde op skool behandel word, te leer.
33	0.20587	Ek verkies gedeeltes van Natuur- en Skeikunde wat my belangstelling prikkel, selfs al is dit moeilik.



**FAKTOR 6: INTRINSIEKE MOTIVERING**

LEMOSS-VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG
78	0.70867	As ek hard genoeg probeer sal ek Natuur- en Skeikunde verstaan.
55	0.69463	Ek is seker dat ek goed kan presteer in Natuur- en Skeikunde indien ek gereeld oplet, my huiswerk doen en genoeg tyd het om te leer.
67	0.67862	As ek Natuur- en Skeikunde op die regte manier leer, sal ek die werk verstaan.
83	0.40829	As ek my onderwyser, die moeilikheidsgraad van Natuur- en Skeikunde en my eie vaardighede in ag neem, dink ek sal ek goed presteer in Natuur- en Skeikunde.

**FAKTOR 7: EKSTRINSIEKE MOTIVERING**

LEMOSS-VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG
42	0.65947	Goeie prestasie is vir my belangrik sodat my vriende, familie en ander mense kan sien waartoe ek in staat is.
71	0.61660	Die grootste bevrediging wat ek uit my skoolwerk kry, is om goeie punte te behaal.
63	0.59369	Ek wil, indien moontlik, beter presteer as die meeste ander leerlinge.
60	0.50541	Goeie prestasie in al my vakke is belangrik omdat dit my gemiddelde prestasie verhoog.

## SEWEFAKTORONTLEDING (II)

### KOGNITIEWE FAKTORE:

#### FAKTOR 1: PROBLEEMOPLOS- EN ANTWOORDSTRATEGIEË

LEMOSS- VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG
75	0.75190	Wanneer ek 'n probleem in Natuur- en Skeikunde moet oplos, weet ek nie waar om te begin nie en lyk dit of ek niks kan gebruik wat ek geleer het nie.
50	0.74339	Wanneer ek besig is om toets te skryf in Natuur- en Skeikunde, besef ek dat ek te veel klem op die verkeerde werk gelê het en nie besef dat die werk wat gevra word, so belangrik is nie.
76	0.71497	Ek kan my werk hoe goed ken, tog sukkel ek om probleme op te los in Natuur- en Skeikunde.
54	0.71409	Na omtrent elke toets is dit duidelik dat ek kennis te vinnig in my kop moes inprop en verstaan ek na die tyd eers hoe ek die kennis moes toepas.
32	0.70703	Ek vind dit moeilik om te verstaan wat 'n toetsvraag in Natuur- en Skeikunde presies probeer vra.
44	0.70291	Wanneer ek studeer, lyk dit asof ek nie die groter geheel kan raaksien nie, maar in die kleiner detail verstrik raak.
49	0.68830	Terwyl ek studeer is ek seker daarvan dat ek al die werk verstaan, maar wanneer die onderwyser die memorandum behandel, kom ek agter dat ek die Natuur- en Skeikunde nie werklik verstaan het nie.
31	0.64833	In toetse en eksamens kombineer die onderwyser begrippe met mekaar in een vraag, wat ek nooit self in verband met mekaar sou kon bring nie.
8	0.59474	Wanneer ek 'n stuk Natuur- en Skeikunde moet leer, vind ek dit moeilik om uit te maak wat ek moet doen om die werk te leer.
59	0.50691	Ek is oortuig daarvan dat ek die moeilikste werk wat in Natuur- en Skeikunde behandel word, verstaan.

**FAKTOR 2: KRITIESE DENKE- EN BEGRIPSVORMINGSTRATEGIEË**

LEMOSS-VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG
56	0.66817	Ek probeer altyd om onderlinge verbande te trek tussen die verskillende begrippe wat ek in Natuur- en Skeikunde leer.
29	0.65308	Wanneer ek nuwe begrippe in Natuur- en Skeikunde leer, probeer ek om verbande te soek tussen reeds bekende begrippe en nuwe begrippe.
84	0.65088	Ek probeer altyd om reëls of beginsels in Natuur- en Skeikunde weer eksperimenteel te ondersoek of prakties te deurdink om 'n duidelike voorstelling van die verskynsel te verkry.
10	0.64554	Ek probeer altyd 'n verband vind tussen nuwe inligting wat ek in Natuur- en Skeikunde bestudeer en dit wat ek reeds weet.
16	0.63606	Wanneer ek 'n gevolgtrekking of verklaring in die Natuur- en Skeikunde klas lees of hoor, soek ek na moontlike alternatiewe wat dieselfde betekenis kan hê.
66	0.57787	Ek probeer altyd vasstel uit watter bekende begrippe die wette, reëls of definisies saamgestel is wat ek in Natuur- en Skeikunde moet ken, voordat ek dit leer.
23	0.57525	Wanneer ek 'n nuwe stuk Natuur- en Skeikunde deurgaans, soek ek eers na redes waarom die werk gedoen is, omdat dit vir my 'n aanduiding gee van die logiese verloop van die stuk werk, asook waar ek dit moontlik tydens probleemoplossing kan gebruik.
47	0.55112	Ek memoriseer nuwe definisies en wette in Natuur- en Skeikunde deurdat ek 'n situasie waarin dit kan voorkom, in my gedagtes voorstel.
35	0.49749	Dit is altyd vir my belangrik om te weet in watter gevalle nuwe inligting toegepas kan word en vir watter gevalle geld dit nie.
9	0.49383	Ek probeer om inligting wat ek in Natuur- en Skeikunde bestudeer, in verband te bring met my eie ervarings en ondervinding in die laboratorium of die natuur.
2	0.48676	Ek bevraagteken dikwels dinge wat ek in Natuur- en Skeikunde lees of hoor.

