

DIE ROL WAT PRACTICA SPEEL
BY DIE ONDERRIG VAN BIOLOGIE
IN TRANSVAALSE MIDDELBARE SKOLE.

deur

ADOLF MATTHYS VAN DEN BERG, B.SC., B.ED.

Verhandeling ingedien ter gedeeltelike vol-
doening aan die vereistes vir die graad Magister
Educationis,

aan die

POTCHEFSTROOMSE UNIVERSITEIT VIR CHRISTELIKE
HOËR ONDERWYS.

POTCHEFSTROOM,
November 1958.

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

VOORWOORD	X.
<u>HOOFSTUK</u>	
I. <u>INLEIDING.</u>	
A. Probleemstelling	1
B. Die doel van die ondersoek.	2
C. 'n Historiese oorsig oor die rol van practica by die onderrig van Biologie in Transvaalse middelbare skole, ten opsigte van laboratoria, laboratorium-toerusting en metodes van onderrig.....	
1. Biologie as middelbare skoolvak in Transvaal ...	4
2. Laboratoria, laboratorium-toerusting en metodes van onderrig	6
II. <u>DIE WERK VAN ANDER ONDERSOEKERS.</u>	
A. Buitelandse navorsing	10
B. Navorsing in Suid-Afrika ...	13
III. <u>DIE ONDERSOEK.</u>	
A. Metodes toegepas	24
B. Die Proefnemer	24
C. Die Proefpersone	24
D. Die Vraelyste.	
1. Vasstelling van die terreine van die ondersoek..	28
2. Indeling van die vraelyste	31
3. Antwoorde - algemene indruk	33
E. <u>Ontleding van gegewens.</u>	
1. Die oogmerke van praktiese werk	34
2. Die kwalifikasies en opleiding van Biologie-onderwysers	36
a. Kwalifikasies van Biologie-onderwysers.....	36

b. Opleiding in die uitvoering van praktiese werk	39
c. Ervaring in die onderrig van Biologie	40
d. Opleiding in die preservering van monsters, opstopwerk en die maak van versamelings	41
e. Uitstappies vir ekologiese studie	42
3. Inrigting en toerusting van Biologie-lokale.	
a. Wanneer Biologie-laboratoria gebou is	43
b. Lokale wat gebruik word vir die onderrig van Biologie	44
c. Inrigting van die laboratoria en ander lokale	45
d. Toerusting van die Biologie-lokale	48
4. Skoolorganisasie.	
a. Die gebruik van die Biologie-laboratorium deur ander onderwysers	50
b. Die grootte van Biologie-klasse	51
c. Die plek van Biologie in die weeklikse rooster	53
(1) Standerds IX en X	53
a) Tyd afgestaan vir die onderrig van Biologie ..	53
b) Dubbelperiodes vir praktiese werk	54
c) Ekstra praktiese werk gedurende pouses of na skool	55
(2) Standerds VII en VIII:	
a) Biologie in die leergang van Algemene Natuurwetenskap.....	55
b) Dubbelperiodes vir praktiese werk	58
c) Ekstra praktiese werk gedurende pouses of na skool ..	58
5. Metodiek.	
a. Metodes wat gebruik word by die behandeling van die leerstof ...	59

b) Die maak van sketse	62
c) Die klankprojektor en die mikro- (strook)projektor as hulpmiddels by praktiese werk	64
(1) Gebruik van die klankprojek- tor	64
(2) Gebruik van die mikroprojek- tor	65
(3) Probleme in verband met die gebruik van projektors	67
d) Versamelings in die Biologie- lokale.	
(1) Lewende voorbeelde	68
(2) Gepreserveerde voorbeelde en ander versamelings	69
6. Die uitvoering van praktiese werk...	71
a) Hoe dikwels praktiese werk gedoen word	71
b) Die doen van praktiese werk buite die terrein van die leergang	74
c) Uitstappies.	
(1) Velduitstappies	75
(2) Uitstappies na musea en diere- tuine	77
d) Die behandeling van eksperimente.	78
e) Mikroskoopwerk	80
f) Die gebruik van modelle en ske- lette	82
g) Ontleding van plante en diere ...	84
7. Algemeen.	
a) 'n Praktiese eksamen in Biologie.	86
(1) Die wenslikheid van 'n prak- tiese eksamen	86
(2) Verhouding in puntetoekenning tussen 'n teoretiese en prak- tiese eksamen	87
(3) Moontlike vrae in 'n praktie- se eksamen	88
b) Wenke in verband met laboratorium- tegnieke en die suksesvolle uit- voering van praktiese werk	89
F. <u>Samevatting en Kritiek.</u>	
1. Die oogmerke van praktiese werk	92
2. Die kwalifikasies en opleiding van Biologie-onderwysers	94
a) Kwalifikasies	94

b) Opleiding in die uitvoering van praktiese werk	95
c) Ervaring in die onderrig van Biologie	97
3. Die inrigting en toerusting van die Biologie-lokale	97
a) Inrigting van laboratoria en ander lokale	97
b) Toerusting van die Biologie-lokale	99
4. Skoolorganisasie.	101
a) Die gebruik van die Biologie-laboratoria deur ander onderwysers	101
b) Grootte van Biologie-klasse ...	102
c) Die plek van Biologie in die skoolrooster.....	102
(1) Standerds IX en X	102
(2) Standerds VII en VIII	103
d) Ekstra praktiese werk gedurende pouses of na skool	105
5. Metodiek.	
a) Metodes van behandeling van die leerstof	106
b) Die maak van sketse	108
c) Die gebruik van projektors	109
d) Versamelings in die Biologie-lokale	111
(1) Lewende voorbeelde	111
(2) Gepreserveerde voorbeelde en ander versamelings	112
6. Die uitvoering van praktiese werk.	
a) Hoe dikwels praktiese werk gedoen word.	113
b) Die doen van praktiese werk buite die terrein van die leer-gang	115
c) Uitstappies	116
(1) Velduitstappies	116
(2) Uitstappies na musea en dieretuine	117
d) Die behandeling van eksperimente	118
e) Mikroskoopwerk	119
f) Die gebruik van modelle en skellette	120
g) Ontleding van plante en diere .	120

7. Algemeen.	
a) 'n Praktiese eksamen in Biologie.	122
b) Wenke in verband met laborato- riumtegnieke en praktiese werk..	122
8. Die vernaamste bevindinge in die ondersoek kortliks opgesom	123

G. AANBEVELINGS.

1. Die opleiding van Biologie-onderwy- sers	126
2. Die inrigting en toerusting van Biologie-lokale	126
3. Skoolorganisasie	127
4. Metodiek, insluitend praktiese werk.	127

-----oOo-----

LYS VAN TABELLE.

<u>TABEL</u>		<u>BLADSY.</u>
I.	Besonderhede van vraelyste uitgestuur en voltooid terug ontvang..	26
II.	Die persentasie onderwysers wat die vakke in die tabel genoem, as hoofvakke of byvakke in hul universiteitskursus geneem het	37
III.	Kwalifikasies van Biologie-onderwysers	39
IV.	Oordeel van proefpersone oor hulle eie opleiding	40
V.	Ervaring van Biologie-onderwysers in die onderrig van Biologie	40
VI.	Opleiding i.v.m. preservering, opstopwerk en versameling.....	41
VII.	Die persentasie proefpersone wat in hul akademiese en professionele kursusse uitstappies van 'n biologiese aard onderneem het ...	43
VIII.	Laboratorium inrigting van 67 skole	45
IX.	Die aantal skole uit 67 waar die apparaat in die tabel genoem, beskikbaar is	48
X.	Grootte van 100 standerd IX-en 80 standerd X-klasse in 52 middelbare skole in persentasie gegee..	51
XI.	Grootte van 208 standerd VII - en 166 standerd VIII-klasse in 56 middelbare skole	52
XII.	Aantal periodes en tyd wat deur 62 middelbare skole aan die onderrig van Biologie afgestaan word...	53

XIII.	Tydsverhouding by die onderrig van die Biologie- en Skei.-Natuurkunde-gedeeltes van Algemene Natuurwetenskap in standers VII en VIII	56
XIV.	Skole wat voorsiening maak vir minstens een dubbelperiode per week vir Biologie-onderrig in Standerds VII en VIII	58
XV.	Metodes wat deur 62 Senior- en 50 Junior-Biologie-onderwysers toegepas word by die behandeling van die leerstof	60
XVI.	Die metodes wat deur 62 Senior- en 56 Junior-Biologie-onderwysers toegepas word by die maak van sketse deur leerlinge.....	62
XVII.	Persentasie proefpersone wat slegs een metode van sketswerk toepas	63
XVIII.	Hoe dikwels die klankprojektor deur Biologie-onderwysers gebruik word	65
XIX.	Hoe dikwels die mikro(strook-) projektor deur Biologie-onderwysers gebruik word	66
XX.	Die vernaamste soorte versamelings wat deur Biologie-onderwysers opgebou word	70
XXI.	Hoe dikwels 62 Senior- en 56 Junior-Biologie-onderwysers of hul klasse praktiese werk verrig ..	72
XXII.	Die persentasie onderwysers wat met hul leerlinge velduitstappies onderneem het	76

XXIII.	Die persentasie onderwysers wat gebruik maak van die T.O.D. se Opvoedkundige Skool- reisdiens om uitstappies na mu- sea en dieretuine te reël	77
XXIV.	Die verskillende maniere waar- volgens eksperimente deur 62 Senior- en 56 Junior-Biologie- onderwysers behandel word	79
XXV.	Die verskillende maniere waar- volgens mikroskoopwerk deur 62 Senior- en 56 Junior-Biologie- onderwysers behandel word	81
XXVI.	Die verskillende maniere waarop modelle en skelette deur 62 Se- nior- en 56 Junior-Biologie- onderwysers gebruik word	83
XXVII.	Die verskillende maniere waarop ontledings van plante en diere gedoen word	84
XXVIII.	Die mening van 62 Senior-Biolo- gie-onderwysers insake die wens- likheid van 'n praktiese eksa- men in Biologie in standerds IX en X	87
XXIX.	Die voorstelle van 32 Senior- Biologie-onderwysers insake 'n punteverhouding vir 'n teoretie- se en praktiese eksamen	88
XXX.	Dui aan of die onderwysers meer praktiese werk sal doen en sal laat doen indien 'n praktiese eksamen in die Senior-klasse ingestel word	89

IX.

B Y L A E S.

BLADSY.

- A. Vraelys I vir die onderwyser(-es)
verantwoordelik vir die onderrig
van Biologie in Standerds IX en X. i.
- B. Vraelys II vir die onderwyser(-es)
verantwoordelik vir die onderrig
van die Biologie-gedeelte van Al-
gemene Natuurwetenskap in Stan-
derds VII en VIII ix.
- C. Brief gerig aan die senior-onder-
wyser in Biologie ('n Begeleiden-
de brief by Vraelyste I en II) ... xvii.

----oOo----

B I B L I O G R A F I E.

- I. BOEKE xviii.
- II. TYDSKRIFTE xx.
- III. DEPARTEMENTELE PUBLIKASIES xxi.

----oOo----

V O O R W O O R D.

Hiermee wil ek graag die volgende persone bedank wat my tydens hierdie ondersoek met raad en daad bygestaan het:

Prof. dr. H.J.J. Bingle, onder wie se leiding hierdie ondersoek uitgevoer is; sy raad en hulp word hoog gewaardeer;

die tagtig Biologie-onderwysers wat die moeite gedoen het om die vraelyste in te vul en die onderwysers met wie ek onderhoude gevoer het, sonder wie se goedgunstige medewerking hierdie ondersoek nie moontlik sou gewees het nie;

dr. I.M. Sturgess, dosente aan die Johannesburgse Onderwyskollege, mnr. S.J. Preller, hoof van die Afrikaanse Hoërskool, Germiston, mej. I. Hitchcock en mnr. H.S.J. du Preez, dosente aan die Pretoriase Onderwyskollege, vir hulle wenke in verband met die opstelling van die vraelyste;

mnr. F.O.F. van Aswegen, vise-hoof van die Riebeeck-Hoërskool, Randfontein, wat so vriendelik was om hierdie verhandeling taalkundig te versorg;

mev. J. van Deventer wat die tikwerk onderneem het;

die bibliotekaris en personeel van die Ferdinand Postma-Biblioteek, P.U. vir C.H.O., vir hulle hulpvaardigheid;

my vrou vir haar voortdurende inspirasie.

A.M.V.D.B.

RANDFONTEIN,
November 1958.

HOOFSTUK I : INLEIDING.

A. PROBLEEMSTELLING.

In hierdie verhandeling word die rol wat practica speel by die onderrig van Biologie in Transvaalse middelbare skole, bespreek.

In die meeste skoolvakke maak die onderwyser gebruik van die gesproke woord en/of die gelese woord van die handboek en/of van die geskrewe woord op die swartbord by die onderrig van die vak. Die woord alleen is egter nie voldoende nie. „Die woord is al te dikwels nie aanskoulik-gevul nie. Vandaar die nuwe rigting in die moderne onderwys, nl. om die kind na die werklikheid of die werklikheid na die kind te bring.”¹⁾ Hierdie nuwe rigting is in die meeste vakke en veral in 'n vak soos Biologie van groot belang.

Biologie is 'n vak waarin lewende dinge bestudeer word en daarom moet, soos Phillips en Cox²⁾ dit stel, alle ware biologiese kennis gebaseer word op persoonlike waarneming van lewende dinge.

Na skrywer se mening is praktiese werk in Biologie grootliks die antwoord op die drang na die aanskoulike benadering van die vak, deur veral die lewende of egte voorbeelde te gebruik.

Wat is practica?

Praktiese werk by die onderrig van Biologie is aanskouing, maar wat gewoonlik as aanskouingsonderwys gedefinieer word, omvat meer

-
1. Groenewald, A.J. : Die Sielkundige Grondslag van Aanskouingsonderwys, 4.
 2. Phillips, M.E. en Cox, L.E. : The Teaching of Biology, 7.

as net praktiese werk. Groenewald definieer aanskouing as „die samesmelting van al die waarne-
mings sowel as indrukke verkry deur die werking
van al die sintuie¹⁾”. Praktiese werk in Biolo-
gie omvat volgens skrywer se mening die bestude-
ring van lewende of gepreserveerde voorbeelde uit
die biologiese wêreld, binne of buite die labora-
torium, of modelle van sodanige voorbeelde, deur
dit te hanteer, te ontleed of dissekteer, sketse
direk van die voorbeelde af te maak, met die
blote oog of mikroskopies te besigtig en fisio-
logiese eksperimente met lewende voorbeelde uit
te voer.

