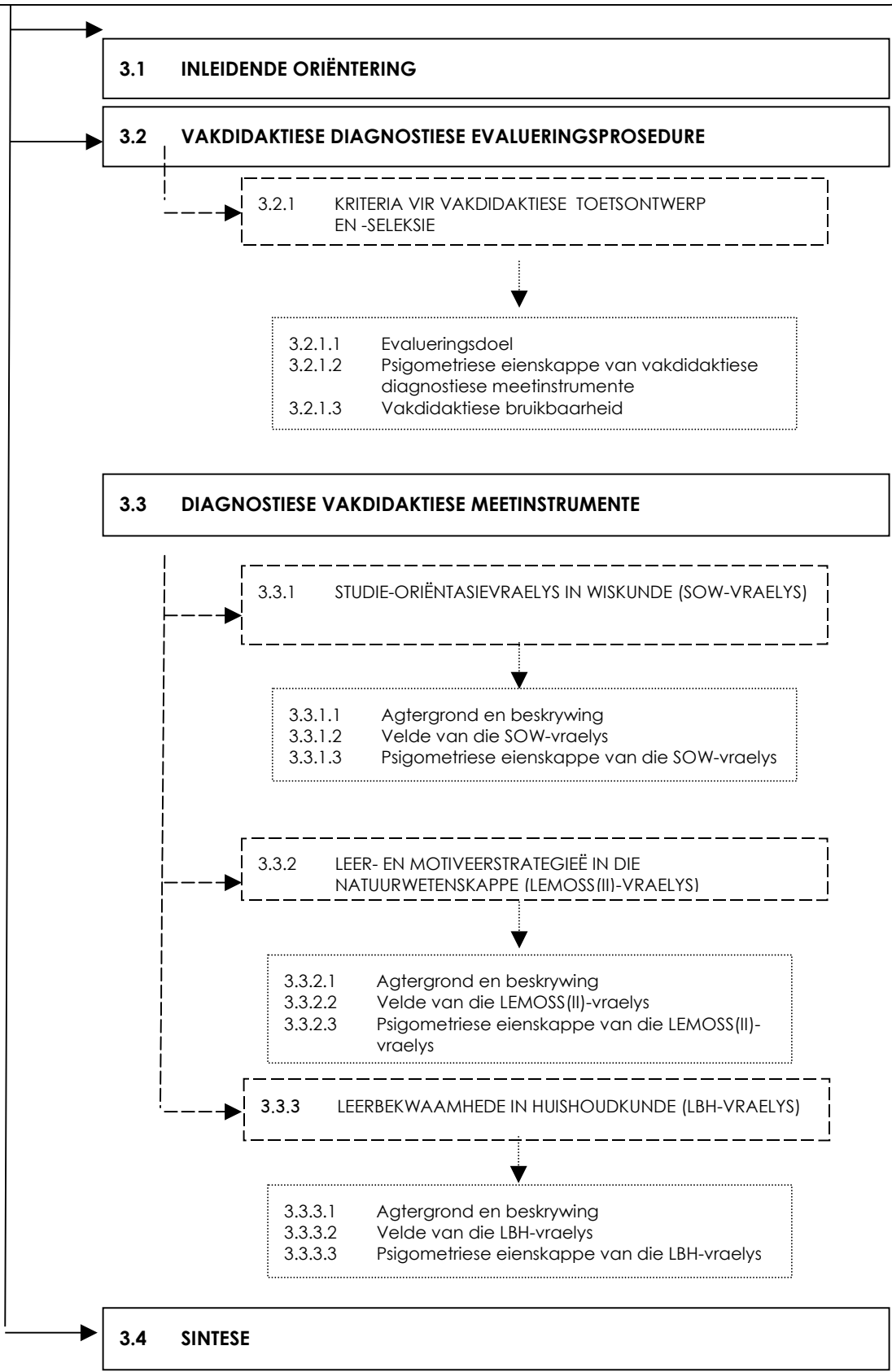


# HOOFSTUK 3

## AGTERGROND EN PSIGOMETRIESE EIENSKAPPE VAN ENKELE VAKDIDAKTIESE MEETINSTRUMENTE



### 3.1 INLEIDENDE ORIËTERING

Die begrip "vakdidaktiese toetsing" dui in die onderhawige navorsingstudie op die meting, evaluering en diagnosering van leerbekwaamhede in vakverband. Die kwaliteit van vakdidaktiese toetsing word merendeels bepaal deur die vakdidaktikus se benadering tot kognitiewe leer, die affektiewe faktore wat die leerproses onderlê, die kritiese seleksie en oordeelkundige implementering van beskikbare toetsmateriaal, asook die interpretasie van verkreeë toetsresultate. Vanweë die kompleksiteit van die leerproses, die kwalitatief verskillende vakspesifieke leerstrategieë, -style, -motiewe en -benaderings wat leerders se onderliggende vakkennis reflekteer, heterogeniteit van die populasie en veeldoelige aard van vakdidaktiese toetsing, bestaan daar nie slegs 'n enkele gepaste evalueringsformaat nie, maar 'n verskeidenheid evalueringsprosedures. Dié evalueringsprosedures verskil met betrekking tot die bruikbaarheid en toepaslikheid vir die evalueringsdoel wat nagestreef word.

Die vakdidaktikus word voortdurend gekonfronteer met alternatiewe evalueringsprosedures om tot die mees toereikende bevindinge te kom en moet om dié rede buigbaar wees in terme van teoretiese benadering, sensitief wees vir variasie en in staat wees om die evalueringstekonteks, -tegnieke en -materiaal aan te pas by die besondere leerderbehoefte. Die scenario word verder gekompliseer deur die keuse van evalueringsprosedures vir die optimalisering van leerbekwaamhede binne vakverband. Weens die nie-direk waarneembare aard van beskikbare evalueringsprosedures en die invloed van kontekstuele getuie hierop, word die situasie bemoeilik om leerbekwaamhede in die natuurlike leersituasies te evalueer en is noodwendig beperk tot gestandaardiseerde toetsing (Allen & Yen, 1979:222; Mulder, 1989:189).

Die doel van hierdie hoofstuk is om lig te werp op toepaslike vakdidaktiese evalueringsprosedures en 'n teoreties gefundeerde benadering tot vakdidaktiese toetsontwerp en -seleksie te voorsien. Die oogmerk is om diagnostiese vakdidaktiese toetsing in die breë te beskou, asook binne die raamwerk van leerbekwaamhede in die vakke wiskunde, natuur- en skeikunde en huishoudkunde. Die kennisareas wat as voorvereiste vir die ontwerp en seleksie van vakdidaktiese evalueringsprosedures dien, sal kortliks bespreek word, spesifiek met betrekking tot die agtergrond, kategorieë (velde) en psigometriese aspekte van die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste as diagnostiese meetinstrumente. Dié meetinstrumente kan vir die onderwyser as hulpmiddel dien vir die beplanning en verbesondering van 'n spesifieke leergeleentheid, en as vertrekpunt vir die bespreking van 'n leerder se leerbekwaamhede ten einde dié spesifieke en kritiese kruisvelduitkomst te bemeester.

### 3.2 VAKDIDAKTIESE DIAGNOSTIESE EVALUERINGSPROSEDURE

Die fokus van die onderhawige studie is gestandaardiseerde vakdidaktiese diagnostiese toetsing. Hoewel die meeste goed gekonstrueerde vakdidaktiese meetinstrumente, dus instrumente wat bevredigend voldoen aan bepaalde psigometriese kriteria, tot 'n mate as diagnostiese toetse gereken kan word, is Huysamen (1980a:48) van mening dat:

*The purpose of the diagnostic test is to demarcate the pupil's problem in a particular subject area.*

Clark en Star (1991:45) meen dat 'n suksesvolle diagnose die volgende waardevolle inligting met betrekking tot die unieke leerder aan die vakdidaktikus verskaf:

*the level of learning your students have reached;*

*the areas in which your students are weak and strong; and*

*your students' attitudes, aspirations, backgrounds, problems and needs.*

In die vakdidaktiese praktyk bestaan daar gestandaardiseerde meetinstrumente wat ontwerp is vir die identifikasie en klassifikasie van vakspesifieke leerprobleme (Stevenson & Palmer, 1994:151). In algemene verband onderskei Smit (1991:155) die volgende drie tipes diagnostiese meetinstrumente:

- Diagnostiese skoolastiese meetinstrumente, byvoorbeeld 'Die diagnostiese Afrikaanse en Rekeningkunde toets'. Dié tipes diagnostiese toetse stel die onderwyser in staat om die aard van die leerder se spesifieke vakprobleem te bepaal;
- Meetinstrumente vir die diagnosering van swak studiegewoontes. As voorbeeld kan die 'Opname van Studiegewoontes en Houdings' (OSGH) voorgehou word wat vir Suid- Afrikaanse toestande gestandaardiseer is; en
- Meetinstrumente vir die diagnosering van organiese breinskade.

Vir die lewering van wetenskaplik geldige en betroubare uitsprake ten einde leer te fasiliteer, word aanbeveel dat die vakdidaktikus gestandaardiseerde en informeel beskrywende evalueringsprosedures aanvullend tot mekaar sal gebruik (Clark & Star, 1991:66; Mouton & Marais, 1991:14). Hood en Johnson (1997:21) verwys na 'n gestandaardiseerde meetinstrument as 'n:

*test that must be administrated and scored according to specified procedures.*

Drenth (1971, in Smit, 1991:20) sien standaardisering as die *conditio sine qua non* vir 'n diagnostiese meetinstrument.

Weens die kwantifiseerbaarheid, relatiewe objektiwiteit, betroubaarheid en geldigheid van gestandaardiseerde toetsing, is dit vir die doel van dié navorsingstudie die mees toereikende evalueringsmetode vir die optimalisering van leerbekwaamhede binne vakverband.

Die gebruik van gestandaardiseerde vakdidaktiese meetinstrumente kan verder gemotiveer word deur die volgende redes voor te hou:

- dié tipe toetsing is minder tydrowend as beskrywende evalueringsmetodes;
- dit bied dupliseringmoontlikhede vir die vakdidaktikus met dieselfde leerder of ander leerders;
- dit is 'n gestruktureerde wyse vir die evaluering van leerbekwaamhede;
- dit word primêr gebruik om kwantitatiewe data in te samel; en
- betekenisvolle kwalitatiewe data kan verkry word uit waarneming tydens toetsing en verdere item-analises (Allen & Yen, 1979:222-235).

Algemene kritiek wat teen gestandaardiseerde toetsing geopper kan word, is:

- die verkreë inligting betreffende die leerder se vakkennis, is te globaal;
- slegs 'n beperkte getal items oor 'n bepaalde aspek word ingesluit;
- nie alle gestandaardiseerde meetinstrumente voldoen aan die minimum psigometriese vereistes nie;
- gestandaardiseerde vakdidaktiese meetinstrumente word dikwels deur vakdidaktici misbruik as gevolg van gebrekkige kennis van psigometriese teorie en wanbegrip van norme;
- daar bestaan 'n leemte in die literatuur met betrekking tot die algemeen aanvaarde kriteria vir die interpretasie van norme; asook
- dat daar 'n tekort bestaan aan vakdidaktiese riglyne vir die fasilitering van leer (Buitendag, 1997:138-141; Hannah & Oosthuizen, 1986:85-86).

Ten spyte van die bogenoemde kritiek teen gestandaardiseerde toetsing, asook die algemene beskikbaarheid van informele beskrywende evalueringsmetodes, bly die vraag na gestandaardiseerde vakdidaktiese meetinstrumente egter groot. Die beskikbaarheid van norme vergemaklik die identifisering van vakspesifieke leerprobleme en die objektiwiteit daarvan verhoog die mate van vertroue wat in die verkreë toetsresultate gestel kan word (Buitendag, 1997:141-145; Hannah & Oosthuizen, 1986:86).

### 3.2.1 KRITERIA VIR VAKDIDAKTIESE TOETSONTWERP EN SELEKSIE

'n Toereikendheidskriterium is 'n voorwaarde vir die ontwerp en seleksie van 'n gestandaardiseerde vakdidaktiese meetinstrument (Hannah & Oosthuizen, 1986:86). Die kwaliteit van die toetsmateriaal bepaal tot 'n mate die effek van die vakdidaktiese prognose, aangesien ontoepaslike en swak ontwerpte vakdidaktiese diagnostiese meetinstrumente verreikende gevolge kan inhou.

Die toereikendheid van vakdidaktiese meetinstrumente kan aan die hand van die volgende drie kriteria geëvalueer word:

- (1) die relevansie van die prosedures vir die **evalueringsdoel** en/of die vakdidaktiese besluit wat geneem moet word (Mouton & Marais, 1991:14);
- (2) die **psigometriese eienskappe** (Allen & Yen, 1979:235); en
- (3) die **vakdidaktiese** bruikbaarheid (Clark & Star, 1991:45; Mouton & Marais, 1991:96,122-123; Smit, 1991:155).

Bogenoemde kriteria sal in die opvolgende paragrawe meer gedetailleerd uiteengesit en kortliks bespreek word.

#### 3.2.1.1 Evalueringsdoel

Die evalueringsdoel is die eerste bepalende faktor vir die ontwerp en/of seleksie van vakdidaktiese evalueringsprosedures (Hannah & Oosthuizen, 1986:10; Mouton & Marais, 1991:14; Mulder, 1989:190). Vir dié navorsingstudie word gefokus op die optimalisering van leerbekwaamhede in vakverband vir graad nege-leerders.

Drie funksies van vakdidaktiese evaluering kan soos volg vir die onderhawige studie onderskei word:

- die identifisering en diagnosering van unieke leerbekwaamhede;
- beplanning van spesifieke leeruitkomste; en

- beplanning van kritiese kruisvelduitkomst.

Die doel van evaluering bepaal die inligting en die aard van die inligting, terwyl laasgenoemde weer die mees toereikende beskrywingswyse onderlê. Dié verhouding word geïllustreer in tabelvorm.

**TABEL 3.1: MEES TOEREIKENDE EVALUERINGSPROSEDURES EN BESKRYWINGSWYSES**

Evalueringdoel	Benodigde inligting	Aard van inligting	Evalueringprosedure	
			Gestandaardiseerde toetsing	Natuurlike waarneming
			Beskrywingswyse	
Identifisering van leerprobleem	Vergelyking van die leerder se leerbekwaamhede met ander leerders in dieselfde kognitiewe ontwikkelingsfase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoë betroubaarheid en geldigheid</li> <li>• Spesifieke leerprobleem</li> <li>• Hoë akkuraatheid</li> </ul>	Normverwysend	Normverwysend
Beplanning van intervensiedoelwitte	Gedetailleerde omskrywing van leerbekwaamhede	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verlaagde betroubaarheid en geldigheid</li> </ul>		Kriteriumverwysend
Beplanning van intervensieprosedure	Gedetailleerde beskrywing van leerder met 'n vakspesifieke leerprobleem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verskeie leerbekwaamhede</li> <li>• Verlaagde akkuraatheid</li> </ul>		Kriteriumverwysend

Normverwysende gestandaardiseerde toetsing is die mees toereikende evalueringprosedure vir die evaluering van leerbekwaamhede binne vakverband<sup>1</sup>, aangesien 'n foutiewe diagnose verreikende gevolge mag inhou. 'n Spesifieke evalueringprosedure verseker tot 'n mate akkurate, wetenskaplik geldige en betroubare inligting (Allen & Yen, 1979:235-236; Clark & Star, 1991:459-461; Mouton & Marais, 1991:189).

Vir die bepaling van kritiese kruisvelduitkomst, word 'n gedetailleerde beskrywing van 'n unieke leerder se leerstyl, -metode, -benadering, -motief en -strategie benodig. Dié informasie hoef nie so 'n hoë akkuraatheid, betroubaarheid en geldigheid te vertoon as dié wat vereis word vir identifisering nie en word die beste beskryf deur kriteriumverwysende evalueringprosedures (Hannah & Oosthuizen, 1986:5-8, 80, 83).