LEMOSS- VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG
82	0.41688	Wanneer ek studeer, gaan ek deur die werk wat bemeester moet word en probeer 'n logiese patroon van gebeure vasstel.
52	0.31471	Wanneer ek Natuur- en Skeikunde leer, probeer ek die werk eers deurdink en besluit wat ek veronderstel is om daaruit te leer, eerder as om dit net oor te lees.
85	0.25636	Ek kyk ook na vorige werkopdragte en dink selfs na oor eksperimente en ander probleme wanneer ek die werk wat in Natuur- en Skeikunde gedoen is, hersien.

**FAKTOR 3: BEPLANNING- EN ORGANISASIESTRATEGIEË**

LEMOSS- VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG
25	0.82160	Ek maak eenvoudige tabelle, sketse of diagramme om sekere werk in Natuur- en Skeikunde op te som.
20	0.81865	Ek maak eenvoudige diagramme en tabelle om my te help om die werk in Natuur- en Skeikunde te orden en 'n geheelbeeld te vorm.
62	0.53551	Ek gebruik die hoofopskrifte van hoofstukke om belangrike punte in Natuur- en Skeikunde te identifiseer.
70	0.50364	Ek memoriseer sleutelwoorde om belangrike begrippe in Natuur- en Skeikunde te kan onthou.
77	0.37498	Voordat ek nuwe werk in Natuur en Skeikunde deeglik deurlees, vluglees ek altyd eers daardeur om 'n geheelbeeld te kry van hoe dit gestruktureer is.
45	0.29790	Wanneer ek Natuur- en Skeikunde leer, dink ek aan moontlike toetsvrae.
79	0.26828	Wanneer ek nie die Natuur- en Skeikunde verstaan wat ek lees nie, verander ek die manier waarop ek lees.

**FAKTOR 4: MONITOR- EN VERSTAANSTRATEGIEË**

LEMOSS-VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG
37	0.66198	Wanneer ek Natuur- en Skeikunde leer, probeer ek vasstel watter begrippe ek nie verstaan nie.
13	0.63858	Wanneer ek Natuur- en Skeikunde leer, herlees ek gedeeltes van die inhoud om die logiese verloop van die redenasie te volg.
73	0.57502	Wanneer ek nie meer verstaan wat ek leer nie, begin ek weer van voor af en probeer dit verstaan.
27	0.50261	Terwyl ek besig is om 'n stuk Natuur- en Skeikunde deur te werk, stop ek kort-kort en gaan die redenasie in my gedagtes oor.
5	0.43664	Dit is vir my baie bevredigend om die werk so goed as moontlik te verstaan.
61	0.36989	Ek probeer die manier waarop ek studeer aanpas by die vereistes van die werk wat ek besig is om te leer.
11	0.25770	Ek maak eers seker dat ek wette en definisies verstaan en weet waarom dit belangrik was om die wette en definisies te formuleer, voordat ek dit memoriseer.

## MOTIVERENDE FAKTORE

### FAKTOR 5: VAKINHOUD

LEMOSS-VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG
80	0.77729	Ek dink dit is vir my nuttig om Natuur- en Skeikunde op skool te leer.
43	0.76107	Ek dink ek sal die Natuur- en Skeikunde wat ek op skool leer, later in my beroep kan gebruik.
81	0.69000	Natuur- en Skeikunde as vak op skool prikkel my belangstelling.
40	0.51045	Ek stel baie belang in die algemene toepassing van Natuur- en Skeikunde in die praktyk (soos dit op TV aangebied word of wanneer die onderwyser iets, wat as teorie geleer word, toepas op 'n voorbeeld wat elke dag gebruik word.
41	0.48486	Dit is vir my belangrik om die werk wat in Natuur- en Skeikunde op skool behandel word, te leer.
33	0.25850	Ek verkies gedeeltes van Natuur- en Skeikunde wat my belangstelling prikkel, selfs al is dit moeilik.



**FAKTOR 6: INTRINSIEKE MOTIVERING**

LEMOSS- VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG
78	0.74038	As ek hard genoeg probeer sal ek Natuur- en Skeikunde verstaan.
55	0.73908	Ek is seker dat ek goed kan presteer in Natuur- en Skeikunde indien ek gereeld oplet, my huiswerk doen en genoeg tyd het om te leer.
67	0.71015	As ek Natuur- en Skeikunde op die regte manier leer, sal ek die werk verstaan.
83	0.44717	As ek my onderwyser, die moeilikheidsgraad van Natuur- en Skeikunde en my eie vaardighede in ag neem, dink ek sal ek goed presteer in Natuur- en Skeikunde.

**FAKTOR 7: EKSTRINSIEKE MOTIVERING**

LEMOSS- VRAAGNOMMER	FAKTORLADING	VRAAG
63	0.64808	Goeie prestasie is vir my belangrik sodat my vriende, familie en ander mense kan sien waartoe ek in staat is.
71	0.64568	Die grootste bevrediging wat ek uit my skoolwerk kry, is om goeie punte te behaal.
42	0.62810	Ek wil, indien moontlik, beter presteer as die meeste ander leerlinge.
60	0.54419	Goeie prestasie in al my vakke is belangrik omdat dit my gemiddelde prestasie verhoog.