Hierdie definisie baken nie die terrein van
praktiese werk heeltemal suiwer af nie, want so
kan bv. die bestudering van mikroskoopplaatjies
met behulp van 'n mikroprojektor ook as prakties
beskou word. Omdat hulpmiddels soos die mikro-
projektor en klankprojektor meesal gebruik word
om afbeeldings te projekteer, verkies skrywer om
die gebruik van hierdie soort apparaat te sien
ook slegs as hulpmiddels by praktiese werk.

B. DOEL VAN DIE ONDERSOEK.

Dit het skrywer in die afgelope jare tel-
kens getref dat wanneer die onderrig van Biolo-
gie met kollegas bespreek word, faktore soos die
swak kwalifikasies en/of opleiding van Biologie-
onderwysers, onvoldoende uitrusting van Biolo-
gie-laboratoria, te groot klasse, 'n te lang

1. Groenewald, A.J.: Die Sielkundige grondslag van
Aanskouingsonderwys, 6.

leerplan, en so meer deur persone voorgehou word as die rede waarom die onderrig van Biologie en veral die plek wat praktiese werk by die onderrig van die vak inneem, nie tot sy reg kom nie.

Bogenoemde bewerings het hoofsaaklik hierdie ondersoek geïnspireer.

Die doel van die ondersoek kan kortliks soos volg saamgevat word:

1. Om die beskouings en bevindings van ander opvoedkundige navorsers ten opsigte van praktiese werk in Biologie, na te gaan;
2. om die oogmerke van praktiese werk by die onderrig van Biologie vas te stel;
3. om vas te stel in watter mate die uitvoering van praktiese werk in Biologie in Transvaalse middelbare skole beïnvloed word deur
 - a) die kwalifikasies en opleiding van Biologie-onderwysers,
 - b) Die Biologie-lokale en die toerusting daarvan,
 - c) die groottes van klasse en ander organisatoriese aangeleenthede,
 - d) die metodes waarvolgens die leerstof behandel word;
4. om die mate waarin en metodes waarvolgens praktiese werk by die onderrig van Biologie in Transvaalse middelbare skole uitgevoer word, te ondersoek;

5. om die wenslikheid van 'n praktiese Biologie-eksamen in die senior standerds te ondersoek;
6. om moontlike aanbevelings te maak ter bevordering van praktiese werk by die onderrig van Biologie.

C. 'N HISTORIESE OORSIG OOR DIE ROL VAN PRACTICA BY DIE ONDERRIG VAN BIOLOGIE IN TRANSVAALSE MIDDELBARE SKOLE, TEN OPSIGTE VAN LABORATORIA, LABORATORIUM-TOERUSTING EN METODES VAN ONDERRIG.

1. BIOLOGIE AS MIDDELBARE SKOOLVAK IN TRANSVAAL.

Die vak Biologie word maar eers sedert 1935 in sy huidige vorm in Transvaalse middelbare skole onderrig.¹⁾ In die jare voor hierdie datum is, soos aangetoon sal word, slegs onderdele van die vak op verskillende tye onderrig.

Reeds in die Suid-Afrikaanse Republiek het biologiese vakke aandag geniet deurdat Dierkunde, Natuurlike Historiese en Plantkunde op verskillende tye deur die Opleidingskool, die Staatsgimnasium en die Staatsmeisieskool²⁾ onderrig is.

Na die Engelse Oorlog, 1899 - 1902, het Sargant, die destydse Direkteur van Onderwys, hom daarop toegelê om die peil van die Trans-

1. T.O.D. Handboek 1934, 37 - 39.

2. Lugtenburg, A.H. : Geskiedenis van die onderwys in die Suid-Afrikaanse Republiek, 1836-1900, pp. 167, 220, 222, 224.

vaalse middelbare skole in ooreenstemming te bring met die vereistes van die Universiteit van die Kaap die Goeie Hoop. Gevolglik is die Kaapse middelbare leerplanne vanaf 1903 in Transvaalse skole ingevoer en in ooreenstemming hiermee is Plantkunde aan Transvaalse middelbare skole onderrig.¹⁾

Plantkunde het selfs na die totstandkoming van die Unie in 1910 sy posisie as enigste biologiese vak behou, soos blyk uit die nuwe leerplan van 1913.²⁾

In 1926 het die Direkteur van Onderwys die invoering van 'n Algemene Natuurwetenskapkursus vir standers VII en VIII aangekondig, wat vir alle hoërskoolleerlinge verpligtend sou wees.³⁾ Hierdie nuwe leervak sou biologiese onderdele insluit en terselfdertyd sou dit aan leerlinge wat later Plantkunde wou neem, 'n skeikundige grondslag verskaf wat noodsaaklik was om 'n insig te verwerf in die fisiologiese prosesse van die plant.

In die loop van 1931 het 'n hersiene leerplan verskyn waarin Plantkunde nog as vak voorkom.⁴⁾

Die Transvaalse leerplansamestellers het dus tog by Plantkunde gehou, ten spyte van die feit dat die meer algemene Biologie volgens die hersiene regulasies van die Matrikulasieraad as natuurwetenskaplike vak erken is.⁵⁾

-
1. Preller, S.J.: 'n Histories-kritiese studie van die Leerboek in die Biologie vir Middelbare Skole in Transvaal, 10.
 2. du Toit, P.K.: 'n Histories-Kritiese studie van die Transvaalse Leerplanne vir Middelbare Onderwys, 139.
 3. T.O.D. Verslag 1926, 15.
 4. du Toit, P.K.: a.w., 242.
 5. Ibid, 241.

Uiteindelik het Biologie in 1934 die
1)
plek van Plantkunde ingeneem.

Die Raad van Moderatore het sy aandag
in 1938 in die besonder geskenk aan Biologie
en Skei.-Natuurkunde, met die gevolg dat ge-
wysigde leergange goedgekeur is. Verdere wy-
sigings het ook gedurende 1942 en 1949 voor-
2)
gekom.

Binnekort sal daar ook nuwe, gedifferen-
sieerde leergange vir Biologie in werking
3)
tree.

Uit die voorgaande blyk dit dus dat Bio-
logie ontwikkel het uit die eensydige, gespesi-
aliseerde Plantkunde tot 'n vak waarin van-
dag 'n redelik uitgebreide studie van die
Plant- en Dierkunde gemaak word.

2. LABORATORIA, LABORATORIUM-TOERUSTING EN METO- DES VAN ONDERRIG.

Alhoewel biologiese vakke al tydens die
Suid-Afrikaanse Republiek in die Staatskole
onderrig is, blyk dit dat die gebrek aan ap-
paraat en goed-ingerigde lokale die onderrig
van dié vakke gestrem het, aangesien nêrens
melding gemaak word van geld wat vir dié doel
beskikbaar gestel is nie. Gevolglik was die
leerkragte genoodsaak om hulle metodes van
onderrig te laat aanpas by die beperkte leer-

1. T.O.D. Handboek 1934, 37 - 39.

2. Preller, S.J.: 'n Histories-kritiese studie van
die Leerboek in die Biologie, 15.
T.O.D. Hersiene leerplan vir Biologie, 1949.

3. T.O.D.: Verslag van Oorsese Sending i.v.m. Ge-
differensieerde Middelbare Onderwys, 20 Ok-
tober 1955;
T.O.D.: Departementele Omsendbrief No. 59 van
1957.

1)
middele tot hul beskikking.

Terselfdertyd het daar egter verskeie privaatskole in Johannesburg en Pretoria bestaan wat goed toegerus was met apparaat en wat goed kon vergelyk word met die beste Europese skole van die tyd.²⁾

Na die oorlog van 1899 - 1902 het die onderwys baie gelyk as gevolg van die gebrek aan voldoende en goedtoerusde skoolgeboue. Die toestand in die na-oorlogse Johannesburg word deur Sargant as volg saamgevat: " ... I may remark on the total inadequacy of the buildings Every kind of structure, except a well-planned schoolhouse has been used to accomodate government scholars."³⁾

Teen die einde van 1910 was die toestand al heelwat beter, aangesien skole in aanbou of op die bouprogram was.⁴⁾

Inspeksieverslae uit die periode 1900 - 1910 toon egter dat die nodige laboratorium-uitrusting ontbreek het om leerlinge vir die Matrikulasie-eksamen op te lei. Die Direkteur het dit derhalwe gerade geag om die aandag van onderwysers daarop te vestig dat die gebrek aan laboratoria en apparaat nie 'n genoegsame rede was om praktiese werk te verwaarloos nie, aangesien lewens- en natuurkundige verskynsels met tuisgemaakte apparaat

-
1. Preller, S.J. : Die Leerboek in die Biologie, 23.
 2. Malherbe, E.G.: Education in South Africa, 295.
 3. T.E.D. Report 1900 - 1904, 20. Aangehaal deur Preller, 24.
 4. Preller, S.J.: a.w. 24.

en natuurlike voorbeelde doeltreffend gedemon-
streer kon word.¹⁾

Teen 1915 het die aantal doeltreffende geboue vir middelbare onderwys verbasend uitgebrei, sowel in die stedelike as in die plattelandse gebiede. Feitlik alle middelbare skole is omstreeks hierdie tyd ook goed voorsien van laboratoria en uitrusting. Weens die oorlog van 1914 - 1918 het egter spoedig 'n nypende tekort aan laboratoriumtoerusting ingetree, veral wat mikroskope en ander toestelle vir die biologiese wetenskappe betref.²⁾

Die peil van die onderwys is op onmiskenbare wyse deur die Eerste Wêreldoorlog benadeel. Veral die wisseling van personeel en gebrek aan biologiese apparaat het die Plantkunde-onderwys nadelig beïnvloed. Praktiese werk is verder op die agtergrond geskuif en die leerlinge het al hoe meer afhanklik geword van die leerboek. Die inspeksieverslae en eksaminatorsrapporte uit die jare 1919 - 1921 toon almal aan dat die onderrig oorwegend teoreties was.³⁾

Sedert 1925 is die voorsiening van laboratoriumuitrusting behoorlik georganiseer en op 'n billike basis geplaas, sodat elke skool minstens die minimum apparaat kon kry. Hierdie stap het as gevolg gehad dat praktiese werk weer tot sy reg gekom het.⁴⁾

-
1. Preller, S.J. : Die Leerboek in die Biologie, 25.
 2. Ibid., 26.
 3. Ibid., 27.
 4. Ibid., 28.

In 1927 is 'n komitee benoem om die konstruksie en uitrusting van laboratoria te standaardiseer, ten einde lokale te skep wat doeltreffend sou beantwoord aan die tweeledige doel van werk- en klaskamer. Blykbaar as gevolg van aanbevelings van hierdie komitee is daar groot vordering gemaak ten opsigte van die verskaffing van wetenskaplike apparaat, want in 1930 verklaar die Direkteur dat jaarliks £40,000 daaraan bestee word.¹⁾

Toe daar in 1934 oorgegaan is tot die instelling van Biologie as Matrikulasie-vak, was die skole wat toe bestaan het dus grootliks toegerus met laboratoria en die noodsaaklikste wetenskaplike apparaat.

Met die instelling van Biologie in 1935 het 24 uit die 45 sentrums die vak aangebied, terwyl 32% van die Matrikulasie-kandidate Biologie geneem het.²⁾ Hierdie nuwe vak het geleidelik met die jare in gewildheid toegeneem, sodat in 1956, 103 van die 132 sentrums dit as Matrikulasie-vak aangebied en 55% van die kandidate dit geneem het.³⁾

Biologie beklee dus vandag 'n belangrike plek in die Transvaalse leerplan.

-
1. Preller, S.J. : a.w. 28.
 2. Sturgess, I.M. : A critical investigation into the teaching of Biology, 46.
 3. Ibid., 46.

H O O F S T U K II.

DIE WERK VAN ANDER ONDERSOEKERS.

A. BUITELANDSE NAVORSING.

Navorsing wat in die buiteland gedoen is, het sover dit nagegaan kon word, ¹⁾ hoofsaaklik gegaan oor aspekte van praktiese werk, soos bv. laboratoriumtegnieke en die uitvoering van sekere fisiologiese eksperimente. Hoewel daar veral in Amerika geweldig baie navorsing in die biologiese veld uitgevoer word, val die meeste van hierdie ondersoeke egter nie binne die terrein van hierdie ondersoek nie.

In verband met die uitvoering van eksperimente het Horton ²⁾ in 1932 'n omvattende ondersoek ingestel na die onderskeidelike waardes van verskillende metodes van uitvoering van eksperimente.

Hy het nege groepe leerlinge vir 'n tydperk van twintig weke onderwerp aan verskillende metodes van behandeling van eksperimente. Na verloop van die twintig weke is die nege groepe aan dieselfde skriftelike toets onderwerp. Op grond van sy bevindinge oor die prestasies van die verskillende groepe, rangskik hy die metodes waarvolgens eksperimentele werk behandel behoort te word in orde van doeltreffendheid soos volg:

1. Bronne verkry uit:

- a) Education Index, 1929 - 1957.
- b) Review of Educational Research, 1931-1953.

2. Horton, R.E.: "Measurable outcomes of individual laboratory work." Review of Educ. Research, Vol. 2, 1932, 22.

1. Individuele laboratoriumwerk sonder instruksies, die sogenaamde „probleem metode“;
2. individuele laboratoriumwerk waarin veralgemeende instruksies nagevolg word;
3. individuele laboratoriumwerk waarin spesifieke instruksies nagevolg word;
4. demonstrasies van alle eksperimente deur die onderwyser.

