

FAKTORE WAT DIE KEUSE VAN NATUUR- EN SKEIKUNDE AS SKOOLVAK BEÏNVLOED

MARQUARD ALDRIN TIMMEY

Tesis ingelewer ter gedeeltelike voldoening aan die vereistes vir die graad Magister in
Lettere en Wysbegeerte (Voorligtingsielkunde) aan die Universiteit van Stellenbosch



Studieleier : Dr JC Meyer
Desember 2000

VERKLARING

Ek die ondergetekende, verklaar hiermee dat die werk in hierdie tesis vervat, my eie oorspronklike werk is wat nog nie vantevore in die geheel of gedeeltelik by enige ander universiteit ter verkryging van 'n graad voorgelê is nie.

Handtekening

Datum

Opsomming

Die tekort aan wetenskaplik en tegniese geskoolde menslike hulpbronne is reeds vir 'n geruime tyd 'n probleem in die Suid-Afrikaanse arbeidsmark. In die huidige studie is daar in hoofsaak ondersoek ingestel na die faktore wat leerders se besluit om Natuur- en Skeikunde as finale skoolvak te kies of nie, beïnvloed. Die Meyer-belangstellingsvraelys (MB-10) en twee selfontwerpte vraelyste is op 140 graad 10 leerders van 'n bruin en 'n swart hoërskool in Stellenbosch afgeneem. Die data is met behulp van Pearson-rangordekorrelasies, Chi-kwadraatontledings en die Mann-Whitney toets ontleed. Dit blyk dat 'n beduidende getal leerders Natuur- en Skeikunde kies indien hulle glo dat hulle dit nodig het vir hulle naskoolse opleiding of vir universiteitstoelating of indien hulle dink dat hulle studiebeurs- en/of studieleningvooruitsigte daardeur verbeter sal word. 'n Beduidende getal leerders wat swak presteer het in graad nege of wat glo dat die vak nie by meisies pas nie, kies nie Natuur- en Skeikunde nie. Baie leerders kies ook nie Natuur- en Skeikunde nie vanweë 'n persepsie dat die vak te moeilik is. Beduidend min leerders het gebruik gemaak van beroepsvoorligting tydens hulle finale vakkeuses. Daar is beduidende belangstellingsverskille gevind tussen die groepe wat Natuur- en Skeikunde gekies het en die wat dit nie gekies het nie.

Abstract

The lack of scientific and technically schooled human resources has been a problem in the South African labour market for quite some time. In the present study the factors influencing learners' decisions to choose Physical Science or not, as a final subject choice, are examined. The Meyer Interest Questionnaire (MB-10) and two selfdesigned questionnaires were completed by 140 grade 10 pupils of a brown and a black high school in Stellenbosch. Pearson rank order correlations, Chi-square analysis and the Mann-Whitney test were used to analyse the data. It appears that a significant number of learners choose Physical Science if they believe that they need it for their tertiary course or if they need it for university admission or if they think that it would better their bursary and/or study loan prospects. A significant number of learners do not choose Physical Science if they did not do well in General Science in grade nine or if they believe that Physical Science is not a subject for girls. Many learners also do not choose Physical Science because of a perception that Physical Science is too difficult. Significantly few learners made use of career counselling during their final subject choice. Significant differences were found between the interests of the group that chose Physical Science and the group that did not choose it.

Hierdie werk is die resultaat van 'n navorsingsprojek wat van dieselfde omvang is as wat van tesse vir 'n gerigte Magistergraad vereis word.

Die Departement Sielkunde het die reëling dat die verslag van die navorsing in die formaat van 'n wetenskaplike tydskrifartikel mag wees.

Geldelike bystand gelewer deur die Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing (RGN, Suid-Afrika) vir hierdie navorsing word hiermee erken. Menings uitgespreek en gevolgtrekkings waartoe gekom is, is dié van die outeur en moet nie noodwendig aan die Sentrum vir Wetenskapsontwikkeling toegeskryf word nie.

Dankbetuigings

Graag wil ek my opregte dank en besondere waardering betuig aan:

- Dr JC Meyer, wat as my studieleier opgetree het, vir sy leiding, geduld en aansporing.
- Me M Le Roux, vir hulp en raad in verband met die statistiek.
- Me L Cilliers, vir hulp met die taalversorging.
- My ouers en familie vir hulle begrip en ondersteuning.

Aan my Skepper wat alomteenwoordig is.

Inhoudsopgawe

	Bladsy
Opsomming	iii
Abstract	iv
Dankbetuigings	vii
Lys van Tabele	ix
Lys van Figure	x
Inleiding	1
Teoretiese begronding	2
Navorsingsoorsig	8
Doelstellings	19
Metode	19
Steekproefneming	19
Vraelyste	19
Prosedure	20
Statistiese tegnieke	20
Resultate	21
Bespreking	28
Verwysingslys	33
Bylae A	36
Bylae B	37
Bylae C	38
Bylae D	40

Lys van Tabele

Tabel 1: Frekwensieverspreiding van Biografiese Inligting	21
Tabel 2: Frekwensieverspreiding van die Ouers se Beroepe van die Kayamandi-Groep en die Cloeteville-Groep volgens Holland Ses Tipes	22
Tabel 3: Frekwensie verspreiding van leerders wat 'n Skoolvoorigter of Sielkundige Geraadpleeg het	23
Tabel 4: Frekwensie verspreiding van Natuur- en Skeikunde gekies volgens Geslagte	24
Tabel 5: Pearsonkorrelasies Tussen Keuse van Natuur- en Skeikunde Gekies al dan Nie en Sekere Items van Vraelys 2a Vraelys 2b	24
Tabel 6: Frekwensieverspreiding van die Redes waarom Leerders Nie Natuur- en Skeikunde in hulle Finale Vakkeuse Gekies het Nie	25
Tabel 7: Gemiddelde Graad Nege Wetenskappunte behaal	27
Tabel 8: Mann-Whitney Resultate van die Verskille in Belangstelling by Leerders wat Natuur- en Skeikunde Gekies het en die wat dit Nie Gekies het nie	28

Lys van Figure

Figuur 1: Gemiddelde MB-10-normtellings van die Kayamandi-groep
en die Cloetesville groep

27

Inleiding

“Die feit dat die RSA die grootste industriële land in Afrika is en een van die lande met die grootste industriële potensiaal in die wêreld, word nie gereflekteer in die aantal natuurwetenskaplikes wat die huidige onderwysstelsel lewer nie” (Strauss, 1989).

Suid-Afrika benodig tans meer as ooit tevore wetenskaplik en tegnies geskoolde persone. Die feit word geondersteun deur die ekonomiese behoeftes van die land (Witskrif oor Wetenskap en Tegnologie, 1996). Volgens bogenoemde witskrif benodig Suid-Afrika meer ingenieurs en tegnologies geskoolde werkers. Die regering beklemtoon die belangrikheid van tegnologiese onderrigprogramme, bewusmaking van die publiek oor die rol van wetenskap en tegnologie in die land se ontwikkeling en verbetering van die sosiale omstandighede in die land (Witskrif oor Wetenskap en Tegnologie, 1996). Daar moet veral gekonsentreer word op die swart en bruin jeug, asook op vroue. Hierdie groepe is grootliks onderverteenvoerdig in die wetenskaplike en tegnologiese arbeidsmark.

Hierdie ondersoek is 'n reaksie op die versoek van die regering aan alle professionele persone om te help met die vestiging van 'n wetenskapkultuur onder die swart jeug. Natuurwetenskaplike beroepsrigtings was nog altyd minder gewild by die swart en bruin jeug van Suid-Afrika. 'n Spesifieke beroep is gedoen om belangstelling in die natuurwetenskappe onder die swart jeug te stimuleer. Statistieke toon ook dat Natuur- en Skeikunde en Wiskunde nie as skoolvakke deur die oorgrote meerderheid leerders as deel van hulle finale vakkeuse gekies word nie (Witskrif oor Wetenskap en Tegnologie, 1996). Private en staatsinstansies is besorg oor hierdie tendens. Wat die probleem egter meer kommerwekkend maak, is die feit dat daar ook 'n algemene negatiewe houding teenoor studie onder die swart Suid-Afrikaanse jeug bestaan en dat leerders onseker is of hulle suksesvol in hulle studies sal wees (Watson & Stead, 1997). Watson en Stead (1997) is van mening dat hierdie houding teenoor studie gesien moet word teen die breër sosiale en politieke invloede op die lewens van die swart jeug. Tans word baie hoë verwagtinge van die swart jeug gekoester. Die indruk bestaan ook dat die ongelykhede van die verlede spoedig opgelos sal word. Die opvoedingsklimaat van swart leerders is egter steeds negatief weens wetgewing wat baie stadig verander (Watson & Stead, 1997).

In die openbare onderwysstelsel word baie probleme ondervind wat nie oornag opgelos sal kan word nie. Swak bestuur van menslike hulpbronne en beperkte fondse dra alles by tot die probleme. Met die leemtes wat bestaan in die wetenskaplike en tegnologiese arbeidsmark, beklemtoon die regering in hulle Witskrif

oor Wetenskap en Tegnologie (1996) die belangrikheid van navorsing om verklarings vir hierdie leemtes te bied.

Gesien in die lig van toekomstige werksgeleenthede, internasionale mededingendheid en die ekonomiese behoeftes van die land, is die bevordering van Natuur- en Skeikunde as skoolvak van kardinale belang. Dit is ook die belangrikste voorvereiste, tesame met Wiskunde, vir verdere studie in die natuurwetenskappe. In die lig van die probleem rondom emigrasie deur natuurwetenskaplikes is dit belangrik om die kwynende groep natuurwetenskaplikes aan te vul met die jeug van ons land. Die uitdaging is dus om Natuur- en Skeikunde as skoolvak by die histories benadeelde gemeenskappe te bevorder. Dit is om hierdie rede van die grootste belang dat die belangrikste faktore wat leerders se finale vakkeuses ten opsigte van Natuur- en Skeikunde beïnvloed, ondersoek moet word. Volgens Fensham (1987) word daar wêreldwyd lank reeds pogings aangewend om wetenskap vir meer leerders toeganklik te maak. Hy is van mening dat wetenskap nie meer gesien moet word as die vakgebied van 'n klein elite groep nie. Tegnologiese ontwikkeling noodsaak die bevordering van die vakgebied tot voordeel van die land se ekonomie.

Teoretiese begroning

Suid-Afrikaanse beroepsielkundiges staan voor 'n baie groot uitdaging. Hierdie uitdaging behels die aanpassing van beroepsteorieë ten einde dit toepaslik vir die tradisionele groepe in Suid-Afrika te maak. Die meeste beroepsteorieë is gebaseer op die loopbaanervaringe van die tradisionele westerse middelklas man. Vir 'n geruime tyd word pogings aangewend om westerse modelle aan te pas by Derdewêreldbevolkings. Die meeste modelle fokus op die individu se vermoëns en die proses van beroepskeuse. Dit maak egter nie voorsiening vir praktyke soos onder andere diskriminasie, kulturele oorwegings en sosio-ekonomiese status nie. Ten einde die bestaande beroepsteorieë aan te pas by Derdewêreldbevolkings, moet die effek van bogenoemde praktyke op die individu se beroepskeuse ondersoek word.

In die debat oor die aanpassing van bestaande beroepsteorieë het ook nuwe teorieë ontstaan wat die beroepsielkunde vanuit 'n nie-tradisionele westerse perspektief probeer verklaar. Die aanpassings binne

Super en Holland se teorieë word onder andere bespreek. Verder word gekyk na nuwe teorieë, naamlik Gottfredson se teorie en die teorie van Vondracek, Lerner en Schulenberg.

Super beskou die keuse van 'n beroep as 'n lewenslange proses. Belangrike konsepte in sy teorie is onder andere selfkonsep, beroepsontwikkeling, beroepsvolwassenheid, beroepsaanpasbaarheid, waardes, lewensrolle, lewenstemas en kulturele konteks. Die uitbreiding van sy selfkonsep-ontwikkelingsteorie het juis aanleiding gegee tot die totstandkoming van nuwe teorieë soos dié van Gottfredson (Stead & Watson, 1999). Super se klem op die lewensrolle van mense beklemtoon dat elke rol wat die individu vervul, belangrik is in sy of haar beroepsontwikkeling. Die een lewensrol kan dus nie in isolasie van die ander beskou word nie. Die uitbreiding van Super se veronderstellings of sy preposisies wat hy van tien na veertien uitgebrei het is kardinaal tot die aanpassings in sy teorie. Van die mees relevante uitbreidings in die preposisies met betrekking tot die Suid-Afrikaanse konteks behels kortliks die sosio-ekonomiese vlak van die persoon se gesin en die geleentheid waaraan die individu blootgestel word. In die Suid-Afrikaanse konteks word Super se teorie veral gekritiseer oor die tekortkominge rakende die invloed van sosio-politieke en sosio-ekonomiese faktore asook die invloed van die gesin of familie (Stead & Watson, 1999). Volgens Stead en Watson (1999) skrywers moet die konsepte van lewensrolle en lewenstemas ook verder ondersoek word, aangesien dit 'n belangrike raamwerk kan bied waarin konstruksies soos beroepsvolwassenheid ondersoek kan word.

Super het aangedui dat omgewingsfaktore soos ouerlike beroepsvlak, skoolkurrikulum, hoeveelheid kulturele stimulering en gesinskohesie positief met beroepsvolwassenheid korreleer. Beroepsvolwassenheid het egter negatief met stedelike agtergrond en Protestantisme gekorreleer (Osipow & Fitzgerald, 1996). Stead en Watson (1998) dui aan dat baie min klem op die kulturele implikasies van beroepsvolwassenheid geplaas word. Die eksplorاسie van beroepsselfkonsep in die huidige werkloosheidsklimaat van Suid-Afrika is ook onrealisties. Indien die fokus op selfkonsepte egter breër word binne die sosio-politieke konteks en selfkonsepte in verhouding tot lewensrolle en hulle verhouding tot werk ondersoek word, kan die selfkonseptorie ook relevant wees in die Suid-Afrikaanse konteks (Stead & Watson, 1998). Super se siening rakende die besluitnemingsproses waardeur die individu gaan, veronderstel 'n redelike stabiele omgewing waarin informasie geredelik beskikbaar is en dit maklik deur die individu verwerk kan word. Die huidige beroepsomgewing, veral in Suid-Afrika en ook internasionaal, is egter nie staties nie. As daar na Super se voorgestelde besluitnemingspunte in die maksimale sirkel van die verskeie lewensfasies gekyk word is dit duidelik dat baie bruin en swart leerders se

beroepsbesluitneming ook nie verander nie. Baie swart leerders verlaat die skool op 'n vroeë stadium om werk te gaan soek ten einde die gesin finansieel te ondersteun (Stead & Watson, 1999). Hulle ondergaan dus nie al die fases van beroepsbesluitneming nie.

