

N TENTATIEWE SKAAL VIR DIE METING VAN
NATUURKENNIS IN DIE LAER SKOOL.

VERHANDELING AANGEBIED

DEUR

IZAK JOHANNES GROVÉ, B.Sc., B.Ed.

Ter voldoening aan die vereistes

VIR DIE GRAAD

M A G I S T E R E D U C A T I O N I S.

AAN DIE

POTCHEFSTROOMSE UNIVERSITEIT

VIR C.H.O.

1957.

PROMOTOR: PROF. DR. H. J. J. BINGLE.

V O O R W O O R D.

Skrywer wens langs hierdie weg graag sy opregte dank en waardering uit te spreek teenoor die volgende persone en organisasies vir gewaardeerde hulp met die uitvoering van hierdie studie:

Prof. dr. H.J.J. Bingle, wat as promotor opgetree het, vir sy geduldige leiding, hulp en inspirasie, ten alle tye en onder alle omstandighede, in verband met hierdie studie.

Die Nasionale Raad vir Sosiale Navorsing vir finansiële hulp verleen.

Alle skoolhoofde en assistente wat behulpsaam was met die toediening van die toetse; te midde van veelvuldige werksaamhede en pligte was hulle nogtans bereid om vrywillige hulp te verleen.

Die firma „Burroughs Machines Ltd.," vir die gratis verskaffing van rekenmasjiene om berekenings in verband met hierdie studie te vergemaklik en te bespoedig.

Die bestuurder van de Villiersstraattak van Volkskas Bpk., Johannesburg, vir verlof dat een van sy personeel- lede, Mnr. van Greune, na werksure, vir n hele aantal middae, die elektriese rekenmasjien kon hanteer in die berekeninge van kwadrate.

My huisgesin, vir daadwerklike hulp en opofferinge wat hulle gemaak het om my taak te vergemaklik. . . . Aan my vrou vir al haar opofferinge, belangstelling, hulp en inspirasie in meer as een opsig om hierdie ^{studie} te voltooi - aan haar ook my dank vir tikwerk aan n gedeelte van hierdie tesis.

Shippie en Tillie, wat hulle vrye tyd opgeoffer het vir die uitlees van lang lyste van getalle.

Aan Mev. A. Pienaar vir tikwerk aan n gedeelte van hierdie tesis asook die tikwerk en afrolwerk in verband met die toetse.

Mnr. J. C. van Eyssen vir die taalkundige versorging van hierdie werkstuk.

HIERDIE STUDIE WORD IN OPREGTE DANK EN
WAARDERING OPGEDRA AAN ALLE LEERLINGE
VAN DIE LAER SKOOL.

DIE SKRYWER.

I N H O U D S O P G A W E

H O O F S T U K I

DIE WERK VAN ANDER ONDERSOEKERS.

	<u>Bladsy.</u>
1. <u>Inleiding.</u>	1
2. A.. <u>Oor meting in die algemeen.</u>	2
(i) Kwantitatiewe meting.	2
(ii) Kwalitatiewe meting.	3
(iii) n Vergelyking van (i) en (ii).	3
B. Die formele toets.	4
C. Oor die ontwikkeling van opvoedkundige meting.	6
3. <u>Kennismeting in teenstelling met verstandsmeting.</u>	9
(a) Kennismeting	10
(b) Verstandsmeting.	11
(c) Persoonlikheidsmeting.	12
4. <u>Wat is die doel van:</u>	
A. Kennismeting in die algemeen.	14
B. Natuurkennismeting in die besonder.	15
5. <u>Geskiedenis van Natuurkennismeting op die laer skool.</u>	
A. Inleiding.	18
B. Bestaande toetse.	21
C. Bespreking en kritiek op sommige van die bestaande toetse.	22
6. <u>Toetse gehanteer.</u>	
A. Analytical Scales of attainment.	27
B. Stanford Achievement test.	32
C. Metropolitan Achievement tests.	34
7. <u>Kort Samevatting.</u>	35

H O O F S T U K II.

E I E O N D E R S O E K .

1. <u>Doelstelling.</u>	38
2. <u>Behandeling van die vak as geheel.</u>	38
(a) Die doel.	38
(b) Die inhoud.	39
(c) Die veld gedek deur die leergange van die Transvaalse Onderwysdept.	39

3. Opstelling van die toetse van die skaal.

Bladsy.

(A)	Die grondslag van vakverdeling.	41
(B)	Vorm en inhoud.	44
	(i) Die aantal toetse gebruik.	44
	(ii) Aantal items vir elke toets.	46
	(iii) Tipe vraag gekies vir hierdie skaal.	50
	(iv) Die inhoud van die toetse.	53
C.	<u>VOORTOETS.</u>	56
	(i) Die doel.	57
	(ii) Prestasie van Ppe. en afleidinge.	57
	1. Die proefnemer.	57
	2. Die proefpersone.	57
	3. Toediening van Voortoets.	57
	4. Bespreking van gegewens.	58
	5. Herrangskikking van items.	59
	(a) Verduideliking van tabelle.	59
	(b) Bespreking van tabelle.	65
4.	<u>TOEDIENING VAN DIE FINALE SKAAL.</u>	69
	(a) Instruksies.	69
	(b) Proefnemers.	69
	(c) Die proefpersone.	70
	(d) Resultate.	71
	1. Klasnorme.	71
	(a) Interpretasie van Tabel V.	73
	(b) Reëlheid van verskille tussen standerds vir die twee geslagte saam.	74
	(c) Reëlheid van verskille tussen gemiddelde prestasies van seuns en van meisies in die skaal as geheel.	75

(d) Reëelheid van verskille tussen seuns en seuns in die verskillende standerds vir die skaal as geheel.	76
(e) Reëelheid van verskille tussen meisies en meisies in die verskillende standerds.	78
(f) Samevatting.	78
(ii) <u>TENTATIEWE NORME EN ANALISE VAN DIE AFSONDERLIKE TOETSE.</u>	79
A. GEGEWENS OMTRENT NUL, VOL EN HOOGSTE PUNTE.	79
B. TENTATIEWE NORME VIR STANDERDS VIR DIE AFSONDERLIKE TOETSE MET SEUNS EN MEISIES APART.	85
C. KORRELASIE VAN AFSONDERLIKE TOETSE MET DIE SKAAL AS GEHEEL.	89
D. ONDERLINGE KORRELASIE VAN DIE TOETSE.	94
E. DIE VOLGORDE IN MOEILIKHEID VAN TOETSE.	98
F. BESPREKING VAN AFSONDERLIKE TOETSE.	101
(i) Toets 1. Plantelewe.	101
(ii) Toets 2. Dierlewe.	103
(iii) Toets 3. Gesondheidsleer en Fisiologie.	105
(iv) Toets 4. Natuurverskynsels.	106
(v) Toets 5. Sketse.	107
5. <u>GEVOLGTREKKINGS.</u>	109

B Y L A E S.

1. Natuurkennisskaal.	115 - 125
2. Instruksies vir die toediening van hierdie skaal.	126 - 129
3. Analytical Scales of Attainment. Elementary Science.	130 - 137
4. Stanford Achievement test. Advanced Battery Complete Form D. (Test 9. Elementary Science.)	138 - 140
5. Metropolitan Achievement Tests. Intermediate Battery : Complete Form R. (Test 9. Science.)	141 - 143
6. Geraadpleegde bronne.	144 - 146

T A B E L E.

1. Verspreiding van items oor die vyf toetse heen.	49
II. Tye en prestasie van vinnigste werker.	58
IIIa. Herrangskikking van items van Toets 1	60
IIIb. " " " " " 2	61
IIIc. " " " " " 3	62
IIId. " " " " " 4	63
IIIe. " " " " " 5	64
IV. Verspreiding van Ppe. oor leeftye en standerds.	70
V. Gemiddeldes en standaard-afwyking van skaal as geheel vir standerds.	72
VI. Reëlheid van verskille tussen standerds vir die twee geslagte saam.	74
VII. Reëlheid van verskille tussen gemiddelde prestasies van seuns en meisies in die skaal as geheel.	75
VIII. Reëlheid van verskille tussen seuns en seuns in die verskillende standerds.	77
IX. Reëlheid van verskille tussen meisies en meisies in die verskillende standerds.	78
X. Persentasie nul-punte deur seuns en meisies in die verskillende standerds.	80
XI. Gegewens omtrent Hoogste punte behaal in elke toets.	84

XII	Gemiddelde prestasie van seuns en meisies vir elke standaard afsonderlik in elke toets.	86
XIIa	Verskille in gemiddelde prestasies vir albei geslagte tussen verskillende toetse.	87
XIII	Korrelasie van afsonderlike toetse met skaal as geheel.	91
XIV	Die onderlinge korrelasies van toetse.	95
XV	Vergelyking van korrelasies van toetse met die skaal as geheel en korrelasies van toetse onderling.	98
XVI	Gemiddeldes en standaard-afwyking vir afsonderlike toetse.	99
XVII	Rangskikking van toetse in volgorde van maklik na moeilik volgens gemiddeldes.	100

HOOFSTUK 1

DIE WERK VAN ANDER ONDERSOEKERS.

1. INLEIDING.

Ons leer God ken deur die Skriftuur (Gods Woord) sowel as deur die Natuur. ¹⁾

Die Christelike opvoeding gaan uit van die standpunt dat God geken word deur alles wat Hy geskape het. Die Christen-opvoeder sien die Hand van God in elke plant, klip, natuurverskynsel of hemelliggaam, want Hy het alles geskape en onderhou en regeer alles tot vandag toe.

Vir die Calvinis is die kennis van die natuur dus weldeeglik belangrik, want deur middel van daardie kennis, verryk hy sy kennis van God, die Skepper.

Met hierdie geloofsbelydenis wat tewens die grondslag van die Calvinistiese lewens- en wêreldbeskouing is, word hierdie studie aangepak. Dit is dan ook daarom dat die vak Natuurkennis veral (in die laer skool) hier beklemtoon word, want kennis van die Natuur is onontbeerlik in die Christelike skool, opdat die mens daardeur ook die Skepper van die Natuur kan ken en dien ²⁾ aangesien dit voor ons oë is soos n mooi boek waarin alle Skepsele, groot of klein, die letters is wat ons die onsigbare dinge van God duidelik laat sien. ³⁾

Die skrywer se doel met hierdie ondersoek is dan om op wetenskaplike grondslag n bydrae te lewer ter bevordering van die Natuurkennis op die laer skool, om daardeur n objektiewer oordeel oor die

kennis van/

1. Psalm 19. Openbaring in Natuur en Skriftuur.
2. Coetzee: Inleiding tot die Algemene Teoretiese Opvoedkunde, 323.
3. Ibid, 319. Kyk ook Nederlandse Geloofsbelydenis. art.1 paragraaf2.

kennis van die leerling in bepaalde stadia van sy skoolontwikkeling te kan vel.

Om aan te sluit by wat reeds oorsees sowel as hier in Suid-Afrika tot stand gebring is, het die skrywer hom bepaal by die meting van Natuurkennis van St.11, 111, 1V en V, min of meer die leeftye 9 tot 13 jaar.

2. A. OOR METING IN DIE ALGEMEEN.

n Mens kan jou beswaarlik n tyd voorstel toe afstande, gewigte, tyd, oppervlakte nie gemeet kon word nie, om nie eens te dink aan die maatstawwe waarop ons hedendaagse geriewe en bestaan gebaseer is nie. Vandag het ons mate vir afstand, tyd, snelheid, geld, gewig, temperatuur, hoogte, ens.

Dit is hier nodig om te onderskei tussen kwantitatiewe meting en kwalitatiewe meting. ¹⁾

(i) Kwantitatiewe meting dui n besliste waarde aan bokant nul. Al die „duime" op die liniaal is ewe lank; al die pinthouers is ewe groot; al die ponde weeg ewe swaar. Kwantitatiewe meting is altyd voltooi. Dit wil sê, ons weeg al die suiker; ons meet die hele lengte van die plank wat ons koop. Hierdie meting is nie n kwessie van opinie of van subjektiewe waardering nie, maar dit is die resultaat van n objektiewe bepaling deur middel van n vaste stelsel van meting, met „zero" as die laagste punt (bv. die meetstok, die skaal, ens.)

(ii) Kwalitatiewe meting is in die reël nie so n betroubare en bevredigende meting as die meting van hoeveelhede nie. Ons meet (oordeel) die kwaliteit van die kledingstof; ons meet (oordeel) die

kwaliteit/

3.
kwaliteit van die motorkar, van 'n perd of die kwaliteit van die werk deur onderwysers gedoen.

By die meting van hierdie genoemde kwaliteite het die beoordelaar gewoonlik sy eie "Standaard" of "norm" waarvolgens die meting plaasvind. Die standaard waarvolgens hy 'n wolstof beoordeel, hang nou saam met sy kennis van wolstowwe. Dié oordeel noem ons subjektiewe oordeel.

Dit is ook nie nodig om die hele rol wolstof af te rol, te betas en te beoordeel nie. Die meting (oordeel) kan gedoen word ten opsigte van 'n klein stukkie verteenwoordigende wolstof.

Hierdie selfde argumente geld by die meting (beoordeling) van die werk van die onderwyser deur die skoolhoof of die inspekteur, want hy sien nie al die werk wat genoemde onderwyser gedoen het nie. Hy neem net "monsters" van die werk en hiervolgens gradeer hy hom as goed, bevredigend of swak.

(iii) By 'n vergelyking van kwantitatiewe meting met kwalitatiewe meting, vind ons die volgende:

1. Kwantitatiewe meting het 'n "zero-punt", terwyl kwalitatiewe meting geen zero-punt het nie.

2. Kwantitatiewe meting werk met eenhede van bepaalde waardes, terwyl kwalitatiewe meting werk met eenhede van onbepaalde waardes.

3. Eenhede word verkry uit gemeenskaplike ervaring by kwantitatiewe meting, terwyl by kwalitatiewe meting die eenhede verkry word uit die ervaring van individue .

4. Alle hoeveelhede word by kwantitatiewe meting gemeet, terwyl net monsters gemeet word by

kwalitatiewe meting.

5. Kwantitatiewe meting is objektief terwyl kwalitatiewe meting subjektief is.

By opvoedkundige meting vind ons albei genoemde soorte meting.¹⁾ Wanneer die onderwyser rekenkunde-antwoorde beoordeel, mag hy net werk op die basis van reg of verkeerd - dit is kwantitatiewe meting. Wanneer hy egter werkmethode ook in aanmerking neem by sy beoordeling, dan kom kwalitatiewe meting te voorskyn (eie oordeel).

B. DIE FORMELE TOETS (ALGEMENE EIENSKAPPE).

In die afgelope 35 jaar is daar heel party toetse ontwerp wat van 'n meer formele aard is as die gewone informele toetse wat onderwysers opgestel het om hul eie resultate te meet.

Hierdie formele toetse bestaan in die meeste gevalle uit 'n aantal „items“ wat ooreenkom met die vrae van die gewone informele toets. Hulle word items in plaas van vrae genoem omdat hulle nie altyd in die vraagvorm gestel word nie. Die items word gewoonlik op 'n versigtige wyse opgestel; die aantal items hang af van die tyd wat vir afhandeling van die toets toegestaan word - gewoonlik sowat 25 minute.

Die items word so opgestel dat die proefpersoon die minimum hoef te skrywe en dat sy antwoorde sonder twyfel „reg“ of „verkeerd“ sal wees.

As die maatstok en die formele toets met mekaar vergelyk word, dan vind mens;

Die maatstok het,

1. 'n Zero-punt
2. Eenhede van bepaalde waarde.

Die formele toets het,

1. 'n „Standaard“ of „norm“.
2. Eenhede van onbepaalde waarde.

1. Nelson: Tests and Measurements in Elementary Education, 23.

- | | |
|--|---|
| 3. Eenhede verkry uit
gemeenskaplike ervaring | 3. Eenhede verkry uit ge-
meenskaplike ervaring. |
| 4. Meting van alle hoevee-
hede. | 4. Meting van monsters. |
| 5. Objektiewe meting. | 5. Oorheersend objektiewe
meting maar ook subjek-
tiewe meting. |

Alhoewel ons nooit praat van die zero-punt wanneer ons sê die stok is 2 vt. lank nie, weet ons tog dat die basis wat gebruik word die zero- of nulpunt is. Dink ons egter aan die „norm“ of „standaard“ in die geval van die formele toets, dan mag dit 74 vir die een toets wees of 85 vir n ander toets; óf dit mag 74 vir een standerd en 80 vir die ander standerd wees in die geval van een en dieselfde toets. Enige leerling se prestasie in so n toets sal dan waardeloos wees indien dit nie met die norm van die toets vergelyk word nie.

Eenhede van bepaalde waarde op die meetstok beteken dat n stok wat 4 vt. lank is, tweekeer langer is as n stok van 2 vt. n Prestasie van 80 in n formele toets beteken egter nié dat die prestasie tweekeer so goed is as n prestasie van 40 nie, aangesien die eenhede van die formele toets „geen bepaalde waarde“ besit nie.

Netso kan die verskil in prestasie van 70 en 80 nié dieselfde wees as die verskil tussen 30 en 40 nie.

Aangesien die totale hoeveelheid deur die maatstok gemeet word, en aangesien die meting objektief is, is die fout by so n meting baie gering. By die formele toets egter, waar net n monster van die leerling se hoedanighede gemeet word, én die meting subjektief is, is die fout wat gemaak word groot. Daarom word daar by alle toetse gepraat

van die „waarskynlike fout“.

C. OOR DIE ONTWIKKELING VAN OPVOEDKUNDIGE METING.

Die meting van kennis het n belangrike rol in die lewe van die mens gespeel vanaf die vroegste tye. Ons lees selfs in die Bybel oor die meting van kennis:

En Gilead het die Efraimiete van die Jordaanrivier afgesny; en as die vlugteling van Efraim sê: Ek wil deurgaen - dan vra die manne van Gilead vir hom: Is jy n Efraimiet? Ashy sê: Nee, dan vra hulle hom: Sê bietjie: Sibbolet! En as hy sê: Sibbolet! en nie ag gee om dit reg uit te spreek nie, dan gryp hulle hom en maak hom by die Jordaandriewe dood..... 1)

Die Sjinese-beskawing het reeds n georganiseerde stelsel van opvoedkundige meting gehad in 29 V.C. Horace Mann het reeds meer as honderd jaar gelede duidelik gewys op die tekortkomings van mondelinge eksamens.

Emerson E. White het n halwe eeu gelede soos volg geskryf: a
It may be stated as a general fact that school instruction and study are never much wider or better than the tests by which they are measured. 2)

Meting in die onderwys sal seker nooit so sekuur en bevredigend gedoen kan word as in ander sferes nie weens die geweldige hoeveelheid materiaal waarmee mens in die onderwys te doen kry. 3) Dit sal derhalwe nodig wees om aan te dui wat in die afgelope halwe eeu bereik is op die gebied van opvoedkundige meting. Hierdie halwe eeu kan in vyf periodes van tien jaar elk verdeel word ten einde die ontwikkeling van opvoedkundige meting te kan verduidelik. 4)

-
1. Rigters 12: 5 - 6.
 2. Ross: Measurements in today's Schools, 29.
 3. Nelson: Tests and Measurements in Elementary Education, 29.
 4. Wrightstone - Justman - Robbins: Evaluation in Modern Education, 5.

(i) Die Eerste Dekade (ongeveer 1900 - 1910):
Die Opkoms van Opvoedkundige Meting.

Joseph M. Rice het in 1897 met sy navorsingsprojek „The Futility of the Spelling Grind” die grondslag gelê vir proewe om prestasies van groepe leerlinge met mekaar te vergelyk. Rice word beskou as die persoon wat die eerste moderne formele toets in spelling ontwerp het. Aan dr. Rice kom die eer toe dat hy die hele beweging van meting van stapel gestuur het.

Ander toetse wat in hierdie dekade ontstaan het was die verstandskale van Binet en van Simon (1905) veral met die oog op die uitsoek van verstandelik vertraagde kinders wat spesiale onderrig nodig gehad het. Ook het Stone (1908) en Courtis (1909) hulle kennistoetse vir rekenbekwaamheid uitgegee.

(ii) Die Tweede Dekade word gekenmerk as die toetsontwikkelingstydperk (1910 - 1920).

’n Belangrike ontwikkeling in die gebruik van formele toetse het gekom toe gestandaardiseerde toetse op groot skaal in gebruik geneem is, vir die eerste keer deur die City of New York (1911 - 1913). Hierina is baie toetse en skale ontwerp, onder andere Thorndike se handskrifskaal (1910).

As Rice die uitvinder is van opvoedkundige meting van kennis, dan is Thorndike die vader van die beweging. 1)

Op die gebied van verstandsmeting het Binet en Simon hulle revisie-skale in 1908 en 1911 uitgegee.

Terman kom in 1916 en 1917 met sy „Stanford Revision of the Binet Scale”

1. Coetzee: Eksperimentele Opvoedkundige Studies, 157.

Gedurende hierdie tydperk kom Otis en 'n groep sielkundiges met hulle „Army Alpha" en „Army Beta"-verstandstoetse vir gebruik deur die Amerikaanse leër. 1)

(iii) Die Derde Dekade word gekenmerk deur die uitbreiding van gestandaardiseerde toetse (1920-1930).

Verstands- sowel as kennistoetse het vinnig ontwikkel gedurende hierdie tydperk. Voor 1930 het reeds meer as duisend gestandaardiseerde toetse verskyn. Behoorlike aandag is ook gegee aan die ontwikkeling van statistiese ontleding van toetsresultate.

(iv) 'n Kenmerk van die vierde dekade was die opkoms van evaluasie (1930-1940).

Monroe onderskei as volg tussen meting en evaluasie:

„In measurement the emphasis is upon single aspects of subject matter achievement or specific skills and abilities, whereas in evaluation the emphasis is upon broad personality changes and major objectives of the educational program. 2)

Persoonlikheidstoetse soos dié van Rorschach het verskyn. Belangstellingstoetse, gesindheidskale en -tegnieke is ontwikkel. Naarstige pogings is aangewend om nie net vaardighede en kennis te meet nie, maar om ook die ander sy van die moderne opvoedingsprogram soos persoonlikheidskale te ontwikkel. So het Fyler en Wrightstone skale vir laer sowel as vir die sekondêre onderwys, ontwerp.

(v) Meting en evaluasie het in die vyfde dekade voortgegaan en is verder ontwikkel.

Hierdie tydperk is gekenmerk deur die ontwikkeling van die tegniek van meting en evaluasie.

1: Green, Jorgenson, Gerberich: Measurement and Evaluation in the Elementary School, 44.

2. Wrightstone - Justman - Robbins: Evaluation in Modern Education, 3 - 4.

Aan die begin was dit 'n beklemtoning van die kennis van meganiese aard soos spelling, meganiese rekene, plek-Aardrykskunde ens. ens.

Geleidelik het die belangstelling verskuive in die rigting van alle skoolvakke asook die meting van die karaktereienskappe van leerlinge, soos algemene verstandstoetse, vaardigheid, sedelike oordeel en persoonlikheidstrekke.

Meting is aan die begin veral toegepas eerder uit nuuskierigheid oor hoe die prestasies van leerlinge vergelyk met die norm; vandag het meting geword 'n integrale deel van die skool se organisasie.

Toetse word vandag om die volgende redes gebruik: ¹⁾

(i) Om die prestasie van die skool as geheel op die hoogsmoontlike peil te hou.

(ii) Om die resultate van verskillende onderwysmetodes te meet.

(iii) Om die klassifikasie van leerlinge te kontroleer.

(iv) Om moeilikhede van individuele leerlinge te bepaal.

(v) Om die prestasies van die skool t.o.v. verskillende vakke te vergelyk.

(vi) Om leerlinge se algemene vermoëns te meet en om hulle prestasies daarmee te vergelyk.

3. KENNISMETING IN TEENSTELLING MET VERSTANDSMETING ENS.

Om te kan bepaal wat bedoel word met kennismeting in teenstelling met verstandsmeting, gevoelsmeting, persoonlikheidsmeting en gesindheidsmeting,

1. Nelson: Tests and Measurements in Elementary Education, 31.

is dit nodig om elkeen van hierdie opvoedkundige metings nou hier kortliks te behandel.

A. Kennismeting.

Die funksie van kennismeting is om te bepaal wat die leerling geleer het gedurende n tydperk van oefening en onderrig. Die kennis wat gemeet word, het nie net betrekking op wat hy op skool geleer het nie, maar ook daarbuite.¹⁾

Dit is nogal moeilik om altyd vas te stel welke kennis die leerling in die skool of die onmiddellike omgewing van die skool opgedoen het en wat hy wel daar buite in die lewe geleer het.

Meting wat bedoel is om die resultaat van onderrig te meet, het in die eerste plek tog maar te doen met die kennis wat verkry word uit klaskameronderrig. Ons moet egter nie uit die oog verloor nie dat daar n groot verskeidenheid van kennistoetse bestaan vir die meting van kennis wat nie juis in die klaskamer of naby die skool verwerf is nie, omdat die onderrig van die leerling nie ophou wanneer die skool verlaat word nie.²⁾

Kennismeting kan op die volgende maniere uitgevoer word, naamlik deur:

- (i) Mondelinge ondervraging.
- (ii) Die tradisionele- of opsteleksamen
- (iii) Objektiewe toetse waaronder mens die volgende onderskei, nl.

(a) Informele toetse soos die onderwyser dit saamstel vir gebruik binne die klaskamer.

1. Greene, Jorgensen, Gerberich: Measurement and Evaluation, 14.

2. Ibid, 14.

(b) Gestandaardiseerde toetse wat deur deskundiges opgestel en vrygestel word vir algemene gebruik.

B. VERSTANDSMETING.

In teenstelling met kennismeting stel verstandsmeting die vermoë om te kan leer vas asook die bekwaamheid of vermoë om jouself aan te pas by veranderde omstandighede. ¹⁾

Terwyl kennismeting bekwaamhede en vermoëns direk vasstel, meet verstandsmeting die bekwaamhede van die verstand op 'n meer indirekte wyse in terme van die invloed wat die verstand uitgeoefen het op die persoon se gedrag, of gesindheid of gevoel. ²⁾

Daar bestaan nog nie eenvormigheid oor die benaming „verstandsmeting“ (mental tests) nie, alhoewel dit baie duidelik is wat bedoel word met kennismeting. Die benaming „verstandsmeting“ veroorsaak soms verwarring omdat party skrywers kennismeting, sowel as persoonlikheidsmeting onder verstandsmeting skaar. Freeman en andere onderskei egter tussen kennismeting en verstandsmeting terwyl verstandsmeting ook persoonlikheidsmeting insluit. ³⁾

Aangesien die verstand nie direk gemeet kan word nie, kan net bepaal word of 'n taak wat aan 'n leerling opgedra word, suksesvol uitgevoer word of nie. Hierdie suksesvolle uitvoering van die taak staan in noue verband met die verstand. ⁴⁾

Verstandsmeting maak baie gebruik van die bepalinge op die gebied van die kennis in die ontwerp-
ing van sy toetse, omdat kennis en verstand so nou

1. Nelson: Tests and Measurements in Education, 251.

2. Green, Jorgensen, Gerberich: Measurement and

Evaluation, 26.

3. Ibid, 11.

4. Ibid, 203.

verwant is. 1)

Om verder te onderskei tussen kennismeting en verstandsmeting kan die volgende opsomming gemaak word 2).

(i) Kennismeting meet die kennis van die kind; verstandsmeting meet die aanleg.

(ii) Kennismeting meet spesifieke kennis; verstandsmeting meet kennis opgedoen uit ervaring.

(iii) Deur kennismeting kan bepaal word of 'n leerling goeie werk gedoen het; deur verstandsmeting word aangebore bekwaamheid bereken.

(iv) In hoofsaak vind ons deur middel van kennismeting uit wat die leerling gedoen het; deur middel van verstandsmeting vind ons ook uit wat die leerling kan doen.

(v) Verstandsmeting toon aan die bekwaamheid van 'n leerling om nog verder te leer; deur kennismeting kry ons nie daardie informasie nie.

Daar word ook beweer dat verstandsmeting en kennismeting nie verskil van mekaar nie omdat albei gebaseer is op die meting van kennis en vaardighede wat hoofsaaklik aangeleer is. 3) Kelley het ook verder beweer dat kennistoetse .9 korreleer met verstandstoetse 4), omdat hulle mekaar in 'n hoë mate oorvleuel.

C. PERSOONLIKHEIDSMETING.

Van die onderwyser word verwag dat hy sy leerlinge sal verstaan en as gevolg van hierdie beter begrip van sy leerlinge kan hy die doelmatigheid van sy onderwysmetodes verbeter. Terwille van die onderwyser word

-
1. Greene, Jorgensen, Gerberich: Measurement and Evaluation in the Elem. School. 203.
 2. Coetzee: Eksperimentele Opvoedkundige Studies, 66 - 67.
 3. Greene, Jorgensen, Gerberich: Measurement & Evaluation....., 204.
 4. Ibid, 205.

die verskillende aspekte van persoonlikheidsmeting ingedeel onder die hoofde:

Gesindheidsmeting.
Meting van belangstelling.
Gevoelsmeting en
Totale persoonlikheidsmeting.

Verskeie vorme van tegniek vir persoonlikheidsmeting word aangewend. Hier volg n paar:

- (i) Die tegniek van vrye assosiasie.
- (ii) Waarneming van die gedrag van n proefpersoon.
- (iii) Rating Scales.¹⁾ (Klasbepaling-skale)
- (iv) Die persoonlike rapport wat bestaan uit vrae wat deur die proefpersoon moet beantwoord word.

Hierdie metode van meting is egter van twyfelagtige waarde volgens Albert Ellis.²⁾

Persoonlikheidsmeting is blykbaar die heel nuutste bedrywigheid wat direk in verband staan met die werk van die klasonderwyser. Alhoewel kennismeting en in n mindere mate ook verstandsmeting onderhewig is aan kwantitatiewe meting met die nodige tegniese terme vir die vertolking van resultate, is dit nie die geval met persoonlikheidsmeting nie. Resultate by persoonlikheidsmeting moet kwalitatief geïnterpreteer word en die meting is dus n kwalitatiewe meting. In hierdie geval bestaan daar ook nie sulke terme soos I.K. of verstandsonderdom nie, maar hang die interpretasie grotendeels af van spesiale afgeleide norme. Hierdie meting is kwalitatief eerder as kwantitatief.³⁾

1. Jordan: Measurement in Education, 483.

2. Ibid, 483.

3. Greene, Jorgensen, Gerberich:
Measurement and Evaluation....., 447 - 448.

4. WAT IS DIE DOEL VANA. KENNISMETING IN DIE ALGEMEEN?

Kennismeting geskied om verskeie redes waarvan die belangrikste die volgende twee is

(i) „to rank the students tested in the order of their total achievement in a given field of subject matter." 1) en

(ii) om vas te stel aan watter spesifieke swakhede, foute of leentes die prestasie van die leerling mank gaan.

Toetse vir die meting van kennis met bogenoemde doelstellings behoort plaaslik opgestel te word sodat dit die plaaslike leerstof sal dek. 2)

Toetse wat egter bedoel is vir breë toepassing, behoort meer die klem te laat val op verstaanbaarheid in 'n wye veld. Sodanige toetse sal eerder die groei van algemene vermoë en vaardigheid toets as kennis.

Jordan kom nog met die volgende doelstellings vir kennismeting voor die dag. 3)

(a) Om die leesbekwaamheid van die leerling met die oog op komprehensie te toets.

(b) Om die prestasie van elke leerling t.o.v. elke skoolvak volgens ouderdom, standaard en vermoë te bepaal.

(c) Om die vordering van elke leerling te bepaal.

(d) Om vas te stel in watter skoolvak elke leerling die sterkste, en in watter een hy die swakste voorkom.

Die resultaat van kennismeting in 'n skool, stel die ondersoeker in staat om uit te vind hoe die gemiddelde prestasie van die leerlinge in die skool verge-

1. Hawkes. Lindquist. Mann: The construction and use of achievement Exams., 20
 2. Wrightstone: Evaluation in modern Ed., 242
 3. Jordan: Measurements in Education, 67

lyk met die prestasies van vorige jare of met die van ander skole met betrekking tot een en dieselfde toets.¹⁾

Kennismeting baan die weg vir diagnostiese-, analitiese- en remediële werk. Die belangrike funksie van die klasonderwyser is om die leerling te lei, na hom toe te bring wat hy behoort te leer, en dan seker te maak dat hy leer met die minste foute maar met 'n maksimum van tydsbesparing en 'n minimum van inspanning.²⁾

B. WAT IS DIE DOEL MET NATUURKENNISMETING IN DIE BESONDER?

Hier vind ons 'n verskeidenheid van doelstellings vir die meting van natuurkennis.