1)

Mallinson het in 1947 'n soortgelyke eksperiment uitgevoer met twee groepe leerlinge. Die een groep is volgens die lesing-demonstrasie-metode en die ander groep volgens die individuele laboratorium-metode vir 'n jaar lank onder-
rig. Na afloop van die jaar is die twee groepe aan twee toetse onderwerp. In albei toetse het die individuele laboratoriumgroep beter as die lesing-demonstrasie-groep gepresteer. (4.3% en 5.1%) Hy kom dan tot die gevolgtrekking dat wanneer leerlinge individueel werk, maar wel met die hulp van die onderwyser, hulle beter en meer waarneem as wanneer die onderwyser demonstreer en verduidelik.

2)

Cunningham het in 1948 'n opname gemaak van navorsingswerk wat gedoen is ten opsigte van die lesing-demonstrasie-metode en die individuele laboratorium-metode in die onderwys van

-
1. Mallinson, G.G.: "The individual laboratory method compared with the lecture-demonstration method".
Science Education, XXXI, No. 3.
 2. Review of Educational Research, XVIII, 1948, 333.

die natuurwetenskappe. Hierdie opname het die bevindinge van ses doktorstesisse, agtien magistersverhandelinge en dertien tydskrif-artikels saamgevat. Hy het gevind dat die gegewens nie definitief die wenslikheid van die een metode bo die ander kon bewys nie en dat die metodes waarvolgens laboratoriumwerk gedoen moet word, sal afhang van die beoogde doel en die toestande waaronder die werk verrig word.

In verband met die maak van sketse is daar ook al heelwat navorsing gedoen. Alhoewel die maak van sketse ^{slegs} van die werklike voorbeeld ¹⁾ af as praktiese werk beskou kan word, sal dit tog van belang wees om die bevindinge van ondersoekers ten opsigte van die metodes van sketswerk hier weer te gee.

2)
1. Ballew vind geen noemenswaardige verskil in prestasies tussen leerlinge wat sketse van sekere biologiese strukture moes maak en die wat slegs die strukture moes benoem nie.

3) 4)
2. Taylor en Tobler vind dat studente wat voorafvervaardigde sketse slegs moes benoem, beter geprester het as die wat die sketse moes maak en benoem.

5)
3. Ayer en Bryson kom na 'n ondersoek tot die gevolgtrekking dat diagramma-

1. Kyk p. 2.

2. Review of Educ. Research, Vol II, 24. 1932.

3. Ibid., Vol. II, 24. 1932.

4. Ibid., Vol. XVIII, 333. 1948.

5. Ibid., Vol. II, 24. 1932.

tiese sketse effektiewer is as ingekleurde, akkurate sketse. Afgesien daarvan dat die akkurate sketse meer tyd in beslag neem, lei dit ook die leerlinge se aandag van hulle werk af.

- 1)
4. Coopprider het beter resultate verkry met studente wanneer hulle tekeninge eers in potlood doen en daarna met ink oorgaan.

Hieruit kan tot die gevolgtrekking gekom word dat die benoeming van voorafvervaardigde sketse en die maak van diagrammatiese sketse beter resultate lewer as wanneer baie tyd bestee word aan die maak van noukeurige sketse. Aan die ander kant, as noukeurige sketse gemaak word, word beter resultate verkry wanneer die leerlinge die sketse eers in potlood doen en dan met ink oorgaan.

B. NAVORSING IN SUID-AFRIKA.

Navorsing in Suid-Afrika met betrekking tot praktiese werk in Biologie gaan hoofsaaklik oor verskillende faktore wat die uitvoering van praktiese werk beïnvloed.

In 1956 het die Vereniging van Onderwysers aan Transvaalse Middelbare Skole (V.O.T.M.S.) se vakkorrespondent vir Biologie 'n vraelys aan Biologie-onderwysers uitgestuur.²⁾ 'n Samevatting van die antwoorde op sekere vrae is daar-

1. Review of Educ. Research, Vol. II, 24. 1932.

2. Opgeneem in Sturgess, I.M. : A critical investigation into the teaching of Biology, XXIV.

na in die vorm van 'n memorandum aan die Trans-
vaalse Onderwysdepartement voorgelê¹⁾ waarin
onder andere die volgende aspekte, almal fakto-
re wat die uitvoering van praktiese werk in Bio-
logie sal beïnvloed, behandel word:

1. Die omvang van die Biologie-leergang.

In antwoord op die vraag of hulle in
staat is om die huidige leergang in sy ge-
heel deur te werk, het slegs 20% van die
onderwysers bevestigend geantwoord. Van
hierdie groep is daar 50% wat byna geen²⁾
praktiese werk doen nie.

2. Die Leergang vir Algemene Natuurwetenskap
in Standerds VII en VIII.

In antwoord op vrae oor die Biologie-
en Skei.-Natuurkunde-gedeeltes van die
leergang, blyk dit dat daar 'n ongeregver-
digde diskriminasie tussen die twee gedeel-
tes heers, wat periodes en puntetoekenning
betref. So byvoorbeeld is daar enkele sko-
le wat slegs in die Standaard VIII - jaar
die twee laaste kwartale vir die onderrig
van Biologie afsonder. So ook word met ek-
samens in baie gevalle slegs een derde van³⁾
die punte vir Biologie toegelaat.

3. Laboratoria. Antwoorde op vrae oor
die doeltreffendheid van nuwe laboratoria,
m.a.w., laboratoria wat gedurende 1955 en

-
1. „Memorandum aan die T.O.D. i.v.m. Biologie vir
Matrikulasie-eksamen.”
Tydskrif vir Middelbare Onderwys, XXXIV No. 2,
pp. 45 - 46.
 2. Ibid., 45.
 3. Ibid., 45.

1956 opgerig is, toon aan dat selfs die nuutste laboratoria volgens die onderwysers nie heeltemal doeltreffend beplan word nie.

Daar is verskeie hulpmiddels tot die Biologie-onderwysers se beskikking, maar wat hulle nie doeltreffend kan gebruik nie weens die feit dat die laboratoria nie verdonker kan word nie, en indien dit verdonker kan word, is daar geen voorsiening gemaak vir ventilasie nie. Verder is daar by die laboratoria nog nie 'n goeie verhouding tussen toekaste, glaskaste en muurruimte nie. Ook ontbreek in talle laboratoria die nodige opspeldborde vir tekeninge aan die mure.¹⁾

4. Laboratorium-toerusting. Die antwoorde op vrae oor die doeltreffendheid van laboratorium-toerusting toon aan dat daar 'n groot mate van ontevredenheid by Biologie-onderwysers heers in verband met die gehalte, korrektheid en doeltreffendheid van die modelle, kaarte en mikroskoopplaatjies.²⁾

Die ondersoek wat Sturgess³⁾ ingestel het na die onderrig van Biologie in Transvaalse middelbare skole, werp lig op baie van die faktore wat die uitvoering van praktiese werk beïnvloed.

-
1. Tydskrif vir Middelbare Onderwys, XXXIV No. 2, 46.
 2. Ibid., 45.
 3. Sturgess, I.M. : A Critical investigation into the teaching of Biology.

In hierdie ondersoek het sy onder andere gebruik gemaak van vraelyste ingevul deur Biologie-onderwysers aan 40 Transvaalse middelbare skole¹⁾, besoeke aan daardie skole, asook vraelyste aan en onderhoude met 'n groep eerstejaargestudente. Haar bevindinge kom in hoofsaak op die volgende neer:

1. Die kwalifikasies en opleiding van onderwysers.

Van 52 onderwysers by 40 hoërskole het 78.8% Plantkunde en Dierkunde as hoofvakke met een of ^{meer} ander natuurwetenskaplike vakke as byvakke, 17.3% het òf Plantkunde òf Dierkunde as hoofvak met 'n ander natuurwetenskaplike vak as tweede hoofvak en slegs 3.8% het geen kursusse in enige van die biologiese vakke nie.²⁾

Die aantal Biologie-onderwysers wat jaarliks aan Transvaalse Onderwyskolleges hul studies voltooi, is baie laag. So het die vier Onderwyskolleges in die jare 1953 - 1957 slegs 43 gekwalifiseerde Biologie-onderwysers gelewer en van hierdie getal het verskeie al weer uit die diens van die Transvaalse Onderwysdepartement geganse.³⁾

Die Onderwyskolleges staan baie min

-
1. Skrywer was aan die begin van sy ondersoek onbewus van die ondersoek waarmee Sturgess besig was en hy het gevolglik ook nie kennis gedra van haar vraelyste aan Biologie-onderwysers nie. Toevallig dek haar vraelyste heelwat van die terreine waaroor hierdie ondersoek gaan.
 2. Sturgess, I.M.: a.w. 110.
 3. Ibid., 533.

tyd af aan die onderrig van hoërskool-metodiek. In teorie is daar 4 - 6 periodes per week beskikbaar vir hoërskool-metodiek, maar in die praktyk is daar net 2 periodes per week gedurende die studente se laaste jaar aan die Onderwyskolleges beskikbaar. By een Onderwyskollege word slegs een periode per week afgestaan aan die metodiek van Biologie, terwyl by 'n ander een geen opleiding in die metodiek¹⁾ van Biologie verskaf word nie.

2. Laboratoria en Laboratorium-toerusting.

Van die 40 skole waarvan Sturgess gegewens verkry het, beskik 72.5% oor moderne en goed-toegeruste laboratoria; by 12.5% waar nuwe geboue opgerig word of sal word, word gebruik gemaak van tydelike akkommodasie, terwyl 15.0% oor ou, ondoeltreffende laboratoria beskik.²⁾

Wat die nie-verskuifbare laboratoriumtoerusting betref, wys haar opname dat behalwe die voorsiening van noodsaaklike toerusting, soos water, gas en elektrisiteit, die meeste skole ontevrede is met die toestand van die swarthorde, die voorsiening van fasiliteite³⁾ vir verdonkering en vertoonkaste.

Die voorsiening van verskuifbare apparaat soos mikroskope, projektors, modelle, kaarte en mikroskoopplaatjies is redelik goed,

1. Sturgess, I.M. : a.w. 557, 558.

2. Ibid., 219. .

3. Ibid., 222.

maar baie van die apparaat, bv. sekere kaart-
te en mikroskoopplaatjies, is ongeskik vir
skoolgebruik.¹⁾

3. Skoolorganisasie. Die meeste skole bestee
meer tyd aan die onderrig van die Skei.-Na-
tuurkunde-gedeelte van Algemene Natuurweten-
skap in Standers VII en VIII as aan die Bio-
logie-gedeelte, nl. in Standerd VIII 70.4%
en in Standerd VII 69.2% van die skole. By
57.5% van die skole word die Biologie-gedeel-
te deur 'n aparte onderwyser onderrig.²⁾

4. Metodiek.

- a) Uitstappies. Van die 40 skole wat by
Sturgess se ondersoek betrokke is, is
30% ideaal geleë vir uitstappies na na-
burige parke, tuine en die veld. Slegs
25% van die onderwysers onderneem uitstap-
pies gedurende lesperiodes, maar dit ge-
skied by die meeste baie selde.³⁾ Uit
die opname wat sy by 606 eerstejaar-uni-
versiteitstudente gemaak het, blyk dat
slegs 9.7% van die studente, toe hulle
op skool was, gereelde besoeke aan skool-
tuine en nabygeleë parke afgelê het, en
dat 33.7% aan uitstappies buite skooltyd
deelgeneem het.⁴⁾ Van hierdie studente
het 65% verklaar dat meer uitstappies

-
1. Sturgess, I.M. : A Critical investigation into
the teaching of Biology, 228, 590.
2. Ibid., 106.
3. Ibid., 282.
4. Ibid., 283.

die onderrig van Biologie vir hulle in-
teressanter sou gemaak het.¹⁾ Die opval-
lendste gevolg van hierdie gebrek aan
veldwerk kan gesien word in die powere
kennis van die studente ten opsigte van
alledaagse plante en diere. Die gegewens
uit 'n vraelys waar 218 studente met Ma-
trikulasie-Biologie moes aantoon watter
plante en diere hulle kan identifiseer,
bewys hulle swak kennis van voëls, on-
kruide, wilde blomme en grasse.²⁾ Dit
is duidelik dat uitstappies vir ekologie-
se studie selde deur Biologie-onderwysers
onderneem word en dat dit 'n groot leemte
in die onderrig van die vak is.

b) Lewende diere in die laboratorium.

Uit onderhoude met onderwysers het
geblyk dat by 50% van die 40 skole nooit
lewendige diere in die laboratorium aan-
gehou word nie, dat 40% slegs vir kort
rukkies een of ander dier aanhou en dat
slegs 10% diere dwarsdeur die jaar aanhou.
By slegs 12% van die skole is werklik le-
wende diere aangetref.³⁾

c) Behandeling van die leerstof. In ver-
band met die metodes waarvolgens die
leerstof behandel word, is gevind dat
veral twee metodes deur onderwysers toe-

1. Sturgess, I.M. : a.w. 1481.

2. Ibid., 287.

3. Ibid., 299.

gepas word, t.w. die behandeling van afgerolde aantekeninge (50%) en die maak van opsommings deur die leerlinge (54%) is. Die studente-opname gee die metodes wat toegepas word as volg aan: dikteer van aantekeninge, 81.5%; gebruik van afgerolde aantekeninge, 67.2%; eie opsommings uit handboeke, 69.9%;¹⁾ leer direk uit handboeke, 77.9%. Hieruit blyk dat die dikteer van aantekeninge nog 'n baie groot rol speel in die metode van onder-rig.

- d) Maak van sketse. Sturgess se ondersoek toon dat die twee vernaamste metodes waarvolgens sketse deur die leerlinge gedoen word, die maak van sketse vanaf die swartbord (59.5%) en direk uit handboeke (54.8%) is. In 11.9% van die gevalle laat die onderwyser²⁾ sketse van voorbeelde maak.

5. Uitvoering van praktiese werk.

Die meeste onderwysers voltooi die voorgeskrewe werk vir Matrikulasie vroeg in die standerd X - jaar, nl. 52.5% teen die einde van die tweede kwartaal en ^{gesamentlik} 75% teen die einde van die derde kwartaal. Dit is volgens Sturgess alleen moontlik as praktiese werk grootliks afgeskeep word.³⁾

'n Opname van gegewens verstrek deur 'n groep van 609 studente toon dat 34.5% heelwat

-
1. Sturgess, a.w. 351.
 2. Ibid., 353.
 3. Ibid., 502.

geleentheid vir praktiese werk op skool gekry¹⁾
het, 58.3% slegs af en toe en 7.2% nooit.