Die voorskriftelike besluitnemingsmodel van Super is ook gebaseer op 'n rasionele proses waarin die individu die hoofbeweger in 'n redelike stabiele omgewing is. Stead en Watson (1998) stel dus voor dat 'n meer buigsame model van besluitneming in die Suid-Afrikaanse konteks benodig word. Super het ook in sy vroeë werke verwys na onbeplande faktore en gebeure (Super, 1957). Hy het egter gevoel dat geleenthede nie as onbeplan beskou kan word nie, aangesien beroepslui hulle hoogstens op waarskynlikheid kan fokus. Alhoewel Super se standpunt baie sin maak, konsentreer hy egter op onbeplande gebeure waaroor die individu steeds 'n mate van beheer het, omdat die individu kan kies om te reageer al dan nie. Die sosio-politieke en ander diskriminerende faktore in die Suid-Afrikaanse konteks bied egter geen beheer aan die individu nie.

Volgens Nel (aangehaal in Möller, 1993) word Holland se teorie as 'n tipologies interaktiewe teorie beskou omdat dit persoonlikheid en werksomgewing in breë klasse verdeel en die wisselwerking tussen hierdie faktore in ag neem. In eenvoudige terme sê Holland dat mense hulle sieninge van hulleself en werk op beroepstitels projekteer (Osipow & Fitzgerald, 1996). Die hoofaannames agter Holland se teorie is dat daar ses werksomgewings is, dat mense in ses persoonlikheidstipes gegroepeer kan word, dat almal vir die beste omgewing soek en dat beroepsvoorkeure gebaseer is op beroepstereotipes (Osipow & Fitzgerald, 1996). Nel (aangehaal in Möller, 1993) dui ook op die ses ondersteunende aannames waarop die teorie berus, vier primêre stellings wat die kern van die teorie uitmaak en die verdere vyf sekondêre verduidelikings ter integrering van die primêre stellings. Die ondersteunende aannames behels die volgende: Die keuse van 'n beroep is 'n uitdrukking van persoonlikheid, belangstellingsvraelyste is 'n vorm van persoonlikheidsevaluering, beroepstereotipes het betroubare en belangrike sielkundige en sosiologiese betekenis, mense in dieselfde loopbaanrigtings beskik oor dieselfde persoonlikheidseienskappe en ooreenstemmende persoonlikheidsontwikkelingsgeskiedenis, mense in dieselfde loopbaanrigtings reageer op 'n ooreenstemmende wyse op situasies en probleme, beroepstevredenheid, -stabiliteit en -prestasie hang af van die mate van ooreenkoms tussen persoonlikheid en werksomgewing.

Holland se ses werksomgewings (primêre stellings) is die volgende: realisties, ondersoekend, artisties, sosiaal, ondernemend en konvensioneel. Die werksomgewings volgens Nel (aangehaal in Möller, 1993)

word ook in die realistiese, ondersoekende, artistiese, sosiale, ondernemende en die konvensionele beroepswerksomgewing verdeel. Verder word daarop gefokus dat gedrag bepaal word deur 'n persoonlikheid-omgewing interaksie. Verdere verklarings word gedoen aan die hand van die calculusbeginsel, die konsekwentheidstelling, die differensiasiebeginsel, kongruensie en identiteit (Osipow & Fitzgerald, 1996). Alhoewel nie in sy oorspronklike teorie nie, het Holland wel later gekies om gebeure wat 'n invloed op die individu se persoonlike oriëntasie mag hê, te ondersoek. Een van die belangrikste gebeure is ouerlike invloed (Osipow & Fitzgerald, 1996). Holland het bevind dat die houdings van moeders slegs 'n invloed op sekere oriëntasies van kinders het. Leerders wat byvoorbeeld in die konvensionele veld val het moeders met die mees outoritêre houdings.

Die benadering met verwysing na die invloed van vaders het egter verskil. Hulle is gevra om nege doelwitte wat hulle vir hulle seuns koester te rangorden en ook wat hulle hoop hulle seuns se inkomste sal wees. Vaders van seuns wat in die realistiese kategorie geval het, het ambisie hoog geag en gehoop dat hulle seuns se inkomste aansienlik sal wees. Vaders van seuns in die ondersoekende kategorie het nuuskierigheid hoog geag, vaders van seuns in die sosiale kategorie het selfkontrole hoog geag, vaders van seuns in die konvensionele kategorie het gehoop dat hulle seuns gelukkig en goed aangepas sal wees. Vaders van seuns in die ondernemende kategorie het gehoop dat hulle seuns gelukkig, goed aangepas en populêr sal wees. Vaders van seuns in die artistiese kategorie het nuuskierigheid en onafhanklikheid hoog geag (Osipow & Fitzgerald, 1996). Wanneer ouers in terme van die graad van outoritêre en demokratiese idees geklassifiseer word, dui Holland aan dat ouers wat deurlopend demokratiese idees teenoor hulle kinders openbaar geneig is om seuns in die wetenskaplike rigtings te lewer. Ouers wat egter meer outoritêre idees openbaar is geneig om seuns met realistiese beroepe soos ingenieurswese of sosiale beroepe te lewer (Osipow & Fitzgerald, 1996). Holland het ook bevind dat subjekte in die realistiese kategorie meer beroepsonsekerheid rapporteer (Osipow & Fitzgerald, 1996). Nel (aangehaal in Möller, 1993) en Osipow en Fitzgerald (1996) dui aan dat baie van die kritiek op Holland se teorie berus op die siening dat die tipologie te eenvoudig is en dat die teorie ook as seksisties bestempel word. Verder bied die teorie nie 'n verklaring vir die ontwikkeling van die persoonlikheidstipes nie. Dit dui ook nie aan dat dit moontlik is vir mense om hulleself en die omgewing te verander sonder om hulle posbeskrywing te verander en steeds bevredig in hulle werk te voel nie (Nel aangehaal in Möller, 1993).

Gottfredson se teorie van afbakening en kompromie beskryf hoe mense se beroepsaspirasies oor tyd ontwikkel (Stead & Watson, 1999). Haar teorie bevat konsepte van Holland en Super, juis omdat Gottfredson voel dat tradisionele teorieë op die beroepskeuse= proses of die beroepskeuse - inhoud

konsentreer, en nie op beide nie. Gottfredson fokus op beperkinge soos sosio-ekonomiese status, ras, geslag en intelligensie. Haar teorie omvat dus 'n sterk sosiologiese perspektief. Volgens Stead en Watson (1999) verskil haar teorie van ander teorieë in die sin dat:

- Beroepsontwikkeling gesien word as 'n poging om 'n selfkonsep wat eerstens sosiaal en daarna sielkundig gedefinieer word, te implimenteer,
- Die ontwikkelingsfokus van die teorie groter klem plaas op die invloed van kognitiewe ontwikkeling op beroepsontwikkeling gedurende voorskoolse jare,
- Beroepskeuse gekonseptualiseer word as 'n proses waar die persoon se keuses afgeskaal word deur die eliminasië van sekere opsies. Dit is 'n deurlopende proses wat in die vroeë kinderjare begin,
- Die afskalingsproses van die individu vereis dat hulle beroepsdoelwitte gekompromitteer word en hulle aspirasies aangepas word om te voldoen aan eksterne realiteite waarmee hulle gekonfronteer word.
- Indien die verskil tussen persone se eksterne realiteite en beroepsaspirasies klein is, hulle nie hulle beroepsbelangstellings ter wille van prestige en geslagstipe faktore sal kompromitteer nie.

Wanneer verskille matig is, sal persone eerder prestige as geslagstipe faktore kompromitteer. Waar verskille groot is, sal individue eerder belangstellings as prestige en geslagstipe faktore kompromitteer (Stead & Watson, 1999). Gottfredson stel vier fases voor:

Die eerte fase is oriëntering tot grootte en mag (3 – 5 jaar). Dit beskryf hoe beroepsaspirasies vanaf fantasievlak tot meer realistiese doelwitte ontwikkel.

Die tweede fase, oriëntering tot geslagsrolle (6-8 jaar) ontwikkel kinders se geslagsrolstereotipes met betrekking tot hul beroepsaspirasies.

Die derde fase vind plaas tussen 9 jaar en 13 jaar en staan bekend as die oriëntering tot sosiale waardasie. Tydens hierdie fase is daar 'n toenemende bewuswording by individue van sosiale en intellektuele verskille. Beroepsaspirasies wat ooreenstem met die individu se eie sosiale agtergrond word uitgedruk.

Die vierde fase staan bekend as die oriëntering tot die interne unieke self (adolessensie en volwassenheid). Gottfredson verwys na kognitiewe kaarte van beroepe, wat dien as die proses waarvolgens individue beroepe volgens belangrike kriteria kan onderskei, soos manlikheid of vroulikheid, beroepsprestige-vlak en area van werk.

'n Belangrike konsep in die teorie is sosiale ruimte. Dit verwys na die individu se siening van waar hy inpas of wil inpas in die gemeenskap. Sosiale ruimte is 'n individu se persoonlike grense wat op die kaart van geskikte beroepe opgestel is en gedefinieer word in terme van geslag, ras, sosiale posisie en vermoëns (Stead & Watson, 1999). Kritiek op die teorie sentreer hoofsaaklik op die onspesifiekheid van die konsepte. Daar bestaan ook min empiriese ondersteuning vir die teorie. Dit spreek ook nie konsepte soos volwasse beroepsontwikkeling en die meer persoonlike aspekte van selfkonsepontwikkeling aan nie. Gottfredson se teorie was ook nie tot op hede in die Suid-Afrikaanse konteks ondersoek nie (Stead & Watson, 1999).

Die ontwikkelingskontekstuele model van Vondracek, Fouad, Lerner en Schulenberg is nie 'n beroepsteorie nie. Dit is eerder 'n konseptuele model wat ontwerp is om te help met teorie-ontwikkeling (Stead & Watson, 1999). Die term ontwikkelingskontekstualisme verwys na die verhouding tussen die eienskappe van organisisme en kontekstualisme. Die lewenspan-benadering is 'n belangrike bestaandeel van beroepsontwikkeling as 'n proses en nie eenvoudig 'n enkele beroepsbesluit nie. Vondracek en Kawasaki (aangehaal in Stead & Watson, 1999) het ook onlangs die ontwikkelingskontekstuele benadering verfyn deur 'n ontwikkelings- en motiverende sisteembenadering van Ford in te sluit ten einde volwasse beroepsontwikkeling te bestudeer. Stead (1996) het die benadering in die Suid-Afrikaanse verband bestudeer. Hy argumenteer dat beroepsnavorsing in Suid-Afrika eksklusief op die individuele sielkundige prosesse gekonsentreer het, en dat aspekte soos geskiedenis, opvoeding, gesin, beroepsaspirasies, die ekonomie, kultuur en identiteitsontwikkeling ook begryp moet word wanneer beroepsontwikkelingsintervensies ontwikkel word. Stead (1996) stel voor dat intervensies die volgende moet insluit:

- ekonomiese beleid wat ekonomiese groei en plattelandse ontwikkeling promoveer,
- organisatoriese programme wat belangrik is vir effektiewe beroepsontwikkeling, soos beroepsvoorligtingprogramme by skole,
- individuele voorligting waar adolessente gehelp kan word om beroepsbesluite in 'n konstant-veranderende en onseker omgewing te maak.

Die ontwikkelingskontekstuele perspektief het baie bygedra tot beroepsielkunde deur die dinamiese interaksie tussen die ontwikkelende persoon in 'n veranderende konteks te beklemtoon. Die klem op die lewenspan-perspektief het ook die fokus op die multidissiplinêre aard van beroepsielkunde geplaas. As

gevolg hiervan is daar min navorsers wat 'n beroepsielkundeteorie sal verdedig wat nie die invloed van die omgewing op die individu se beroepsontwikkeling in ag neem nie (Stead & Watson, 1999).

Navorsingsoorsig

Alhoewel daar tans baie navorsing oor leerders se keuse van wetenskapvakke in die buiteland gedoen is, is daar ongelukkig min Suid-Afrikaanse navorsing oor hierdie onderwerp gepubliseer. Baie van die buitelandse navorsing is in ander Afrikalande gedoen.

Jacobwitz (1983) het faktore relevant aan wetenskaplike beroepsvoorkeure ondersoek. 'n Groep van 113 manlike en vroulike junior hoërskoolleerders in die VSA het deelgeneem aan die studie. Die "Science Career Preference Scale", die "Peabody Picture Vocabulary Test" en die "Self - Concept of Ability Scale" (Form B - Science) is afgeneem. Die data is deur middel van veelvoudige regressie-analise ontleed. Resultate het getoon dat geslag die sterkste voorspeller vir wetenskapberoepsvoorkeure is. Die bevindinge dui aan dat wetenskaplike beroepsvoorkeure by vroeë adolessente meer verband hou met belangstellings wat ooreenstem met geslagsroloorwegings as met realistiese evaluering van Wiskunde- en Wetenskapprestasie.

Baird, Lazarowitz en Allman (1984) se ondersoek het gefokus op die voorkeure van junior en senior hoërskoolleerders in Utah rakende wetenskapvakke. Hulle het ondersoek of die voorkeure en keuses verband hou met die tipe skool, ouderdom of geslag. Ongeveer 2000 leerders vanaf graad ses tot graad twaalf het aan die studie deelgeneem. Resultate het getoon dat Soölogie, Menslike Anatomie en Fisiologie die gewildste was terwyl die voorkeur vir Fisika laag was. Daar was ook 'n tendens by meisies om eerder biologiese wetenskappe te kies, terwyl seuns die fisiese wetenskappe verkies het. Oor die algemeen was die leerders se keuses beperk deur die vakke wat deur die skole aangebied is.