Uit die voorafgaande bespreking blyk dit dat toepassingswaarde van verskillende evalueringprosedures bepaal word deur die spesifieke evalueringdoel en moet dit juis om dié rede oorweeg word alvorens 'n vakdidaktiese diagnostiese meetinstrument ontwerp of geselekteer word.

<sup>1</sup> Kyk: Paragraaf 1.2.1.7, p.11, leerbekwaamhede binne hierdie konteks verwys na spesifieke leeruitkomst

### 3.2.1.2 Psigometriese eienskappe van vakdidaktiese diagnostiese meetinstrumente

Addisioneel tot die kennis van beskikbare diagnostiese vakdidaktiese evalueringsprosedures, is die vakdidaktikus ook in staat om die metingstoereikendheid van 'n meetinstrument te evalueer. Vir die doel van die onderhawige navorsingstudie val die klem op die evaluering van gestandaardiseerde vakdidaktiese evalueringsprosedures. Diagnostiese vakdidaktiese meetinstrumente, soos ander vermoëtoetse, meet gedragsskorrelate van die nie-waarneembare onderliggende vermoë wat dit voorgee om te meet (Hannah & Oosthuizen, 1986:86). Die bestaan van 'n diskrepansie of beduidende verskil tussen 'n vermoë en die metingsresultaat as gevolg van foute wat insluip, kan die twyfel laat ontstaan of die toetspunte werklik die betrokke vermoë verteenwoordig en of dit gedeeltelik 'n ander vermoë reflekteer (Hubert & Wallander, 1988; Huysamen, 1990a:105-106). Bewustheid van metingsfoute het gelei tot die ontwikkeling van psigometriese teorieë en besorgdheid oor die psigometriese kwaliteite van diagnostiese meetinstrumente.

Psigometriese teorie maak 'n essensiële deel van die vakdidaktiese diagnostikus se voorkennis uit en sal in die volgende paragraawe aandag geniet. Die doel van hierdie oorsig is om bepaalde psigometriese begrippe wat deur toetsopstellers/ vakdidaktici oorweeg moet word vir die ontwerp en seleksie van vakdidaktiese meetinstrumente, onder die loep te neem. Kennis van die psigometriese kriteria voorsien toetsopstellers/ vakdidaktici van riglyne om metingsfoute op 'n wetenskaplike wyse uit te skakel en sodoende die gehalte en vakdidaktiese toereikendheid van diagnostiese meetinstrumente, asook die mate van vertroue in die resultate wat hierdeur verskaf word, te verhoog en te evalueer.

Ten einde die proses van toetsseleksie te vergemaklik, word alle toetsopstellers voor die opgaaf gestel om in 'n toetshandleiding te reflekteer oor die mate waarin 'n bepaalde vakdidaktiese meetinstrument aan die psigometriese kriteria voldoen.

Die **psigometriese kriteria** wat voorwaardelik is vir die kwalifisering van 'n gedeeltelik gestandaardiseerde vakdidaktiese meetinstrument, sluit in betroubaarheid, geldigheid en die beskikbaarheid van normatiewe data, en kan kortliks saamgevat word in die volgende vrae:

- Sal dieselfde resultate by herhaalde toetsing verkry word? (**Betroubaarheid**) (Plug, *et al.*, 1991:42);
- Evalueer die prosedure die spesifieke vakdidaktiese aspek wat die diagnostikus beoog om te evalueer? (**Geldigheid**) (Plug, *et al.*, 1991:117); en

- Verskaf die evalueringsprosedure vergelykende data? (**Normatiewe data**) (Plug, *et al.*, 1991:238).

Die psigometriese kriteria is van primêre belang tydens die ontwerp en seleksie van diagnostiese vakdidaktiese meetinstrumente en word gevolglik meer omvattend bespreek.

#### **a. Betroubaarheid**

Toetsbetroubaarheid dui op die konsekwentheid waarmee 'n meetinstrument 'n spesifieke vermoë meet en dus die mate van vertroue wat die vakdidaktikus in die verkreë toetsresultate kan stel. Owen (1995a) beweer dat toetsbetroubaarheid 'n funksie van sowel die toets as die spesifieke respondentgroep is. Teenoor betroubaarheid verwys onbetroubaarheid na toevallige metingsfoute wat die oorsaak van fluktuasies in toetspunte is. Dié fluktuasies verteenwoordig die waargenome diskrepanse tussen die ware vermoë (ware prestasie) en die méting van die vermoë (waargenome prestasie). Tydens die evaluering van toetsbetroubaarheid is dit noodsaaklik dat die diagnostikus deeglik bewus moet wees van die verskeidenheid metingsfoutbronne. Om dié rede kan geen vakdidaktiese meetinstrument as absoluut betroubaar bestempel word nie en kan betroubaarheid slegs as 'n graadverskynsel gereken word (Allen & Yen, 1979:72; Ary, *et al.*, 1990:272; De Wet, Monteith, Steyn & Venter, 1981:131-132; Hannah & Oosthuizen, 1986:88; Huysamen, 1990b:24; Plug, *et al.*, 1991:42; Slavin, 1984:77; Tuckman, 1994:180; Verma & Beard, 1981:131-132; Wiersma, 1985:213).

Toevallige metingsfoute is die gevolg van variasie in beide die toetsituasie-eienskappe tydens verskillende toepassings van die toets, sowel as die nasienprosedure. Die evaluasie van toetsbetroubaarheid stem ooreen met die konstantheid van die leerderrespons (toets-hertoetsbetroubaarheid)<sup>2</sup> sowel as die nasienkonstantheid (intra- en interondersoekerbetroubaarheid) (De Wet, *et al.*, 1981:133; Redelinghuis, Julyan, Steyn & Benade, 1989:24-25).

Objektiewe toetse verskaf standaard toetsafneem- en nasienprosedure wat bydra tot 'n hoë betroubaarheid, solank die respondent op 'n tipiese wyse reageer en die diagnostikus die voorgeskrewe vereistes en nasienprosedures nougeset navolg.

#### **b. Geldigheid**

Geldigheid is van primêre belang vir die ontwerp en seleksie van vakdidaktiese meetinstrumente en gee te kenne dat dit ontwerp is om te meet wat dit veronderstel is om te meet (Hannah & Oosthuizen, 1986:87). Geldigheid is grootliks die produk van suksesvolle samestelling, dus foute wat toegeskryf word aan sistematiese vooroordele in die

---

<sup>2</sup> Kyk: Paragraaf 4.4.2.1, b., p.168



metingsproses. Toetsgeldigheid is afhanklik van die doel waarvoor die meetinstrument ontwerp is en moet in aanmerking geneem word tydens toetsevaluasie. Gevolglik mag 'n meetinstrument geldig wees vir 'n spesifieke doel, maar nie vir 'n ander nie.

Drie **tipes geldigheid** is ter sprake tydens die evaluasie van toetsgeldigheid, naamlik inhouds-, konstruk- en kriteriumverwante geldigheid (Ary, *et al.*, 1990:256; De Wet, *et al.*, 1981:133; Hannah & Oosthuizen, 1986:87; Mulder, 1989:217-218; Plug, *et al.*, 1991:117; Smit, 1991:46):

#### (i) **Inhoudsgeldigheid**

"Inhoudsgeldigheid" dui op die mate waarin 'n toets daarin slaag om die veld wat dit veronderstel is om te meet, dek en is dus 'n belangrike rolspeler tydens vakdidaktiese toetsseleksie. Dit stel onder meer die vakdidaktikus in staat om toetsinhoud te beoordeel in terme van die gespesifiseerde evalueringdoel<sup>3</sup>. Toetsopstellers laat soms na om inligting aangaande inhoudsgeldigheid in toetshandleidings aan te raak. Inhoudsgeldigheid het betrekking op die inhoudelike van 'n vakdidaktiese meetinstrument en is juis om hierdie rede van substantiewe waarde.

#### □ **Voorkomsgeldigheid**

As 'n faset van inhoudsgeldigheid, verwys "voorkomsgeldigheid" na die gesigswaarde wat die meetinstrument vir vakdidaktici en opvoeders het en berus dus op subjektiewe oordeel. Toetsgeldigheid is van weinig waarde wanneer sommige toetsitems deur ondersoekers en ander navorsers as irrelevant of bevooroordeelend beskou word. Voorkomsgeldigheid beïnvloed dus die motivering van respondente, die houding van vakdidaktici jeens die meetinstrument en aldus die algemene bruikbaarheid daarvan op 'n betrokke terrein.

Die inhoudelike ontwerp van vakdidaktiese meetinstrumente moet sorgvuldig uitgevoer word. Rakende die inhoudsgeldigheid van diagnostiese vakdidaktiese meetinstrumente vir die optimalisering van leerbekwaamhede, is dit belangrik dat:

- 'n verskeidenheid grondaspekte van leer deur die onderskeie toetsitems gedek word;
- die itemmonster vanuit die hele reeks van leerfrekwensie getrek moet word;
- die seleksie en reeksordening van toetsitems op normale ontwikkeling gebaseer moet word;
- die leervelde proporsioneel verteenwoordig moet wees; en

---

<sup>3</sup> Kyk: Paragraaf 3.2.1.1, p.109

- toetsitems nie-bevooroordeelend teenoor bepaalde leerders of populasiegroepe moet wees.

Tydens die bespreking van inhoudsgeldigheid van 'n spesifieke meetinstrument, is dit ook nodig om melding te maak van die itemkorrelasies.

#### □ **Konstrukgeldigheid**

"Konstrukgeldigheid" berus op die rasionaal of benadering tot spesifieke vakinhoud waarvolgens die betrokke vakdidaktiese meetinstrument ontwerp is. Hierdie tipe geldigheid is ter sprake waar die vakdidaktikus 'n keuse moet uitoefen tussen twee of meer vakdidaktiese diagnostiese meetinstrumente wat dieselfde leerbekwaamhede meet, maar op verskillende leerteorieë gegrond is. Die vakdidaktikus sal gevolglik die instrument selekteer waarvan die rasionaal ooreenstem met dieselfde teoretiese benadering tot leer<sup>4</sup> (Ary, *et al.*, 1990:266-267; Groth-Marnat, 1984:17-19; Mouton & Marais, 1991:69; Mulder, 1989:218).

#### (ii) **Kriteriumverwante geldigheid**

"Kriteriumverwante geldigheid" dui aan hoedanig 'n leerder se toetsprestasie korreleer met soortgelyke meetinstrumente. Indien 'n vakdidaktiese meetinstrument toereikende kriteriumverwante geldigheid toon, kan daar aanvaar word dat die meetinstrument tussen leerders met normale en ontoereikende leerbekwaamhede kan differensieer (Groth-Marnat, 1984:15-17). Twee tipes kriteriumverwante geldigheid kan onderskei word, naamlik gelyktydige en voorspellingsgeldigheid;

#### □ **Gelyktydige geldigheid**

Gelyktydige (samevallende) geldigheid is ter sprake wanneer die vakdidaktikus 'n keuse moet uitoefen tussen twee of meer instrumente wat dieselfde aspek met betrekking tot leerbekwaamheid meet. Die vernaamste oorweging is of die instrumente ekwivalent is vir die meting van die betrokke leerbekwaamheid en dus dieselfde informasie daarvoor verskaf, aangesien beskikbare vakdidaktiese meetinstrumente verskil met betrekking tot die kognitiewe aspekte rakende leerstrategieë, -style, -motiewe en -benaderings (Mouton & Marais, 1991:69; Mulder, 1989:218).

#### □ **Voorspellingsgeldigheid**

"Voorspellingsgeldigheid" dui op die voorspelbaarheid en veralgemeenbaarheid van 'n leerder se toetsprestasie op verwante vermoëns (Mouton & Marais, 1991:69). In dié

---

<sup>4</sup> Kyk: Paragraaf 2.3.1.3, p.65

navorsingstudie sal die voorspellingsgeldigheid van vakdidaktiese meetinstrumente ondersoek word aan die hand van 'n stapsgewyse en meervoudige regressie-analise ten einde te bepaal of die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste gebruik kan word om akademiese prestasie in die onderskeie vakke te voorspel.

### c. Normatiewe data

Toereikende normatiewe data word onder meer benodig deur die diagnostikus om leerbekwaamhede van 'n potensieel leergeremde leerder met dié van normale leerders te vergelyk. Toetsnorme kan evalueer word in terme van die toereikendheid van die identifiseringsdoel en vir die spesifieke leerder.

Die verskillende tipes norme wat deur vakdidaktiese meetinstrumente verskaf word, moet geëvalueer word in terme van die vermoë om die bestaan van 'n vakdidaktiese leergeremdheid asook die graad daarvan aan te dui, byvoorbeeld ouderdomsekwivalente en persentielrange, waarvan vakdidaktiese meetinstrumente meestal voorsien word. Standaardtellings hou direk verband met die teoretiese verspreiding van punte op die normaalkurwe en is gevolglik die mees toepaslike norm vir die identifisering van leerders se leergeremdheid en ander unieke prestasie op die meetinstrument, asook vir die vergelyking van die leerders se prestasies op verskillende instrumente. Meetinstrumente wat standaardtellings verskaf, is dus vakdidakties meer bruikbaar as instrumente wat slegs ouderdomsekwivalente en/of persentielrange verskaf. Die beskikbaarheid van standaardtellings, of minstens standaardafwykings, is gevolglik een van die belangrikste oorwegings vir die seleksie van gestandaardiseerde vakdidaktiese diagnostiese meetinstrumente (Mulder, 1989:203; Redelinghuis, *et al.*, 1989:116).

"Norme" verwys na die prestasie van die standaardiseringsgroep op die betrokke toets en is gebaseer op die rekenkundige gemiddelde en punteverspreiding van die groep (Tuckman, 1994:126,189). Die toereikendheid van normatiewe data berus dus op die samestelling van die standaardiseringsgroep en die mate waarin die eienskappe van die groep ooreenstem met die eienskappe van die beoogde respondente. Tydens die evaluering van die toereikendheid van norme, kan die volgende **riglyne** voorgehou word:

- die standaardiseringsgroep moet verteenwoordigend wees van die populasie met betrekking tot verskeie eienskappe soos ouderdom, geslag, ras, geografiese gegewens, sosio-ekonomiese status en normaliteitsvereistes;
- die steekproef moet groot genoeg wees sodat die norme nie deur 'n paar nie-verteenwoordigende ekstreme tellings beïnvloed word nie; en

- die standaardiseringsgroep moet leerders met legeremdhede en ontoereikende leerbekwaamhede insluit (Mulder, 1989:203; Plug, *et al.*, 1991:238; Tuckman, 1994:189-193; Verma & Beard, 1981:187).

Aangesien die meeste beskikbare gestandaardiseerde vakdidaktiese meetinstrumente se normatiewe data nie op groot verteenwoordigende steekproewe gebaseer is nie en op normale standaardtellings berus, moet toetsnorme uiters krities gebruik word.

### 3.2.1.3 Vakdidaktiese bruikbaarheid

Die vakdidaktiese bruikbaarheid van diagnostiese vakdidaktiese meetinstrumente word as 'n sekondêre, deurslaggewende faktor vir die seleksie van alternatiewe vakdidaktiese meetinstrumente beskou en moet tydens die ontwerp en beskikbaarstelling van instrumente in aanmerking geneem word.

