

Betroubaarheid van enkele vakdidaktiese assesseringsinstrumente

J.G. Maree,* R. Malan en N.J.S. Basson

Departement Onderwys- en Opleidingskunde, Fakulteit Opvoedkunde, Universiteit van Pretoria, Pretoria, 0002 Suid-Afrika
jgmaree@hakuna.up.ac.za

* Aan wie korrespondensie gerig moet word

Reliability of several subject didactic assessment instruments. The use of assessment instruments may help teachers monitor their own subject didactic effort in an effort to attain certain goals. In the light of the critical importance which subjects in the natural sciences (e.g. mathematics and physical science) have assumed in South Africa, research on assessment instruments has become of critical importance. However, the effectiveness of these measuring instruments has to be established beforehand. The aim here was to compare the SOM, LEMOSS(II) and LCH questionnaires in terms of reliability. The ultimate aim of the analysis is the use of these questionnaires to optimise learning competences, especially in mathematics, physical science and home economics. It was found that the three questionnaires discussed can be used with an acceptable degree of confidence for the measurement and optimisation of the subject-related learning competences of Grade 9 learners in the Tzaneen and Phalaborwa areas. Furthermore, there was a significant positive correlation between sufficient of the problem-solving strategies and better achievement in the subjects discussed.

Inleiding

Met die groter klem op die verwerwing van bepaalde onderrig- en leerdoelwitte of -uitkomst in 'n uitkomsgebaseerde onderwysstelsel het dit van deurslaggewende belang geword dat onderwysers op die effektiwiteit van hul eie onderrig sal fokus. Leerders bevind hulself daaglik in situasies waar groter eise aan hulle gestel word om massas inligting te verwerk en tot kennis en insig, asook vaardigheid ten opsigte van die vakinhoud te kom, ten einde dit te kan toepas in alledaagse leefsituasies. Hierdie verandering noodsaak Suid-Afrikaanse onderwysinstellings om opnuut te besin oor die aard en doelstellings daarvan, en of dit voorbereidend is vir 'n radikaal nuwe wêreld. Dit veronderstel die optimalisering van leerbekwaamhede, sodat leerders toegerus word om selfstandiger en meer effektief te leer en te handel, asook om verantwoordelikheid vir hul leerprosesse te aanvaar (Chandler, 1989:3; Department of Education, 1995:22).

Vakdidaktici behoort spesifieke leerinhoud in die klaskamer op so 'n wyse te ontsluit dat hulle klinkklare bewys sal kan lewer dat hierdie doelwitte bereik is. Die gebruik van bepaalde instrumente wat onderwysers kan help met die monitering van hul eie vakdidaktiese arbeid kan 'n bydrae lewer om hierdie doelwitte te bereik. In die lig daarvan dat natuurwetenskaplike vakke tans in die brandpunt staan in Suid-Afrika, is navorsing oor instrumente wat spesifiek in hierdie vakke gebruik kan word, van besondere belang. Dit is egter nodig om die effektiwiteit van hierdie instrumente vooraf te bepaal.

Uitkomsgebaseerde Onderwys (UGO)

Kurrikulum 2005 is gebou op die visie en beginsels van UGO (Van Loggerenberg, 2000:2). UGO fokus op uitkomst wat bereik moet word, dus wat die leerder moet weet en kan doen, aan die einde van 'n leerleentheid (Department of Education, 1997:9).

Spady (1994) onderskei tussen drie benaderings tot UGO naamlik 'n tradisionele, oorganklike en veranderingsbenadering.

1. In 'n tradisionele benadering tot UGO vorm die bestaande leerinhoud die vertrekpunt vir die formulering van leeruitkomst. Hierdie uitkomst kan nie na leerinhoud buite die formele didaktiese situasie veralgemeen word nie (Spady, 1994:18-19).
2. 'n Oorgangbenadering tot UGO fokus op hoër-orde leerbekwaamhede en die rol van dié leerbekwaamhede tydens die verbinding en potensiële integrasie van los, inhoudgesentreerde kurrikulumareas. Volgens Van Loggerenberg (2000:56) karakteriseer die term "interdisiplinêr" die oorgangbenadering tot UGO. Minder klem word gelê op die spesifieke leerinhoud. Kurrikulumontwerp vir 'n oorgangbenadering tot UGO begin met die uitkomst en nie met die bestaande leerinhoud as vertrekpunt nie.
3. In 'n veranderingsbenadering tot UGO rig die langtermynuit-

komste die kurrikulumontwerp; iets wat verband hou met die toekomstige lewensrolle van leerders (Spady, 1994). Suid-Afrika volg tans 'n veranderingsbenadering tot UGO wat seker die radikaalste en mees komplekse benadering van die voorgenoemde tipes verteenwoordig. In hierdie verband beklemtoon Spady (1994:19) dat dié uitkomst

... require the highest degree of ownership, integration, synthesis, and functional application of prior learning because they must respond to the complexity of real-life performances.

UGO in Suid-Afrika toon vele fasette, waarin die volgende onder meer aandag geniet:

- 'n leerdergesentreerde benadering tot onderwys;
- leerders moet aktief betrokke wees by hul leerproses;
- beroepsgeoriënteerde onderwys;
- leerinhoud moet in alledaagse situasies toegepas kan word; en
- 'n holistiese en geïntegreerde benadering tot onderwys word gesteun (Department of Education, 1997:11; 15; 17; 24-26).

Probleem- en doelstelling

Die Studie-oriëntasievraelys in wiskunde (SOW), die Leer- en motiveringsstrategieë in die natuurwetenskappe (LEMOSS(II)-vraelys) en die Leerbekwaamhede in huishoudkunde (LBH-vraelys)¹ (wat verderaan volledig bespreek word) is diagnostiese assesseringsinstrumente wat die onderwyser binne vakverband as hulpmiddel kan gebruik in bepaalde didaktiese situasies. Dit geld by uitstek by die beplanning en verbesondering van 'n spesifieke leerleentheid en as vertrekpunt vir die bespreking van 'n leerder se leerbekwaamhede ten einde die spesifieke en kritieke kruisvelduitkomst te bemeester.

Die primêre doel van dié artikel is die vergelyking van die vermelde drie vraelyste, spesifiek met betrekking tot aspekte van betroubaarheid, ten einde die nut van hierdie diagnostiese instrumente as assesseringsinstrumente wat onderwysers kan help met die monitering van hul eie vakdidaktiese arbeid in 'n uitkomsgebaseerde onderwysopset aan te toon. Die aksent van die navorsing is dus eerder leeruitkomsgerig as bloot instrumentgerig.

Daar word vervolgens gefokus op enkele sleutelbegrippe wat in meerdere of mindere mate geoperasionaliseer word deur die voorgenoemde drie vraelyste waarna verwys is, te wete die SOW, die LEMOSS(II)-vraelys en die LBH-vraelys.

Definiëring van enkele sleutelbegrippe

Vanweë die kompleksiteit van die leerproses, die verskillende vakspe-
sifieke 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 assesseringsformaat nie, maar 'n verskeidenheid assesseringsprosedures. Dié assesseringsprosedures verskil met betrekking tot die bruikbaarheid en toepaslikheid vir die assesseringsdoel wat nagestreef word.

Die vakdidaktikus word voortdurend gekonfronteer met alternatiewe assesseringsprosedures 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 assesseringskonteks, -tegnieke en -materiaal aan te pas by die besondere leerderbehoefes. Die *scenario* word verder gekompliseer deur die keuse van assesseringsprosedures vir die optimalisering van leerbekwaamhede binne vakverband. Weens die nie-direk waarneembare aard van beskikbare assesseringsprosedures en die invloed van kontekstuele getuienis hierop, word die situasie bemoeilik om leerbekwaamhede in die natuurlike leersituasies te evalueer en is onderwysers op gestandaardiseerde toetsing aangewese om hierdie doelstelling te fasiliteer (Mulder, 1989:189).

Leervorme en -modi

Elke vakinhoud toon 'n bepaalde aard en struktuur wat medebepalend is vir die uiteindelijke leergeleentheid wat beplan word. Dit sluit onder meer die beplanning en verbesondering van die onderrig- en leervorm, asook bekwaamhede in. Die leervorm is die gesamentlike resultaat van 'n verskeidenheid leermodi (Basson, 1991:3). Leervorme word beplan met betrekking tot die leerder se spesifieke leermetode, -strategie, -styl en -motief. Wat bekwaamheid betref, onderskei die onderwyser tussen vak- en algemene bekwaamhede; asook die vlak van bekwaamheid ten einde spesifieke leeruitkomst en kritieke kruisvelduitkomst te help realiseer.

Leerbenadering

Die term "leerbenadering" wys op die leerder se styl en wyse van kennismaking met die omringende omgewing. Leerbenadering is egter kompleks as die tradisionele beskouing van die verwerking van inligting (Cano-Garcia & Justica-Justica, 1994:241). Leerbenadering word onder meer bepaal deur die leerder se leermotief en -strategie. Die leermotief en -strategie beïnvloed die vlak van effektiwiteit waarmee die leertaak geoperasionaliseer word en medebepaal die mate waarin spesifieke en kritieke kruisvelduitkomst bereik word (Biggs, 1985; Biggs & Telfer, 1987:150-161).