## SEWEFAKTORONTLEDING (III) EN ITEMONTLEDING

### KOGNITIEWE FAKTORE

#### FAKTOR 1: PROBLEEMOPLOS- EN ANTWOORDSTRATEGIEË

ITEM-SKAAL	KORRELASIE (r <sup>pb</sup> )	LEMOSS-VRAAG NOMMER	FAKTORLADING	LEMOSS-ii VRAAG NOMMER	VRAAG
0-1	0.77	75	0.75673	1	Wanneer ek 'n probleem in Natuur- en Skeikunde moet oplos, weet ek nie waar om te begin nie en lyk dit of ek niks kan gebruik wat ek geleer het nie.
0-2	0.71	50	0.75319	2	Wanneer ek besig is om toets te skryf in Natuur- en Skeikunde, besef ek dat ek te veel klem op die verkeerde werk gelê het en nie besef dat die werk wat gevra word, so belangrik is nie.
0-3	0.73	76	0.71511	3	Ek kan my werk hoe goed ken, tog sukkel ek om probleme op te los in Natuur- en Skeikunde.
0-4	0.69	32	0.70735	4	Ek vind dit moeilik om te verstaan wat 'n toetsvraag in Natuur- en Skeikunde presies probeer vra.
0-5	0.65	54	0.70682	22	Na omtrent elke toets is dit duidelik dat ek kennis te vinnig in my kop moes inprop en verstaan ek na die tyd eers hoe ek die kennis moes toepas.
0-6	0.67	44	0.69558	23	Wanneer ek studeer, lyk dit asof ek nie die groter geheel kan raaksien nie, maar in die kleiner detail verstriek raak.
0-7	0.74	49	0.69544	24	Terwyl ek studeer is ek seker daarvan dat ek al die werk verstaan, maar wanneer die onderwyser die memorandum behandel, kom ek agter dat ek die Natuur- en Skeikunde nie werklik verstaan het nie.
0-8	0.63	31	0.64928	25	In toetse en eksamens kombineer die onderwyser begrippe met mekaar in een vraag, wat ek nooit self in verband met mekaar sou kon bring nie.
0-9	0.54	8	0.59594	43	Wanneer ek 'n stuk Natuur- en Skeikunde moet leer, vind ek dit moeilik om uit te maak wat ek moet doen om die werk te leer.
0-10	0.63	59	0.50271	44	Ek is oortuig daarvan dat ek die moeilikste werk wat in Natuur- en Skeikunde behandel word, verstaan.

ITEM-SKAAL	KORRELASIE ( $r^{pb}$ )	LEMOSS-VRAAG NOMMER	FAKTORLADING	LEMOSS-ii VRAAG NOMMER	VRAAG
1-11	0.28	2	0.47822	45	Ek bevraagteken dikwels dinge wat ek in Natuur- en Skeikunde lees of hoor.
1-12	0.64	82	0.42648	46	Wanneer ek studeer, gaan ek deur die werk wat bemeester moet word en probeer 'n logiese patroon van gebeure vasstel.
1-13	0.55	52	0.32094	47	Wanneer ek Natuur- en Skeikunde leer, probeer ek die werk eers deurdink en besluit wat ek veronderstel is om daaruit te leer, eerder as om dit net oor te lees.
1-14	0.52	85	0.26338	48	Ek kyk ook na vorige werkopdragte en dink selfs na oor eksperimente en ander probleme wanneer ek die werk wat in Natuur- en Skeikunde gedoen is, hersien.

**FAKTOR 3: BEPLANNING- EN ORGANISASIESTRATEGIEË**

ITEM-SKAAL	KORRELASIE ( $r^{pb}$ )	LEMOSS-VRAAG NOMMER	FAKTORLADING	LEMOSS-ii VRAAG NOMMER	VRAAG
2-1	0.68	25	0.83191	10	Ek maak eenvoudige tabelle, sketse of diagramme om sekere werk in Natuur- en Skeikunde op te som.
2-2	0.68	20	0.81394	11	Ek maak eenvoudige diagramme en tabelle om my te help om die werk in Natuur- en Skeikunde te orden en 'n geheelbeeld te vorm.
2-3	0.65	62	0.52793	12	Ek gebruik die hoofopskrifte van hoofstukke om belangrike punte in Natuur- en Skeikunde te identifiseer.
2-4	0.63	70	0.51205	31	Ek memoriseer sleutelwoorde om belangrike begrippe in Natuur- en Skeikunde te kan onthou.
2-5	0.55	77	0.37974	32	Voordat ek nuwe werk in Natuur en Skeikunde deeglik deurlees, vluglees ek altyd eers daardeur om 'n geheelbeeld te kry van hoe dit gestruktureer is.
2-6	0.53	45	0.30984	33	Wanneer ek Natuur- en Skeikunde leer, dink ek aan moontlike toetsvrae.
2-7	0.51	79	0.25824	49	Wanneer ek nie die Natuur- en Skeikunde verstaan wat ek lees nie, verander ek die manier waarop ek lees.

**FAKTOR 4: MONITOR- EN VERSTAANSTRATEGIEË**

ITEM-SKAAL	KORRELASIE (r <sup>pb</sup> )	LEMOSS-VRAAG NOMMER	FAKTORLADING	LEMOSS-ii VRAAG NOMMER	VRAAG
3-1	0.66	37	0.65942	13	Wanneer ek Natuur- en Skeikunde leer, probeer ek vasstel watter begrippe ek nie verstaan nie.
3-2	0.54	13	0.65724	14	Wanneer ek Natuur- en Skeikunde leer, herlees ek gedeeltes van die inhoud om die logiese verloop van die redenasie te volg.
3-3	0.66	73	0.57599	15	Wanneer ek nie meer verstaan wat ek leer nie, begin ek weer van voor af en probeer dit verstaan.
3-4	0.64	27	0.48713	34	Terwyl ek besig is om 'n stuk Natuur- en Skeikunde deur te werk, stop ek kort-kort en gaan die redenasie in my gedagtes oor.
3-5	0.49	5	0.45449	35	Dit is vir my baie bevredigend om die werk so goed as moontlik te verstaan.
3-6	0.58	61	0.34501	36	Ek probeer die manier waarop ek studeer aanpas by die vereistes van die werk wat ek besig is om te leer.
3-7	0.63	11	0.24928	50	Ek maak eers seker dat ek wette en definisies verstaan en weet waarom dit belangrik was om die wette en definisies te formuleer, voordat ek dit memoriseer.