'n Verskeidenheid **faktore** lewer 'n bydrae tot die bruikbaarheid van vakdidaktiese diagnostiese meetinstrumente, onder meer:

- die volledigheid van die toetshandleiding, insluitende toetsinstruksies, psigometriese eienskappe, aanpassingsvoorstelle en beperkinge van die meetinstrument;
- die kompleksiteit van die toepassing, nasien en interpretasie van die meetinstrument;
- die voorsiening van intervensieriglyne;
- hertoetsmoontlikheid;
- die koste, tydsduur en vervoerbaarheid van die meetinstrument; asook
- die beskikbaarheid en koste van addisionele antwoordblaaie (Goosen, 1995:5-6).

In breë kan die vakdidaktiese **bruikbaarheid** van diagnostiese meetinstrumente in die volgende punte saamgevat word:

- As **diagnostiese meetinstrumente** kan dit aan die begin of tydens die akademiese jaar op die individu of in groepsverband toegepas word sodat leerders wat spesifieke hulp, raadgewing, remediëring en steun op 'n bepaalde vakterrein benodig, geïdentifiseer kan word;
- Diagnostiese meetinstrumente bied aan vakdidaktici en voorligters 'n gestandaardiseerde middel om leerders se kognitiewe leerprosesse, sowel as die

affektiewe faktore wat dit onderlê, te evalueer, te analiseer en **hulpverlening** te bied indien nodig;

- **Studieriglyne** kan vir 'n spesifieke vak hieruit saamgestel word, aangesien vakdidaktiese meetinstrumente wat vir die onderhawige navorsingstudie geïdentifiseer word, dien as 'n middel om sekere basiese beginsels vir effektiewe studie in die vak bloot te lê.
- Die bevindinge en sinteses waartoe die vakdidaktikus kom, kan waardevolle inligting beskikbaar stel vir opvolgstudies en sodoende verdere **navorsing** inisieer (Maree, Prinsloo & Claassen, 1997:5-6).

Die **algemene oogmerke** van diagnostiese vakdidaktiese meetinstrumente is om die volgende aspekte van toetsinterpretasie binne 'n bepaalde vak te bevorder (Madge & Van der Walt, 1995:134-35):

- die vraelyste verskaf inligting oor 'n verskeidenheid aspekte van leerders se kognitiewe leerprosesse en die affektiewe faktore wat hiertoe 'n bydrae lewer;
- noukeurige analise help vakdidaktici om insig te bekom, aangaande die redes waarom bepaalde leerders toereikende of ontoereikende leerbekwaamhede in 'n spesifieke vak openbaar;
- nougesette navorsing behoort hipoteses te bevestig met betrekking tot die verband tussen leerders se akademiese vakprestasie en die prestasie in die onderskeie vakdidaktiese instrumente op voorwaarde dat diagnostiese instrumente se vrae deur die leerders eerlik beantwoord moet word; en
- in die lig van 'n holistiese beeld, soos dit bekom word deur die onderskeie meetinstrumente, behoort leerfasiliteerders en voorligters nie alleen leerders se leerbekwaamhede in 'n betrokke vak te evalueer nie, maar stel dit vakdidaktici in staat tot die optimalisering van leerders se prestasie in die onderskeie verbandhoudende vakke.

In hierdie verband laat Wachsmuth en Lorenz (1987:43) hul soos volg uit oor die waarde van die inskakeling van vakdidaktiese meetinstrumente:

*The diagnosis of student errors is relevant only with respect to the remediation the teacher can give.*

### 3.3 DIAGNOSTIESE VAKDIDAKTIESE MEETINSTRUMENTE

Die doel van dié navorsingstudie is om leerbekwaamhede binne vakverband te optimaliseer, spesifiek met verwysing na die vakke wiskunde, natuur- en skeikunde en huishoudkunde. Die onderwyser kan vakdidaktiese meetinstrumente gebruik om leerbekwaamhede binne vakverband te meet, evalueer en diagnoseer ten einde effektief te verbeter vir 'n bepaalde leergeleentheid. Met behulp van die verkreë inligting kan die onderwyser 'n spesifieke intervensie beplan, onder ander addisionele werkkaarte<sup>5</sup>, vir die opheffing van 'n ontoereikende leerbekwaamheid in die vak.

Die volgende drie vakdidaktiese meetinstrumente is in die onderskeie vakgebiede geïdentifiseer:

- SOW-vraelys: Studie-oriëntasievraelys in wiskunde;
- LEMOSS(II)-vraelys: Leer- en motiveerstrategieë in die natuurwetenskappe<sup>6</sup>; en
- LBH-vraelys: Leerbekwaamhede in huishoudkunde<sup>7</sup>.

Elk van bogenoemde meetinstrumente sal kortliks bespreek word aan die hand van die genoemde kriteria vir vakdidaktiese ontwerp en seleksie<sup>8</sup>. Daar sal gereflekteer word oor die algemene agtergrond, die onderskeie velde, asook die psigometriese eienskappe van elk van die meetinstrumente, ten einde leerbekwaamhede binne vakverband te optimaliseer.

#### 3.3.1 STUDIE-ORIËNTASIEVRAELYS IN WISKUNDE (SOW-VRAELYS)

##### 3.3.1.1 Agtergrond en beskrywing

Die SOW-vraelys is deur die RGN<sup>9</sup> (Maree, Prinsloo & Claassen, 1992) ontwikkel en gestandaardiseer om Suid-Afrikaanse leerders vanaf graad sewe tot 12 se studie-oriëntasie in wiskunde te meet. Dié vraelys bied aan voorligters en vakdidaktici die geleentheid om meer inligting te bekom oor leerders as bloot net kognitiewe vakprestasie. Aangesien die setel van ontoereikende wiskundeprestasie aspekte behels wat buite die kognitiewe terrein val, is die fokus van hierdie meetinstrument daarop om 'n ondersteunende affektiewe onderbou daar te stel vir kognitiewe vakprestasie in wiskunde. Leerders se emosies, gewoontes en houdings teenoor die vak, asook die wyse van inligtingverwerking, probleem-

<sup>5</sup> Kyk: Addendum F, vir 'n werkkaart in wiskunde vir die opheffing van ontoereikende leerbekwaamhede

<sup>6</sup> Kyk: Addendum G, vir die LEMOSS(II)-vraelys en antwoordblad

<sup>7</sup> Kyk: Addendum H, LBH-vraelys en antwoordblad

<sup>8</sup> Kyk: Paragraaf 3.2.1, p.109

<sup>9</sup> Kyk: Lys van Afkortings

oplossingsgedrag en sosiale faktore (met ander woorde sosiale, fisieke en beleefde milieu) speel 'n belangrike rol in die leerder se uiteindelijke vakprestasie (Maree, *et al.*, 1997:1).

Die oorkoepelende **doel** van die SOW-vraelys kan soos volg saamgevat word (Maree, *et al.*, 1997:5):

- Uitkenning: Leerders met 'n ontoereikende studie-oriëntasie in wiskunde kan met behulp van die SOW-vraelys uitgeken word.
- Begrip: Die uitslag van die SOW-vraelys kan onderwysers en hulpverleners help om leerlinge met swak akademiese wiskundeprestasie beter te begryp.
- Hulpverlening: Resultate kan gebruik word om leerders te help om hul studie-oriëntasie in wiskunde te verbeter en gevolglik hul potensiaal op 'n hoër vlak te verwesenlik.

'n Probleemgesentreerde benadering tot studie-oriëntasie in wiskunde vorm een van die primêre uitgangspunte van die SOW-vraelys. Dié benadering het veral die optimalisering van probleemoplossingsgedrag in wiskunde ten doel. Volgens Maree, *et al.* (1997:6-7)

**verskuif die fokus** dus:

- van die leerder wat iets **doen**, na die leerder as iemand wat **aktief dink**;
- van wiskunde as gefokus op konsepte en vaardighede na 'n fokus op konsepte, vaardighede en **prosesse**; en
- *From children mastering skills and understanding concepts to children making meaning of mathematics and becoming flexible mathematical thinkers with problem-solving as central focus* (Adler, 1992:29); en na
- sosiale **interaksie**, **samewerking** in groepe, 'n ondersoekende ingesteldheid en **leerlingbetrokkenheid** in die wiskundeklaskamer (Lakatos, 1976:5; Volmink, 1993);
- 'n funksionele kennis van die **taal** en **struktuur** van wiskunde, insluitende die vermoë om te skat, te benader en die redelikheid van die resultate van probleemoplossing te kan peil;
- 'n intelligente bemeestering van rekenkundige vaardighede en vermoëns – dus **insig** in die redes waarom sekere meganiese bewerkings uitgevoer word;
- 'n **waardering** vir die gebruik en belangrikheid van wiskunde in die moderne samelewing; en

- 'n gesonde **positiewe houding** teenoor leer en ontdekking ten opsigte van wiskunde (Grossnickle, Reckzen, Perry & Ganoe, 1983).

### 3.3.1.2 Velde van die SOW-vraelys

Die onderskeie velde in die SOW-vraelys sal in die volgende paragrawe kortliks bespreek word, soos uiteengesit in die handleiding vir die studie-oriëntasievraelys in wiskunde (SOW) (Maree, *et al.*, 1997:7-9):

#### a. Studiehouding (SH/SA)

Hierdie veld bestaan uit 14 vrae en verwys na gevoelens (subjektiewe, maar ook objektiewe belewinge), ingesteldhede en houdings (jeens wiskunde en aspekte van wiskunde) wat konsekwent manifesteer en leerders se motivering en verwagting jeens, asook belangstelling in, wiskunde beïnvloed. Dit sluit in leerders se 'wiskundige wêreldbeskouing' oor die self, die aard van wiskunde en die aard van die leer van wiskunde. Leerders se studiehouding kan beskou word as die dryfkrag agter hul studiegewoontes in die spesifieke vak. Houdings sluit verskeie faktore in, soos genieting van die vak, selfvertroue, bruikbaarheid daarvan en die uitdaging wat dit bied (Maree, *et al.*, 1997:7).

#### b. Wiskunde-angs (WA/MA)

Paniek, angstigheid en kommer manifesteer onder meer in die vorm van doellose, herhalende gedrag (soos die kou van naels, oormatige sweet, speel met objekte, oordrewe behoefte om die toilet te besoek, doodtrek van regte antwoorde en 'n onvermoë om duidelik te praat) en word weerspieël in die beantwoording van 14 vrae. Leerlinge se motivering in wiskunde word negatief beïnvloed wanneer hulle ontwig word, en in geval van onvoldoende bemeestering van die beperkte, tegniese taal van wiskunde, dra dit by tot wiskunde-angs (Visser, 1988). Gevoelsmatige labiliteit in die wiskundeklas (soos wanneer leerlinge te bang is om probleme met onderwysers te bespreek, of selfs om vrae te stel, inhibeer leerlinge se waaghouding in wiskunde en gevolglik word kognitiewe funksionering gerem. Selfvertroue kan in 'n sekere sin beskou word as die teenoorgestelde van hierdie veld, met ander woorde, 'n teenpool op dié skaal (Maree, *et al.*, 1997:7).

#### c. Studiegewoontes (SG/SH)

Die veld beslaan 17 vrae en sluit in:

Aan die dag lê van aangeleerde, konsekwente, effektiewe studiemetodes en -gewoontes (soos die beplanning van tyd en voorbereiding, die uitwerk van vorige toetse en vraestelle,



die uitwerk van meer as net bekende probleme, asook die opvolg van probleme in wiskunde). Dit sluit verder 'n bereidwilligheid in om nie alleen insig te verkry in sekere aspekte van wiskunde nie, maar om ook stellings, reëls en definisies behoorlik te leer, asook die gerigte uitvoering van opdragte in wiskunde;

Die mate waarin leerlinge opdragte en take in wiskunde stiptelik afhandel, huiswerk op datum hou, bybly in wiskunde en dit vermy om tyd te verkwis; en

Die bereidwilligheid om konsekwent wiskunde te doen, ten spyte daarvan dat ander, (vir die leerder) meer aanloklike of 'lekkerder' aktiwiteite, in die plek daarvan gedoen sou kan word. 'n Aanduiding word dus in dié geval gegee van die mate waartoe studiehouding in wiskunde manifesteer in bepaalde studiegewoontes in wiskunde (Maree, *et al.*, 1997:8).

#### **d. Probleemoplossingsgedrag (POG/PSB)**

Dié veld bestaan uit 18 vrae en omvat meer kognitiewe asook meta-kognitiewe leerstrategieë in wiskunde. Dit sluit in beplanning, selfmonitering, selfevaluering, selfregulering en besluitneming tydens die proses van probleemoplossing in wiskunde en kan beskryf word as 'denke oor die denke' in wiskunde (soos byvoorbeeld wanneer leerders probeer om agter te kom watter onderafdelings van wiskunde hulle nie verstaan nie). Hieronder ressorteer strategieë, asook die soek na patrone en verbande in wiskunde, die deurlopende toets, skat en benader van antwoorde, die uitvoer van Polya se vier stappe tydens probleemoplossing, die laat vaar van strategieë wanneer hulle nie sukses lewer nie ten gunste van die uitprobeer van alternatiewe strategieë en die konsekwente soek na 'n geheelstruktuur tussen (selfs oënskynlik uiteenlopende) aspekte van die vak. Aan die dag lê van hierdie strategieë help leerders om te veralgemeen in wiskunde (inferensie). Maker (1993:76) kom tot die volgende gevolgtrekking:

*Effective problem solving processes will enable educators to prepare all children to meet the challenges they face as adults.*

Die optimale leeromgewing vir dié strategieë, is waar voorkeur gegee word aan 'n probleemgesentreerde oplossingsbenadering, koöperatiewe aanpak van wiskundeprobleme en waar sosialisering (sosiale interaksie) in die wiskundeklas toereikend voltrek word. Leerlinge behoort aktief deel te neem aan die verwerwing van die taal van wiskunde en daar behoort in die klaskamer ge-enkultureer te word sodat sekere uitdrukkingswyses, terme en/of verduidelikings in die betrokke klaskamer aanvaarbaar word, dus deel van die klaskamerkultuur word; met ander woorde, waar leerders die insig verwerf dat dit vormend is om relevante konsepte met maats en onderwysers te bespreek, dit aan maats, ouers en ander persone te verduidelik, en waar leerlinge oor genoeg insig

beskik om te soek na toepassingsmoontlikhede van die vak in die werklikheid (Maree, *et al.*, 1997:8).

**e. Studiemilieu (sosiale, fisieke en beleefde milieu) (SM)**

Die 13 vrae wat hierdie betrokke veld dek, fokus op die feit dat wiskundeleerlinge uit verskillende omgewings kom en verskillende agtergronde het. Leerlinge uit nie-stimulerende agtergronde toon dikwels agterstande, sukkel en is stadiger leerders as gevolg van beperkte ervarings en blootstelling. Frustrasie, beperkende huislike omstandighede, nie-stimulerende leer- en studie-omgewings, fisieke probleme soos 'n onvermoë om goed te sien of hoor, leerprobleme, probleme met name (woordeskafprobleme) en leefstyle wat nie uit die leerder se ervaringsveld kom nie, en taalprobleme (insluitend die tipiese probleme wat meegebring word deur tweedetaal onderrig). 'n Verskraalde taalagtergrond en milieubenadeeldheid is beperkend, verwar leerlinge en ondermyn prestasie in wiskunde. Milieubenadeeldheid en 'n gebrekkige begrip van die spesifieke taal van wiskunde lei dikwels tot wiskunde-angs, ondermyn leerders se selfvertroue en inhibeer wiskundeprestasie (Maree, *et al.*, 1997:9).