In hul aanbevelings in verband met die onderrig van Biologie blyk dit ook duidelik dat die meeste studente die gebrek aan praktiese werk die grootste tekortkoming in hul eie Biologie-onderrig gevind het, want 50% het die doen van meer praktiese werk voorgestel as wyse waarop hulle eie Biologie-onderrig op skool interessanter maak kon gewees het. As voorbeelde van praktiese werk noem hulle werk met lewende en gepreserveerde voorbeelde, eksperimentele werk, disseksies²⁾ en mikroskoopwerk.

In verband met die aanhou van voorrade gepreserveerde materiaal is gevind dat by slegs 20% van die skole voorrade aangehou word wat ook gebruik word by praktiese werk. Die meeste onderwysers (52.2%) hou slegs 'n paar voorbeelde vir vertoning in bottels aan, terwyl 22.5% geen voorbeelde besit nie.³⁾

6. Aanbevelings. Op grond van haar bevindings beveel Sturgess onder andere die volgende aan:

- a. Die doen van meer praktiese werk in die laboratorium;⁴⁾
- b. meer geleenthede vir veldwerk met die moontlikhede vir die leerlinge om direk van die lewende plant en dier waar te neem;⁵⁾

1. Sturgess, a.w. 333.
2. Ibid., 333, 481, 485.
3. Ibid., 231.
4. Ibid., 620.
5. Ibid., 621.

- c. die aanmoediging van onafhanklike waarreming wat leerlinge kan help om vir hulself te dink;¹⁾
- d. die organiserings van vakansiekursusse:
„The majority of the biology teachers in the Transvaal are keen and enthusiastic about their work and very willing to improve their knowledge and try out new ideas.”;²⁾
- e. groter samewerking tussen onderwysers, inspekteurs en dosente by Onderwyskolleges, sodat die goeie idees en klaskamertegnieke oorgedra kan word;³⁾
- f. by die beplanning en uitrusting van Biologie-Laboratoria kan meer gebruik gemaak word van die aanbevelings van onderwysers;⁴⁾
- g. daar moet op die skoolrooster tyd aan Biologie-onderwysers toegeken word vir die voorbereiding van praktiese werk;⁵⁾
- h. as die Universiteite nie daarvoor kans sien nie, moet die Onderwyskolleges die verantwoordelikheid aanvaar om toekomstige Biologie-onderwysers op te lei in die uitvoering van praktiese veldwerk.⁶⁾

-
- 1. Sturgess, a.w. 486.
 - 2. Ibid., 572.
 - 3. Ibid., 614.
 - 4. Ibid., 615.
 - 5. Ibid., 615.
 - 6. Ibid., 616.

SAMEVATTING.

Navorsing ten opsigte van die metodes van Biologie-onderrig toon dat die lesing-demonstrasie-metode en die individuele-laboratorium-metode elk 'n plek in die onderrig van Biologie behoort te ontvang. Die metode wat toegepas word, sal afhang van die beoogde doel en die toestande waaronder die werk verrig word.

In verband met die maak van sketse is gevind dat die benoeming van voorafvervaardigde sketse en die maak van diagrammatiese sketse beter resultate lewer as wanneer baie tyd aan die maak van noukeurige sketse bestee word.

Met betrekking tot die onderrig van Biologie aan Transvaalse middelbare skole is gevind dat min aandag aan praktiese werk bestee word. Die faktore wat die uitvoering van praktiese werk strem, is hoofsaaklik die volgende: Gebrek aan goed-opgeleide Biologie-onderwysers; onbevredigende inrigting en toerusting van Biologie-laboratoria; onekonomiese besteding van tyd deurdat aantekeninge dikwels gedikteer en sketse hoofsaaklik op die swartbord vir die leerlinge voorgeteken word; gebrek aan lewendige diere en voorrade gepreserveerde materiaal in die laboratoria.

HOOFSTUK III - DIE ONDERSOEK.

A. METODES TOEGEPAS.

In hierdie ondersoek is die Questionnaire-metode met al sy vereistes toegepas. Daar is in hoofsaak gebruik gemaak van vraelyste wat aan Biologie-onderwysers voorgelê is vir beantwoording. By die verwerking van die gegewens het dit egter duidelik geword dat daar sekere leemtes in die vraelys aanwesig is. Hierdie leemtes het betrekking op die aanhou van lewendige diere en voorrade gepreserveerde materiaal in die laboratorium, die preservering van plante en diere, asook besonderhede oor die ontleding van die plante en diere wat in die Biologie-leergang genoem word. Om hiervoor te vergoed is 'n aantal Biologie-onderwysers persoonlik gespreek.

B. DIE PROEFNEMER.

Skrywer het self opgetree as proefnemer. Aangesien hy sedert 1950 besig is met die onderrig van Biologie in alle standerds van die middelbare skool, is hy redelik goed op hoogte met die vereistes en die verskillende probleme in verband met die onderrig van die vak en die uitvoering van praktiese werk.

C. DIE PROEFPERSONE.

Die proefpersone is almal onderwysers(-esse) wat Biologie in standerds IX en X en/of die Biologie-gedeelte van Algemene Natuurwetenskap in standerds VII en VIII onderrig.

Gedurende Augustus 1957 is 127 stelling vraelyste, bestaande uit Vraelyste I en II, aan alle

Departementele hoërskole vir blankes in Transvaal gestuur. Hiervan is 90 Afrikaanse stelle aan Afrikaansmedium en parallelmediumskole en 37 Engelse stelle aan Engelsmediumskole gestuur. Vraelys I¹⁾ is gerig aan die onderwysers verantwoordelik vir die onderrig van Biologie in standerds IX en X en Vraelys II²⁾ aan die onderwysers verantwoordelik vir die onderrig van die Biologie-gedeelte van Algemene Natuurwetenskap in standerds VII en VIII.

'n Begeleidende brief³⁾, waarin die doel van die ondersoek uiteengesit is, is by die vraelyste ingesluit. As reaksie op die brief is van 52 skole voltooide vraelyste ontvang. Nadat 'n tweede brief aan die skole waarvan geen antwoord ontvang is nie, gestuur is, het nog 'n verdere 15 skole voltooide vraelyste teruggestuur.

Die totale aantal vraelyste ontvang van 67 skole is 118, nl. 62 van Vraelys I en 56 van Vraelys II.

Alhoewel daar skole is wat nie Biologie as Matrikulasie-vak aanbied nie, is nogtans aan alle hoërskole 'n eksemplaar van Vraelys I gestuur, om sodoende te verhoed dat 'n skool oorgeslaan word.

Van die 97 skole wat in 1957 kandidate inskryf het vir die Biologie-eksamen van die Transvaalse Eindeksamen van die Middelbare Skool, was 82 Afrikaansmedium- en parallelmediumskole en 15 Engelsmediumskole. Hierdie gegewens is gebruik as

-
1. Kyk Bylae A.
 2. Kyk Bylae B.
 3. Kyk Bylae C.

basis vir die bepaling van die persentasie van Vraelys I ontvang.

Al 127 hoërskole ¹⁾ is geneem as basis vir die bepaling van die persentasie van Vraelys II ontvang.

Die volgende tabel gee die besonderhede van vraelyste uitgestuur en voltooid terug ontvang.

T A B E L I.

BESONDERHEDE VAN VRAELYTE UITGESTUUR EN VOLTOOID
TERUG ONTVANG.

		Aan Aantal skole ge- stuur.	To- taal Vrae- lyste terug ontvang	Persen- tasie Vrae- lyste terug ontvang
Vraelys I aan Senior- Biologie- onderwy- sers	Afrikaansmedium- en Parallelme- diumskole	82	54	65.8
	Engelsmediumsko- le	15	8	53.3
	Totaal	97	62	63.9
Vraelys II aan Ju- nior-Biolo- gie-onderwy- sers	Afrikaansmedium- en Parallelme- diumskole	90	49	54.4
	Engelsmediumsko- le	37	7	18.9
	Totaal	127	56	44.1

'n Ontleding van die tabel toon die volgende:

1. Die persentasie vraelyste ontvang van Senior-Biologie onderwysers is baie hoër as die van Junior-Biologie onderwysers. Gevolglik kan meer waarde geheg word aan die bevindinge ten opsigte van die rol van praktiese werk in die senior standerds

1. T.O.D. : Lys van Skole en Veldamptenare, 1957.

teenoor standers VII en VIII.

2. Hoewel alle vraelyste en briewe aan Engelsmediumskole in Engels opgestel is, was die reaksie van onderwysers in hierdie skole baie teleurstellend, veral met betrekking tot die beantwoording van Vraelys II. Aangesien die persentasie voltooide vraelyste van onderwysers in Engelsmediumskole so laag is, kan die gegewens nie as verteenwoordigend van Engelsmediumskole beskou word nie. In die ondersoek is daar gevolglik geen onderskeid tussen die verskillende medium skole gemaak nie.

Die rede waarom Vraelys II so swak beantwoord is, is nie duidelik nie. In die meeste gevalle waar Vraelys II nie beantwoord is nie, het die onderwyser Vraelys I wel ingevul en Vraelys II òf onbeantwoord saam met Vraelys I teruggestuur òf agtergehou.

Aangesien dit nie moontlik is om vas te stel hoeveel onderwysers in al die skole gesamentlik verantwoordelik is vir die onderrig van Biologie in standers IX en X en/of die Biologiegedeelte van Algemene Natuurwetenskap in standers VII en VIII nie, is dit ook nie moontlik om vas te stel watter persentasie van die onderwysers vraelyste ingevul het nie. Daar het egter 'n totaal van 80 onderwysers die vraelyste beantwoord. Hulle het die vraelyste soos volg beantwoord:

Vraelys I	:	23
Vraelys II	:	18
Vraelys I en II	:	<u>39</u>
Totaal	:	80

Van die 67 skole waarvan voltooide vraelys-
te ontvang is, is 34 op die platteland en 33 in
die stedelike gebiede van Pretoria en die Witwa-
tersrand geleë. Die twee stelle vraelyste verteen-
woordig gevolglik ook omtrent eweveel platteland-
se en stedelike skole, nl. Vraelys I : 32 plat-
telandse en 30 stedelike skole, en Vraelys II :
29 plattelandse en 27 stedelike skole.

D. DIE VRAELYSTE.

Soos voorheen kortliks gestel, het die vrae-
lyste bestaan uit 'n stel van twee, nl. Vraelys I
vir die onderwysers(-esse) verantwoordelik vir die
onderrig van Biologie in standerds IX en X en Vrae-
lys II vir die onderwysers(-esse) verantwoordelik
vir die onderrig van die Biologie-gedeelte van Al-
gemene Natuurwetenskap in standerds VII en VIII.

Skrywer het dit goed gedink om twee vraelyste
op te stel, omdat die metodes van onderrig in die
senior en junior standerds dikwels verskil. Dit
was ook aan die proefpersone voorgestel dat waar
'n tweede persoon met die onderrig van Biologie
behulpzaam is, so 'n persoon Vraelys II moet invul.

1. VASSTELLING VAN DIE TERREINE VAN DIE ONDERSOEK.

By die vasstelling van die terreine van
hierdie ondersoek is eers die vereistes van die
vak self ten opsigte van die suksesvolle uit-
voering van praktiese werk nagegaan.

In die eerste plek moet daar by die onder-
wyser wat vir die onderrig van Biologie verant-
woordelik is, helderheid bestaan oor die oog-
merke van praktiese werk in Biologie, sodat hy

nie doelloos besig sal wees nie. Deur doelgerig te werk, sal hy by die leerlinge die regte gesindheid teenoor die vak en teenoor praktiese werk aankweek.

Tweedens vereis die vak dat die onderwyser wat vir die onderrig en leiding van die Biologie-leerlinge verantwoordelik is, goed op hoogte moet wees met die vakwetenskaplike feite asook met die metodes wat gebruik word by die onderrig van die vak, m.a.w. die onderwyser moet akademies en professioneel goed opgelei wees. Om op hoogte te wees met al die vakwetenskaplike feite en as gevolg van die gespesialiseerde aard van die werk, behoort die Biologie-onderwyser beide Plantkunde en Dierkunde as hoofvakke vir sy graadstudie te geneem het. Verder is dit noodsaaklik dat die aspirant Biologie-onderwyser in sy professionele kursus opleiding sal ontvang in al die vernaamste aspekte van praktiese werk, soos die verskillende maniere van preservering van plante en diere, die organisering van uitstappies vir ekologiese studie en die uitvoering van eksperimente, mikroskoopwerk en disseksies,

Die derde vereiste is dat die onderrig sal plaasvind in goed ingerigde en toegerusde Biologie-laboratoria. 'n Biologie-laboratorium moet voorsien wees van 'n stoorkamer vir apparaat, genoeg kaste vir die vertoning en veilige bewaring van plant- en dier-versamelings, voldoende banke wat as sitplek en werkplek vir die leerlinge kan dien, uitgeboude sonvensters, water- en gasvoorsiening, onder andere vir die uitvoer-

ing van eksperimente, asook elektriese kontakpunte en verdonkeringsfasiliteite vir die gebruik van projektors. Die toerusting van die Biologie-laboratoria behoort van so 'n aard te wees dat die leerstof altyd prakties benader kan word. Hiervoor is onder andere voldoende apparaat nodig, wat die leerlinge in staat sal stel om alle praktiese werk individueel of in klein groepe te kan uitvoer.

Die vak vereis verder dat in die skoolrooster voorsiening vir die spesiale behoeftes van Biologie gemaak sal word. So behoort daar vir dubbelperiodes voorsiening gemaak te word, aangesien sekere praktiese werk, soos bv. die disseksie van 'n dier, moeilik in een periode afgehandel kan word. Die laboratorium moet ook liefers nie deur ander onderwysers gebruik word nie, sodat die Biologie-onderwyser genoeg tyd tot sy beskikking sal hê vir die voorbereiding van praktiese periodes. Om die uitvoering van praktiese werk te vergemaklik, behoort Biologie-klasse nie groter as 24 leerlinge te wees nie.