(i) Hierdie soort meting van natuurkennis geskied met die doel om feitekennis te toets. Die meting van feitekennis geld vir alle soorte kennismeting, maar in die geval van die meting van natuurkennis is die neiging tog om die hoofklem te laat val op die meting van feitekennis omdat daar geneen word dat die kennis van wetenskaplike feite noodsaaklik vir die suksesvolle aanpassing by die lewe, alhoewel hierdie kennis nie juis die korrekte reaksie waarborg nie.³⁾

Die verwerwing van feitekennis as sodanig is nie die einddoel van die bestudering van natuurkennis nie maar die feite van natuurkennis is die draers van die wetenskaplike idees en gedagtes. Onderwysers maak dikwels gebruik van natuurkennismeting om te onderskei tussen feite en wanbegrippe ten einde swakhede te diagnoseer of om prestasies van leerlinge te bepaal.⁴⁾

-
1. Good, Barr, Scates: The methodology of Educational Research, 300
 2. Broom: Educational measurements in the Elem. Sch., 314.
 3. Green, J. and G: Measurements and Eval. ..., 426.
 4. Hawkes, L. and M: Achievement Examinations, 214.

(ii) Natuurkennismeting word ook gedoen met die doel: om vas te stel of die verband wat feite met mekaar het, begryp of verstaan word (relationship of facts); om ~~vir-afgeleide~~ ^{veralgemeende} idees of begrippe te bekom („generalized ideas”) en om hierdie wetenskaplike algemeenhede toe te pas op nuwe omstandighede, bv: As die kos van hoenderhenne skielik verander word, watter uitwerking sal dit op die eierproduksie hê? ¹⁾ By natuurkennismeting vind mens die hoeveelheid kennis wat opgeneem is deur die leerling asook sy begrip van die betekenis van daardie kennis. Natuurkennismeting verskaf ook die informasie of leerlinge die tegniese benamings en simbole verstaan. Dit meet die vermoë om vorme, strukture en prosesse te onderskei en om die verskillende funksies te benoem, om byvoorbeeld, te onderskei tussen plantevorm en dierevorm, blomdele en liggaamsdele van diere, masjienonderdele, chemiese prosesse ens.

Meting van natuurkennisfeite stel ons ook in staat om te bepaal of die leerling bekwaam is om redelike gevolgtrekkings te maak uit sekere gegewens wat nuut aan hom voorgelê word. So n toets mag bestaan uit drie of vier verskillende vertolkings van die resultate van n sekere proef. ²⁾

(iii) Die oplossing van probleme ³⁾ in natuurkennis verg die deeglike toepassing van kennisfeite. Daarom verwag mens by die meting van natuurkennisprobleme sekere items waaruit die kind n nuwe situasie kan vertolk uit sy reeds bestaande kennis van die feite. Items vir hierdie doel sal dus nie net n blote weergawe van feite bied nie.

1. Hawkes, L. & M: Achievement Examinations, 214

2. Ibid, 214

3. Green, J. & G: Measurement and Evaluation, 426

Alhoewel feite wat onthou en herhaal word, soms noodsaaklik in die alledaagse lewe is, is die verwerking van natuurkennisfeite grootliks van belang by die oplossing van probleme, wat dan ook 'n belangrike doel van natuurkennismeting is.

Die toepassing van natuurkennis op skool geleer, in die oplossing van probleme van alledaagse aard, word weerspieël in die voorbeeld: „Waarom word melk suur?“

„Wat word van kos as dit verteer?“

As die kind boonop self met hierdie vrae voor die dag kom dan openbaar dit sy gesindheid en belangstelling ten opsigte van die oplossing van natuurkundige probleme en natuurverskynsels.¹⁾

(1V) Die doel is dan ook om deur natuurkennismeting vas te stel wat die gesindheid en belangstelling van kinders ten opsigte van natuurkennis is.

Daar is al vordering gemaak ten opsigte van die meting van gesindheid en belangstelling wat natuurkennismateriaal betref. Maar dit bly 'n moeilike taak omdat dit nog nie vir ondersoekers baie duidelik geword het hoe te werk gegaan behoort te word en wat die inhoud van sodanige meting behoort te wees nie.²⁾

Jordan noem ook nog as doel van natuurkennismeting, (1) die vasstelling van goeie gewoontes en 'n gesonde lewenswyse by kinders, waarby ingesluit is die verrigting van nuttige werk en die toepassing van wetenskaplike beginsels in die daaglikse lewe en (2) die meting van die ontwikkeling wat betref die waardering van die skoonhede van die natuur.³⁾

1. Hawkes, Lindquist, Mann: Achievement Exam, 238.

2. Greene, Jorgensen, Gerberich: Measurement and Evaluation, 427

3. Jordan: Measurement in Education, 249.

5. GESKIEDENIS VAN NATUURKENNISMETING OP
DIE LAERSKOOL

A. INLEIDING.

Tot heel onlangs was die plek wat natuurkennis-
meting in die laer skool ingeneem het, maar taanlik
ondergeskik en daarom bestaan daar min skale vir die
meting van natuurkennis.

Die probleme ten opsigte van natuurkennismeting
in die laer skool kan as volg aanvaar word:-

1) Daar bestaan n gebrek ten opsigte van
eenvormigheid van leerstof wat natuurkennis betref
in die skole waar dit wel gegee word. Daar bestaan
n gebrek aan eenvormigheid veral wat betref gradering
van leerstof . Dit mag dus gebeur dat een skool n
sekere deel van die leerstof, sê in St.III, gebruik
terwyl die ander dit eers in St.V gebruik. Die een
skool sal miskien vir sy leerlinge die gedeelte van
die leerstof uitkies waarin hulle op daardie besondere
tydstip baie geïnteresserd is terwyl n ander skool
dit heeltemal uitlaat.

Hierdie gebrek aan eenvormigheid is die oorsaak
dat daar nie vordering gemaak is met gestandaardiseerde
toetse in natuurkennis in die laer skool nie. 1)

Usually elementary science takes the form of
health education or physiology in the interme-
diate or upper elementary grades. 2)

In alle gevalle is natuurkennis n nie-laborato-
rium vak. Bogenoende faktore maak dit n baie moeilike
probleem vir die meting van natuurkennis in die laer
skool en daarom bestaan daar so min gestandaardiseerde
toetse vir hierdie vak. 3)

-
1. Nelson: Tests and Measurements in Elementary
Education, 212.
 2. Broom: Educational Measurements in the Elem.
School, 244.
 3. Ibid, 244.

2. In hierdie „wetenskaplike“ eeu waarin ons lewe, sou mens verwag dat daar ruim voorsiening gemaak sou word vir die onderrig van natuurkennis in die laer skool. Dit is egter verbasend om te merk dat daar in die afgelope aantal jare min teweeggebring is ten opsigte van die organisasie en onderrig van natuurkennisleerstof. Ewe min is daar verbetering aangebring wat betref die leer- en toetsmetodes ten spyte van die groot praktiese waarde wat natuurkennis inhou asook die prikkeling van belangstelling wat die vak ook kan wek vir algemene wetenskap.¹⁾

3. Na aanleiding van die feit dat die inhoud van natuurkennis konkreet is, betas, gesien en ervaar kan word, behoort dit betreklik maklik te wees om 'n natuurkennistoets saam te stel. Onder onderwysers word daar egter nog 'n stryd gevoer oor wat nou eintlik meer aandag behoort te geniet (i) feitekennis of (ii) oplossing van probleme en wat daarmee gepaard gaan by die meting van natuurkennis.²⁾

4. Die algemene leergang vir natuurkennis in die laer skool skyn niks meer in te sluit nie as die name van 'n paar bekende diere, plante en natuurverskynsels sonder om juis 'n leidraad te gee waarom hierdie kennis opgedoen moet word.³⁾

5. Die ideale toestand sou wees om die rigtings van belangstelling, die gesindhede, gewoontes, ideale ens. van kinders ten opsigte van 'n bepaalde natuurkenniseenheid te meet en die meting te herhaal na verloop van tyd om vas te stel in watter mate daar 'n toename in genoemde rigtings plaasgevind het.

1. Greene, Jorgensen, Gerberich: Measurement and Evaluation, 421.

2. Ibid, 425.

3. Ibid, 425.

Behalwe vir n paar pogings lê die veld in verband met hierdie soort meting ook nog braak. ¹⁾

6. In n ondersoek wat Leon Diamond ²⁾ uitgevoer het oor die inhoud van n aantal gestandaardiseerde toetse in Wetenskap en Biologie, ontdek hy uit die meer as 3,000 objektiewe items voor hom n hele reeks swakhede en foute wat as volg saangevat kan word:

- (i) Verkeerde veralgemenings.
- (ii) Opstellers het nie tred gehou met wetenskaplike vooruitgang nie.
- (iii) Teorie en feite word met mekaar verwar.
- (iv) Daar is n gebrek aan wetenskaplike klassifikasie.
- (v) Spelfoute.
- (vi) Dubbelsinnighede.
- (vii) Gebrek aan gradering by items d.w.s. van die eenvoudige tot die meer ingewikkelde.

Uit die feit dat daar so baie foute voorkom by die leerstofinhoud en in die meganiese samestelling van items vir natuurkennismeting, word dit duidelik hoe moeilik dit is om goeie toetse vir die meting van natuurkennis op te stel. Daarom is dit miskien n rede waarom daar nog so min toetse op hierdie terrein bestaan.

Uit die voorgaande bespreking van die probleme waarmee toetsopstellers te kampe het by die meting van natuurkennis, wil dit geensins voorkom of dit onmoontlik is om natuurkennis te meet nie. Die struikelblok blyk te wees dat natuurkennis nie universeel gemeet kan word nie omdat daar nie n universele leerplan is nie. Dit sluit egter nie die

1. Greene, Jorg., Gerb.: Measurement & Eval., 426.
2. Ibid, 428.

moontlikheid uit dat meting wel plaaslik kan geskied in gebiede waar dieselfde stof behandel word nie. Dit is wel die geval as ons die bestaande toetse ondersoek en sien dat hulle vir plaaslike toestande opgestel is.

B. DIE BESTAANDE TOETSE.

Daar bestaan baie min toetsskale wat uitsluitlik vir die meting van natuurkennis opgestel is. ¹⁾ Natuurkennistoetse kom ook in n paar gevalle voor in toetsbatterye vir Algemene Kennisskale. Hier volg nou n lys van bestaande toetse en skale. Die opsteller se naam word aangegee en tussen hakies ook die jaartal.

- (i) „Analytical Scales of Attainment" deur Dvorak en Van Wagenen. ²⁾ (1933)
- (ii) „General Science Reading Scales" ³⁾
- (iii) „Public School Achievement tests"; ⁴⁾ „Nature Study Grades 4 - 8" (1931) Torgerson and Seally.
- (iv) „Elementary Health and Safety"; „Elementary Science". ⁵⁾ (1954)
- (v) „Science Information Tests". ⁶⁾ (1935). Calvert.
- (vi) „General Science Test". ⁷⁾ (1923) Ruch and Popenoe.
- (vii) „Metropolitan Achievement Tests". ⁸⁾ (1946)
- (viii) „Stanford Achievement Test". ⁹⁾ (1940)
- (ix) „Coordinated Scales of Attainment". ¹⁰⁾

-
- 1. Green, Jorgenson, Gerberich: Measurement and
 - 2. Kyk bylae 3. Evaluation, 427
 - 3. Green, Jorg., Gerb.: Measurement & Evaluation, 428.
 - 4. Ibid 428.
 - 5. Wrightstone, Justman, Robbibs: Evaluation in Modern Ed.
 - 6. Ibid, 275. - 275.
 - 7. Green, Jorg., Gerb.; Measurement & Eval., 429.
 - 8. Kyk bylae 5.
 - 9. Kyk bylae 4.
 - 10. Jordan: Measurement in Education, 250

(X) „Gates-Strang Health Knowledge Tests." (1937)

Daar bestaan geen Suid-Afrikaans-ontwerpte toetskale vir die meting van natuurkennis in die laer skool nie.

C. BESPREKING EN KRITIEK IN VERBAND MET SOMMIGE VAN DIE BESTAANDE TOETSE VIR NATUURKENNISMETING.

n Paar van hierdie genoemde skale het skrywer in die hand gehad. Hulle is towens in die bylae opgeneem en het gedien as leidraad by die opstelling van skrywer se eie toetse. Twee hiervan is toetsbatterye en een is n volwaardige skaal.

Die algemene kritiek oor die natuurkennistoetse van toetsbatterye kan as volg saamgevat word:

Toetsbatterye is op hul beste wanneer hulle wetenskaplike kennis („scientific information") toets, maar hulle is op hul swakste wanneer hulle voorgee om wetenskaplike denke te toets.¹⁾

Verder verklaar Jordan dat dit nou algemeen erken en aanvaar word dat komprehensiewe leesonderrig dwarsdeur die laer- en hoër skool in elke klas gedoen moet word. Wetenskaplike leesstof en verstaanbaarheid daarvan is van die uiterste belang.²⁾

Ander toetse wat hier bespreek word is verkry uit die beskikbare literatuur, maar hulle is nie gehanteer nie, terwyl toetse wat hier net genoem word en nie bespreek word nie, nie genoegsaam in die beskikbare literatuur opgeneem is om hulle hier te bespreek of kritiek daarop uit te bring nie.

Die eerste toets wat nou bespreek word is:

1. Die „Science Information Test" van Everett T. Calvert (1937).

(a) Waaruit bestaan hierdie skaal?

1. Jordan: Measurement in Education, 252.
2. Ibid, 254.

Die skaal bestaan uit twee afdelings, een waarvan bedoel is vir „Grades" 4 - 6 (omtrent ons St. 2 en 4) en genoem word die „Elementary" en die ander een die „Intermediate" vir Grade 7 - 9 (min of meer ons St. 5 en 7).

Dis 'n toets wat in 60 minute afgehandel word. Die skaal vir die laer klasse (Elementary) bestaan uit die volgende toetse en meet: Dierelewe, plantelewe, natuurveranderings en ander natuurverskynsels in elementêre vorm.

Die senior skaal (intermediate) meet die volgende afdelings, elk in 'n aparte toets: Dierelewe, plantelewe, natuurkundige kennis, aardstudie, studie oor die hemelruim (sky study) en 'n elementêre vorm van chemie.

(b) Tipe vraag gebruik in hierdie toets: meervoudige keuse.

(c) Inhoud van die vrae: Die inhoud van die vrae gee die indruk dat dit swak items kan wees omdat hulle onduidelik en dubbelsinnig voorkom.

Die volgende voorbeeld sal dien as illustrasie van so 'n swak opgestelde item:

„A tiger and a lion are most like a
1 dog 2 kitten 3 puppy 4 bear."

Vir 'n kind in standerd twee is hierdie soort item nie duidelik nie, want daar kan meer as een korrekte antwoord op gegee word. Die kind mag so redeneer: 'n tier, 'n leeu en 'n beer is wilde diere, terwyl 'n hond kat en 'n klein hondjie huisdiere is. Maar volgens die opsteller van die skaal is die korrekte antwoord: die katjie word saam met die leeu en die tier gegroepeer omdat hulle aldie behoort tot die familie Felidae.

Die inhoud van ander items skyn of hulle net vir

plattelandse kinders bedoel is omdat hulle as volg gestel is:

"n haas stamp op die grond wanneer hy besig is om
1 te drink 2 tekens te gee 3 te eet 4 te slaap."

Daar is ook items met n inhoud wat moeilik is om te verstaan of om te vertolk en wat onnoukeurigheid in die hand werk soos bv:

"when a frog's throat throbs; he is
1 breathing 2 swallowing 3 chewing 4 drinking."

As gevolg van moeilike terme en onnoukeurige vrae, word raaiery in die hand gewerk.

(d) Algemene beoordeling van die skaal: Hierdie skaal is gebasseer op leergange van natuurkennis wat in die staat van Kalifornië in gebruik is. Sulke kennistoetse mag in Kalifornië betroubaar wees maar vir geen ander deel van die land nie. 1)

Daar is n totale afwesigheid van items wat handel oor gesondheidsleer sowel as kennis omtrent die menslike liggaam. Dis jammer want "A trend seems apparent, however, toward the merging of both of these courses, physiology and hygiene, with the somewhat broader course in elementary science." 2)

Wat die meting van natuurkennis alleen betref is die toets betroubaar. 3)

Die aanbieding van die inhoud van hierdie skaal word mondelings gedoen. Daar kom geen sketse of tekeninge in voor nie. Hierdie toets word sterk aanbeveel ter bepaling van die vraag of daar meer of minder klem moet val op die onderrig van natuurkennis van plaaslike toestande. 4)

-
1. Buros: Mental measurement Yearbook 1940, 1603
 2. Green, Jorgenson, Gerberich: Measurement and Evaluation, 427
 3. Buros: Mental measurement Yearbook 1940, 1603
 4. Ibid, 1603.

Die volgende toets wat hier bespreek word is

2. Die „Coordinated Scales of Attainment.” ¹⁾

(a) Waaruit bestaan die toets in die geheel?

Dit bestaan uit 'n toetsbattery waarvan één van die toetse 'n wetenskaptoets is. Die skaal is so saamgestel dat daar vir elke standerd („grade”) van die skool 'n battery bestaan - vir elke standerd („grade”) is daar dus 'n wetenskaptoets (d.w.s. vir elkeen van „grade” 4,5,6,7,8).

Die toets bestaan uit vrae oor die volgende afdelings: diere, plante, gesondheidsgewoontes, Natuurkunde en Sterrekunde, Chemie, Aardrykskunde en weersomstandighede, Fisiologie en diverse.

(b) Die soort vrae wat gebruik word is die meervoudige keuse-items.

(c) Inhoud van die vrae: In die meeste toetsbattery sou daar net een toets oor natuurkennis vir, sê drie standerds wees met, sê 50 of 60 items. Maar in die geval van hierdie toets is daar vir elk van die drie standerds 60 items - dus 180 vir al drie saam. Hoe hoër die standerd („grade”) hoe minder word die aantal items oor diere, plante en gesondheid en hoe meer word die aantal items oor Natuurkunde, Sterrekunde (Astronomie) en Chemie.

Die volgende voorbeelde van items is die wat vir „grade 5” bedoel is nl. oor diere, plante ens.

18. A gnawing animal that lives in the water is the
1 mouse 2 shrew 3 muscat 4 catfish.
45. Plants may grow tall and pale indoors because
of lack of 1 water 2 air 3 light 4 soil.
32. There are few school hall accidents if pupils
1 walk fast 2 play tag 3 hurry to classes
4 walk quietly.

Die volgende paar items is voorbeelde van die

1. Jordan: Measurement in Education, 250.

inhoud vir „Grade 8“.

38. The green material in plants helps them to
 1 breathe 2 hold water 3 make food
 4 produce seeds.
41. A body that has fallen from the sky to the earth
 is a 1 planetoid 2 meteor 3 meteorite 4 nebula.
53. A common chemical change is
 1 rain falling 2 evaporation 3 air circulating
 4 burning.

Dit sal opgemerk word dat items van „Grade 5“ en van „Grade 8“ heelwat verskil soos hierbo aangedui.

Uit 'n vergelykende tabel¹⁾ opgestel in verband met die item-indeling onder die verskillende afdelings by die drie toetsbatterye - „Stanford Achievement Test“, „Metropolitan Achievement Test“, en hierdie „Coordinated Scales of Attainment“, merk ons die volgende ooreenkomste en verskille.

(i) Items oor diere: die aantal items oor diere stem in aldie toetse met mekaar ooreen.

(ii) Items oor plante: die Stanford-skaal bevat omtrent net die helfte soveel items as wat die ander twee bevat.

(iii) Oor gesondheidsgewoontes: Die „Coordinated Scales“ bevat 10 items, Stanford 15 en Metropolitan 1.

(iv) Oor Natuurkunde en Astronomie: Hieroor het aldie skale omtrent eweveel items.

(d) Algemene beoordeling van die skaal:

Weens die feit dat die aantal items spesifiek vir een standerd bedoel is, kan die veld wat vir daardie standerd bedoel is beter gedek word. Netso kan 'n groter veld van die vak in hierdie skaal gedek word. 'n Meer omvattende en uitgebreide meting van feitekennis kan bewerkstellig word as in enige ander bestaande

1. Jordan: Measurement in Education, 250.

toetsbattery. 1)

Die items is mooi, keurig en verstaanbaar opgestel met die doel om in die laer standerds meer aandag aan plante, diere, gesondheid ens. te bestee. Hierdie toets toets feitekennis.

6. TOETSE GEHANTEER.

Dit is nodig dat die skrywer hier kortliks 'n uiteensetting sal gee van die toetse wat hy self gehanteer het en terselfdertyd 'n kritiese beskouing oor elkeen aanbied en kortliks sal aandui in watter mate hierdie bepaalde toetse 'n invloed gehad het op die skrywer se eie toetse.

Die eerste skaal, en na skrywer se beskeie oordeel, die belangrikste is:

- A. "Analytical Scales of Attainment in Elementary Science" 2) 1933 saamgestel deur Dvorak, August en J. M. van Wageningen. ("Educational Test Bureau")

(a) Die samestelling: Hierdie skaal bestaan uit drie afdelings, soos volg: Afdeling 2, wat bedoel is vir meting in "Grade 5 - 6" ongeveer St. 3 en 4 hier by ons. Dan volg afdeling 3 wat bedoel is vir "Grade 7 - 8", St. 5 en 6; en afdeling 4 opgestel vir "Grade 9", Standaard 7.

Elke afdeling bestaan uit drie aparte toetse elkeen met 40 items. By elke afdeling vind ons dieselfde verdeling van toetse. Die eerste toets word nl. genoem, "Physiology and Hygiene".

Die tweede toets handel oor "Biological Science" en die derde oor "Physical Science".

(b) Doelstelling van hierdie skaal: Onder die algemene instruksies vir die toediening van die skaal,

1. Jordan: Measurement in Education, 250.

2. Afdeling 2 van hierdie skaal is opgeneem by hierdie tesis as bylae 3.

word die doel as volg beskryf:

"to measure the abilities and ranges of information of the pupils..."

(c) Die tipe vraag: meervoudige keuse.

(d) Inhoud van die vrae:

(i) Die gedeelte oor fisiologie en higiëne, handel oor algemene gesondheidsreëls, eetgewoontes, die bou en funksie van die liggaam (tande, bloed, asemhaling, skelet, verteringstelsel ens. ens.) kieme en kiendraers, gesonde kossoorte ens. Hier volg nou n paar items wat as voorbeeld kan dien van wat min of meer die inhoud van die toets mag wees:

1. A drink that is not good for children is 1.....
 1 milk 2 orange juice 3 coffee 4 water
 5 cocoa.

Item 1 is n baie maklike vraag en n vraag wat die proefpersoon sommer dadelik op sy gemak mag stel.

28. The vertebrae are parts of the 28.....
 1 skull 2 foot 3 heart 4 backbone 5 arm.

(ii) Die toets oor Biologie bestaan uit vrae wat handel oor diere, plante en hulle opbou, gewoontes, beskerming, beskutting, bestuiwing, parasiete, bakteriële reproduksie ens.

Voorbeelde van items uit hierdie toets is die volgende:

1. A snail is protected by 1.....
 1 feathers 2 bark 3 hair 4 a shell 5 scales.
16. A plant will grow well without 16.....
 1 sunshine 2 water 3 nitrogen in soil
 4 wind 5 heat.

(iii) Die toets oor Natuurwetenskap bestaan ook uit 40 items en handel o.a. oor die volgende aspekte: lugdruk, wolke, hitte, pompe, rotsformasies ens. Daar is ook items waardeur die kennis van die betekenis van sekere wetenskaplike of tegniese woorde

bepaal word soos:

valve, hoist, vitamins, granite, dynamo, degrees, combustion, tarnishing.

n Voorbeeld van n vraag in hierdie toets is die volgende

1. When it is foggy the air is full of 1.....
1 sunshine 2 dust 3 moisture 4 carbon dioxide
5 germs.
25. A dynamo is a machine for producing 25.....
1 heat 2 electricity 3 steam 4 light 5 pressure

(Hoeveel kinders van St. 3 en 4 weet wat n dinamo is en hoe dit van ander masjiene onderskei kan word, as hy nie toevallig daarvan by die huis verneem het nie óf by die skool daarvan geleer het nie of dit gesien het nie.)

36. Water is made up of the elements of oxygen and 36.....
1 sodium 2 nitrogen 3 carbon 4 helium
5 hydrogen.

Die toetsverdeling is in al drie afdelings op dieselfde wyse gedoen nl. eerste toets: Fisiologie en higiëne, 2de toets: Biologie en 3de toets: Natuurwetenskap.

Die items vir die eerste toets van afdeling twee verskil van die van die ander afdelings in graad van moeilikheid en as dit dieselfde item is beklee hy verskillende posisies in toetse van die verskillende afdelings. Bv. Die item wat in afdeling 2 (toets 1) 8e plek inneem, neem die eerste posisie in in die toets van afdeling 3 en hy kry gladnie n plek in afdeling 4 nie omdat dit blykbaar as te maklik beskou word vir hierdie afdeling.

Item 18 (oor meting) afdeling 2, word item 11 in afdeling 3 en item 6 in afdeling 4 . Item 40 in afdeling 2 (oor suur melk) word item 33 in afdeling 3 en item 28 in afdeling 4. Item 40 van afdeling 3 (oor gal) word item 35 in afdeling 4 maar kry geen plek in die toets van afdeling 2 nie. Netso ook word item 40 in afdeling 4 (oor kalorië) gladnie opgeneem in die

ander twee afdelings nie.

Hieruit blyk dit duidelik dat die middelste skaal, naamlik afdeling 3, dieselfde items bevat as wat afdeling 2 (die laagste skaal) bevat behalwe 'n klein aantal van die maklikste items wat in afdeling 3 nie opgeneem is nie, terwyl 'n paar moeiliker items aan die einde van die toets in afdeling 3 bygevoeg is - vandaar die verskuiwing van posisies van al die toetsitems.

(e) Beoordeling van die Skaal:

Dit wil uit die voorafgaande voorkom of daar 'n onnodige hoeveelheid duplisering in die drie afdelings plaasgevind het. Die doel van hierdie skaal is om die „abilities and ~~r~~anges of information" te meet. Dit is jammer dat daar nie 'n aanduiding by die gegewens is oor wat nou eintlik bedoel word met hierdie vernoëns of bekwaamhede waarvan gepraat word nie.

Die opstellers van hierdie skaal dui nie aan uit watter veld, leergang of leerstof hulle die toetse saamgestel het nie.

Die toetse meet gl~~an~~ie of ~~o~~ baie min anders as net feitekennis nie - die vrae is almal direk op die man af en vra direkte antwoorde terwyl daar nie veel geleentheid is vir die meting van „scientific thinking" nie.

Die antwoorde by die tweede voorbeeld in die skaal mag twee korrekte antwoorde uitlok, streng uit die oogpunt van die plantkundige beskou.

Hierdie skaal het baie goeie leiding aan skrywer verskaf om sy eie toetse en toetsitems op te stel. 'n Baie klein aantal van die toetsitems van hierdie skaal het skrywer netso of effens gewysig oorgeneem vir sy toetse. So byvoorbeeld kom items ^{1,} 3, 11, 12, 15 van Toets Een baie ooreen met sommige van die biologievrae van Van Wageningen alhoewel die bewoording geheel en al verskil.

Geen items van toets 2 is oorgeneem uit Van Wageningen se skaal nie omdat al die items op eng Suid-Afrikaanse toestande betrekking het. By Toets 3 is daar item 5,7,9, wat baie ooreenkom met die Fisiologie- en Higieëne-skaal van Van Wageningen, terwyl item 8 baie aan item 17 van Van Wageningen laat dink, maar tog baie verskil. Toets 4 van skrywer se skaal verskil heeltemal van toets 3 by Van Wageningen omdat skrywer se toets uit „waar-vals“-items bestaan en Van Wageningen s'n nie, alhoewel inhoud van items miskien ooreenkoms mag aantoon.

Skrywer kon nie al die items net so in sy skaal oorneem nie omdat:

(a) Baie van hierdie items **buite** die bestek van ons leergang val en vir die leerlinge dus moeilik of onverstaanbaar en nutteloos sou wees.

(b) Die items van hierdie skaal in 'n baie groot mate nie op Suid-Afrikaanse toestande van toepassing is nie.

Afgesien van die feit dat skrywer nie kans sien om hierdie skaal geheel en al in Transvaalse skole toe te pas nie, wens hy tog sy waardering vir hierdie skaal uit te spreek dat dit 'n mooi en aantreklike skaal in die geheel is. Skrywer hou daarvan dat hierdie skaal ook Gesondheidsleer en Fisiologie ingesluit het. Dit het skrywer beïnvloed om dit ook te doen. Skrywer is innig spyt dat hy nie meer gebruik gemaak het van die items van hierdie skaal nie, veral wat Gesondheidsleer betref.

Wat die derde toets (Natuurwetenskap) betref, is daar baie mooi en nuttige items soos bv.

3. It is likely to be warmest in any week when the wind blows from the
1 north 2 northeast 3 east 4 west 5 south.

So n vraag soos hierdie moet sonner dadelik prikkel tot wetenskaplike denke. Vraag 5, 6 en 8 is baie interessant. Vrae wat volgens skrywer se oordeel te moeilik is, is items 7, 11, 16, 17, 22, 25, 31, 33, 34, 36 (n kind van die platteland sal min hiervan kan doen).

Wat die Tweede toets betref (Biologie): Hier is items 2, 3, 7, 11, 17, 18, 31, 32, 36, 38, 39, 40 nie geskik vir gebruik in skrywer se toets onder Suid-Afrikaanse toestande nie, omdat hulle te moeilik is en gespesialiseerde kennis meet. Skrywer het liever sy toetse oor die plante- en ~~dier~~lewe van mekaar geskei.

Dis jammer dat Van Wageningen hom nie aan nog n toets wat sketse bevat het, gewaag het nie. Dit sou n mooi afronding van n mooi samestelling gewees het.

B. Die tweede skaal wat skrywer gehanteer het, was die „Stanford Achievement test¹⁾ Advanced Battery - Complete form D" (1940), waarvan die negende toets aan „Elementary Science" gewy word. Hierdie toets is geskik vir gebruik vir ongeveer St. 5 en 6. Dis dan ook nodig om i.v.m. hierdie toets aandag te wy aan die volgende aspekte nl.:

(a) Die Samestelling. Die toets bestaan uit 50 items en sluit die volgende afdelings in oor: diere (11 items), plante (5 items), gesondheidsgewoontes (3 items), Natuurkunde en Sterrekunde (10 items), Chemie (9 items), Aardkunde en weersomstandighede (2 items), Fisiologie (6 items) en diverse (4 items).

(b) Die tipe vraag wat in hierdie toets gebruik word, is die meervoudige keuse-item. Dit is verreweg die populêrste tipe van vraag by natuurkennis-toetse.²⁾

1. Kyk bylae 4.

2. Greene, Jorg., Gerb.: Measurement & Eval., 430.

Daar kan elke keer n keuse uit drie moontlike antwoorde gemaak word, met die gevolg dat hoe kleiner die keuse hoe groter word die kans vir raaiery.¹⁾

(c) Inhoud van die items: Die items is op n interessante wyse saamgestel bv.

1. Winds are

1 rain clouds 2 moving air 3 storm clouds.

3. The heart pumps

7 water 8 air 9 blood.

Die woorde waaruit die regte antwoord gekies word het elkeen sy eie nommer van 1 tot 9. Die groep wat daarop volg begin dan weer by 1.

Die aantal items is , soos hierbo reeds genoem, in verskillende afdelings van die Natuurwetenskap verdeel waarin Gesondheidsleer en Fisiologie n regmatige aandeel ontvang het.

Die items wat skrywer geskik gevind het om in sy skaal op n gewysigde manier in te voeg is die volgende:

6,15,19,21,35,38.

Dit is die items waarvan die inhoud gaan oor: die posisie van die lig wanneer mens lees, die ouderdom van n boom, kleintjies van diere, meting van temperatuur, verdamping en oor kompos.

Items wat na skrywer se oordeel nie in sy toetse sou gepas het nie en dus nie opgeneem kon word nie is die volgende: 4,9,12,13,14,18,20,22,24,26,28,36,40,44,48. Die rede waarom hierdie items nie kon opgeneem word nie is omdat hulle te moeilik vir die laer skool is en omdat sommige van hulle nie aan Suid-Afrikaanse toestande beantwoord nie soos die volgende items sal aandui:

1. Jordan: Measurement in Education, 251.

18. Baldwins, Pippins, Jonathans and Winesaps
are names of
7 grapes 8 peaches 9 apples.
48. Light may be broken up into the Spectrum
by a 7 lens 8 mirror 9 prism.

Item 8 van hierdie toets laat baie dink aan skrywer se toets vier, item een oor „swaar weer en die venster“.