Die onderwyser moet probeer om leerders se unieke leerstyl te akkommodeer ten einde 'n leergeleentheid te skep waar leerbekwaamhede in vakverband potensieel geoptimaliseer kan word.

Leerstrategie

Die leerder se kognitiewe leerstrategie vloei uit die leerbenadering voort. 'n Leerstrategie kan breedweg gedefinieer word as 'n doelbewuste, beplande reeks handeling wat deur 'n leerder uitgevoer word vir die fasilitering van die verwerking, bewaring, herwinning en ge-

bruik van inligting (Dreyer & Van der Walt, 1992:372; Oxford & Crookall, 1989:404). Hattingh (1988:13) is van mening dat 'n leerstrategie dui op die wyse waarop 'n leerder te werk gaan om bepaalde inhoud te bemeester. Oxford (1990:8) omskryf die konsep "leerstrategie" as bepaalde aksies wat leerders neem om die leerproses makliker, aangenamer, effektiewer en meer oordraagbaar te maak.

Leermotief

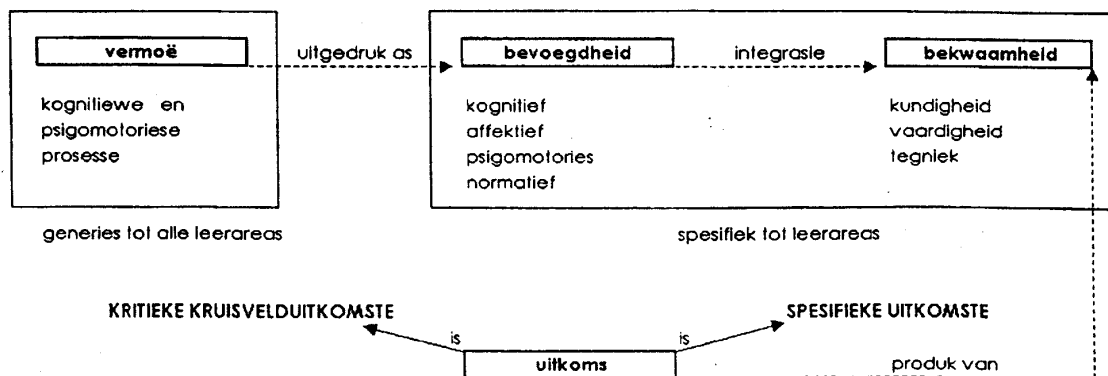
Die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste meet onder meer die affektiewe komponent wat die leerbeure onderlê. 'n Leerder is immers nie bloot net kognitief betrokke by die leer van vakinhoud nie. Affektiewe komponente, onder meer die leermotief, lewer ook 'n bydrae tot die bereiking van leeruitkomst (Bester, 1988:165). Die leermotief dui op die leerder se motivering, dus die doel, houding en intensie waarmee 'n leertaak aangepak word. Fraser, Loubser en Van Rooy (1990:56-57) sien motivering weer as 'n bepaalde geestes- of interne menslike toestand, dus die aandrywingskrag wat die intensiteit van 'n leerder se betrokkenheid by die leeraktiwiteit mobiliseer en rig. As didaktiese beginsel wys motivering op 'n leerder se wilshandeling wat voorwaardelik is vir effektiewe onderrig en leer. Die leerder se persoonlike toewyding bepaal met ander woorde die vlak van bemeestering van nuwe leerinhoud.

Bekwaamhede

Tydens die identifisering en seleksie van leerinhoud vir 'n spesifieke leergeleentheid moet die vermoë, bevoegdhe, ontwikkelingsvlak en bekwaamhede van die leerder in aanmerking geneem word. Die uitkomstgebaseerde benadering tot onderrig en leer impliseer nie net die toename van algemene inligting nie, maar fokus ook op die koöperatiewe ontwikkeling van leerders se vermoëns, bevoegdhe, bekwaamhede en uiteindelijke leeruitkomst. Laasgenoemde verband kan soos in Figuur 1 voorgestel word.

Die beplanning van 'n leergeleentheid behels dus onder meer die keuse en strukturering van die spesifieke leerinhoud in samehang met bepaalde bekwaamhede wat die leerder moet kan uitvoer. Bekwaamhede reflekteer in 'n sin die aard van leerder se verhoudingstigting tot die werklikheid. Elke besondere leergeleentheid moet dus aan die hand van die spesifieke aard en struktuur van bepaalde vakinhoud, met inagneming van die leerder se spesifieke ontwikkelingsvlak beplan word, ten einde die optimale bereiking van bekwaamhede te fasiliteer. Die leerder se ontwikkelingsvlak bepaal onder meer die vlak van bekwaamheid met betrekking tot die kognitiewe, affektiewe, normatiewe en psigomotoriese domein wat nagestreef word.

Ten einde leer binne 'n uitkomstgebaseerde onderwysopset te optimaliseer, behoort die onderwyser kennis te dra van die onderskeie aspekte wat leer beïnvloed en daarvoor te beplan. Die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste is diagnostiese vakdidaktiese assesseringsinstrumente wat as hulpmiddel kan dien om leergeleenthede te rig en te stuur.



Figuur 1 Die verband tussen vermoë, bevoegdheid, bekwaamheid en uitkoms (saamgestel uit Department of Education, 1977)

Enkele opvattinge oor leer

Säljö (1979) identifiseer die volgende vyf kwalitatiewe, algemene menings rakende die konsep "leer" aan die hand van verskillende navorsers se bydraes:

- Leer as die toename in kennis. Leer word gereken as 'n passiewe proses van die geleidelike absorpsie van relevante inligting. Die rol van die onderwyser word geïllustreer as die *filling of a jug*, waar alle inligting verwerk en in reeds verwerkte formaat aan leerders oorgedra word.
- Leer as memorisering. Hier beklee die leerder 'n meer aktiewe rol, hoewel die leerder nie die gememoriseerde inligting in enige formaat kan verander of herskep nie. Die roetine-herhaling van feite is voorwaardelik vir die memorisering van inligting, met akkumulering van nie-verbandhoudende en losstaande feite as oogmerk, aangesien die inligting nie by die leerder se voorkennis geïntegreer word nie.
- Die verwerwing van feite en prosedures met toepassingswaarde. Hierdie tipe leer lei tot die verwerwing van algemene bekwaamhede, soos lees, skryf en wiskundige berekeninge vir latere gebruik en toepassing. Klem word in dié verband gelê op praktiese inoefening sodat bekwaamhede outomaties kan volg.
- Leer om die werklikheid te verstaan. Säljö (1979) meen dat die leerder nou 'n alternatiewe persepsie van die werklikheid het, wat waarneembaar is in die leerder se optrede in en denke oor alledaagse lewensomstandighede. Aansluitend hierby merk Novak (1988:77) tereg op dat "learning by humans leads to a change in the meaning of experience".
- Leer as die konstruksie van betekenis. Dié siening impliseer dat die leerder aktief betekenis abstraheer en konstrueer deur nuwe inligting te verander, te herskep en by bestaande voorkennis te integreer. Volgens die aard en struktuur van wiskunde, natuur- en skeikunde en huishoudkunde leer leerders deur die aktiewe konstruksie van betekenis. Dié aanname stem ooreen met sowel die vorige siening van leer as die konstruktivistiese benadering tot onderwys (Cobb, 1990:67-92; Osborne & Wittrock, 1985:60-61).

As uitbreiding op bogemelde omskrywing van die konstruktivistiese benadering tot leer, beklemtoon Chandler (1989:3) en Driver en Oldham (1986:110-111) die volgende aspekte:

- Doelgerigheid. 'n Doelgerige leerder is aktief betrokke by die leergebeure en ken self sin en betekenis toe, eerder as om passief daarop te reageer.
- Die leerder konstrueer self betekenis. Die leerder se bestaande kennisstrukture beïnvloed die konstruksie van nuwe betekenis.
- Die konstruksie van betekenis. Dit impliseer interaksie tussen bestaande voorkennis en nuwe inligting waarmee die leerder gekonfronteer word. Die leerder se bestaande voorkennis bepaal die mate van verbandlegging (Chandler, 1989:3; Marshall, 1992: 11).
- Die konstruksie van betekenis is 'n aktiewe proses. Elk van die leermodi dui op die leerder se aktiewe deelname tydens betekenisstruktuur. Dié aktiewe proses van betekenisstruktuur stem ooreen met inhoudsontdekking.
- Die leer van wetenskaplike idees vereis konseptuele verandering, wat deur akkommodasie en assimilering plaasvind. Konseptuele verandering kan verwys na óf die verbreding van konsepte, wat daarop dui dat die leerder nuwe inligting interpreteer, óf alternatiewelik na die meer basiese herstrukturering van idees. Verskillende outeurs beklemtoon die belang van verskillende kommunikasievorme en -modi om die leerder se idees meer eksplisiet en beskikbaar te stel vir verandering en aanpassing (Chandler, 1989: 3).