In die vyfde plek vereis die vak dat by die behandeling van die leerstof genoeg tyd vir die doen van praktiese werk afgesonder sal word. Om dit moontlik te maak, sal die beskikbare tyd so ekonomies moontlik gebruik moet word deur bv. tydrowende metodes sover moontlik uit te skakel.

Die laaste vereiste is dat by die uitvoering van praktiese werk die verskillende behoeftes van die leerlinge in aanmerking geneem sal word. So moet die leerlinge tot selfaktiwiteit gebring word deur „direkte waarneming van dinge en verskynsels", bv. die studie van plante en diere in die laborato-

rium of in die veld; „eksperimentele oplossing van vraagstukke ondersteun deur sistematiese deurdenking", bv. die uitvoering van eksperimente; „verwerwing van vaardigheid en bedrewenheid in die hantering van apparaat en voorwerpe uit die natuur", bv. ontledings van plante en diere.¹⁾ Omdat die leerlinge egter nog te onryp is om al die bogenoemde aktiwiteite self uit te voer, moet daar ook genoeg geleentheid vir demonstrasies deur die onderwyser wees. Sulke demonstrasies stel die leerlinge in staat om van die onderwyser, met sy groter vaardigheid en bedrewenheid, te leer en hom na te boots. Die onderwyser se demonstrasies en die selfwerkzaamheid van die leerlinge moet verder aangevul word deur die projektering van vergrote beelde van voorwerpe, deur gebruik te maak van bv. die klank- en strookprojektor. Dit stel die onderwyser in staat om meer besonderhede van bepaalde voorwerpe aan die leerlinge te toon en te verduidelik.

Met hierdie vereistes as agtergrond saam met die eie ervaring as Biologie-onderwyser en die raadpleging met ander ervare kollegas in hierdie vak²⁾, is tot die volgende indeling van die vraelyste gekom.

2. INDELING VAN DIE VRAELYSTE.

Die vraelyste dek die volgende sewe terreine:

- a) Oogmerke van praktiese werk. Hier moes die

-
1. Coetzee, J.C. : Inleiding tot die Algemene Praktiese Opvoeding, p. 182.
 2. Onder andere is gebruik gemaak van 'n vraelys „Praktika-onderwys in Natuur- en Skeikunde vir Standers IX en X in Transvaalse Middelbare Skole", opgestel deur W.F. de Jager.

proefpersone 'n sewetal voorgestelde oogmerke van praktiese werk in volgorde van belangrikheid rangskik, en ander oogmerke byvoeg.

- b) Die Onderwyser. In die afdeling moes die proefpersone besonderhede in verband met hul akademiese en professionele opleiding verstrek. Dit sluit vrae in oor die graadvakke, opleiding in die verskillende aspekte van praktiese werk en jare ervaring in die onderrig van Biologie.
- c) Die Biologie-lokale. Hierdie afdeling sluit vrae in oor die inrigting en toerusting van die lokale waarin Biologie onderrig word.
- d) Skoolorganisasie. Hier is vrae ingesluit oor die tyd toegestaan vir Biologie-onderrig, voorsiening van dubbelperiodes vir praktiese werk, die gebruik van die laboratorium vir die onderrig van ander vakke, en die grootte van klasse.
- e) Metodiek. In die afdeling word bepaal van watter metodes die proefpersone gebruik maak by die behandeling van die leerstof en die maak van sketse, hoofsaaklik met die oog op 'n ondersoek na die ekonomiese tydsbesteding.

Ander vrae in die afdeling handel oor die rol van hulpmiddels soos projektors en versamelings as hulpmiddels by praktiese werk.

- f) Praktiese werk. Hierdie afdeling sluit vrae in oor die tyd wat aan praktiese werk bestee word asook die metodes waarvolgens die verskillende aspekte van praktiese werk, nl. die uitvoering van eksperimente, gebruik van modelle, ontledings van plante en diere, en mikroskoopwerk, benader word.

g). Algemeen.

Die doel van hierdie afdeling is:

- (1) Om die mening van proefpersone betreffende die wenslikheid van 'n praktiese eksamen in Biologie vas te stel, en
- (2) om proefpersone die geleentheid te bied om wenke aan die hand te doen in verband met laboratoriumtegnieke en die suksesvolle uitvoering van praktiese werk.

Voordat die vraelyste vir finale goedkeuring voorgelê is, is dit deeglik nagegaan deur twee ervare Biologie-onderwysers, wat self opvoedkundige navorsing op die gebied van Biologie-onderrig uitgevoer het.¹⁾

3. ANTWOORDE - ALGEMENE INDRUK.

In die meeste gevalle het die proefpersone groot moeite gedoen om die gevraagde inligting duidelik en volledig te verstrek. Wat verder opvallend is, is dat 'n jong, onervare Biologie-onderwysers en die meer ervare persone lewendige belang in hierdie ondersoek gestel het, soos blyk uit talle opmerkings en boodskappe op die vraelyste geskryf.

Hierdie ondersoek gaan egter ook mank aan die bekende gebreke van die Questionnairemetode soos blyk uit leemtes in die vraelys, waarop voorheen gewys is.

1. Sturgess, I.M. en Preller, S.J.

1)
E. ONTLEDING VAN GEGEWENS.

Om praktiese redes asook om die meer logiese behandeling van die vakgebied, word die gegewens van die vraelys nie in die orde daarvan behandel nie, dog op 'n wyse wat beter aan hierdie eise voldoen. Deurgaans sal egter aangetoon word welke deel van die vraelys telkens onder behandeling is.

1. DIE OOGMERKE VAN PRAKTIESE WERK.

Die eerste onder behandeling kom dan die oogmerke van praktiese werk in Biologie.

In vraag F (2) is die proefpersone gevra om aan 'n groep van sewe voorgestelde oogmerke van praktiese werk in Biologie in orde van belangrikheid simbole toe te ken. Die oogmerke is in die volgende orde van belangrikheid geplaas (Die persentasie na elke oogmerk dui die persentasie proefpersone uit 80 aan wat daardie oogmerk as „baie belangrik" aangedui het):

- a. Om die leerling se belangstelling in die vak te prikkel (72.5%);
- b. om die leerproses te bevorder deur die maksimum gebruik van sekere sintuie (sien, hoor, hanteer) (62.5%);
- c. om die leerling se waarnemingsvermoë te ontwikkel (57.5%);
- d. om die leerling in die geleentheid te stel om die wondere van die lewende wêreld self te ondersoek (52.5%);

-
1. Vergelyk Bylaes A en B vir Vraelyste I en II.
As in hierdie ontleding na 'n vraag verwys word sonder die vraelysnommer daarby, is die vraag dieselfde in albei vraelyste; so nie sal die vraelysnommer ook aangegee word.
Senior-Biologie en Junior-Biologie sal verwys na Biologie in Standers IX - X en VII - VIII onderskeidelik.

- e. om die leerling in die geleentheid te stel om die teoretiese feite prakties vas te stel (43.8%);
- f. om die leerling se aandag by die werk wat behandel word, te bepaal (26.3%);
- g. om die eentonigheid van teoretiese werk te breek (11.3%).

Volgens hierdie rangskikking van die oogmerke is dit duidelik dat die meeste onderwysers praktiese werk hoofsaaklik sien as 'n metode om die leerlinge se belangstelling in die werk en die vak te prikkel. Verder sien hulle dit as 'n middel waardeur leerlinge se prestasies in die vak kan verbeter, aangesien die gebruik van meer as een sintuig en verhoogde waarnemingsvermoë albei sal meehelp om leerlinge beter te laat presteer.

Die feit dat praktiese werk in Biologie die leerlinge in staat stel om die wondere van die lewende wêreld te ondersoek word as minder belangrik beskou, terwyl praktiese werk as middel om die leerlinge se aandag by die werk te bepaal en om die eentonigheid van teoretiese werk te breek, onbelangrik geag word.

Alhoewel die ruimte daarvoor gelaat is het nie een van die 80 proefpersone enige ander oogmerke bygevoeg nie. Twee persone het wel die volgende bygevoeg by punt (d) : Om die leerlinge in die geleentheid te stel om die wondere van die lewende wêreld self te ondersoek - „en daardeur liefde en eerbied vir die Skepping te ontwikkel” en „omdat dit die almag van God weerspieël”.

Die bevindinge ten opsigte van die oogmerke van praktiese werk word bespreek in Afdeling F.

2. DIE KWALIFIKASIES EN OPLEIDING VAN BIOLOGIE-ONDERWYSERS.

Die doel met hierdie afdeling van die ondersoek is om vas te stel hoedanig die kwalifikasies en opleiding van Biologie-onderwysers is, en in watter mate dit die uitvoering van praktiese werk sal beïnvloed.

a) KWALIFIKASIES VAN BIOLOGIE-ONDERWYSERS.

By vraag A(1) moes die proefpersone aandui watter hoofvakke en natuurwetenskaplike byvakke in hul iniversiteitstudie ingesluit is. Die besonderhede word in Tabel II uiteengesit.

In die tabel bestaan die groep van 62 Senior-Biologie-onderwysers uit 23 wat slegs Senior-Biologie onderrig en 39 wat Senior- en Junior-Biologie-klasse het. Die 18 Junior-Biologie-onderwysers is dié wat slegs in die junior klasse Biologie onderrig.

'n Ontleding van tabel II toon die volgende:

- (1) Die meeste onderwysers het Plantkunde as hoofvak, nl. 85.5% van die Senior-Biologie- en 50% van die Junior-Biologie-onderwysers, 'n gemiddeld dus van 77.5%.

As die onderwysers met Plantkunde as byvak bygereken word, sien ons dat 87.5% van die betrokke onderwysers een of meer kursusse in Plantkunde gevolg het.

T A B E L II.

PERSENTASIE ONDERWYERS WAT DIE VAKKE IN DIE TABEL GENOEM, AS HOOFVAKKE
OF BYVAKKE IN HUL UNIVERSITEITS-KURSUS GENEEM HET.

	H O O F V A K K E			B Y V A K K E			Hoofvakke en Byvakke
	Sen.-Biol. Onderwy- sers.	Jun.-Biol. Onderwy- sers.	Totaal.	Sen.-Biol. Onderwy- sers.	Jun.-Biol. Onderwy- sers.	Totaal.	
AANTAL PROEFPERSONE	62	18	80	62	18	80	
Plantkunde	85.5	50.0	77.5				87.5
Dierkunde	62.9	44.4	58.8	6.5	22.2	10.0	86.3
Biologie	4.9	11.1	6.3	25.8	33.3	27.5	7.6
Fisiologie	3.2	5.6	3.8	1.6		1.3	20.1
Entomologie	1.6		1.3	12.9	27.8	16.3	1.3
Biochemie		5.6	1.3				1.3
Mikrobiologie		5.6	1.3				1.3
Higiëne	1.6		1.3				1.3
Skeikunde	11.3	27.8	15.0	72.6	66.7	71.3	86.3
Fisika		16.7	3.8	32.3	33.3	32.5	36.3
Aardrykskunde	24.2	5.6	20.0				
Geologie	4.9	5.6	5.0				
Sielkunde	3.2		2.5				
Liggaamlike Op- voeding	4.9		3.8				
Afrikaans	1.6		1.3				
Engels	1.6		1.3				
Geskiedenis	4.9		3.8				

- (2) Van die Senior-Biologie-onderwysers het 62.9% en van die Junior-Biologie-onderwysers het 44.4% Dierkunde as hoofvak, dit is 'n gemiddeld van 58.8%. As die onderwysers met Dierkunde as byvak bygereken word, sien ons dat 86.3% van die tagtig onderwysers een of meer kursusse in Dierkunde gevolg het.
- (3) 20% van die groep onderwysers het Aardrykskunde en 15% het Skeikunde as hoofvak. Afgesien van Plantkunde en Dierkunde kom hierdie twee vakke dus die meeste as hoofvakke voor.
- (4) Van die tagtig onderwysers het 86.3% een of meer kursusse in Skeikunde. Skeikunde kom ook as byvak die meeste voor.

In Tabel III is vasgestel hoeveel van hierdie tagtig onderwysers gekwalifiseer is. Vir die doel van hierdie ontleding is gekwalifiseerde onderwysers soos volg ingedeel: 'n Onderwyser is „goed gekwalifiseer” as hy in beide Plantkunde en Dierkunde drie kursusse deurloop het, „redelik gekwalifiseer” as hy Plantkunde III en minstens Dierkunde I of Dierkunde III en minstens Plantkunde I of Biologie III en minstens een kursus in enige ander biologiese vak het en „swak gekwalifiseer” as hy wel Dierkunde III het, maar geen kursus in Plantkunde nie, of Plantkunde III het, maar geen kursus in Dierkunde nie.

'n Onderwyser is ongekwaliifiseer as hy geen kursus in enige van die biologiese vak-

ke deurloop het nie.

T A B E L III.

KWALIFIKASIES VAN BIOLOGIE-ONDERWYSERS.

	Persenta- sie Senior- Biol.Onder- wysers.	Persen- tasie Jun. Biol.-On- derwysers.	Per- senta- sie. Totaal
Aantal Proefpersone	62	18	80
<u>Gekwalifiseer:</u>			
Goed gekwalifiseer	58.0	38.9	53.8
Redelik gekwalifiseer	27.4	22.2	26.3
Swak gekwalifiseer	9.7	16.7	<u>11.2</u>
			91.3
Ongekwalfiseer	4.9	22.2	8.7

Uit hierdie tabel is dit duidelik dat, alhoewel 91.3% van die proefpersone volgens die gegewe indeling as gekwalifiseer beskou word, slegs 53.8% goed gekwalifiseer en gevolglik goed op hoogte met die ver- naamste vereistes van beide Plant- en Dierkunde is.

Van die 8.7% wat ongekwalfiseer is, is 4.9% (werklike getal 3) Senior-Biologie-onderwysers.

Daar dien op gelet te word dat in Tabele II en III die persentasies by die Junior-Biologie-onderwysers hoog lyk in verhouding tot die persentasies by die Senior-Biologie-onderwysers. Die groot verskil in die werklike totale, 62 en 18, is daarvoor verantwoorde-lik.

b) OPLEIDING IN DIE UITVOERING VAN PRAKTIESE WERK.