(d) Beoordeling: Hierdie Stanford-toets bestaan in werklikheid uit twee dele nl. een vir die laer klasse van die laer skool en hierdie een wat onder bespreking is. Die skaal is in 1940 ontwerp d.w.s. 7 jaar na Van Wageningen se skaal. Dis deel van 'n toets-battery en is volgens skrywer se oordeel nie so 'n goeie maatstaf vir die meting van natuurkennis as wanneer daar 'n hele skaal net vir natuurkennismeting bestaan nie. 'n Skaal met 120 - 180 items sal sekerlik van groter waarde wees as 'n toets van 50 items. Hierdie toets is egter goed ingedeel en die items vorder van maklik na moeilik.

C. Die „Metropolitan Achievement Tests“ ¹⁾ (1946) was die laaste toets wat skrywer gehanteer het. Dit word nou kortliks bespreek in die orde waarin die vorige twee toetse reeds bespreek is nl.

(a) Die Samestelling: Hierdie toetse bestaan uit battery van toetse waarvan die negende toets 'n wetenskaptoets is. Hierdie gehanteerde skaal is die „Intermediate Battery - Complete form R“ bedoel vir ongeveer St.5-leerlinge. Die opstellers daarvan is Allen, Bixler, Connor en Graham en dit word uitgegee deur die „World Book Company“.

(b) Die doel is om te meet in welke mate die leerling 'n begrip van die feite het en hoeveel kennis hy opgedoen het oor die verskillende afdelings van die wetenskap.²⁾

1. Kyk bylae 5.

2. Jordan: Measurement in Education, 252.

(c) Inhoud: Die toets bestaan uit 52 items. Hierdie 52 items is so verdeel dat daar oor die volgende afdelings die volgende aantal items bestaan: dierelewe 13, plantelewe 9, gesondheidsgewoontes 1, Natuurkunde en Astronomie 13, chemie 4, Aardkunde 7, Fisiologie 4 en diverse 1. Die proefpersoon moet by elkeen van hierdie items sy antwoord vind uit 'n keuse van 4. Die items is versprei van maklik tot moeilik oor die hele toets. Item 1 is byvoorbeeld baie makliker as item 52.

1. A tadpole is a young
1 Salmon 2 frog 3 robin 4 snake.
52. Plants that live year after year are said to be 1 perennial 2 biennial 3 deciduous 4 evergreen.

(d) Beoordeling: Dis eienaardig dat in die natuurkennistoetse wat in toetsbatterye voorkom, daar meer vrae oor die dierelewe gestel word as oor die plantelewe. Dis egter 'n goedopgestelde skaal wat meet waarvoor dit bedoel is. Gesondheidsleer en Fisiologie is ook ingesluit in hierdie toets. Skrywer kon egter net soos in die vorige gevalle nie die toets net so oorneem en vertaal vir sy doel nie, want daarin kom te veel items voor wat bokant die vuurmaakplek is van die kind van St. 2 tot 5 en waarvan die inhoud nie behandel word in die laer skool nie soos die volgende items: 5,9,13,21,23,25,27,30,31,32,34,37,41, ens.

7. KORT SAMEVATTING.

Samevattend kan ons die stelling maak dat vir die Calvinis, die kennis van die natuur belangrik is, want deur daardie kennis, verryk hy sy kennis van God die Skepper.

'n Mens kan onderskei tussen (1) kwantitatiewe meting, wat 'n objektiewe bepaling is en (2) kwalitatiewe

meting, wat n kwessie van opinie of van subjektiewe waardering is. By opvoedkundige meting vind mens albei bogenoemde soorte metings. Hier kan ons ook onderskei tussen (1) die informele toets wat iedere onderwyser in sy klaskamer kan toe pas en (2) die formele toets wat bestaan uit „items" en wat n „norm" of „standaard" het.

Die meting van kennis speel, soos in die verlede, nog steeds n belangrike rol in die lewe van die mens.

Die belangrikste ontwikkeling op die gebied van opvoedkundige meting het plaasgevind in die afgelope halwe eeu en is ingelui deur Rice, wat beskou word as die persoon wat die eerste moderne formele toets ontwerp het. As belangrike ontwerpers van skale in hierdie periode kan genoem word Binet, Simon en Terman, en Otis (verstandsmeting) Stone, Courtis, Thorndike (kennismeting), Rohrschah (persoonlikheidsmeting) ea.

Toetse word gebruik met die doel om die prestasiepeil van n skool as geheel te meet en te verhoog; om metodes te verbeter; om leerlinge te klassifiseer, om prestasies in vakke met mekaar te vergelyk en om leerlinge se prestasies met mekaar te vergelyk.

Kennismeting stel vas wat die leerling gedurende n periode van oefening en onderrig geleer het. In teenstelling daarmee stel verstandsmeting vas die vermoë om te kan leer en dit meet ook aanpassingsvermoë van die leerling by veranderde omstandighede.

Persoonlikheidsmeting is die nuutste soort meting op hierdie terrein. Terwyl kennismeting onderhewig is aan kwantitatiewe meting, is persoonlikheidsmeting kwalitatief.

Die doel van kennismeting is om leerlinge wat getoets word, te rangskik in volgorde van hulle prestasies, om swakhede in onderrig en prestasies te diagnoseer, en ook om gemiddelde prestasies met die van ander groepe te vergelyk.

Natuurkennismeting se doel in die algemeen is om te onderskei tussen feite en wanbegrippe by kinders; begrip van „relationship of facts” by leerlinge te bepaal, probleemoplossing te meet; gesindheid en belangstelling in die natuur te meet.

Natuurkennismeting in die laer skool het tot dusver 'n ondergeskikte plek ingeneem derhalwe bestaan daar ook min skale vir natuurkennismeting.

Die rede vir hierdie gebrek in skale is die volgende:

- (i) Gebrek aan eenvormigheid van leerstof wat in verskillende skole of lande aangebied word.
- (ii) Gebrek aan gradering van leerstof in verskillende skole.

Bestaande toetse vir die meting van natuurkennis is meer bepaald bedoel om plaaslike natuurkennis te meet en kennis wat gegrond is op plaaslike leergange.

Geskikte skale of toetse om leiding te gee in verband met die behoorlike opstelling van skale vir natuurkennismeting is

- (a) „Science Information Test” (Calvert).
- (b) „Coordinated Scales of Attainment.”
- (c) „Analytical Scales of Attainment in Elementary Science” (Dvorak en Van Wageningen) en
- (d) nog twee toetsbatterye.

Hierdie skale kan nie vir universele gebruik aanbeveel word nie en daarom kon skrywer hiervan hulle ook nie net so gebruik of vertaal en toepas nie.

Daar bestaan geen skale wat in Suid-Afrika ontwerp is vir die meting van natuurkennis nie.

H O O F S T U K 2.

EIE ONDERSOEK.

1. Doelstelling:

Die doel met hierdie ondersoek is om 'n tentatiewe skaal op te stel vir die meting van Natuurkennis by laer skool kinders van standerd 11 tot V.

2. Behandeling van die vak as geheel:

Die veld wat die voorgestelde leergange vir Transvaalse laer skole in Natuurkennis dek, is baie wyd. Geen wonder dat die wenk gegee word dat elke skool maar sy eie keuse kan doen en dat 'n skool skaars die helfte van die leergang sal kan aanpak en deurvoer nie.

Skole kry selfs die keuse om leerstof te kies wat nie noodwendig in die leergang voorkom nie. 'n Bepaling wat wel vir alle skole geld, is dat 'n studie gemaak moet word van die plantelewe, die dierelwe en die natuurverskynsels, en daar moet seisoenale aanpassing wees.¹⁾

By die behandeling van die vak as geheel is dit nodig om die volgende aspekte daaromtrent in oënskou te neem.

(a) Die doel.²⁾

Die doel van natuurstudie in ons³⁾ laer skole moet hoofsaaklik wees:

(i) Om die waarnemingsvermoë op elke moontlike wyse te ontwikkel en te verskerp ten einde die kind met oop oë en ore die wêreld in te stuur.

-
1. Kyk T.O.D. : Voorgestelde leerplanne, 110.
 2. Ibid, 110 - 111.
 3. Transvaalse laerskole.

Die waardering van die prag van blomme moet ontwikkel word; die oog moet geleer word om kleurskakeringe en skoonheid raak te sien, die neus om te onderskei tussen die geure van blom en bloesem altesaam. Waarneming is slegs volkome wanneer al die sintuie in werking gestel word - .

(ii) Om die kind te leer ondersoek, versamel, versorg en waardeer sodat hy verknog raak aan die wondere van die Skepping deur middel van self-werksaamheid.

(b) Die Inhoud:

Die inhoud van die leergang moet insluit die volgende:

(i) Die skooltuin: Dit is 'n onontbeerlike vereiste vir die studie van die plantelewe.

(ii) Selfwerksaamheid: Die kind moet versamel, rangskik, monteer vertel en gevolgtrekkings maak.

(iii) 'n Hoofstuk oor: Die veredeling van die menslike natuur deur die versorging van diere. Hieroor kan breedvoerig uitgewei word. Die beskerming van diere moet in iedere klas beklemtoon word.

(iv) Die natuur self: Dit is die onuitputlike bron en die groot onbepaalde laboratorium. Die leerlinge behoort toegelaat te word om die waarhede van God's grote Skepping ten volle te besef.

(v) 'n Algemene gees van arbeidsgenot en leergenoet sonder die spookgedagte van ~~eksamenvrees~~.

(c) Die veld gedek deur die leergange van die Transvaalse Onderwysdepartement.

Hier volg nou 'n beknopte weergawe van die veld wat gedek word in standerd 11 tot V.

(i) Plantelewe: 1. Blomme: Blomkaarte - pers van blomme. Plant met steggies. Maak van ruikers. Versiering. Rangskikking. Bemesting. Veldblomme. Rotstuine. Wildeblomme (beskerming). Die blomtuin. Kweek van blomme. Stoepplante. Potplante. Kompos.

2. Boonsoorte: Blare.

Sade. Vrughtesoorte. Wortels. Stamme. Plantasies. Nuttigheid. Sierbome. Deursnit. Basse en hul nut. Winter- en somertooi. Inheemse-en uitheemse boonsoorte.

3. Groente: Bolle en knolle. Onkruide. Winter- en somersoorte. Wortelsoorte. Sade en ontkieming.

4. Grassoorte: Veld-en tuingrassie. Suur- en soetgrasse. Grasperke (stede) weigrasse (plase).

5. Onkruide: Groeiwyse. Bestryding. Giftige plante van die veld. Bestryding.

6. Plaasoeste: Graansoorte. Peulplante.

(ii) Dierelewe:

1. Voëls: Kloue, bekke en nessies. Skoenlappers.

2. Een huisdier ten minste: Siektes, behandeling. Vorm, kleur. Tande. Eienskappe en herkenning van verskeie soorte. Voorkoming van dieremishandeling.

3. Wildediere: Roofdiere. Bokke. Hase. Rotte. Reptiele. Herkenning. Lewensgewoontes. Beskerming.

4. Lewensgeskiedenis van één van die volgende: Sprinkaan, kakkerlak, termiet, mot, vismot, kalender, mier, vrugtevlug, plantluis, spinnekop, bosluis.

(iii) Natuurverskynsels:

Die volgende aspekte van hierdie onderwerp behoort die aandag te ontvang:

1. Lug: Ventilasio, heersende winde, snelheid van wind, windrigting, natuurlike en kunsmatige ventilasio, suurstof, kool-suurgas en suiwing van lug.

2. Water: Bronne, dou, ryp, sneeu en hael, oplosmiddel, verdamping en stroming. Waterskeidings. Reënval en die reënmeter. Weer-voorspellings. Suiwing van water. Waterkringloop

in die natuur.

3. Warmte: Die son.
Lig. Sonnestande. Lengte van dag en nag.
Uitsetting en inkrimping. Geleiding. Straling.
Lugstrome. Beweging van water deur hitte. Hitte
as kiemdoder. Meting van warmte.

(iv) Algemeen:

Sonsopkoms en- ondergang.
Maan en sterre. Minerale van omgewing. Die
vuurhoutjie. Seisoene. Weerlig en afleiers.
Veiligheidsmaatreëls. Rotse. Erosie. Dreinerings.
Vervoermiddels.

(v) Gesondheidsleer:

1. Persoonlike reinheid.
2. Persoonlike gesond-
heidsgewoontes.
3. Veiligheid - Eerste.
4. Fisiologie van : die
mond, neus, keel, ore, tande, oë, spiere, skelet,
spysvertering, vel en hare.
5. Voedsel en voedings-
stowwe.
6. Parasiete en siektes.

3. . Opstelling van die toetse van die skaal:

(A) Die grondslag van vakverdeling.

Uit die voorafgaande
paragraaf is dit duidelik wat die inhoud van die
leerstof van Natuurkennis in die laer skool is.

Die vakverdeling van
Natuurkennis volgens die leerplan van die
Transvaalse Onderwysdepartement is as volg:

(i) Plantelewe (ii) Dierelewe (iii) Gesondheids-
leer met n elementêre kennis van **Fisiologie** en
(iv) Natuurverskynsels met seisoenale aanpassing.

Nou waarom moet daar
dan hierdie grondslag van vakverdeling wees? Omdat
elkeen van hierdie onderafdelings beklemtoon word
ten opsigte van sekere aspekte. ¹⁾

1. Green, Jorgensen Gerberich : Measurement and
Evaluation, 424.

Voordat daar nou verder ingegaan word op die vorm en inhoud van die toetse, is dit dan nodig om die volgende gesigspunte van naderby te bespreek.

1. Dis nodig om die waarnemingsvermoë en estetiese ontwikkeling van die kind ten opsigte van die natuurkennis te meet. Dis nodig om te bepaal of die kind al n oog vir skakering van kleure en van skoonheid het. Dis ook nodig om te bepaal of hy blommeprag ken en waardeer, of hy die majestueuse berge, uitgestrekte velde, bosbedekte laeveld, die grasiëuse beweeglikheid van die wildsbok en die gekoer van die tortelduif ken en waardeer.

Die volgende vrae word derhalwe ingesluit:

„Die varing is n 1 blomstruik 2 vetplant
3 onkruid 4 potplant.”

„Gras onder n sinkplaat op die grasperk word
1 geel 2 groen 3 bruin.”

„Die kat se tong is 1 glad 2 grof 3 swart.”

n Vraag word ingesluit om die verskillende blomsoorte soos die roos, fuchsia ens. te onderskei.

Daar moet derhalwe toetse wees om die plantelewe, die dierelewe, die natuurverskynsels, higiëne te dek by die meting van Natuurkennis omdat daar in al hierdie onderafdelings waargeneem word, en orals word die mooie en die skone gewaardeer.

2. n Ander rede vir hierdie vakverdeling is om die verstandelike ontwikkeling van die kind in die leerproses te meet. Daarom kom daar vrae voor om te toets of die leerling kan onthou, redeneer en n oplossing probeer vind vir n vraagstuk. Hier word sy natuurlike belangstelling en nuuskierigheid geprikkel en aangespoor tot n oplossing van n vraagstuk. Daarom is daar vrae ingesluit soos:

„Plante groei in n donker plek
1 vinniger 2 stadiger 3 gladnie.”

„Water in n diepbord sal eerder verdamp
as eweveel water in n drinkglas ..waar -vals”.

Sulke vrae om die verstandelike ontwikkeling by kinders te peil kan in iedereen van die onderafdelings van Natuurkennis gestel word en dis ook belangrik.

3. Ons wil ook graag die kind se kennis van higiëne en van die ontwikkeling van sy gesondheidsgewoontes meet en uitvind of hy die skadelike inwerking van kieme in die liggaam besef en verstaan en of hy weet hoe om hierdie kieme en parasiete oordeelkundig te bestry.

Daar moet ook bepaal word of die kind n elementêre kennis het van die fisiologie van die belangrikste organe soos die oog, oor, neus, mond, keel, spiere, skelet, vel, hare en spysvertering.

Die kind moet ook n kode hê waarvolgens hy hom sal veilig voel in n onveilige wêreld - een waarvan die kennis van die veiligheidsreëls en veiligheidstekens is. Daarom het skrywer gevoel dat daar n toets moet wees vir Fisiologie en Higiëne, met vrae soos:

„Koolsuurgas kan mens dood maak waar - vals.”

4. Daar is ook die ekonomiese gebruik van Natuurkennis wat gemeet moet word. Die kind moet weet wat vir die land nuttig en waardevol is soos bestryding van gronderosie.

Daar kan reeds in die laer skool kennis geneem word van die grondstowwe soos boomsoorte geskik vir die vervaardiging van meubels, of timmerhout of stutte vir die myne. Ook behoort hy kennis te dra van wat skadelik is vir diere sowel as vir plante en mense. Parasiete asook insekteplae en hulle bestryding is van ekonomiese belang veral vir die boer. Daarom moet daar toetse wees oor die plantelewe, dierelewe en natuurverskynsels, waarmee ons die kennis van die kind kan meet, en vasstel in hoeverre hierdie verskillende afdelings diensbaar gemaak kan word aan die mens. Sulke vrae kan gevra word soos:

„Kontoerwalle help gronderosie aan ... waar- vals”.

„Skadelik vir geboue en houtwerk is die
1 suikermier 2 rysmier 3 malmier. ”

5. Die belangrike rol van Natuurkennis in die laer skool is die verwerwing van feite-kennis in verband met die vier genoemde afdelings van

Natuurkennis, nl. plantelewe, dierelewe, gesondheid van die mens en natuurverskynsels in die algemeen.

Dit kan bereik word deur die herkenning van bogenoemde soorte. Daarom is dit ook goed dat die meting van die vak op hierdie lees van herkenning geskoei word. bv. „n kegel-draende boom is

1 populier 2 den 3 protea."

„Mens kan die maan net in die nag sien

waar - vals."

(B) Vorm en inhoud.

(i) Die aantal toetse gebruik.

Uit die voorafgaande paragraaf is dit duidelik dat daar by die meting van Natuurkennis onderskeid behoort gemaak te word tussen plantelewe, dierelewe, Higiëne en Fisiologie, en natuurverskynsels.

Skrywer het dus besluit om vir elke afdeling n toets te ontwerp en daarby nog n vyfde toets bestaande uit sketse wat n gedeelte van die inhoud bevat van die vier afdelings tesame.

Volgens die Transvaalse Onderwysdepartement.¹⁾ maak die leerplan vir Natuurkennis in die laer skool voorsiening vir die studie van 1. Plantelewe ²⁾ verdeel onder die volgende onderafdelings (a) Blomme en alles wat daarmee saamhang (b) boomsoorte (c) groentesoorte (d) grassoorte (e) onkruide en (f) plaasoeste (graan en peulsoorte.)

Skrywer het dan ook met hierdie inhoud van die Natuurkennis-leerplan, besluit om een hele toets te wy aan die plantelewe. 2. Die volgende afdeling Dierelewe ³⁾ word as volg onderverdeel nl. (a) Voëls (b) Huisdiere (c) Wildediere en (d) Lewensgeskiedenis van een van n gegewe reeks. Hierdie mooi verskeidenheid oor die dierelewe, het skrywer laat besluit om een toets geheel en al daaraan te wy.

1. T.O.D. : Voorgestelde leerplanne, 110.

2. Kyk bladsy 39 van hierdie tesis.

3. " " 40 " " "

Van Wageningen het een toets oor Biologie waarin vrae oor die plantelewe en dierelewe voorkom. Skrywer het egter besluit om twee aparte toetse van hierdie twee afdelings te maak.

Die toetsbatterye „Metropolitan Achievement Tests" en die „Stanford Achievement Test" het elk meer items oor dierelewe as oor plantelewe.

3. Die derde afdeling van Natuurkennis is die natuurverskynsels ¹⁾ wat onderverdeel is in:

lug, water, warmte en algemeen.

Met hierdie interessante leerstof tot sy beskikking het skrywer besluit om ook oor hierdie afdeling 'n afsonderlike toets op te stel. Van Wageningen bestee 'n hele toets van 40 items aan hierdie afdeling.

Die toetsbatterye van die „Metropolitan en Stanford Achievement Tests" wy min of geen aandag aan hierdie afdeling nie.

4. Gesondheidsleer en Fisiologie, ²⁾

In hierdie afdeling word 'n hele aantal belangrike aspekte beklemtoon wat aanbeveel word vir behandeling in die laer skool. Daarom het skrywer besluit om ook aan hierdie afdeling 'n toets te wy. Skrywer het hierdie afdeling by Natuurkennis ingeskakel omdat opvoedkundiges vandag reeds fisiologie en higiëne as 'n integrale deel van die Natuurkennis beskou. ³⁾

Van Wageningen het 'n hele toets gewy aan fisiologie en higiëne terwyl een van die toetsbatterye, die „Metropolitan en Stanford Achievement Tests" baie aandag aan hierdie afdeling wy en die ander een omtrent niks.

5. Skrywer het nog 'n vyfde toets ingesluit in hierdie skaal onder die invloed van die „General Science Test (1923)" van Ruch en Popenoe. ⁴⁾

1. Kyk bladsy 40 van hierdie tesis.

2. Kyk bladsy 41 van hierdie tesis.

3. Green, Jorgensen, Gerberich : Measurement and Evaluation, 424.

4. Ibid, 432.

Hierdie vyfde toets bestaan uit vroe oorsketse en is ingesluit omdat die kind in die moderne laerskool baie sketse maak in die verskillende afdelings van Natuurkennis en daarom sou dit paslik wees om sketse in te sluit by die meting van Natuurkennis.

Van Wageningen se skaal en albei die bogenoemde toetsbatterye het nie n toets met sketse daarin nie.

(ii) Aantal items vir elke toets.

Toets I. : Plantelewe:

Volgens die Natuurkennisleerplan soos dit uiteengesit is in paragraaf twee,¹⁾ word die studie van die plantelewe verder onderverdeel. Skrywer het gebruik gemaak van hierdie onderverdelings waar dit die keuse van die aantal items vir die toets betref. Die aantal items vir elke onderdeel van die plantelewe hang af van die belangrikheid en hoeveelheid leerstof wat in elkeen saamgevat is.

Hier volg nou die naam van elke onderafdeling van die plantewêreld met die aantal items oorselkeen soos dit opgeneem is in toets I :-

Oors Blomme	6 items,	oors Gras	2 items.
Oors Bome	10 items,	oors Plaasceste	1 item.
Oors Groente	3 items,	oors Diverse	3 "

Totaal : 25 items.

Hierdie aantal items dek die hele veld vir die leerstof in die plante wêreld en die belangrikste aspekte is almal opgeneem in die toets, behalwe n item oors onkruid wat in toets 5 wel opgeneem is. Daar kan nie meer items bygevoeg word nie want dan sou die toets te lank word en te veel tyd sou in beslag geneem word.

Toets II. : Dierelewe :

Die aantal items vir hierdie toets is ook bepaal deur die hoeveelheid leerstof. Skrywer het derhalwe die vernaamste aspekte van die dierelewe inbegryp.

1. Kyk bladsy 39 van hierdie tesis.

Hierdie aspekte wat deur die leerplan beklemtoon word, is: voëls, skoenlappers, huisdiere, wilde-diere en die lewensgeskiedenis van tenminste een van n sekere aantal diere.

Die item-verdeling was dus soos volg: voëls 2 items, skoenlappers 1 item, huisdiere 4 items, wildediere 8 items en oor die lewensgeskiedenis van n aantal diere 10 items.

Die totale aantal items vir Toets 11.kom dus ook te staan op 25.

Die rede vir die 10 items by die afdeling Lewensgeskiedenis is omdat verskillende skole verskillende diere se lewensgeskiedenis sal behandel en skrywer het dus gevoel dat n redelike geleentheid gegee moet word aan soveel proefpersone as moontlik.

Verder beskou skrywer hierdie item-verdeling in volgorde van belangrikheid, as heeltemal voldoende. Indien hier meer items sou bygevoeg word, sou die tyd vir die toets te kort word.

Toets 111. : Fisiologie en Gesondheidsleer.

Die aantal items opgeneem vir hierdie toets is bepaal op grond van die onderverdelings van die leerstof vir Gesondheidsleer nl:

Persoonlike Gesondheidsgewoontes	4 items
Fisiologie	3 items
Voedsel	1 item
Parasiete en siektes	2 items
<u>Totaal</u> :	<u>10</u> items

In die laer skool val die klem reeds meer en meer op gesondheidsgewoontes en daarom is die itemindeling in verhouding tot die ander afdelings korrek. Vermeerdering van items kan nie geskied nie want die tydfaktor moet in aanmerking geneem word.

Toets 1V. oor Natuurverskynsels.

Volgens die inhoud van die leerplan¹⁾

1. Kyk bladsy 40 en 41 van hierdie tesis.

word die volgende aspekte van natuurverskynsels beklemtoon, nl: lug, water en warmte. Hierby het skrywer nog die res van die leerplan gevoeg, nl. Seisoenale Aanpassings en Algemeen.

Die item-indeling vir hierdie toets bestaande uit 40 waar - vals - items, is soos volg:

Lug	:	7 items
Water	:	11 items
Warmte	:	8 items
Seisoenale Aanpassing	:	6 items
Diverse (minerale, Rotse Erosie ens.)	:	8 items.
<u>Totaal</u>	:	40 items

Die veld wat deur hierdie items gedek word, is voldoende en daar kan ook nie meer bygevoeg word nie, want daar sal nie genoeg tyd wees nie.

Toets V. Sketse.

Soos reeds vermeld, bestaan toets 5 uit 'n aantal tekeninge wat betrekking het op die Natuurkennis-leerstof van die plantelewe, dierelewe, natuurverskynsels, Gesondheidsleer en Fisiologie. Die verdeling van items in hierdie toets is as volg:

Plantelewe	:	25 items
Dierelewe	:	10 items
Natuurverskynsels:		5 items
Higiëne en Fisiologie	:	10 items.

Daar kan nie meer items bygevoeg word in hierdie toets nie want daar is nie meer tyd oor vir ekstra items nie. Uit 'n oorsig van die verspreiding van items oor die vyf toetse heen met die verskillende onderverdelings in aanmerking geneem, (Tabel 1.) sal dit duidelik blyk dat daar nie een onderafdeling is waarvoor nie minstens een item in die skaal opgeneem is nie.

TABEL 1.

VERSPREIDING VAN ITEMS OOR DIE VYF TOETSE HEEN.

	A A N T A L I T E M S					
	T.1	T.2	T.3	T.4	T.5	Tot.
PLANTE: BLOMME	6				11	17
BOME	10				7	17
GROENTE	3				1	4
GRAS	2					2
ONKRUID	-				5	5
PLAASOESTE	1				1	2
DIVERSE	3					3
TOTAAL:	25				25	50
DIERE: VOËLS		2			2	4
SKOENLAPPERS		1				1
HUISDIERE		4				4
WILDEDIERE		8			3	11
LEWENSGESK.		10			5	15
DIVERSE						
TOTAAL:		25			10	35
HIG.& FIS.GESOND.-GEWOONTES			4			4
FISIOLOGIE			3		5	8
VOEDSEL			1			1
VEILIGHEID					5	5
PARASIE TE & SIEKTES			2			2
TOTAAL:			10		10	20
NATUURVERSKYNSELS: LUG				7		7
WATER				11		11
WARMTE				8	1	9
SEISOEN.AANPASSING				6	1	7
DIVERSE: EROSIE & BRAND.ens				8	3	11
TOTAAL:				40	5	45
TOTALE AANTAL ITEMS VIR HELE SKAAL :						150

(iii) TIPE VRAAG GEKIES VIR HIERDIE SKAAL.

(a) Die Meervoudige keuse-item:

Die meervoudige keuse-item is die populêrste vorm van item wat in Natuurkennis-meting gebruik word. ¹⁾

Voorbeeld: „Rugbyvelde word gewoonlik beplant met 1 Floridagrass 2 kikoejoe-grass

3 Swasigrass”

„Onder reptiele kry ons die 1 bruinrot
2 vlakhaas 3 skilpad.”

In n beskouing oor bogenoemde voorbeelde van items wat skrywer gebruik het, word daar n keuse gemaak uit drie moontlikhede.

Hierdie tipe vraag wat gebruik word, is veral vir Natuurkennis-meting van belang omdat

1. Daar nie net n stelling gemaak word wat saaklik is nie, maar die gedagtes word in n mate teruggevoer oor al die leerstof.

2. n Groter en wyer veld in n toets met sodanige items van meervoudige keuse oopgestel word.

3. Natuurlike nuuskierigheid en belangstelling opgewek word deur sulke items en die leerling dan aangespoor word om die regte woord te vind.

Skrywer het meervoudige keuse-items in toetse 1, 2 en 3 gebruik. By meervoudige keuse-items kan die keuse bestaan uit óf 3, óf 4, óf 5 moontlike antwoorde.

1. Green , Jorgensen, Gerberich : Measurement and Evaluation, 430.

(Van Wageningen se toetse bestaan almal uit hierdie tipe vraag met n keuse, elke keer, uit 5. By die toetsbatterye ¹⁾ wat ook bestaan uit meervoudige keuse-items, is daar by die een n keuse uit 4 en by die ander toets word die keuse uit 3 moontlike antwoorde gevra.

(b) Die waar - vals items:

Toets 4 van hierdie skaal bestaan uit „waar - vals” items.

Skrywer het gevoel dat die blote meting van feitekennis reeds genoeg beklemtoon is in die eerste drie toetse van hierdie skaal en die meervoudige keuse-item daarvoor met sukses ingespan is. Met die doel om ook die klem op die „oplossing van n probleem” te laat val en omdat die leerstof van hierdie gedeelte van die Natuurkennis nl.natuurverskynsels so goed vir hierdie doel gebruik kan word, het skrywer besluit om hierdie tipe vraag (waar - vals) vir hierdie toets te gebruik want:

“the understanding of the relationships of facts and of generalized ideas is deemed most important. It is these generalized ideas which pupils should attain in their study of science. Test items which involve the interpretation of new situations demand more than mere recall. ²⁾”

Waarom moet daar dan gebruik gemaak word van waar - vals items, veral in hierdie toets?

Omdat waar - vals items vandag met sukses aangewend word:

1. Kyk bylae 4 en 5.
2. Green, Jorgensen, Gerberich : Measurement & Evaluation, 426.

1. Vir die bepaling van algemene wanbegrippe en ongegronde oordele oor die leerstof van die wetenskap.

2. As bruikbare meet-instrument in gevalle waar dit moeilik is om genoeg alternatiewe reaksies te kry en die meervoudige keuse-iten onprakties is, ¹⁾ soos dit duidelik blyk die geval te wees i.v.m. die inhoud van toets 4 en die volgende voorbeeld:

„Yster sal roes as dit met n lagie ghries bedek is waar - vals.” of

„Kondensasie vind plaas as stoom afkoel om druppels te vorm.waar - vals.”

3. Vir die meting van " a functional type of instructional outcome".²⁾ soos die volgende voorbeeld:

„Water krimp in as dit verander na ys waar - vals.”

4. Weens die strenge objektiviteit en die maklike verstaanbaarheid vir die leerling en ook die maklike meganiese wyse van nasien.

(c) Afparingsoefeninge (items):

Toets 5.

Die soort item waarvan skrywer in toets 5 gebruik maak, is die afparingsoefeninge wat:

1. in wese niks anders is as saamgestelde meervoudige keuse-items nie;

2. in die reël feitekennis moet, v.g.l.
" and has the purpose of identifying or naming abilities." ³⁾

1. Green, Jorgensen, Gerberich: Measurement & Evaluation. 175.
2. Ibid, 175.
3. Ibid, 183.

3. maklik is om te ontwerp en om hierdie rede meer algemeen gebruik word as wat hulle feitlik werd is; ¹⁾

4. bestaan uit twee lyste feite wat met mekaar verband hou. (Maar ongebalanseerde lyste is nog beter, want hulle voordeel lê daarin dat dit die keuse vir raaiery feitlik geheel en al uitsluit. ²⁾ Skrywer het in Toets 5 vrae 1, 2, 3 en 10 as sodanige ongebalanseerde afparings-items ingesluit);

5. "An identification test," is "requiring the matching of parts and their pictorial representation." ³⁾ Derhalwe is die hele toets 5 n „pictorial representation."

(1V) DIE INHOUD VAN DIE TOETSE:

Na n deeglike studie van wat die vereistes van die leergang in Natuurkennis en Gesondheidsleer van die Transvaalse Onderwysdepartement ⁴⁾ is, het skrywer besluit om die Natuurkennis-leergang en die gesondheidsleergang as n eenheid te behandel en die skaal te laat bestaan uit:

(a) Toets een, wat handel oor die plantelewe en meer bepaald oor die blomme, bome, groente, gras, onkruid, plaasoeste ens. Die inhoud van hierdie toets is dan meer bepaald gerig op die inhoud van die leergange en wel soos die weergegee is voor in hierdie tesis op bladsye 39 en 40.