Moderne konstruktivisme impliseer dus dat die fokus in die leer-situasie verskuif het na ontdekkende leer; leer wat binne realistiese kontekste plaasvind; lewenswerklike probleemstellings; die waarde van besprekings; die bekyking van probleme vanuit verskillende perspektiewe; konseptuele verandering; en probleemoplossing. Hierdie siening impliseer verder dat leerders sin en betekenis moet vind tydens

die leerproses deur idees en ervarings van 'n velerlei aard op persoonlike wyses te interpreteer. Deur hul eie ervarings bou leerders aan 'n persoonlike siening van die wêreld wat hulle ervaar.

Daar word vervolgens gefokus op 'n vergelyking van enkele psigometriese eienskappe van die genoemde drie vraelyste.

Doel met enkele vakdidaktiese diagnostiese assesseringsinstrumente

Metingstoereikendheid van assesseringsinstrumente

Afgesien daarvan dat die vakdidaktikus oorkennis rakende beskikbare diagnostiese vakdidaktiese assesseringsprosedures moet beskik, behoort hy/sy ook in staat te wees om die metingstoereikendheid van 'n assesseringsinstrument te evalueer. Vir die doel van die onderhawige artikel val die klem op die evaluering van drie vakdidaktiese assesseringsprosedures, wat in meerdere of mindere mate reeds gestandaardiseer is, te wete die SOW-, die LEMOSS(II)- en die LBH-vraelyste.

Psigometriese teorie behoort 'n essensiële deel van die vakdidaktiese diagnostikus se voorkennis uit te maak en sal in die volgende paragrafe 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 assesseringsinstrumente, onder die loep te neem.

Vakdidaktiese bruikbaarheid

Die vakdidaktiese bruikbaarheid van diagnostiese vakdidaktiese assesseringsinstrumente word as 'n sekondêre, maar deurslaggewende faktor vir die seleksie van alternatiewe vakdidaktiese assesseringsinstrumente beskou en moet tydens die ontwerp en beskikbaarstelling van instrumente in aanmerking geneem word. In breë kan die vakdidaktiese bruikbaarheid van diagnostiese assesseringsinstrumente in die volgende punte saamgevat word (Maree, Prinsloo & Claassen, 1997:5-6; Madge & Van der Walt, 1995:134-35):

- As diagnostiese assesseringsinstrumente kan dit aan die begin of tydens die akademiese jaar op die individu of in groepsverband toegepas word sodat leerders wat spesifieke hulp, raadgeving, remediëring en steun op 'n bepaalde vakterrein benodig, geïdentifiseer kan word;
- Diagnostiese assesseringsinstrumente bied aan vakdidaktici en voorligters 'n gestandaardiseerde middel om, indien nodig, sowel leerders se kognitiewe leerprosesse as die affektiewe faktore wat dit onderlê, te evalueer en te analiseer en hulpverlening te bied. Noukeurige analise help vakdidaktici potensieel om insig te bekom aangaande die redes waarom bepaalde leerders toereikende of ontoereikende leerbekwaamhede in 'n spesifieke vak openbaar;
- Studieriglyne kan vir 'n spesifieke vak hieruit saamgestel word, aangesien vakdidaktiese assesseringsinstrumente wat vir die onderhawige artikel geïdentifiseer word, dien as 'n middel om sekere basiese beginsels vir effektiewe studie in die vak bloot te lê. Dit stel vakdidaktici potensieel ook in staat om leerders se prestasie in verbandhoudende vakke te optimaliseer; en
- Die bevindinge en sinteses waartoe die vakdidaktikus kom, kan waardevolle inligting beskikbaar stel vir opvolgstudies en so-doende verdere navorsing inisieer. Nougeseette 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.

Vervolgens word gefokus op 'n vergelyking van die agtergrond en beskrywing van die drie assesseringsinstrumente waarna verwys word en wat in die onderhawige artikel vergelyk word.

Agtergrond en beskrywing van drie assesseringsinstrumente

Studie-oriëntasievraelys in wiskunde (SOW)

Die SOW-vraelys is deur die Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing (RGN) (Maree, Prinsloo & Claassen, 1997) ontwikkel en gestan-

daardiseer om Suid- Afrikaanse leerders vanaf graad 7 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 wiskunde- en vakprestasie aspekte behels wat buite die kognitiewe terrein val, is die fokus van hierdie assesseringsinstrument 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-oplossingsgedrag en sosiale faktore (met ander woorde sosiale, fisieke en beleefde milieu) speel 'n belangrike rol in die leerder se uiteindelige 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 wiskunde- prestasie 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.

Leer- en motiveerstrategieë in die natuurwetenskappe (LEMOSS(II)-vraelys)

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, wat in 1993 ontwikkel is vir senior sekondêre leerders in die Pretoria-omgewing, wat in hul eerstetaal onderrig ontvang (Geer, 1993:131; Goosen, 1995:70-71).

Leerbekwaamhede in huishoudkunde (LBH-vraelys)

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). 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). Huishoudkundeleerders in grade 10 tot 12 van tien skole in die Wes-Kaap is by dié navorsingstudie betrek (Pedro, 1997). 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). 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 huishoudkundeleerders in die Wes-Kaap. 'n Faktor- en itemanalise is uitgevoer op die toetsresultate. Drie leerbekwaamhede is geïdentifiseer, waarna verwys word as die LBH-vraelys (Leerbekwaamhede in huishoudkunde).

Vervolgens word die navorsingsontwerp bespreek.

Navorsingsontwerp

Twee aanvullende benaderings, naamlik sowel kwantitatief as kwalitatief, is in die ondersoek in die onderhawige artikel gevolg. Die kwalitatiewe deel van die navorsing word verteenwoordig deur die bondige literatuurstudie rakende enkele aspekte van die leerproses. Die kwantitatiewe deel van die navorsing kan soos volg verduidelik word: Een groep wat in terme van moedertaal verskil (kyk: Tabel 1) is geselekteer (ten einde ondersoek in te stel na die verskil in prestasie tussen die voor- en die natoets). Aangesien daar geen intervensie was tussen die afneem van die voor- en die natoets nie, is vergelyking

tussen die twee groepe met betrekking tot intervensie nie moontlik nie en die ontwerp word dus gehanteer as 'n eengroep voortoets-natoets-ontwerp.

Dataversamelingsinstrumente en -modi

Data is deur middel van die voorgenoemde drie vraelyste van leerders verkry. Vraelyste is onder gekontroleerde omstandighede aan die hand van die voorgeskrewe toetsprosedures deur die navorsers self afgeneem.

Steekproeftrekking

Vir die onderhawige artikel is die teikenpopulasie alle graad 9-leerders in die Tzaneen- en Phalaborwa-omgewing wat die vakke wiskunde, natuur- en skeikunde en huishoudkunde geneem het gedurende die tydperk Mei tot Augustus 1997 en wat onderrig in Afrikaans of Engels as onderrigmedium ontvang het.

Seleksiekriteria

Ten einde intergroepevergelykings moontlik te maak, is die volgende kriteria vir die seleksie van respondente vir hierdie onderhawige navorsing gestel:

Eerstetaal onderrigmedium

Gesien in die lig daarvan dat die drie assesseringsinstrumente slegs in Afrikaans en Engels beskikbaar is, is skole geïdentifiseer wat albei dié tale as eerstetaal onderrigmedium gebruik.

Geografiese gebied

Die onderhawige navorsing dien as verdere praktiese verifikasie van die assesseringsinstrumente, aangesien die LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste net gedeeltelik gestandaardiseer is vir leerders in 'n spesifieke geografiese gebied. (Die SOW-vraelys is op nasionale vlak gestandaardiseer, terwyl die LEMOSS(II)-vraelys gedeeltelik gestandaardiseer is vir leerders in die Pretoria-omgewing en die LBH-vraelys vir leerders in die Wes-Kaap.)

In die onderhawige artikel word die toetsresultate van die steekproef vergelyk met die psigometriese eienskappe van dié assesseringsinstrumente ten einde die betroubaarheid van die vraelyste te evalueer. Derhalwe moet die geografiese verspreiding van dié steekproef verskil van die standaardiseergroep ten einde sinvolle vergelykings te tref.

Akademiese prestasie

Om te verseker dat die steekproef verteenwoordigend is van die akademiese prestasie van die universum, is leerders van alle nuanses, oftewel vlakke van prestasie, ingesluit.

Aantal respondente²

Dit kan as 'n algemene reël aanvaar word dat die grootte van die steekproef minstens 30 moet wees om 'n normale verspreiding van punte te verwag. In die onderhawige geval is 150 respondente by die ondersoekgroep ingesluit.