Vraag A (3) lui: Voel u dat u 'n deeglike opleiding in die uitvoering van praktiese werk ontvang het,

a) in u akademiese studie?

b) in u professionele studie?

Tabel IV dui die uitslag van hierdie vraag aan.

T A B E L IV.

OORDEEL VAN PROEFPERSONE OOR HULLE EIE OPLEIDING.

	Geen ant- woord.	Opleiding deeglik.	Opleiding nie deeg- lik nie.
Akademiese(graad) studie	3.8	62.5	33.8
Professionele (Diploma) studie	2.5	21.3	76.3

'n Ontleding van die tabel toon dat 62.5% van die proefpersone tevrede is met die deeglikheid van hul opleiding in die uitvoering van praktiese werk gedurende hulle akademiese studie, terwyl 76.3 van mening is dat die opleiding wat hulle gedurende hul professionele studie, in die uitvoering van praktiese werk ontvang het, nie deeglik was nie. Hieruit lei ons af dat 76.3% van die proefpersone ontevrede is met hul opleiding in die Metodiek van Biologie.

c) ERVARING IN DIE ONDERRIG VAN BIOLOGIE.

By vraag A (2) moes die proefpersone meld hoeveel jaar ervaring hulle in die onderrig van Biologie het. Die besonderhede is aangegee in Tabel V.

T A B E L V.

ERVARING VAN DIE BIOLOGIE-ONDERWYSERS IN DIE ONDERRIG VAN BIOLOGIE.

JARE ERVARING	% Sen.-Biol. Onderwy- sers.	% Jun.-Biol. Onderwy- sers.	Totaal. %
1 - 5 Jaar	46.8	72.2	52.5
6 - 10 Jaar	32.2	16.6	28.8
11 - 15 Jaar	11.2	5.6	10.0
16 - 20 Jaar	4.9	5.6	5.0
21 - 25 Jaar	4.9	-	3.8

Uit tabel V blyk die volgende:

- (1) 52.5% van die proefpersone het 5 jaar of minder ervaring in die onderrig van Biologie.
- (2) As die proefpersone met 6 - 10 jaar ondervinding by die eerste groep getel word, sien ons dat 81.3% van die proefpersone van een tot tien jaar ondervinding in die onderrig van Biologie het.
- (3) Van die Senior-Biologie-onderwysers het 21%, en van die Junior-Biologie-onderwysers het 11.2% meer as tien jaar ervaring in die onderrig van Biologie.
- (4) Die meeste proefpersone is dus redelik onervare, jong onderwysers.

d) OPLEIDING IN DIE PRESERVERING VAN MONSTERS, OPSTOPWERK EN DIE MAAK VAN VERSAMELINGS.

Vraag A (4) lui: Het u in u professionele opleiding onderrig of leiding ontvang in verband met die volgende:

- a) Preservering van monsters?
- b) Opstopwerk?
- c) Die maak van versamelings, bv. insekte, sade en vrugte, ens.?

Die uitslag van die vraag word in Tabel VI gegee.

T A B E L VI.

OPLEIDING I.V.M. PRESERVERING, OPSTOPWERK EN VERSAMELING.

	JA.	NEE.
Preservering van Monsters.	22.5	77.5
Opstopwerk.	7.5	92.5
Die maak van versamelings, bv. insekte, sade en vrugte.	30.0	70.0

Baie min van die proefpersone het dus gedurende hulle professionele opleiding kennis gemaak met die tegnieke in die tabel genoem.

Die maak van versamelings geniet aan die opleidingskolleges meer aandag as opstopwerk en die preservering van monsters. 'n Hele paar van die proefpersone noem egter dat hulle die maak van versamelings in laer-metodiek behandel het.

Hier is blykbaar van 'n foutiewe veronderstelling uitgegaan, nl. dat as hierdie genoemde laboratorium-tegnieke onderrig word, dit net by die professionele opleiding sal geskied. Daar is gevolglik slegs gevra of die proefpersone die opleiding in hul professionele kursus ontvang het. 'n Paar onderwysers het egter geantwoord dat hulle sodanige opleiding in hulle akademiese kursus ontvang het, nl. vyf in die preservering van monsters, twee in opstopwerk en vyf in die maak van versamelings. Dit is dus waarskynlik dat meer proefpersone sodanige opleiding in hulle akademiese jare geniet het.

In twee gevalle noem proefpersone dat hulle hierdie tegnieke privaat aangeleer het, een by die Pretoriase Museum en die ander by 'n korrespondensie-kollege.

e) UITSTAPPIES VIR EKOLOGIESE STUDIE.

By Vraag A (5) moes die proefpersone aandui of daar in hulle akademiese en professionele kursusse uitstappies vir ekologiese studie, waaraan hulle deelgeneem het, gereël is.

Die besonderhede is aangedui in Tabel VII.

T A B E L VII.

PERSENTASIE PROEFPERSONE WAT AAN UITSTAPPIES VIR
EKOLOGIESE STUDIE DEELGENEEM HET.

	Het uitstap- pies onder- neem.	Het nooit uitstappies onderneem nie.
In akademiese kursus	58.8	41.2
In professionele kursus	15.0	85.0

Hieruit blyk:

- (1) dat meer proefpersone gedurende hulle graad-
studie die geleentheid kry om uitstappies van
'n biologiese aard te onderneem as gedurende
hulle professionele studie;
- (2) dat betreklik min gedoen word om toekomstige
Biologie-onderwysers op te lei in die organi-
sering van sulke uitstappies, wat 'n baie be-
langrike onderdeel van praktiese werk is.

Die bevindinge ten opsigte van die kwalifi-
kasies en opleiding van Biologie-onderwysers word
saamgevat en bespreek in Afdeling F.

3. DIE INRICHTING EN TOERUSTING VAN DIE BIOLOGIE-LOKALE.

Die doel met hierdie afdeling in die onder-
soek is om na te gaan hoe die verskillende lokale
waarin Biologie onderrig word, ingerig en toege-
rus is, en in watter mate hierdie faktore die uit-
voering van praktiese werk beïnvloed.

Die gegewens verkry uit die antwoorde op
Vrae B (1) - B (7) word hier bespreek.

a) WANNEER BIOLOGIE-LABORATORIA GEBOU IS.

Van die 67 skole wat vraelyste terugge-
stuur het, is 34 skole gedurende die afgelope

tien jaar, d.w.s. 1948 - 1957, gebou. Gedurende dieselfde tydperk is daar 48 Biologie-laboratoriums gebou, d.w.s. 14 Biologie-laboratoriums is by reeds bestaande skole aangebou.

Ons het dus hier te doen met skole waarvan 71.6% van die Biologie-laboratoria nuut of betreklik nuut is.

b) LOKALE WAT GEBRUIK WORD VIR DIE ONDERRIG VAN BIOLOGIE.

Van die 67 skole onder bespreking het die onderwysers by vier skole geen laboratorium tot hul beskikking nie. By een van die vier skole is 'n gewone klaskamer ingerig as 'n Biologie-laboratorium, twee skole gebruik onveranderde klaskamers, terwyl die vierde 'n kunskamer vir die doel gebruik.

By 54 van die ander 63 skole word die meeste Biologie-onderrig in 'n Biologie-laboratorium gegee en by 9 skole in 'n Skei.-Natuurkunde-laboratorium.

Die 80 onderwysers wat by hierdie ondersoek betrokke is, gee in die volgende lokale klas:

Senior-Biologie-onderwysers.

Voltyds in die Biologie-laboratorium :	48
Voltyds in die Skei.-Natuurkunde-laboratorium :	6
Voltyds in 'n klaskamer :	4
Gedeeltelik in die Biologie-laboratorium en in 'n klaskamer :	<u>4</u>
	<u>62</u>

Junior-Biologie-onderwysers.

Voltyds in die Biologie-laboratorium	:	2
Voltyds in die Skei.-Natuurkunde-laboratorium	:	9
Voltyds in 'n klaskamer	:	5
Gedeeltelik in die Biologie-laboratorium en in 'n klaskamer	:	<u>2</u>
		<u>18</u>

Volgens hierdie uiteensetting is dit duidelik dat veral in die groter skole, waar meer as een onderwyser vir die onderrig van Biologie verantwoordelik is, is die tweede persoon dikwels die Skei.-Natuurkunde-onderwyser, sodat sy Biologie-onderrig ook in die Skei.-Natuurkunde-laboratorium plaasvind.

Die twee Junior-Biologie-onderwysers wat voltyds in Biologie-laboratoria klasgee, is verbonde aan nuwe skole waar nog nie senior leerlinge is nie.

c) INRIGTING VAN DIE LABORATORIA EN ANDER LOKALE.

Om die werklike toestand van die lokale waarin Biologie onderrig word, te skets, word al die laboratoria en klaskamers hier saam bespreek.

In Tabel VIII is 'n opsomming gemaak van die verskillende fasiliteite wat in die Biologie-lokale ontbreek.

T A B E L VIII.

LABORATORIUM INRIGTING BY 67 SKOLE.

	Ontbreek by	
	Werklike getal skole.	Persentasie skole.
Gasvoorsiening	23	34.3
Stoorkamer	9	13.4
Werktafels	5	7.5
Sonvensters	30	44.8
Water	5	7.5
Vertoonkaste	27	40.3
Elektriese muurkontakte	14	20.9
Kurkborde	28	41.8
Verdonkeringsfasiliteite	47	70.1

Aan die hand van Tabel VIII kan die inrigting van die lokale soos volg opgesom word:

- (1) Gasvoorsiening. By 34.3% van die 67 skole is daar nie voorsiening vir gas in die lokale gemaak nie. Nege van die lokale is nuwe laboratoria wat tussen 1954 en 1956 opgerig is. Dit is duidelik dat hierdie gebrek die uitvoer van eksperimente waar verhitting nodig is, sal bemoeilik.
- (2) Stoorkamers. Die meeste laboratoriums het 'n stoorkamer, maar by ses Biologie-laboratoria, waarvan twee in 1957 gebou is, en drie klaskamers ontbreek dit. Ook hierdie gebrek sal die uitvoering van praktiese werk strem.
- (3) Werktafels. Behalwe die 4 klaskamers en een laboratorium wat dertig jaar gelede opgerig is en slegs een demonstrasietafel bevat, beskik al die ander laboratoria oor genoeg werktafels.
- (4) Sonvensters. By 44.8% van die skole is daar nie uitgeboude sonvensters nie. Hierdie voorsiening is uiters belangrik vir eksperimente soos transpirasie en fotosintese, en die afwesigheid daarvan sal die uitvoering van sodanige eksperimente bemoeilik. Baie van die laboratoria wat nie sonvensters het nie, is jare gelede gebou, maar in nege gevalle is die laboratoria gedurende die afgelope vyf jaar opgerig. In twee gevalle noem die onderwysers dat hul laboratoria wel sonvensters het, maar dat die son nooit daarin skyn nie!

- (5) Water. Behalwe by twee laboratoria en drie klaskamers, is by al die ander lokale water aangelê.
- (6) Vertoonkaste. By 27 van die 67 skole is die Biologie-lokale nie van vertoonkaste voorsien nie. Van die 27 is 20 Biologie-laboratoria. Ook hier sluit dit skole in wat gedurende die afgelope vyf jaar gebou is. Alhoewel vertoonkaste nie direk die uitvoering van praktiese werk sal beïnvloed nie, is dit tog uiters noodsaaklik vir die vertoon en veilige bewaring van voorbeelde wat in praktiese werk gebruik word. By een van die skole het die onderwyser met baie moeite en persoonlike onkoste pragtige voorbeelde van opgestopte diere, skellette en selfvervaardigde modelle versamel wat verniel en stukkend breek omdat daar geen vertoonkaste is om dit in te bewaar nie.
- (7) Elektriese muurkontakte. By 20.9% van die lokale is geen elektriese kontakte nie. Dit beteken dat apparaat soos die strokieprojektor wat by praktiese werk gebruik kan word, by hierdie skole nie aan hulle doel kan beantwoord nie.
- (8) Kurkborde ontbreek by 41.8% van die lokale.
- (9) Verdonkering van die Biologie-lokale. Die meeste lokale, nl. 70.1%, kan nie verdonker word nie. Hierdie fasiliteit is beslis nodig, want selfs al word 'n daglikskerm vir projeksiewerk gebruik, is 'n mate van verdonkering nog wenslik.

d) TOERUSTING VAN DIE BIOLOGIE-LOKALE.

In Tabel IX word 'n opsomming gegee van die apparaat waarmee die verskillende lokale toegerus is.

T A B E L IX.

DIE AANTAL SKOLE UIT 67 WAAR DIE APPARAAT IN DIE TABEL GENOEM, BESKIKBAAR IS.

	Werklike getal.	Persen- tasie.
Klankprojektor.	43	64.1
Mikro(strook)projektor.	60	89.6
Egte menslike skelet.	12	17.9
Miniatuur menslike skelet.	47	70.1
Mikroskoop,diagnosties.	57	85.1
Mikroskoop, ontledings x15.	48	71.6
Klinostate.	43	64.2
Glasapparaat genoeg vir leer- linge in groepe.	52	77.6
Glasapparaat genoeg vir leer- linge individueel.	15	22.4
<u>Modelle (Menslik)</u>		
Romp.	55	82.1
Oog.	61	91.0
Oor.	59	88.1
Strottehoof.	61	91.0
Brein.	19	28.4
Hart.	39	58.2
Deursnit van rugmurg.	32	47.8
Model van 'n plantsel.	51	76.1
Modelle van Seldeling.	35	52.2

Aan die hand van Tabel IX kan die toerusting van Biologie-lokale soos volg saamgevat word:

- (1) Projektors. Klankprojektors is by 64.1% van die skole beskikbaar, maar die gebrek aan verdonkeringsfasiliteite verhoed dat hierdie belangrike hulpmiddel effektief aangewend word. Mikroprojektors is by 89.6% van die skole in gebruik. Hierdie projektors is tans maklik verkrygbaar en die meeste skole het dan ook van die geleentheid gebruik gemaak om dit te bestel.
- (2) Die menslike skelet. Van die 67 skole besit slegs 17.9% egte skelette. Die miniatuurskelette wat by 70.1% van die skole in gebruik is,

het volgens die kommentaar van die meeste proefpersone weinig waarde.