1. Greene, Jørgensen, Gerberich: Measurement &
2. Ibid, 182. Evaluation, 175.
3. Ibid, 431.
4. T.O.D. : Voorgestelde leerplanne, 110.

(b) Toets twee wat handel oor die dierelewe, meer bepaald in Transvaal. Toets twee laat die klem val op voëls, skoelappers, huisdiere, wildediere, lewensgeskiedenis van sekere voorgeskrewe diere.

Voorkoms van diere in die normale lewe van die kind is belangrik. Elke kind het byvoorbeeld op n keer al sywurms aangehou en versorg en aldus die lewenskringloop van die sywurm voor sy oë sien afspeel.

Die kleremot is n bron van ergernis in meer as een huis. Die veelkleurige skoelapper in die blomtuin gaan nie ongemerk verby nie.

Die voeding, bewondering en versorging van klein diertjies soos n klein hondjie, katjie, kuikentjie wek altyd die belangstelling van kinders. Huisdiere en troeteldiere soos die kat, hond, witnuis, skilpad, parakiet ens. is die kind se beste maats.

Voëls, roofdiere en ander diere (meerkat, witrenoster, reptiele, molle, walvisse) het al in die gesigsveld van die kind in die laer skool gekom.

Skadelike diere en parasiete soos die rysmier, miswurm, bosluis, kalandar, vlieg ens. is bekende studie-eenhede in die leergang van Natuurkennis in die laer skool.

(c) Toets drie met 10 items van die meervoudige keuse-tipe, handel oor liggaamlike en geestelike reinheid, gesonde leesgewoontes, die muskiet as vyand van die mens, en sy voorkoms, kennis van die werking van spiere, die

bloed, behandeling van wonde, liggaams-temperatuur, verskaffing van energie en hitte aan die liggaan.

Met al bogenoemde onderwerpe het die kind in die laer skool reeds tuis sowel as by die skool kennisgemaak.

(d) Toets vier wat bestaan uit waar - vals items en meer bepaald ontwerp is met die doel om die oplossing van die probleem in die antwoord op die vraag te sien. Die leerling moet in hierdie toets al n taamlike goeie wetenskaplike leesvaardigheid besit. Hy moet kennis hê van die betekenis van sekere terme soos koolsuurgas, suurstof, lood, fosfate, kondensasie, afslibbing, barometer en waterkringloop. Verder word die leerstof vir hierdie toets saamgevat onder: Lug, water, warmte en seisoenale aanpassing (winter, sonsopkoms ens.) en diverse (erosie, brandstowwe, minerale ens.)

(e) Toets vyf: Wat, omdat Natuurkennis so n praktiese vak is en die hele natuur die leerterrein is, dit haas ondenkbaar maak dat die leerlinge Natuurkennis sal leer sonder om sketse te maak of in te kleur en te interpreteer. Nadat skrywer agtergekom het dat daar wel van te vore toetse met sketse gebruik is, het hy hierdie laaste toets van die skaal saamgestel uit sketse wat omtrent al die terreine van Natuurkennis en Gesondheidsleer in die laer skool sou dek. Hierdie toets bestaan uit 10 vrae, elkeen met vyf ruimtes tussen hakies, vir antwoorde oor afparingsitems.

Sommige van hierdie vrae bestaan uit ses moontlikhede waarvan net vyf korrek kan wees. Verskillende dele van die skets is genummer van 1 tot 5. Hierdie vyf nommers moet nou tussen die hakies agter vyf van die ses name, wat daar staan, geskryf word. (dis eintlik n saangestelde meervoudige keusevraag).

By vraag 6 verskyn sketse van dele van diere - die kop en poot van een soort dier is ver uitmekaar geteken en ook ver uit mekaar genummer. Nou moet die nommers van hierdie twee liggaamsdele met mekaar gepaar word by die naam van die regte dier.

In vraag 8 moet die proefpersoon die nommer van die skets agter die naam van die plant plaas en ook sê of die saad van hierdie plant versprei word deur M (mense) W (wind) D (diere) of S (saad self uit te skiet). Enigeen van hierdie hoofletters moet dan gepaar word met die nommer van die skets teenoor die naam van die betrokke plant.

Daar is ook n vraag oor verkeers-tokens ingesluit, omdat dit van die uiterste belang geag word vir die veiligheid van die mens veral met die oog op die leefwese en omstandighede van die moderne tyd.

C. VOORTOETS.

Voordat hierdie voortoets bespreek word, is dit nodig om vas te stel waarom daar n voortoets moet wees (doel), deur wie die toets toegedien word (proefnemer), deur wie die toets afgelê word (die proefpersone) en wat die uiteindelijke uitslag van hierdie toets is (prestasies).

Daar word eerstens dan begin deur die aandag te vestig op

(i) Die doel van die voortoets is:

1. Om die items van elke toets te rangskik van maklik tot moeilik.
2. Om te bepaal of die skaal se inhoud van so n aard is dat dit die Natuurkennis van alle proefpersone van St. 11 tot V sal kan meet.
3. Om die toetse te beswaar indien nodig en
4. Om die tyd vir elke toets vas te stel.

(ii) Prestasie van Ppe. en afleidinge:

1. Die Proefnemer:

By die toediening van die voortoets waar 36 ppe. uit dieselfde skool geneem is, was skrywer self die proefnemer.

2. Die Proefpersone:

Daar was 36 proefpersone.

Hulle was soos volg verdeel:

Uit St.11 : 9 seuns en dogters bestaande uit

3 vinnige, flink en skrande werkers.

3 middelmatiges en 3 stadige, swak werkers.

Uit St.111 ook 9 leerlinge verdeel soos hierbo en dieselfde geld vir standerds 1V en V.

Daar was omtrent om die helfte seuns en dogters.

Die nege uit elke standerd is sorgvuldig uitgesoek op grond van klasprestasies, verstandspeil en oordeel van die klasonderwyser(es).

3. Die Toediening van die Voortoets:

Al die Ppe. het die geleentheid gekry om elke toets heeltemal te voltooi, met

die opdrag egter om so vinnig te werk as wat hulle kon, nadat die vinnigste werker die teken gegee het dat hy klaar was.

In die volgende tabel word die prestasies van die proefpersone in die voortoets gegee ten opsigte van die tyd en prestasies van die vinnigste werker, hoogste prestasie, vasstelling van die finale tyd en die bepaling van nul- en volpunte.

T A B E L 11.					
TYE EN PRESTASIE VAN VINNIGSTE WERKER.					
TOETS	1	2	3	4	5
Tyd van vinnigste werker	2.2 min	2.10 min	1.2 min	3.30 min	6.45 min
Prestasie van vin. werker. %	88	84	80	70	78
Hoogste prestasie %	88	88	80	80	86
Finale tyd vasgestel.	2 m.	2 m.	1 m.	3 m.	6 m.
Nulpunte	0	0	0	0	0
Volpunte	0	0	0	0	0

4. Bespreking van die gegewens vervat in Tabel 11.

Die vinnigste werker het die toetse elk in die genoemde tyd afgelê, terwyl die proefpersoon wat die hoogste prestasie gelewer het, langer geneem het om die toets te voltooi as wat dit die vinnigste werker geneem het. Toevallig was die intelligensiepeil van die vinnigste werker en die pp. wat die hoogste presteer het, albei gelyk (130). Die eerste twee toetse het eweveel items en tog is Toets Een in korter tyd as Toets Twee gedoen.

Die vinnigste werker het die hoogste prestasie geëwenaar slegs in Toetse 1 en 3 maar swakker presteer in die ander drie toetse.

Uit die gegewens vervat in Tabel 11 blyk dit dat hierdie skaal binne 15 minute voltooi kan word as die tyd vir gereedmaking en verduideliking van instruksies buite rekening gelaat word.

Wat die vasstelling van die finale tyd betref, het skrywer die tye van elke toets korter gemaak as die van die vinnigste werker, om voorsiening te maak vir Ppe. wat moontlik nog vinniger kan werk.

Die kwessie of al die Ppe. deur hierdie skaal gemeet kan word, word bepaal deur die aantal nulpunte en volpunte. Uit Tabel 11 blyk dit duidelik dat daar geen nulpunte en geen volpunte in die hele skaal was nie, **nog** minder in elke toets. Dit wil sê dat aangesien daar geen volpunte behaal is nie, die toets vir niemand te maklik is nie.

Net so kan gesê word dat omdat daar geen nulpunte is nie, is die skaal vir niemand te moeilik nie. Dit beteken dat hierdie skaal almal wat in St. 11. tot V. in die laer skool is, se Natuurkennis kan meet.

5. Herrangskikking van items:

(a) Verduideliking van tabelle:

Die volgende reeks tabelle 111a tot 111e, stel voor die rangskikking van die items van elke toets vóór die voortoets uitgevoer is; die aantal proefpersone van St, 11, 111, 1V en V wat elke

item korrek beantwoord het, volg hierop. Die totaal word aangedui as die totale aantal ppe, wat elke item korrek uitvoer het, en die nuwe rangskikking is die herrangskikking van die items op grond van die totale prestasie van die proefpersone in die voortoets.

T A B E L 111a

HERRANGSIKKING VAN ITEMS VAN TOETS 1.

ITEM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
St.11	6	4	7	4	1	5	8	0	4	5	1	6	4
111	9	5	7	8	0	9	4	1	1	7	1	7	1
1V	9	6	8	9	0	5	5	1	0	9	7	9	7
V	9	7	8	9	0	9	7	5	0	9	9	8	1
TOTAAL	33	22	30	30	1	28	24	7	5	30	18	30	13
NUWE RANGSK.	1	13	2	3	25	6	9	21	23	4	15	5	17
ITEM	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
St.11	2	1	2	3	1	1	2	5	0	0	1	2	
111	3	0	3	7	1	6	7	7	1	0	2	5	
1V	3	0	9	7	1	7	5	6	3	3	3	8	
V	8	5	9	9	7	9	7	8	1	5	5	9	
TOTAAL	16	6	23	26	10	23	21	26	5	8	11	24	
NUWE RANGSK.	16	22	11	7	19	12	14	8	24	20	18	10	

T A B E L 111b

HERRANGSKIKKING VAN ITEMS VAN TOETS 11.

ITEM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
St.11	5	7	7	9	9	8	5	6	3	4	7	4	5
111	2	9	8	9	8	8	6	6	5	7	8	7	8
1V	2	9	7	8	8	9	7	7	7	7	9	6	9
V	2	8	8	8	8	9	7	8	9	8	9	5	9
TOTAAL	11	33	30	34	33	34	25	27	24	26	33	22	31
NUWE RANGSK.	23	3	7	2	4	1	12	10	14	11	5	17	6
ITEM	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
St.11	1	3	5	1	0	5	2	6	3	5	3	1	
111	0	2	6	4	2	6	0	4	2	4	6	3	
1V	7	5	8	6	4	8	9	7	2	6	5	3	
V	2	5	9	9	2	9	8	8	6	8	9	6	
TOTAAL	10	15	28	20	8	28	19	25	13	23	23	13	
NUWE RANGSK.	24	20	8	18	25	9	19	13	21	15	16	22	

T A B E L 111 C.

TOETS 111.

HERRANGSIIKING VAN ITEMS.

ITEMS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
St.11	5	6	1	3	6	4	0	2	1	0
111	8	8	2	7	8	4	0	0	1	0
1V	9	9	1	9	8	7	1	4	3	1
V	9	9	6	8	9	9	1	8	6	4
TOTAAL:	31	32	10	27	31	24	2	14	11	6
NUWE RANGSK:	1	2	8	4	3	5	10	6	7	9

T A B E L 1113.

HERRANGSKIKING VAN ITEMS VAN TOETS IV.

ITEMS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
St.11	7	6	1	7	8	9	6	6	2	4	0	3	2	4	6	3	4	5	3	3
111	7	6	8	8	8	8	5	8	3	3	3	3	4	4	3	3	5	7	7	6
IV	4	7	8	6	8	8	7	7	5	7	4	4	4	8	4	3	7	8	6	8
V	9	8	7	6	9	9	6	9	4	6	4	5	4	9	8	4	6	6	3	9
TOTAAL:	27	27	24	29	33	32	24	30	14	20	11	15	14	25	21	13	22	26	19	26
NUWE RANGSK:	6	7	12	5	2	3	13	4	27	22	34	26	28	10	20	31	17	8	23	9
ITEMS	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
St.11	1	2	5	4	7	2	1	4	3	6	2	6	2	4	5	1	1	3	3	5
111	1	5	5	5	9	3	2	6	4	4	4	6	3	1	3	4	1	5	8	4
IV	2	2	5	7	9	3	3	6	4	4	7	4	5	0	4	4	5	0	6	1
V	2	5	8	5	9	5	3	7	3	8	9	8	6	1	4	2	6	2	8	1
TOTAAL:	6	14	23	21	34	13	9	23	14	22	22	24	16	6	16	11	13	10	25	11
NUWE RANGSK:	39	29	15	21	1	32	38	16	30	18	19	14	24	40	25	35	33	37	11	36

TABEL IIIe

HERRANGSKIKKING VAN ITEMS VAN TOETS V.

ITEM	Papie	Eiers	Larves	Kop	Voet	Alv. Kl.	Sluk	Lewer	Maag	Galblaas	Meel- draad	Kelk- blarc	Styl	Kroon- blarc	Vrug beg.	Gesiggie	Gousblon	Roos	Angelier	Fuschia	Wilger	Eik	Den	Jakaranda	Populier
St. II	8	8	8	5	4	2	2	0	1	1	5	5	3	8	5	7	1	9	5	3	8	3	8	6	3
III	8	7	4	6	6	3	4	1	2	2	6	9	5	9	7	6	0	9	7	3	9	6	6	7	6
IV	8	9	9	9	8	0	3	1	3	2	9	9	9	9	9	8	6	9	8	4	9	7	8	8	5
V	7	9	7	8	8	1	6	3	2	2	7	7	6	8	9	9	9	9	9	5	9	6	7	6	7
TOTAAL	31	33	28	28	26	6	15	5	8	7	27	30	23	34	30	30	16	36	29	15	35	22	29	27	24
GEEN NUWE RANGSKIKKING VAN ITEMS.																									
ITEM	Roefvoël	Skilpad	Jakkals	Verkleur.	watervoël	Grean	Groente	Onkruid	Vrugte	Vetplant	Perske	Boeteboos	Sydissel	Knapse- kêrels	Papawer	Elekt.	Steenkool	Son	Wrywing	Paraffien	Brug	Dwarspad	Spoor- oorgang	Gevaar	Roellig.
St. II	6	3	6	5	5	6	6	5	8	6	1	1	0	1	0	8	9	4	6	5	4	4	2	5	4
III	4	5	7	5	4	9	8	9	9	8	4	3	3	2	1	9	9	6	5	7	4	4	2	5	4
IV	6	8	8	6	9	8	8	8	9	9	5	5	2	5	1	9	8	8	6	9	6	5	3	3	5
TOTAAL	25	21	30	23	26	32	31	31	35	31	16	10	5	12	7	34	34	25	24	29	27	19	15	24	26
GEEN NUWE RANGSKIKKING VAN ITEMS.																									

(b) Bespreking van Tabelle:

Die voorafgaande reeks tabelle wat die uitslag van die voortoets voorstel, word nou bespreek en daar word begin met

(i) Tabel llla (oor Toets 1 se items oor plantelewe):

Uit hierdie tabel word opgemerk dat die moeilikste item nommer 5 (oor plante wat in n donker plek vinniger, stadiger, gladnie groei nie) was. St. 11, 111, en 1V het elkeen drie items wat nie een proefpersoon kon beantwoord nie, maar hulle is nie noodwendig dieselfde item nie. Wat item 5 betref, is dit eienaardig dat die drie hoër standerds nie een daardie item kon doen nie terwyl net een kind uit standaard 11 dit wel reg gedoen het.

Die rede vir hierdie swak prestasie t.o.v. item 5 mag wel gesoek word by gebrek aan waarnemingsvermoë of gebrek aan die kant van die onderrig om leerlinge proefondervindelik attent te maak op sulke verskynsels.

Die item wat die maklikste was, was item een (oor saadverspreiding van die Jakaranda-boom) Hier het 33 uit die 36 Ppe. die korrekte antwoord verskaf. Moontlik is dit omdat dit n gedeelte van die leerstof was wat pertinent vanaf St.11 onder die aandag van die leerlinge in hul klaskamer gebring word. Item 3 (oor meubels) was ook n maklike vraag en is deur n goeie persentasie in elke standaard korrek beantwoord - dis ook n item waarmee alle leerlinge daagliks in hul eie huise te doen kry.

(ii) Tabel 111b (oor dierelewe).

Uit hierdie tabel blyk dit dat item 6 (oor: sywurms eet moerbeiblare) die maklikste item was saam met item 4 (oor klerenotte). Die inhoud van hierdie items is iets waarmee die kind heeldag tuis te doen kry. Seuns en meisies „boer" een of ander tyd met sywurms, óf hulle ondervind die skade aangerig deur die kleremot.

Die moeilikste vraag in hierdie toets blyk te wees die een oor die witrenoster (18). Dis n dier waarmee hulle nog selde kennis gemaak het. Item 13 (oor pote van die vlieg) val net mooi in die helfte van die toets d.w.s. dis nie te moeilik en ook nie te maklik nie. Hier ontstaan die vraag of die opgedane kennis toe te skrywe is aan selfwaarneming óf „inpomping" by die skool.

(iii) Tabel 111c. (oor toets 3 -
Higiene en Fisiologie)

Die moeilikste vraag in hierdie toets blyk item 7 (oor die bronne van liggaamsenergie en temperatuur) te wees. St.11 en 111 het nie een korrekte reaksie hierop gehad nie, terwyl St.1V en V.elkeen een korrekte reaksie getoon het - altesaam dus 2 korrekte antwoorde uit 36.

Die maklikste item was item 1 oor „hande was". Hulle leer dus goeie gesondheidsgewoontes in die meeste gevalle, vroeg in die lewe aan huis sowel as op skool. Item 3 (oor besmetting met kieme) het getoon dat die Ppe. versigtig en oplettend moet wees wanneer vrae gelees word. Hulle het nie onderskei tussen

besmet en ontsmet nie. In St.V het ses uit 9 Ppe. egter nie in die slagyster getrap nie, terwyl die Ppe. in die ander standerds swak gereageer het op hierdie item.

(iv) Tabel 111d (oor toets 1V-
Natuurkundig)

Die twee moeilikste items in hierdie toets is items 21 (oor verwering van klip) en 34 (oor die waterkringloop in die natuur). Wat item 21 betref is daar nie veel verskil tussen die reaksies van Ppe. in St. 11, 111, 1V en V nie - waar die totale korrekte antwoorde 6 is.

Hierdie aangeleentheid kom nie in die normale gang van sake tuis voor nie en word blykbaar ook nie juis op skool beklemtoon nie. Hier is dit nie juis 'n kwessie van waarneming nie; dis 'n feit wat die kind as't ware moet aanvaar uit vertelling. Dieselfde geld vir item 34, want die begrip en verskynsel is vir hom te wyd om waar te neem en te ervaar. Hy moet daartoe geprikkel word uit natuurlike nuuskierigheid óf dit moet pertinent onder sy aandag op skool gebring word. Ontwyk die onderwyser(es) van Natuurkennis nie ook maar soms doelbewus die onderwys oor hierdie verskynsels nie?.

Die maklikste item was item 25 (oor veiligheid voor 'n oop venster as die weer swaar is). Tot vandag toe kon die waarskuwing blykbaar van die ouergeslag „om pad te gee voor 'n venster, deur of skoorsteen as die weer swaar is." Die reaksies op hierdie item toon dat hierdie verskynsel 'n diepe indruk op kinders maak.

(v) Tabel 111e (oor die sketse.)

Hier is die item oor die „alvleisklier die swakste beantwoord. Dis n vragie oor die elementêre Fisiologie. Dis vir my n teken dat leerlinge op skool nie genoeg kennis maak met hierdie belangrike onderafdelings van die voorgeskrewe werk nie. In St.V waar n mens n beter reaksie sou verwag, is daar maar 1 proefpersoon wat hierdie item korrek beantwoord het en geen St.lV pp.nie, terwyl 3 in St.111 en twee in St.11 die item reg beantwoord het. Dis duidelik dat hierdie item asook die galblaas, papawer, sydissel, lewer, knapsekêrel, nie genoeg aandag tuis of op skool ontvang nie.

Die maklikste vraag was dié oor die roos. Dis n goeie teken t.o.v. waardering en kennis van die skoonheid, kleur en blomneprag. Die items oor kroonblare, die wilger en vrugte is almal goed beantwoord want dis leerstofinhoud wat meer in die gesigsveld van die kind in die laer skool val.

Algemeen: Item 9 toets 1 is n voorbeeld van waar St.11 beter presteer as enige van die hoër standerds. Dit is n verskynsel hierdie wat n aanduiding is dat leerstof nie konsentries deur die laer skool behandel word nie.

Die rede waarom die items van hierdie toets 5 nie herrangskik is na die voortoets nie, is omdat uit die aard van die toets dit onmoontlik was om hier te herrangskik. Die items wat vir een vraag bedoel was sou dan uitnekaar geplaas moes word byvoorbeeld in die geval van die „roefvoël“ van een vraag het netsoveel korrekte antwoorde

uitgelok soos 'die son' in n ander vraag. Die watervoël het netsoveel korrekte antwoorde uitgelok as die 'voet', en 'rooilig' in die laaste vraag.

4. TOEDIENING VAN DIE FINALE SKAAL.

(a) Instruksies:¹⁾

Instruksies vir die toediening van die skaal is opgeneem in bylae 2.

(b) Proefnemers:

Die hoofde van ses Afrikaans-mediumskole in Johannesburg het toestemming daartoe verleen dat die klasonderwysers (esse) vanaf St.11 tot V in hulle skole vir ongeveer n halfuur lank sou optree as proefnemers nadat die instruksies aan hulle oorhandig en verduidelik is.

Die hoof van één van die skole het dit heeltemal goed bedoel deur die luidsprekerstelsel wat vanuit die kantoor beheer word in te span. Hy het naamlik persoonlik vanuit die kantoor die instruksies verduidelik en hulle gegee aan die proefpersone, en onder sy beheer het die hele toets verloop terwyl die klasonderwysers toesig gehou het oor die proefpersone in die klaskamers. Verskeie faktore soos die persoonlike kontak van die proefnemer het egter ontbreek, en hierdie leerlinge het deurgaans swakker presteer as wat van hulle verwag kan word.²⁾

Die betrokke proefnemer het die volgende dag die luidsprekerstelsel uitgeskakel toe die orige deel

1. Kyk bylae 2.

2. Die gemiddelde prestasie van al die St.111 seuns 10 jaar oud was 41.5%. Die gemiddelde prestasie van dieselfde standerd en dieselfde ouderdom van die seuns uit hierdie skool was 22.5 % .

van die proefpersone getoets is. Die prestasie van hierdie groep was gelyk aan die gemiddelde prestasie van alle ander leerlinge van dieselfde groep.

(c) Die proefpersone.

As proefpersone in hierdie ondersoek het opgetree 1982 leerlinge van standers 11. tot V. uit die reeds genoemde ses skole.

Tabel IV. verstrek die verspreiding van die proefpersone oor leeftye en standers. Alhoewel skrywer nie met leeftye gewerk het nie, is dit tog nodig om hierdie verspreiding weer te gee.

VERSPREIDING VAN PPE. OOR LEEFTEYE EN STANDERS.

TABEL IV.

	St.11		St.111		St.1V		St.V		TOTAAL.	
	S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	M.
9 jr.	62	73							62	73
10 jr.	146	145	65	62					211	207
11 jr.	37	31	160	181	42	33			239	245
12 jr.	6	9	53	35	134	150	36	37	229	231
13 jr.	4		10	7	36	48	127	147	177	202
14 jr.					13	3	38	49	51	52
15 jr.					16		87		103	
TOTAAL:	255	258	288	285	225	234	202	235	970	1012
	513		573		459		437		1982	

Die ouderdomme wat in hierdie ondersoek die beste verteenwoordig is, is 10, 11, 12 en 13 jaar. Dit is ook in hierdie ouderdomsgroepe waar die minste moeilikheid ondervind behoort te word met komprehensie en leesvaardigheid.

Die grootste aantal proefpersone in St.11 is 10 jaar oud (albei geslagte). In St. 111. is dit die 11-jariges, St.1V. die 12-jariges en St.V. die 13-jariges.

Die aantal proefpersone in elke standerd is omtrent eweveel, naamlik ongeveer 500. Daar is ook omtrent 'n gelyke verdeling tussen seuns en dogters in die groot **totaal** en **ook** in elke standerd. Die rede waarom daar leerlinge in die laer skool sit wat ouer as 13 is, is moontlik as gevolg van vertraging. Hulle beslaan egter skaars 5% van die totale aantal proefpersone en sal dus nie die uitslag van die ondersoek aanmerklik beïnvloed nie. Dis in elk geval leerlinge wat nog in die laer skool is en hulle leer Natuurkennis as vak binne skool sowel as buite die skool en is dus geregtig daarop om vir hierdie ondersoek in aanmerking te kom.

Hierdie toets moet by voorkeur in November of Desember afgelê word wanneer die leerplan vir Natuurkennis deur gewerk is.

(d) Resultate:

(i) Klasnorme: Gemiddeldes van skaal as geheel vir standers.

Die volgende tabel verskaf die gemiddeldes en die standaard-afwykings ¹⁾ van die skaal as 'n geheel vir die standers.

Die prestasies van die seuns en van die dogters word apart aangedui. Die aantal ppe. in elke standerd word ook verskaf.

1. Die standaard-afwyking is met behulp van die volgende formule bereken:

$$\text{Std. afwyking} = \frac{1}{n} \sqrt{\sum x_i^2 - (\sum x)^2}$$

Waar x_i = individuele punte

\bar{x} = gemiddelde punte.

n = aantal waarnemings

\sum = Som van die Kwadrate van die individuele punte.

GEMIDDELDEN EN STANDARD-AFWYKINGS VAN SKAAL
AS GEHEEL VIR STANDERDS.

TABEL V.

St.	S E U N S			D O G T E R S			T O T A A L		
	AANTAL PPE.	GEM PRES.%	ST. AFW.	AANTAL PPE.	GEM. PRES.%	ST. AFW.	AANTAL PPE.	GEM. PRES.%	ST. AFW.
II	255	32.03	± 16.31	258	34.08	± 13.35	513	33.5	± 14.43
III	288	39.30	± 12.76	285	40.60	± 13.56	573	40.2	± 13.16
IV	225	48.27	± 12.53	234	47.30	± 11.57	459	47.3	± 12.5
V	202	55.23	± 11.36	235	52.90	± 12.16	437	54.0	± 11.76
TOTAAL:	970	43.83	± 13.24	1012	43.90	± 12.66	1982	43.87	± 12.95

(2) INTERPRETASIE VAN TABEL V.

Uit die tabel onder bespreking merk ons die volgende op:

1. Dat die gemiddelde prestasie vir albei geslagte in die skaal as geheel verbeter soos die standerds toeneem. Hierdie toename in prestasie van standerd tot standerd is ongeveer 7%. Daar is dus 'n geleidelike, taamlik eweredige styging van prestasie van standerd tot standerd.

2. Uit die tabel kan ons aanvaar dat 68,26%¹⁾ van byvoorbeeld St.II-seuns se prestasie sal lê tussen 15,61% en 48,34%. Ook dat 68,26% van alle standerd-vyf-seuns se prestasie sal lê tussen 43,87% en 66,59%. Met behulp van die standaardafwyking kan die ander groepe se prestasie-span ook op dieselfde wyse bereken word. Hierdie skaal is bedoel vir klasse en nie vir individue nie. Die standerd II. se norm (albei geslagte) is 33,5%. Ons kan dus aanvaar dat enige ander standerd II-groep se gemiddelde ook gelyk aan 33,5% moet wees.

3. Die gemiddelde prestasie van die seuns vertoon 'n taamlike eweredige styging van gemiddeldes in die opeenvolgende standerds II. tot V.

4. Dieselfde styging van ongeveer 7% kom min of meer voor by die dogters se gemiddeldes.

5. In St.II. en III. is die gemiddelde prestasie van die seuns laer as die gemiddelde prestasie van die dogters, terwyl die seuns beter presteer in St.IV. en V.

1. Green, Jorgensen, Gerberich: Measurement & Evaluation, ... 524.

(b) REËLHEID VAN VERSKILLE TUSSEN STANDERDS VIR DIE TWEE GESLAGTE SAAM:

Soos blyk uit Tabel V. is daar verskille in die gemiddelde prestasies, van die twee geslagte saam, tussen die standerds vir die skaal as geheel. In Tabel VI. word nou aangedui of hierdie verskille tussen die standerds reël ¹⁾ is en of dit n toevallige verskil is.

REËLHEID VAN VERSKILLE TUSSEN STANDERDS VIR DIE TWEE GESLAGTE SAAM.

95% en 99% Basis.

TABEL VI.

St.	2	3	4	5
2		R(R)	R(R)	R(R)
3			R(R)	R(R)
4				R(R)

1. WILKS: Elementary Statistical Analysis, 211. Die formule vir die vasstelling van reëlheid gebruik, is die volgende.

$$\bar{X}_1 - \bar{X}_2 \pm Z_{\alpha} \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}} \quad \text{waar}$$

- \bar{X}_1 = gemiddelde prestasies van groep een.
- \bar{X}_2 = " " " " twee.
- σ_1^2 = Vierkant van standaard-afwyking van groep een.
- σ_2^2 = Vierkant van standaard-afwyking van groep twee.
- n_1 = aantal proefpersone van groep een.
- n_2 = " " " " twee.

(a) Z_{α} = 1.96 d.w.s. wanneer daar 95% sekerheid is.

(b) Z_{α} = 3.00 " " " 99% " is.

Die reëelheid op die basis 95% word in die tabel aangedui met n R en op die basis van 99% met (R). Uit Tabel VI. merk ons dadelik op dat al die verskille tussen die standerds van die twee geslagte saam op albei ~~basisse~~ (95% en 99%) bereken, reëel is, m.a.w. die hoër standerd sal altyd n hoër norm of gemiddelde aantoon as die een in die laer standerd wanneer ons albei geslagte tesame neem in die skaal as n geheel.

Die ongeveer 7% verskil in gemiddeldes vir die twee geslagte saam in opeenvolgende standerds behoort dus by alle herhalings van die skaal gehandhaaf te word.

(c) REËELHEID VAN VERSKILLE TUSSEN GEMIDDELDE PRESTASIES VAN SEUNS EN VAN MEISIES IN DIE SKAAL AS GEHEEL.

In Tabel VII wat nou volg word aangedui of die verskille tussen die gemiddelde prestasies van bv. St.11-seuns en St.11-meisies reëel is, of St.111-seuns se prestasies reëel of toevallig verskil van die van die St.111-meisies ens. ens. m.a.w. of 32.03 % reëel of toevallig verskil van 34.08%.

REËELHEID VAN VERSKILLE TUSSEN GEMIDDELDE PRESTASIES VAN SEUNS EN MEISIES IN DIE SKAAL AS GEHEEL.

95% en 99% Basis.

S E U N S .

T A B E L VII.

	St.2	St.3	St.4	St.5
St.2	R (T)			
St.3		T (T)		
St.4			T (T)	
St.5				R (T)

Uit Tabel Vll merk ons die volgende op:

1. Die St.-seuns het n laer gemiddelde prestasie as die St.ll-meisies en hierdie verskil is reël op die 95% basis maar toevallig op die 99% basis.

2. Die St.lll-seuns het ook n laer gemiddelde prestasie as die St.lll-meisies en hierdie verskil is toevallig of onbeduidend, op albei basisse bereken. Dit wil sê dat by n herhaling van die toetsskaal die St.lll-seuns of hoër sal presteer of laer sal presteer as die dogters.

3. Die standerd lV-seuns het beter presteer as die dogters van St.lV maar hierdie verskil is net soos in die geval van St.lll, toevallig.

4. St.V.-seuns het beter presteer as die St.V.-dogters en hierdie verskil is reël op die 95% basis maar toevallig op die 99% basis.

Die dogters is beter as die seuns in St.ll en sal dit volgens hierdie ondersoek bly handhaaf terwyl die seuns van St.V. altyd beter sal presteer as die dogters van St.V. in hierdie skaal as geheel op die 95% basis, terwyl daar n gedurige, toevallige verskil sal bestaan tussen die prestasies van seuns en meisies in die geval van St.lll en lV.

Dit wil voorkom of St.ll-seuns n swakker begrip van Natuurkennis as die meisies het en of in St.lll en lV hulle gelyk is, terwyl die seuns van St.V. in Natuurkennis sterker staan.

(d) REËLHEID VAN VERSKILLE TUSSEN SEUNS EN SEUNS IN DIE VERSKILLENDE STANDERDS VIR DIE SKAAL AS GEHEEL.