**f. Inligtingverwerking (grade 10, 11 en 12) (IV/IP)**

Hierdie veld verskaf 'n maatstaf vir die mate waarin leerders wiskunde werklik verstaan. 16 Vrae, wat insluit algemene sowel as spesifieke leer-, samevatting-, verstaan- en leesstrategieë en kritiese denke (soos die optimale gebruik van sketse, tabelle en diagramme) is opgeneem in die vraelys. Wanneer begripsvorming in wiskunde ontoetrekend plaasgevind het, blyk dit dikwels uit handeling soos ontoepaslike bewysvoering, oordrewe tegniese foute (foutiewe berekeninge), foutiewe toeken van waardes aan onbekendes, foutiewe aannames en foutiewe toeken van eienskappe. In sulke gevalle sukkel leerders om te onderskei tussen dit wat 'gegeë' en dit wat 'gevra' word in wiskundeopdragte. Dit maak probleemoplossing moeilik of onmoontlik, omdat oordrag van leer nie plaasgevind het nie. Leerders slaag nie daarin om in te sien watter begrippe met mekaar verband hou nie, verstaan en ken werk in sulke gevalle nie behoorlik nie, is dikwels agterlosig en sal waarskynlik in sulke omstandighede stellings en formules gebruik sonder om na te dink of dit in die spesifieke situasie toepaslik is (Maree, *et al.*, 1997:9).

**g. Studie-oriëntasie in wiskunde (SOW/SOM)**

In die geheel gesien, gee die SOW-vraelys 'n samevatting van bogenoemde aspekte en verskaf dit 'n maatstaf van leerders se studie-oriëntasie in wiskunde. Afneem van dié vraelys behoort te alle tye opgevolg te word deur 'n taakgerigte onderhoud. Dit moet verder in gedagte gehou word dat leerders se studieprobleme in wiskunde nooit linieër

gesien behoort te word as bloot leerprobleme nie, maar eerder as onderrig- en leerprobleme (Maree, *et al.*, 1997:9).

### 3.3.1.3 Psigometriese eienskappe van die SOW-vraelys

#### a. Betroubaarheid

In tabelle 3.2 tot 3.3 word die betroubaarheidskoëffisiënte ( $r_{tt}$ ) vir die verskillende velde volgens geslag, graadgroepe en taal verstrek. Die betroubaarheidskoëffisiënte vir die verskillende velde en die meetinstrument as 'n geheel, is met behulp van Ferguson se aanpassing van die Kuder-Richardson-formule 20 bepaal (Maree, *et al.*, 1997:25-26).

**TABEL 3.2: BETROUBAARHEIDSKOËFFISIËNTE ( $r_{tt}$ ) VIR DIE VERSKILLENDE VELDE VOLGENS GRAADGROEPE EN GESLAG**

Velde	Betroubaarheidskoëffisiënte			
	Grade 8 en 9		Grade 10 en 11	
	Manlik	Vroulik	Manlik	Vroulik
1	0,754	0,740	0,789	0,739
2	0,764	0,762	0,788	0,748
3	0,791	0,791	0,860	0,797
4	0,714	0,706	0,784	0,724
5	0,708	0,747	0,752	0,761
1 + 2 + 3 + 4 + 5	0,902	0,905	0,928	0,912
6			0,809	0,795

Uit Maree, *et al.* (1997:25)

**TABEL 3.3: BETROUBAARHEIDSKOËFFISIËNTE ( $r_{tt}$ ) VIR DIE VERSKILLENDE VELDE VOLGENS GRADE**

Velde	Grade			
	Graad 8 (N = 370)	Graad 9 (N = 871)	Graad 10 (N = 420)	Graad 11 (N = 384)
1	0,729	0,754	0,728	0,800
2	0,739	0,771	0,743	0,790
3	0,786	0,792	0,813	0,855
4	0,661	0,726	0,725	0,785
5	0,713	0,738	0,765	0,751
6			0,750	0,842
1 + 2 + 3 + 4 + 5	0,894	0,907	0,910	0,930

Uit Maree, *et al.* (1997:26)

**TABEL 3.4: BETROUBAARHEIDSKOËFFISIËNTE ( $r_{tt}$ ) VIR DIE VERSKILLENDE VELDE VIR GRADE AGT EN NEGE GESAMENTLIK EN VIR GRADE TIEN EN 11 GESAMENTLIK, VOLGENS TAALGROEPE**

Velde	Grade 6 en 7 (N = 1241)			Grade 8 en 9 (N = 814)		
	Afrikatale (N = 955)	Engels. (N = 119)	Afrikaans (N = 167)	Afrikatale (N = 439)	Engels (N = 178)	Afrikaans (N = 197)
1	0,73	0,86	0,80	0,69	0,80	0,85
2	0,72	0,84	0,87	0,72	0,85	0,82
3	0,77	0,88	0,87	0,79	0,87	0,87
4	0,67	0,82	0,82	0,69	0,97	0,84
5	0,69	0,74	0,83	0,72	0,78	0,82
1 + 2 + 3 + 4 + 5	0,89	0,95	0,95	0,90	0,94	0,95
6				0,77	0,83	0,86

Uit Maree, *et al.* (1997:26)

Die meeste betroubaarheidskoëffisiënte in tabelle 3.2 tot 3.4 is in die orde van 0.70 tot 0.80. Vir die meetinstrument as 'n geheel, varieer die betroubaarheidskoëffisiënte van 0.89 tot 0.95. Die betroubaarheidskoëffisiënte kan as hoogs bevredigend beskou word vir die doel waarvoor die meetinstrument gebruik word.

## **b. Geldigheid**

### **(i) Inhoudsgeldigheid**

Die volgende stappe is gevolg om die inhoudsgeldigheid van die SOW-vraelys te verseker (Maree, *et al.*, 1997:27):

- 'n Omvattende literatuurstudie oor die onderwerp is onderneem;
- die bewoording en plasing van items in velde is deur verskeie kundige persone nagegaan;
- die itemveldkorrelasies is nagegaan; en
- daar is sorg gedra dat die belangrikste fasette van die verskillende velde verreken is.

### ✧ **Konstruktiegeldigheid**

Omskrywings van die aspekte wat die SOW-vraelys veronderstel is om te meet, is reeds vroeër gegee<sup>10</sup>.

<sup>10</sup> Kyk: Paragraaf 3.3.1.2, p.120

### ⌘ Interkorrelasies tussen velde

Die interkorrelasies van die velde vir grade agt- en nege-leerlinge en vir grade nege- en tien-leerlinge word in tabelle 3.5 en 3.6 respektiewelik aangedui. Aangesien die items van elke veld opgestel is om 'n bepaalde faset of aspek van studie-oriëntasie in wiskunde te meet, behoort die korrelasies tussen die verskillende velde oor die algemeen laag te wees. Uit tabel 3.5 blyk dat daar 'n matige hoë verband tussen velde 1 en 3, 1 en 4, 3 en 4 en tussen velde 2 en 5 voorkom. Die korrelasies varieer van 0,601 tot 0,733. Verder blyk dit dat velde 2 en 5 laag korreleer met die ander drie velde. Die korrelasies varieer van 0,092 tot 0,423 (Maree, *et al.*, 1997:28).

**TABEL 3.5: INTERKORRELASIES VAN DIE VELDE VIR GRADE AGT- EN NEGE-LEERLINGE GESAMENTLIK (N = 1241)**

Velde	1	2	3	4	5
1	1,000				
2	0,392	1,000			
3	0,733	0,307	1,000		
4	0,601	0,092	0,672	1,000	
5	0,423	0,722	0,325	0,118	1,000

Uit Maree, *et al.* (1997:28)

**TABEL 3.6: INTERKORRELASIES VAN DIE VELDE VIR GRADE TIEN- EN 11-LEERLINGE GESAMENTLIK (N = 814)**

Velde	1	2	3	4	5	6
1	1,000					
2	0,440	1,000				
3	0,757	0,367	1,000			
4	0,653	0,203	0,719	1,000		
5	0,410	0,684	0,373	0,217	1,000	
6	0,453	0,548	0,465	0,401	0,467	1,000

Uit Maree, *et al.* (1997:28)

Ook uit die interkorrelasiematriks in tabel 3.6 kan gesien word dat sekere velde hoog met mekaar korreleer. Interkorrelasies tussen die ses skale varieer tussen 0,757 en 0,217. Die feit dat die interkorrelasies betreklik hoog is, dui daarop dat die skale nie heeltemal onafhanklik is nie. Die hoë korrelasiekoëffisiënte dui daarop dat die velde 'n gemeenskaplike onderliggende faktor meet. 'n Deeglike ondersoek van die uitslae het egter aangetoon dat daar nie items is wat hoër korreleer met enige ander veld waarin dit opgeneem is nie. Wanneer daar vanuit die teoretiese model gewerk word, behoort in gedagte gehou te word dat sekere velde hoog met mekaar korreleer.

Die interkorrelasies van die velde vir grade tien en 11 leerlinge toon dieselfde tendens as dié vir grade agt en nege leerlinge. Die interkorrelasies vir velde 1, 3 en 4 varieer van 0,653 tot 0,757. Velde 2 en 5 korreleer weereens hoog, naamlik 0,684. Veld 6 toon 'n matige verband met al die ander velde en dit varieer van 0,401 tot 0,548.

#### ☞ **Interkorrelasie van velde 1 (Studiehouding) en 3 (Studiegewoontes)**

Maree, *et al.* (1997:29) beweer dat die hoë korrelasie tussen velde 1 en 3 kan onder meer daaraan toegeskryf word dat leerders se studiehouding in wiskunde 'n neerslag vind in hul studiegewoontes en -metodes in wiskunde, terwyl positiewe studiegewoontes en -houdings aanduidend is van 'n positiewe houding jeens die vak (Maree, *et al.*, 1997:29). Visser het byvoorbeeld aangetoon dat daar 'n betekenisvolle verband bestaan tussen die wiskundeprestasie van dogters in graad nege en 11 en hul motivering (Visser, 1989). Dié skrywer gaan egter verder en stel dit dat dogters aan die einde van graad nege eerder op grond van affektiewe, sosiale en houdingsverwante oorwegings besluit oor die neem of nie neem van wiskunde in graad tien:

*Students generally do not take into account their intellectual capabilities when they make this decision (Visser, 1989:213).*

#### ☞ **Interkorrelasie van velde 1 (Studiehouding) en 4 (Probleemoplossings-gedrag)**

Maree, *et al.* (1997:29) meen dat dit verwag kan word dat leerlinge met 'n positiewe ingesteldheid jeens wiskunde ook 'n positiewe probleemoplossingsingesteldheid sal openbaar, bereid sal wees tot sosiale interaksie in die wiskundeklas. Omgekeerd bestaan daar afdoende bewys dat leerders met wie 'n probleemgesentreerde benadering in wiskunde gevolg word, 'n positiewe houding teenoor die vak openbaar (Cobb, Wood & Yackel, 1992; Kaisner-Messmer, 1993). Soos in al die gevalle hieronder bespreek, kan die hoë korrelasies tussen die betrokke velde moontlik verklaar word deur onder meer ondersoek in te stel na die interkorrelasie of ooreenstemming tussen etlike van die items in die verskillende velde (Maree, *et al.*, 1997:29).

#### ☞ **Interkorrelasie van velde 3 (Studiegewoontes) en 4 (Probleemoplossings-gedrag)**

Verskeie navorsers het reeds aangetoon dat daar 'n betekenisvolle, positiewe verband bestaan tussen optimale studiegewoontes en wiskunde en bevredigende probleemoplossingsgedrag in wiskunde (Maree, *et al.*, 1997:29; Vosloo, 1994). Muthukrishna, (1994:40) verwys hierna as:

*The complex intergration of learning goals, motivational beliefs, and executive beliefs.*

### ☞ **Interkorrelasie van velde 2 (Wiskunde-angs) en 5 (Studiemilieu)**

Maree, *et al.* (1997:29) beweer dat wanneer leerlinge wat uit nie-stimulerende omgewings kom en/of onderwysers in wiskunde as ontoegeeflik beleef, bestaan daar 'n sterk moontlikheid dat optimale prestasie in wiskunde nie sal realiseer nie (Reynolds & Wahlberg, 1992). Wiskunde-angs ontstaan geredelik in sulke omstandighede. Beide velde verteenwoordig in 'n mate leerders se uitdrukking van angstigheid en hulpeloosheid in wiskunde. Die hoë korrelasie tussen hierdie twee velde was dus te wagte. Visser (1988:39) is in hierdie verband van mening dat:

*The nature of Mathematics itself, and specifically the 'language' in which it is presented, are undoubtedly the most probable factors causing mathematics anxiety.*

### ☞ **Lae korrelasie tussen velde 2 en 5 enersyds en velde 1, 3 en 4 andersyds**

Die lae korrelasie tussen die twee groepe velde is te wagte. Studiehouding, -gewoontes asook ingesteldheid tot probleemoplossing in wiskunde verskaf 'n maatstaf van leerders se akademiese gedrag in dié spesifieke vak. Wiskunde-angs, asook fisieke en beleefde nie-stimulerende en nie-ondersteunende studie-omgewings weer, verskaf 'n maatstaf van leerders se hulpeloosheid, angstigheid en gebrek aan beheer (emosionele oriëntasie) in wiskunde, asook van redes waarom leerders hierdie bepaalde affektiewe dispoisies jeens die vak openbaar. Waar faktore soos 'n swak begrip van die taal van wiskunde en (beleefde) milieubenadeeldheid wiskunde-angs in die hand werk en prestasie daarin ondermyn, sal faktore soos selfvertroue met betrekking tot wiskunde (wat beskou kan word as die teenpool van wiskunde-angs) onder meer manifesteer in positiewe studie-gewoontes daarvoor en bevredigende probleemoplossingsgedrag daarin (Visser, 1989; Maree, *et al.*, 1997:30).

### ☞ **Faktoranalise**

'n Hoofkomponentanalise is op die items uitgevoer. 'n Scree-toets het aangedui dat daar ongeveer drie of vier faktore in die data teenwoordig is. Hooffaktoranalise en Varimax rotasies wat op die items gedoen is, het onderskeidelik drie, vier en vyf faktore gespesifiseer. Die ladings het nie baie goed ooreengestem met wat verwag is volgens die teoretiese model nie, moontlik omdat die onttrekking van vier of vyf faktore nie statisties geregverdig kan word nie (Maree, *et al.*, 1997:30).

Die kriteria wat meetinstrumente voorspel, gee ook 'n aanduiding van die aard van die konstruk(-te) wat relevante inligting vir die evaluering van konstrukgeldigheid verskaf. In die volgende paragraaf word inligting oor die kriteriumverwante geldigheid van die meetinstrument gegee.

**(ii) Kriteriaumverwante geldigheid**

In hierdie kategorie kan daar tussen twee soorte geldigheid onderskei word, naamlik gelyktydige en voorspellingsgeldigheid. Beide verwys na die verband tussen toetstellings en 'n spesifieke veranderlike en die akkuraatheid waarmee die tellings wat in die toets behaal is, die relatiewe posisie van die individu op die veranderlike voorspel. Die korrelasie tussen die toetstellings en die tellings wat op 'n relevante kriteriaum van die betrokke veranderlike behaal is, word bereken. Hierdie korrelasiekoëffisiënt of geldigheidskoëffisiënt kan as 'n statistiese indeks van die geldigheid van die meetinstrument beskou word. Nunnally (1978) beweer dat dit onrealisties is om buitengewoon hoë korrelasiekoëffisiënte te verwag en koëffisiënte van 0,02 en hoër kan volgens Anastasi (1976) as betekenisvol gereken word (Maree, *et al.*, 1997:31).

**□ Gelyktydige geldigheid**

Vanweë praktiese oorwegings, is die Prestasietoets in wiskunde (graad nege) asook die Diagnostiese toets in wiskundetaal slegs op graad nege-leerlinge toegepas en as kriteriaum gebruik vir die bepaling van gelyktydige geldigheid<sup>11</sup>.

**✕ Diagnostiese toets in wiskundetaal**

Die doel van dié meetinstrument is om diagnostiese hulpmiddels in basiese wiskunde daar te stel aan die hand waarvan leemtes of gebreke ten opsigte van kennis en begrip van wiskundeterminologie bepaal kan word. Die basiese aanname is dat daar sekere terme is wat alle leerlinge moet ken en verstaan. Sonder hierdie verwysingsraamwerk kan daar nie vordering gemaak word in wiskunde nie (Maree, *et al.*, 1997:31).