- (3) Mikroskope. Die skole is redelik goed van diagnostiese mikroskope voorsien. Van die 67 skole het 10 geen diagnostiese mikroskoop nie, 27 het net een, 18 het twee, 3 skole het vier en nog 3 het soveel as ses.

Baie van die skole wat nog nie die klein ontledingsmikroskoop het nie, meld dat dit bestel is. Die meeste skole besit ook net een ontledingsmikroskoop, alhoewel een skool 40 besit.

- (4) Klinostate. Alhoewel 64.2% van die skole hierdie apparaat besit, meld die meeste ander skole dat dit bestel is. 'n Hele paar onderwysers spreek hul egter uit oor die swak gehalte van die klinostate.

- (5) Glasapparaat. Volgens Tabel IX het al die betrokke skole genoeg glasapparaat om leerlinge in staat te stel om eksperimente òf individueel òf in groepe te doen.

- (6) Modelle. Volgens Tabel IX is die meeste skole in besit van die modelle wat in die departementele katalogus¹⁾ aangegee word. Waar skole nie in besit van sekere van die modelle is nie, is dit bestel. Die modelle van die brein en hart kom egter nie meer in die katalogus voor nie. Baie onderwysers spreek hulle uit oor die swak gehalte en onnoukeurigheid

1. T.O.D. : Katalogus van apparaat en chemikalieë vir Wetenskap en Biologie, 26.

van sommige modelle. So is baie skole in besit van modelle oor seldeling wat verouderd is en nie meer gebruik kan word nie.

Die bevindinge ten opsigte van die inrigting en toerusting van Biologie-lokale word saamgevat en bespreek in Afdeling F.

4. SKOOLORGANISASIE.

Die doel met hierdie afdeling in die ondersoek is om vas te stel in watter mate die doen van praktiese werk deur die volgende aspekte beïnvloed word:

- a) Die gebruik van die Biologie-laboratorium deur ander onderwysers;
- b) die grootte van Biologie-klasse;
- c) die plek van Biologie in die weeklikse rooster, ten opsigte van die tyd afgestaan vir die onderrig van Biologie, die voorsiening van dubbelperiodes vir praktiese werk en die geleenthede vir praktiese werk met pouses of na skool.

Die gegewens wat hier bespreek word, is verkry uit die antwoorde op Vrae B (8) en C (1)-C (4).

a. DIE GEBRUIK VAN DIE BIOLOGIE-LABORATORIUM DEUR ANDER ONDERWYSERS.

By Vraag B (8) moes die proefpersone aandui hoeveel onderwysers die Biologie-laboratorium gebruik vir die onderrig van Biologie en vir die onderrig van ander vakke. Uit die antwoorde blyk die volgende:

- (1) By 10.5% van die skole word die laboratorium deur twee onderwysers gebruik vir die onder-
rig van Biologie.
- (2) By 16.4% van die skole word die laboratorium deur die Biologie-onderwyser gebruik asook deur een of meer ander onderwysers vir die onderrig van ander vakke.
- (3) By 73.1% van die skole gebruik alleen die Biologie-onderwyser die laboratorium vir die onderrig van sy vak of vakke.

b) DIE GROOTTE VAN BIOLOGIE-KLASSE.

(1) Standerds IX en X.

Tabel X dui die grootte van die Standaard IX en X - klasse aan. Die gegewens is verkry uit die antwoorde op Vraelys I, Vraag C (1).

T A B E L X.

GROOTTE VAN 100 STANDERDIX- EN 80 STANDERD X -KLASSE IN 62 MIDDELBARE SKOLE IN PERSENTASIE GEGEE.

Aantal leerlinge in klas.	St. IX.	St. X.
1 - 5	3.0	2.5
6 - 10	12.0	12.5
11 - 15	13.0	17.5
16 - 20	18.0	21.3
21 - 24	26.0	25.0
25 - 30	16.0	12.5
31 - 35	8.0	6.3
36 - 40	4.0	1.2
41 - 45	-	1.2

Uit Tabel X blyk die volgende:

- (a) Die grootte van 72% van die standaard IX- en 78.8% van die standaard X - klasse is 24 of minder leerlinge.

Die standaard Biologie-laboratorium het vier banke met sitplek vir ses leerlinge elk.

Daar kan wel meer leerlinge by een bank sit, maar die wasbakke, gaskrane en kasdeure maak dit ongemaklik. 'n Mens kan dus 'n klas van 24 leerlinge as die maksimum normale grootte vir 'n Biologie-laboratorium beskou. Dit is ook 'n groep wat die meeste praktiese werk soos eksperimente en disseksies met redelike gemak kan uitvoer.

As dus van die veronderstelling uitgegaan word dat 'n klas van 24 of minder leerlinge 'n normale grootte is, sien ons dat 72% van die standerd IX - en 78.8% van die standerd X - klasse met gemak die meeste praktiese werk sal kan doen as die apparaat voldoende is.

- (b) Volgens bogenoemde indeling kan 28% van die standerd IX - en 21.2% van die standerd X - klasse as te groot vir die uitvoering van praktiese werk beskou word.

(2) Standerds VII en VIII.

Tabel XI dui die grootte van die standerd VII - en VIII - klasse aan. Die gegewens is verkry uit die antwoorde op Vraelys II, Vraag C (1).

T A B E L XI.

GROOTTE VAN 208 STANDERD VII- EN 166 STANDERD VIII-KLASSE IN 56 MIDDELBARE SKOLE.

Aantal leer- linge in klas.	% St. VII.	% St. VIII.
11 - 15	1.9	3.6
16 - 20	4.8	12.0
21 - 24	9.1	12.0
25 - 30	24.4	28.9
31 - 35	38.0	32.5
36 - 40	18.9	10.9
41 - 45	2.9	-

As 'n mens ook by standerds VII en VIII 'n klas van 24 of minder leerlinge as van normale grootte beskou, veral met die oog op praktiese werk, kan die volgende afleidings uit Tabel XI gemaak word:

- (a) Van die 208 standerd VII - klasse is 84.2% en van die 166 standerd VIII - klasse is 72.3% te groot om praktiese werk sy regmatige plek in die Biologie-onderrig te laat inneem.
- (b) Aangesien 'n standaard-laboratorium gerieflike sitplek aan slegs 24 leerlinge bied, is selfs teoretiese onderrig in 'n laboratorium aan klasse groter as 24 leerlinge, nie wenslik nie.

c) DIE PLEK VAN BIOLOGIE IN DIE WEEKLIKSE ROOSTER.

(1) Standerds IX en X.

(a) TYD AFGESTAAN VIR DIE ONDERRIG VAN BIOLOGIE.

Tabel XII toon die tyd wat deur verskillende skole aan die onderrig van Biologie afgestaan word. Die gegewens is verkry uit die antwoorde op Vraelys II, Vraag C (2).

T A B E L XII.

AANTAL PERIODES EN TYD WAT DEUR 62 MIDDELBARE SKOLE AAN DIE ONDERRIG VAN BIOLOGIE AFGESTAAN WORD.

Periodes per week.		Minute per week.	% Skole.
1	Ses periodes van 40 min.	240	7.1
2	Sewe " " 30-35 min.	$\pm$ 230	14.3
3	Ses periodes van 35 min.	210	54.3
4	Vyf periodes van 40 min.	200	8.6
5	Ses periodes van 30 min.	180	5.7
6	Vyf periodes van 35 min.	175	10.0

Die hoeveelheid praktiese werk wat in die verskillende skole gedoen word, kan in 'n groot mate beïnvloed word deur die tyd wat vir die werk beskikbaar is.

As in Tabel XII die skole met die minste tyd tot hul beskikking, nl. 10% met 175 minute per week, vergelyk word met 7.1% wat 240 minute per week beskikbaar het, blyk dit dat groep 1 65 minute per week minder kry as groep 6 en 35 minute per week minder as die gemiddelde groep, wat 54.3% van die skole verteenwoordig.

As groepe 1 en 2 met groepe 5 en 6 vergelyk word, blyk dit dat 15.7% van die skole nog 50 minute per week minder kry as die 21.4% met die meeste tyd.

Hieruit volg dat ten minste 15.7% van die Senior-Biologie-onderwysers dit moeilik sal vind om die Biologie-leergang in die beskikbare tyd deur te werk, en gevolglik ook min tyd sal hê vir die doen van praktiese werk.

(b) DUBBELPERIODES VIR PRAKTIESE WERK.

Uit die antwoorde op Vraelys I, Vraag C(4) blyk dat 85.5% van die 62 Senior-Biologie-onderwysers minstens eenkeer per week 'n dubbelperiode vir praktiese werk kry.

Die meeste skole probeer dus om die Biologie-onderwysers tegemoet te kom deur op die skoolrooster voorsiening vir praktiese werk te maak. Van die ander 14.5% van die onderwysers beklemtoon die meeste die noodsaaklikheid van so 'n voorsiening.

(c) EKSTRA PRAKTIESE WERK GEDURENDE POUSES OF NA SKOOL.

Op Vraag C (3), nl. of die leerlinge die geleentheid kry om na skool of gedurende pouses ekstra praktiese werk in die laboratorium te kan doen, antwoord die onderwysers soos volg:

Dikwels	:	6.5%
Soms	:	38.7%
Nooit	:	54.8%

Die meerderheid onderwysers glo dus blykbaar nie aan die wenslikheid van hierdie gebruik nie.

(2) Standers VII en VIII.

(a) BIOLOGIE IN DIE LEERGANG VIR ALGEMENE NATUURWETENSKAP.

Vraag C.2(a) in Vraelys II lui: Alhoewel Biologie in die Departementele Leerplanne as 'n onderdeel van Algemene Natuurwetenskap aangegee word, word dit by baie skole apart onderrig. Word die Biologie-gedeelte by u skool

- i) as 'n aparte vak onderrig?
- ii) as 'n deel van Algemene Natuurwetenskap onderrig?

'n Opsomming van die antwoorde op Vraag C 2(a) toon dat die Biologie-gedeelte soos volg onderrig word by die 56 skole wat Vraelys II voltooi het:

As 'n aparte vak : By 73.2% van die skole.

As 'n deel van Algemene Natuurwetenskap :

By 26.8% van die skole.

i) As 'n aparte vak.

By die skole waar die Biologie-gedeelte as 'n aparte vak onderrig word, is 90.2% van die onderwysers wat die Biologie-gedeelte onderrig, gekwalifiseerde Biologie-onderwysers en die ander 9.8% is onderwysers sonder Biologie-kwalifikasies.

In die volgende tabel word aangetoon hoeveel tyd by hierdie skole aan die onderrig van die Biologie- en Skei.-Natuurkunde-gedeeltes bestee word.

T A B E L XIII.

TYDSVERHOUDING BY DIE ONDERRIG VAN DIE BIOLOGIE-EN SKEI.- NATUURKUNDE-GEDEELTES VAN ALGEMENE NATUURWETENSKAP IN STANDERDS VII EN VIII.

	Periodes per week		Aantal skole uit 41	Persentasie
	Biologie	Skei.-Nat.		skole
Ewe veel tyd vir Biologie en Skei.-Natuurkunde.	2 3 3 2	2 3 2 in St. VII 3 in St. VIII	9 1 1	26.8%
Minder tyd vir Biologie as vir Skei.- Natuurkunde.	3 2 2 1 2 2 1 1 1	4 3 4 3 in St. VII 3 in St. VIII 5 3 4 6	1 16 4 1	63.4%
Geen gegewens verstrek.			4	9.8 %

Uit Tabel XIII lei ons die volgende af:

1. In die skole waar die Biologie-gedeelte van Algemene Natuurwetenskap as 'n aparte vak onderrig word, word by 63.4% van die skole minder

tyd toegeken vir die onderrig van die Biologie-gedeelte.

2. By 61.5% van die skole waar minder tyd aan die onderrig van die Biologie-gedeelte afgegaan word, is die tydsverhouding van Biologie : Skei. - Natuurkunde, 2 : 3.
3. In die meeste skole waar die Biologie-gedeelte apart onderrig word, word daar dus wat tydsverhouding betref teen Biologie gediskrimineer.

ii) As 'n deel van Algemene Natuurwetenskap.

By die 15 (26.8%) skole waar die Biologie-gedeelte en die Skei. - Natuurkunde-gedeelte deur dieselfde onderwyser onderrig word, word die Biologie soos volg behandel:

By 4 skole word die Biologie glad nie van die ander leerstof geskei nie en word dit versprei oor die twee jaar, behandel.

By 2 skole word al die Biologie in een jaar behandel. Een van die proefpersone handel die Biologie-gedeelte gedurende die laaste twee kwartale van standerd VIII af.

By 9 skole word die Biologie-gedeelte as 'n geheel behandel, die een helfte in standerd VII en die ander helfte in standerd VIII.

Behalwe in die een geval waar die Biologie-gedeelte gedurende die laaste twee kwartale van standerd VIII behandel word, kan hier nie vasgestel word of die Biologie minder of meer aandag as die Skei. - Natuurkunde geniet nie.

(b) DUBBELPERIODES VIR PRAKTIESE WERK.

Uit die antwoorde op Vraelys II, Vraag C(4), word die voorsiening van dubbelperiodes vir praktiese werk in Tabel XIV aangedui.

T A B E L XIV.

SKOLE WAT VOORSIENING MAAK VIR MINSTENS EEN DUBBELPERIODE PER WEEK VIR BIOLOGIE-ONDERRIG IN STANDERDS VII EN VIII.

	Persentasie skole uit 41 met Biologie as aparte vak.	Persentasie skole uit 15 met Biologie as deel v. Alg. Wetenskap.	Totale % Skole.
Een dubbelperiode per week.	1.8	19.6	21.4
Geen dubbelperiodes.	67.9	3.6	71.5
Geen gegewens verstrek.	3.6	3.6	7.2

Uit die gegewens in Tabel XIV lei ons af dat as die Biologie-gedeelte nie as 'n aparte vak onderrig word nie, die moontlikhede groter is om vir 'n dubbelperiode voorsiening te maak, want by 67.9% van die skole waar Biologie as 'n aparte vak onderrig word, is geen dubbelperiodes beskikbaar nie.