In Tabel Vlll word die reëlheid van verskille tussen seuns van verskillende standerds aangegee op basis 95% met R en op basis 99% met (R).

(d) REËLHEID VAN VERSKILLE TUSSEN SEUNS EN SEUNS IN DIE VERSKILLENDE STANDERDS.

95% en 99% Basis.

T A B E L Vlll.

St.	2	3	4	5
2		R(R)	R(R)	R(R)
3			R(R)	R(R)
4				R(R)

Uit Tabel Vlll blyk die volgende baie duidelik. 1. Die gemiddelde prestasie van St.lll-seuns is hoër as die van St.ll-seuns soos normaal weg verwag kan word.

Hierdie verskil is ook reël op albei basisse bereken, m.a.w. in hierdie skaal sal St.lll-seuns altyd beter presteer as St.ll-seuns.

2. St.lV-seuns het n hoër prestasie as die St.lll-seuns en hierdie verskil is ook reël ten opsigte van albei basisse. Netso is die verskil tussen St.lV en ll seuns ook reël op albei basisse. Dieselfde gevolgtrekking geld vir alle ander verskille van die seunsgroepe St.ll tot V.

(e) REËLHEID VAN VERSKILLE TUSSEN MEISIES IN DIE VERSKILLENDE STANDERDS.

Die volgende Tabel dui aan die reëlheid van verskille tussen die prestasies van meisies van verskillende standerds.

(e) REËLHEID VAN VERSKILLE TUSSEN MEISIES EN MEISIES IN DIE VERSKILLENDE STANDERDS.

95% en 99% Basis.

T A B E L IX.

St.	2	3	4	5
2		R(R)	R(R)	R(R)
3			R(R)	R(R)
4				R(R)

Uit Tabel IX word dit duidelik dat die gemiddelde prestasie van die meisies van St. II reël verskil van die gemiddelde prestasie van St.III-meisies op albei basisse bereken.

Al die verskille in gemiddelde prestasies vir die hele skaal op hierdie Tabel is reël. Daar is geen toevallige verskille nie.

(f) SAMEVATTING:

Wat die klasnorme van die skaal in die geheel betref, wil skrywer die volgende bevindings beklemtoon:

1. Vir die twee geslagte saam, is daar n reële verskil tussen opeenvolgende standerds - d.w.s. standaard II verskil reël van St.III met ongeveer 7%; St.II met St.IV (ongeveer 14%) St.II met V. (ongeveer 18-21%)

2. Die dogters presteer beter as die seuns in St.II en St.III, terwyl die seuns van St. IV en V beter presteer as die dogters van daardie klasse. Die verskille tussen St.II-seuns en St.III-meisies en die tussen St.V-seuns en meisies is almal reël m.a.w. St.II-seuns sal altyd swakker

presteer in hierdie skaal terwyl n geleidelike proses van verbetering intree totdat hulle in St.V beter presteer as die meisies.

Die verskille tussen die seuns van St.ll en seuns van St.lll is reël, d.w.s. in hierdie skaal sal St.lll-seuns altyd beter presteer as St.ll-seuns; St.lV sal beter as St.lll presteer en St.V-seuns beter as St.lV-seuns.

Dieselfde gebeur in die geval van die meisies want St.ll-en St.lll-meisies verskil reël van mekaar (St.lll-meisies presteer hoër as St.ll-meisies.) Dieselfde geld vir die ander standerds tot St.V.

(ii) TENTATIEWE NORME EN ANALISE VAN DIE AFSONDERLIKE TOETSE.

(A) Gegewens omtrent nul-vol-en hoogste punte.

1. GEGEWENS OMTRENT NULPUNTE:

In die volgende Tabel word die gegewens verskaf in verband met die persentasie nulpunte deur seuns en meisies in elke toets behaal en die totaal nulpunte word ook aangedui.

		TOETS 1.	TOETS 2.	TOETS 3.	TOETS 4.	TOETS 5.	TOTAAL.
St.	SEUNS	1. 5 (4)	1. 1 (3)	15. 2 (39)	0	0. 8 (2)	18. 3 (48)
11	MEISIES	2. 3 (6)	0	14. 7 (38)	0.8 (2)	0. 3 (2)	18. 6 (48)
St.	SEUNS	0	0.34 (1)	3. 8 (11)	0	0. 4 (1)	4. 5 (13)
111	MEISIES	0	0	2. 8 (8)	0	0	2. 8 (8)
St.	SEUNS	0	0.44 (1)	1. 7 (4)	0	0	2. 2 (5)
1V	MEISIES	1.23 (3)	0.42 (1)	2.56 (6)	0	0. 4 (1)	4. 7 (11)
St.	SEUNS	0.99 (2)	0	0.49 (1)	0. 5 (1)	0	1. 9 (4)
V	MEISIES	0	0.42 (1)	0.42 (1)	0	0. 4 (1)	1. 7 (3)
TOT-	SEUNS	0.62 (6)	0.51 (5)	5.60 (55)	0. 1 (2)	0. 2 (3)	7. 3 (71)
TAAL	MEISIES	0.88 (9)	0.19 (2)	5.20 (53)	0. 2 (1)	0. 5 (4)	6. 9 (69)

F A S E L I X .

% NULPUNTE DEUR SEUNS EN MEISIES IN ELKE TOETS BEHAAL.

In Tabel X word die nulpunte as n persentasie ¹⁾ van die totale aantal ppe. vir seuns en meisies apart aangegee vir elke standerd in elke toets.

Die werklike aantal Ppe. wat nulpunte in elke toets behaal het, word tussen hakies vir elke standerd aangegee.

Die toets waarin die meeste nulpunte voorkom is Toets 3. Waarskynlik kan die volgende aangevoer word as rede waarom hierdie toets soveel nulpunte opgelewer het:

Die moontlikheid dat die ppe. al die items verkeerd kan beantwoord, is in hierdie toets met sy 10 items, baie groter as wanneer daar n toets is met 25 of 50 items. Kinders van St.11 kan veral baie onoplettend wees, en hulle leesvaardigheid is nog nie sover ontwikkel nie met die gevolg dat hulle n mislukking van Toets 3 kan maak alhoewel die aard van die Toets bepaald maklik is.

Toets 4 het die minste nulpunte opgelewer, waarskynlik omdat daar meer items in hierdie toets is en hulle ook makliker van aard is. In n paar gevalle het raaiery in hierdie toets voorgekom waar die streep om die beurt onder waar en vals getrek is.

In Toets 5 was daar ppe. wat in al die vrae eenvoudig net die syfers op die verkeerde

1. Die totale persentasie nulpunte vir die seuns sowel as vir die meisies is soos volg bereken: die som van die getalle in die laaste kolom van die Tabel (meisies en seuns apart) as n persentasie van die aantal Ppe. vir elke standerd.

plekke geplaas het. Sommige kon blykbaar nie die instruksies begryp nie of anders het hulle nie aandag gegee toe die instruksies aan hulle verduidelik is nie.

Die antwoorde by sommige van die items het twee syfers in een antwoord vereis, soos byvoorbeeld by vraag 6. Sommige ppe. het nie eers op hierdie vereiste gelet nie en net een syfer geplaas waar twee moes gewees het, waardeur so n pp. geen punte vir die vraag ontvang het nie.

As die nulpunte van die verskillende standerds met mekaar vergelyk word, dan sal gemerk word dat daar in St.11 die meeste nulpunte voorkom wat die skaal as n geheel betref. Die rede hiervoor is dat St.11 onryper is as die ander standerds. Hoe hoër die standerd, hoe minder nulpunte het voorgekom, behalwe in die geval van die meisies van St.111 en 1V waar St.111 minder nulpunte as St.1V gehad het.

In vergelyking tussen seuns en meisies is die aantal nulpunte nagenoeg gelyk. Die persentasie nulpunte in al die toetse en vir alle standerds, teen dat die nulpunte baie gering is as die groot aantal ppe. in aanmerking geneem word. Behalwe vir Toets 3 en Toets 1 het geen ander toets eers soveel as 1% nulpunte opgelewer nie.

As die persentasie nulpunte in aanmerking geneem word by die bepaling van die moeilikheidsgraad van die toetse, dan sou kan afgelei word dat Toets 3 die moeilikste is, maar om verskeie redes ¹⁾ is dit nie raadsaam om die

1. Bingle: Studies oor die Godsdienst op skool,
43 - 46.

moeiliksgraad van n toets op hierdie wyse te bepaal nie.

Die skaal is in die geheel dus nie te moeilik nie weens die geringe persentasie nulpunte daarin behaal en ons kan dus aflei dat hierdie skaal moontlik selfs die swakste ppe. se natuurkennis sal kan meet.

2. GEGEWENS OMTRENT VOLPUNTE:

Daar is een pp. wat volpunte in hierdie skaal behaal het en dit was n seun van St.V in Toets 3. Hieruit kan afgelei word dat, aangesien dit so n geringe persentasie van die groot-totaal ppe. is wat volpunte behaal het, dit feitlik negeer kan word. Daar kan dus aanvaar word dat hierdie skaal, ook die knapste ppe. sal kan meet.

3. GEGEWENS OMTRENT HOOGSTE PUNTE BEHAAL IN ELKE TOETS.

In die volgende tabel word aangedui die hoogste punte wat in elke toets behaal is deur seuns en meisies apart.

GEGEWENS OMTRENT HOOGSTE PUNTE BEHAAL IN ELKE TOETS.

		TOETS 1	TOETS 2	TOETS 3	TOETS 4	TOETS 5
St.	SEUNS	80.0	80.0	80.0	60.0	82.0
II	MEISIES	68.0	88.0	80.0	72.5	80.0
St.	SEUNS	72.0	76.0	90.0	75.0	86.0
III	MEISIES	68.0	80.0	80.0	67.5	88.0
St.	SEUNS	84.0	88.0	90.0	75.0	88.0
IV	MEISIES	84.0	84.0	90.0	82.5	80.0
St.	SEUNS	80.0	96.0	100.0	95.0	94.0
V	MEISIES	88.0	96.0	90.0	92.5	92.0

TABLE XI.

Net soos in die geval van die gegewens omtrent nulpunte en volpunte, kom die hoogste punte wat behaal is voor in Toets 3 (nl.100%). Dit spreek dus vanself dat die moontlikheid om nulpunte te behaal en die moontlikheid om die hoogste punte te behaal in Toets 3 ewe groot is as gevolg van die klein aantal items in hierdie toets. Die hoogste punte by die seuns sowel as by die meisies is nie onderkant 84% nie. By St.11-seuns is die hoogste punte 80 en bokant 80 vir al die toetse behalwe in Toets 4 waar dit 60 is, terwyl die dogters vir dieselfde standerd beter of net so goed vertoon behalwe in Toets 1 en 5.

Daar is volpunte behaal in Toets 3. Die hoogste punte behaal in die ander toetse is 96, in Toets 2. Toets 1 se hoogste punte is die laagste, nl. 84 en 88 alhoewel dit ook nog hoog is. Ons kan derhalwe aflei dat die skaal in sy geheel, sowel as die toetse afsonderlik, nie te maklik is nie en dat hierdie skaal moontlik alle ppe. kan meet.

(3) TENTATIEWE NORME VIR STANDERDS VIR DIE AFSONDERLIKE TOETSE MET SEUNS EN MEISIES APART.

In die volgende Tabel Xll word die gemiddelde prestasies van seuns en meisies apart in die afsonderlike toetse vir elke standerd aangedui saam met die standaard-afwyking van die gemiddeldes.

GEMIDDELDE PRESTASIE VAN SEUNS EN MEISIES VIR ELKE STANDERD AFSONDERLIK IN ELKE TOETS.

TOETSE		St.11	St.111	St.1V	St.V	GEMID.	St. AFW.
Toets 1.	SEUNS	27.06	39. 3	47. 5	48. 6	39. 9	± 18. 4
	MEISIES	29. 2	36. 5	46. 3	47. 7	39. 6	± 17. 0
Toets 11.	SEUNS	38. 4	44. 9	56. 1	63. 3	49. 7	± 19. 5
	MEISIES	41. 5	44. 9	53. 4	60. 1	49. 7	± 17. 5
Toets 111.	SEUNS	29. 7	37. 9	45. 6	53. 5	40.8	± 19. 3
	MEISIES	32. 3	38. 8	45. 4	52. 5	41. 8	± 19. 5
Toets 1V.	SEUNS	31. 2	39. 0	44. 3	56. 4	41. 6	± 16. 1
	MEISIES	34. 3	39. 1	42. 9	55. 4	41. 6	± 13, 8
Toets V.	SEUNS	33. 3	41. 4	47. 1	53. 6	43. 3	± 19. 3
	MEISIES	36. 1	43. 4	48. 6	53. 5	45. 1	± 18. 3

T A B E L XII.

Uit Tabel Xll merk ons op dat die standerd twee leerlinge verskillend presteer in die afsonderlike toetse, nl. die beste in Toets 11, tweede beste in Toets V; derde in Toets 4; vierde in Toets 3 en vyfde in Toets 1. In die geval van St.111 is die rangorde net soos in die geval van St.11. Die rangorde van die Toetse in St.1V is dieselfde as in die twee vorige standerds behalwe in die gevalle van Toets 1 en Toets 4 wat plekke omgeruil het.

In St.V het die leerlinge die toetse in dieselfde rangorde geplaas as St.11 leerlinge behalwe in die geval van Toets 5 en Toets 4 wat plekke omgeruil het.

Vir elke afsonderlike standerd was Toets 11 die maklikste en Toets 1 die moeilikste.

In die volgende Tabel Xll(a) word die verskille in gemiddelde prestasies vir albei geslagte tussen die verskillende toetse met R vir reël aangedui.

VERSKILLE IN GEMID. PRESTASIES VIR ALBEI
GESLAGTE TUSSEN VERSKILLENDE TOETSE.

T A B E L Xll(a)

	T 2	T 3	T 4	T 5
Toets 1	R	R	R	R
Toets 2		R	R	R
Toets 3			R	R
Toets 4				R

In Toets 1 verskil die gemiddeldes vir elke standard tussen die seuns en die meisies nie reëel nie. Dis ook die geval met Toets 2, 3, 4, en 5. Die gemiddelde prestasies vir albei geslagte van Toetse 1 en 2 verskil reëel van mekaar d.w.s. albei geslagte presteer beter in Toets 2 as in Toets 1 en die moontlikheid is daar dat dit altyd so sal wees, d.w.s. dat die seuns apart ook beter sal presteer in Toets 2 as in Toets 1 en netso ook die meisies.

Die verskille tussen Toets 1 en 3; Toets 1 en 4; 1 en 5; 2 en 3; 2 en 4; 2 en 5; 3 en 4; 3 en 5; 4 en 5 is almal reëel.

Die gemiddelde prestasie van seuns en meisies in Toets 1 verskil nie reëel van mekaar nie; dieselfde geld vir gemiddeldes van seuns en meisies in toetse 2, 3, 4 en 5, m.a.w. alle verskille in prestasies van seuns en meisies in Tabel Xll is toevallig.

Die prestasies van seuns en meisies vir die aparte toetse sal dus by n herhaling van die toets dieselfde verskille registreer en ook dieselfde rangorde vir die verskillende toetse skep.

Die toets wat deur albei geslagte blykbaar as die maklikste bevind is, was Toets 2 (oor dierelawe). Sou dit wees omdat dierelawe nader aan die mens se hart is as die ander afdelings van die Natuurkennis? ¹⁾ Toets 1 se gemiddelde

1. T.O.D. Voorgestelde leerplanne, ll2 vgl.
„die veredeling van die menslike natuur
wat die versorging van diere meebring.”

prestasies vir albei geslagte, was die laagste. Sou die liefde en waardering vir die flora nog nie so goed ontwikkel wees nie?. Die seuns het hier n baie geringe voorsprong en tog is daar geen verskil nie.

In Toets 11 het die seuns en meisies presies eenders presteer. In Toets 111 is daar geen verskille tussen seuns en meisies nie. Die feit dat die prestasies in Toets 111 beter is as in Toets 1, dui aan dat die feite makliker of bekender is as die ander toets s'n.

In Toets 4 is die prestasies van seuns en meisies ook eenders d.w.s. daar is geen verskil nie. In Toets 5 is daar ook nie verskille tussen die prestasies van seuns en meisies nie (verskille wat daar mag wees, is toevallig.)

(c) KORRELASIE VAN AFSONDERLIKE TOETSE MET DIE SKAAL AS GEHEEL d.w.s. HUL KOHERENTHEID.

Al die korrelasie-koëffisiënte wat in hierdie tesis voorkom, is bereken uit die formule soos volledig uiteengesit en beskryf as die „Pearson Product Moment Correlation Coefficient." 1)

Die formule word ook genoem die „Bravais-Pearson formule" waarvan die bewerking in voetnoot 2 aangedui word.

-
1. Green, Jorgenson, Gerberich: Measurement & Evaluation, 532.
 2. Taute en van Rensburg: Navorsing van skoolprobleme, 288-298.

$$r = \frac{\sum xy - C_x \cdot C_y}{\sqrt{\sum x^2 \cdot \sum y^2}}$$
 waar r die korrelasie-koëffisiënt is, x en y twee reekse van ooreenkomstige waarnemings, n die aantal pare waarnemings; C_x die korreksie vir die geskatte gemiddelde op die X-as; C_y die korreksie ...

Tabel Xlll gee die korrelasie van die afsonderlike ~~toetse~~ toetse met die skaal in sy geheel, tesame met die waarskynlike afwyking vir elke korrelasie-koëffisiënt.

Die korrelasie van elke toets met die skaal in sy geheel word afsonderlik vir seuns, meisies en vir albei geslagte tesame gegee. Die getalle tussen hakies op die tabel dui aan die posisie van hoog na laag wat elke toets se korrelasies inneem ten opsigte van die korrelasies van die ander toetse met die skaal in die geheel. Dit geld ook vir seuns en meisies apart.

korreksie vir die geskatte gemiddelde op die Y-as. $C_x.C_y$ is die algebraïese produk van hierdie korreksies.

σ_x is die standaard-afwyking van die verspreiding langs die X-as en σ_y die standaard-afwyking van die verspreiding langs die Y-as. $\sigma_x . \sigma_y$ is die algebraïese produk van σ_x en σ_y . $\sum xy$ is die som van die produkte van die respektiewe afwykings van die gemiddelde in die twee reëksie.

Coetzee maak gebruik van die formule: $r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \cdot \sum y^2}}$ en noem dit die Bravais-Pearson formule op pagina 103 van sy doktorale proefskrif, waar n heeltemal buite rekening gelaat word soos Fisher in sy „Statistical Methods for Research Workers,” pagina 187-190, ook n buite rekening laat in sy „Product Moment Correlation” met die nodige korreksie (deur die „Sheppard's Adjustment.”)

- (a) C_x (die gemiddelde of rekenkundige afwyking) word bereken deur die som van fx te verdeel deur die aantal ppe. (n)

$$\therefore C_x = \frac{\sum fx}{n} \quad \text{en} \quad C_y = \frac{\sum fy}{n}$$

- (b) Die standaard-afwyking is bereken uit die formule:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{fx^2}{n} - C_x^2} \quad ; \quad \sigma_y = \sqrt{\frac{fy^2}{n} - C_y^2}$$

- (c) Die waarskynlike afwyking van die korrelasie-koëffisiënt word bereken uit die formule soos verkry uit Taute en van Rensburg se werk „Navorsing van Skoolprobleme”, 302.

Deur hierdie formule toe te pas, kan vasgestel word of r betroubaar is. Taute verduidelik dit soos volg op pagina 302. „Die korrelasie-koëffisiënt is beduidend of betroubaar, as sy waarskynlike afwyking laag is en die korrelasie minstens 4 maal die W.A. is.

$$W.A.r = \frac{.6745 (1 - r^2)}{\sqrt{n}}$$

TABEL XlIII.

KORRELASIE VAN AFSONDERLIKE TOETSE MET SKAAL AS GEHEEL.

AANTAL		SEUNS	MEISIES	ALBET
TOETS	r	970	1012	1982
I	W.A.R	0.880 (1)	0.847 (2)	0.864 (1)
		0.0048	0.0059	0.0038
TOETS	r	0.829 (3)	0.849 (1)	0.834 (3)
II	W.A.R	0.0085	0.006	0.0047
TOETS	r	0.775 (5)	0.756 (5)	0.765(5)
III	W.A.R	0.010	0.011	0.0062
TOETS	r	0.806 (4)	0.824 (4)	0.815 (4)
IV	W.A.R	0.0075	0.0098	0.0050
TOETS	r	0.845 (2)	0.825 (3)	0.0050
V	W.A.R	0.0062	0.0088	0.0046

1. KOHERENTHEID VAN DIE SKAAL:

Uit Tabel XlIII blyk dat al die toetse hoog korreleer met die skaal in die geheel. Die korrelasie tussen die aparte toetse en die ooreenkomstige totaal vir al die toetse dien as 'n kriterium vir die koherentheid van so 'n toets met die hele skaal. 1)

1. Bingle: Studies oor die Godsdiens op skool, 38.

Uit hoofde van tabelle gepubliseer oor korrelasies,¹⁾ neem skrywer aan dat die koherentheid van al die toetse met die hele skaal, steekhoudend is.²⁾ Bingle waarsku egter teen die feit dat die toets onder bespreking self ook in die skaal as sodanig opgeneem is en dat dit reeds n mate van positiewe korrelasie bepaal.³⁾

2. Die volgorde in korrelasie van toetse met skaal: Toets 1 korreleer die hoogste met die skaal by die seuns asook by albei geslagte maar tweede hoogste by die meisies.

Toets 11, korreleer derde hoogste by die seuns, hoogste by die meisies en weer derde by albei geslagte saam.

Dieselfde verskynsel kom voor by toetse 1, 2, 3, 4 en 5 nl. dat die volgorde van korrelasie by die seuns en die vir albei geslagte dieselfde is terwyl die volgorde by die meisies omvergegooi word by toetse 1, 2 en 5.

Die hoë korrelasie van Toets 1 met die skaal in die geheel gee ons die reg om te sê dat dit n bewys is van n hoë betroubaarheid van korrelasie en dat hierdie verskynsel die ondersoeker in staat sal stel om met 56 persent sekerheid n voorspelling te waag oor wat die prestasie t.o.v. die hele skaal sal wees deur die seuns as die prestasie van Toets 1 bekend is.⁴⁾

-
1. Green Jorgensen, Gerberich: Measurement and Evaluation, 538-539.
 2. Taute en van Rensburg: Navorsing van Skoolprobleme, 302.
 3. Bingle: Die Meting van Bybelkennis, 39.
 4. Green, Jorgensen, Gerberich: Measurement and Evaluation, 538. Hierdie syfers is verkry uit n tabel "Percentage of forecasting Efficiency" op bladsy 538.

"One of the important outcomes of the use of correlation methods is that within certain limits it makes possible the estimating of unknown values from known values

A correlation coefficient of +1.00 for the two factors would mean that an estimate of accomplishment based on the one factor would be 100 percent correct.

As the amount of the correlation decreases, the accuracy of the forecast declines, but not in direct manner. A correlation of +1.0 means 100 percent accuracy in the estimate based on the relationship, but a correlation of +.50 does not mean at all that the estimate based on it will be 50 percent correct." 1)

Toets 3 wat die laagste met die skaal in sy geheel korreleer, korreleer nogtans baie hoog met .76 en met n voorspellingswaarde van 34% - 40%.

Daar bestaan dus n sterk prognostiese krag selfs na n verloop van tyd.

Toets 4 korreleer baie hoog, nl. .81 en met n voorspellingswaarde van 40% terwyl Toets 5 nog beter korreleer, nl. .83 en met n voorspellingswaarde van tussen 40% - 50%.

3. BETROUBAARHEID VAN KORRELASIES:

(a) Uit Tabel XlII kan opgemerk word dat die waarskynlike afwyking van die korrelasie in alle gevalle baie laag is in vergelyking met die korrelasie self.

Boonop is die korrelasie-koëffisiënt minstens 4 maal die waarskynlike afwyking, d.i. "n Korrelasie is beduidend of betroubaar as hy minstens 4 maal so groot as sy W.A.r is. 2)

Al die korrelasies op Tabel XlII is dus betroubaar volgens hierdie maatstaf.

-
1. Green, Jorgensen, Gerberich: Measurement & Evaluation, 538 - 539.
 2. Taute en van Rensburg: Die Navorsing van Skoolprobleme, 301.

(b) Die korrelasies van die seuns en van die meisies is eenders of amper eenders en die aantal ppe. (seuns en meisies) is ook omtrent eenders. Daarom kan aangeneem word dat die twee groepe as twee vergelykende groepe beskou word, en as dit dan die geval is, dan kan ons sê die korrelasies is ook betroubaar want die korrelasie-koëffisiënt is eenders of amper eenders.

D. ONDERLINGE KORRELASIE VAN DIE TOETSE.

In Tabel XLV word aangegee die onderlinge korrelasies van die toetse vir seuns en meisies apart asook vir albei geslagte tesame. Die waarskynlike afwyking van die korrelasie-koëffisiënt word in alle gevalle ook gegee. Die onderlinge korrelasies van die toetse met mekaar is ook verkry uit die formule soos aangegee op bladsye 89 en 90 van hierdie tesis.

DIE ONDERLINGE KORRELASIES VAN DIE TOETSE

TOETS		1			2			3			4			5		
		r	±	W.A.r	r	±	W.A.r	r	±	W.A.r	r	±	W.A.r	r	±	W.A.r
1	SEUNS:	0.778	±	.008	0.659	±	.012	0.610	±	.0139	0.914	±	.00356			
	MEISIES:	0.685	±	.0112	0.894	±	.0053	0.600	±	.035	0.502	±	.0135			
	TOTAAL:	0.731	±	.007	0.776	±	.0060	0.601	±	.0097	0.757	±	.0066			
2	SEUNS:				0.635	±	.0129	0.741	±	.0097	0.574	±	.0144			
	MEISIES:				0.566	±	.0144	0.907	±	.0029	0.538	±	.0150			
	TOTAAL:				0.600	±	.0096	0.763	±	.0048	0.556	±	.010			
3	SEUNS:							0.618	±	.0134	0.533	±	.0155			
	MEISIES:							0.602	±	.0135	0.395	±	.0178			
	TOTAAL:							0.610	±	.0095	0.464	±	.0119			
4	SEUNS:										0.555	±	.0149			
	MEISIES:										0.425	±	.01738			
	TOTAAL:										0.490	±	.0115			

TABEL XIV.

Uit Tabel XLV bemerk ons die volgende:

1. By n vergelyking van korrelasies van seuns met meisies vir die verskillende toetse, vind ons dat die enigste gevalle waar die korrelasie van die seuns laer is as die van die meisies voorkom by r 1.3 en r2.4.

By al die ander korrelasies is die van die seuns hoër as die van die meisies.

2. By n vergelyking van korrelasies van seuns vir die verskillende toetse kan die korrelasies by benadering as volg in dalende volgorde gegroeper word.

(1)	r1.5	(6)	r3.4
(2)	r1.2	(7)	r1.4
(3)	r2.4	(8)	r2.5
(4)	r1.3	(9)	r4.5
(5)	r2.3	(10)	r3.5

Uit hierdie groepering van korrelasies van die seuns kan ons sien dat Toets 1 die hoogste met Toets 5 korreleer terwyl Toets 3 die laagste korreleer met Toets 5, nl. .533.

Toets 5 korreleer dus die hoogste en die laagste met ander toetse, d.w.s. hoogste met Toets 1 en laagste met Toetse 2, 4 en 3.

3. Korrelasies van meisies met die verskillende toetse vergelyk:

Uit Tabel XLV kan die volgende korrelasies van meisies in dalende volgorde gegroeper word.

(1)	r2.4	(6)	r2.3
(2)	r1.3	(7)	r2.3
(3)	r1.2	(8)	r2.5
(4)	r1.5	(9)	r4.5
(5)	r3.4	(10)	r3.5

Die toetse wat die laagste met mekaar korreleer is, net soos in die geval van die seuns, Toets 3 en Toets 5. Net soos by die seuns is die laagste

drie korrelasies die van Toets 5 met Toetse 2,4, en 3. Die toetse wat hier die hoogste met mekaar korreleer is Toets 2 met Toets 4 terwyl hulle derde op die lys was by die seuns. Ons lei hiervan af: Toets 1 korreleer die beste met die ander toetse en Toets 5 die swakste met die ander toetse.

4. Die korrelasie van albei geslagte tesame vir die verskillende toetse vergelyk.

Tabel XLV toon verder aan dat in dalende volgorde die korrelasies vir albei geslagte as volg gegroepeer word:

(1) r 1.3	(6) r 1.4
(2) r 2.4	(7) r 2.3
(3) r 1.5	(8) r 2.5
(4) r 1.2	(9) r 4.5
(5) r 3.4	(10) r 3.5

Hiervan lei ons af: Toets 1 korreleer die hoogste met die ander toetse en Toets 5 korreleer die swakste met die ander toetse.

5. Vergelyking van korrelasies van toetse met die skaal in die geheel en korrelasies van toetse onderling vir seuns en meisies apart sowel as vir albei geslagte saam.

Tabel XV stel voor 'n vergelykende tabel van korrelasies van toetse met die skaal in sy geheel en, tussen hakies daarnaas, korrelasies van toetse onderling in dalende volgorde.

T A B E L XV.

RANGORDE	SEUNS	MEISIES	ALBEI GESL.
1	r1.T (r1.5)	r2.T (r2.4)	r1.T (r1.3)
2	r5.T (r1.2)	r1.T (1.3)	r5.T (r2.4)
3	r2.T (r2.4)	r5.T (r1.2)	r2.T (r1.5)
4	r4.T (r1.3)	r4.T (r1.5)	r4.T (r1.2)
5	r3.T (r2.3)	r3.T (r3.4)	r3.T (r3.4)
6	(r3.4)	(r1.4)	(r1.4)
7	(r1.4)	(r2.3)	(r2.3)
8	(r2.5)	(r2.5)	(r2.5)
9	(r4.5)	(r4.5)	(r4.5)
10	(r3.5)	(r3.5)	(r3.5)

Uit hierdie vergelykende tabel merk ons op: Toets 1 en Toets 2 korreleer die hoogste met die skaal as sodanig terwyl Toets 1 ook die hoogste korreleer met die ander toetse; nl. Toetse 5 en 3. Toets 3 ook aan die onderpunt van die tabel is in korrelasie met Toets 5.

E. DIE VOLGORDE VOLGENS MOEILIKHEID VAN TOETSE.

Die moeilikheidsgraad van n toets word bepaal volgens die gemiddelde persentasie behaal ¹⁾ óf in terme van die persentasie nulpunte ²⁾ behaal. Maar as gevolg van verskeie redes en bewyse deur Bingle aangehaal, is dit beter om die moeilikheidsgraad van n toets te bepaal volgens die gemiddelde persentasie punte behaal in elke toets.

-
1. Bingle: Studies oor die Godsdiens op skool, 45 - 48.
 2. Coetzee: Eksperimentele Opvoedkundige Studies, 106.

TABEL XVI. : GEMIDDELDEN EN STANDAARD-AFWYKING VIR AFSONDERLIKE TOETSE.

TOETS	SEUNS			MEISIES			ALBEI GES.		
	GEMID.	±	St.AFW.	GEMID.	±	St.AFW.	GEMID.	±	St.AFW.
1.	39.9	±	18.4	39.6	±	17.0	39.75	±	17.7
2	49.7	±	19.5	49.7	±	17.5	49.7	±	18.5
3	40.8	±	19.27	41.8	±	19.45	41.3	±	19.36
4	41.6	±	16.08	41.6	±	13.82	41.6	±	14.95
5	43.3	±	19.80	45.1	±	18.3	44.2	±	19.05

Uit Tabel XVI vind ons die gemiddeldes aangedui vir seuns en meisies apart vir elke toets saam met die standaard-afwyking vir elke gemiddelde prestasie.

Die norme vir elke toets vir seuns en meisies apart asook vir albei geslagte saam, dui aan dat in alle gevalle Toets 1 die laagste gemiddelde vertoon, terwyl Toets 2 die hoogste gemiddelde vir die skaal vertoon. Toetse 3 en 4 toon geen groot verskil nie, terwyl Toets 5 weer n verbetering op Toetse 3 en 4 aantoon.

Soos reeds voorheen aangedui, is daar geen beduidende verskille tussen die gemiddeldes vir seuns en meisies vir die afsonderlike toetse nie.

TABEL XVII.

RANGSKIKKING VAN TOETSE IN VOLGORDE VAN MAKLIK TOT MOEILIK VOLGENS GEMIDDELDDES.