**✕ Prestasietoets in wiskunde (graad nege)**

Hierdie toets bestaan uit dertig veelkeusige tipe items (vrae) in wiskunde, afkomstig uit die Nasionale Itembank vir wiskunde wat deur die RGN in stand gehou word. Items is gestandaardiseer op die graad nege-bevolking van Suid- Afrika en die instrument meet die algemene peil van kennis en begrip van wiskunde in graad nege en kan dus beskou word as 'n Prestasietoets in wiskunde op graad nege-vlak. Daar is gepoog om die meetinstrument só saam te stel dat die inhoud daarvan verteenwoordigend van die *Kernsillabus van wiskunde: graad nege*, soos van toepassing in 1993, sal wees in sover dit moontlik is met 'n beperkte getal items (30). Daar is ook gepoog om items met 'n diskriminasiewaarde van hoër as 0,2 te gebruik (Maree, *et al.*, 1997:31).

---

<sup>11</sup> Kyk Tabel 3.7. p.127



**TABEL 3.7: KORRELASIES VAN VELDE MET GESTANDAARDISEERDE WISKUNDETOETS VIR GRAAD NEELEERLINGE**

Toetse	Veld 1	Veld 2	Veld 3	Veld 4	Veld 5	Velde 1-5
	Studie-houding	Wiskunde-angs	Studie-gewoontes	Probleem-oplossings-gedrag	Studie-milieu	
Wiskunde: Graad 9 (N = 348)	0,252**	0,450**	0,190**	0,056	0,492**	0,39**
Diagnostiese toets in Wiskunde taal (N = 347)	0,289	0,479**	0,239**	0,012	0,498**	0,41**
** Betekenisvol op die 1% peil						

Uit Maree, *et al.* (1997:31)

Behalwe vir veld 4 was al die korrelasies betekenisvol op die 1% peil. Uit die korrelasiematriks kan gesien word dat velde 2 en 5 besonder hoog korreleer met beide meetinstrumente. Daar bestaan 'n sterk positiewe verband tussen die aanwesigheid van 'n gunstige studiemilieu van wiskunde-angs enersyds en bevredigende prestasie in die twee kriteriumtoetse andersyds. Ook studiehouding en studiegewoontes (velde 1 en 3) korreleer positief met prestasie in die wiskundetoetse. Die afwesigheid van 'n betekenisvolle korrelasie tussen veld 4 en beide toetse mag onder meer daarop dui dat etlike van die aspekte van hierdie veld (insluitende probleemoplossing, kognitiewe asook metakognitiewe leerstrategieë en 'n probleemgesentreerde benaderingswyse), nie besonder belangrik is vir prestasie in die soort vrae wat in die betrokke toetse voorkom nie. Die totaalstelling van die SOW-vraelys korreleer betekenisvol positief met die kriteriumtoetse.

#### □ Voorspellingsgeldigheid

Dit word beoog dat leerlinge se akademiese vakpunt ingewin sal word as kriterium ten aansien van die geldigheid van die SOW-vraelys vir die voorspelling van toekomstige prestasie in wiskunde<sup>12</sup>.

#### c. Normtabelle

Die verskille wat tussen die gemiddelde van verskillende subpopulasies gevind is, was as 'n reël baie klein en kon gewoonlik aan die hand van omgewingsveranderlikes verklaar word.

<sup>12</sup> Kyk: Paragraaf 5.3.1.2, p.203

Een stel norms word dus verskaf vir leerlinge in graad nege en tien enersyds en vir leerders in grade tien en 11 andersyds<sup>13</sup>.

**TABEL 3.8: PERSENTIELRANGE VIR GRADE AGT- EN NEGE-LEERLINGE GESAMENTLIK**

Persentielrang	Onverwerkte punte						Persentielrang
	Veld 1	Veld 2	Veld 3	Veld 4	Veld 5	Totaal	
99,9	56	56	67	68	52	281	99,9
99	54	54	64	61	50	266	99
97	52	52	60	57	49	256	97
95	50	50	58	54	48	246	95
90	47	48	55	50	46	232	90
85	45	46	52	47	44	224	85
80	43	44	50	45	43	216	80
75	41	42	48	44	41	208	75
80	40	41	46	42	40	200	70
65	39	40	44	41	38	196	65
60	38	38	42	40	37	188	60
55	36	37	40	38	36	180	55
50	35	36	39	37	34	176	50
45	34	35	38	36	33	170	45
40	32	34	36	34	32	168	40
35	31	32	34	33	31	162	35
30	30	30	33	32	30	158	30
25	28	29	31	30	29	154	25
20	27	28	30	28	27	150	20
15	25	26	27	26	25	146	15
10	23	23	25	24	23	140	10
5	20	20	20	20	20	130	5
3	18	18	18	18	18	120	3
1	14	13	12	14	15	106	1

Uit Maree, *et al.* (1997:33)

<sup>13</sup> Kyk: Tabele 3.8-3.9, pp.130-131 vir 'n volledige uiteensetting van die norms

**TABEL 3.9: PERSENTIELRANGE VIR GRADE TIEN- EN 11-LEERLINGE GESAMENTLIK**

Persentielrang	Onverwerkte punte						Persentielrang
	Veld 1	Veld 2	Veld 3	Veld 4	Veld 5	Totaal	
99,9	56	56	68	68	53	287	99,9
99	54	55	66	59	52	270	99
97	52	54	63	55	50	260	97
95	51	53	60	53	49	252	95
90	48	51	57	50	48	242	90
85	47	50	55	45	47	234	85
80	45	48	53	43	46	227	80
75	44	47	51	42	45	222	75
80	43	46	49	40	44	216	70
65	42	45	48	38	43	210	65
60	41	44	46	37	42	205	60
55	39	42	44	36	41	200	55
50	38	41	43	34	40	196	50
45	37	40	41	33	39	190	45
40	36	39	40	32	38	186	40
35	35	38	38	30	36	180	35
30	33	37	36	28	35	175	30
25	32	35	35	27	34	170	25
20	30	33	32	25	32	162	20
15	28	31	30	22	30	155	15
10	26	29	27	19	28	146	10
5	20	24	22	16	25	132	5
3	18	22	20	12	22	120	3
1	13	16	14	14	18	105	1

Uit Maree, *et al.* (1997:34)

Soos vroeër bespreek<sup>14</sup>, verhoog die beskikbaarheid van standaardafwykings en rekenkundige gemiddelde die vakdidaktiese bruikbaarheid van 'n diagnostiese meetinstrument. Die rekenkundige gemiddelde ( $\bar{x}$ ) en standaardafwykings (s) vir die verskillende velde volgens geslag, graadgroepe en taal, kan soos volg weergegee word<sup>15</sup>.

Die gemiddelde en standaardafwykings vir seuns en dogters word in twee graadgroepe afsonderlik in tabel 3.10 gegee. In die geval van die graad agt- en nege-groep is die gemiddelde van die seuns deurgaans hoër as dié van die dogters. Slegs vir velde 2 en 5

<sup>14</sup> Kyk: Paragraaf 3.2, p.107

<sup>15</sup> Kyk: Tabelle 3.10-3.12, pp.132-133

en vir dié vraelys as 'n geheel is die verskille egter statisties betekenisvol (Maree, *et al.*, 1997:22). Hierdie bevinding korreleer met dié van Visser (1989:213), wat bevind dat:

*(females between grade 7 and 9) become more anxious about their mathematics studies ... their interest wanes ... expectations ... of their parents in their mathematics studies wanes also.*

**TABEL 3.10: REKENKUNDIGE GEMIDDELDE ( $\bar{x}$ ) EN STANDAARDAFWYKINGS (s) VIR GESLAGS- EN GRAADGROEPE AFSONDERLIK**

Velde <sup>3</sup>	Grade 8 en 9			
	Vroulik (N = 667)		Manlik (N = 564)	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
1	34.22	9.32	35.19	9.46
2	35.40*	9.52	36.48	9.47
3	39.10	11.45	40.04	11.41
4	36.78	10.16	37.04	10.33
5	33.86**	8.85	35.19	8.08
1 + 2 + 3 + 4 + 5	179.36*	37.02	183.95	36.19
Velde	Grade 10 en 11			
	Vroulik (N = 407)		Manlik (N = 402)	
	( $\bar{x}$ )	s	( $\bar{x}$ )	s
1	38.11*	8.62	36.68	9.46
2	40.35	8.44	40.18	8.78
3	43.69**	10.72	40.83	12.53
4	35.94	10.11	35.51	10.93
5	38.90	8.06	38.57	7.76
6	38.06	10.10	38.53	10.22
1 + 2 + 3 + 4 + 5	196.99*	35.38	191.79	38.38
*: Statisties betekenisvol op die 5% peil				
**: Statisties betekenisvol op die 1% peil				

Uit Maree, *et al.* (1997:21)

Onaanvaarbaar groot getalle dogters los wiskunde aan die einde van graad nege om 'n verskeidenheid van redes (Costello, 1991). Diegene wat wel die vak neem, het klaarblyklik 'n meer positiewe studie-oriëntasie in wiskunde. By die graad tien- en 11-groep word 'n teenoorgestelde tendens as in grade agt en nege waargeneem. Die seuns se gemiddelde is, met die uitsondering van veld 6, by al die ander velde laer as dié van die dogters. Die verskille is slegs vir velde 1 en 3 en vir die vraelys as 'n geheel statisties betekenisvol.

**TABEL 3.11: REKENKUNDIGE GEMIDDELDE ( $\bar{x}$ ) EN STANDAARDAFWYKINGS (s) VIR GRADE AGT EN NEGE AFSONDERLIK**

Velde <sup>3</sup>	Grade 8 en 9			
	Vroulik (N = 667)		Manlik (N = 564)	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
1	33,89	8,99	34,99	9,55
2	34,75*	9,19	36,39	9,62
3	38,09	11,12	40,14	11,55
4	36,91	9,38	36,87	10,58
5	32,26**	8,36	34,95	8,57
1 + 2 + 3 + 4 + 5	176,91**	34,72	183,34	37,33

\* Statisties betekenisvol op die 5% peil  
 \*\* Statisties betekenisvol op die 1% peil

Uit Maree, *et al.* (1997:22)

**TABEL 3.12: REKENKUNDIGE GEMIDDELDE ( $\bar{x}$ ) EN STANDAARDAFWYKINGS (s) VIR GRADE TIEN EN 11 AFSONDERLIK**

Velde <sup>3</sup>	Grade 10 en 11			
	Vroulik (N = 667)		Manlik (N = 564)	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
1	37,73	8,50	39,93	9,67
2	39,55**	8,39	40,99	8,81
3	42,31	11,13	42,15	12,36
4	36,29	9,99	34,98	11,10
5	37,97**	8,14	39,53	7,58
1 + 2 + 3 + 4 + 5	193,85	35,16	194,59	38,85
6	38,59	9,26	37,98	11,09

\* Statisties betekenisvol op die 5% peil  
 \*\* Statisties betekenisvol op die 1% peil

Uit Maree, *et al.* (1997:23)

Die gemiddelde en standaardafwykings vir grade agt- en nege-leerlinge en vir grade tien- en 11-leerlinge word in tabelle 3.11 en 3.12 respektiewelik aangedui. Uit tabel 3.11 blyk dit dat die gemiddelde van velde 2, 3, 5 en die vyf velde saam statisties betekenisvol van mekaar verskil ten gunste van graad nege. By grade tien en 11 verskil gemiddelde statisties betekenisvol by velde 2 en 5. In albei gevalle is die gemiddelde van grade 11 en hoër. Laasgenoemde twee velde gee 'n aanduiding van wiskunde-angs en studiemilieu in wiskunde. Die verskil tussen gemiddelde van grade agt- en nege-leerlinge en die verskil tussen die gemiddelde van grade tien- en 11-leerlinge, is numeries klein.

**TABEL 3.13: REKENKUNDIGE GEMIDDELDE ( $\bar{x}$ ) EN STANDAARDAFWYKINGS (s) VIR MOEDERTAAL- EN GRAADGROEPE AFSONDERLIK**

Velde <sup>3</sup>	Grade 8 en 9		
	Afrikatale <sup>1</sup> (N = 955)	Engels <sup>2</sup> (N = 119)	Afrikaans <sup>3</sup> (N = 167)
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$
1	34,23	36,04	36,11
2	34,92 <sup>2,3</sup>	40,63 <sup>3</sup>	38,12
3	39,33	39,90	40,40
4	37,62 <sup>2,3</sup>	33,82	34,86
5	33,20 <sup>2,3</sup>	40,85 <sup>3</sup>	37,05
1 + 2 + 3 + 4 + 5	179,30 <sup>2,3</sup>	191,24	186,55
Velde <sup>3</sup>	Grade 10 en 11		
	Afrikatale <sup>1</sup> (N = 439)	Engels <sup>2</sup> (N = 178)	Afrikaans <sup>3</sup> (N = 197)
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$
1	39,97 <sup>2,3</sup>	34,56	34,25
2	39,56 <sup>3</sup>	40,89	41,21
3	45,18 <sup>2,3</sup>	37,90	39,77
4	38,84 <sup>2,3</sup>	31,65	32,46
5	37,24 <sup>2,3</sup>	40,89	40,09
1 + 2 + 3 + 4 + 5	200,79 <sup>2,3</sup>	185,89	187,78
6	38,15	38,67	38,30

<sup>2</sup> en <sup>3</sup> in kolom 2 van tabel 3.13 dui aan dat Afrikataalsprekendes se gemiddelde statisties betekenisvol verskil op die 5% peil van Engels- en Afrikaanssprekendes. <sup>3</sup> in kolom 3 van tabel 3.13 dui aan dat Engelssprekendes se gemiddelde statisties betekenisvol verskil (op die 5% peil) van Afrikaanssprekendes se gemiddelde.

Uit Maree, *et al.* (1997:23)

Die statistiese betekenisvolheid van die verskil tussen die gemiddelde van die taalgroepe ten opsigte van die verskillende velde, is aan die hand van 'n meerveranderlike variansieanalise (MANOVA) bepaal. Die MANOVA was vir beide graadgroepe betekenisvol op die 5% peil. Vervolgens is een veranderlike eenrigting variansie-analises (ANOVA) gedoen. Waar F-waardes betekenisvol verskil het op die 1% peil, is die Duncantoets uitgevoer om vas te stel tussen watter taalgroepe se gemiddelde die verskillende statisties betekenisvol is (Maree, *et al.*, 1997:23).

In tabel 3.13 word die gemiddelde van die taalgroepe aangedui, asook tussen watter groepe verskillende statisties betekenisvol is. Vir grade agt- en nege-leerlinge verskil die gemiddelde van die Afrikataalsprekendes by velde 2, 4 en 5 statisties betekenisvol van die gemiddelde van die Afrikaans- en Engelssprekendes. Afrikaans- en Engelssprekende leerlinge se gemiddelde verskil slegs by velde 2 en 5 statisties betekenisvol. By grade tien- en 11-leerlinge verskil die gemiddelde van die Afrikataalsprekende leerlinge ook statisties betekenisvol van die gemiddelde van die Afrikaans- én Engelssprekende leerlinge by velde

1, 3 en 5. Die verskil tussen die gemiddelde van Afrikaans- en Engelssprekende leerlinge is by nie een van die velde statisties betekenisvol nie (Maree, *et al.*, 1997:24).