Vakkeuse

Alle respondente wat by die onderhawige studie betrek is, moes die vakke wiskunde, natuur- en skeikunde en huishoudkunde neem, aangesien die betroubaarheid van die assesseringsinstrumente met betrekking tot hierdie vakke vergelyk word.

Metode van steekproeftrekking

Ewekansige, gestratifiseerde steekproeftrekking is in die ondersoek in hierdie artikel gebruik. Vanweë die heterogeniteit van die universum is drie sekondêre skole geïdentifiseer wat verteenwoordigend is van die laasgemelde seleksiekriteria. Die steekproefkeuse, met verwysing na die skoolgraad, berus op verskeie oorwegings. Daar is besluit op graad 9-leerders, aangesien groter groepe leerders uit een skool geselekteer kan word wat aan die seleksiekriteria beantwoord, spesifiek

met betrekking tot vakkeuse en verdere finansiële implikasies. By elk van die drie skole is 50 respondente ewekansig geselekteer om aan die steekproef deel te neem, waarvan 25 Engels en 25 Afrikaans as eers-tetaal onderrigmedium het, dus 'n totaal van 150 respondente. In Tabel 1 word die frekwensies van elk van die skole met betrekking tot moedertaal en onderrigmedium uitgewys word. By elk van die skole is daar gepoog om ongeveer agt swak presteerders (dit wil sê, leerlinge met 'n gemiddelde persentasie van minder as 40%), nege gemiddelde presteerders (dit wil sê, leerlinge met 'n gemiddelde persentasie van tussen 41% en 60%), asook agt bogemiddelde presteerders (dit wil sê, leerlinge met 'n gemiddelde persentasie van meer as 60%) by die steekproef te betrek. Gemiddelde vakprestasie in alle vakke is as kriterium gebruik.

Alvorens daar met die steekproeftrekking by die skole begin is, is die hoofde van die betrokke skole se goedkeuring verkry en toetsdatums bepaal. Vanweë die beperkte tydskedule vir data-insameling, is die seleksie van respondente vooraf aan die hand van klaslyste deur die navorsers uitgevoer. Die voortoets is afgeneem in die middel van die tweede kwartaal (Mei 1997) en die natoets aan die begin van die derde kwartaal (Augustus 1997). Alle respondente het die drie toetse binne dieselfde week en onder dieselfde toetsomstandighede afgelê. Weens demografiese onvoorspelbaarheid van die universum, asook foutiewe toetsresultate, is onderskeidelik 115 respondente by die voortoets en 107 respondente uiteindelik by die natoets betrek.

Beperkings van die navorsing

Enkele beperkings wat ten aansien van die onderhawige navorsing geïdentifiseer is, sluit in:

- Die navorsing was beperk in omvang met betrekking tot aantal respondente, ras-, graad-, geslags- en taalgroepe en dit beperk die moontlikheid van statistiese inferensie of veralgemening.
- Die LEMOSS(II)-vraelys en LBH-vraelyste is slegs in beperkte mate gestandaardiseer.
- Geen ondersoek is ingestel na die verband tussen IK, aanleg, leerstyle en -benaderings en veldafhanklikheid- en onafhanklikheid as voorspellers vir leerbekwaamhede in vakverband nie.
- Geen ondersoek is ingestel na die sydigheid van items vir die LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste nie.

Etiese aspekte

Skakeling met die onderskeie onderwysdepartemente en skole het geskied alvorens die navorsing geïmplementeer is. Alle reëlins is telefonies en skriftelik bevestig, waarin toestemming verleen is om die navorsing uit te voer en die resultate te publiseer.

Dataverwerking, -prosedures en -instrumente

Analitiese prosedures

Alle analyses³ is met behulp van die SAS-prosedure (*SAS Institute Inc.*, 1990) bepaal vir die onderskeie assesseringsinstrumente. Om die gestelde hipoteses statisties te toets ten einde die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste te vergelyk met betrekking tot betroubaarheid is die volgende prosedure gevolg (Malan, 2001):

Betroubaarheid

Vir die doel van die onderhawige artikel word gereflekteer oor gepaarde waarnemings en toets-hertoetsbetroubaarheid deurdat dieselfde toets twee keer op dieselfde groep leerlinge uitgevoer word, waarna die verkreeë twee stelle toetspunte vergelyk word (Mulder, 1989).

Gepaarde waarnemings

Gepaarde waarnemings word in dié studie gebruik om te bepaal wat die verskil is tussen die voor- en natoetswaarde vir sowel die individuele velde van die assesseringsinstrumente as die vraelyste as 'n geheel. Student se t-toets en Wilcoxon se rangtekentoets is gebruik om te bepaal of die nulhipoteses (H_0) in die empiries-analitiese navorsing verwerp of aanvaar moet word.

Tabel 1 Moedertaal: Vergelyking tussen die skole wat by die voortoets betrek is

Moedertaal	Skool 1	Skool 2	Skool 3	Totaal
Afrikaans	21	21	20	62
Engels	2	11	10	23
Ander*	13	10	7	30
Totaal	36	42	37	115

* Ander sluit die volgende Afrikatale in, naamlik: Tsonga (Shangaan), Sepedi (Noord-Sotho), Tswana en Zoeloe

Toets-hertoetsbetroubaarheid

Die stabiliteit van die navorsingsgroep se prestasie ten opsigte van die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste is deur 'n herhaalde toepassing van die instrument bepaal. Die toets-hertoetsbetroubaarheid is gemeet vir die veranderlikes vir die voor- en natoets (die Spearman-korrelasiekoëffisiënt is in die onderhawige geval gebruik).

Navorsingsvrae en hipoteses

Die eerste navorsingsvraag wat ondersoek is, hou verband met die gepaarde waarneming en verwys spesifiek na die spreiding. Die volgende vraag is gestel: Bestaan daar verskille tussen die standaardafwykings van die veranderlikes in die voor- en natoetswaardes van die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste?

Die eerste statistiese hipotese wat ondersoek is, is die volgende:

Lokaliteit:
Gepaarde t- en rangtekentoets: Individuele velde van die drie vrae-lyste (Veranderlikes D1 tot D15)
 $H_{01} : \mu_1 = \mu_2$
 Daar bestaan geen verskille tussen die voor- en natoetswaardes van die rekenkundige gemiddeldes van die individuele velde van die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste nie.
 $H_{a1} : \mu_1 \neq \mu_2$
 Daar bestaan verskille tussen die voor- en natoetswaardes van die rekenkundige gemiddeldes van die individuele velde van die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste.

Die tweede statistiese hipotese wat ondersoek is, is die volgende:

Lokaliteit:
Gepaarde t- en rangtekentoets: Die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste in die geheel (Veranderlikes D16 tot D20)
 $H_{02} : \mu_1 = \mu_2$
 Daar bestaan geen verskille tussen die voor- en natoetswaardes van die rekenkundige gemiddeldes van die voor- en natoetswaardes van die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste in die geheel nie.
 $H_{a2} : \mu_1 \neq \mu_2$
 Daar bestaan verskille tussen die voor- en natoetswaardes van die rekenkundige gemiddeldes van die voor- en natoetswaardes van die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste in die geheel.

Die derde hipotese wat ondersoek word, is dat daar nie 'n positiewe korrelasie bestaan tussen die voor- en natoetswaardes van die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste nie.

Bevindings Spreiding

Inspeksie van Tabel 2 toon dat daar deurgaans statistiese verskille bestaan tussen die standaardafwykings van die voor- en natoetswaardes vir die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste.

Lokaliteit: Gepaarde t- en rangtekentoets: Individuele velde van die drie vraelyste (D1 tot D15)

Daar is eerstens vasgestel of die data ten opsigte van al die veranderlikes (D1 tot D20) normaal verdeel is of nie. In die geval waar die data

Tabel 2 Rekenkundige gemiddelde (\bar{x}), standaardafwykings (s), minimum- en maksimumwaardes vir die voor- en natoets

Veld	Voortoets					Natoets				
	Veranderlike	Rekenkundige gemiddeld (\bar{x})	Standaardafwyking (s)	Minimum-waarde	Maksimum-waarde	Veranderlike	Rekenkundige gemiddeld (\bar{x})	Standaardafwyking (s)	Minimum-waarde	Maksimum-waarde
Studiehouding	V 9	37.972	9.667	14.000	56.000	V28	38.467	11.014*	10.000	56.000
Wiskunde-angs	V10	38.922	9.567	10.000	55.000	V29	40.654	11.251*	12.000	94.000
Studiegewoontes	V11	44.043	12.111*	15.000	67.000	V30	44.963	14.009*	13.000	68.000
Probleemoplossingsgedrag	V12	36.957	11.808*	9.000	65.000	V31	40.000	13.683*	11.000	72.000
Studiemilieu	V13	39.226	8.580	15.000	52.000	V32	41.197	7.755	20.000	54.000
Probleem oplossing- & antwoordstrategieë	V14	32.243	7.163	14.000	45.000	V33	34.112	6.285	17.000	47.000
Kritiese denke & begripvormingstrategieë	V15	39.696	9.698	14.000	62.000	V34	41.075	12.153*	15.000	69.000
Beplanning- & organisasie-strategieë	V16	21.435	5.604	7.000	35.000	V35	22.598	6.258	10.000	35.000
Monitor- & verstaanstrategieë	V17	24.913	5.229	12.000	34.000	V36	26.065	11.154*	12.000	125.000
Vakinhoud	V18	19.783	6.054	6.000	30.000	V37	20.065	6.373	6.000	30.000
Intrinsieke motivering	V19	16.661	3.089	8.000	20.000	V38	16.486	3.630	5.000	20.000
Ekstrinsieke motivering	V20	17.122	3.024	7.000	20.000	V39	17.000	3.180	8.000	20.000
Betekenisgewing	V21	76.922	18.545*	34.000	117.000	V40	79.505	19.513*	34.000	120.000
Motivering	V22	56.270	9.435	36.000	70.000	V41	57.673	9.181	31.000	70.000
Probleemoplossing	V23	32.739	6.156	12.000	44.000	V42	34.654	6.510	15.000	45.000