VOLGORDE		1	2	3	4	5
SEUNS	TOETS	2	5	4	3	1
	GEMID.	49.7	43.3	41.6	40.8	39.9
MEISIES	TOETS	2	5	3	4	1
	GEMID.	49.7	45.1	41.8	41.6	39.6
TOTAAL:	TOETS	2	5	4	3	1
	GEMID.	49.7	44.2	41.6	41.3	39.75

Uit Tabel XVll lei ons af dat by die seuns, meisies, en albei geslagte tesame Toets 2 eerste geplaas word in volgorde van maklik tot moeilik. Toets 5 is tweede maklikste in aldie die gevalle, Toets 4 is die derde maklikste behalwe by die meisies waar Toets 3 derde plek kry. Toets 3 word vierde geplaas behalwe ook in die geval van die meisies waar Toets 4 vierde geplaas word, en dan kom die moeilikste toets naamlik Toets 1 met die laagste gemiddelde in aldie gevalle.

Uit hierdie gegewens blyk weereens dat leerlinge nog nie n liefde vir die plantelewe om hulle ontwikkel het nie - belangstelling daarvoor is n minimum in vergelyking met die belangstelling in die dierelewe. Sou dit wees omdat die ~~statische~~ plantelewe nie so die aandag trek as die dierelewe wat as gevolg van beweging en grasieusheid gedurig die grootste mate van belangstelling trek nie?.

Sou Toets 5 naas Toets 2 die meeste aandag geniet as gevolg van die sketse waardeur die feite vir die kind verlewendig word en waardeur die visuele tipe ook tot hul reg kom?.

F. BESPREKING VAN AFSONDERLIKE TOETSE
NA AANLEIDING VAN DIE GEGEWENS UIT
TABELLE XlIi - XVlll.

(i) Toets 1. Plantelewe:

n Meervoudige keuse-tipe vraag.

(a) Diskriminasie: Uit Tabel XlIi blyk baie duidelik dat daar n toename in prestasie vir die standerds is, by die seuns sowel as by die meisies.

	St.	II	III	IV	V
GEMID:	SEUNS	27.06	39.3	47.5	48.6
	MEISIES	29.2	36.5	46.3	47.7

Die verskille in prestasies tussen die verskillende standerds by seuns sowel as by meisies is baie duidelik behalwe in die geval van St.IV en St.V. Die gemiddeldes vir seuns en meisies verskil nie reël van mekaar nie.

(b) Reversie: Toets 1 toon geen reversie in die geval van die seuns en ook nie in die geval van die dogters nie.

(c) Koherensie met die skaal: Toets 1 korreleer baie hoog met die skaal as sodanig naamlik 0.880 vir die seuns en 0.847 vir die meisies.

(d) Interkorrelasie met die ander toetse: Die korrelasie van Toets 1 met Toets 2 is hoog wat die seuns betref, maar swak t.o.v. Toets 3 en nog swakker in die geval van Toets 4, maar baie hoog by Toets 5. Wat die meisies betref, korreleer Toets 1 baie goed met Toets 3, is dit swakker t.o.v. Toets 2 en die swakste in die geval van Toets 4. By die seuns blyk daar n ooreenkoms te wees wat betref die korrelasies tussen Toetse 3 en 4, en by die meisies t.o.v. Toetse 2, 4 en 5.

(e) Nul-,vol-en hoogste punte: Uit Tabelle XI en X, vind ons dat Toets 1 nie veel nul-punte opgelewer het nie. In St.II is 1.5% nul-punte (seuns) en 2.3% (dogters).

In St.111 het hierdie toets geen nulpunte opgelewer nie. In St.1V is 1.8% by die meisies en in St.V .99% nulpunte by die seuns aangetoon. Hierdie toets het in al die klasse tesame .62% nulpunte by die seuns en .88% nulpunte by die meisies opgelewer.

Geen volpunte is in hierdie toets behaal nie. Die hoogste punte in Toets 1 is deur St.1V-seuns (84%) en St.V-meisies (88%) behaal.

(f) Geslagsverskille:

Uit Tabel X11 blyk dat daar geen verskille in die gemiddelde prestasies van die seuns en die meisies in Toetse 1, 2, 3, 4 en 5 is nie.

(g) Rangorde volgens moeilikheid:

Uit Tabel XV11 blyk dit dat Toets 1 die moeilikste is. Sy rang is vyfde (van maklik tot moeilik).

(ii) Toets 2 : Dierelewe:

Meervoudige keuse-tipe vraag.

(a) Diskriminasie: Uit Tabel X11 blyk dit dat daar n gedurige styging is in die gemiddelde prestasie van die seuns sowel as die dogters van St.11 - V. Die prestasies lê ook gladnie naby mekaar nie. Hierdie toets ~~is~~ besonder goed om te onderskei tussen die prestasies van leerlinge in die opeenvolgende standerds. Die toets bevestig ook die fundamentele aanvaarding van toename van bekwaamheid na gelang van die standerds.¹⁾

(b) Reversie: Hierdie toets toon geen reversie nie.

(c) Koherensie met die skaal: *

1. Coetzee: Eksp. Opv. Studies, 109.

Hierdie toets korreleer baie hoog met die skaal in sy geheel (vir seuns .829, en vir meisies .848).

(d) Interkorrelasie met ander toetse: Hierdie toets korreleer baie hoog, nl. die hoogste, met Toets 4 in die geval van die meisies, derde hoogste ook met Toets 4 in die geval van die seuns, tweede hoogste met Toets 4 in die geval van albei geslagte saam, en taamlik ¹⁾ hoog met Toets 5 in die geval van die meisies en seuns.

(e) Nul-, vol- en hoogste punte: Die persentasie nulpunte in hierdie toets is soos volg: uit Tabel X: 1.1% by die St.II-seuns; .34% by die St.III-seuns; .44% by die St.IV-seuns; .42% by St. IV-meisies; en .42% by St.V-meisies en .35% nulpunte vir alle standerds en vir albei geslagte. Daar is geen nulpunte by St.II-meisies, St.III-meisies en St.V-seuns nie.

Geen volpunte is in hierdie toets behaal nie.

Die hoogste punte behaal volgens Tabel XI was: 80%; 88%, 76%, 84%, 96% ten opsigte van die verskillende standerds en geslagte.

(f) Geslagsverskille: Uit Tabel XII blyk dit dat die St.III-seuns en -meisies ewe goed presteer het in hierdie toets; daar is geen verskil in gemiddeldes van seuns en meisies in al die standerds nie.

Die gemiddelde prestasie van al die Ppe. in Toets 2 dui ook geen verskille aan ten opsigte van die geslagte nie.

1. Taute en van Rensburg: Die Navorsing van Skoolprobleme, 302.

(g) Rangorde volgens moeilikheid:

Uit gegewens vervat in Tabel XVII is hierdie toets die maklikste van almal vir die seuns sowel as vir die meisies.

(iii) Toets 3. Gesondheidsleer en Fisiologie.

Meervoudige keuse-tipe vraag.

(a) Diskriminasie: Uit Tabel XII

merk ons op dat daar 'n gedurige styging in die gemiddelde prestasies van seuns sowel as van meisies in alle standerds voorkom. Die verskille wat voorkom tussen prestasies van opeenvolgende standerds is duidelik en taamlik groot ($\pm 8\%$).

(b) Reversie: Hierdie toets toon geen tekens van reversie nie.

(c) Koherensie met die skaal:

Die korrelasie-koëffisiënt van hierdie toets met die skaal in sy geheel is die laagste van al die toetse met die skaal as sodanig. Die korrelasie vir seuns is 0,775 en vir die meisies 0,756 en vir albei geslagte saam is dit 0,765. Dis nogtans 'n baie hoë korrelasie.

(d) Interkorrelasie met die ander toetse: Toets 3 korreleer baie hoog met Toets 1 in die geval van die meisies en laag, in die geval van die seuns, met Toets 5. In die geval van die seuns is daar 'n geleidelike daling van die korrelasie-koëffisiënt van Toets 3 met toetse 1, 2, 4 en 5.

(e) Nul-, vol- en hoogste punte:

Hierdie toets het die hoogste persentasie nulpunte opgelewer. Die meeste nulpunte kom voor in St.11, dan volg 'n geleidelike daling tot by St.V Toets 3 vertoon 15,2% (39% seuns) nulpunte en 14,7% (38% meisies) in standerd 2. By die seuns van St.111

is daar 3.8% en by die meisies 2.8% nulpunte; St.IV-seuns het 1.7% en die meisies 2,56%. In St.V het die seuns 0.49% en die meisies 0.42% nulpunte. Uit Tabel X sien ons dat Toets 3 die hoogste persentasie nulpunte van alle toetse het. Die enigste volpunte behaal in die skaal is deur 'n seun in Toets 3 behaal. Onder die meisies is die hoogste punte behaal 90%. Hierdie toets behoort egter alle ppe. van St.II - V te kan meet.

(f) Geslagsverskille: Die seuns en meisies se gemiddelde persentasies van Toets 3 dui geen verskille aan nie.

(g) Rangorde volgens moeilikheid: Volgens gegewens uit Tabel XVII is Toets 3 vir die seuns die 4e maklikste toets - op een na die moeilikste - vir die meisies op twee na die moeilikste toets d.w.s. makliker vir die meisies as vir die seuns.

(i) Toets 4: Natuurverskynsels :
waar - vals-tipe vraag.

(a) Diskriminasie: Uit Tabel XII blyk dit dat daar vir albei geslagte in hierdie toets 'n styging van gemiddelde prestasies van Standaard II tot V plaasvind. Die verskille tussen al die standerds se prestasies is dus baie duidelik d.w.s. tussen 5% en 12% verskil.

(b) Reversie: Geen geval van reversie kom in hierdie toets voor nie.

(c) Koherensie met die skaal: Hierdie toets korreleer baie hoog met die skaal in sy geheel, nl. 0,806 vir die seuns; 0.824 vir die meisies en 0.815 vir albei geslagte tesame.

(d) Interkorrelasie met die ander toetse:

Toets 4 korreleer die hoogste met Toets 2 by die meisies nl. 0.907. Tweede hoogste is die korrelasie ook met Toets 2 vir albei geslagte saam nl. 0.764. Toets 4 korreleer die laagste met Toets 5 in die geval van die meisies.

(e) Nul,-vol-en hoogste punte:

Hierdie toets toon die kleinste persentasie nulpunte met 'n totale nulpunt-persentasie van 0.14%. Uit Tabel X merk ons dat die St.2-meisies 0.77% nulpunte aantoon en St.V-seuns 0.49% nulpunte. Geen nulpunte verskyn in enige van die ander standerds nie.

Daar kom ook geen volpunte voor nie. Die hoogste punte onder die seuns is 95% en by die dogters 92.5%. Hierdie toets kan moontlik ook alle St.II - V ppe. meet.

(f) Geslagsverskille:

Uit Tabel XII merk ons dat die verskille tussen seuns en meisies in Toets 4 heeltemal toevallig is, n.a.w. hulle prestasies is almal eenders.

(g) Rangorde t.o.v. moeilikheid:

Uit Tabel XVII merk ons op dat Toets 4 die derde moeilikste toets vir die seuns was en die tweede moeilikste vir die dogters n.a.w. die toets was vir die dogters moeiliker as vir die seuns.

(v) Toets 5: Afparingsoefening.

(a) Diskriminasie: Uit Tabel XII blyk dit duidelik dat daar 'n styging van gemiddelde prestasies met die styging van standerds plaasvind. Daar is 'n reële verskil tussen die

gemiddeldes van Toets 5 en die van al die ander toetse.

(b) Reversie: Daar is geen re- versie in hierdie toets nie.

(c) Korrelasie met die skaal: Hierdie toets korreleer baie hoog met die skaal in sy geheel. Die korrelasie-koëffisiënt vir die seuns is 0.845; vir die meisies is dit 0.825 en vir albei geslagte tesame is dit 0.835.

(d) Interkorrelasie met die ander toetse:

Toets 5 korreleer baie hoog met Toets 1 (0.914) vir seuns; en heel laagste met Toets 3, vir die meisies, en tweede laagste met Toets 4 ook in die geval van die meisies soos blyk uit Tabel XLV.

(e) Nul,-vol-en hoogste punte:

Uit Tabel X en XI merk ons dat in standaard 2 die persentasie nulpunte .77% by die seuns en .77% by meisies en .35% by St.III-meisies is, terwyl dit .42% by St.IV-meisies en .42% by St.V-meisies is. Daar is egter so'n geringe mate van nulpunte dat dit net sowel negeer kan word. In vergelyking met die ander toetse, is hierdie toets die tweede maklikste as daar geoordeel word volgens die hoeveelheid nulpunte. Daar is geen volpunte behaal in hierdie toets nie. Die hoogste punte behaal in hierdie toets deur die seuns is 94% en deur die dogters 92%. Hierdie toets kan moontlik alle ppe. van die laer skool vanaf St.II - V meet.

(f) Geslagsverskille:

Die gemiddelde prestasies van die seuns vir elke standaard in hierdie toets verskil nie van die van

die meisies nie, terwyl die gemiddelde prestasie in die geval van Toets 5 reël verskil van dié van Toets 1, 2, 3 en 4.

(g) Rangorde t.o.v. moeilikheid: Volgens Tabel XVII is hierdie toets die tweede maklikste vir die seuns sowel as vir die meisies.

5. GEVOLGTREKKINGS.

Daar dien eindelik op gelet te word:

A. Of hierdie skaal meet wat dit voorgee om te meet. Dis dan nodig om te bepaal of die doel met hierdie studie bereik is. Die doel was om die Natuurkennis van laer skool-kindere van St.11 tot V te meet.

(1) Dat hierdie skaal binne 15 minute afgehandel kan word indien die tyd vir gereedmaking buite rekening gelaat word;

(2) Dat die skaal in sy geheel sowel as die toetse apart nie te maklik en ook nie te moeilik vir leerlinge van die laer skool is nie en dus alle moontlike ppe. van St.11 tot V se Natuurkennis kan meet omdat: (i) volgens die nulpunte in die finale skaal (sowel as in die voortoets) daar so'n geringe persentasie nulpunte in die skaal voorkom en dit duidelik is dat die skaal nie te moeilik vir leerlinge van St.11 tot V is nie.

(ii) Weens die gebrek ~~aan~~ volpunte, dit duidelik is dat die skaal nie te maklik vir leerlinge van St.11 tot V is nie.

(3) Die skaal alle ander groepe leerlinge ook sal kan meet en daar verwag kan word dat by n herhaling van die skaal, die toetse dieselfde reengorde sal beklee soos aangedui in Tabel XVII. Ons kan ook aanneem dat wat vir hierdie groep moeilik was, vir n toekomstige groep ook moeilik sal wees.

(4) Wat die koherentheid van die toetse betref, hierdie vyf toetse goed gebalanseer ¹⁾ is omdat : (a) hulle afsonderlik besonder hoog korreleer met die skaal in sy geheel soos blyk uit Tabel XIII nl: .86; .83; .76; .83 (b) hulle interkorrelasies betreklik laag in vergelyking met (a) hierbo behalwe vir n paar uitsonderings, is (kyk Tabel XIV). Die skaal bestaan dus uit toetse wat n verskeidenheid van leerstof dek en dus verskillende aspekte van die Natuurkennis kan meet.

B. Om verder te bepaal of die skaal meet wat dit bedoel om te meet, was dit nodig om uit te vind of die skaal diskrimineer tussen standerds.

BEWYSE:

(1) Die nulpunte (Tabel X) toon aan dat in standerds twee, die meeste nulpunte van die skaal voorkom omdat St.2 nog onryper is as die ander standerds. St.II het bv. 96 nulpunte of 19% (albei geslagte), St.III het 21 nulpunte of 3.9%, St.IV het 17 nulpunte of 3.7% en St.V, 7 nulpunte of 1.7%.

(2) Die gemiddelde prestasies van

1. Coetzee: Eksp. Opv.Studies, 287.

die standerds styg soos die standerds toeneem. Daar is n toename van ongeveer 7% op die gemiddelde prestasie van standerd tot standerd in die geval van die seuns en meisies apart en ook tesame.

Die verskil t.o.v. prestasie tussen St.11 en St.111 vir albei geslagte tesame is reël - ons kan dus ook aanvaar dat die verskil van 7% ook be-
duidend moet wees.

Die skaal diskrimineer wel deeglik tussen St.11 en St.111. Dit diskrimineer ook tussen St.111 en St.IV omdat die verskille in gemiddelde prestasies reël is. Netso diskrimineer die skaal tussen St.IV en St.V waar die verskille ook reël is. Bostaande verskille geld vir seuns en meisies apart bv. die verskil tussen St.11-seuns en St.111-seuns is reël; die tussen St.111-seuns en St.IV-seuns is reël, die tussen St.IV-seuns en St.V-seuns is reël; netso ook in die geval van die meisies en ook in die geval waar albei die geslagte tesame geneem word.

(3) By die aparte toetse word daar ook duidelik gediskrimineer tussen die gemiddelde prestasies in die verskeie standerds, d.w.s. wat betref die toename van die prestasies in dieselfde toets. So vind ons in Toetse 1, 2, 3, 4 en 5 (apart) dat daar n styging van gemiddelde prestasie is vanaf St.11 tot V.

(4) Daar is ook geen reversie by enige van die toetse te bespeur nie.

C. Die volgende geslagsverskille kom voor in die skaal as geheel.

(1) Die prestasies van St.II-seuns en St.II-meisies verskil reël en ook die van St.V-seuns en St.V-meisies verskil reël van mekaar. Daar kom geen ander geslagsverskille in die ander standerds voor nie. Hiervolgens moet ons aanneem dat aan die begin van die laer skool, die meisies beter as die seuns presteer in Natuurkennis, maar by St.V presteer die seuns beter as die meisies. In die tussen-stadia, nl. St.III en St.IV, is daar geen verskille nie en presteer seuns en meisies eenders in Natuurkennis.

(2) Wat die aparte toetse betref, is daar geen verskille tussen die prestasies van die seuns en die meisies nie. Hierdie skaal se toetse kan dus apart aan seuns en meisies gegee word.

(3) Die korrelasies van al die toetse onderling is by die seuns hoër as by die meisies behalwe in die gevalle van $r_{1.3}$ en $r_{2.4}$.

D. TENTATIEWE NORME vir die skaal in sy geheel is gevind soos aangedui in Tabel XII vir seuns en meisies apart, vir elke standerd afsonderlik in elke toets.

Daar bestaan geen verskil tussen die norme vir seuns en meisies in elk van die vyf toetse nie, d.w.s. meisies kan soms beter, of soms swakker presteer in elk van die toetse van die skaal. Daarom kan daar ook nie geredeneer word dat daar enige aspek van die Natuurkennis is waarin die meisies beter of swakker presteer as die seuns nie. Neem ons die standerds in aanmerking, dan is daar wel 'n teken dat die meisies van standerd twee 'n beter begrip óf aanvoeling vir Natuurkennis het as die St.II-seuns, en

omgekeerd ook die geval van die St.V-seuns wat beter presteer as die meisies in natuurkennis vg. (Tabel VIII).

Wanneer die norme vir die toetse apart geneem word, dui dit op 'n duidelike diskriminasie tussen die standerds bv. by Toets 1 is daar by die seuns die volgende prestasies in heel getalle:

St.11 27%; St.111 39%; St.1V 47%; St.V 48%.

Daar is nêrens rewersie te bespeur nie.

Voorskrifte hoe die skaal moet toegepas word, sal gevind word in Bylae 2 van hierdie tesis.

Die metode van stel en nasien is, sover moontlik, gestandaardiseer en geobjektiveer. Die persoonlike faktor ten opsigte van die proefpersoon moet nie oor die hoof gesien word nie n.a.w. die skaal kan nie toegepas word as die proefnemer voor 'n mikrofoon sit en die ppe. voor 'n luidspreker nie.

Die nasien geskied d.m.v. maskers wat die gevraagde antwoord by elke item verskaf. Die toetspunte word as 'n persentasie uitgedruk sowel as die totaal gemiddelde.

Deur hierdie skaal kan die volgende bereik word:

(1) Dit leer 'n mens dat kinders van die laer skool se belangstelling en natuurlike nuuskierigheid eerder lê by die dierewêreld. Dit geld vir die seuns sowel as vir die meisies.

(2) Kinders van die laer skool hou daarvan om hulle Natuurkennis deurmiddel van sketse en prente te leer en weer te gee, waar hulle nie direk met die natuur in aanraking kom nie. Toets 5 se prestasies bewys hierdie stelling, want hierdie toets bevat al die aspekte van die Natuurkennis-leerplan en tog is dit hierdie toets wat die tweede

beste prestasie deur seuns en meisies apart gelewer het.

(3) By die seuns van die laer skool is die belangstelling in die natuurverskynsels sterker ontwikkel as by die meisies wat eerder n groter mate van belangstelling toon in Gesondheidsleer en die Fisiologie van die menslike liggaam (kyk Tabel XVII).

(4) n Verskynsel waarvoor die rede nie gesoek kan word uit die gegewens van hierdie tesis nie, is die feit dat by seuns sowel as meisies van die laer skool, swak geprester word in die plantelewe. Hierdie aspek van die Natuurkennis kry óf nie deeglike aandag in die laer skool nie óf die kind in die laer skool word nie aangemoedig om ook n liefde vir die plantelewe te ontwikkel soos vir die dierelewe nie.

(5) Skrywer voel verder dat die Natuurkennis in die laer skool op n konsentriese wyse behandel moet word want in etlike gevalle in die voortoets kom dit voor dat St.11 in sommige items, beter presteer as die hoër klasse - omdat dit toevallig n gedeelte van die leergang is wat meer in St.11 beklemtoon word.

Daarteen moet gewaak word deur konsentriese behandeling van die leerstof.

S K A A L

vir die meting van

NATUURKENNIS

(St. II - V).

I.J. GROVE.
(Aucklandparkse Afrikaanse Skool).

- 1. Volle Naam:
- 2. Is jy 'n seun of meisie?
- 3. Wanneer verjaar jy?
- 4. In watter jaar is jy gebore?
- 5. Hoe oud is jy? jare en maande.
- 6. Naam van jou skool:
- 7. In watter standerd is jy?
- 8. Wat is vandag se datum?

R E S U L T A T E.

Toets I	
Toets II	
Toets III	
Toets IV	
Toets V	
TOTAAL	

MOENIE OMBLAAI VOORDAT AAN JOU GESê WORD NIE.

TOETS 1. (DIE PLANTERYK.)

Trek n streep onder die EEN woord wat die sin waar maak.

Voorbeeld: Onkruid in ons tuin is ...malva,angelier, kakiebos.

-
1. Die saad van die Jakaranda word versprei deur
diere, wind voëls.
 2. Meubels word gemaak van die wilgerboom,
stinkhoutboom, populier.
 3. Gras onder n sinkplaat op die grasperk word
geel, groen, bruin.
 4. Om die ouderdom van n boom te vind, tel jy sy
takke, jaarringe, wortels.
 5. Sade wat ontkiem, het nodig warmte, koue,
droogte.
 6. Op die rotstuin plant ons katjiepierings, aalwyne,
radyse.
 7. Onder peulplante kry ons ertjies, nastergal,
rys.
 8. Die dahlia is n knolplant, wortelplant, bolplant.
 9. Boontjiesaad is tweesaadlobbig, eensaadlobbig.
 10. Om insekte en voëls na die blom te lok, is die werk
van die stamper, kelkblare, kroonblare.
 11. Die varing is n blomstruik, vetplant, onkruid,
potplant.
 12. Kompos bestaan uit verrotte blare, sandsteen,
mieliemeel.
 13. Sitrusvrugte bestaan uit appels, perskes, lemoene,
moerbeie.
 14. Die appelkoosboom is bladwisselend, nie-blad-
wisselend.
 15. Sommige blomme word bestuif deur die son, koue
wind.
 16. Rugbyvelde word gewoonlik beplant met ...Floridagrass,
kikoejoegrass, Swasiegrass.
 17. Die mielieplant het n hoofwortel, sywortel
bywortels.
 18. Plantvoedsel word in die plant opgeneem deur
filtrasie, ontkieming, worteldruk.
 19. n Kegeldraende boom is die floekom, populier, den
protea.
 20. Blare van plante wat in droë streke groei, is
sappig, dun, geel, naaldagtig.
 21. Inheemse boomsoort is maroela, akker, den,
jakaranda.
 22. Die doringboom is n soort acacia, eucalyptus,
euphorbia.
 23. Die perske is n pitvrug, steenvrug, sitrusvrug.
 24. In die stuifmeelkorrel kry mens die ...vroulike-sel,
manlike-sel.
 25. Plante groei in n donker plek vinniger, stadiger,
gladnie.
-

TOETS 11. (DIE DIERERYK.)

Trek n streep onder die woord wat die sin waar maak.

Voorbeeld: Erdwurms eetblomme, vleis, grond.

-
1. Sywurms eet graag ... mielieblare, koringstingels, moerbeiblare.
 2. Klerebotter hou van ... koel, hout, wol.
 3. Jan Fiskaal is die naam van diemossie, laksman, kwikstertjie.
 4. Skoenlappers vlieg rond in die ...nag, dag, winter.
 5. Diere waarvan die kleintjies aan die ma drink is die padda, slang, olifant, duif.
 6. Die kat se vernaamste wapen is syoë, naels, tande, snor.
 7. Voëls wat nie kan vlieg nie is aasvoëls, tarentale, volstruise.
 8. Die leeu is n huisdier, roofdier, hoefdier.
 9. Onder die knaagdiere kry ons die ... kat, muis, zebra.
 10. Miere se eiertjies word gelê deur die werksters, koningin, soldate.
 11. Honde met lang bene is die.....foxterrier, worshond, windhond, pekinees.
 12. Sywurmpapies verander en wordruspes, wurms, motte.
 13. Die aantal pote wat n vlieg het, is ...ses, agt, vier.
 14. Kakkerlakke hou van plekke wat ... lig, koud, donker, is.
 15. Skadelik vir geboue en houtwerk is die ... suikermier, rymier, malmier.
 16. Bosluise is gashere, parasiete, huisdiere.
 17. Die kat se tong is ... glad, swart, grof.
 18. Hoefdiere is ... ape, leeu, perde.
 19. Onder die reptiele kry ons die...bruinrot, vlakhaas, skilpad.
 20. Die meerkat woon in ... hoë gras, gate, hoë kranse.
 21. Die mielieboer se grootste vyand is.... vismotte, kalanders, weeluis.
 22. Miswurms rig hul grootste skade aan in die ... dag nag, winter.
 23. Melle sien goed, effentjies, gladnie.
 24. Die walvis is n ... soogdier, vis, insek, reptiel.
 25. Die witrenoster kom voor inZoeloeland, Krugerwildtuin, Addopark.

TOETS 111. (FISIOLOGIE EN HIGIËNE.)

In die volgende vrae word elke keer 3 of 4 sinne aangehaal. Een van die sinne onder elke opskrif pas daarby, die ander nie. Maak 'n kruisie langs die regte een soos in die voorbeeld aangedui word.

VOORBEELD: As jy sit en skryf of lees, moet die boek
..... (a) drie duim van jou oë af wees.
...X... (b) agtien duim van jou oë af wees.
..... (c) drie voet van jou oë af wees.

1. Jy moet jou hande was
..... (a) voordat jy aan kos raak.
..... (b) voordat jy gaan speel.
..... (c) nadat jy gebad het.
2. Nadat jy die latrine besoek het, moet jy eers
..... (a) jou hande gaan was.
..... (b) gaan speel met jou maatjie.
..... (c) teen die muur krap of skryf.
3. Jy kan jou gees en gedagtes skoon hou deur
..... (a) te skinder van ander mense.
..... (b) aan mooi en gesonde dinge te dink.
..... (c) ongehoorsaam te wees.
..... (d) lelike woorde te gebruik.
4. As jy sit en lees of skryf, moet jy sorg dat die lig
..... (a) oor jou regter skouer val.
..... (b) van agter jou rug skyn.
..... (c) oor jou linker skouer val.
..... (d) reg van voor af op jou skyn.
5. Muskiete se eiers groei uit in
..... (a) nessies onder die grond.
..... (b) stilstaande water.
..... (c) sterkvloeiende waterstrome.
..... (d) die takke van bome.
6. Die spiere van jou liggaam
..... (a) verslap as jy vinnig hardloop.
..... (b) ontvang opdragte deur die sensustelsel.
..... (c) trek saam wanneer jy rus.

7. Die bloed in mens se liggaam is helderrooi wanneer
..... (a) dit suurstof bevat.
..... (b) dit koolsuurgas bevat.
..... (c) mens beet geëet het.
8. Jy kan 'n wond besmet met kieme deur
..... (a) dit te ontsmet
..... (b) dit met vuil vingernaels te krap.
..... (c) na die hospitaal te gaan vir behandeling.
..... (d) 'n skoon verband om te draai.
9. Die normale liggaamstemperatuur is
..... (a) 98.6 grade Fahreneit.
..... (b) 99.1 " "
..... (c) 101.4 " "
..... (d) 96.8 " "
10. Jou liggaam kry die meeste van sy hitte en energie van
..... (a) die proteïne wat jy eet.
..... (b) die koolhidrate wat jy eet.
..... (c) die vitamine wat jy eet.
-

TOETS IV. (NATUURKUNDIG.)

As wat 'n sin sê waar is, trek dan 'n streep onder "waar."
As wat 'n sin sê vals is, trek dan 'n streep onder "vals."

VOORBEELD:

Suiker is oplosbaar in water	<u>waar.</u>	vals.
Gekookte boontjies sal goed groei	waar.	<u>vals.</u>

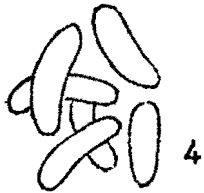
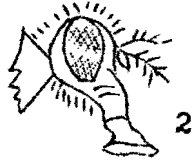
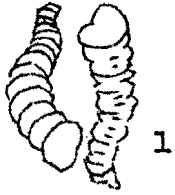
TOETS IV. (NATUURKUNDIG).

1. Dit is veilig voor n oop venster as die weer swaar is waar, vals.
2. Stoom word **gevorm** as water kookwaar,vals.
3. Dou word meer op die straat as op die gras gesien waar, vals.
4. Wasgoed word gouer droog op n warm dag as op n koue dag. waar, vals.
5. Koolsuurgas kan n mens doodmaak.waar,vals.
6. Januariemaand is dit winter by onswaar, vals.
7. Oktobermaand is dit lente by onswaar,vals.
8. As lug warm word styg dit op.waar, vals.
9. Yster sal roes as dit met n lagie ghries bedek is waar, vals.
10. Daar is 363 dae in een jaar.waar, vals.
11. Wind is lug wat beweeg.waar, vals.
12. Suurstof is nodig om vuur te laat brand waar, vals.
13. „Swart ryp" se kleur is swart.waar,vals.
14. Water trek vinniger weg in kleigrond as in sandgrond. ... waar, vals.
15. Lood sal smelt as dit in die warm son gesit word. waar, vals.
16. Spoorstawe krimp in as dit warm word. ...waar,vals.
17. Mieliemeel en kryt is oplosbaar in water waar, vals.
18. Die kaggel straal hitte uitwaar,vals.
19. Gronderosie kan nie gekeer word nie.....waar, vals.
20. Water in n diepbord sal eerder verdamp as eweveel water in n drink glaswaar, vals.
21. Weerlig is elektrisiteit in die lug en wolke. waar, vals.
22. Die son kom deur die jaar op dieselfde plek op. Waar, vals.
23. Plante gebruik nie koolsuurgas om plantekos te maak nie. ... waar, vals.
24. Kontoerwalle help gronderosie aanwaar, vals.
25. As sout nie meer oplos in water nie, dan is dit n versadigde oplossing.waar,vals.
26. Mens kan die maan net in die nag sien...waar, vals.
27. n Reënboog is die son wat op druppels water skyn. waar, vals.
28. Goud kom van rotse af waar, vals.
29. Fosfate, stikstof en potas is belangrike plantvoedsel. waar, vals.
30. Water krimp in as dit verander na ys....waar,vals.
31. Kondensasie is as stoom afkoel om druppels te vorm. waar, vals.
32. Bo-grond is vrugbaarder as ondergrond...waar,vals.
33. Water-krag word gebruik om elektrisiteit te maak. waar, vals.
34. Die son draai om die aarde waar,vals.
35. Afslibbing is n manier om water te suiwer. waar, vals.
36. Warmte word gemeet met n barometer....waar,vals.
37. Lug weeg niks nie. waar,vals.
38. Vloeistof sit uit as dit warm word....waar,vals.
39. n Klip kan deur ~~reën~~ wind, hitte en koue opgebreek word. waar, vals.
40. Die waterkringloop is: wolke, riviere, waterdamp see, reën waar, vals.

TOETS V SKETSE.

RAAG 1. Kringloop van die vlieg:

Plaas die nommer van die tekening in die hakies agter elke woord wat pas.