**MOTIVERENDE FAKTORE**
**FAKTOR 5: VAKINHOUD**

ITEM-SKAAL	KORRELASIE (r <sup>pb</sup> )	LEMOSS-VRAAG NOMMER	FAKTORLADING	LEMOSS-ii VRAAG NOMMER	VRAAG
4-1	0.76	80	0.78565	16	Ek dink dit is vir my nuttig om Natuur- en Skeikunde op skool te leer.
4-2	0.71	43	0.77189	17	Ek dink ek sal die Natuur- en Skeikunde wat ek op skool leer, later in my beroep kan gebruik.
4-3	0.75	81	0.69028	37	Natuur- en Skeikunde as vak op skool prikkel my belangstelling.
4-4	0.59	40	0.50017	38	Ek stel baie belang in die algemene toepassing van Natuur- en Skeikunde in die praktyk (soos dit op TV aangebied word of wanneer die onderwyser iets, wat as teorie geleer word, toepas op 'n voorbeeld wat elke dag gebruik word).
4-5	0.60	41	0.48739	51	Dit is vir my belangrik om die werk wat in Natuur- en Skeikunde op skool behandel word, te leer.
4-6	0.51	33	0.27154	52	Ek verkies gedeeltes van Natuur- en Skeikunde wat my belangstelling prikkel, selfs al is dit moeilik.

**FAKTOR 6: INTRINSIEKE MOTIVERING**

ITEM-SKAAL	KORRELASIE ( $r^{pb}$ )	LEMOSS-VRAAG NOMMER	FAKTORLADING	LEMOSS-ii VRAAG NOMMER	VRAAG
5-1	0.73	55	0.75861	18	Ek is seker dat ek goed kan presteer in Natuur- en Skeikunde indien ek gereeld oplet, my huiswerk doen en genoeg tyd het om te leer.
5-2	0.79	78	0.74678	19	As ek hard genoeg probeer sal ek Natuur- en Skeikunde verstaan.
5-3	0.75	67	0.69659	39	As ek Natuur- en Skeikunde op die regte manier leer, sal ek die werk verstaan.
5-4	0.70	83	0.45505	40	As ek my onderwyser, die moeilikheidsgraad van Natuur- en Skeikunde en my eie vaardighede in ag neem, dink ek sal ek goed presteer in Natuur- en Skeikunde.



**FAKTOR 7: EKSTRINSIEKE MOTIVERING**

ITEM-SKAAL	KORRELASIE ( $r^{pb}$ )	LEMOSS-VRAAG NOMMER	FAKTORLADING	LEMOSS-ii VRAAG NOMMER	VRAAG
6-1	0.66	42	0.65209	20	Ek wil, indien moontlik, beter presteer as die meeste ander leerlinge.
6-2	0.64	71	0.65128	21	Die grootste bevrediging wat ek uit my skoolwerk kry, is om goeie punte te behaal.
6-3	0.70	63	0.64400	41	Goeie prestasie is vir my belangrik sodat my vriende, familie en ander mense kan sien waartoe ek in staat is.
6-4	0.65	60	0.53261	42	Goeie prestasie in al my vakke is belangrik omdat dit my gemiddelde prestasie verhoog.

## **LEMOSS (II)**

### **KOGNITIEWE LEER- EN MOTIVEERSTRATEGIEë IN DIE NATUURWETENSKAPPE**

1. Wanneer ek 'n probleem in Natuur- en Skeikunde moet oplos, weet ek nie waar om te begin nie en lyk dit of ek niks kan gebruik wat ek geleer het nie.
2. Wanneer ek besig is om toets te skryf in Natuur- en Skeikunde, beseft ek dat ek te veel klem op die verkeerde werk gelê het en nie beseft dat die werk wat gevra word, so belangrik is nie.
3. Ek kan my werk hoe goed ken, tog sukkel ek om probleme op te los in Natuur- en Skeikunde.
4. Ek vind dit moeilik om te verstaan wat 'n toetsvraag in Natuur- en Skeikunde presies probeer vra.
5. Ek probeer altyd om onderlinge verbande te trek tussen die verskillende begrippe wat ek in Natuur- en Skeikunde leer.
6. Ek probeer altyd om reëls of beginsels in Natuur- en Skeikunde weer eksperimenteel te ondersoek of prakties te deurdink om 'n duidelike voorstelling van die verskynsel te verkry.
7. Wanneer ek 'n gevolgtrekking of verklaring in die Natuur- en Skeikunde klas lees of hoor, soek ek na moontlike alternatiewe wat dieselfde betekenis kan hê.
8. Wanneer ek nuwe begrippe in Natuur- en Skeikunde leer, probeer ek om verbande te soek tussen reeds bekende begrippe en nuwe begrippe.
9. Ek probeer altyd 'n verband vind tussen nuwe inligting wat ek in Natuur- en Skeikunde bestudeer en dit wat ek reeds weet.
10. Ek maak eenvoudige tabelle, sketse of diagramme om sekere werk in Natuur- en Skeikunde op te som.
11. Ek maak eenvoudige diagramme en tabelle om my te help om die werk in Natuur- en Skeikunde te orden en 'n geheelbeeld te vorm.
12. Ek gebruik die hoofopskrifte van hoofstukke om belangrike punte in Natuur- en Skeikunde te identifiseer.