Good, asook Meyer (aangehaal in Harty, Anderson & Enochs, 1984) beklemtoon die feit dat houdings teenoor die wetenskap ten opsigte van verskeie veranderlikes ondersoek moet word. Volgens Harty, Anderson & Enochs (1984) het belangstelling in wetenskap, houding teenoor wetenskap en nuuskierigheid 'n besliste invloed op wetenskapsonderrig. Bogenoemde navorsers het leerders se belangstelling in wetenskap gemeet met die "Children's Interest in Science Measurement". Leerders se houding is gemeet met die "Children's Attitude toward Science Survey" en hulle nuuskierigheid met die "Children's Reactive Curiosity Scale". 'n Totaal van 91 leerders in graad vyf het deel uitgemaak van die

studie. Die onderlinge verband tussen die drie skale was deurgaans beduidend. Harty, Anderson en Enochs (1984) moedig verdere navorsing oor leerders se belangstelling in wetenskap aan.

Lazarowitz, Baird en Allman (1985) het in hulle studie die volgende vrae beantwoord:

- 1) Om watter redes hou elementêre en sekondêre skoolleerders in Utah van wetenskapvakke?
- 2) Hou die verskillende redes waarom leerders van wetenskapvakke hou, verband met die tipe skool, ouderdom en geslag van leerders?

Die belangrikste redes wat leerders aangevoer het waarom hulle van wetenskap hou was die volgende:

- a) Omdat ek van die buitelewe hou.
- b) Omdat ek daarvan hou om dinge te sien groei.
- c) Die vak is belangrik vir die mensdom se oorlewing op die aarde.
- d) Die onderwerp het my gehelp om 'n probleem of vraag waaroor ek gewonder het op te los.
- e) Omdat jy 'n goeie werk kan kry indien jy die vak ken.
- f) Omdat wetenskap so mooi is.
- g) Omdat ek eksperimente kan uitvoer en met toerusting kan werk

Die belangrikste redes waarom leerders nie van wetenskapvakke gehou het nie, was:

- a) Ek hou nie van die onderwyser nie, hy/sy leer my niks nie, hy/sy werk te vinnig, hy/sy leer dinge wat nie waar is nie, hy/sy maak die vak te moeilik, hy/sy leer ons slegs dinge uit boeke.
- b) Wetenskap is vervelig en oninteressant.
- c) Ek vaar nie goed nie.
- d) Ek moet dinge dissekteer, met elektrisiteit, slange, chemikalieë en wiskunde werk, en te veel dinge memoriseer.
- e) Wetenskap is van geen nut nie.

Toews (1989) het in sy studie die houding van hoërskoolleerders teenoor Fisika in Saskatchewan, Kanada, gemeet. Altesaam 299 Fisikaleerders in graad elf en twaalf en 22 leerders wat nie Fisika of Chemie neem nie, het deel uitgemaak van die studie. Response is vanaf oop vrae verkry. Die volgende frekwensies uit die oop vrae is verkry vanaf die 22 leerders wat nie Fisika of Chemie neem nie: 15 van die leerders het Fisika as te moeilik beskou, 10 van die leerders het nie Fisika geneem nie omdat hulle dit nie benodig vir verdere studie of 'n beroep nie, vier het aangedui dat hulle nie belangstel in Fisika nie, drie kon nie Fisika in hulle skoolrooster inpas nie, drie het nie algebra geneem nie, twee het nie van wiskunde gehou nie, een

het 'n swak besluit gemaak om nie Fisika te neem nie, een het aangedui aan dat daar te veel kompetisie van goeie studente is en een het nog nooit Fisika geneem nie. Die volgende vyf hoogste frekwensies is uit die oop vrae verkry vanaf die 299 leerders wat wel Fisika geneem het: 223 leerders het Fisika geneem omdat hulle dit vir verdere studie of 'n beroep benodig. 'n Verdere 142 dui aan dat hulle Fisika gekies het omdat hulle meer van die vak wil leer, 52 het die vak geneem vanweë die belangrikheid daarvan, 50 het Fisika geneem omdat hulle oor die vermoë beskik het om die vak te volg en 43 het Fisika geneem omdat dit 'n vereiste vir hulle vakkombinasie was.

Hofstein, Maoz en Rishpon (1990) het in hulle studie die invloed van alternatiewe opvoedkundige metodes, soos ekstrakurrikulêre wetenskaplike aktiwiteite, op leerders se houding teenoor skoolwetenskap probeer vasstel. Leerders in graad agt in Israel (1530 leerders wat nie deel gehad het aan ekstrakurrikulêre wetenskaplike aktiwiteite nie en 100 wat wel deelgeneem het) en leerders in graad elf (1450 wat nie deel gehad het aan ekstrakurrikulêre wetenskaplike aktiwiteite nie en 53 wat wel deelgeneem het daaraan) is by die studie betrek. Die "Attitude towards School Science Questionnaire" is deur die subjekte voltooi. Die resultate toon dat leerders wat blootgestel is aan ekstrakurrikulêre wetenskaplike aktiwiteite 'n meer positiewe houding teenoor skoolwetenskap gehad het.

Schibeci (1989) het die invloed van die huis, skool en portuurgroep op die houding teenoor wetenskap en die prestasie in wetenskap ondersoek. Leerders in graad agt van twee skole in Perth, Australië het aan die studie deelgeneem. Die twee groepe het verskil ten opsigte van sosio - ekonomiese status. Resultate toon dat die agtergrondveranderlikes, soos die aantal uur per week gespandeer aan tuiswerk, beslis 'n invloed op beide groepe se houding teenoor wetenskap en prestasie daarin gehad het. Verdere navorsing ten opsigte van die invloed van agtergrondveranderlikes op leerders se houding en prestasie in wetenskap word deur Schibeci (1989) aanbeveel.

Talton en Simpson (1986) het ondersoek ingestel na die invloed van houding teenoor die self, houding teenoor die huis en houding teenoor die klaskameromgewing op houding teenoor wetenskap. Twaalf skole in Noord-Carolina, die Verenigde State van Amerika, het aan die studie deelgeneem. Noord-Carolina is in vier kwadrante verdeel. Elke kwadrant is verteenwoordig deur een elementêre skool (grade een tot ses), een junior hoërskool (grade sewe tot nege) en een senior hoërskool (grade tien tot twaalf). Die instrument is ontwikkel deur Simpson en Troast om leerders se houding teenoor die self, die familie en die klaskameromgewing te meet. Alhoewel al drie veranderlikes 'n beduidende invloed op die

houding teenoor wetenskap gehad het, was die verband tussen houding teenoor die klaskameromgewing en houding teenoor wetenskap die sterkste onder al die grade.

Anderman en Young (1994) het die rol van motivering in die wetenskapklas ondersoek. Vorige navorsing het bewys dat onderwysers die doelwitte van leerders beïnvloed deur hulle onderrigprosedure en -praktyke. Twee tipes doelwitbenaderings is ondersoek. Die een is leergerigte doelwitte en die ander is doelwitte gerig op vermoëns. Leerders met leergerigte doelwitte stel belang in leer as die einddoel. Hulle is meer geneig om hard te werk, uitdagende take te kies en te volhard in leeraktiwiteite. Leerders wat vermoënsgerigte doelwitte verkies, stel belang in leer as 'n middel om hulle vermoëns te demonstreer of om ander leerders uit te stof. Hulle is meer geïnteresseerd om die beste te vaar. Die studie bewys dat onderwysers wat leergerigte doelwitte by leerders ontwikkel met behulp van onderrigtegnieke, leerders help om meer geïnteresseerd te wees in wetenskap. Vermoënsgerigte onderrigtegnieke hou verband met laer motiveringsvlakke in wetenskapklasse. Die studie dui dus aan dat innoverende programme en onderrigtegnieke deur onderwysers ontwikkel moet word om leerders leergerig te maak.

Woolnough (1997) het bevind dat die volgende aspekte binne en buite die skoolkurrikulum die leerders in Oxfordshire, die Verenigde Koninkryk, se keuse om voort te gaan met wetenskap beïnvloed:

- werkseleentehede, werksbevreëdiging en werkstatus in wetenskap en tegnologie
- maklike toegang tot en aantreklikheid van wetenskaps- en ingenieurskursusse
- die huislike agtergrond van leerders, die invloed van hulle gesinslede en hulle stokperdjies
- die kwaliteit en entoesiasme van wetenskaponderwysers
- die wetenskapkurrikulum
- ekstrakurrikulêre wetenskaplike aktiwiteite
- praktiese werk in wetenskap.

Greenfield (1996) het die invloed van etnisiteit op prestasie in en houding teenoor wetenskap ondersoek. Resultate toon dat etnisiteit en die graad waarin leerders is 'n groter invloed op leerders se prestasie in wetenskap en hulle houding teenoor wetenskap het as die invloed van leerders se geslag. Navorsing toon dat Hawaiiese leerders minder geneig is om wetenskaplike studierigtings na te streef, omdat dit nie vereenselwigbaar met die waardes en praktyke van hulle kultuur is nie.

Wilkinson, Reuter en Kriel (1987) het in hulle analise die hoofprobleme wat Natuur- en Skeikunde-onderwysers ondervind, ondersoek. Hulle opname het bestaan uit 237 senior Natuur- en Skeikunde-

onderwysers uit die volgende gebiede: Kwazulu, Lebowa, Quaqua, Gazankulu, Konkwane en Ciskei. 'n Vraelys, bestaande uit vier kategorieë, naamlik probleme rakende Natuur- en Skeikunde-onderwys, metodes om Natuur- en Skeikunde-onderwys te verbeter, redes waarom leerders nie Natuur- en Skeikunde as vak kies nie en probleme rakende onderwysopleiding, is ontwikkel en toegepas. Die onderwysers se verklarings waarom leerders nie Natuur- en Skeikunde as vak gekies het nie is belangrik vir hierdie studie:

- Natuur- en Skeikunde word beskou as 'n moeilike vak,
- Daar is 'n tekort aan gekwalifiseerde Natuur- en Skeikunde onderwysers,
- Dit is moeilik om hoë punte te behaal, daarom kies leerders vakke waarin hulle goeie punte kan behaal,
- Die wiskunde wat in Natuur- en Skeikunde gebruik word is te moeilik,
- Dit is moeilik om wetenskaplike terme in 'n Afrikataal soos Xhosa te verduidelik.

Altermatt, Jovanovic en Perry (1998) het ondersoek ingestel na leerders se deelname in die klaskamer wanneer vrae gestel word. Hulle het ook die rol van die onderwyser tydens vraagstelling ondersoek. Ongeveer 165 leerders en ses onderwysers in die Verenigde State van Amerika is in ses wetenskapklasse verdeel. Drie uit die ses onderwysers het meer vrae aan seuns as aan meisies gestel. Dit is nie verteenwoordigend van die klasse se geslagsamestelling nie. Dit is ook nie 'n geval dat meer seuns bereid was om die vrae vrywilliglik te beantwoord nie. Hierdie navorsing dui op die rol wat onderwysers kan speel in die skep en handhawing van geslagsverskille in die onderwyser-student interaksiekonteks. Altermatt et al. (1998) dui ook aan dat die frekwensie waarteen leerders vrywilliglik vrae beantwoord ook in aanmerking geneem moet word.

Lightbody en Durdell (1996) het ondersoek ingestel waarom kursusse in die fisiese wetenskappe en tegnologie steeds minder vroue as mans aantrek. Altesaam 106 leerders tussen die ouderdomme van sestien en agtien jaar in Brittanje het deelgeneem aan die ondersoek. Hulle is voorsien met 'n 34-item vraelys wat betrekking het op beroepskeuse. Twee benaderings is gevolg, een volgens die perspektief van 'n hipotetiese manlike of vroulike sesde jaar skoolleerder wat besluit het om 'n tegniese of 'n sosiaal georiënteerde beroep te betree, en een vanuit hulle eie perspektief. Diskriminant-funksionele analyses van die beroepsaspirasies kon nie onderskei tussen die beroepsaspirasies van manlike en vroulike leerders nie. Daar is wel 'n verskil tussen skoolleerders se beroepsaspirasies en hulle realistiese verwagtinge gevind. Verdere analyses rakende mans en vroue se persepsies oor die tegniese en sosiale rolle, afgelei uit die Q-faktor analise, het twee diskriminant-funksies gelewer. Mans en vroue se gemiddeldes het wel in die

verwagte rigtings gestuur, maar was egter nader aan mekaar as aan die stereotipiese tegniese en sosiale groepgemiddeldes. Lightbody en Durndell (1996) maak die gevolgtrekking dat dit nie tegnologie *per se* is wat vroue afsit nie, maar hulle verwagtinge van die werkplek, as gevolg van die nie-meer-sigbare, maar diepgewortelde geslagsrolle wat steeds die westerse kultuur beïnvloed.

Barton (1998) het die frase “Wetenskap vir Almal” ondersoek en probeer vasstel hoe dit in praktyk moontlik is om hierdie frase toe te pas. Baie redes bestaan waarom dit moeilik van die teorie na die praktyk oorgedra kan word. Sy het ondersoek ingestel oor hoe sy wetenskap toeganklik vir stedelike, hawelose kinders in die VSA kan maak. Sy het hulle omgewingsomstandighede soos besoedeling en vuil omgewings gebruik om wetenskap oor te dra. Tradisioneel word emosie nie in wetenskap geïnkorporeer nie. Sy het egter op ’n nie-tradisionele wyse die grense van wetenskap vaag en sodoende meer toeganklik gemaak. Die uitdaging is dus om wetenskap te beoefen en aan te pas by die daaglikse ervarings van leerders.