Papie ()

Eiers ()

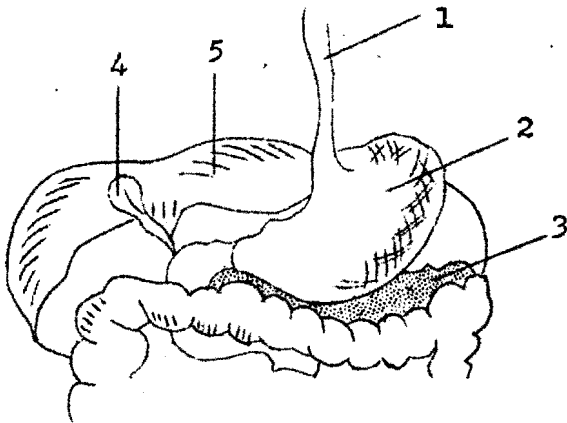
Larwes ()

Kop en Slurp ()

Voet ()

RAAG 2. Die Spysvertering.

Vul die nommer op die tekening in die hakies agter die woord wat pas.



Alveisklier ()

Slukderm ()

Lewer ()

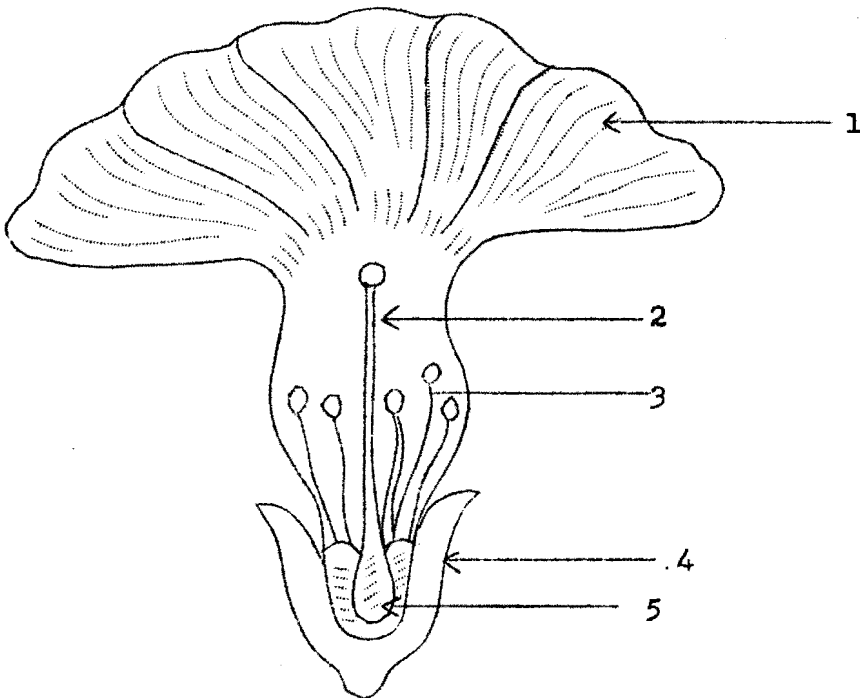
Maag ()

Galblaas ()

Dunderm ()

RAAG 3. Dele van die Blom:

Vul die nommer van die tekening in die hakies agter die naam wat pas.



Meeldraad ()

Kelkblare ()

Styl ()

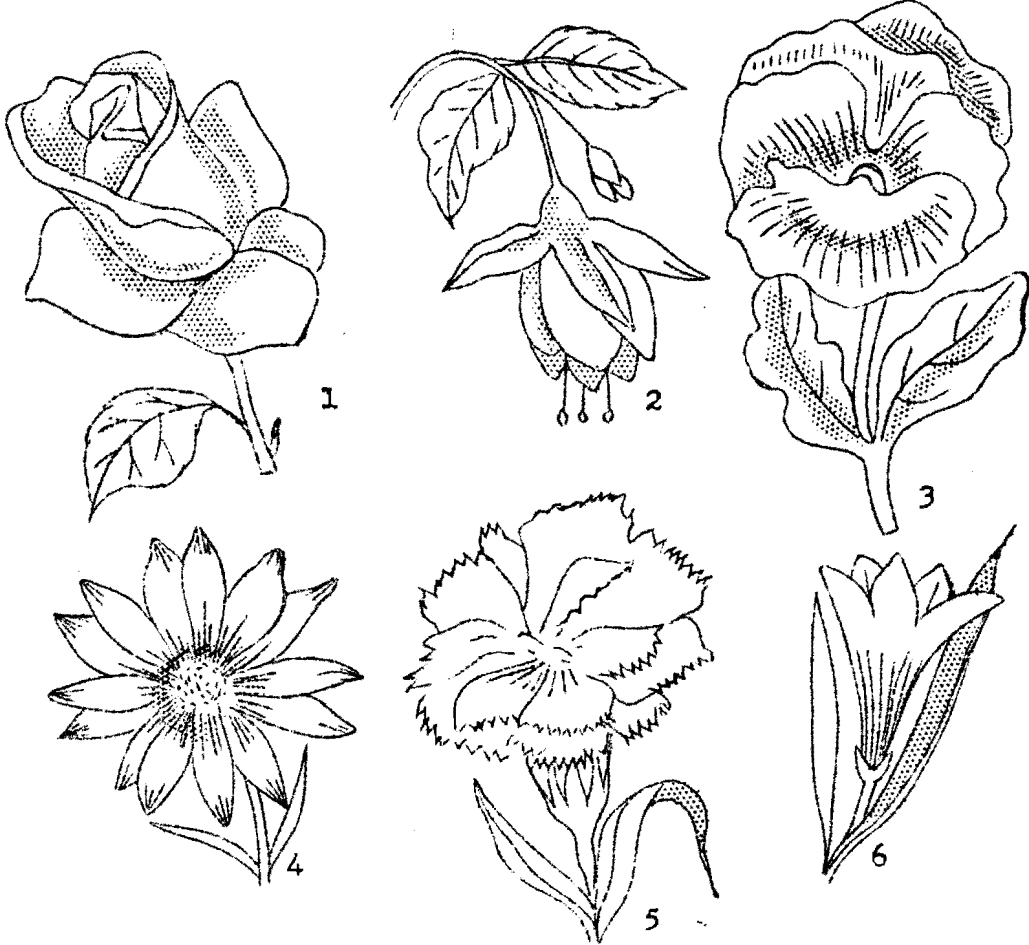
Kroonblare ()

Vrugbeginsel ()

Stingel ()

RAAG 4. Verstillende soorte blomme.

Vul die nommer van die tekening in die hakies agter die naam van die blom wat pas.



Gesiggie (_____)

Namakwa-Gousblom (_____)

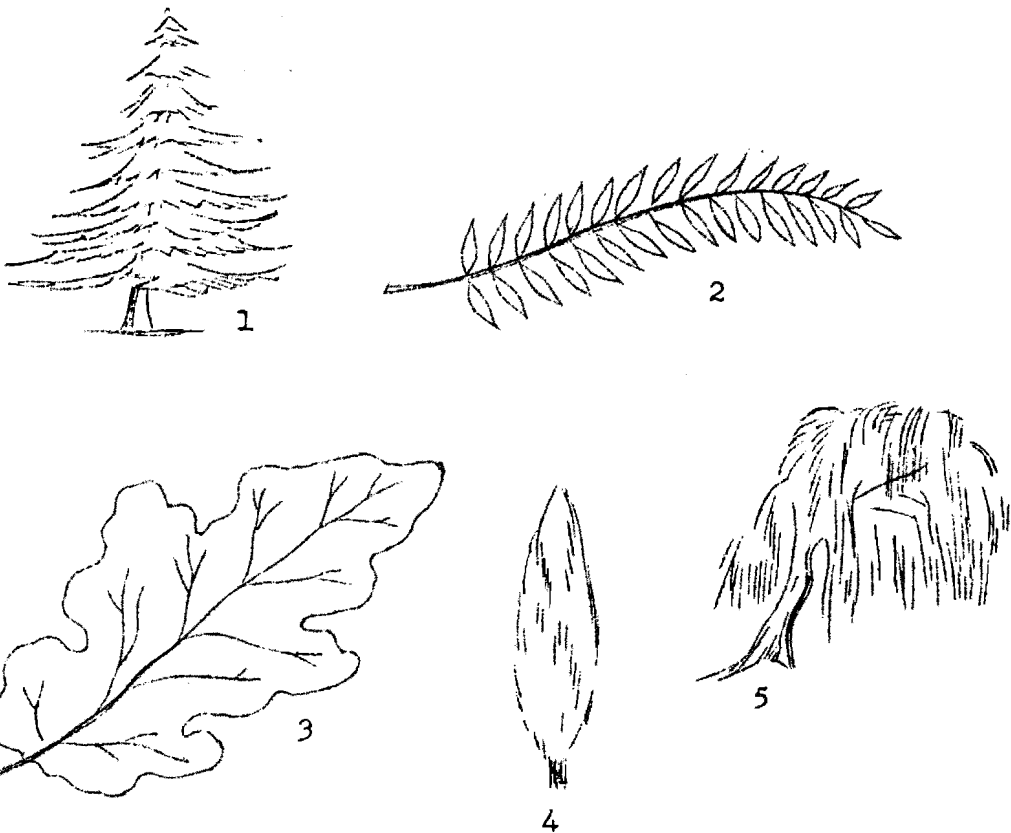
Roes (_____)

Angelier (_____)

Fuchia (_____)

VRAAG 5. Uitkenning van Boomsorte en Blare.

Plaas die nommer van die tekening agter die regte naam.



Wilgerboom (_____)

Eikeboomblaar (_____)

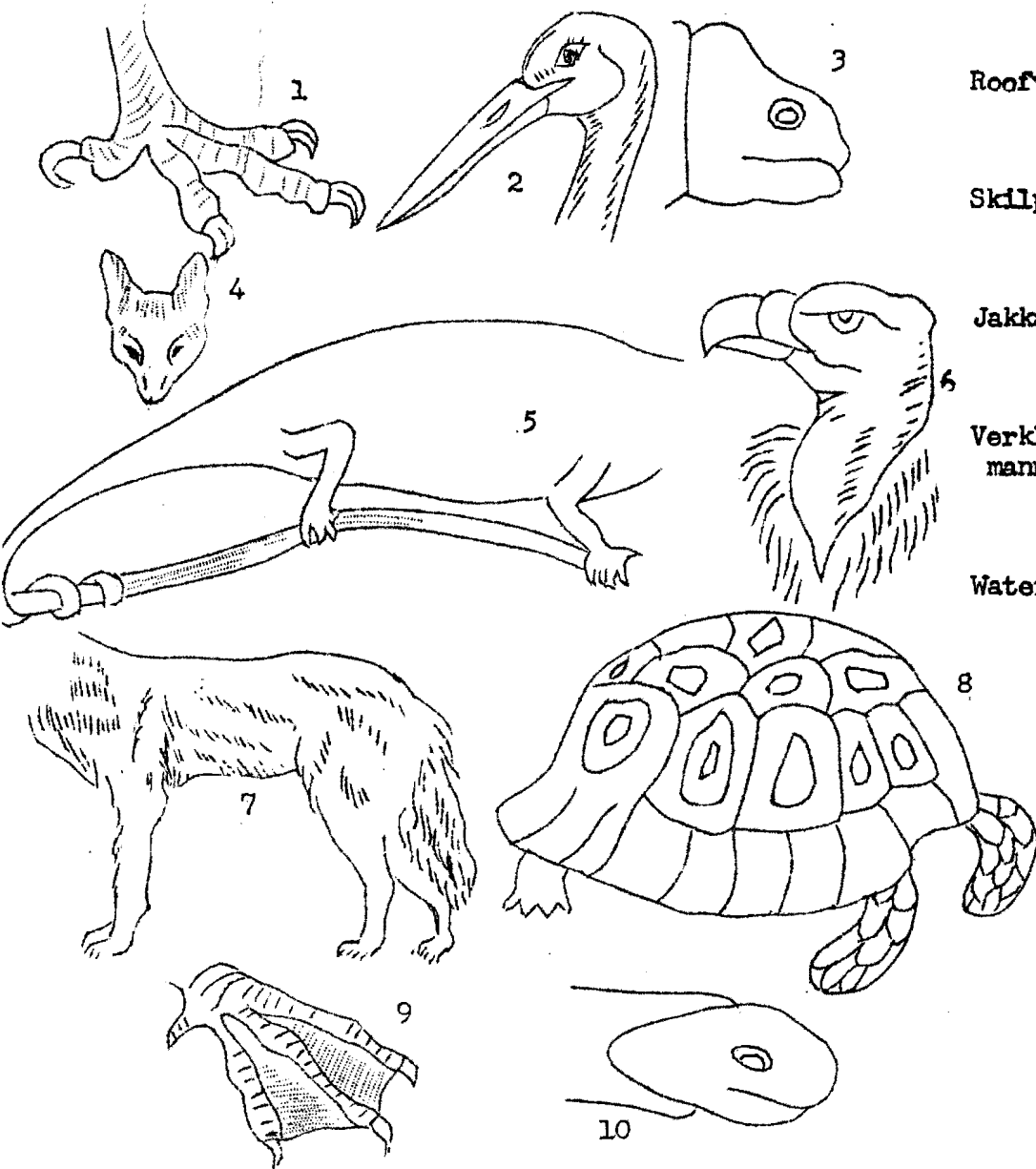
Denneboom (_____)

Jakaranda-blaar (_____)

Populierboom (_____)

VRAAG 6. DIERE.

Plaas die nommers van die twee tekeninge, wat by mekaar pas, in die hakies agter die regte naam.



Roofvoël (___ en ___)

Skilpad (___ en ___)

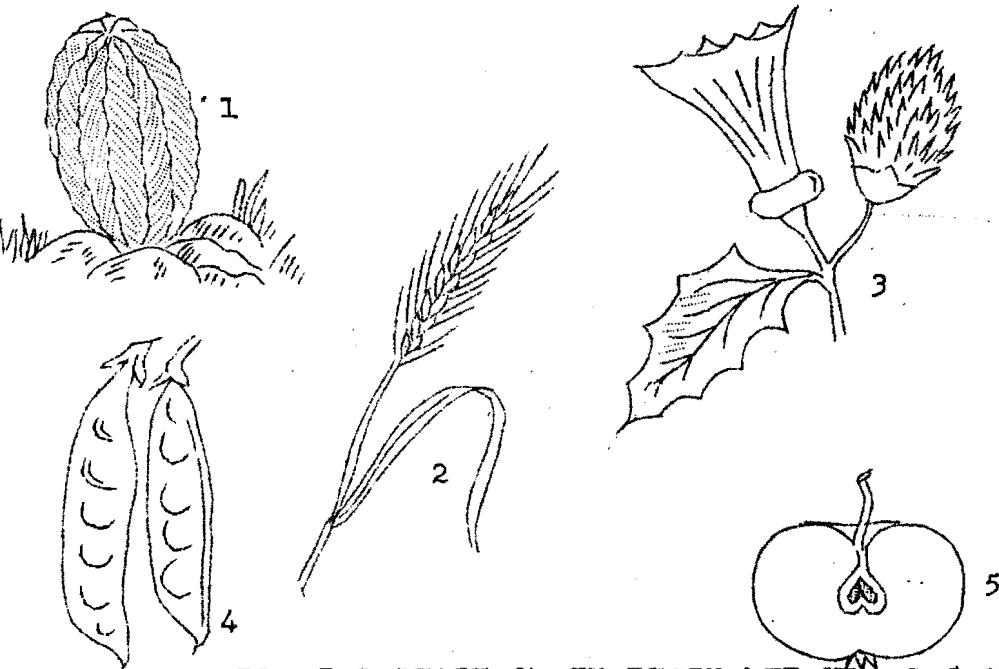
Jakkals (___ en ___)

Verkleur-
mannetjie (___ en ___)

Watterveël (___ en ___)

VRAAG 7.

Plaas die nommer van die tekening agter die regte woord.



Graansoort (___)

Groente Soort (___)

Onkruid (___)

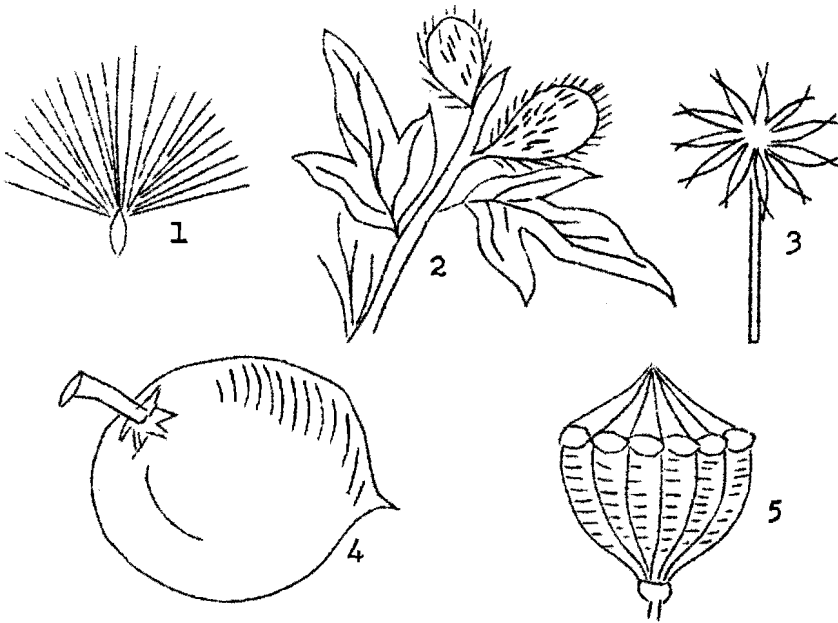
Vrugte Soort (___)

Vetplant (___)

BLAAI DADELIK OM EN BEGIN MET VRAAG 8 OP BLADSY 10.

VRAAG 8. VERSPREIDING VAN SADE.

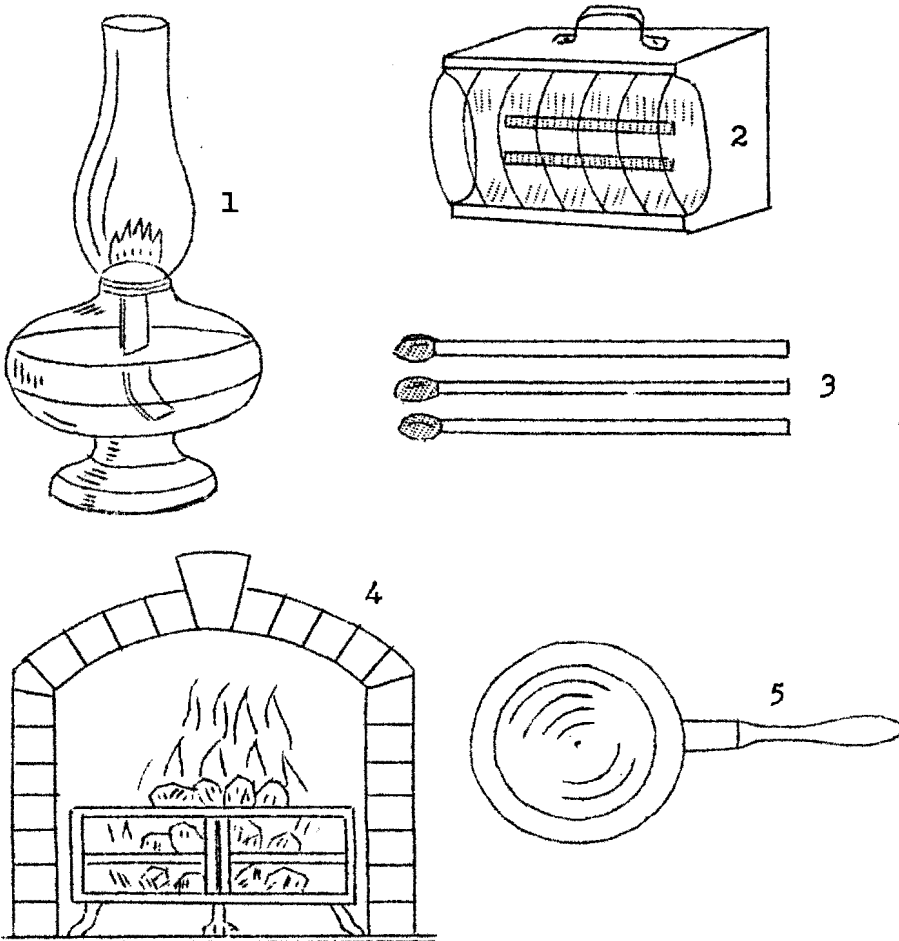
- (a) Vul by die eerste hake die nommer van die tekening agter die regte woord.
 (b) Vul by die tweede hake net die Hoofletter in vir die manier wat die saad versprei word soos deur Mense (M), Diere (D), Wind (W), Skiet-self-saad-uit (S).



- Perske (____)(____)
 Boetebossie (____)(____)
 Sydissel (____)(____)
 Knapsekêrel (____)(____)
 Papawer (____)(____)

VRAAG 9. Bronne van Warmte.

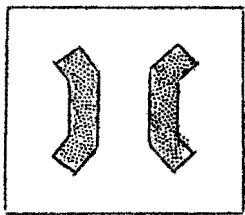
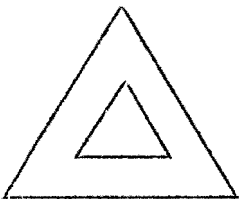
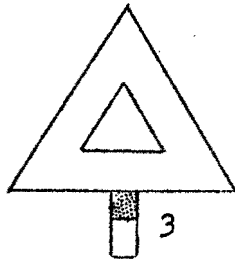
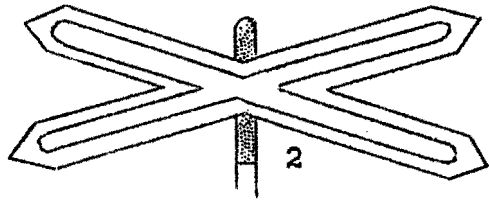
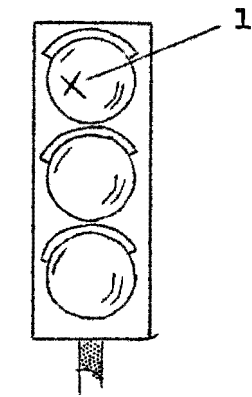
Plaas die nommer van die tekening in die hakies agter die regte woord waardeur warmte verkry word.



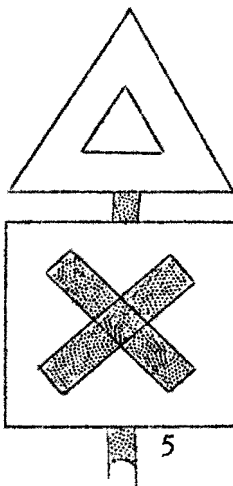
- Elektrisiteit (____)
 Steenkool (____)
 Son (____)
 Wrywing (____)
 Parafien (____)

VRAAG 10. VERKEERSTEKENS.

Skryf die nommer van die tekening in die hakies agter die woord wat pas.



4



5

Smalbrug ()

Dwarspaaie ()

Spoorwegoorgang ()

Gevaar ()

Groen lig. ()

Rooi lig. ()

NATUURKENNISTOETSE.St.11 - VINSTRUKSIES BY DIE AFNEEM VAN HIERDIE TOETSE:

- N.B. BENODIG: (a) een of meer goeie potlode vir elke kind.
 Hou 'n paar skerp potlode in voorraad op die tafel. Indien 'n kind se potlood breek, moet hy net sy hand opsteek en die toetsafnemer sal hom 'n andereen gee.
- (b) Verwyder alle boeke, liniale, uitveërs en papiere van die banke.
- (c) 'n Oorlosie of stopoorlosie.

DIE TOETSAFNER SÊ: Ek gaan julle vandag toets sodat ek kan sien hoeveel julle van Natuurkennis af weet.

(Gee nou aan elke kind 'n boekie met vrae sodat bladsy 1 voor hulle oop lê.)

TOETSAFNER: Ons gaan nou eers op hierdie bladsy werk. skryf nou jou volle naam by No.1 bv. JAN PIETERSE (net een naam nodig.)

By No.2 skryf jy SEUN, as jy 'n seun is, of MEISIE as jy 'n meisie is.

No. 3 die dag en maand wanneer jy verjaar
 bv: 6 SEPTEMBER.

No. 4 die jaar waarin jy gebore is as jy dit kan onthou bv: 1946.

No. 5 hoeveel jaar en hoeveel maande is jou ouderdom? bv: 12 jaar en 7 maande. (Kontroleer asb. van die register af sodra die toets klaar afgeneem is.)

Vul nou die ander self in.

SÊ DAN: (1) LUISTER: Hier is vyf verskillende toetse wat julle moet doen. Vir elke toets sal ek vir julle 'n bepaalde tyd gee om die vragies te doen. As ek sê: "BEGIN" dan val julle weg en as ek sê "HOU OP" dan hou julle dadelik op en sit julle potlode neer.

(2) As julle nie al die vrae kan doen nie, hoef julle nie bekommerd te wees nie - solank julle maar net julle beste probeer en so vinnig werk as wat julle kan.

(3) As julle nie 'n vraag kan doen nie, dan gaan julle aan met die volgende een. As jy nie weet nie, moet dan nie raai nie - want as jy raai, word punte afgetrek.

(4) Lees die vragie sorgvuldig deur en dink eers goed voordat jy die antwoord gee - maar moenie tyd mors nie.

(5) Maak elke keer goed seker dat die regte bladsy voor julle ooplê.

(6) Onthou ook dat, as jou potlood se punt breek, dan steek jy net jou hand op en ek sal vir jou 'n andereen gee.

T O E T S 1. (PLANTERYK)

LUISTER ALMAL AANDAGTIG: Ek gaan nou die eerste toets aan julle verduidelik:

(Skryf die volgende voorbeeld op die swartbord.)

TREK n STREEP ONDER DIE WOORD WAT DIE SIN WAAR MAAK

bv: ONKRUID IN ONS TUIN IS malva, angelier, kakiebos.

Kyk nou na die swartbord. Julle moet n streep trek onder een van die drie woorde malva, angelier of kakiebos wat die sin sal waar maak. Nou onder watter woord moet die streep kom? (Laat die klas antwoord.) - die streep moet onder kakiebos kom want kaniebos is mos n ding wat ons nie graag in ons tuin wil sien nie omdat dit n onkruid is. Die ander twee dinge is tog elkeen n soort blom. (Wys hulle op die swartbord hoe die streep getrek moet word onder kakiebos) - moenie lineale gebruik nie.

LUISTER: daar is 25 sulke vragies oor die planteryk, op bladsy 2 wat net so gedoen moet word. Wag eers moenie omblaai voordat ek vir julle gesê het nie. As julle dalk per ongeluk die verkeerde woord onderstreep het en jy wil jou fout regmaak, dan trek jy net n streep regaf deur die woord wat jy verkeerdelik onderstreep het (wys vir hulle op die swartbordmalva.) en dan gaan jy maar aan om die regte woord te onderstreep. Verstaan julle nou almal wat julle moet doen? Reg! - BLAAI NOU OM NA BLADSY 2. Watter bladsy? (kinders antwoord.) - BEGIN (neem die tyd van gewone oorlosie of n stopoorlosie.) Na² minute sê : HOU OP - sit neer julle potlode.

T O E T S 11. (DIE DIERERYK).

LUISTER - Ek gaan nou die volgende toets aan julle verduidelik - julle moet nog nie omblaai nie.

(Skryf op die swartbord) :

TREK n STREEP ONDER DIE WOORD WAT DIE SIN WAAR MAAK

VOORBEELD: ERDWURMS EETblomme, vleis, grond.

Waar moet die streep getrek word? (Laat kinders antwoord) Ja, omdat ons weet dat erdwurms eet grond en nie blomme of vleis nie - daarom moet ons n streep trek onder grond. (So). Julle sal 25 vragies hê om te beantwoord. Sodra ek vir julle sê "BEGIN" dan begin julle by vraag 1. (Herinner hulle wat om te doen as hulle foute wil herstel.)

BLAAI NOU OM NA BLADSY 3 - Watter bladsy? - "BEGIN"

(Neem die tyd en na² minute sê dan) "HOU OP" en sit julle potlode neer.

T O E T S 111 (GESONDHEIDSLEER.)

LUISTER, ek verduidelik nou die volgende toets.

BLAAI NOU NA BLADSY 4, en let op.

KYK BOAAN DIE BLADSY - daar staan :-

IN DIE VOLGENDE VRAE WORD ELKE KEER 3 of 4 SINNE AANGEHAAL. EEN VAN DIE SINNE ONDER ELKE OPSKRIF PAS DAARBY, DIE ANDER NIE.

MAAK 'n KRUISIE LANGS DIE REGTE EEN SOOS IN DIE VOORBEELD AANGEDUI WORD.

Kyk nou na die voorbeeld waar dit sê :

AS JY SIT EN SKRYF OF LEES, MOET DIE BOEK

(a) Drie duim van jou oë af wees.

(b) Agtien duim van jou oë af wees.

(c) Drie voet van jou oë af wees.

Nou, weet ons dat drie duim te naby is en ook is 3 vt. weer te ver - die regte afstand tussen jou oë en boek is dus WAT? (nadat kinders geantwoord het sê :) die regte antwoord sal dan wees die sin wat regoor (b) staan en daarom maak ons die kruisie regoor (b). (Wys hulle om foute te herstel, word dit deur getrek en dan aan - gegaan.)

LUISTER - die vrae wat julle moet doen is op hierdie bladsy en ook op die volgende bladsy.

AS JULLE DUS AAN DIE EINDE VAN HIERDIE BLADSY KOM, DAN BLAAI JULLE SELF OM EN GAAN AAN OP BLADSY 5 SONDER OM TYD TE WORS. DAAR IS 10 VRAE.

GEREED! BEGIN (Neem die tyd en na .EEN.

minute sê : HOU OP - sit neer julle potlode).

T O E T S IV (NATUURKUNDIG.)

LUISTER - ek gaan nou die volgende toets aan julle verduidelik. Kyk onderaan bladsy 5 dan sal julle 'n voorbeeld sien. Kyk waar dit sê :

AS WAT 'n SIN SÊ WAAR IS, TREK DAN 'n STREEP ONDER "WAAR."

AS WAT 'n SIN SÊ VALS IS, TREK DAN 'n STREEP ONDER "VALS."

VOORBEELD: Suiker is oplosbaar in water Waar, Vals.

Nou, suiker los mos op as ons dit in water roer - na 'n rukkie sal ons geen suiker meer sien nie - dit het alles opgelos in die water - daarom sê ons dat die sinnetjie waar is en daarom word daar 'n streep getrek onder waar.

Kyk na die volgende sinnetjie:-

"Gekookte boontjies sal goed groei." Ons kook mos nie eers boontjies voordat ons dit plant nie, want as ons boontjies kook dan is die lewe daarin dood en sal dit nooit groei nie - daarom sê ons dat hierdie sinnetjie vals is en daarom trek ons 'n streep onder vals regoor hierdie sin.

Daar is 40 vragies wat julle op hierdie manier moet beantwoord. (Herinner hulle as hulle foute wil verbeter, die regaf/.....)

regaf streep.)

BLAAI NOU OM NA BLADSY 6 -----

BEGIN (neem die tyd en sê na DRIE minute)

HOU OP - sit neer julle potlode.

T O E T S 5 (SKETSE.)

LUISTER - op die volgende 5 bladsye sal julle 'n klomp tekeninge kry (moet nog nie omblaai nie.)

Elke tekening het 'n nommer - aan die regterkant van die bladsy staan die name van die tekeninge. Julle moet net die nommer van die tekening neerskrywe in die hakies - agter die regte woord.

- LET WEL:
1. ELKE VRAAG HET NET 5 ANTWOORDJIES.
 2. BY PARTY VRAE IS DAAR TWEE HAKIES AGTER ELKE NAAM WAAR JULLE DUS TWEE ANTWOORDJIES MOET GEE.
 3. LEES EERS GOED WAT BOKANT ELKE VRAAG GESKRYWE STAAN.
 4. AS JULLE DIE VERKEERDE ANTWOORD GESKRYWE HET, TREK DIT DOOD EN SKRYF DIE REGTE ANTWOORD DAAR LANGSAAN NEER.
(Wys asb. vir hulle op die swartbord.)
 5. AS JULLE KLAAR IS MET DIE EEN BLADSY, BLAAI DAN DADELIK OM NA DIE VOLGENDE EEN EN GAAN AAN TOTDAT JULLE AL DIE VRAE OP AL DIE BLADSYE GEDOEN HET.

BLAAI NOU OM NA BLADSY 7 en BEGIN DADELIK. (na SES minute sê :) HOU OP en draai julle boeke sodat Bladsy 1 bo lê.

Neem nou al die boeke op - en handig by die kantoor in - selfs boeke wat nie in gewerk is nie.

Kontroleer eers die geboortedatums van die registers af - dankie.