* Dui op standaardafwykings groter as 10

Tabel 3 Verskil in rekenkundige gemiddelde (\bar{x}) van die individuele velde tussen die voor- en natoets

Verskil tussen voor- en natoets	Beskrywing (veld, kategorie, meetinstrument)	Verskil in rekenkundige gemiddeld	Tekenimplikasie	p - waarde
D1	Studiehouding	-0.495	Negatiewe verskil: voortoets < natoets	0.6259
D2	Wiskunde-angs	-1.732	Negatiewe verskil: voortoets < natoets	0.0734
D3	Studiegewoontes	-0.920	Negatiewe verskil: voortoets < natoets	0.6349
D4	Probleemoplossingsgedrag	-3.043	Negatiewe verskil: voortoets < natoets	0.0155*
D5	Studiemilieu	-1.971	Negatiewe verskil: voortoets < natoets	0.0016*
D6	Probleemoplossing- & antwoordstrategieë	-1.869	Negatiewe verskil: voortoets < natoets	0.0023*
D7	Kritiese denke & begripvormingstrategieë	-1.379	Negatiewe verskil: voortoets < natoets	0.1073
D8	Beplanning- & organisasie-strategieë	-1.163	Negatiewe verskil: voortoets < natoets	0.0153*
D9	Monitor- & verstaanstrategieë	-1.152	Negatiewe verskil: voortoets < natoets	0.3645
D10	Vakinhoud	-0.282	Negatiewe verskil: voortoets < natoets	0.6711
D11	Intrinsieke motivering	0.175	Positiewe verskil: voortoets < natoets	0.9358
D12	Ekstrinsieke motivering	0.122	Positiewe verskil: voortoets < natoets	0.8238
D13	Betekenisgewing	-2.583	Negatiewe verskil: voortoets < natoets	0.0875
D14	Motivering	-1.403	Negatiewe verskil: voortoets < natoets	0.0414*
D15	Probleemoplossing	-1.915	Negatiewe verskil: voortoets < natoets	0.0020*
D16	LEMOSS(II) Kognitiewe kategorie	-5.561	Negatiewe verskil: voortoets < natoets	0.0012*
D17	LEMOSS(II) Motiveerkategorie	0.037	Positiewe verskil: voortoets < natoets	0.9549
D18	LEMOSS(II)-vraelys	-5.523	Negatiewe verskil: voortoets < natoets	0.0085*
D19	SOW-vraelys	-7.028	Negatiewe verskil: voortoets < natoets	0.0111*
D20	LBH-vraelys	-5.477	Negatiewe verskil: voortoets < natoets	0.0031*

Tabel 4 Gepaarde *t*- en rangtekentoetse vir die onderskeie velde van die SOW-, LEMOSS(II)- EN LBH-vraelyste

Beskrywing (veld, kategorie, meetinstrument)	Veranderlike**	Normaliteitsoorskrydings-waarskynlikheid	Dataverspreiding	Tipe toets	<i>p</i> - waarde
Studiehouding	D1	0.956	Normaal	<i>t</i> - toets	0.62590
Wiskunde-angs	D2	0.000	Nie-normaal	Rangtekentoets	0.07340
Studiegewoontes	D3	0.182	Normaal	<i>t</i> - toets	0.63490
Probleemoplossingsgedrag	D4	0.810	Normaal	<i>t</i> - toets	0.01550*
Studiemilieu	D5	0.006	Nie-normaal	Rangtekentoets	0.00160*
Probleemoplossing- & antwoordstrategieë	D6	0.873	Normaal	<i>t</i> - toets	0.00230*
Kritiese denke & begripvormingstrategieë	D7	0.948	Normaal	<i>t</i> - toets	0.10730
Beplanning- & organisasie-strategieë	D8	0.838	Normaal	<i>t</i> - toets	0.01530*
Monitor- & verstaanstrategieë	D9	0.000	Nie-normaal	Rangtekentoets	0.36450
Vakinhoud	D10	0.495	Normaal	<i>t</i> - toets	0.67110
Intrinsieke motivering	D11	0.000	Nie-normaal	Rangtekentoets	0.93580
Ekstrinsieke motivering	D12	0.099	Normaal	<i>t</i> - toets	0.82380
Betekenisgewing	D13	0.903	Normaal	<i>t</i> - toets	0.08750
Motivering	D14	0.026	Normaal	<i>t</i> - toets	0.04140*
Probleemoplossing	D15	0.428	Normaal	<i>t</i> - toets	0.00200*

* Betekenisvol op die 0.05 peil ; ** D1 tot D15: Individuele velde van die drie vraelyste

Tabel 5 Gepaarde *t*- en rangtekentoetse vir die SOW-, LEMOSS(II)- EN LBH-vraelyste, asook vir die kategorieë van die LEMOSS(II)-vraelys

Kategorie en meetinstrument	Veranderlike**	Normaliteitsoorskrydings-waarskynlikheid	Dataverspreiding	Tipe toets	<i>p</i> - waarde
LEMOSS(II)-kognitief	D16	0.601	Normaal	<i>t</i> - toets	0.00120*
LEMOSS(II)-motivering	D17	0.756	Normaal	<i>t</i> - toets	0.95940
SOW-vraelys	D18	0.622	Normaal	<i>t</i> - toets	0.00850*
LEMOSS(II)-vraelys	D19	0.723	Normaal	<i>t</i> - toets	0.01110*
LBH-vraelys	D20	0.539	Normaal	<i>t</i> - toets	0.00310*

* Betekenisvol op die 0.05 peil ; ** D16 tot D17: Die twee kategorieë wat gesamentlik die LEMOSS(II)-vraelys verteenwoordig; D18 tot D20: Die drie vraelyste as geheel

wel geblyk het normaal verdeel te wees, is Student se *t*-toets (Mulder, 1989:146-147) uitgevoer om die statistiese betekenisvolheid al dan nie van die verskille vas te stel. In gevalle waar die data geblyk het nie normaal verdeel te wees nie, is Wilcoxon se rangtekentoets (Mulder, 1989:168-170) uitgevoer om die statistiese betekenisvolheid al dannie van die verskille vas te stel.

Uit Tabel 4 is dit duidelik vir welke veranderlikes die nulhipotese (H_{01}) op die 0.05 peil in die geval van die individuele velde van die drie vraelyste afsonderlik verwerp word. Dit blyk dat hipotese H_{01} in die meeste gevalle nie verwerp word nie.

Lokaliteit: Gepaarde (tweekantige) *t*- en rangtekentoets Die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste in die geheel (D16 tot D20)

Uit Tabel 5 blyk dit dat, in die geval van al drie vraelyste as 'n geheel, die nulhipotese (H_{a2}) deurgaans op die 0.05 peil verwerp word.

Toets-hertoets-betroubaarheid

Uit Tabel 6 blyk dit dat daar op die 0.05 peil deurgaans verbande bestaan tussen die voor- en natoetswaardes vir die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste. Die nulhipotese H_{03} word dus in alle gevalle verwerp.

Afleidings en gevolgtrekkings Spreiding

Vir die doel van dié navorsing is 'n arbitrêre kriterium van $s \leq 10.0$ gebruik om hoë standaardafwykings uit te wys. Met verwysing na die

relatief hoë waardes wat uit Tabel 2 blyk, is dit insiggewend dat Schepers (1992) dit beklemtoon dat 'n meer platikurtiese verdeling dikwels gewens is by toetsontwikkeling. Enkele moontlike redes word vervolgens voorgedra as moontlike verklarings vir die hoë standaardafwykings (*s*) in die volgende velde van die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste:

Studiehouding, V28: s = 11.014

Tydens die aflegging van die natoets was die leerders reeds bekend met die laaste eksamenpunte. Hierdie faktor kon hul studiehouding jeens wiskunde potensieel positief of negatief beïnvloed. Heelwat leerlinge wat swak gevaar het in wiskunde, was moontlik in hierdie stadium nie meer so sterk gemotiveer om in die vak te presteer nie (etlike leerlinge het byvoorbeeld in daardie stadium waarskynlik reeds besluit om eerder die vak te laat vaar), terwyl leerlinge wat weer beter presteer het, gemotiveer was om die vak in graad 10 te volg en dus gemotiveer was om hard te werk in die vak (James, 1989).