Shaw (1997) het die belangrikheid ondersoek van effektiewe wetenskapprestasie-evaluering in die VSA onder leerders wie se moedertaal nie Engels is nie. Die leerders se evaluering het in Engels geskied. Na aanleiding van die resultate van 96 nie-Engelssprekende leerders in vyf hoërskoolwetenskapklasse in Engels kan die geldigheid van hulle wetenskapprestasie-evaluering bevraagteken word. Alhoewel navorsing toon dat onderwysers en leerders ten gunste van sulke evaluering is, bestaan sekere leemtes steeds. Hierdie leerders se begripsvermoë en uitdrukkingsvermoë is bronne van foute. Spelling en sintaksis het veral aanleiding gegee tot foute. Dit is dus belangrik dat onderwysers deeglike kennis van die nie-Engelssprekende leerders se patroon van geskrewe Engels behoort te hê en dat hierdie leerders meer tyd gegun moet word om toetse en opdragte uit te voer. Verder behoort die metode van evaluering baie meer spesifiek deur die onderwyser aan die leerder oorgedra te word.

Suid-Afrika het ’n gefragmenteerde stelsel van wetenskaponderrig geërf. Vir die meerderheid van die land se populاسie is die vak ontoeganklik en dié wat wel toegang daartoe het word swak bedien. Minder as 0,5% van Suid-Afrikaanse leerders behaal universiteitstoelating tot wiskunde- en wetenskapkursusse (Naidoo & Lewin, 1998). Die post-apartheidbeleid het gefokus op die verbetering van wetenskaponderrig deur meer wetenskaponderwysers op te lei, beter toegang tot die vak wetenskap te bied en meer wetenskaptoerusting aan skole te bied. Naidoo en Lewin (1998) het egter met ’n studie in Kwazulu-Natal bevind dat elk van hierdie beleidsinisiatiewe bevraagteken kan word. Eerstens is bevind dat Kwazulu-Natal wel oor genoeg wetenskaponderwysers beskik om aan die huidige behoeftes te voldoen. Tweedens

kan die skyntekort aan onderwysers toegeskryf word aan swak ontplooiing. Baie onderwysers wat gekwalifiseerde wetenskaponderwysers is, is besig om ander vakke te onderrig of bevind hulself in nie-onderrig poste. Derdens wil dit voorkom asof die vinnige uitbreiding van toegang besig is om die slaagsyfers in wetenskap te verlaag eerder as te verhoog. Vierdens blyk dit dat die redes vir die verskil in prestasies tussen Eerste- en Derdewêreldleerders en swak prestasies nie eenvoudig aan die gebrek aan hulpbronne toegeskryf kan word nie, maar meer aan die effektiewe benutting van die bronne.

Vesilind en Jones (1998) het ondersoek ingestel na die invloed van nuwe beleide in wetenskaponderrig. Hulle wou vasstel wat gebeur as twee leidende onderwysers in die VSA probeer om wetenskaponderrig in hulle skole te verander. In stede van die tradisionele kriteria vir wetenskaponderrig, is hul werk beskou binne die konteks van hulle skole se kulture. Hulle het Rosenholtz (1991) se konsepte van gelykheid en isolasie gebruik om te kyk hoe die skole se kulture wetenskaphervorming bevorder of strem. Vyf temas illustreer hierdie model van onderwyserleierskap en hervorming: “hervorming as ’n wetenskaplike beeld”, “verandering deur ouerbetrokkenheid”, “verandering deur ’n agterdeur oop te hou” en “verandering deur publieke gebeurtenisse”. Die studie se bevindinge beklemtoon die belangrikheid van geduld in hervorming en implimentering en die behoefte aan sensitiewe bestudering van vroeë verandering binne die skoolkonteks.

Palmer (1997) het die persoonlike voorstellings wat leerders van wetenskaplikes en hulle werk het, bestudeer. Die doel van die studie was om uit te vind of leerders ander voorstellings van wetenskaplikes behalwe die stereotipe beeld het. Kort individuele onderhoude is met 67 leerders in graad ses (11 – 12 jaar oud) en 58 leerders in graad tien (15 – 16 jaar oud) gehou. Die vraag, “Kan wetenskaplikes enigiets omtrent bedreigde spesies doen?” is aan hulle gestel. Die meeste van die leerders het positiewe antwoorde gebied wat van die stereotipe beeld verskil het. Die meeste leerders wat aangedui het dat wetenskaplikes niks aan bedreigde spesies kan doen nie, het nie noodwendig negatiewe gevoelens teenoor wetenskaplikes gehad nie, maar was van opinie dat die verantwoordelikheid by die algemene publiek berus het. Slegs 5% van die leerders in graad ses het aangedui dat wetenskaplikes nie iets daaraan sal wil doen nie, omdat dit nie die tipe werk is wat wetenskaplikes doen nie. Die gevolgtrekking was dus dat leerders wel persoonlike voorstellings van wetenskaplikes en hulle werk het, sowel as stereotipe beelde.

Individue se persepsies oor wetenskap en tegnologie is deur Kent en Towse (1997) onder 500 leerders in Botswana en Lesotho deur middel van ’n vraelys vasgestel. Die doel was om ’n beeld op te bou van leerders se persepsies oor wetenskap en tegnologie. Die response van leerders op oopvrae is

gekategoriseer volgens die sleutelkonsepte wat deur die leerders self genoem was. Daar was onsekerheid oor die verskil tussen wetenskap en tegnologie. Ten spyte hiervan is albei gesien as geskik vir beide geslagte. Wetenskap en tegnologie is gesien binne die breë sosio-ekonomiese terme, wat mense in staat stel om in die moderne wêreld te oorleef, werk in die formele en informele sektore te bekom en by te dra tot nasionale ontwikkeling. Daar is wel beoordeel dat alhoewel wetenskap en tegnologie bygedra het tot verhoogde lewenskwaliteit, dit meer konflik in tradisionele geloofstelsels en kulture veroorsaak het. Dit was deels as gevolg van die verhoogde emansipasie van die vrou. Die houdings van die leerders teenoor die twee vakke en teenoor die impak wat dit op die alledaagse lewe het, was kongruent aan die filosofiese doelwitte van die wetenskap- en tegnologiesillabusse van beide lande en die globale projekte wat geloods is.

Tymns (1997) het die ondersoek ingestel na die wyse waarop laerskoolleerders (graad ses) verskillende houdings teenoor wetenskap ontwikkel. Die studie het verskeie skole in die Verenigde Koninkryk ingesluit. Die “Performance Indicators in Primary Schools Project” (PIPS) monitor die ontwikkeling en selfkonsep van leerders vanaf 4 tot 11 jaar. Meting is gedoen aan die hand van wat die leerders geleer is, hoe hulle onderrig ontvang het, die tyd wat aan wetenskap toegewys is, skoolvlakfaktore, eksterne invloede en die interne dinamiek van ’n spesifieke kohort. Die verhouding tussen prestasie in wetenskap en selfkonsep in wetenskap en ’n reeks ander faktore soos huislike omstandighede, tuiswerk, televisie kyk en onderrig is in ag geneem. Alhoewel beduidende verhoudings gevind is, het Tymns (1997) egter aangedui dat die beduidende verhoudings ongelukkig geen aanduiding van die oorsake van die verskille is nie. Daar kan dus nie gesê word hoe onderwysers moet onderrig nie, alhoewel sommige meer effektief as ander is.

Jegade, Naidoo en Okebukola (1996) het die geldigheid van die “Science Student Stress Inventory” vir Suid-Afrikaanse hoërskoolleerders ondersoek. Die geldigheid- en betroubaarheidsondersoek van die instrument het gelei tot die samestelling van ’n korter weergawe van die instrument. Die stresfaktore wat ontleed is, is egter meer relevant vir die huidige studie. Die grootste stresfaktor volgens die rangorde van gemiddeldes is leerders se vrees om lae punte te behaal in wetenskapsamens en -opdragte. Die laagste stresfaktor is dat die studie van wetenskap vereis dat leerders soos wetenskaplikes moet optree. Daar is ook gevind dat swart leerders en leerders in plattelandse gebiede meer stres ervaar as blanke en Indiër leerders. Verder is ook bevind dat swart leerders in die plattelandse gebiede meer stres ervaar as swart leerders in die stede. Dit kan toegeskryf word aan oneffektiewe onderwys hulpmiddels, ’n tekort aan

personeel, 'n gebrek aan sosiale- en welsynsdienste en die feit dat plattelandse leerders sukkel met Engels as voertaal.

George (1999) het die wêreldbeskouing en die alledaagse lewe van die mense in die vissersdorpie, Seablast in Trinidad en Tabago bestudeer en probeer vasstel hoe dit inwerk op die onderrig van skoolwetenskap binne so 'n konteks. Kearney (1984) se wêreldbeskouingsteorie is gebruik as raamwerk vir die analise. Bevindinge toon dat daar ooreenkomste en verskille bestaan tussen die wêreldbeskouing van dié mense en die westerse wetenskaplike wêreldbeskouing. Die prosedure wat deur die inwoners gebruik word om die verskillende wêreldbeskouings te akkomodeer is egter baie verskillend van dié wat in die wetenskap gebruik word. Die argument ontstaan dus dat leerders en onderwysers wat blootgestel is aan tradisionele wysheid en 'n mate van toewyding daarteenoor ervaar, soms voel dat hulle in twee wêrelde woon - die tradisionele wêreld en die wêreld van wetenskap. Die oorgang tussen die twee wêrelde is moeilik en ook gevaarlik vir sekere mense. Die aanbeveling word dus gemaak dat die skoolkurrikulum in kontekste soos dié van Seablast opgestel moet word vanuit 'n kulturele perspektief, met klem op die beskikbaarstelling van hulpmiddels aan leerders om die oorgang tussen die wêreld suksesvol te maak. Dit sal leerders in 'n beter posisie plaas om hulle tradisionele gelowe en praktyke en konvensionele wetenskap te evalueer, sodat hulle meer gepaste besluite rakende hulle lewens kan maak. Die implikasie vir Suid-Afrika is dat, ideaal gesproke, die wetenskapleerplan ook kruis-kulturele begeleidingsperspektiewe moet insluit.

Farengé en Joyce (1999) het jong leerders in die Verenigde State van Amerika se persepsies oor geslagsgepaste wetenskapkursusse ondersoek. Die steekproef het bestaan uit 427 leerders in graad vier tot ses in die ouderdomsgroep 9 tot 13 jaar. Leerders het die kursus seleksieblad voltooi deur kursusse vir hulleself en persone van die teenoorgestelde geslag te kies. Daar is sterk geslagsrolstereotipes rakende wetenskapkursusse gevind waar leerders kursusse vir hulleself moes kies. Hierdie verskynsel was egter sterker waar leerders kursusse vir die teenoorgestelde geslag moes kies. Daar is gevind dat seuns en meisies fisies wetenskaplike en tegnologiese kursusse as gepas vir seuns en lewenswetenskappe as gepas vir meisies beskou. Dit is egter interessant dat leerders se toekomstige wetenskapkursuskeuses ooreenstem met die huidige ingeskrewe kursusse van meesters en doktorsleerders. Die bevindinge bevestig dus die gunstigheid van programme wat gemik is op die uitskakeling van geslagsverskille in wetenskap tydens junior of senior hoërskooljare. Die persepsies van jong meisies wat wetenskap neem moet verander word en daar moet meer aandag aan informele wetenskapervarings geskenk word.

Weaver (1998) het deur middel van onderhoude, klaskamerobservasies en opnames van onderwysers en leerders in drie voorstedelike skole in Colorado ondersoek ingestel om die wetenskapklaskameromgewing

beter te verstaan. Die steekproef het uit leerders in graad vier (in laerskool), in graad agt (in middelskool) en in graad 10 leerders (in hoërskool) bestaan. Die doel was ook om voorstelle vir veranderings in die metodologie te maak. Weaver (1998) het dus probeer uitvind watter onderrig tegnieke suksesvol en watter onsuksesvol is. Daar is gevind dat leerders voorkeur gee aan praktiese laboratoriumaktiwiteite. Daar is ook bewyse in die literatuur dat hierdie aktiwiteite tesame met bespreking en refleksie konseptuele verandering kan promoveer. Leerders vind ook onderwerpe meer interessant indien dit relevansie in hulle daaglikse lewe het. Ten einde bogenoemde bevindings toe te pas moet onderwysers egter die geleentheid gun word om laboratorium-navorsingservaring op te doen.

Smith en Hausafus (1997) het die invloed van ouerbetrokkenheid op die prestasies van etniese minderheidsgroepe in wetenskap en wiskunde in die VSA ondersoek. Moeders van 80 leerders het deelgeneem aan die telefoniese opname wat uit 63 vrae bestaan het. Statistiese ontleding toon dat leerders beter toetspunte in wetenskap en wiskunde behaal indien ouers hulle kinders help om die belangrikheid van wetenskap- en wiskundekursusse in te sien, die belangrikheid van wiskunde in huidige beroepe beklemtoon, grense stel en wetenskap/wiskunde uitstallings besoek. George en Kaplan (1997) dui ook op die belangrikheid van ouer- en onderwyserdeelname ten einde die houdings van leerders in graad agt teenoor wetenskap positief te beïnvloed. Hulle het gevind dat die beskikbaarheid van wetenskapfasiliteite 'n direkte invloed op wetenskapeksperimente het. Ouerbetrokkenheid het ook 'n beduidende direkte en indirekte effek op houdings teenoor wetenskap deur middel van wetenskapaktiwiteite en biblioteek-/museumbesoeke. Wetenskapaktiwiteite het 'n beduidende effek op houdings teenoor wetenskap. Die verbetering van die kwaliteit van wetenskaponderrig en wetenskapaktiwiteite sal dus implikasies vir wetenskaponderrig in skole inhou, wat weer 'n direkte invloed op die houdings van leerders teenoor wetenskap sal hê. Meer belangrik dui die studie op die belangrike rol wat ouers in die ontwikkeling van leerders se houdings teenoor wetenskap speel.