13. Wanneer ek Natuur- en Skeikunde leer, probeer ek vasstel watter begrippe ek nie verstaan nie.
14. Wanneer ek Natuur- en Skeikunde leer, herlees ek gedeeltes van die inhoud om die logiese verloop van die redenasie te volg.
15. Wanneer ek nie meer verstaan wat ek leer nie, begin ek weer van voor af en probeer dit verstaan.
16. Ek dink dit is vir my nuttig om Natuur- en Skeikunde op skool te leer.
17. Ek dink ek sal die Natuur- en Skeikunde wat ek op skool leer, later in my beroep kan gebruik.
18. Ek is seker dat ek goed kan presteer in Natuur- en Skeikunde indien ek gereeld oplet, my huiswerk doen en genoeg tyd het om te leer.
19. As ek hard genoeg probeer sal ek Natuur- en Skeikunde verstaan.
20. Ek wil, indien moontlik, beter presteer as die meeste ander leerlinge.
21. Die grootste bevrediging wat ek uit my skoolwerk kry, is om goeie punte te behaal.
22. Na omtrent elke toets is dit duidelik dat ek kennis te vinnig in my kop moes inprop en verstaan ek na die tyd eers hoe ek die kennis moes toepas.
23. Wanneer ek studeer, lyk dit asof ek nie die groter geheel kan raaksien nie, maar in die kleiner detail verstriek raak.
24. Terwyl ek studeer is ek seker daarvan dat ek al die werk verstaan, maar wanneer die onderwyser die memorandum behandel, kom ek agter dat ek die Natuur- en Skeikunde nie werklik verstaan het nie.
25. In toetse en eksamens kombineer die onderwyser begrippe met mekaar in een vraag, wat ek nooit self in verband met mekaar sou kon bring nie.
26. Wanneer ek 'n nuwe stuk Natuur- en Skeikunde deurgaen, soek ek eers na redes waarom die werk gedoen is, omdat dit vir my 'n aanduiding gee van die logiese verloop van die stuk werk, asook waar ek dit moontlik tydens probleemoplossing kan gebruik.
27. Ek probeer altyd vasstel uit watter bekende begrippe die wette, reëls of definisies saamgestel is wat ek in Natuur- en Skeikunde moet ken, voordat ek dit leer.
28. Ek memoriseer nuwe definisies en wette in Natuur- en Skeikunde deurdat ek 'n situasie waarin dit kan voorkom, in my gedagtes voorstel.

29. Ek probeer om inligting wat ek in Natuur- en Skeikunde bestudeer, in verband te bring met my eie ervarings en ondervinding in die laboratorium of die natuur.
30. Dit is altyd vir my belangrik om te weet in watter gevalle nuwe inligting toegepas kan word en vir watter gevalle geld dit nie.
31. Ek memoriseer sleutelwoorde om belangrike begrippe in Natuur- en Skeikunde te kan onthou.
32. Voordat ek nuwe werk in Natuur en Skeikunde deeglik deurlees, vluglees ek altyd eers daardeur om 'n geheelbeeld te kry van hoe dit gestruktureer is.
33. Wanneer ek Natuur- en Skeikunde leer, dink ek aan moontlike toetsvrae.
34. Terwyl ek besig is om 'n stuk Natuur- en Skeikunde deur te werk, stop ek kort-kort en gaan die redenasie in my gedagtes oor.
35. Dit is vir my baie bevredigend om die werk so goed as moontlik te verstaan.
36. Ek probeer die manier waarop ek studeer aanpas by die vereistes van die werk wat ek besig is om te leer.
37. Natuur- en Skeikunde as vak op skool prikkel my belangstelling.
38. Ek stel baie belang in die algemene toepassing van Natuur- en Skeikunde in die praktyk (soos dit op TV aangebied word of wanneer die onderwyser iets, wat as teorie geleer word, toepas op 'n voorbeeld wat elke dag gebruik word).
39. As ek Natuur- en Skeikunde op die regte manier leer, sal ek die werk verstaan.
40. As ek my onderwyser, die moeilikheidsgraad van Natuur- en Skeikunde en my eie vaardighede in ag neem, dink ek sal ek goed presteer in Natuur- en Skeikunde.
41. Goeie prestasie is vir my belangrik sodat my vriende, familie en ander mense kan sien waartoe ek in staat is.
42. Goeie prestasie in al my vakke is belangrik omdat dit my gemiddelde prestasie verhoog.
43. Wanneer ek 'n stuk Natuur- en Skeikunde moet leer, vind ek dit moeilik om uit te maak wat ek moet doen om die werk te leer.
44. Ek is oortuig daarvan dat ek die moeilikste werk wat in Natuur- en Skeikunde behandel word, verstaan.
45. Ek bevraagteken dikwels dinge wat ek in Natuur- en Skeikunde lees of hoor.

46. Wanneer ek studeer, gaan ek deur die werk wat bemeester moet word en probeer 'n logiese patroon van gebeure vasstel.
47. Wanneer ek Natuur- en Skeikunde leer, probeer ek die werk eers deurdink en besluit wat ek veronderstel is om daaruit te leer, eerder as om dit net oor te lees.
48. Ek kyk ook na vorige werkopdragte en dink selfs na oor eksperimente en ander probleme wanneer ek die werk wat in Natuur- en Skeikunde gedoen is, hersien.
49. Wanneer ek nie die Natuur- en Skeikunde verstaan wat ek lees nie, verander ek die manier waarop ek lees.
50. Ek maak eers seker dat ek wette en definisies verstaan en weet waarom dit belangrik was om die wette en definisies te formuleer, voordat ek dit memoriseer.
51. Dit is vir my belangrik om die werk wat in Natuur- en Skeikunde op skool behandel word, te leer.
52. Ek verkies gedeeltes van Natuur- en Skeikunde wat my belangstelling prikkel, selfs al is dit moeilik.