Ek wens u graag hartlik te bedank vir u welwillendheid om hierdie toetse in u klas af te neem en van u kosbare tyd daarvoor af te staan.

Ek wens die hoof te bedank vir sy vriendelike vergunning dat hierdie toetse in sy skool afgeneem mag word.

I. J. GROVE.

BYLAE 3.

ANALYTICAL SCALES OF ATTAINMENT

ELEMENTARY SCIENCE.

developed by August Dvorak and M.J. van Wagenen.

PHYSIOLOGY AND HYGIENE.

Division 2.

GRADES V - VI.

DIRECTIONS: Read these two sentences carefully.

- A. The sun rises in the -
1. evening 2. west 3. south 4. morning A.4.
5. north.
- B. Wood comes from -
1. lakes 2. trees 3. mines 4. river beds B...
5. swamps

You see that there are five possible answers in each sentence. Only one answer is right. In the first sentence the right answer is morning, and the number in front of it, 4, is put at the end of the line.

Now look at the second sentence above and listen to the next directions.

In each of the following sentences you are to find the right answer, draw a line under it and then put the number that is in front of it at the end of the line, just as in the samples above.

-
1. A drink that is not good for children is -
1 milk 2 orange juice 3 coffee 4 water
5 cocoa 1.
2. Teeth should be brushed to -
1 keep them clean 2 keep them hard
3 make them grow 4 keep them close together
5 keep them apart 2.
3. A vegetable that is better to eat without cooking is -
1 spinach 2 green peas 3 green beans
4 tomatoes 5 potatoes 3.
4. A food that contains much fat is -
1 butter 2 white bread 3 potatoes
4 celery 5 spinach 4.
5. A food that is easy to digest is-
1 pie 2 pickles 3 green corn 4 olives
5 milk 5.
6. The house fly is dangerous because it -
1 buzzes 2 breeds rapidly 3 carries germs
4 bites 5 flies 6.
7. Children should drink milk because -
1 it is good food 2 it tastes better than
coffee 3 it is cheaper 4 it does not
usually need to be cooked 5 it moistens
food readily. 7.

8. Enamel is n part of one's -
1 heart 2 intestines 3 lungs 4 brain 8.
5 teeth
9. A food that contains much starch is -
1 lettuce 2 potatoes 3 tomatoes 4 spinach 9.
5 cabbage
10. Food is swallowed into the -
1 bladder 2 lungs 3 kidneys 4 stomach 10.
5 liver
11. Of the following, the food that contains the
most iron is -
1 spinach 2 white bread 3 olive oil 11.
4 potatoes 5 lemons
12. The system to which the stomach belongs is
the -
1 circulatory 2 excretory 3 digestive 12.
4 respiratory 5 nervous
13. Germs may be killed by -
1 moisture 2 water 3 dirt 4 warmth 13.
5 boiling
14. The molar teeth are designed for -
1 biting off food 2 defence 3 good looks 14.
4 grinding food 5 little use
15. Saliva is a digestive juice found in the -
1 stomach 2 mouth 3 intestines 4 liver 15.
5 pancreas
16. Corpuscles are found in the -
1 saliva 2 gastric juice 3 bile 4 blood 16.
5 thyroid secretion
17. A disinfectant is used to -
1 improve odor 2 kill infections 3 remove 17.
dirt 4 make wounds heal 5 improve color
18. By vaccination one is protected from -
1 malaria 2 scarlet fever 3 typhoid fever 18.
4 yellow fever 5 smallpox
19. A food that contains much fat is -
1 olive oil 2 spinach 3 potatoes 4 lettuce 19.
5 white bread
20. The bronchial tubes are a part of one's -
1 heart 2 teeth 3 lungs 4 brain 20.
5 intestines
21. A food that is rich in vitamins is -
1 white bread 2 macaroni 3 potatoes 21.
4 sugar 5 milk
22. A good laxative consists of -
1 pie 2 meat 3 fruit 4 pickles 5 tea 22.
23. Ligaments are found in the -
1 joints 2 head 3 intestines 4 glands 23.
5 stomach
24. The system to which the salivary glands be-
long is the -
1 circulatory 2 respiratory 3 excretory 24.
4 digestive 5 nervous

25. The system to which the arteries belong is the -
1 digestive 2 circulatory 3 excretory
4 respiratory 5 nervous 25. ...
26. The blood vessels that carry the blood back to the heart are called -
1 ventricles 2 arteries 3 auricles
4 corpuscles 5 veins 26. ...
27. A gland secreting a digestive juice is the -
1 lachrymal 2 salivary 3 pituitary
4 thyroid 5 adrenal 27. ...
28. The vertebrae are parts of the -
1 skull 2 foot 3 heart 4 backbone
5 arm 28. ...
29. The normal body temperature is -
1 98.6 F 2 96.8 F 3 99.1 F 4 100 F 5 101.4 F
29. ...
30. The part of the eye that changes in looking from something close by to something far away is the -
1 cornea 2 retina 3 lens 4 iris
5 optic nerve 30. ...
31. The pancreas is a -
1 gland 2 bone 3 limb 4 muscle 5 tube 31. ...
32. The body is protected against disease germs by -
1 bacteria 2 streptococci 3 hemoglobin
4 red corpuscles 5 white corpuscles 32. ...
33. Protein is digested in the -
1 mouth 2 liver 3 small intestines
4 colon 5 kidneys 33. ...
34. Water is safe to drink if it is -
1 clear 2 has no smell 3 is cool
4 has been boiled 5 has no taste 34. ...
35. The system to which the kidneys belong is the -
1 circulatory 2 excretory 3 digestive
4 respiratory 5 nervous 35. ...
36. Of the following, the food that contains the most iron is -
1 lemons 2 peaches 3 cabbage 4 potatoes
5 raisins 36. ...
37. A food rich in protein is -
1 cabbage 2 potatoes 3 meat 4 white bread
5 sugar 37. ...
38. A complete set of adult human teeth has -
1 thirty-two teeth 2 twenty teeth 3 twenty-eight teeth
4 twenty-four teeth 5 thirty-six teeth 38. ...
39. The injection of the proper serum will protect one from -
1 malaria 2 cancer 3 yellow fever
4 typhoid fever 5 dysentery 39. ...
40. Milk sours because of -
1 dampness 2 bacteria 3 sunshine
4 disease germs 5 dirt 40. ...

ANALYTICAL SCALES OF ATTAINMENT

ELEMENTARY SCIENCE

BIOLOGICAL SCIENCE.

-
1. A snail is protected by -
1 feathers 2 bark 3 hair 4 a shell
5 scales 1. ...
 2. An example of an evergreen tree is the -
1 Douglas fir 2 elm 3 maple 4 oak
5 chestnut 2. ...
 3. A bird that helps keep our beaches clean is
the -
1 wren 2 robin 3 gull 4 warbler 5 thrush
3. ...
 4. Animals cannot live without -
1 warmth 2 meat 3 nuts 4 fruit 5 air 4. ...
 5. The skunk uses his odor for -
1 identification 2 defence 3 decorating
4 play 5 mischief 5. ...
 6. Petals are parts of -
1 flowers 2 roots 3 leaves 4 stems
5 bark 6. ...
 7. Among the water-birds is the -
1 quail 2 pheasant 3 mallard duck 4 hawk
5 crow 7. ...
 8. A plant that has seed balloons is the -
1 buttercup 2 daisy 3 aster 4 goldenrod
5 milkweed 8. ...
 9. Mosquitoes breed in -
1 garbage 2 standing water 3 running water
4 green fruit 5 the ground 9. ...
 10. A worm that does no harm is the -
1 cut worm 2 corn borer 3 apple worm
4 fish worm 5 cabbage worm 10. ...
 11. A bird that usually builds its nest on the
ground or in low bushes is the -
1 robin 2 swallow 3 bluebird 4 wren
5 meadow-lark 11. ...
 12. Butterfly eggs hatch into -
1 caterpillars 2 little butterflies
3 worms 4 moths 5 nymphs 12. ...
 13. Toads and frogs are helpful in -
1 killing weeds 2 eating weed seeds
3 killing insects 4 loosening soil
5 catching mice 13. ...
 14. An animal that is harmful to man is the -
1 frog 2 garter snake 3 gray squirrel
4 rat 5 quail 14. ...
 15. House flies breed in -
1 standing water 2 garbage 3 running water
4 green fruit 5 the ground 15. ...
 16. A plant will grow well without -
1 sunshine 2 water 3 nitrogen in soil
4 wind 5 heat 16. ...

17. A flower that grows best in the sunny meadows is -
1 violet 2 daisy 3 hepatica 4 bloodroot
5 trillium 17. ...
18. The flowers of clover are pollinated by -
1 house flies 2 grasshoppers 3 mosquitoes
4 birds 5 honey bees. 18. ...
19. A flower that grows best in the shady woods is the -
1 bloodroot 2 daisy 3 aster 4 buttercup
5 poppy 19. ...
20. Leaves have -
1 bony framework 2 airtight skins 3 veins
4 no. special growth function 5 only an
ornamental purpose 20. ...
21. A climbing flower is the -
1 morning glory 2 larkspur 3 hollyhock
4 phlox 5 peony 21. ...
22. When plants decay in the soil -
1 they injure the soil 2 they have no
effect on the soil 2 they enrich the
soil 4 the decaying process uses up
plant food 5 the decayed plants keep
other plants from growing 22. ...
23. Making one plant grow on the stem of another is called -
1 slipping 2 planting 3 pruning 4 setting
5 grafting 23. ...
24. A butterfly is -
1 a caterpillar 2 an insect 3 a moth
4 a fly 5 a bug 24. ...
25. An antenna is part of -
1 a bird 2 a flower 3 a seed 4 an insect
5 a leaf 25. ...
26. A pistil is a part of -
1 a bird 2 a flower 3 an insect 4 a seed
5 a leaf 26. ...
27. Hepatica is a kind of -
1 cloud 2 crystal 3 waterfowl 5 spring-
flower 5 grass 27. ...
28. A corolla is a part of -
1 a flower 2 a bird 3 an insect 4 a seed
5 a leaf 28. ...
29. The carrying of pollen from the anther of one flower to the stigma of another is called -
1 reproduction 2 fertilization 3 pollination
4 pasteurization 5 photosynthesis 29. ...
30. Bacteria are -
1 insects 2 worms 3 flies 4 moths
5 plants 30. ...
31. Molds are -
1 insects 2 little worms 3 larvae
4 plants 5 amoebas 31. ...
32. Teal is a kind of -
1 waterfowl 2 crystal 3 cloud 4 spring-
flower 5 grass 32. ...

33. Parasites are plants or animals that -
1 are of great aid to their hosts 2 try to injure their hosts 3 depend on their hosts for food 4 are never found in human beings 5 are usually harmless 33. ...
34. A calyx is a part of -
1 a bird 2 a flower 3 an insect 4 a seed 5 a leaf 34. ...
35. New mushroom plants grow from -
1 cuttings 2 bulbs 3 tubers 4 runners 5 spores 35. ...
36. A plant that reproduces by means of spores is -
1 strawberry 2 clover 3 bread-mold 4 water cress 5 oat 36. ...
37. The earthworm is -
1 of benefit to the soil 2 useless except for fish bait 3 harmful to small plants 4 usually called the "cut-worm" 5 a pest 37. ...
38. A plant that reproduces by means of spores is the -
1 dandelion 2 daisy 3 buttercup 4 aster 5 fern 38. ...
39. An example of a single celled plant is -
1 a clover 2 a bacterium 3 a water cress 4 a poppy 5 an amoeba 39. ...
40. An organ necessary for plants to produce seeds is the -
1 corolla 2 calyx 3 ovule 4 pistil 5 petal 40. ...

ANALYTICAL SCALES OF ATTAINMENT.

ELEMENTARY SCIENCE

PHYSICAL SCIENCES.

-
1. When it is foggy the air is full of -
1 sunshine 2 dust 3 moisture 4 carbon dioxide 5 germs 1. ...
2. Granite is a kind of -
1 rock 2 vegetable 3 fruit 4 grain 5 coal 2. ...
3. It is likely to be warmest in any week when the wind blows from the -
1 north 2 northeast 3 east 4 west 5 south 3. ...
4. Salt comes from -
1 plants 2 mines 3 animals 4 trees 5 grains 4. ...
5. When something made of wool gets wet for the first time it -
1 loses its color 2 falls to pieces 3 stretches easily 4 gets smaller 5 turns black 5. ...

6. Vitamins are found in -
1 food 2 air 3 water 4 sunshine
5 clothing 6. ...
7. Anthracite is a kind of -
1 grain 2 vegetable 3 fruit 4 rock
5 coal 7. ...
8. Clouds are largely made up of -
1 dirt 2 star dust 3 moisture 4 impure
air 5 wind 8. ...
9. Sound travels by means of -
1 telephone wires 2 air waves 3 ether
4 sunlight 5 heat 9. ...
10. Agate is a kind of -
1 cloud 2 spring flower 3 waterbird
4 crystal 5 grass 10. ...
11. Distance above sea-level is called -
1 barometric pressure 2 altitude 3 latitude
4 atmospheric pressure 5 longitude 11. ...
12. Gasoline is ordinarily made from -
1 kerosene 2 asphalt 3 tar 4 petroleum
5 benzine 12. ...
13. A valve is used to -
1 keep liquids flowing 2 let in sunshine
3 decorate heating equipment 4 close doors
in case of fire 5 control the flow of
liquids or gases in a pipe 13. ...
14. A hoist is used to -
1 quench fires 2 make fires burn better
3 lift heavy loads 4 steer boats
5 run engines 14. ...
15. Water may be purified by -
1 boiling 2 keeping it cool 3 keeping
it warm 4 adding alum 5 adding iodine 15. ...
16. The part of an electric circuit where the
current is turned off and on is a -
1 faucet 2 valve 3 switch 4 damper
5 fuse 16. ...
17. Hard water means -
1 cold water 2 frozen water 3 impure
water 4 distilled water 5 water con-
taining dissolved minerals 17. ...
18. Degrees are used in measuring -
1 temperatures 2 light 3 electricity
4 heat 5 weight 18. ...
19. Candle power is used in measuring -
1 temperature 2 light 3 electricity
4 heat 5 weight 19. ...
20. A constellation is -
1 a large star 2 a bright star 3 the
north star 4 a group of stars
5 a planet 20. ...
21. The part of a pump that keeps the water from
falling back into a well is called a -
1 faucet 2 fuse 3 damper 4 switch
5 valve 21. ...

22. The sun and the planets form the -
1 constellations 2 milky way 3 solar system
4 zenith 5 zodiac 22. ...
23. The earth turns around on its axis once each -
1 day 2 week 3 month 4 year 5 century 23. ...
24. As one goes nearer the top of a high mountain the air becomes -
1 denser 2 warmer 3 heavier 4 lighter
5 drier 24. ...
25. A dynamo is a machine for producing -
1 heat 2 electricity 3 steam 4 light
5 pressure 25. ...
26. A shooting star is a -
1 sun 2 asteroid 3 moon 4 comet
5 meteor 26. ...
27. Lime is used in making -
1 plaster 2 terra cotta 3 asphalt
4 brick 5 asbestos 27. ...
28. An example of a simple machine is -
1 a motor 2 an engine 3 a bicycle
4 a pulley 5 a sewing machine 28. ...
29. When air is heated it -
1 contracts 2 goes up 3 becomes a liquid
4 becomes a solid 5 becomes heavier 29. ...
30. An example of a gas is -
1 carbon 2 radium 3 oxygen 4 iodine
5 quartz 30. ...
31. A foot-pound is a unit of -
1 distance 2 weight 3 energy 4 capacity
5 work 31. ...
32. In one second, light travels -
1 186,000 miles 2 5,200 feet 3 8,000 miles
4 25,000 miles 5 1,100 feet 32. ...
33. At sea level water boils at -
1 100° F. 2 144° F. 3 182° F. 4 212° F
5 256° F. 33. ...
34. Tarnishing of silver is -
1 combustion 2 oxidation 3 evaporation
4 electrolysis 5 dehydration 34. ...
35. When the barometer reads "low" it usually means it will be -
1 cold 2 warm 3 stormy 4 dry 5 clear 35. ...
36. Water is made up of the elements oxygen and -
1 sodium 2 nitrogen 3 carbon 4 helium
5 hydrogen 36. ...
37. Combustion is the same as -
1 burning 2 melting 3 freezing 4 boiling
5 evaporating 37. ...
38. Which one of these is a satellite? -
1 earth 2 sun 3 moon 4 Jupiter 5 Mars 38. ...
39. An example of slow oxidation is -
1 burning of paper 2 water changing into
steam 3 evaporation 4 rusting of iron
5 grinding of grain 39. ...
40. The modern electric light bulb is usually -
1 filled with compressed air 2 practically
a vacuum inside 3 filled with compressed
nitrogen 4 filled with oxygen 5 filled
with hydrogen 40. ...

14. The most injurious substance in coffee is 7 5 6
4 tannin 5 nicotine 6 caffeine (.) (.) (.)
.....
15. The approximate age of a tree may be
told from its - 7 8 9
7 bark 8 rings 9 limbs (.) (.) (.)
.....
16. All disease germs are killed by - 1 2 3
1 moisture 2 air 3 intense heat (.) (.) (.)
.....
17. In winter, sleeping rooms should be
kept - 4 5 6
4 cool 5 very warm 6 very cold (.) (.) (.)
.....
18. Baldwins, Pippins, Jonathans, and
Winesaps are names of - 7 8 9
7 grapes 8 peaches 9 apples (.) (.) (.)
.....
19. An animal that takes good care of its
young is the - 1 2 3
1 fox 2 turtle 3 fish (.) (.) (.)
.....
20. Which has the most valuable fur? - 4 5 6
4 the bear 5 the mink 6 the squirrel (.) (.) (.)
.....
21. Temperature is measured by - 7 8 9
7 thermometers 8 barometers
9 hygrometers (.) (.) (.)
.....
22. Chemicals that kill bacteria are called - 1 2 3
1 solvents 2 germicides 3 laxatives (.) (.) (.)
.....
23. Most of the bees in a swarm are - 4 5 6
4 queens 5 drones 6 workers (.) (.) (.)
.....
24. The green color of leaves is due to - 7 8 9
7 water 8 chlorophyl 9 starch (.) (.) (.)
.....
25. The best time for a cold bath is - 1 2 3
1 at night 2 when tired 3 in the
morning (.) (.) (.)
.....
26. Gravity gives objects - 4 5 6
4 weight 5 color 6 size (.) (.) (.)
.....
27. One of the skin senses is - 7 8 9
7 taste 8 light 9 pressure (.) (.) (.)
.....
28. When an animal sleeps in a hole all win-
ter we say it - 1 2 3
1 hibernates 2 migrates 3 molts (.) (.) (.)
.....
29. Fresh fruit and vegetables are valuable
for their - 4 5 6
4 proteins 5 vitamins 6 fats (.) (.) (.)
.....
30. The nerves of the skin are stimulated
by - 7 8 9
7 heat 8 odors 9 sound waves (.) (.) (.)
.....
31. A common tool that is a lever is the - 1 2 3
1 level 2 crowbar 3 saw (.) (.) (.)
.....
32. Mushrooms and toadstools are - 4 5 6
4 mosses 5 ferns 6 fungi (.) (.) (.)
.....

33. Ants "talk" to each other with their - 7 8 9
7 tongues 8 legs 9 antennae (.) (.) (.)
.....
34. A leaf which usually has five large
veins is the - 1 2 3
1 maple 2 elm 3 oak (.) (.) (.)
.....
35. Evaporation is most rapid from a - 4 5 6
4 jug 5 flat pan 6 bottle (.) (.) (.)
.....
36. The largest planet is - 7 8 9
7 Neptune 8 Saturn 9 Jupiter (.) (.) (.)
.....
37. The bobwhite is a kind of - 1 2 3
1 robin 2 quail 3 flicker (.) (.) (.)
.....
38. Humus is soil found chiefly - 4 5 6
4 on dry banks 5 in the desert
6 under trees (.) (.) (.)
.....
39. Iron, lime, and phosphorus are examples
of - 7 8 9
7 minerals 8 proteines 9 enzymes (.) (.) (.)
.....
40. The path along which an electric current
flows is its - 1 2 3
1 battery 2 current 3 circuit (.) (.) (.)
.....
41. Tides are caused by the - 4 5 6
4 pull of the moon and sun 5 strong
winds 6 earth's revolution (.) (.) (.)
.....
42. The boiling point on the centigrade
thermometer is - 7 8 9
7 0° 8 100° 9 212° (.) (.) (.)
.....
43. As air cools, its relative humidity - 1 2 3
1 decreases 2 increases 3 stays
constant (.) (.) (.)
.....
44. The fraction of the earth's surface
that is covered by water is about - 4 5 6
4 $\frac{1}{4}$ 5 $\frac{1}{2}$ 6 $\frac{3}{4}$ (.) (.) (.)
.....
45. Mushrooms grow from - 7 8 9
7 spores 8 seeds 9 bulbs (.) (.) (.)
.....
46. An animal that carries its young in a
pouch is the - 1 2 3
1 raccoon 2 opossum 3 gopher (.) (.) (.)
.....
47. The oct pus hides by - 4 5 6
4 shooting out a dark liquid 5 playing
dead 6 digging holes (.) (.) (.)
.....
48. Light may be broken up into the spec-
trum by a - 7 8 9
7 lens 8 mirror 9 prism (.) (.) (.)
.....
49. The nerve of hearing is the - 1 2 3
1 optic 2 olfactory 3 auditory (.) (.) (.)
.....
50. Chemical substances that digest food
are called - 4 5 6
4 vitamins 5 enzymes 6 toxins (.) (.) (.)
.....

METROPOLITAN ACHIEVEMENT TESTS.

INTERMEDIATE BATTERY - COMPLETE: FORM R.

By Richard D. Allen PhD., Arnold H. Bixler PhD.,
William L. Connor M.A. and Frederick B. Graham PdM.

TEST 9. SCIENCE. (1946)

DIRECTIONS: After each question there are four answers, only one of which is right. In the parentheses after each question put the number of the right answer.

SAMPLE: An animal with fur is the -
1 dog 2 robin 3 fish 4 turtle ()

1. A tadpole is a young -
1 salmon 2 frog 3 robin 4 snake ()
2. One grass-eating animal is the -
1 frog 2 bear 3 squirrel 4 deer ()
3. Birds help farmers by eating insects and -
1 fruits 2 acorns 3 weed seeds
4 cedar berries ()
4. Nuts are gathered in the -
1 fall 2 spring 3 summer 4 winter ()
5. The white band of stars across the night sky is called the -
1 Cloud of Magellan 2 Light Nebula
3 Milky Way 4 Cosmic Cloud ()
6. Dandelion seeds are scattered by -
1 water 2 bees 3 wind 4 birds ()
7. The earth moves around the -
1 sun 2 moon 3 planets 4 stars ()
8. It is dangerous to touch an electric switch -
1 when it is windy 2 on a rainy day
3 with dry hands 4 with wet hands ()
9. The eel is a -
1 snake 2 porpoise 3 dolphin 4 fish ()
10. The raw material used in papermaking is -
1 sand 2 wood 3 silk 4 clay ()
11. In the lungs, the blood gains a supply of -
1 argon 2 nitrogen 3 carbon dioxide
4 oxygen ()
12. Minerals enter a plant through the -
1 leaves 2 stems 3 branches 4 root hairs ()
13. A raccoon's tail has -
1 short white hair 2 no hair 3 scaly skin
4 light and dark rings ()
14. An animal that protects itself from its enemies by closing its shell is the -
1 lobster 2 crab 3 clam 4 shrimp ()
15. Silk fibers as compared with wool are -
1 flatter 2 smoother 3 knobbier 4 weaker ()

16. A hawk's bill is fitted for -
1 twisting pine cones apart 2 sucking
nectar 3 spearing fish 4 tearing meat ()
17. The elbow is a -
1 muscle 2 joint 3 bone 4 gland ()
18. Stems -
1 take in water 2 fine food 3 keeps plants
cool 4 hold plants up ()
19. A frog spends the winter -
1 frozen in ice 2 in deep water 3 burried in
mud 4 under a stone ()
20. Flower's grow from -
1 buds 2 stems 3 branches 4 roots ()
21. The poles of a horseshoe magnet are -
1 at the two ends 2 in the center
3 at one end only 4 along the entire length ()
22. Grass keeps soil from washing away because the-
1 snow melts more quickly 2 water runs off
faster 3 roots hold soil 4 rain soaks
in more slowly ()
23. When an opossum sees danger, it -
1 gives off a bad smell 2 shoots its quills
3 pretends to be dead 4 digs a hole ()
24. The sun rises late and sets early in -
1 spring 2 autumn 3 summer 4 winter ()
25. A vent in the earth's crust out of which melted
rock flows is a -
1 geyser 2 volcano 3 glacier 4 fault ()
26. Food is carried to all parts of the body by
the - 1 nerves 2 stomach 3 blood 4 lungs ()
27. The hottest stars are -
1 white 2 red 3 yellow 4 orange ()
28. Lava is -
1 formed under water 2 volcanic rock
3 a precious gem 4 rock crystal ()
29. Worker ants are unable to -
1 sleep when tired 2 store food 3 lay eggs
4 carry ant cows about ()
30. The brightest star that can be seen from the
earth is -
1 Castor 2 Aldebaran 3 Betelgeuse 4 Sirius ()
31. The number of minutes later the moon rises each
night is about -
1 75 2 50 3 100 4 125 ()
32. The electric telegraph was invented by -
1 Bell 2 Morse 3 Edison 4 Faraday ()
33. Bees help flowers to make seeds by carrying -
1 nectar 2 pollen 3 wax 4 honey ()
34. A shooting star is a -
1 star 2 comet 3 meteor 4 planet ()
35. A named group of stars that appears to form
a pattern in the sky is called a -
1 constellation 2 nebula 3 solar system
4 galaxy ()
36. The records that plants and animals leave in
rocks is - 1 fossils 2 amber 3 dinosaurs
4 bones ()

37. The motion of the earth that causes day and night is called -
1 rotation 2 revolution 3 gravitation 4 momentum ()
38. The oceans, in comparison with land, are heated by the sun -
1 at the same rate 2 more slowly 3 much more rapidly 4 more rapidly ()
39. Black soils are rich in -
1 sand 2 humus 3 clay 4 iron ()
40. The sweet and starchy foods are -
1 carbohydrates 2 proteins 3 fats 4 minerals ()
41. Carbon dioxide is -
1 an element 2 a compound 3 a salt 4 a base ()
42. A toothed wheel which moves another toothed wheel is -
1 a pulley 2 a lever 3 an axle 4 a gear ()
43. The boiling point of pure water at sea level, on the Fahrenheit thermometer is -
1 100° 2 200° 3 212° 4 209° ()
44. A drone bee -
1 sleeps in drone cells 2 mates with a queen 3 lives through the winter 3 stings a worker to death ()
45. A waste product when food is oxidised in the body's cells is -
1 salt 2 calcium 3 oxygen 4 carbon dioxide ()
46. It is possible to contract tuberculosis from -
1 too much sunshine 2 unpasteurized milk 3 spoiled food 4 decayed teeth ()
47. Water is -
1 an emulsion 2 a mixture 3 a compound 4 an element ()
48. Oxygen is carried from the lungs to all parts of the body by the -
1 white corpuscles 2 red corpuscles 3 blood plasma 4 fibrinogen ()
49. Bacteria grow slowly in places that are -
1 warm 2 cold 3 moist 4 dark ()
50. Canned food sometimes spoils because of -
1 bacteria 2 amoebas 3 viruses 4 molds ()
51. Rocks that are found in layers are -
1 formed in dry places 2 crystalline 3 sedimentary 4 volcanic ()
52. Plants that live year after year are said to be -
1 perrennial 2 biennial 3 deciduous 4 evergreen ()

GERAADPLEEGDE BRONNE

- BYBEL, DIE
- BINGLE, H.J.J. : Die meting van Bybelkennis.
(M.Ed. verhandeling, 1935 Potchefstroomse Universiteit vir C.H.O.)
J.L. van Schaik.
- BROOM, M.E. : Educational Measurements in the Elementary School.
Mc.Graw-Hill Book Co.Ltd. 1939.
- COETZEE, J.CHR. : Inleiding tot die Algemene Teoretiese Opvoedkunde.
J.L. van Schaik 1944.
Eksperimentele opvoedkundige Studies.
J.L. van Schaik. 1926.
- COETZEE EN BINGLE. : Beginnels en Metodes van die Laer Onderwys.
J.L. van Schaik 1947.
- CHUBB, E. EN MALAN. : Gesonde lewenswyse. Maskew Miller.
- DAVIS, ROBERT A. : Psychology of Learning.
Mc.Graw-Hill Book Co. 1935.
- DIAMOND, LEON N. : Testing the testmaker.
School Science and Mathematics.
May 1932.
- EDWARDS, ALLAN L : Statistical analysis for Students in Psychology and Education.
New York Rinehart & Co. Jan. 1946&'51.
- EUREKA : Keurillustrasies by die Kulturele Skoolvakke.
(a) St.11 tot V. Natuurkennis (Impala opvoedkundige diens.)
(b) Gesondheidsleer.(Imp.Opv. diens)
- FISHER, R.A. : Statistical Methods for Research Workers. Oliver & Boyd, London '38.
- GREENE, H.A.
JORGENSEN, A.N.
GERBERICH, J.R. : Measurement and Evaluation in the Elementary School.
Longman's Green & Co. 1947.
- GOOD, C.V.
BARR, A.S.
SCATES, D.E. : The methodology of Educational Research.
Appleton-Century Company 1935.
- HAWKES, H.
LINDQUIST, E.
MANN, C. : The construction and use of Achievement Examinations.
Houghton Mifflin Co. 1936.
- JORDAN, A.M. : Measurement in Education.
Mc. Graw-Hill Book Co. 1953.
- KOTZEE, A.L. : Die Korrelasie - Koëffisient en die Standaard afwyking.
Onderw. bulletin Vol.1, No.4, Des.'56,
pag. 203 - 208.

- MILNE, F.T. : The use of Scholastic Tests in S.A. Schools. An arithmetic Test standardized on Wiatersrand Pupils.
J.L. van Schaik. 1937.
- MALHERBE, E.G. : Educational and Social Research in South Africa.
S.Afr. Council for Educ. & Social Research. 1939.
- NOLL, VICTOR H. : The Teaching of Science in Elementary and Secondary School.
Longman's Green Press, New York 1939.
- NELSON, M.J. : Tests and Measurements in Elementary Education. New York: The Cordon Co. '39.
- OSCAR KRISEN : The Nineteen-forty mental Measurement Yearbook.
BUROS. EDITOR. The Gryphon Press Arlington-Virginia '45.
- ROMBOOTS, FR.S. : Nieuwe Banen in de Psychologie.
Drukkery van het R.K. Jongens Weeshuis Tilbury 1933.
- ROSS, C.C. : Measurement in today's Schools.
Second Edition. Prentice Hall, Inc. New York 1948.
- TAUTE, BEN : Die navorsing van Skoolprobleme.
VAN RENSBERG, Die Unie-volkspers Bpk. Kaapstad 1942.
J.A.J.
- WHITNEY, F.L. : The elements of research- revised Edit.
Prentice - Hall. Inc. New York.
- WILKS, S.S. : Elementary Statistical Analysis.
Princeton Univ. Press, New Jersey 1949.
- WRIGHTSTONE, J. : Evaluation in Modern Education.
JUSTMAN, J. American Book Co. New York 1956.
ROBBINS, I.

P A M F L E T T E

- Gesondheidsopvoeding : Uitgegeef deur die S.A. Rooikruis 1952 - 1954: Grade-StV. vereniging, Suidelike Transvaal.
- Nuwe Leerplanreeks : Natuurstudie Pamflette StII-V.
Voortrekkerpers Bpk. Johannesburg.
- Rooikruis S.A. : "Eerstehulp" junior uitgawe.
deVilliersstraat 77, Johannesburg.
- Transvaalse Onderwys - : Voorgestelde Leerplanne Grade-St8.
departement. Staatsdrukker 1948.
- Bulletin Vol.1 no. 2,3 en 4.
Staatsdrukker 1956.
- Voorgestelde Leergang vir Sosiale Studies in die Laerskool.
Staatsdrukker 1956.

- Dvorak, August : Analytical Scales of Attainment in Elementary Science
Van Wagenen, M.J. : Grades 5 - 6, 7 - 8, 9.
Educational Test Bureau,
Minneapolis - Nashville-
Philladelphia 1933.
- Kelley, Truman L. : Stanford Achievement Tests,
Ruch, Giles, M. : Advanced Battery.
Terman, L.M. : Published by World Book Co.1940.
- Richard, Allen : Metropolitan Achievement Tests
Bixler, Harold : Intermediate Battery-Complete
Connor, William : Form R.
Graham, Frederich. : World Book Co. 1946
-