Wiskunde-angs, V29: s = 11.251

Aangesien hoë en swak presteerders, asook leerders wat verskil ten opsigte van eerstetaal onderrigmedium betrek is by die steekproef, toon hierdie veld 'n hoë standaardafwyking, dus 'n minder gekonsentreerde verspreiding van punte vanaf die rekenkundige gemiddeld. Visser (1989) beweer in hierdie verband dat leerders wat nie in hul eerstetaal onderrig ontvang of nie die nodige vaktaal toereikend bemeester het nie, 'n hoër mate angs ervaar, wat wel in dié navorsing-studie die geval mag wees.

Tabel 6 Toets-hertoetsbetroubaarheid van die SOW-, LEMOSS(II)- EN LBH-vraelyste

Veld	Veranderlike		Spearmankorrelasie- koëffisiënt (r_s)	p - waarde
	Voortoets	Natoets		
Studiehouding	V 9	V28	0.65484	< 0.05
Wiskunde-angs	V10	V29	0.74515	< 0.05
Studiegewoontes	V11	V30	0.64643	< 0.05
Probleemoplossingsgedrag	V12	V31	0.63710	< 0.05
Studiemilieu	V13	V32	0.75092	< 0.05
Probleemoplossing- & antwoordstrategieë	V14	V33	0.65915	< 0.05
Kritiese denke & begripvormingstrategieë	V15	V34	0.62638	< 0.05
Beplanning- & organisasiestrategieë	V16	V35	0.59190*	< 0.05
Monitor- & verstaanstrategieë	V17	V36	0.61663	< 0.05
Vakinhoud	V18	V37	0.71138	< 0.05
Intrinsieke motivering	V19	V38	0.58309*	< 0.05
Ekstrinsieke motivering	V20	V39	0.59471*	< 0.05
Betekenisgewing	V21	V40	0.72720	< 0.05
Motivering	V22	V41	0.74893	< 0.05
Probleemoplossing	V23	V42	0.57901*	< 0.05

* Spearmankorrelasiekoëffisiënte laer as 0.6

Studiegewoontes, V11: s = 12.111 / V30: s = 14.009
 Hoë standaardafwykings in hierdie veld kan moontlik toegeskryf word aan die verskeidenheid studiemetodes en -gewoontes wat geïdentifiseer word by dié groep graad nege-leerders.

Probleemoplossingsgedrag, V12: s = 11.808 / V31: s = 13.683
 Onderrigsituasies wat van skool tot skool verskil, asook leerders se unieke kognitiewe en metakognitiewe leerbekwaamhede kan as moont-like redes dien vir dié hoë standaardafwyking in hierdie veld. Leerders in een van die skole wat betrek was by dié navorsingstudie, is onder andere blootgestel aan koöperatiewe leer as 'n onderwysmetode. Dié leerders het hoër toetsresultate getoon in probleemoplossingsgedrag as die leerders in die ander twee skole wat betrek is by die navorsing. Hierdie bevinding word gesteun deur James (1989:98) en Ross (1988: 573) wat beweer dat daar in koöperatiewe leersituasies verskillende oplossings vir 'n probleemgeformuleer word en die meriete van elke alternatiewe oplossing beoordeel word, wat die uiteindelijke leereffek en probleemoplossingsgedrag positief beïnvloed.

Kritiese denke en begripvormingstrategieë, V34: s = 12.153
 Visser *et al.* (1997:45) meen dat hoë presteerders meer toereikende kritiese denke en begripvormingstrategieë toepas as swak presteerders, wat dien as moontlike rede vir die hoë standaardafwyking in hierdie veld.

Monitor- en verstaanstrategieë, V36: s = 11.154
 Dié veld is deel van 'n komplekse reeks aktiwiteite tydens die natuur- en skeikundeleerproses wat intensioneel en ook nie-intensioneel uitgevoer word. Die feit dat elke leerder 'n unieke leerstrategie openbaar, verklaar moontlik die hoë standaardafwyking in hierdie veld ten dele.

Lokaliteit: Gepaarde t- en rangtekenoets: Individuele velde van die drie vraelyste (D1 tot D15)

Die verskil tussen die rekenkundige gemiddeldes $\Delta(x)$ toon dat die sentrale waardes vir die voor- en natoets onderskeidelik 'geskuif' het. Uit die twintig veranderlikes (D1 tot D20) is die statistiese verskil in die geval van 17 veranderlikes negatief, wat daarop dui dat die natoets oorwegend hoër toetswaardes as die voortoets opgelewer het. 'n Moontlike uitkoms hiervan is die hoër gemiddelde vakprestasies soos dit in Tabel 7 weergegee word. Slegs drie veranderlikes (D11, D12 en D17) toets positief vir die voor- en natoets. Enkele moontlike redes vir

die verskil sal vervolgens kortliks bespreek word aan die hand van Tabel 3.

Intrinsieke motivering, D11: $\Delta(x) = 0.175$
 Tydens die afneem van die voortoets was die leerders moontlik meer gemotiveerd om hard te studeer in natuur- en skeikunde, aangesien hul nog geen eksamen in die vak afgelê het nie. Hulle het 'n assesseringsgeleentheid dus moontlik as 'n uitdaging beskou om te 'bewys' dat hulle in hierdie vak kan presteer. Tydens die afneem van die natoets het etlike leerders by navraag verklaar dat hulle redelik uitgeput en moeg gestudeer was; 'n faktor wat 'n moontlike rede vir die laer rekenkundige gemiddeld in die natoets bied. Tydens die afneem van die natoets het die leerders alreeds vakkeuses gemaak vir graad tien. Vir dié navorsing wil dit voorkom dat leerders met swak natuur- en skeikundevakpunte en wat nie die vak as keusevak vir die volgende jaar neem nie, minder leergierig is. Malone (1981:348; 357) beweer dat leergierigheid 'n groot rol speel in leerders se intrinsieke motivering. In dié studie lyk dit of die afname in die leerders se leergierigheid hul intrinsieke motivering negatief beïnvloed het.

Ekstrinsieke motivering, D12: $\Delta(x) = 0.122$
 Tydens die afneem van die voortoets het geen leerder nog onderpresteer in natuur- en skeikunde nie, aangesien die leerders nog nie enige eksamen afgelê het nie. Daar bestaan 'n hoë mate van kompetisie in dié portuurgroepe ten einde te bepaal watter leerders die toppresteerders is, wat die leerders se ekstrinsieke motivering positief beïnvloed. Tydens die afneem van die natoets het die onderpresteerders reeds uitgesak en die portuurgroep dien tot 'n mindere mate as ekstrinsieke motiveerbron. Verder verklaar sommige onderpresteerders dat hulle hul ouers en onderwysers se verwagtinge om te presteer as onrealisties beskou en dat hierdie (oordrewe) verwagtinge hulle moed laat verloor om die vakinhoud te bemeester, wat as nog 'n moontlike rede dien vir die laer toetswaardes in die natoets.

Met verwysing na Tabel 4 word die alternatiewe hipoteses (H_{a1}) op die 0.05 peil aanvaar vir (onder meer) die volgende veranderlikes:

Probleemoplossingsgedrag, D4: p-waarde = 0.0155
 Tydens die afneem van die natoets het leerders 'n beter geheelindruk van die vak as tydens die voortoets. Die leerders is nou onder meer in staat om hul leerproses te beplan, nuwe wiskundevakinhoud met hul voorkennis te integreer en alternatiewe oplossings vir gestelde proble-

me te formuleer. Onderwysers skep toenemend meer geleentheid vir leerders om onafhanklik en outonoom wiskunde probleme op te los soos die leerders vakinhoudelik vorder, wat potensieel die leerders se probleemoplossingsgedrag positief beïnvloed.

Studiemilieu, D5: p-waarde = 0.0016

Die 11% dagskoliere wat betrek is by die navorsingstudie, ressorteer onder die kategorie 'ander taal as moedertaal'. Hierdie spesifieke groep leerders lewer almal 'n bydrae tot hul gesinsinkomste en ander gesinsake, onder meer die versorging van familieledere en voedselvoorbereiding. Hulle is verder woonagtig in omringende plattelandse gebiede van die Tzaneen- en Phalaborwa-omgewing wat, volgens eerste wêreldse sosio-ekonomiese standaarde, as *gedepriweerd* en *agtergeblewe* getipeer kan word (Bell, Greene, Fisher & Baum, 1996). Dié leerders spandeer baie tyd aan reis en die generering van 'n inkomste wat gevolglik 'n negatiewe effek op hul akademiese vakprestasie het. Tydens die afneem van die natoets het dié leerders moontlik aanvanklike taalgaterstande in betekenisvolle mate ingehaal en hul studie-verantwoordelikhede geprioretiseer.