Volgens Stewart (1998) is die tekort aan meisies in fisika-kursusse in Engeland en Wallis 'n welbekende verskynsel. Terwyl baie studies fokus op die houdings van meisies teenoor wetenskap gedurende die jare van verpligte sekondêre skoolopleiding, fokus Stewart (1998) op meisies wat gekies het om fisika op hoërgraad te bestudeer. Hy vind dat meisies dikwels beter as seuns presteer. Hulle ingesteldheid teenoor die vak is ook beter soos bewys deur hulle opinies oor ideale kursusinhoud en hulle keuses van beroepe, soos medies, fisioterapie en verpleging. Fisika en Chemie is die gunsteling hoërgraadvak van 'n ooreenstemmende persentasie meisies en seuns. Meisies het ook meer positief as seuns teenoor wiskunde

gereageer. Die grootste verskil tussen die geslagte was ten opsigte van Biologie, wat deur baie meer meisies as seuns gekies is. Dit is oop vir debat of die feit dat minder meisies kies om Fisika op hoërgraad en verder te studeer as 'n probleem of slegs as 'n lewensfeit beskou moet word.

'n Baie interessante studie rakende die beeld wat swart hoërskoolmeisies van wetenskaplikes het is deur Parsons (1997) onderneem. Die deelnemers aan die studie was 20 swart hoërskoolmeisies (nege uit 'n plattelandse en elf uit 'n stedelike skool). Elkeen is vir ongeveer 45 minute ondervra. Daar is bevind dat beskrywings van die wetenskaplike verskil het op grond van die etnisiteit wat aan hom of haar toegeskryf is. Hierdie verskille het ooreengestem met die aannames van die dominante Amerikaanse kultuur en die Afro - Amerikaanse kultuur. In 11 uit die 20 onderhoude (vier plattelands en sewe stedelik) is die wetenskaplike as 'n wit man beskryf. Verder was hy onaantreklik, middeljarig en bebril. Hy is ook as lank, sterk en assertief beskryf, en hy weet altyd waarvan hy praat. In vier van die 20 onderhoude (twee plattelands en twee stedelik) is die wetenskaplike as 'n swart man met 'n lang swart jas en bril beskryf. Hy word voorgestel as baie godsdienstig en saggeaard en het ook baie respek vir ander. Hy is ook stil, onafhanklik en maklik om mee oor die weg te kom. Verder werk hy ook baie hard om te bewys dat swart mense ook wetenskaplikes kan wees en glo dat sy familie hom 100% ondersteun.

In twee van die onderhoude is die wetenskaplike beskryf as 'n swart vrou deur twee meisies uit die plattelandse area. Die wetenskaplike se beskrywing stem ooreen met beide die beeld van 'n swart en wit manlike wetenskaplike. Sy word beskryf as godsdienstig en liefdevol. Verder is sy ook intelligent, hardwerkend en ingelig. Daar was ooreenkomste in die beskrywing van die eienskappe van wit en swart manlike wetenskaplikes. Verskille is egter toegeskryf op grond van die kulturele affiliasie van die wetenskaplike. Wit manlike wetenskaplikes is as baie kognitief voorgestel, terwyl die emosionele komponent sterker by die swart manlike wetenskaplike voorgekom het. In terme van die selfkonsep het hierdie beelde implikasies vir wetenskaponderrig. Dit dui op die manier waarop Afro - Amerikaanse meisies deurlopend blootgestel word aan wetenskap.

Bogenoemde navorsing toon dus dat die keuse van wetenskap as vak deur verskeie faktore beïnvloed word. Hierdie faktore sluit in leerders se persepsies oor wetenskap, ouerbetrokkenheid, etnisiteit, leerders se houding teenoor wetenskap, geslagstereotipes, tipe wetenskaponderrig, aard van ekstrakurrikulêre wetenskaplike aktiwiteite, beleidsvorming rakende wetenskaponderrig en leerders se beroepsvolwassendheid. Alhoewel min Suid-Afrikaanse navorsing bestaan, kan die resultate van buitelandse studies ook in die Suid- Afrikaanse konteks ondersoek word.

Doelstellings

Die doelstellings van die ondersoek is die volgende:

1. Om die faktore te ondersoek wat twee groepe leerders in graad tien se besluit om Natuur- en Skeikunde as finale skoolvak te kies al dan nie, beïnvloed.
2. Om die belangstelling van twee groepe leerders ten opsigte van wetenskap deur middel van die MB-10 te meet en te evalueer.

Uit ander ondersoeke in die literatuur is verskeie redes ondersoek waarom so min leerders Natuur- en Skeikunde neem. Die relevansie van hierdie redes vir die twee ondersoekgroepe sal bepaal word. Twee vraelyste is opgestel om die belangrikste redes te ondersoek waarom leerders Natuur- en Skeikunde kies al dan nie.

Metode

Steekproefneming

Leerders in graad tien (alle leerders wat Natuur- en Skeikunde gekies het en een beskikbare klas leerders wat dit nie gekies het nie) van twee plaaslike hoërskole in histories benadeelde gemeenskappe in die Stellenboschomgewing het deelgeneem aan die studie. Deelnemers kon die vraelyste in Engels of Afrikaans voltooi. Die vraelyste was nie beskikbaar in Xhosa nie. Die een groep kon dus die vraelyste in Afrikaans (hul moedertaal) voltooi, terwyl die tweede groep die vraelyste in Engels (hul tweede taal en voertaal) kon voltooi. Die finale groep het uit 140 leerders (101 van Kayamandi en 39 van Cloeteville) bestaan, 69 seuns en 71 meisies. Ouderdom is nie in aggeneem nie. Die leerders moes slegs in graad tien wees, met ander woorde die jaar waartydens hulle hulle finale vakkeuses moes maak. Die gemiddelde ouderdom was 17,59 jaar met 'n verspreidingswydte vanaf 14 tot 25 jaar. Die oorgrote meerderheid van beide skole se leerders kom hoofsaaklik uit lae sosio-ekonomiese agtergronde in die Kayamandi - en Cloeteville-omgewing.

Vraelyste

Die Meyer-belangstellingsvraelys is eerstens afgeneem om albei groepe leerders se belangstelling in wetenskap te meet en met mekaar te vergelyk. Die instrument word gebruik as hulpmiddel om 'n persoon tot skoolvakkeuse, naskoolse vakkeuse en kursusse te lei. Die MB-10 is in Suid-Afrika deur Meyer (1993) ontwerp en het uit die Kodus-belangstellingsvraelys ontstaan. Standaardisasie is gedoen vir bruin, swart en wit hoërskoolleerders en eerstejaaruniversiteitstudente. Die vraelys bestaan uit 360 items en meet

voorkeur vir die volgende tien belangstellingsvelde: werk met mense as individue of met klein groepies mense; werk met mense in groepe en vir openbare optrede; sakebedrywigheede; syfers; linguistiese aktiwiteite soos lees en skryf; artistiese aktiwiteite soos kuns en kunswaardering; praktiese werk; natuurwetenskappe en fisieswetenskaplike werk; diere, dierkundige en aanverwante biologiese wetenskaplike werk en plante, plantkundige en tuinboukundige werk. Die vraelys is ipsatief van aard en die leerders moes 'n gedwonge keuse maak uit drie items per vraag. Die leerders se telling op een skaal van die vraelys is dus afhanklik van sy of haar tellings op die ander skale. Belangstelling in die velde word verder verdeel in drie kategorieë naamlik besliste voorkeur, neutrale voorkeur en besliste afkeer. Die gestandaardiseerde norms vir graad nege seuns en meisies is gebruik.

Verder het die navorser ook twee vraelyste saamgestel wat gebaseer is op vraelyste wat deur die Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing tydens 'n ondersoek gebruik is (Swanepoel, 1981). Die twee vraelyste is gerig op leerders wat Natuur- en Skeikunde as finale vakkeuse gekies het en leerders wat nie Natuur- en Skeikunde as finale skoolvak gekies het nie. Hierdie vraelyste ondersoek die faktore wat die leerder se finale vakkeuse ten opsigte van Natuur- en Skeikunde beïnvloed het. Leerders het die omvang van elke item se invloed op hulle besluit om Natuur- en Skeikunde as finale vakkeuse te kies of nie op 'n skaal aangedui. Die vraelyste is in Engels en Afrikaans beskikbaar gestel.

Prosedure

Toestemming is by die Onderwysdepartement en die twee skoolhoofde verkry om die studie uit te voer. Die Universiteit van Stellenbosch is genader vir die beskikbaarstelling van 'n voorraad Meyer - belangstellingsvraelyste. Toetsing het eenmalig geskied. Alle leerders het twee vraelyste voltooi. Die vraelyste is in groepsverband tydens voorafbeplande periodes in geskikte lokale afgeneem. Leerders kon die vraelyste in die taal van hulle keuse invul. Voltooing van beide vraelyste het ongeveer een uur en dertig minute geduur.

Statistiese tegnieke

Daar is deurentyd van die SPSS - pakket (George & Mallery, 1999) gebruik gemaak om alle statistiese verwerkings te doen. Pearson en Spearman-rangordekorrelasies is bereken. Chi-kwadraattoets is ook uitgevoer om die verwantskap tussen skoolvoorigter-geraadpleeg en keuse van Natuur- en Skeikunde te ontleed. Dit is ook bereken om die verwantskap tussen keuse van Natuur- en Skeikunde en geen keuse van Natuur- en Skeikunde te ontleed. Die Mann-Whitney toets is uitgevoer om moontlike verskille in belangstelling by leerders wat Natuur- en Skeikunde gekies het en die wat dit nie gekies het nie te

ondersoek. Behalwe die gesamentlike ontleding van alle deelnemers se data, is die resultate van die leerders ook afsonderlik volgens skole ontleed.

Resultate

Die resultate word soos volg gerapporteer:

1. Algemene beskrywing van die ondersoekgroep.
2. Beroepsvoorligting en Natuur- en Skeikunde.
3. Resultate van redes waarom leerders Natuur- en Skeikunde gekies het al dan nie.
4. Algemene Wetenskappunte.
5. MB-10-resultate.

1. Algemene beskrywing van die ondersoekgroep.

Die frekwensieverspreiding van die geslagsamestelling, die gemiddelde ouderdomme en die aantal deelnemers wat Natuur- en Skeikunde gekies het, word volgens die drie groepe (N = 140) in Tabel 1 aangetoon.

Tabel 1

Frekwensieverspreiding van Biografiese Inligting

	Kayamandi-groep (n=101)	Cloeteville-groep (n=39)
Geslag: Seuns	46	23
Meisies	55	16
Gemid. ouderdom	18.19	16.05
N+S Gekies	49	12
N+S Nie gekies	52	27

Nota: N+S = Natuur- en Skeikunde

Dit blyk uit Tabel 1 dat die seuns en meisies min of meer gelykop verdeel is. Verder is dit opvallend dat die gemiddelde ouderdom van die Kayamandi-groep twee jaar hoër is as dié van die Cloeteville-groep.

In Tabel 2 word 'n frekwensieverspreiding van die beroepe van die subjekte se ouers volgens Holland se klassifikasie gegee.

Tabel 2

Frekwensieverspreiding van die Ouers se Beroepe van die Kayamandi-Groep en die Cloeteville-Groep volgens Holland se Ses Tipes

	Kayamandi-groep	Cloeteville-groep
Realisties		
Vader	14	10
Moeder	18	8
Ondersoekend		
Vader	2	7
Moeder	1	2
Artisties		
Vader	0	0
Moeder	0	1
Sosiaal		
Vader	10	1
Moeder	4	4
Ondernemend		
Vader	3	3
Moeder	3	4
Konvensioneel		
Vader	6	7
Moeder	5	9
Werkloos/Geen		
ouer/Huisvrou/Pensioenaris	66	11
Vader	70	11
Moeder		

Die opvallendste kenmerk van Tabel 2 is dat twee derdes van die Kayamandi-groep se ouers nie in beroepe staan nie. Daarnaas bevind die grootste persentasie van die deelnemers se ouers hulle in realistiese tipe (R) beroepe.

Vervolgens word aandag gegee aan die verwantskap tussen beroepsvoorligting en die keuse van Natuur- en Skeikunde.

3. Beroepsvoorligting en Natuur- en Skeikunde.

Die vraag of beduidend min leerders gebruik gemaak het van enige beroepsvoorligting tydens hulle finale vakkeuses is deur middel van 'n chi-kwadraatontleding ondersoek. Die chi-kwadraatwaarde vir die Kayamandi-groep is 18,31; $p=0.000$ en die chi-kwadraatwaarde vir die Cloeteville-groep is 9,00; $p=0.003$. Volgens die chi-kwadraattoets het beduidend min leerders by albei groepe gebruik gemaak van beroepsvoorligting tydens hulle finale vakkeuses. Beduidende chi-kwadraatwaardes is vir albei groepe op die 1%-peil gevind.

Tabel 3

Frekwensieverspreiding van leerders wat 'n Skoolvoorligter of Sielkundige Geraadpleeg het

		Skoolvoorligter/Sielkundige geraadpleeg		
		JA	NEE	TOTAAL
C'ville-groep	Natuur- en Skeikunde gekies	2	7	9
	Natuur- en Skeikunde nie gekies	7	20	27
Kaya-groep	Natuur- en Skeikunde gekies	16	33	49
	Natuur- en Skeikunde nie gekies	13	39	52

Indien elke skool verdeel word in die wat Natuur- en Skeikunde gekies het en die wat dit nie gekies het, is die tendens steeds dat minder leerders 'n skoolvoorligter of 'n sielkundige geraadpleeg het (sien Tabel 3).

Volgens Tabel 3 het 38 leerders gebruik gemaak van beroepsvoorligting en 99 leerders nie gebruik gemaak van beroepsvoorligting nie (drie tellings vermis).

Die chi-kwadraattoets is ook gebruik om vas te stel of geslag 'n beduidende rol in die keuse van Natuur- en Skeikunde speel. Die resultate word in Tabel 4 vir die twee groepe aangedui.

Tabel 4Frekwensieverspreiding van Natuur- en Skeikunde gekies volgens Geslagte

		Natuur- en Skeikunde	
		Gekies	Nie gekies
Kayamandi-groep	seuns	24	22
	meisies	25	30
Cloetesville-groep	seuns	9	14
	meisies	3	13

Nota: Kaya-groep $\chi^2=0.453$; $p=0.501$ **C'ville-groep $\chi^2=1.840$; $p=0.175$**

By beide groepe is daar nie 'n beduidende verskil tussen die getal seuns en meisies wat Natuur- en Skeikunde neem nie.