## KOGNITIEWE LEER- EN MOTIVEERSTRATEGIEË IN DIE NATUURWETENSKAPPE

### ANTWOORDBLAD

**Naam:** ..... V1  01      **Skool:** ..... V6   09-11  
**Standaard:** ..... V2  02      **Ouderdom:** ..... V7   12-13  
**Vak:** ..... V3  03      **Geslag:**  M  V      V8  14  
**Graad:**  HG  SG  LG      V4  04      **Punt vir die vak:**      % V9   15-16  
**Datum:** ..... V5    05-08      **Gemiddelde prestasie:** .....% V10   17-18

N=NOOIT    D=DIKWELS    A=ALTYD  
 S=SOMS    G=GEWOONLIK

**Vir elke vraag merk asseblief met 'n "X" in die ooreenstemmende kolom.**

1	N	S	D	G	A	22	N	S	D	G	A	43	N	S	D	G	A
2	N	S	D	G	A	23	N	S	D	G	A	44	N	S	D	G	A
3	N	S	D	G	A	24	N	S	D	G	A						
4	N	S	D	G	A	25	N	S	D	G	A	45	N	S	D	G	A
5	N	S	D	G	A	26	N	S	D	G	A	46	N	S	D	G	A
6	N	S	D	G	A	27	N	S	D	G	A	47	N	S	D	G	A
7	N	S	D	G	A	28	N	S	D	G	A	48	N	S	D	G	A
8	N	S	D	G	A	29	N	S	D	G	A						
9	N	S	D	G	A	30	N	S	D	G	A	49	N	S	D	G	A
10	N	S	D	G	A	31	N	S	D	G	A						
11	N	S	D	G	A	32	N	S	D	G	A	50	N	S	D	G	A
12	N	S	D	G	A	33	N	S	D	G	A						
13	N	S	D	G	A	34	N	S	D	G	A						
14	N	S	D	G	A	35	N	S	D	G	A						
15	N	S	D	G	A	36	N	S	D	G	A						
16	N	S	D	G	A	37	N	S	D	G	A	51	N	S	D	G	A
17	N	S	D	G	A	38	N	S	D	G	A	52	N	S	D	G	A
18	N	S	D	G	A	39	N	S	D	G	A						
19	N	S	D	G	A	40	N	S	D	G	A						
20	N	S	D	G	A	41	N	S	D	G	A						
21	N	S	D	G	A	42	N	S	D	G	A						

### INTERPRETASIE VAN ANTWOORDBLAD:

- \* **STAP 1:** Skei die antwoordblad van die interpretasieblad nadat alle vrae beantwoord is.
- \* **STAP 2:** Vul die telling vir elke vraag in teenoor die spasio wat gelaat is in die tellingkolom.
- \* **STAP 3:** Tel die tellings van die subkategorieë op en skryf dit in die totaalkolom neer.
- \* **STAP 4:** Vul die totaal tellings van elke subkategorie in teenoor die spasio wat gelaat is in die diagnostiese tabel.
- \* **STAP 5:** Vergelyk u telling met die norm  $\bar{X}$ , boonste - en onderste 95% vertrouensgrense op die diagnostiese tabel.
- \* **STAP 6:** Omkring u telling indien u bo die boonste 95% vertrouensgrens of onder die onderste 95% vertrouensgrens val.
- \* **STAP 7:** Raadpleeg die handleiding vir verdere interpretasie.

Telling						Telling						Telling						Totaal
1	5	4	3	2	1	22	5	4	3	2	1	43	5	4	3	2	1	PO/AS
2	5	4	3	2	1	23	5	4	3	2	1	44	1	2	3	4	5	
3	5	4	3	2	1	24	5	4	3	2	1							
4	5	4	3	2	1	25	5	4	3	2	1							
5	1	2	3	4	5	26	1	2	3	4	5	45	1	2	3	4	5	KD/BVS
6	1	2	3	4	5	27	1	2	3	4	5	46	1	2	3	4	5	
7	1	2	3	4	5	28	1	2	3	4	5	47	1	2	3	4	5	
8	1	2	3	4	5	29	1	2	3	4	5	48	1	2	3	4	5	
9	1	2	3	4	5	30	1	2	3	4	5							
10	1	2	3	4	5	31	1	2	3	4	5	49	1	2	3	4	5	B/OS
11	1	2	3	4	5	32	1	2	3	4	5							
12	1	2	3	4	5	33	1	2	3	4	5							
13	1	2	3	4	5	34	1	2	3	4	5	50	1	2	3	4	5	M/VS
14	1	2	3	4	5	35	1	2	3	4	5							
15	1	2	3	4	5	36	1	2	3	4	5							
16	1	2	3	4	5	37	1	2	3	4	5	51	1	2	3	4	5	VI
17	1	2	3	4	5	38	1	2	3	4	5	52	1	2	3	4	5	
18	1	2	3	4	5	39	1	2	3	4	5							IM
19	1	2	3	4	5	40	1	2	3	4	5							
20	1	2	3	4	5	41	1	2	3	4	5							EM
21	1	2	3	4	5	42	1	2	3	4	5							