Probleemoplossing- en antwoordstrategieë, D6: p-waarde = 0.0023

'n Moontlike rede vir die betekenisvolle verskil tussen die voor- en natoets is die feit dat leerders tydens die natoets 'n beter geheelindruk van die natuur- en skeikundevakinhoud het. Tydens die afnemings van die natoets was leerders reeds klaar met die fisikagedeelte van die vak-syllabus. Leerders het ten tyde van die natoets ook meer blootstelling gehad aan die skryf van toetse en eksamens.

Beplanning- en organisasie-strategieë, D8: p-waarde = 0.0153

Tydens die afneem van die natoets het die leerders moontlik 'n beter geheelindruk van die natuur- en skeikundevakinhoud. Die leerders kon nou makliker die essensies reduseer en die inhoud logies orden om hul leerproses te beplan aan die hand van geheuekaarte en tabelle.

Motivering, D14: p-waarde = 0.0414

Uit Tabel 7 kan afgelei word dat die leerders se gemiddelde huishoudkundevakprestasie toegeneem het. In hierdie konteks kan 'n hoër vakprestasie in huishoudkunde moontlik geassosieer word met beter insig en toepassing van die vakinhoud in alledaagse situasies, wat kan bydra tot verhoogde motivering in huishoudkunde.

Tabel 7 Vergelyking tussen gemiddelde vakprestasie vir die voor- en natoets

Toets	Vak	Skool 1	Skool 2	Skool 3	Totaal
Voortoets	Wiskunde	48.75	58.43	52.27	53.15
	Natuur- en Skeikunde	44.61	53.10	57.62	51.78
	Huishoudkunde	53.50	67.02	66.41	62.31
	Eerstetaal	58.00	64.95	57.30	60.08
Natoets	Wiskunde	56.15	63.49	57.82	59.15
	Natuur- en Skeikunde	56.00	59.62	59.50	58.37
	Huishoudkunde	54.03	76.74	61.94	64.24
	Eerstetaal	56.18	66.87	56.56	59.87

Probleemoplossing, D15: p-waarde = 0.002

Tydens die afneem van die natoets het die leerders 'n meer holistiese idee van die vakinhoud en kon essensies makliker reduseer en interpreteer. Leerders is nou in staat om meer verbande tussen begrippe bloot te lê, wat 'n bydrae lewer tot die bemeestering van leerbekwaamhede in huishoudkunde. Basiese empiriese strategieë soos ervaring, waarneming en eksperimentering stel leerders in staat om vrae beter te interpreteer, probleme te identifiseer en moontlike oplossings daarvoor te formuleer.

Dit is belangrik om te meld dat die velde "probleemoplossingsgedrag" (D4), "probleemoplossing- en antwoordstrategieë" (D6) en "probleemoplossing" (D15) geïdentifiseer is as veranderlikes waarvoor

daar 'n betekenisvolle verskil tussen die voor- en natoets bestaan. Dié velde meet dieselfde konstruk, naamlik "probleemoplossing in vakverband", en meet gevolglik dieselfde kritieke kruisvelduitkoms. Teen die verwysingsraamwerk van die vorige besprekings van elk van die velde, asook die verhoogde akademiese vakprestasie in die natoets kan die moontlike afleiding gemaak word dat daar 'n positiewe korrelasie bestaan tussen beter probleemoplossingstrategieë en verhoogde vakprestasie.

Toets-hertoetsbetroubaarheid

Toets-hertoetsbetroubaarheid is volgens die Spearmanformule bereken. Die ideaal sou korrelasiewaardes van 0.8 en hoër wees ten einde 'n hoë mate van vertroue in die stabiliteit van die verkreë toetsresultate te stel (Gregory, 1992:95). Die waardes (r_s) soos bepaal vir die waargenome voor- en natoetswaardes, is in die omgewing van 0.6 wat dui op 'n redelike toets-hertoetsbetroubaarheid en word in Tabel 6 saamgevat. Die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste kan dus met vertroue aangewend word vir die meting en optimalisering van leerbekwaamhede vir graad nege-leerders, binne vakverband, in die Tzaneen- en Phalaborwa-omgewing.

Samevatting en aanbevelings

Indien leerbekwaamhede binne vakverband geoptimaliseer word, word die ideaal van gehalte-onderwys verwesenlik. Die leerder wat die nodige leerbekwaamhede in vakverband bemeester, word gesteun om die beplande spesifieke en kritieke kruisvelduitkoms waarvan daar sprake is in Uitkomsgebaseerde Onderrig, te bereik. Dit kan daartoe meehelp dat die leerder meer toereikend kan antwoord op die toekomstige om massas informasie te verwerk en dit te kan toepas in alledaagse leefsituasies. Leerders is dus meer toereikend toegerus om selfstandig en outonoom alledaagse lewensituasies aan te pak en die arbeidsmark te betree.

Ten einde leerbekwaamhede binne vakverband te optimaliseer, behoort die onderwyser kennis te dra van die onderskeie aspekte wat leer beïnvloed en spesifiek daarvoor te verbesonder binne die vakdidaktiese praktyk. Diagnostiese instrumente kan gebruik word om ontoereikende leerbekwaamhede in vakverband te meet, evalueer en diagnoseer ten einde:

- die individu of groep te identifiseer wat spesifieke hulp, raadgeving, remediëring en steun op 'n bepaalde vakterrein benodig;
- sowel leerders se kognitiewe leerprosesse as die affektiewe faktore wat hierdie prosesse onderlê, te evalueer, te analiseer en hulpverlening te bied indien nodig; en
- studieriglyne vir 'n spesifieke vak hieruit saam te stel sodat die kritieke kruisvelduitkoms meer toereikend bereik kan word aan die einde van 'n leergeleentheid of -program.

Die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH vraelyste kan as hulpmiddel dien om assessering in klasverband te rig en te stuur. In hierdie artikel is dié assesseringsinstrumente vergelyk met betrekking tot betroubaarheid. Daar is onder meer bevind dat die SOW-, LEMOSS(II) en LBH-vraelyste met redelike vertroue aanbeveel kan word as diagnostiese assesseringsinstrumente vir die identifisering van toereikende en ontoereikende leerbekwaamhede in vakverband vir 'n groep graad nege-leerders in die Tzaneen- en Phalaborwa-omgewing. Die resultate van dié drie assesseringsinstrumente bied dus vir die onderwyser die geleentheid tot differensiasie en individualisering in die lessituasie.

Aanbevelings vir toekomstige navorsing

Die volgende aanbevelings kan vir toekomstige navorsing gemaak word:

- 'n Soortgelyke studie kan onderneem word waar 'n groter respondentgroep by die navorsing ingesluit word wat verdere statistiese inferensie en veralgemening moontlik maak met betrekking tot graad-, geslag-, ras- en taalgroepe.
- Die LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste kan op nasionale vlak gestandaardiseer word, wat onder meer insluit die berekening van persentielrange vir verskillende graadgroepe, die opstel van na-

sionale handleidings en die ontwikkeling van intervensieprogramme vir oneffektiewe leerbekwaamhede in vakverband.

- Ondersoek kan ingestel word na die verband tussen IK en aanleg, leerstyle en -benaderings en veldafhanklikheid- en onafhanklikheid as voorspellers vir leerbekwaamhede in vakverband.
- Ondersoek kan ingestel word na die sydigheid van items vir die LEMOSS(II) en LBH-vraelyste.
- Die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste kan in ander Afrikaanse vertaal en toegepas word.

Slotopmerking

Die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste is vakdidaktiese assesseringsinstrumente wat aan onderwysers die geleentheid bied tot differensiasie en individualisering in die lessituasie ten einde leerders se leerbekwaamhede binne vakverband te optimaliseer, asook so 'n bydrae te lewer om die gehalte van onderwys in Suid-Afrika te verhoog.

Die hoop word uitgespreek dat hierdie navorsing by vakdidaktici 'n motivering en bewustheid vir die optimalisering van leerbekwaamhede in vakverband sal aanwakker en voornemende navorsers sal inspireer om soortgelyke navorsingsprojekte aan te pak. Met die groter klem op die verwerking van bepaalde onderrig- en leerdoelwitte of uitkomst in 'n uitkomstgebaseerde onderwysstelsel het dit immers van deurslaggewende belang geword dat onderwysers op die effektiwiteit van hul eie onderrig sal fokus. Kundige vakdidaktici moet spesifieke leerinhoud in die klaskamer op so 'n wyse ontsluit dat elkeen klinkklare bewys sal kan lewer dat hierdie doelwitte bereik is. Die gebruik van die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste instrumente kan onderwysers help met die monitering van hul eie vakdidaktiese arbeid om sodoende 'n bydrae te lewer om hierdie doelwitte te bereik.