3. Redes waarom leerders Natuur- en Skeikunde gekies het al dan nie.

Pearsonkorrelasiekoëffisiënte (r) vir sekere veranderlikes uit vraelyste 2a en 2b word in Tabel 5 aangedui. Sien Bylae A en B vir 'n volledige frekwensieverspreiding van alle items uit vraelyste 2a en 2b. Spesifieke items is gekies uit die frekwensieverspreidings. In Tabel 5 verskyn die belangrikste redes waarom leerders van albei groepe Natuur- en Skeikunde gekies het of nie.

Tabel 5Pearsonkorrelasies Tussen Keuse van Natuur- en Skeikunde al dan Nie en Sekere Items van Vraelys 2a en Vraelys 2b

Itemnommer	Keuse van Natuur- en Skeikunde	
	Kayamandi-groep	Cloetesville-groep
2a2 (naskoolse kursus)	-0.474**	-0.151
2a1 (universiteitstoelating)	-0.439**	-0.591**
2b3 (prestasie in Algemene Wetenskap)	-0.255*	-0.412**
2b8 (vak pas nie by ons mense nie)	-0.176	0.235
2b14 (vak pas nie by meisies nie)	-0.060	-0.688**
2a11 (studiebeurs en/of -lening)	-0.449**	-0.502**
2b15 (gesin het nie wetenskaplike agtergrond nie)	-0.199	0.063

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

By beide groepe het 'n beduidende getal leerders Natuur- en Skeikunde gekies omdat hulle glo dat hulle dit nodig het vir naskoolse opleiding of vir universiteitstoelating of omdat hulle dink dat hulle studiebeurs- en/of -leningvooruitsigte daardeur verbeter sal word. By beide groepe kies 'n beduidende getal leerders nie Natuur- en Skeikunde nie omdat hulle swak presteer het in Algemene Wetenskap in graad nege of omdat hulle glo dat die vak nie by meisies pas nie.

Ter aanvulling van die resultate is daar spesifiek nagegaan waarom die leerders uit die Kayamandi- en Cloetesville-groep nie Natuur- en Skeikunde gekies het nie. Die frekwensieverspreidings van die items in Vraelys 2b verskyn in Tabel 6.

Tabel 6

Frekwensieverspreiding van die Redes waarom Leerders Nie Natuur- en Skeikunde in hulle Finale Vakkeuse Gekies het Nie

Items	Invloed		Geen invloed		Onseker	
	Kaya-groep	C'ville-groep	Kaya-groep	C'ville-groep	Kaya-groep	C'ville-groep
2b1 (universiteitstoelating)	23.1%	33.3%	44.2%	55.6%	32.7%	11.1%
2b2 (naskoolse kursus)	25%	66.6%	57.7%	29.6%	15.4%	3.7%
2b3 (prestasie in Alg. Wetenskap)	48.1%	44.4%	26.9%	51.9%	21.2%	3.7%
2b4 (belangstelling)	34.6%	59.2%	30.8%	11.1%	28.8%	25.9%
2b5 (eksperimente uitvoer)	40.4%	59.2%	36.5%	29.6%	23.1%	11.1%
2b6 (praktiese werk)	44.3%	55.5%	26.9%	40.7%	21.2%	3.7%
2b7 (sielkundige toetse)	38.5%	25.9%	34.6%	70.4%	26.9%	3.7%
2b8 (pas nie by ons mense nie)	42.4%	48.1%	32.7%	40.7%	23.1%	11.1%
2b9 (aanbieding deur onderwyser)	42.3%	51.8%	30.8%	40.7%	25%	7.4%
2b10 (vorige leerders se opinie)	32.7%	55.5%	21.3%	33.3%	44.2%	11.1%
2b11 (beurs- en leningvooruitsigte)	44.3%	40.7%	32.7%	40.7%	21.2%	18.5%
2b12 (afgeraai deur persone)	34.7%	44.4%	32.7%	51.9%	26.9%	3.7%
2b13 (vak is nie nuttig in my lewe)	44.3%	33.3%	23.1%	44.4%	26.9%	22.2%
2b14 (vak pas nie by meisies nie)	30.8%	25.9%	13.5%	22.2%	13.5%	0%
2b15 (nie wetensk. Agtergrond nie)	40.4%	48.1%	23.1%	37%	32.7%	14.8%
2b16 (vrees om te druij in gr. 12)	42.3%	63%	21.2%	25.9%	30.8%	11.1%
2b17 (vak is te moeilik)	50%	70.3%	13.5%	18.5%	32.7%	11.1%

Volgens Tabel 6 het die volgende items die grootste invloed gehad op die Kayamandi-groep se besluit om nie Natuur- en Skeikunde as finale skoolvak te kies nie.

- Swak prestasie in Algemene Wetenskap in graad nege.
- Leerders hou nie van die praktiese werk in Natuur- en Skeikunde nie.
- Leerders beskou nie Natuur- en Skeikunde as 'n vak wat by hulle mense pas nie.
- Swakker vooruitsigte vir beurse en lenings.
- Kennis van Natuur- en Skeikunde is nie nuttig in hulle lewens nie.
- Vrees dat hulle Natuur- en Skeikunde sal druipe in graad 12.
- Natuur- en Skeikunde is te moeilik.

Volgens Tabel 6 het die volgende items die grootste invloed gehad op die Cloeteville-groep se besluit om nie Natuur- en Skeikunde as finale skoolvak te kies nie.

- Natuur- en Skeikunde is nie 'n voorvereiste vir hulle beplande naskoolse kursus nie.
- Geen belangstelling in Natuur- en Skeikunde nie.
- Die onderwyser het te min geleentheid aan die leerders gebied om self eksperimente in graad nege uit te voer.
- Leerders hou nie van die praktiese werk in Natuur- en Skeikunde nie.
- Die vorige leerders in grade tien, elf en twaalf dui aan dat hulle nie van Natuur- en Skeikunde hou nie.
- Vrees dat hulle Natuur- en Skeikunde sal druipe in graad twaalf.
- Natuur- en Skeikunde is te moeilik.

4. Algemene Wetenskappunte

Die verband tussen punte behaal in Algemene Wetenskap in graad nege en die keuse al dan nie van Natuur- en Skeikunde is ook by die Kayamandi- en die Cloeteville-groep met behulp van die Mann-Whitney toets ondersoek. Die resultate verskyn in Tabel 7.

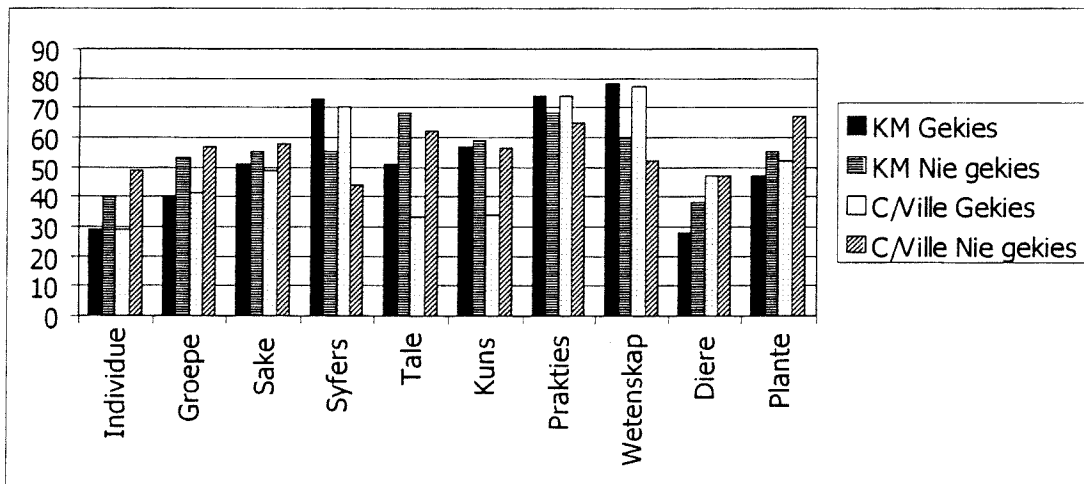
Tabel 7Gemiddelde Graad Nege Wetenskappunte behaal

		\bar{X} Graad Nege Wet.punt
Kayamandi-groep	Natuur- en Skeikunde gekies	44.3
	Natuur- en Skeikunde nie gekies	40.7
Cloetesville-groep	Natuur- en Skeikunde gekies	57.0
	Natuur- en Skeikunde nie gekies	41.6

Daar is nie 'n beduidende verskil in die gemiddelde graad nege wetenskappunte behaal by die Kayamandi leerders wat Natuur- en Skeikunde gekies het en die wat dit nie gekies het nie. Daar is wel beduidende verskil in die gemiddelde graad nege wetenskappunte behaal by die Cloetesville leerders wat Natuur- en Skeikunde gekies het en die wat dit nie gekies het nie ($Z = -2.56$, $P = 0.011$).

5. MB-10-resultate

Die gemiddelde MB-10-normtellings is vir die Kayamandi-groep en die Cloetesville-groep bereken (sien Figuur 1).



Figuur 1 Gemiddelde MB-10-Normtellings van die Kayamandi-groep en die Cloetesville-groep

Die grafiek toon duidelik dat beide groepe wat Natuur- en Skeikunde gekies het se wetenskapbelangstelling hoër is as die groepe wat nie Natuur- en Skeikunde gekies het nie. Die groepe wat wel Natuur- en Skeikunde gekies het se belangstelling in syferkundige aktiwiteite is ook veel hoër as die groepe wat nie Natuur- en Skeikunde gekies het nie. Dit is opvallend dat die groepe wat nie Natuur- en Skeikunde gekies het nie se belangstelling in individue, groepe en tale hoër is as die groepe wat wel Natuur- en Skeikunde gekies het. Dit is ook interessant dat die groepe wat nie Natuur- en Skeikunde

gekies het nie se belangstelling in plante hoër is as die groepe wat Natuur- en Skeikunde gekies het. Die groepe wat Natuur- en Skeikunde gekies het se belangstelling in praktiese aktiwiteite is ook hoër as die groepe wat nie Natuur- en Skeikunde gekies het nie.

Die vraag is dus of daar 'n beduidende verskil is in die belangstelling in wetenskap, syfers en praktiese aktiwiteite tussen die groepe wat Natuur- en Skeikunde gekies het en die wat dit nie gekies nie.

Tabel 8

Mann-Whitney Resultate van die Verskille in Belangstelling by Leerders wat Natuur- en Skeikunde Gekies het en die wat dit Nie Gekies het nie

	Kayamandi-groep			Cloetesville-groep		
	MB-10 Wet.	MB-10 Sy.	MB-10 Prak.	MB-10 Wet.	MB-10 Sy.	MB-10 Prak.
Z-telling	** -4.26	** -4.39	-1.27	** -2.64	** -3.23	-1.31

**p<0.01

Dit blyk uit Tabel 8 dat daar vir beide groepe beduidende verskille in belangstelling in wetenskap en syfers is, tussen leerders wat Natuur- en Skeikunde gekies het en die wat dit nie gekies het nie.

Bespreking

Die hoofdoelstelling van die huidige studie was om die faktore te ondersoek wat twee groepe leerders in graad tien se besluit om Natuur- en Skeikunde as finale skoolvak te kies al dan nie, beïnvloed. Vraelys 2a en Vraelys 2b (Bylae C en D) is as meetinstrumente gebruik. Die bespreking sal in dieselfde volgorde as die resultate rapporteer word.

Algemene beskrywing van die ondersoekgroep.

Die feit dat die gemiddelde ouderdom by die Kayamandi-groep hoër is as by die Cloetesville-groep kan verklaar word deur die feit dat baie meer leerders van die Kayamandi-groep grade herhaal. Die driuipsyfer by die Kayamandi-groep is dus hoër as by die Cloetesville-groep en leerders gaan ook later skool toe.

Rakende die beroepe van die ouers in Tabel 2 blyk die kategorie werkloos/geen ouer/huisvrou/pensioenaris kommerwekkend hoog te wees vir beide groepe. Die kategorie is egter die hoogste vir die Kayamandi-groep. Dit dui weereens op die lae sosio-ekonomiese status van die twee groepe wat ondersoek is. Die lae sosio-ekonomiese posisie van die ouers gaan waarskynlik gepaard met

minimale skolastiese opvoeding. Die ouers het dus min agtergrond en kennis van en blootstelling aan die natuurwetenskappe en is gevolglik nie in staat of daarop ingestel om hulle kinders aan te moedig om Natuur- en Skeikunde te volg nie. Die onderverteenwoordiging van laer sosio- ekonomiese groepe in wetenskaplike beroepe word ook aangedui in Jeans (1994) se studie.

Beroepsvoorligting en Natuur- en Skeikunde.

Beduidend min leerders van albei groepe het 'n skoolvoorligter of 'n sielkundige tydens hulle finale vakkeuses geraadpleeg. Die feit dat albei groepe geen of beperkte beroepsleiding by hul skole ontvang, het 'n definitiewe invloed op die resultaat, aangesien baie min leerders private beroepsleiding by 'n sielkundige kan bekostig. By die Cloeteville-groep word wel beperkte geleentheid by die skool geskep vir leerders om beroepsleiding te ontvang. In die breë dui dit op die gebrek aan effektiewe beroepsvoorligting by die twee skole. Groot kommer heers by die Cloeteville-groep rakende die afname van leerders wat Natuur- en Skeikunde kies (Jephtas, 1999).

Tydens die navorser se besoeke aan die twee skole het dit duidelik geword dat daar wel pogings aangewend word om wetenskap en spesifiek Natuur- en Skeikunde by die Kayamandi-groep te bevorder. Hulpklasse in Natuur- en Skeikunde word dikwels na skool deur privaatpersone aangebied. Jacobwitz (1983), Baird, Lazarowitz en Allman (1984) en Farengé en Joyce (1999) dui aan dat sulke pogings wel kan bydrae tot die toename in die aantal leerders wat besluit om Natuur- en Skeikunde te neem.

Redes waarom leerders Natuur- en Skeikunde gekies het al dan nie.