## DIAGNOSTIESE TABEL:

	KOGNITIEWE LEERSTRATEGIEË				MOTIVERINGSTRATEGIEË		
3oonste 95% vertrouens- grens	39.3	46.0	25.6	31.2	26.6	19.3	19.6
$\bar{x}$	33.672	38.550	19.867	26.056	21.718	16.076	15.675
Onderste 95% vertrouens- grens	28.1	31.3	14.1	21.0	16.8	12.8	11.7
Totaal- elling							
	Probleem- oplossing & Antwoord- strategieë	Kritiese denke & Begripsvorming strategieë	Beplanning & Organisa- siestrategieë	Monitor & verstaan- strategieë	Vakinhoud	Intrinsieke motivering	Ekstrinsieke motivering
	PO/AS	KD/BVS	B/OS	M/VS	VI	IM	EM
	19- 20	21- 22	23- 24	25- 26	27- 28	29- 30	31- 32

## QUESTIONNAIRE FOR LEARNING AND MOTIVATION STRATEGIES IN NATURAL SCIENCES

1. When trying to solve a problem in Science I usually do not know where to start and it seems that I can not use anything that I know.
2. While writing Science tests I realise I emphasised the wrong parts and did not realise that the work, that is asked about, was that important.
3. Although I know Science I always have difficulty with solving problems.
4. I do not always understand the essence of some questions in Science examination papers.
5. I always try to find connections between different concepts I study in Science.
6. I always try to investigate laws and definitions again in practice by doing experiments to obtain a clear understanding of the phenomenon.
7. When hearing or reading an explanation or conclusion in Science I look for alternatives with the same meaning.
8. When studying new concepts in Science I always try to relate them to concepts I already know.
9. I always try to find connections between new information that I come across in Science, and my existing knowledge.
10. I use simple diagrams and tables to summarise Science.
11. I use diagrams and tables in Science to organize the contents and form a complete image of the work.
12. I use the headings of chapters in my textbook to identify important aspects of the Science I am studying.
13. While studying Science I try to ascertain which concepts I do not understand.
14. When reading Science I try to follow the logical course of thought and facts by rereading parts of the contents.
15. When I do not understand what I study anymore I start again from the beginning in order to try to understand.
16. I think it is useful for me to study Science.
17. I think I would use the Science I studied in the classroom some day in my profession.



18. I know I can perform very well in Science if only I pay attention in class, do my homework frequently and have enough time to study.
19. If I try hard enough I will understand Science.
20. I would like to perform better in school than most of the other pupils if possible.
21. The greatest satisfaction I get from school work is to achieve good marks.
22. Almost after each test it is clear that I had to cram the information into my head and I only realise later how the information should have been applied.
23. It seems that if I overlook the main points while studying Science, but get entangled in the smaller detail.
24. While studying Science I am convinced that I understand it but when the teacher explains the memorandum, I discover that I did not understand it at all in the first place.
25. During tests and examinations in Science the teacher combines concepts in a single question, that I would never relate to one another.
26. When reading Science, I look for reasons why the work was done in the first place and how it can be applied in problem solving, because it gives me a clue of the logical course of the contents.
27. Before I study new laws, definitions or rules in Science, I try to ascertain which of the concepts they are compiled of, I already know.
28. I memorise new definitions and laws by imagining certain situations that contain the definitions and laws.
29. I try to relate new information in Science to my own experiences gained in the laboratory or in nature.
30. I find it important to know in which cases new information can be applied and when not.
31. I memorise key words to remember important concepts in Science.
32. I first scan through Science briefly in order to obtain the whole image of how it is structured, before I read it thoroughly.
33. While studying Science I think of possible questions that can be asked in the examination.
34. While working through Science I frequently stop to go through the reasoning in my mind.

35. To know my work as good as possible is very satisfactory.
36. I try to adapt my study methods to the requirements of the work I am studying.
37. I am interested in Science as it is presented at school.
38. General applications of Science (as seen on TV or in everyday life) interest me.
39. If I study Science in the right way I will understand it.
40. When I take into account my teacher, my own abilities and the difficulty of Science, I think I will perform well in Science.
41. I find it important to get good marks in order for my family, friends and other people to see what I can achieve.
42. It is important to get good marks in Science because it, increases my average percentage.
43. When trying to study I find it hard to know what to do in order to learn Science.
44. I am convinced that I understand the most difficult work that I do in the Science classroom.
45. I often question aspects of Science that I hear or read about.
46. While studying Science I go through the contents in order to obtain a logical pattern of events.
47. While studying Science I think about the work, trying to see what I am supposed to learn from the contents rather than just reading through it.
48. I always go through work assignments, other problems and every experiment that I have done in Science.
49. If I do not understand the Science I am reading, I change the way I read.
50. I always look for reasons why definitions and laws were formulated in the first place before memorising it.
51. I find it important to study the Science I do in the classroom.
52. I prefer parts of Science that interest me even though it is more difficult.

## LEARNING AND MOTIVATION STRATEGIES IN NATURAL SCIENCES

### ANSWER SHEET

Name: .....	V1 <input type="checkbox"/>	01	School: .....	V6 <input type="checkbox"/>	09-11
Standerd: .....	V2 <input type="checkbox"/>	02	Age: .....	V7 <input type="checkbox"/>	12-13
Subject: .....	V3 <input type="checkbox"/>	03	Sex: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F	V8 <input type="checkbox"/>	14
Grade: <input type="checkbox"/> HG <input type="checkbox"/> SG <input type="checkbox"/> LG	V4 <input type="checkbox"/>	04	Mark in the subject: .....	% V9 <input type="checkbox"/>	15-16
Date: .....	V5 <input type="checkbox"/>	05-08	Average percentage: .....	% V10 <input type="checkbox"/>	17-18

N=NEVER F=FREQUENT A=ALWAYS  
 S=SOMETIME G=GENERALLY

For each question, please mark the letter of your choice with an "X" in the appropriate column