By al die grade toon Afrikataalsprekendes meer gunstige probleemoplossingsgedrag (veld 4). By grade agt en nege toon Afrikataalsprekendes 'n minder gunstige studie-oriëntasie in velde 2 en 5 as die ander twee taalgroepe. Afrikataalsprekendes in grade tien en 11 toon 'n gunstiger studie-oriëntasie in velde 1 en 3. Dit wil voorkom of Afrikataalsprekendes wat wiskunde in grade tien en 11 neem, in die algemeen positief ingestel is teenoor wiskunde en meer optimale studiegewoontes openbaar as hulle Engels- en Afrikaanssprekende eweknieë (Maree, *et al.*, 1997:24). Dit is in ooreenstemming met die volgende bevinding van Møller (1994:44):

*township youth take their education and their after-class assignments very seriously.*

Haar studie bevestig die vermoede dat hierdie leerlinge 'spontaan' ander maatreëls tref (soos om namiddae by die skool saam met vriende te werk) in 'n poging om die nadelige uitwerking van milieubenadeeldheid te bowe te kom, maar dat hierdie maatreëls nie werklik die gewenste effek het nie (Møller, 1994:44):

*the compensation strategies of most pupils from poor quality home environments are not working well.*

In samehang hiermee toon Afrikataalsprekendes konsekwent hoër wiskunde-angsvlakke asook 'n swakker studiemilieu betreffende wiskunde. 'n Verskeidenheid van faktore dra waarskynlik by tot die ongewenste toedrag van sake, insluitende taalprobleme, onderwysers wat ondergekwalfiseer is en ontoereikende sosio-ekonomiese status (SES) onder Afrikataalsprekendes in die algemeen (Maree, *et al.*, 1997:24). Møller (1994:43) sluit soos volg by hierdie siening aan:

*The most important finding to emerge from the study is that poor quality home environment provides little support for homework activities. Furthermore, poor school and home environments tend to go hand in hand.*

Die prognose vir 'n verbetering in die huidige toestand, waar soveel leerlinge onderpresteer in wiskunde, is waarskynlik goed indien hierdie faktore (wat wel reggestel kan en behoort te word) inderdaad reggestel word.

Tydens die normbepaling is daar ondersoek ingestel na die moontlike verband tussen biografiese veranderlikes en toetstellings. Die standpunt is gehuldig dat die blote feit dat gemiddelde toetstellings op 'n groep vir twee of meer groepe verskil, nie noodwendig dui op sydigheid van die toets ten opsigte van die veranderlike waarmee die groepe gevorm word nie. Sydigheid ten opsigte van taal, waargenome groepverskille in toetsgemiddelde

kan verklaar word aan die hand van beskikbare inligting. Huidige insigte dui daarop dat dit aangewese is om een stel norme vir grade agt en nege te verskaf en een stel norme vir leerlinge in grade tien en 11 (Maree, *et al.*, 1997:25).

### 3.3.2 LEER- EN MOTIVEERSTRATEGIEË IN DIE NATUURWETENSAPPE (LEMOSS(II)-VRAELYS)

#### 3.3.2.1 Agtergrond en beskrywing

Die LEMOSS(II)-vraelys (Leer- en motiveerstrategieë in die natuurwetenskappe) is in 1995 gedeeltelik statisties gestandaardiseer as 'n geverifieerde weergawe van die oorspronklike LEMOSS-vraelys<sup>16</sup>, wat in 1993 deur Geer ontwikkel is vir senior sekondêre leerders in die Pretoria-omgewing, wat in hul eerstetaal onderrig ontvang. Ten einde die doelstellings vir hierdie vraelys te stipuleer, was die doelstellings van die LASSI (Learning and study strategies inventory) en die OSGH-vraelys (Opname van studiegewoontes en -houdings) van die RGN in ag geneem (Geer, 1993:131; Goosen, 1995:70-71).

Die oorkoepelende oogmerk van die LEMOSS(II)-vraelys, is die identifisering en interpretiering van kognitiewe leer- en motiveerstrategieë binne die natuurwetenskappe.

#### 3.3.2.2 Velde van die LEMOSS(II)-vraelys

Die LEMOSS(II)-vraelys onderskei tussen twee primêre kategorieë, naamlik kognitiewe leer- en motiveerstrategieë. 'n Verdere onderskeid word getref tussen die velde en kan soos volg getabelleer word:

**TABEL 3.14: KWALITATIEWE BENOEMING VAN DIE LEMOSS(II)-VRAELYS**

Kategorie	Veld	Ooreenstemmende vrae in die LEMOSS(II)-vraelys	Kwantitatiewe benoeming van leerstrategieë (subkategorieë)
Kognitiewe leer	1	1; 2; 3; 4; 22; 23; 24; 25; 43; 44	Probleemoplos- en antwoordstrategieë
	2	5; 6; 7; 8; 9; 26; 27; 29; 30; 45; 46; 47; 48	Kritiese denke en begripvormingstrategieë
	3	10; 11; 12; 31; 32; 33; 49	Beplanning- en organisasie strategieë
	4	13; 14; 15; 34; 35; 36; 50	Monitor- en verstaanstrategieë
Motivering	5	16; 17; 37; 38; 51; 52	Vakinhoud
	6	18; 19; 39; 40	Intrinsieke motivering
	7	20; 21; 41; 42	Ekstrinsieke motivering

Aangepas uit Goosen (1995:81)

<sup>16</sup> Kyk: Addendum I, oorspronklike LEMOSS-vraelys



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

Dié veld bestaan uit tien vrae en dui op die mate waartoe die leerder aan die hand van empiriese strategieë, soos ervaring, waarneming en eksperimentering, tot die kennis en insig van die vakinhoud kom, asook die effek waarmee hierdie empiriese strategieë in toetse en eksamens toegepas word.

Die item met die hoogste faktorlading van 0.75673, is die volgende:

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

Die 13 vrae wat dié veld dek, gee 'n aanduiding van die mate waartoe die leerder tydens die lees- en leerproses verbande kan blootlê tussen die nuwe vakinhoud en bestaande voorkennis, asook die evaluasie van toepassingsmoontlikhede ten einde tot insig in die betrokke vakinhoud te kom.

In dié geval was die item met die hoogste faktorlading van 0.67649, die volgende:

*Ek probeer altyd om 'n onderlinge verband te trek tussen die verskillende begrippe wat ek in natuur- en skeikunde leer.*

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

In hierdie veld word sewe vrae onderskei wat dui op die leerder se vermoë om 'n holistiese beeld van nuwe vakinhoud te vorm wat so 'n bydrae lewer om die opvolgende leerproses te beplan. Hoofopskrifte en sleutelwoorde word gebruik om belangrike punte te identifiseer, asook die inhoud tot essensies te reduceer, waarna die detail logies georden en saamgevat word in die vorm van 'n diagram, tabel, geheuekaart of eenvoudige skets.

Die hoogste faktorlading van 0.83191 was by die volgende item:

*Ek maak eenvoudige sketse, tabelle of diagramme om sekere werk in natuur- en skeikunde op te som.*

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

'n Weerspieëling van die mate waartoe die leerder kontrole oor lees- en leerwyses kan uitoefen asook kan monitor en aanpas om effektiewe kognitiewe leerresultate te verseker, word verskaf deur beantwoording van die sewe vrae wat hierdie veld dek.

Die item met die hoogste faktorlading van 0.65942 was:

*Wanneer ek natuur- en skeikunde leer, probeer ek vasstel watter begrippe ek nie verstaan nie.*

**e. Vakinhoud (VI/CO)**

In dié geval verteenwoordig die antwoorde op ses vrae leermotivering wat spruit vanuit die appél wat die bepaalde leerinhoud tot die leerder rig in terme van die spesifieke belangstelling, bruikbaarheid en toepasbaarheid daarvan.

Die hoogste faktorlading van 0.78565 het voorgekom by die volgende item:

*Ek dink dit is vir my nuttig om natuur- en skeikunde op skool te leer.*

**f. Intrinsieke motivering (IM)**

Dié veld is saamgestel uit vier vrae en is inherent aan die leersituasie. In hierdie omstandighede word die leerder direk aangespreek deur die spesifieke vakinhoud waar die doel insigverwerwing en aktualisering van eie belangstelling verteenwoordig.

'n Faktorlading van 0.78561 vir die volgende item kan hier uitgesonder word:

*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.*

**g. Ekstrinsieke motivering (EM)**

Antwoorde op die vier vrae wat dié veld verteenwoordig, spruit uit eksterne motiveerbronne soos ouers, vriende en onderwysers. Die leerder se dryfveer is die uitkoms wat saamhang met selfbeeldversterking en 'n 'magsgevoel'.

Die volgende was die item met die hoogste faktorlading van 0.65209:

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

**3.3.2.3 Psigometriese eienskappe van die LEMOSS(II)-vraelys**

**a. Betroubaarheid**

Toevallige metingsfoute kan voortspruit uit verskeie bronne wat die uiteindelijke konstantheid van toetsresultate beïnvloed. Twee tipes betroubaarheidskoëffisiënte is bereken tydens die standaardisering van die LEMOSS(II)-vraelys, naamlik die Cronbach-alpha grootheid ( $r_{tt}$ ) wat dui op die interne konsekwentheid van die instrument, asook die

standaardmeetfout (Se). Dié koëffisiënte is bepaal vir elk van die onderskeie velde en word vervolgens weergegee<sup>17</sup>:

**TABEL 3.15: TOETS BETROUBAARHEID VAN DIE LEMOSS(II)-VRAELYS**

Kategorie	Subkategorie	Cronbach-alpha ( $r_{tt}$ )	Standaardmeetfout (Se)
Kognitiewe leer	Probleemoplossing- en antwoord-strategieë	0.873	2.863
	Kritiese denke en begripvorming-strategieë	0.851	3.794
	Beplanning- 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

Uit Goosen (1995:88)

De Wet, *et al.*, (1981:136) is van mening dat 'n lae standaardmeetfout (Se) en 'n hoë Cronbach-alpha betroubaarheidskoëffisiënt ( $r_{tt}$ ) 'n aanduiding van 'n betroubare meetinstrument is. Aangesien daar geen absolute grade van betroubaarheid ter sprake is nie en die standaardmeetfoute van die verskillende velde van die LEMOSS(II)-vraelys laag is, kan die uitspraak gemaak word dat dié meetinstrument met vertroue vir die identifisering van kognitiewe leer- en motiveerstrategieë binne die natuurwetenskappe gebruik kan word.

Vir verdere interpretasiemoontlikhede van die LEMOSS(II)-vraelys, is die boonste en onderste 95% betroubaarheidsgrense vir 'n tweekantige toets bereken vir elk van die onderskeie velde.

**TABEL 3.16: 95% BETROUBAARHEIDSGRENSE VAN DIE LEMOSS(II)-VRAELYS**

Kategorie	Subkategorie	Boonste 95% betroubaarheids- grens	Onderste 95% betroubaarheids- grens
Kognitiewe leer	Probleemoplossing- en antwoord-strategieë	39.3	28.1
	Kritiese denke en begripvorming-strategieë	46.0	31.3
	Beplanning- en organisasie-strategieë	25.6	14.1
	Monitor- en verstaanstrategieë	31.2	21.0
Motivering	Vakinhoud	26.6	16.8
	Intrinsieke motivering	19.3	12.8
	Ekstrinsieke motivering	19.6	11.7

Uit Goosen (1995:207)

<sup>17</sup> Kyk: Tabel 3.15, p.139

Waar leerlingprestasies die boonste 95% betroubaarheidsgrens oorskry, kan dit uitgewys word as 'n sterk veld waarop voortgebou kan word. Toetstellings laer as die onderste 95% betroubaarheidsgrens, dui op ontoereikende kognitiewe leer- of motiveerstrategieë, wat weer verreikende gevolge kan hê vir die optimalisering van leerbekwaamhede vir unieke leerders.

Toets-hertoetsbetroubaarheid kan bepaal word deur dieselfde instrument twee maal op dieselfde respondentgroep toe te pas en ondersoek in te stel na die korrelasies tussen die verkreeë toetsresultate (Mulder, 1989:211; Tuckman, 1994:180). Tans is daar nog geen ondersoek na die toets-hertoetsbetroubaarheid van die instrument gedoen nie. In die opvolgende hoofstukke van die onderhawige navorsingstudie sal hierdie aspek verdere aandag geniet<sup>18</sup>.

## **b. Geldigheid**

In 'n algemene hoedanigheid verwys geldigheid na die mate waartoe 'n meetinstrument daarin slaag om te meet wat dit voorgee om te meet (Ary, *et al.*, 1990:256; Chambers, 1992:227; De Wet, *et al.*, 1981:145; Slavin, 1984:290; Tuckman, 1994:182; Verma & Beard, 1981:191; Wiersma, 1985:215). Soos reeds genoem<sup>19</sup>, moet daar tydens die bespreking van 'n diagnostiese meetinstrument verwys word na kriteriumverwante, inhouds- en konstruktgeldigheid.

### **(i) Inhoudsgeldigheid**

Die inhoudsgeldigheid van die LEMOSS(II)-vraelys is geëvalueer deur die itemindeling en -verspreiding met die oorspronklike LEMOSS-vraelys te vergelyk (De Wet, *et al.*, 1981:147; Mulder, 1989:219; Slavin, 1984:81; Tuckman, 1994:183). Tydens die vergelyking is daar gepoog om die bestaande kategorieë en proporsies van die oorspronklike vraelys te behou, vir sover die ander primêre oorwegings, naamlik itemordening volgens die faktor- en itemanalise, dit toegelaat het. Na afloop van die finale samestelling van die vraelys, is die itemproporsies weer persentasiegewys bereken en vergelyk met die oorspronklike vraelys ten einde te bepaal of dit steeds 'n verteenwoordigende monster van die onderskeie kognitiewe leer- en motiveerkategorieë insluit<sup>20</sup>.

---

<sup>18</sup> Kyk: Paragraaf 5.2.4, p.192

<sup>19</sup> Kyk: Paragraaf 3.2.1.2, b. p.111

<sup>20</sup> Kyk: Tabel 3.17, p.141 vir die vergelyking van itemproporsies van die oorspronklike LEMOSS-vraelys met die LEMOSS (II)-vraelys

**TABEL 3.17: VERGELYKING VAN DIE ITEMPROPORSIES VAN DIE OORSPRONKLIKE LEMOSS-VRAELYS MET DIE LEMOSS(II)-VRAELYS**

Beskrywing	Kognitiewe leer		Motivering	
	Aantal items	% Verspreiding	Aantal items	% Verspreiding
Oorspronklike LEMOSS-vraelys	116	78.38	32	21.62
LEMOSS (II)-vraelys	38	73.08	14	26.92

Uit Goosen (1995:90)

#### □ **Konstrugeldigheid**

Medebepalende prosedures tot die konstrugeldigheid van die LEMOSS(II)-vraelys, is 'n faktor- en itemanalise (Slavin, 1984:83). Tydens die gedeeltelike standaardisering van die meetinstrument was daar sprake van 85 items soos dit in die oorspronklike LEMOSS-vraelys<sup>21</sup> gekategoriseer was, maar 16 gemeenskaplike faktore (teoretiese velde/konstrukte) kon onderskei word: nege kognitiewe leer- en sewe motiveerfaktore. Die **kognitiewe** skaal verteenwoordig die volgende **leerstrategieë** soos uitgewys deur Geer (1993:133):

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

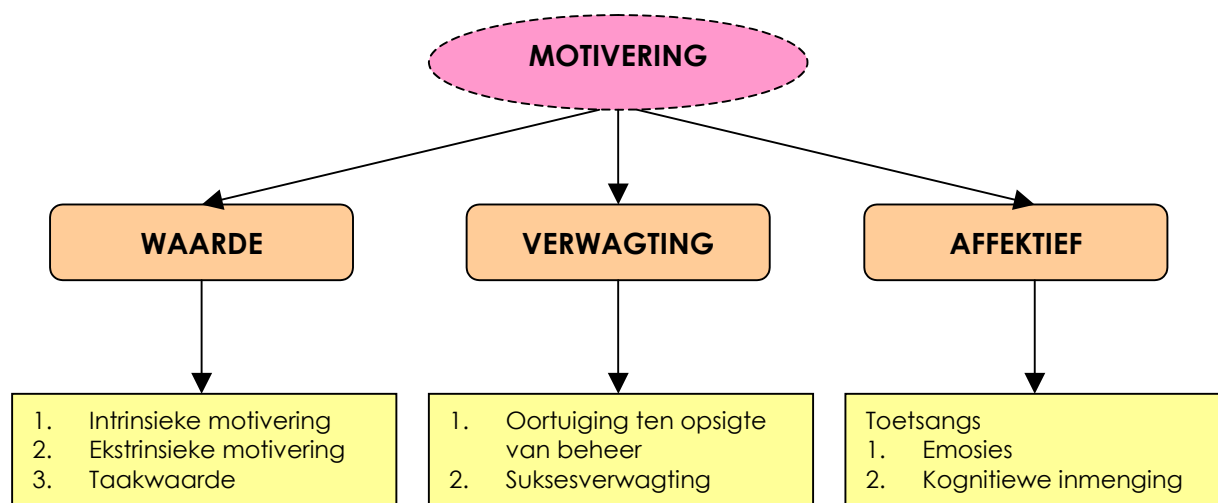
Die **motiveerfaktore** is:

- waarde-;
- verwagtings-; en

<sup>21</sup> Kyk: Paragraaf 3.3.2, p.136; Addendum I

- affektiewe komponente soos saamgevat in die onderstaande diagram<sup>22</sup> (Geer, 1993:128).