In Tabel 5 en Tabel 6 verskyn die belangrikste redes waarom leerders Natuur- en Skeikunde gekies het al dan nie. In hierdie ondersoek het 'n beduidende getal leerders nie Natuur- en Skeikunde gekies nie omdat hulle glo dit is te moeilik. Dit korrespondeer met die bevindinge van Toews (1989) en Wilkinson, Reuter en Kriel (1987). Toews (1989) dui ook aan dat baie leerders nie Fisika neem nie, omdat hulle nie die vak vir verdere studie benodig nie. Hy dui verder aan dat die meeste leerders wat wel Fisika kies, dit doen omdat hulle dit benodig vir verdere studie of 'n beroep. Wat betref leerders se persepsie oor die moeilikheidsgraad van Natuur- en Skeikunde wys Wilkinson et al. (1987) ook daarop dat Natuur- en Skeikunde-onderwysers van mening is dat leerders die vak as 'n moeilike vak beskou. Die onderwysers is ook van mening dat leerders dit moeilik vind om hoë punte in Natuur- en Skeikunde te behaal en dus ander vakke kies waarin hulle hoër punte kan behaal. Dit ondersteun die resultaat dat baie leerders nie Natuur- en Skeikunde kies nie, omdat hulle vrees dat hulle dit in graad twaalf sal druipe.

Volgens Lightbody en Durndell (1996) speel diepgewortelde geslagsrolle steeds 'n rol in vroue se besluit om nie fisies-wetenskaplike en tegnologiese kursusse te volg nie. By die Cloeteville-groep het beduidend meer meisies nie Natuur- en Skeikunde gekies nie, weens 'n persepsie dat die vak nie by meisies pas nie. Persepsies deur meisies oor die ongepastheid van fisies-wetenskaplike kursusse vir meisies word ook ondersteun deur navorsing deur Farenga en Joyce (1999). Die aanname dat leerders wat swak presteer in wetenskap nie Natuur- en Skeikunde kies nie weens vrees vir verdere lae prestasies word ook ondersteun deur navorsing deur Jegede, Naidoo en Okebukola (1996).

Dit blyk uit Tabel 6 dat 42,4% leerders van die Kayamandi-groep nie Natuur- en Skeikunde gekies het nie, omdat hulle Natuur- en Skeikunde beskou as 'n vak wat nie by hulle mense pas nie. Dit kan moontlik toegeskryf word aan verskille tussen die Afrikakultuur en westerse wetenskapmodel. Greenfield (1996) dui aan dat Hawaiiëse leerders minder geneig is om wetenskaplike studierigtings na te streef, omdat dit nie vereenselwigbaar met die waardes en praktyke van hulle kultuur is nie. Weaver (1998) het ook bevind dat leerders onderwerpe meer interessant vind indien dit relevansie in hulle daaglikse lewe het. Weens die lae sosio-ekonomiese omstandighede van albei groepe en die gebrek aan sekere hulpbronne is dit moeilik om die relevansie van sekere wetenskaplike onderwerpe in hulle daaglikse lewe te bepaal. Barton (1998) dui ook op die uitdaging om wetenskap aan te pas by die daaglikse ervaring van leerders.

Uit Tabel 6 blyk dit dat 59,2% leerders in die Cloeteville-groep nie Natuur- en Skeikunde gekies het nie, omdat hulle geen groot belangstelling in die vak het nie. Anderman en Young (1994) dui op die rol van die onderwyser om leerders gemotiveerd te hou in die wetenskapklas. Dit is moeilik om leerders gemotiveerd te hou en hul belangstelling te prikkel, indien die onderwyser nie oor al die nodige klaskamertoerusting beskik nie. Smith en Hauafus (1997) en George en Kaplan (1997) beklemtoon die rol van onderwysers en ouers in ontwikkeling van leerders se houding teenoor wetenskap. Ouerbetrokkendheid in die promovering van wetenskap moet optimaal benut word. Dit is egter 'n moeilike taak, aangesien baie min ouers van beide groepe wetenskaplike werk verrig. Die onus berus dus weereens by die skool om uitstappies en gassprekers te organiseer.

Algemene Wetenskappunte.

Daar is ook ondersoek of daar 'n beduidende verband tussen die twee groepe se gemiddelde graad nege Algemene Wetenskappunte en die keuse al dan nie van Natuur- en Skeikunde is. Skoolprestasie is een van die belangrikste bepalende faktore wat in ag geneem word tydens leerders se finale vakkeuses (Meyer, 1993). Die vraag was dus of die leerders wat hoë Algemene Wetenskappunte behaal het wel Natuur- en

Skeikunde as finale skookvak kies en of dié wat swak in Algemene Wetenskap presteer het, nie Natuur- en Skeikunde as finale skoolvak gekies het nie. By die Cloetesville-groep het die leerders wat die hoogste gemiddelde Wetenskappunte in graad nege behaal het, Natuur- en Skeikunde gekies. Leerders word normaalweg deur hulle onderwysers aangemoedig om voort te gaan met die vakke waarin hulle die beste presteer het. Die moontlikheid bestaan ook dat die ouers hulle kinders aanmoedig om die vakke te kies waarin hulle goed presteer. Uit vrees vir swak prestasies, besluit die leerder ook in die meeste gevalle om die vakke te kies waarin hulle die beste presteer het.

MB-10-resultate.

Die belangstellingsprofiel volgens die MB-10-belangstellingsvraelys van die twee groepe verskyn in Figuur 1. Die lae tellings behaal op die MB-10 velde individue en groepe is teenstrydig met navorsing wat deur Haines en Wood (1995) geloods is oor die aspirasies en oorlewingsstrategieë van swart matrikulante in die Oos-Kaap. Haines en Wood (1995) het in hulle studie oor die aspirasies van die swart jeug bevind dat die meeste swart matrikulante werk en studie in die humanitêre of opvoedkundige rigtings nastreef. Hulle word daartoe gedryf weens gebrekkige Wiskunde- en Wetenskap-onderrig. Onlangse navorsing deur Watson, Foxcroft, Horn en Stead (1997) oor die beroepsaspirasies van swart adolessente van Suid-Afrika dui egter aan dat die meeste adolessente beroepe in Holland se sosiale en ondersoekende beroepe nastreef. Die algemene lae tellings kan ook verklaar word deur die beroepsonsekerheid wat onder swart leerders bestaan (Watson & Smith, 1999). Watson et al. (1997) wys ook op swak self- en beroepskennis onder swart adolessente.

Volgens Meyer (1993) is belangstelling in Wetenskap, Syfers en Praktiese aktiwiteite (in hierdie volgorde) aanduidend van natuurwetenskaplike studierigtings. Hierdie belangstellings moet ook op of bo die 70 persentiel lê wat aanduidend is van besliste voorkeur. Meyer (1993) dui ook aan dat belangstelling in Praktiese aktiwiteite, Wetenskap en Syfers (in hierdie volgorde) aanduidend is van belangstelling in die ingenieurswese studierigtings. Volgens die resultate toon leerders met 'n hoë belangstelling in wetenskap ook 'n hoë belangstelling in syfers. Die twee velde is belangrik vir verdere studie in wetenskaplike rigtings. Hiermee saam toon die leerders 'n hoë belangstelling in praktiese aktiwiteite wat ook aanduidend is van wetenskaplike studierigtings. Dit blyk uit Figuur 1 dat die drie belangstellingsvelde die sterkste verteenwoordig word by die leerders wat wel Natuur- en Skeikunde gekies het. Dit is ook interessant dat die leerders wat wel Natuur- en Skeikunde gekies het se belangstellings in die drie velde dui op besliste voorkeur. Hierdie profiele korrespondeer met die profiele soos gevind in 'n studie deur Isaacs (1999). Hy het ondersoek ingestel na die verband tussen belangstelling en persoonlikheid soos

gemeet by die eerstejaarstudente aan die Universiteit van Stellenbosch. Isaacs (1993) het gevind dat die ingenieurswese eerstejaarstudente die hoogste gemiddelde roupunttelling in Wetenskap en Praktiese aktiwiteite behaal het. Naas die rekeningkunde eerstejaarstudente het die ingenieurswese eerstejaarstudente die tweede hoogste gemiddelde roupunttelling in Syferwerk behaal. Dit is dus duidelik dat belangstelling in Wetenskap, Syferwerk en Praktiese aktiwiteite belangrik is vir verdere studie in wetenskaplike rigtings.

Samevattend kan dus gesê word dat die resultate van die faktore wat leerders se besluit om Natuur- en Skeikunde as finale skoolvak te kies al dan nie, soos bevind in die onderhawige studie, grootliks ooreenstemming toon met die resultate van ander navorsers wat vanuit die literatuur verkry is. Die onderhawige studie ondersteun dus bevindinge dat naskoolse kursusse, universiteitstoelating en beurs- en studieleninggeleenthede 'n invloed het op leerders se besluit om Natuur- en Skeikunde te kies. Verder het swak prestasie, persepsie oor die moeilikheidsgraad van Natuur- en Skeikunde en geslagsstereotipe denke 'n invloed op leerders se besluit om nie Natuur- en Skeikunde te kies nie. Die beroepskeuses van swart adolessente soos bevind deur studies deur Haines en Wood (1995), Watson en Smith (1999) en Watson et al. (1997) is egter interessant. Dit het beslis 'n impak op die metodes wat aangewend moet word om belangstelling in wetenskaplike rigtings te bevorder. Weaver (1998) toon aan dat leerders onderwerpe meer interessant vind wat relevansie in hulle daaglikse lewe het. Dit het ook implikasies vir wetenskapkurrikulums van die toekoms. Dit sal ook daartoe bydra om wetenskap meer relevant te maak vir swart wetenskapleerders.

Wat betref leerders se persepsie oor die moeilikheidsgraad van wetenskap, kan Shaw (1997) se bevinding dat nie-Engelssprekende leerders (leerders wie se moedertaal nie Engels is nie) se begripsvermoë en uitdrukkingsvermoë bronne van fout is, nuttig aangewend word. Dit word ook ondersteun deur navorsing deur Wilkinson, Reuter en Kriel (1987) dat baie leerders nie Natuur- en Skeikunde kies nie, omdat hulle dit moeilik vind om die wetenskaplike taal te hanteer. Dit kan ook waarskynlik verbeter word deur die vroeë blootstelling aan wetenskaplike begrippe en relevansie van wetenskaponderwerpe in die daaglikse lewe van leerders. Smith en Hausafus (1997) stel voor dat oerbetrokkenheid deur middel van uitstappies na wetenskapuitstallings, beklemtoning van die belangrikheid van wetenskap en wiskunde en die beklemtoning van die belangrikheid van wetenskap en wiskunde in huidige beroepe 'n beduidende effek het op leerders se houding teenoor wetenskap en hulle prestasies in wetenskap. Hofstein, Moaz en Rishpon (1990) dui ook aan dat alternatiewe opvoedkundige metodes soos ekstrakurrikulêre wetenskaplike aktiwiteite 'n positiewe effek op leerders se houding teenoor skoolwetenskap het. Verdere

navorsing rakende die effek van 'n portuurgroep-studieprojek op die prestasie in en houding teenoor wetenskap word aanbeveel.

Die kern tot die promovering van wetenskapbelangstelling word egter deur Naidoo en Lewin (1998) toegelig. Hulle dui in duidelike terme aan dat effektiewe beleidsvorming en ontplooiing van onderwysers deur die regering nodig is om die gefragmenteerde stelsel van wetenskap-onderrig te verbeter. Die gesamentlike befondsing en monitering van wetenskaplike projekte deur Suid-Afrikaanse en oorseese organisasies op primêre - en sekondêre skoolvlak is ook van kardinale belang om belangstelling in wetenskap te bevorder. Sonder die nodige finansiële hulpbronne kan daar nie veel uitgerig word nie. Hierdie stappe moet egter gebaseer wees op die resultate van relevante navorsing vanuit 'n multidissiplinêre benadering.

Verwysingslys

- Altermatt, E.R., Jovanovic, J., & Perry, M. (1998). Bias or responsivity? Sex and achievement – Level effects on teachers' classroom questioning practices. Journal of Education Psychology, 90(3), 516-527.
- Anderman, E.M., & Young, A.J. (1994). Motivation and strategy use in science: Individual differences and classroom effects. Journal of Research in Science Teaching, 3(8), 811-831.
- Baird, J.H., Lazarowitz, R., & Allman, V. (1984). Science choices and preferences of middle and secondary school students in Utah. Journal of Research in Science Teaching, 21(1), 47-54.
- Barton, A. (1998). Teaching science with homeless children: Pedagogy, representation and identity. Journal of Research in Science Teaching, 35(4), 379-394.
- Farenga, S.J., & Joyce, B.A. (1999). Intentions of young students to enrol in science courses in the future: An examination of gender differences. Science Education, 83, 55-75.
- Fensham, P.J. (1987). Science for all. Educational Leadership, 44(4), 18-23.
- George, D., & Mallery, P. (1999). SPSS for Windows, step by step: A simple guide and reference. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- George, J. (1999). World view analysis of knowledge in a rural village: Implications for science education. Science Education, 83, 77-95.
- George, R. & Kaplan, D. (1997). A structural model of parent and teacher influences on science attitudes of eighth graders: Evidence from NELS:88. Science Education, 82, 93-109.
- Greenfield, T.A. (1996). Gender, ethnicity, science achievement, and attitudes. Journal of Research in Science Teaching, 33(8), 901-933.
- Haines, R., & Wood, G. (1995). What of the youth? Aspirations and survival strategies from the Eastern Cape. Development Southern Africa, 12(4), 604-612.
- Harty, H., Anderson, H., & Enochs, L.G. (1984). Exploring relationships among elementary school students' interests in science, attitude toward science and reactive curiosity. School Science and Mathematics, 84(4), 308-315.