<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>2</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>3</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>4</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>5</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>6</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>7</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>8</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>9</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>10</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>11</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>12</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>13</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>14</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>15</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>16</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>17</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>18</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>19</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>20</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>21</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> </table>	1	N	S	F	G	A	2	N	S	F	G	A	3	N	S	F	G	A	4	N	S	F	G	A	5	N	S	F	G	A	6	N	S	F	G	A	7	N	S	F	G	A	8	N	S	F	G	A	9	N	S	F	G	A	10	N	S	F	G	A	11	N	S	F	G	A	12	N	S	F	G	A	13	N	S	F	G	A	14	N	S	F	G	A	15	N	S	F	G	A	16	N	S	F	G	A	17	N	S	F	G	A	18	N	S	F	G	A	19	N	S	F	G	A	20	N	S	F	G	A	21	N	S	F	G	A	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>22</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>23</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>24</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>25</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>26</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>27</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>28</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>29</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>30</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>31</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>32</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>33</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>34</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>35</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>36</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>37</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>38</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>39</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>40</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>41</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>42</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> </table>	22	N	S	F	G	A	23	N	S	F	G	A	24	N	S	F	G	A	25	N	S	F	G	A	26	N	S	F	G	A	27	N	S	F	G	A	28	N	S	F	G	A	29	N	S	F	G	A	30	N	S	F	G	A	31	N	S	F	G	A	32	N	S	F	G	A	33	N	S	F	G	A	34	N	S	F	G	A	35	N	S	F	G	A	36	N	S	F	G	A	37	N	S	F	G	A	38	N	S	F	G	A	39	N	S	F	G	A	40	N	S	F	G	A	41	N	S	F	G	A	42	N	S	F	G	A	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>43</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>44</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>45</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>46</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>47</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>48</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>49</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>50</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>51</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> <tr><td>52</td><td>N</td><td>S</td><td>F</td><td>G</td><td>A</td></tr> </table>	43	N	S	F	G	A	44	N	S	F	G	A	45	N	S	F	G	A	46	N	S	F	G	A	47	N	S	F	G	A	48	N	S	F	G	A	49	N	S	F	G	A	50	N	S	F	G	A	51	N	S	F	G	A	52	N	S	F	G	A
1	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
2	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
3	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
4	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
5	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
6	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
7	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
8	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
9	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
10	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
11	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
12	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
13	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
14	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
15	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
16	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
17	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
18	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
19	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
20	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
21	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
22	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
23	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
24	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
25	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
26	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
27	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
28	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
29	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
30	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
31	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
32	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
33	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
34	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
35	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
36	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
37	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
38	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
39	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
40	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
41	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
42	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
43	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
44	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
45	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
46	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
47	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
48	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
49	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
50	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
51	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
52	N	S	F	G	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					

### INTERPRETATION OF ANSWER SHEET

- \* **STEP 1:** Separate the answer sheet from the interpretation sheet after answering all the questions.
- \* **STEP 2:** Add the score for each question in the appropriate box.
- \* **STEP 3:** Add the scores for each subcategory in the appropriate total box.
- \* **STEP 4:** Add the total score for each subcategory in the appropriate box in the diagnostic table.
- \* **STEP 5:** Compare your score with the norm  $\bar{X}$ , upper - and lower 95% confidence limits on the diagnostic table.
- \* **STEP 6:** Encircle your score where you are above the upper 95% confidence limit or below the lower 95% confidence limit.
- \* **STEP 7:** Consult the manual for further interpretation.

Score						Score						Score						Total
1	5	4	3	2	1	22	5	4	3	2	1	43	5	4	3	2	1	PS/AS
2	5	4	3	2	1	23	5	4	3	2	1	44	5	4	3	2	1	
3	5	4	3	2	1	24	5	4	3	2	1							
4	5	4	3	2	1	25	5	4	3	2	1							
5	1	2	3	4	5	26	1	2	3	4	5	45	1	2	3	4	5	CT/CS
6	1	2	3	4	5	27	1	2	3	4	5	46	1	2	3	4	5	
7	1	2	3	4	5	28	1	2	3	4	5	47	1	2	3	4	5	
8	1	2	3	4	5	29	1	2	3	4	5	48	1	2	3	4	5	
9	1	2	3	4	5	30	1	2	3	4	5							
10	1	2	3	4	5	31	1	2	3	4	5	49	1	2	3	4	5	P/OS
11	1	2	3	4	5	32	1	2	3	4	5							
12	1	2	3	4	5	33	1	2	3	4	5							
13	1	2	3	4	5	34	1	2	3	4	5	50	1	2	3	4	5	M/US
14	1	2	3	4	5	35	1	2	3	4	5							
15	1	2	3	4	5	36	1	2	3	4	5							
16	1	2	3	4	5	37	1	2	3	4	5	51	1	2	3	4	5	CO
17	1	2	3	4	5	38	1	2	3	4	5	52	1	2	3	4	5	
18	1	2	3	4	5	39	1	2	3	4	5							IM
19	1	2	3	4	5	40	1	2	3	4	5							
20	1	2	3	4	5	41	1	2	3	4	5							EM
21	1	2	3	4	5	42	1	2	3	4	5							

DIAGNOSTIC TABLE:

Upper 95% confidence limit

Lower 95% confidence limit

Total score

COGNITIVE STRATEGIES				MOTIVATION STRATEGIES		
39.3	46.0	25.6	31.2	26.6	19.3	19.6
33.672	38.550	19.867	26.056	21.718	16.076	15.675
28.1	31.3	14.1	21.0	16.8	12.8	11.7
Problem solving & answering strategies	Critical thinking & conceptualization strategies	Planning & Organizational strategies	Monitor & understanding strategies	Content	Intrinsic motivation	Extrinsic motivation
PS/AS	CT/CS	P/OS	M/US	CO	IM	EM