Hoewel dit blyk dat die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste nie vir konsekwente metings gebruik kan word vir die vergelyking van voor- en natoetse vir graad nege-leerders in die Tzaneen- en Phalaborwa-omgewing nie, kan die assesseringsinstrumente as diagnostiese instrumente of besprekingsdokumente gebruik word ten einde leerbekwaamhede in die vakke wiskunde, natuur- en skeikunde en huishoudkunde te optimaliseer, aangesien uiters akkurate metings nie nodig is vir dié doel nie.

Summary

In South African schools in the 21st century, learners find themselves in situations where the challenge to process a great deal of information in everyday life situations and to grasp subject content is steadily increasing. These changes compel South African teaching institutions to think innovatively about the nature and aims of their teaching actions, and to judge whether these actions prepare learners for a radically new world. This presupposes the optimisation of learning competencies, to equip learners to become self-sufficient and to learn and act more effectively, as well as to accept responsibility for their own learning process. Greater emphasis on the achievement or realisation of certain teaching and learning outcomes in an outcomes based teaching system has assumed critical importance and it has become hugely important for teachers to continually evaluate the effectiveness of their own teaching actions. Subject didacticians should explicate specific learning contents in the classroom in such a way as to provide clear evidence that both critical and specific outcomes have been achieved.

The use of certain measuring instruments may help teachers monitor their own subject didactic effort in an effort to attain these goals. In the light of the critical importance which subjects in the natural sciences (e.g. mathematics and physical science) have assumed in South Africa, research in regard of instruments, which may be used specifically for this purpose has become of critical importance. However, the effectiveness of these measuring instruments has to be established beforehand.

The SOM, LEMOSS(II) and LCH questionnaires are diagnostic measuring instruments, which teachers can use as an aid in certain didactic situations within the classroom. This includes the specialist

planning of a specific learning opportunity, and as a point of departure for the discussion of a learner's learning competency in order to master specific and critical outcomes. The aim of the current article is to compare these three subject didactic measuring instruments in terms of reliability. The ultimate aim of this analysis is the use of these questionnaires to optimise learning competencies, especially in mathematics, physical science and home economics. The most important findings drawn from this study were:

- Significant differences were found between the standard deviations of the pre- and post-test values of the SOM, LEMOSS(II) and LCH questionnaires.
- Significant differences were found between the means scores of the pre- and post-test values of the SOM, LEMOSS(II) and LCH questionnaires.
- All three questionnaires showed significant differences between the scores in the pre- and post-tests.
- Spearman values (r_s) in the region of 0.6 were established for the observed pre- and post-test values. This means that the three questionnaires under discussion can be used with an acceptable degree of confidence for the measurement and optimisation of the subject-related learning competencies of grade nine learners in the Tzaneen and Phalaborwa areas.
- It is clear that sufficient problem-solving strategies correlate significantly positively with better achievements in the subjects under discussion.

Aantekeninge

¹ Die volledige vraelyste is by navraag van die outeurs van die artikel beskikbaar.

² Dank en waardering word betuig aan al die leerlinge en onderwysers wat aan die studie deelgeneem het.

³ Dank word betuig aan mnr André Swanepoel (Departement Statistiek, Universiteit van Pretoria) vir die uitvoer van die statistiese berekenings.

Die outeurs spreek ook hul opregte dank en waardering uit teenoor die anonieme keurders vir besonder waardevolle en insigtelike kommentaar wat ontseensglik die waarde van die artikel verhoog.

Verwysings

- Basson NJS 1991. Didaktiese vormlike as bostruktuur vir vakdidaktiese konstruksies. *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Opvoedkunde*, 11:1-5.
- Bell PA, Greene TC, Fisher JD & Baum A 1996. *Environmental psychology*. 4th edn. Philadelphia: Harcourt Brace College Publishers.
- Bester G 1988. Die verband tussen die selfkonsep van die wiskundeleerling en sy prestasie in wiskunde. *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Opvoedkunde*, 8:165-169.
- Biggs JB 1985. The role of meta-learning in the study process. *British Journal of Educational Psychology*, 55:185-212.
- Biggs JB & Telfer R 1987. *The process of learning*. 2nd edn. Sydney: Prentice-Hall of Australia.
- Cano-Garcia F & Justica-Justica F 1994. Learning strategies, styles and approaches: an analysis of their interrelationships. *Higher Education*, 27:239-262.
- Chandler HA 1989. Learning and conceptual understanding: a constructivist perspective. *Educational Bulletin*, 33:3-17.
- Cobb P 1990. A constructivist perspective on information processing theories of mathematical activity. *International Journal of Educational Research*, 14: 67-92.
- Department of Education 1995. The white paper on education and training. *Government Gazette. Number 16312*. Pretoria: Government Printer.
- Department of Education 1997. *Curriculum 2005. Lifelong learning for the 21st century*. Cape Town: CPT Books.
- Dreyer C & Van Der Walt JL 1992. Language learning strategies use of Afrikaans university students: a profile. *South African Journal of Education*, 12:372-379.
- Driver R & Oldham V 1986. A constructivist approach to curriculum development in science. *Studies in Science Education*, 13:105-122.
- Fraser WJ, Loubser CP & Van Rooy MP 1990. *Didaktiek vir die voorgraadse student*. Durban: Butterworths.
- Geer LF 1993. Betekenisgewing as motivering vir onderrig en leer in chemie. Ongepubliseerde PhD-proefschrift. Pretoria: Universiteit van Pretoria.
- Goosen R 1995. 'n Instrument vir leer- en motiveerstrategieë in natuurwetenskappe. Ongepubliseerde MEd-verhandeling. Pretoria: Universiteit van Pretoria.
- Gregory RJ 1992. *Psychological testing: history, principles, and applications*. 2nd edn. London: Allyn & Bacon.
- Hattingh DL 1988. *'n Empiriese ondersoek oor hoe studente leer*. Pretoria: Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing (RGN).

- James CB 1989. Cooperative Learning in the classroom. *The Social Studies*, 80:98-101.
- Madge EM & Van der Walt HS 1995. Interpretasie en gebruike van sielkundige toetse. In: Owen K & Taljaard JJ (reds). *Handleiding vir die gebruik van sielkundige en skolasiese toetse van die Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing (RGN)*. Pretoria: Penrose Boekdrukkers.
- Malan R 2001. Optimalisering van leerbekwaamhede by graad nege-leerders : 'n vergelyking van enkele vakdidaktiese assesseringsinstrumente. Ongepubliseerde PhD-proefskrif. Pretoria: Universiteit van Pretoria.
- Malone T 1981. Towards a theory of intrinsically motivating instruction. *Cognitive Science*, 4:333-369.
- Maree JG, Prinsloo WBJ & Claassen NCW 1997. *Handleiding vir die studie-oriëntasievrae in wiskunde (SOW)*. Pretoria: Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing (RGN).
- Marshall HH 1992. Seeing, refining and supporting student learning. In: Marshall HH (ed.). *Redefining student learning: roots of educational change*. New Jersey: Alex Publishing Corporation.
- Mulder JC 1989. *Statistiese tegnieke in opvoedkunde*. 1ste uitg., 2de druk. Pretoria: Sigma-Pers (Edms.) Bpk.
- Novak JD 1988. Learning science and the science of learning. *Studies in Science Education*, 15:77-101.
- Osborne R & Wittrock MC 1985. The generative learning model and its implications for science education. *Studies in Science Education*, 12:58-87.
- Oxford R & Crookall D 1989. Research on language learning strategies: methods, findings, and instructional issues. *The Modern Language Journal*, 73:404-419.
- Oxford RL 1990. *Language learning strategies: what every teacher should know*. New York: HarperCollins.
- Pedro DD 1997. Identifisering van kognitiewe leerstrategieë en motiveringsinstellings van 'n groep huishoudkunde-leerders van geselekteerde skole in die Wes-Kaap. Ongepubliseerde MHHk-verhandeling. Stellenbosch: Universiteit van Stellenbosch.
- Ross JA 1988. Improving social environmental studies: problems solving through cooperative learning. *American Educational Research Journal*, 25:573-591.
- Säljö R 1979. Learning about learning. *Higher Education*, 8:443-451.
- SAS Institute 1990. *SAS/STAT user's guide*. Version 6 (GLM Through Varcomp Procedures). Raleigh: SAS Institute.
- Schepers JM 1992. *Toetskonstruksie. Teorie en praktyk*. Johannesburg: Randse Afrikaanse Universiteit.
- Spady WG 1994. Choosing outcomes of significance. *Educational Leadership*, 45:8-22.
- Van Loggerenberg A 2000. Implementing a problem-based learning model in the training of teachers for an outcomes-based technology curriculum. Unpublished PhD thesis. Pretoria: University of Pretoria.
- Visser D 1989. Mathematics — the critical occupational filter for women. *Southern African Journal of Science*, 85:212-214.
- Visser EM, Basson NJS, Pedro DD & Swanepoel A 1997. Kognitiewe leerstrategieë en motiveringsingesteldheid van 'n geselekteerde groep huishoudkundeleerders. *Tydskrif vir Opvoeding en Opleiding*, 18:31-56.