- Hofstein, A., Maoz, N., & Rishpon, M. (1990). Attitudes towards school science: A comparison of participants and nonparticipants in extracurricular science activities. School Science and Mathematics, *90*(1), 13-22.
- Isaacs, W.J. (1999). Die verband tussen belangstelling en persoonlikheid soos gemeet by die eerstejaarstudente aan die Universiteit van Stellenbosch. Ongepubliseerde Meestersgraad tesis, Universiteit Stellenbosch.
- Jacobwitz, T. (1983). Relationship of sex, achievement, and science self-concept to the science career preferences of black students. Journal of Research in Science Teaching, *20*(7), 621-628.
- Jeans, B.A. (1994). Elementary science education: Text, content end pedagogy. South African Journal of Education, *14*(2), 87-93.
- Jegede, O.J., Naidoo, P., & Okebukola, P. (1996). The validity of the science stress inventory using a sample of South African high school students. Research in Science and Technological Education, *14*(1), 67-84.
- Kearney, M. (1984). World view. Novato, CA: Chandler and Sharp.
- Kent, D., & Towse, P. (1997). Students' perceptions of science and technology in Botswana and Lesotho. Research in Science and Technological Education, *15*(2), 161-172.
- Lazarowitz, R., Baird, J., & Allman, V. (1985). Reasons why elementary and secondary students in Utah do and do not like science. School Science and Mathematics, *85*(8), 663-672.
- Lightbody, P., & Durdell, A. (1996). The masculine image of careers in science and technology: fact or fantasy? British Journal of Education Psychology, *66*, 231-246.
- Meyer, J.C. (1993). Handleiding vir die Meyer – belangstellingsvraelys. Departement Sielkunde, Universiteit van Stellenbosch.
- Naidoo, P., & Lewin, K.M. (1998). Policy planning of physical science education in South Africa: Myths and realities. Journal of Research in Science Teaching, *35*(7), 729-744.
- Nel, Z.J. (1993). Die struktureel – interaktiewe teorie van John Holland. In A.T. Möller, Perpektiewe oor Persoonlikheid (pp. 341-355). Kaapstad: Butterworth Uitgewers(Edms) Bpk.
- Osipow, S., & Fitzgerald, L. (1996). Theories of career development. (4th ed.) Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Palmer, D.H. (1997). Investigating students' private perceptions of scientists and their work. Research in Science and Technological Education, *15*(2), 173-183).
- Parsons, E.C. (1997). Black high school females' images of the scientist: Expressions of culture. Journal of Research in Science Teaching, *34*(7), 745-768.
- Rosenholtz, S. (1991). Teachers' workplace: The social organization of schools. New York: Teachers College Press.
- Schibeci, R.A. (1989). Home, school and peer group influences on student attitudes and achievement in science. Science Education, *73*(1), 13-24.
- Shaw, J.M. (1997). Threats to the validity of science performance assessments for English language learners. Journal of Research in Science Teaching, *34*(7), 721-743.
- Smith, F.M., & Hausafus, C.O. (1998). Relationship of family support and ethnic minority students' achievement in science and mathematics. Science Education, *82*, 111-125.
- Stead, G.B. (1996). Career development of black South African adolescents: A developmental – contextual perspective. Journal of Counseling and Development, *74*, 270-275.

- Stead, G.B., & Watson, M.B. (1998). Career research in South Africa: Challenges for the future. Journal of Vocational Behaviour, *52*, 289-299.
- Stead, G.B., & Watson, M.B. (1999). Career psychology in the South African context. Pretoria: J.L. van Schaik Publishers.
- Stewart, M. (1998). Gender issues in physics education. Education Research, *40*(3), 283-293.
- Strauss, L. (1989). Die huidige stand van die fisiese natuurwetenskappe in Suid-Afrika. Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Wetenskap, *85*, 41-43.
- Super, D.E. (1957). The psychology of careers. New York: Harper & Row.
- Swanepoel, C.H. (1981). Die gewildheid van Natuur- en Skeikunde, Biologie en Wiskunde by leerlinge aan sekondêre skole vir blankes in die RSA. Pretoria: V&G Drukkery (Edms) Bpk.
- Talton, E., & Simpson, R. (1986). Relationships of attitudes toward self, family, and school with attitude toward science among adolescents. Science Education, *70*(4), 365-374.
- Toews, W. (1989). Why take physics in high school - Why plan to teach physics. Physics Teacher, *26*(7), 458-460.
- Tymns, P. (1997). Science in primary schools: An investigation into differences in the attainment and attitudes of pupils across schools. Research in Science and Technological Education, *15*(2), 149-159.
- Vesilind, E.M., & Jones, G.M. (1998). Gardens or graveyards: Science education reforms and school culture. Journal of Research in Science Teaching, *35*(7), 757-775.
- Watson, M.B., Foxcroft, C., Horn, M.A., & Stead, G.B. (1997). Occupational aspirations of black South African adolescents. Psychological Reports, *80*, 627-635.
- Watson, M.B., & Smith, D. (1999). Career decision of South African students in vocational education. Psychological Reports, *84*, 488-490.
- Watson, M.B., & Stead, G.B. (1997). Black South African adolescents' attitudes about studying. Psychological Reports, *80*, 861-862.
- Weaver, G.C. (1998). Strategies in K-12 science instruction to promote conceptual change. Science Education, *82*, 455-472.
- Wilkinson, F., Reuter, M., & Kriel, C. (1987). An analysis of the problems experienced by teachers of physical science in some developing states within the South African context. South African Journal of Education, *7*(1), 47-52.
- Witskrif oor wetenskap en tegnologie: Voorbereiding vir die 21ste eeu. (1996). Pretoria: Departement van Kuns, Kultuur, Wetenskap en Tegnologie.
- Woolnough, B. (1997). Motivating students or teaching pure science. School Science Review, *78*(285), 67-72.

BYLAE AFrekwensieverspreiding van Alle Items uit Vraelys 2a soos Beantwoord

	Kaya seuns				Kaya meisies				C'ville seuns				C'ville meisies			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2a1	2	4	2	16	6	3	1	15	0	0	4	5	0	1	2	0
2a2	4	2	2	16	2	2	4	17	0	3	1	5	0	0	2	1
2a3	1	3	8	12	7	1	3	14	0	1	5	3	0	0	0	3
2a4	2	3	3	16	2	3	3	17	0	0	5	4	0	0	1	2
2a5	6	7	4	7	4	4	9	8	0	5	1	3	0	0	2	1
2a6	4	0	5	15	2	4	3	16	1	0	4	4	0	0	1	2
2a7	4	6	7	6	6	4	5	9	1	3	4	1	0	1	2	0
2a8	6	2	5	10	5	3	9	8	2	5	2	0	0	2	0	1
2a9	2	4	11	7	5	4	6	10	2	1	5	1	0	2	0	1
2a10	2	1	8	13	1	4	7	13	0	2	1	6	0	2	1	0
2a11	2	1	6	15	1	4	1	19	1	0	0	7	0	0	1	2
2a12	3	3	2	16	1	3	7	14	0	1	6	1	0	2	1	0
2a13	4	3	7	10	2	2	7	14	0	5	2	1	0	3	0	0
2a14	3	4	3	14	7	8	1	9	0	0	2	6	0	0	0	3
2a15	.	.	.	.	0	11	3	10	.	.	.	.	0	2	0	1
2a16	5	6	8	4	6	7	4	8	0	3	3	1	0	1	2	0

1=onseker, 2=beslis geen invloed nie, 3=effense invloed, 4=besliste invloed

BYLAE BFrekwensieverspreiding van Alle Items van Vraelys 2b soos Beantwoord

	Kaya seuns				Kaya meisies				C'ville seuns				C'ville meisies			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2b1	8	7	3	4	9	16	0	5	1	10	2	1	2	5	6	0
2b2	4	12	1	4	4	18	3	5	0	5	4	5	1	3	5	4
2b3	3	9	4	5	8	5	5	11	1	4	4	5	0	10	2	1
2b4	6	7	2	6	9	9	4	6	3	2	5	4	4	1	7	12
2b5	4	5	6	7	8	14	3	5	1	4	3	6	2	4	2	5
2b6	4	6	6	4	7	8	5	8	1	5	4	4	0	6	3	4
2b7	8	9	1	4	6	9	8	7	0	9	2	3	1	10	2	0
2b8	9	6	3	3	3	11	8	8	1	6	2	5	2	5	3	3
2b9	5	5	7	5	8	11	3	7	0	4	6	4	2	7	3	1
2b10	16	1	3	2	7	10	4	8	0	5	7	2	3	4	3	3
2b11	4	7	6	5	7	10	5	7	3	6	2	3	2	5	4	2
2b12	8	5	4	5	6	12	7	2	0	5	7	2	1	9	2	1
2b13	6	4	5	7	8	8	2	9	2	7	1	4	4	5	1	3
2b14	.	.	.	.	7	5	4	11	.	.	.	.	0	6	5	2
2b15	7	3	5	6	10	9	4	6	3	5	2	4	1	5	1	6
2b16	9	6	1	6	7	5	8	7	1	4	1	8	2	3	2	6
2b17	9	4	3	6	8	3	6	11	2	4	2	6	1	1	4	7

1=onseker, 2=beslis geen invloed nie, 3=effense invloed, 4=besliste invloed

BYLAE C Vraelys 2a

Leerders wat Natuur- en Skeikunde as skoolvak gekies het.

Biografiese inligting

Naam

Geslag M V

Ouderdom ____

Skool

Beroep van vader

Beroep van moeder

Vakke

.....

.....

.....

.....

Oorweeg elkeen van die onderstaande redes en beskou die skaal wat verskaf word. Dui die invloed van elke rede op jou keuse om Natuur- en Skeikunde te neem deur 'n kruisie (x) in die gepaste blokkie te maak.

Moontlike redes	onseker	beslis nie 'n invloed nie	effense invloed	besliste invloed
1. Ek benodig Natuur- en Skeikunde vir universiteitstoelating.				
2. Natuur- en Skeikunde is 'n vereiste vir my beplande naskoolse kursus.				
3. Ek het goed presteer in Algemene Wetenskap in graad 9.				
4. Ek het 'n groot belangstelling in Natuur- en Skeikunde.				
5. Die onderwyser het genoeg geleentheid aan ons gebied om self eksperimente in graad 9 uit te voer.				
6. Ek hou van die praktiese werk in Natuur- en Skeikunde.				
7. Aanlegtoetse en/of belangstellingsvraelyste beveel aan dat ek Natuur- en Skeikunde neem.				
8. Natuur- en Skeikunde is 'n vak wat by ons mense pas.				
9. Die aanbieding deur die onderwyser in graad 9 prikkel my belangstelling.				
10. Die vorige leerders in grade 10, 11 en 12 dui aan dat hulle van Natuur- en Skeikunde hou.				

Moontlike redes	onseker	beslis nie 'n invloed nie	effense invloed	besliste invloed
11. Daar is beter vooruitsigte vir studiebeurs -en/of studielening, indien ek Natuur- en Skeikunde neem.				
12. My ouers of onderwysers of familie of vriende het my aangeraai om Natuur- en Skeikunde te neem.				
13. Indien ek Natuur- en Skeikunde neem word ek as slim beskou.				
14. Die kennis van Natuur- en Skeikunde is nuttig in my lewe.				
15. (Hierdie rede moet slegs deur meisies oorweeg word) Natuur- en Skeikunde pas ook by meisies.				
16. Ek kom uit 'n gesin met 'n wetenskaplike agtergrond.				
17. Is daar enige ander redes waarom jy Natuur- en Skeikunde gekies het? Spesifiseer asb. _____ _____ _____				

Het 'n professionele persoon soos 'n skoolvoorligter of 'n sielkundige jou met jou finale vakkeuse gehelp?

J / N

BYLAE D Vraelys 2b

Leerders wat nie Natuur- en Skeikunde as skoolvak gekies het nie.

Biografiese inligting

Naam

Geslag M V

Ouderdom ____

Skool

Beroep van vader

Beroep van moeder

Vakke

.....

.....

.....

.....

Oorweeg elkeen van die onderstaande redes en beskou die skaal wat verskaf word. Dui die invloed van elke rede op jou keuse om nie Natuur- en Skeikunde te neem nie, deur 'n kruisie (X) in die gepaste blokkie te maak.

Moontlike redes	<u>onseker</u>	beslis nie 'n invloed nie	effense invloed	besliste invloed
1. Ek benodig nie Natuur- en Skeikunde vir universiteitstoelating nie.				
2. Natuur- en Skeikunde is nie 'n vereiste vir my beplande naskoolse kursus nie.				
3. Ek het nie goed presteer in Algemene Wetenskap in graad 9 nie.				
4. Ek het nie 'n groot belangstelling in Natuur- en Skeikunde nie.				
5. Die onderwyser het nie genoeg geleentheid aan ons gebied om self eksperimente in graad 9 uit te voer nie.				
6. Ek hou nie van die praktiese werk in Natuur- en Skeikunde nie.				
7. Aanlegtoetse en/ of belangstellingsvraelyste beveel nie aan dat ek Natuur- en Skeikunde neem nie.				
8. Natuur- en Skeikunde is 'n vak wat nie by ons mense pas nie.				
9. Die aanbieding deur die onderwyser in graad 9 prikkel nie my belangstelling nie.				

Moontlike redes	onseker	beslis nie 'n invloed nie	effense invloed	besliste invloed
10. Die vorige leerders in grade 10, 11 en 12 dui aan dat hulle nie van Natuur- en Skeikunde hou nie.				
11. Daar is swakker vooruitsigte vir studiebeurs en/of studielening, indien ek Natuur- en Skeikunde neem.				
12. My ouers of onderwysers of familie of vriende het my afgeraai om Natuur- en Skeikunde te neem.				
13. Die kennis van Natuur- en Skeikunde is nie nuttig in my lewe nie.				
14. (Hierdie rede moet slegs deur meisies oorweeg word) Natuur- en Skeikunde pas nie by meisies nie.				
15. Ek kom nie uit 'n gesin met 'n wetenskaplike agtergrond nie.				
16. Ek vrees dat ek Natuur- en Skeikunde in graad 12 sal druip.				
17. Natuur- en Skeikunde is te moeilik.				
18. Is daar enige ander redes waarom jy nie Natuur- en Skeikunde gekies het nie? Spesifiseer asb. <hr/> <hr/> <hr/>				

Het 'n professionele persoon soos 'n skoolvoorligter of 'n sielkundige jou met jou finale vakkeuse gehelp?

J / N