**FIGUUR 3.1: MOTIVEERNUANSES IN DIE OORSPRONKLIKE LEMOSS-VRAELYS**



Uit Geer (1993, in Goosen, 1995:70)

Vir die gedeeltelike standaardisering van die LEMOSS(II)-vraelys, is sewe betekenisvolle velde (faktore) tydens die faktoranalise geïdentifiseer en teoreties benoem<sup>23</sup>. Aanvullend tot die faktoranalise, is 'n itemanalise gedoen. Die puntbiserakorrelasiekoëffisiënt ( $r_{pb}$ ) is bereken vir die 52 items siende dat die itempunte kontinu is, soos dit ressorteer onder die finale faktore ten einde die mate van diskriminasie tussen die items te evalueer. Die berekende korrelasiekoëffisiënt ( $r_{pb}$ ) vir die items blyk almal hoër as 0.5 te wees, wat impliseer dat dit sterk diskrimineer tussen die verskillende faktore (Ary, *et al.*, 1990:236; Kline, 1994:127–128; Mulder, 1989:194-197; Tuckman, 1994:194; Verma & Beard, 1981:184). Die vraelys bestaan tans uit 52 gekeurde items wat onderskei tussen kognitiewe leer en motivering. Hierdie twee kategorieë is ook verder onderverdeel<sup>24</sup>.

## (ii) Kriteriumverwante geldigheid

Ten einde 'n uitspraak te lewer met betrekking tot 'n bepaalde meetinstrument se gelyktydige en voorspellingsgeldigheid om só 'n geheelbeeld van die kriteriumverwante geldigheid daar te stel, moet empiriese data rakende die psigometriese kwaliteite van die instrument ingewin word. Die vermoë om akademiese vakprestasie te voorspel, sal in die onderhawige navorsingstudie ondersoek<sup>25</sup> word. Die oorspronklike LEMOSS(II)-vraelys bestaan uit 85 items, waarvan sekere onder beide die kategorieë, kognitiewe leer en

<sup>22</sup> Kyk: Figuur 3.1, p.142

<sup>23</sup> Kyk: Paragraaf 3.3.2.2, p.136 vir 'n weergawe van die onderskeie velde en items met die hoogste faktorloadings

<sup>24</sup> Kyk: Tabel 3.18, p.143

<sup>25</sup> Kyk: Paragraaf 5.3.1.2, p.203

motivering, ressorteer. Indien die totale van kognitiewe leer- en motiveerkategorieë opgetel word, is dit 'n totaal van 148 items in teenstelling met die 85 waaruit die vraelys bestaan<sup>26</sup>. Daar is dus items wat meer as een veld (faktor) meet, terwyl die getal items in die LEMOSS(II)-vraelys presies ooreenstem met die getal items in die vraelys (naamlik 52)<sup>27</sup>. Uit tabel 3.16 blyk dit dat die proporsionele verteenwoordiging van die kognitiewe leer- en motiveerkategorieë minimaal verskil en dat die finale vraelys dus steeds 'n gebalanseerde, verteenwoordigende monster daarvan is. Om die inhoudsgeldigheid van die toets te beoordeel, is daar noukeurig gelet op die doel, interpretasie en gevolglike gebruikswaarde van die instrument.

### c. Normbepaling van die LEMOSS(II)-vraelys

Die enigste wyse waarop 'n toetsling se roupunte op 'n statisties gestandaardiseerde meetinstrument geëvalueer kan word, is deur dit te vergelyk met die punte wat verkry is vanaf 'n normgroep. Op dié wyse verkry die navorser 'n aanduiding van die individuele leerder se relatiewe prestasie in vergelyking met dié van ander leerders van dieselfde populasie (Mulder, 1989:203; Tuckman, 1994:126, 189; Verma & Beard, 1981:187). Normbepaling vir die LEMOSS(II)-vraelys sluit die berekening van rekenkundige gemiddelde ( $\bar{x}$ ) en standaardafwykings ( $s$ ) van die respondentgroep in en word in tabel 3.17 weergegee.

**TABEL 3.18: REKENKUNDIGE GEMIDDELDE ( $\bar{x}$ ) EN STANDAARDAFWYKINGS ( $s$ ) VIR DIE LEMOSS(II)-VRAELYS**

Kategorie	Subkategorie	Rekenkundige gemiddelde ( $\bar{x}$ )	Standaardafwyking ( $s$ )
Kognitiewe leer	Probleemoplossing- en antwoord-strategieë	33.672	8.042
	Kritiese denke en begripvorming-strategieë	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

Uit Goosen (1995:85)

<sup>26</sup> Kyk: Addendum I, oorspronklike LEMOSS-vraelys

<sup>27</sup> Kyk: Addendum G, LEMOSS (II)-vraelys en antwoordblad

### 3.3.3 LEERBEKWAAMHEDE IN HUISHOUDKUNDE (LBH-VRAELYS)

#### 3.3.3.1 Agtergrond en beskrywing

Die finale stap tydens die toepassing, toetsing en gedeeltelike standaardisering van die LEMOSS(II)-vraelys, was die praktiese verifiëring daarvan waartydens 'n loodsondersoek gedoen is op 30 natuurwetenskap- en huishoudkundeleerders (Goosen, 1995:106). Die uitkoms van hierdie ondersoek het getoon dat die LEMOSS(II)-vraelys met vertroue aangewend kan word vir die identifisering van kognitiewe leer- en motiveerstrategieë by huishoudkundeleerders in die Pretoria-omgewing. 'n Verdere teoretiese analise van resente literatuur aangaande kognitiewe leer en motivering, is gedoen en opgevolg deur 'n empiriese ondersoek met 539 respondente (Visser, Basson, Pedro & Swanepoel, 1997:31). Huishoudkundeleerders in grade tien tot 12 van tien skole in die Wes-Kaap is by dié navorsingstudie betrek (Pedro, 1997:134). Tabel 3.19 bied 'n weergawe van die betrokke skole met die aantal respondente in elk van die onderskeie skole, wat by die navorsing betrek is. Die tien geselekteerde skole het almal onder die voormalige Departement van Onderwys en Kultuur, Administrasie: Raad van Verteenwoordigers, geressorteer. Alle leerders het onderrig in hul eerstetaal ontvang, naamlik Afrikaans of Engels (Visser, *et al.*, 1997:36-37).

**TABEL 3.19: AANTAL RESPONDENTE PER SKOOL VIR DIE GEDEELTELIGE STANDAARDISERING VAN DIE LBH-VRAELYS**

SKOOL	GRAAD 10		GRAAD 11		GRAAD 12		TOTAAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Skool A	15	8.02%	40	21.16%	8	4.91%	63	11.69%
Skool B	39	20.86%	25	13.23%	31	19.02%	95	17.63%
Skool C	12	6.42%	18	9.52%	20	12.27%	50	9.28%
Skool D	27	14.44%	26	13.76%	12	7.36%	65	12.06%
Skool E	0	0.00%	8	4.23%	10	6.13%	18	3.34%
Skool F	23	12.30%	18	9.52%	14	8.59%	55	10.20%
Skool G	19	10.16%	10	5.29%	15	9.20%	44	8.16%
Skool H	21	11.23%	13	6.88%	28	17.18%	62	11.50%
Skool I	10	5.35%	19	10.05%	10	6.13%	39	7.24%
Skool J	21	11.23%	12	6.35%	15	9.20%	48	8.91%
<b>Totaal</b>	<b>187</b>	<b>34.69%</b>	<b>189</b>	<b>35.06%</b>	<b>163</b>	<b>30.24%</b>	<b>539</b>	<b>100.00%</b>

Aangepas uit Pedro (1997:136)

Met verwysing na tabel 3.19 verteenwoordig skool B die meeste respondente (17.63%), terwyl skool E slegs 3.34% van die respondente verteenwoordig. Die hoër persentasie leerders by skool B as E kan moontlik daaraan toegeskryf word dat skool B 'n gevestigde



skool is, teenoor skool E wat redelik nuut was, tydens die steekproeftrekking (Pedro, 1997:138).

Slegs 17,81% van die leerders neem huishoudkunde op hoërgraad teenoor 82,19% wat huishoudkunde op standaardgraad neem<sup>28</sup>. 'n Totaal van 15 (2,78%) seuns is by die steekproef betrek, waarvan almal huishoudkunde op standaardgraad neem (Pedro, 1997:135-137).

**TABEL 3.20: HOËR- EN STANDAARDGRAADINSKRYWINGS PER GRAAD VIR DIE GEDEELTELIKE STANDAARDISERING VAN DIE LBH-VRAELYS**

GRAADGROEP	HOËRGRAAD		STANDAARDGRAAD		TOTAAL	
	N	%	N	%	N	%
Graad 10	12	6.42%	175	92.59%	187	34.69%
Graad 11	33	17.65%	156	82.54%	189	35.06%
Graad 12	51	27.27%	112	59.26%	163	30.24%
Totaal	96	17.81%	443	82.19%	539	100.00%

Aangepas uit Pedro (1997:137)

Sekondêre data wat beskikbaar gestel is na afloop van die toepassing van laasgemelde steekproef, is gebruik om die LEMOSS(II)-vraelys gedeeltelik te standaardiseer vir huishoudkundefoerders in die Wes-Kaap.

'n Faktor- en itemanalise is uitgevoer op dié verkreë toetsresultate, ten einde leerbekwaamhede in huishoudkunde te optimaliseer. Drie leerbekwaamhede is geïdentifiseer waarna daar in dié navorsingstudie as die LBH-vraelys (Leerbekwaamhede in Huishoudkunde) verwys sal word<sup>29</sup>.

Doelstellings vir die LBH-vraelys wat hieruit voortgevloei het, kan soos volg voorgehou word:

- die daarstelling van 'n instrument om 'n wetenskaplike, verantwoordbare, geldige en betroubare diagnose te maak;
- die daarstelling van toetsnorme waarteen toetslinge se prestasies gemeet en geïnterpreteer kan word;
- hulpverlening aan vakonderwysers om unieke leerders te evalueer, intervensies te beplan en sodoende fasiliterende leerervarings te skep; en

<sup>28</sup> Kyk: Tabel 3.20, p.145

<sup>29</sup> Kyk: Addendum H, LBH-vraelys en antwoordblad

- die vermindering van tydrowende nasienwerk, die bevordering van interpretasie- en toepassingsmoontlikhede van toetsresultate, asook die daarstelling van geldige herevalueeremoontlikhede.

### 3.3.3.2 Velde van die LBH-vraelys<sup>30</sup>

In die LEMOSS(II)-vraelys kan die sewe genoemde velde (faktore) gereduseer word tot drie velde (faktore) in die LBH-vraelys en kan vervolgens getabelleer word:

**TABEL 3.21: KWALITATIEWE BENOEMING VAN DIE LBH-VRAELYS**

Veld	Ooreenstemmende vrae indie LBH-vraelys	Kwalitatiewe benoeming van leerbekwaamheid
1	1; 2; 3; 4; 5; 11; 12; 13; 14; 15; 21; 22; 23; 24; 25; 31; 32; 33; 34; 35; 41; 42; 43; 44	Betekenisgewing
2	6; 7; 8; 16; 17; 18; 26; 27; 28; 36; 27; 28; 45; 46	Motivering
3	9; 10; 19; 20; 29; 30; 39; 40; 47	Probleemoplossing

#### a. Betekenisgewing (BG/MC)

Dié betrokke veld bestaan uit 24 items en dui op die leerder se kognitiewe leerbekwaamhede om tot insig van die vakinhoud te kom en sluit onder meer die volgende in:

- memorisering van inhoud;
- kontrole van lees- en leerprosesse om tot insig van die vakinhoud te kom;
- reduksie van vakinhoud tot essensies;
- logiese ordening van vakinhoud;
- uitwys van verbande tussen nuwe vakinhoud, voorkennis en eie ervaringe en belewinge;
- begripsvorming en kritiese denke;
- samevatting van inhoud in eenvoudige sketse, geheuekaarte, tabelle en diagramme om 'n holistiese beeld van die nuwe inhoud te bekom; asook

<sup>30</sup> Die velde van die LBH-vraelys, soos bespreek in die onderhawige paragraaf, is die uitkoms van die faktoranalises op die data van die empiriese ondersoek met 539 respondente in die Wes-Kaap, Kyk: Paragraaf 3.3.3.1, p.144

- praktiese toepassing en implementering van nuutverworwe bekwaamhede op alledaagse omstandighede.

Die item met die hoogste faktorlading van 0.58353, in die veld van betekenisgewing (BG), is die volgende:

*Ek probeer altyd vasstel uit watter bekende begrippe die wette, reëls of definisies saamgestel is wat ek in huishoudkunde moet ken, voordat ek dit leer.*

#### **b. Motivering (MV)**

Dié veld, bestaande uit 14 vrae, verteenwoordig die leerder se affektiewe betrokkenheid by die vakinhoud ten einde die leerder te rig tot insigverwerwing<sup>31</sup> en die aktualisering van eie vakinhoudelike belangstelling. Die intensiteit van die leermotivering<sup>32</sup> medebepaal die diepte van die leerder se betekenisgewing, dus die doelbewuste, aktiewe betrokkenheid by die vakinhoud. Intrinsieke, ekstrasieke en prestasie-motivering word deur hierdie veld ingesluit. Motivering versterk die leerder se kognitiewe dryfkrag deur intellektuele nuuskierigheid aan te wakker en word geassosieer met die uitvoering van leertake en deursettingsvermoë, wat uiteindelik die leerder se selfpersepsie, akademiese gedraginge en -prestasie reguleer.

Met betrekking tot die motiveringsveld, is die item met die hoogste faktorlading van 0.60964, soos volg:

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

#### **c. Probleemoplossing (PO/PS)**

Dié veld dui op die leerder se metakognitiewe leerbekwaamhede<sup>33</sup> om abstrakte inhoud te hanteer deur die toepassing van empiriese strategieë soos ervaring, waarneming en eksperimentering en bestaan uit nege items. Empiriese strategieë stel die leerder in staat om probleme te identifiseer en moontlike tentatiewe oplossings daarvoor te verskaf. Visuele hulpmiddels, sleutelwoorde en 'n uitgebreide vakterminologie en -begrippe mag vir die leerder van waarde wees tydens die soeke na moontlike oplossings. Metakognitiewe bekwaamhede word ook ingesluit by hierdie veld waar die leerders self kontrole neem oor hul eie leerproses tydens die beplanning, uitvoering, monitering en evaluering van leerhandelinge.

Die hoogste faktorlading van 0.66702 het voorgekom by die volgende item:

---

<sup>31</sup> Kyk: Paragraaf 2.3.1.5, p.70

<sup>32</sup> Kyk: Paragraaf 2.3.1.6.d, p.85

<sup>33</sup> Kyk: Paragraaf 2.3.1.5, b, p.70

*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 huishoudkunde nie werklik verstaan het nie.*

### 3.3.3.3 Psigometriese eienskappe van die LBH-vraelys

#### a. Betroubaarheid

Huysamen (1990b:31) meen dat die einddoel van 'n diagnostiese meetinstrument, asook die varieërbaarheid van die respondentgroep, moet ooreenstem met die tipe betroubaarheid wat bereken word. Vir die gedeeltelike standaardisering van die LBH-vraelys, word daar gebruik gemaak van die Cronbach-alfa grootte, 'n interne konsekwentheidskoëffisiënt, asook die standaardmeetfout (Se)<sup>34</sup>.

Die Cronbach-alfa koëffisiënt se waarde moet aan die volgende voorwaarde voldoen om as betekenisvol gereken te word:  $0 \leq (r_{tt}) \leq 1$  (Ary, *et al.*, 1990:282; Slavin, 1984:78; Smit, 1993). 'n Voordeel van 'n standaardmeetfout, bo die betroubaarheidskoëffisiënt waaruit dit afgelei is, is dat dit 'n meer direkte aanduiding van die akkuraatheid van die toetstellings verskaf, omdat dat dit in dieselfde eenheid as die toetstelling uitgedruk word. Die standaardmeetfout is belangrik omdat dit die toetsgebruiker se aandag daarop vestig dat 'n toetstelling nie 'n presiese meting is nie, maar eerder 'n skatting van die ware telling. Die standaardmeetfout kan voorts gebruik word om die betroubaarheid van verskille tussen toetstellings te bepaal (Smit, 1993).

**TABEL 3.22: TOETSBETROUBAARHEID VAN DIE LBH-VRAELYS**

Faktor/Veld	Cronbach-alpha ( $r_{tt}$ )	Rekenkundige gemiddelde ( $\bar{x}$ )	Standaardafwyking (s)	Variansie ( $s^2$ )
1	0.836	72.145	15.020	225.615
2	0.739	457.267	7.827	61.268
3	0.687	31.678	5.279	27.869

Die algemeen-aanvaarde betekenis van die woord "ware" binne 'n statistiese konteks, moet beklemtoon word, aangesien 'n leerder in die praktyk gewoonlik 'n bepaalde toets slegs eenmalig aflê. Gevolglik is die "ware" tellings in bykans alle psigometriese toetsing slegs 'n aanduiding van 'n spesifieke faktor. Die grens waartussen die "ware" telling met redelike vertroue sal val, kan aan die hand van die verkreeë telling en die standaardmeetfout bepaal word. Die leerder se verkreeë of waargenome telling kan dus

<sup>34</sup> Kyk: Table 3.22, p.148

met 95% vertroue aanvaar of verwerp word op grond van die berekende 95% betroubaarheidsgrens vir 'n tweekantige toets, wat vervolgens getabelleer word<sup>35</sup>.

**TABEL 3.23: 95% BETROUBAARHEIDSGRENSE VAN DIE LBH-VRAELYS**

Betroubaarheidsgrense	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3
Boonste 95% betroubaarheidsgrens	84.1	65.1	37.5
Rekenkundige gemiddeld ( $\bar{x}$ )	72.1	57.3	31.7
Onderste 95% betroubaarheidsgrens	60.2	49.4	25.9

## b. Geldigheid

Die geldigheid van 'n meetinstrument word bepaal deur die korrelasie te bereken tussen prestasies in die toets en 'n onafhanklike, objektiewe maatstaf van die aspek wat gemeet moet word. Dié berekende korrelasiekoëffisiënt staan bekend as die geldigheidskoëffisiënt van die meetinstrument.

### (i) Inhoudsgeldigheid

Inhoudsgeldigheid, as 'n nie-statistiese tipe geldigheid, het betrekking op die inhoudelike van 'n toets en is dus van substantiewe waarde. Die prosedure wat gebruik is vir die bepaling van die inhoudsgeldigheid van die LBH-vraelys, sluit onder meer in die sistematiese evaluasie van elke item teen die aspek wat die toets veronderstel is om te meet, naamlik "betekenisgewing", "motivering" en "probleemoplossing", asook die vergelyking van die itemproporsies soos vervolgens getabelleer<sup>36</sup>.

**TABEL 3.24: VERGELYKING VAN DIE ITEMPROPORSIES VAN DIE LBH-VRAELYS MET DIE OORSPRONKLIKE LEMOSS(II)-VRAELYS**

Meetinstrument	Singewing		Motiveerstrategieë		Probleemoplossing	
	Getal items	Verspreiding	Getal items	Verspreiding	Getal items	Verspreiding
LEMOSS(II)-vraelys	28	53.85%	14	26.92%	10	19.23%
LBH-vraelys	24	51.06%	14	29.79%	9	19.15%

### (ii) Kriteriumverwante geldigheid

Tydens die validering van die LBH-vraelys was daar nie 'n geldige, betroubare en kwantifiseerbare kriterium beskikbaar nie en sal daar in die opvolgende hoofstukke van dié navorsingstudie aandag geskenk word aan die gelyktydige en voorspellingsgeldigheid van die instrument om korrelerende prestasies weer te gee.

<sup>35</sup> Kyk: Tabel 3.23, p.149

<sup>36</sup> Kyk: Tabel 3.24, p.149

## □ Faktoranalise

Die SAS-pakket (SAS Institute Inc., 1989) is gebruik vir die opstel van die korrelasiematriks van die 52 items (veranderlikes van die LEMOSS(II)-vraelys) ten einde die gemeenskaplikheid van die items (veranderlikes) deur 'n faktoranalise te ondersoek. Die berekening van korrelasiekoëffisiënte verskaf 'n empiriese basis vir die meet van interkorrelasies tussen die items (veranderlikes). Dié faktore behoort ooreen te stem met die teoretiese konstrakte (leerbekwaamhede in huishoudkunde) wat die vraelys behoort te meet<sup>37</sup> (Kline, 1994:28; Mouton & Marais, 1991:71; Mulder, 1989:113; Slavin, 1984:283; Smit, 1993:61; Verma & Beard, 1981:183). Die taak van die navorser is om die verkreeë data te interpreteer en die faktore kwalitatief te benoem (Ary, *et al.*, 1990:400).

Die getal faktore waarin die items geherklassifiseer kan word, is bepaal deur toepassing van Cattell se Scree-toets<sup>38</sup> deurdat die korrelasiematriks roteer en 'n Eigen-waarde vir elke faktor bereken is. Cattell se Scree-toets is 'n grafiese voorstelling van die verskillende Eigen-waardes. Faktore met Eigen-waardes groter as een kan as betekenisvol beskou word en word soos volg weergegee in tabel 3.25 (Ary, *et al.*, 1990:400; Mulder, 1989:34). Waar die gradiënt van die Scree van helling verander, word die lesing op die X-as afgelees, wat verteenwoordigend is vir die geskikte getal faktore wat vir die bepaalde faktoranalise geselekteer moet word (Kline, 1994:74). Aan die hand van Cattell se Scree-toets kan 'n moontlike drie, sewe, agt, 13 en 17 faktore geïdentifiseer word vir die LBH-vraelys.

'n Faktoranalise op drie, sewe, 13 en 17 faktore is kwalitatief geanaliseer en geïnterpreteer en opgevolg met 'n tweede en derde faktoranalise op drie faktore. Vir die doel van dié studie, naamlik die vergelyking van drie meetinstrumente met betrekking tot betroubaarheid en geldigheid, word slegs die derde faktoranalise op drie faktore weergegee. Ten einde die benaming en interpretasie van die drie faktore te vergemaklik, is 'n tabel<sup>39</sup> saamgestel wat die volgende inhoud bevat:

- elke item in 'n bepaalde faktor (veld) word genommer volgens die vraagnommer wat daaraan toegeken is in die LEMOSS(II)-vraelys;
- die items is binne die faktore gerangskik in dalende volgorde volgens die berekende faktorloadings. Faktorloadings groter of naby aan 0.3 is as betekenisvol gereken (Cohen, 1980:291);
- die vrae soos dit in die LEMOSS(II)-vraelys geformuleer is, word weergegee om die benaming van die bepaalde faktor (veld) te vergemaklik; en
- die LEMOSS(II)-klassifikasie word aangedui.

<sup>37</sup> Kyk: Paragraaf 3.3.3.2, p.146

<sup>38</sup> Kyk: Addendum J, Cattell se Scree-toets vir die LBH-vraelys

<sup>39</sup> Kyk: Addendum K, vir die finale faktoranalise op drie faktore

**TABEL 3.25: DIE EERSTE TWINTIG EIGEN-WAARDES VAN DIE LBH-VRAELYS**

Moontlike aantal faktore	Eigen-waarde
1	6.6837
2	2.7796
3	2.5282
4	1.5542
5	1.3753
6	1.3362
7	1.2838
8	1.2501
9	1.2003
10	1.1691
11	1.1519
12	1.1365
13	1.1201
14	1.0575
15	1.0546
16	1.0236
17	1.0054
18	0.9705
19	0.9689
20	0.9173

Uit die derde faktoranalise op drie faktore blyk dit dat uit die 52 items van die LEMOSS(II)-vraelys, slegs 47<sup>40</sup> items relevant is vir die LBH-vraelys. Die drie faktore (velde) waaronder die items kategoriseer, is "betekenisgewing", "motivering" en "probleemoplossing"<sup>41</sup>.

#### □ Itemanalise

'n Itemanalise is aanvullend tot die faktoranalise met die oog op die uiteindelijke konstrugeldigheid van die instrument. Die doel van 'n itemanalise is om vas te stel wat elke item se bydrae tot die LBH-vraelys is. Diskriminasiewaardes word vir alle items bereken. Diskriminasiewaardes is korrelasiewaardes wat elke item afsonderlik vergelyk met 'n kriterium, wat in die meeste gevalle 'n interne kriterium, oftewel die totaal van die toets, is. Vir die gedeeltelike standaardisering van die LBH-vraelys, vir huishoudkundefleerders in die Wes-Kaap is die itempunte kontinu en word die Puntbiseraalkorrelasiekoëffisiënt ( $r_{pb}$ ), wat die diskriminasiewaarde is, vir elke item bereken waar die  $r_{pb}$  groter is as 0.2. Daarteenoor

<sup>40</sup> Items 13, 15, 17, 34 en 44 van die LEMOSS(II)-vraelys is geëlimineer, tydens die eerste en tweede faktoranalises op drie faktore. Dié items is as swak items geïdentifiseer wat onder meer nie teoreties by enige faktore ingepas het nie en/of faktorloadings van laer as 0.3 getoon het

<sup>41</sup> Kyk: Paragraaf 3.3.3.2, p.146

dui 0.3 op 'n sterk item, soos die geval is met alle items in die LBH-vraelys. Dit kan dus met vertroue gesê word dat die items sterk diskrimineer tussen die verskillende faktore.

#### □ **Konstrugeldigheid**

Konstrugeldigheid toon in die onderhawige geval aan welke die LBH-vraelys as meetinstrument leerbekwaamhede in huishoudkunde meet en hoe die toetstellings vakdidakties verklaar kan word. Konstrugeldigheid berus op die rasionaal of benadering tot huishoudkunde waarvolgens die toets opgestel is. Die geldigheid van beide die konstruk en die teorie grondliggend aan die konstruk, moet bepaal word. Die vakdidaktikus moet gevolglik nie net kennis van die instrument hê nie, maar ook die teorie waarop dit berus en die empiriese feite wat die teorie ondersteun (Huysamen, 1980b:24). Konstrugeldigheid kan beswaarlik in terme van 'n enkele numeriese indeks aangetoon word, maar word deur 'n verskeidenheid van metodes bepaal. Vir die LBH-vraelys is die intertoetsmetodes, onder meer die faktor- en itemanalises, kortliks beskryf in die laasgemelde paragraaf van dié studie. Konstrugeldigheid word as saambindende konsep beskou wat kriterium- en inhoudsverwante geldigheidsbewyse integreer in 'n algemene of gemeenskaplike raamwerk vir die toetsing van rasonale hipoteses oor teoreties relevante verhoudings (Owen, 1992).

#### **c. Normbepaling van die LEMOSS(II)-vraelys**

Normbepaling kan beskou word as 'n standaardiseer- of ykproses om 'n algemeen aanvaarde 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; Verma & Beard, 1981:187). Vir die doel van standaardisering van die LBH-vraelys, behels normbepaling die berekening van rekenkundige gemiddelde ( $\bar{x}$ ) en standaardafwykings ( $s$ ) van die respondentgroep en word vervolgens weergegee in tabelvorm.

### **3.4 SINTESE**

Die terme "vakdidaktiese toetsing" dui op die meting, diagnosering en evaluering van leerbekwaamhede in vakverband. Die kwaliteit van vakdidaktiese toetsing word bepaal deur die vakdidaktikus se benadering tot kognitiewe leer, die affektiewe faktore wat die leerproses onderlê, die kritiese seleksie en oordeelkundige implementering van beskikbare toetsmateriaal, asook die interpretasie van verkreeë toetsresultate. Toepaslike vakdidaktiese evalueringprosedures en kriteria vir vakdidaktiese toetsontwerp en -seleksie is kortliks bespreek en sluit onder meer die psigometriese eienskappe van diagnostiese meetinstrumente in. Die psigometriese eienskappe waaraan 'n gestandaardiseerde vakdidaktiese meetinstrument moet voldoen, sluit in betroubaarheid, geldigheid en die



beskikbaarheid van normatiewe data, en kan kortliks saamgevat word in die volgende vrae:

- Sal dieselfde resultate by herhaalde toetsing verkry word? (**Betroubaarheid**)
- Evalueer die prosedure die spesifieke vakdidaktiese aspek wat die diagnostikus beoog om te evalueer? (**Geldigheid**)
- Verskaf die evalueringsprosedure vergelykende data? (**Normatiewe data**)

Ten einde die psigometriese eienskappe van die LBH-vraelys te bespreek is dié vraelys in hoofstuk 3 gedeeltelik gestandaardiseer op beskikbaar gestelde data op 539 grade tien- tot 12-huishoudkondeleerders in die Wes-Kaap. Vier faktoranalises en 'n itemanalise is uitgevoer op die toetsresultate om 'n finale vraelys daar te stel. Die velde, te wete "betekenisgewing", "motivering" en "probleemoplossing" is kortliks bespreek en items met die hoogste faktorladings is uitgewys. Verslag is gelewer oor die betroubaarheid, geldigheid en normatiewe data van dié meetinstrument.

Die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste is bespreek aan die hand van die voorgemelde psigometriese eienskappe waaruit dit blyk dat al drie die meetinstrumente met 'n hoë mate van vertroue aangewend kan word vir die meting, evaluering en diagnose van leerbekwaamhede binne vakverband. Dié instrumente vertoon 'n aantal beperkinge waaruit verdere navorsing kan voortspruit. Uit die bespreking van die psigometriese eienskappe van die meetinstrumente blyk dit dat daar geen ondersoek na die toets-hertoetsbetroubaarheid van die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste gedoen is nie.

In hoofstuk 4 sal die metode van ondersoek beskryf word vir die empiries-analitiese gedeelte van die onderhawige navorsingstudie.