(c) EKSTRA PRAKTIESE WERK GEDURENDE POUSES OF NA SKOOL.

Op Vraag C (3), Vraelys II, nl. of die leerlinge die geleentheid kry om na skool of gedurende pouses ekstra praktiese werk in die laboratorium te kan doen, antwoord die onderwysers soos volg:

Dikwels : 5.4 %
Soms : 17.9 %
Nooit : 76.7 %

As hierdie gegewens vergelyk word met die antwoorde verstrekk deur die Senior-Biologie-onderwysers op bladsy 55, sien ons dat die Junior-Biologie-leerlinge baie minder die geleentheid kry om buite die gewone tye in die laboratorium te kom vir ekstra praktiese werk.

Die bevindinge ten opsigte van die invloed wat skoolorganisasie uitoefen op die uitvoering van praktiese werk, word saamgevat en bespreek in Afdeling F.

5. METODIEK.

Die doel met hierdie afdeling in die ondersoek is om te bepaal van watter metodes die proefpersone gebruik maak by die behandeling van die leerstof en die maak van sketse, en om te bepaal in watter mate hierdie metodes, in soverre dit tydrowend mag wees, die uitvoering van praktiese werk sal beïnvloed. Verder word bepaal watter rol hulpmiddels soos projektors en versamelings speel by die uitvoering van praktiese werk.

Die gegewens wat in hierdie afdeling bespreek word, is verkry uit die antwoorde op Vrae D (1), D (2) en D (6) - D (10).

a) METODES WAT DEUR PROEFPERSONE GEBRUIK WORD BY DIE BEHANDELING VAN DIE LEERSTOF.

In Vraag D (1) is alle moontlike metodes van behandeling van die leerstof getabuleer. Die proefpersone moes afmerk van watter metodes hulle gebruik maak.

Hierdie besonderhede is saamgevat in Tabel XV.

T A B E L XV.

METODES WAT DEUR 62 SENIOR-BIOLOGIE- EN 50 JUNIOR-BIOLOGIE-ONDERWYSERS TOEGEPAS WORD BY DIE BEHANDELING VAN DIE LEERSTOF.

		% Sen.- Biol.- Onder- wysers	% Jun.- Biol.- Onder- wysers
1	Dikteer van aantekeninge	-	4.0
2	Dikteer + afgerolde aantekeninge.	4.9	18.0
3	Dikteer + gebruik van Handboek.	14.5	16.0
4	Dikteer + afgerolde aantekeninge + handboek.	38.7	24.0
5	Behandeling van leerstof + opsommings op swartbord.	6.5	2.0
6	Volledige aantekeninge op swartbord.	-	4.0
7	Behandeling van afgerolde aantekeninge.	1.6	12.0
8	Afgerolde aantekeninge + gebruik van handboeke.	16.1	6.0
9	Behandeling van leerstof direk uit handboek(e).	16.1	14.0
10	Behandeling van leerstof, leerlinge maak opsommings tuis.	1.6	-

Uit Tabel XV lei ons die volgende af:

- (1) Die mees algemene metode van behandeling van die leerstof is metode 4 waar die leerstof gedeeltelik uit handboeke en afgerolde aantekeninge behandel en gedeeltelik dikteer word. Hierdie metode word deur 38.7% van die Senior-Biologie- en 24.0% van die Junior-Biologie-onderwysers toegepas.
- (2) Handboeke speel 'n belangrike rol in die onder-
rig van Biologie, want onderskeidelik 85.4% en 60.0% van die onderwysers pas metodes 3, 4, 8 en 9, waar die handboek gebruik word, toe.
- (3) Volgens metodes 2, 4, 7 en 8 maak onderskeidelik 61.3% en 60.0% van die onderwysers gebruik van afgerolde aantekeninge.

As van die standpunt uitgegaan word dat die metodes waar leerlinge aantekeninge van die swartbord of gedikteerde aantekeninge afneem, tydenswende metodes is, maak ons ook die volgende afleidings:

- (4) Metodes 1 - 4, waar in 'n mindere of meerdere mate van die dikteermetode gebruik gemaak word, word deur 58.1% van die Senior-Biologie- en 62.0% van die Junior-Biologie-onderwysers toegepas. Die dikteer van aantekeninge speel dus 'n groot rol by die metode van leerstofbehandeling.
- (5) Metode 5, waar die leerstof behandel en opsommings op die swartbord gemaak word, word onderskeidelik deur 6.5% en 2.0% van die onderwysers toegepas. Die metode van opsommings op die swartbord word ook as tydenswend beskou, want as hierdie opsommings breedvoerig is en gevolglik liever in die vorm van afgerolde aantekeninge aan die leerlinge beskikbaar gestel kan word, sal heelwat tyd met die afneem van sulke opsommings verlore gaan.
- (6) Metodes 1 en 6, waar alle aantekeninge of op die swartbord geskryf of aan die leerlinge gedikteer word, word nie deur Senior-Biologie-onderwysers toegepas nie, maar 8% van die Junior-Biologie-onderwysers volg die metode.

Uit die laaste drie afleidings volg dus dat 64.6% van die Senior-Biologie-onderwysers en 68.0% van die Junior-Biologie-onderwysers metodes van behandeling van die leerstof toepas wat in 'n mindere of meerdere mate tydenswend is.

b) DIE MAAK VAN SKETSE.

In Vraag D (2) is die moontlike metodes waarvolgens sketse deur leerlinge gemaak kan word, getabuleer. Die proefpersone moes afmerk van watter metodes hulle gebruik maak. Hierdie besonderhede is saamgevat in Tabelle XVI en XVII.

T A B E L XVI.

DIE METODES WAT DEUR 62 SENIOR-BIOLOGIE- EN 56 JUNIOR-BIOLOGIE-ONDERWYSERS TOEGEPAS WORD BY DIE MAAK VAN SKETSE DEUR LEERLINGE.

	Persenta- sie Sen.- Biol.-On- derwysers	Persenta- sie Jun.- Biol.-On- derwysers
1 Leerlinge teken die sketse van die swartbord of van kaarte af.	66.1	80.4
2 Leerlinge skets direk uit handboeke, tuis.	64.5	35.7
3 Leerlinge skets direk uit handboeke, in die klas.	40.3	21.4
4 Leerlinge skets van voorbeelde en modelle af.	17.7	1.8

Uit Tabel XVI lei ons die volgende af:

- (1) In baie gevalle pas die onderwysers meer as een metode toe. Uit opmerkings deur die proefpersone gemaak, blyk dat waar meer as een metode gevolg word, dit dikwels soos volg geskied: Leerlinge begin die sketse in die klas uit die handboeke teken en voltooi dit tuis, of die onderwyser teken sommige sketse op die swartbord en die leerlinge skets dit van die swartbord af, terwyl ander sketse, meesal die maklikes, direk uit handboeke, in die klas of tuis, gedoen word.
- (2) Die metodes wat die meeste toegepas word, is die teken van sketse van die swartbord af en

direk uit handboeke, tuis. Eersgenoemde metode word deur 66.1% van die Senior-Biologie- en 80.4% van die Junior-Biologie-onderwysers toegepas.

In Tabel XVII is 'n opsomming gemaak van die metodes toegepas in die gevalle waar die proefpersone slegs een metode aangedui het.

T A B E L XVII.

PERSENTASIE PROEFPERSONE WAT SLEGS EEN METODE VAN SKETSWERK TOEPAS.

	Sen.-Biol. Onderwysers.	Jun.-Biol. Onderwysers.
1 Leerlinge teken sketse van swartbord en kaarte af.	24.2	42.1
2 Leerlinge skets direk uit handboeke, tuis.	8.1	5.4

Uit Tabelle XVI en XVII is dit duidelik dat die gebruik om leerlinge sketse van die swartbord of kaarte te laat maak, die mees algemene enkele metode is. Veral in standers VII en VIII word hoofsaaklik van hierdie metode gebruik gemaak.

In twee gevalle noem die proefpersone dat hulle in al die standers al die sketse stap vir stap saam met die leerlinge doen.

In 'n paar gevalle word ook ander metodes waarvolgens sketse gedoen word, genoem. Vier proefpersone meld dat hulle die strookprojektor gebruik om gefotografeerde sketse te projekteer, sodat leerlinge van die projeksies kan afteken. 'n Ander proefpersoon beskik oor 'n episkoop vir die projeksie van sketse uit boeke.

Uit die ontledings van Tabele XVI en XVII blyk dus dat in die meeste skole heelwat tyd in beslag geneem word met die maak van sketse, veral vanaf die swartbord.

c) DIE KLANKPROJEKTOR EN DIE MIKRO(STROOK-)PROJEKTOR AS HULPMIDDELS BY PRAKTIESE WERK.

(1) Gebruik van die klankprojektor.

Soos uit Tabel IX op bladsy 48 blyk, beskik 43 (of 64.1%) van die 67 skole oor die gebruik van 'n klankprojektor.

Volgens die antwoorde op Vraag D 6(a), gebruik 34 (of 79.1%) van hierdie 43 skole, dus slegs 50.4% van die hele groep skole, die klankprojektor by die onderrig van Biologie.

Die klankprojektor word verder baie meer in die senior as in die junior klasse gebruik, nl. in standers IX en X deur 51.6% en in standers VII en VIII deur slegs 30.4% van die onderwysers.

Omdat die vraag nie daarvoor voorsiening gemaak het nie, kan ongelukkig nie vasgestel word of en hoe dikwels hierdie hulpmiddel spesifiek ter aanvulling of verduideliking van praktiese werk gebruik word nie.

In Tabel XVIII word uiteengesit hoeveel tyd in die skole waar die klankprojektor gebruik word by die onderrig van Biologie, afgestaan word aan die vertoning van rolfilms.

T A B E L XVIII.

TOON HOE DIKWELS DIE KLANKPROJEKTOR DEUR BIOLOGIE-
ONDERWYSERS GEBRUIK WORD.

		Persentasie Sen.-Biol.- Onderwysers	Persentasie Jun.-Biol.- Onderwysers
1	Een keer per week.	40.6	11.8
2	Een keer per maand.	25.0	52.9
3	Een keer per kwartaal	18.8	5.9
4	Wanneer nodig.	15.6	29.4

Uit Tabel XVIII is dit duidelik dat die meerderheid onderwysers wat van die klankprojektor gebruik maak, dit goed gebruik. As die eerste twee groepe saam getel word, blyk dit dat 65.6% van die Senior-Biologie-onderwysers en 64.7. van die Junior-Biologie-onderwysers een of meer keer per maand wy aan die vertoning van rolfilms. Die persentasies mag selfs hoër wees, want van die proefpersone wat nie gereeld films vertoon nie, noem dat hulle die films vertoon sodra dit beskikbaar is of wanneer dit by die werk inpas.

(2) Gebruik van die mikroprojektor.

Volgens Tabel IX beskik 60 (of 89.6%) van die groep skole oor 'n mikroprojektor. Volgens die antwoorde op Vraag D 6(b), gebruik 83.3% van die 60 skole, d.w.s. 74.6% van die hele groep skole, die mikroprojektor by die onderrig van Biologie.

Die mikroprojektor word dus in verhouding deur baie meer skole gebruik as die klankprojektor.

Net soos by die klankprojektor, word die mikroprojektor ook meer in die senior klasse gebruik, nl. in standerds IX en X deur 80.6%, en

en in standerds VII en VIII deur 50.0% van die onderwysers. Ongelukkig kan hier ook nie bepaal word in hoeveel gevalle die mikroprojektor spesifiek ter verduideliking of aanvulling van praktiese werk aangewend word nie.

In Tabel XIX word aangetoon hoeveel tyd in die skole afgestaan word vir werk met die mikroprojektor.

T A B E L XIX.

HOE DIKWELS DIE MIKRO(STROOK-)PROJEKTOR DEUR BIOLOGIE-ONDERWYSERS GEBRUIK WORD.

		Persentasie Sen.-Biol.- Onderwysers	Persentasie Jun.-Biol.- Onderwysers
1	Een keer per week.	10.0	-
2	Een keer per maand.	26.0	21.4
3	Een keer per kwartaal	4.0	17.9
4	Ongereeld.	60.0	60.7

Dit blyk uit die tabel dat die mikroprojektor in sowel die senior- as die junior-klasse in die meeste gevalle (60% en 60.7%) ongereeld gebruik word. As rede word deur heelwat proefpersone genoem dat hulle nog nie oor voldoende materiaal - filmstrookies, skyfies en mikroskoopplaatjies - beskik om die projektor gereeld te gebruik nie. Heelwat skole het egter al soveel materiaal beskikbaar dat die projektor gereeld een keer per week in die geval van 10% van die senior-klasse en een keer per maand in die geval van 36.0% van die senior- en 21.4% van die junior-klasse gebruik kan word.

Volgens baie proefpersone is dit egter moeilik om 'n sekere gereelde gebruik aan te dui

omdat in party gevalle die mikroprojektor vir 'n tyd lank amper elke dag in gebruik is en dan weer vir 'n tyd lank glad nie.

(3) Probleme in verband met die gebruik van projektors.

Uit die antwoorde op Vraag D 6(c) in verband met die tipe doeke wat deur die proefpersone gebruik word, asook uit opmerkings deur die proefpersone gemaak in verband met die vrae oor die gebruik van projektors, blyk dat die volgende probleme ondervind word:

- (a) Doeke. Heelwat onderwysers moet nog klaarkom sonder doeltreffende doeke vir projeksiewerk. 31.3% van die proefpersone beskik oor dagligskerms en 20.9% gebruik gewone doeke. Die ander 47.8% maak gebruik van wit mure, die agterkant van muurkaarte, lakens en wit papier.
- (b) Verdonkering. Soos aangedui in Tabel VIII op bladsy 45 kan slegs 29.9% van die laboratoria verdonker word. Aangesien selfs die dagligskerms 'n mate van verdonkering vereis, soos sommige van die proefpersone verklaar, is hierdie gebrek by laboratoria hinderlik vir die suksesvolle gebruik van projektors.
- (c) Materiaal. Soos alreeds genoem, meld van die proefpersone dat die gebrek aan voldoende materiaal die gebruik van die mikroprojektor beperk. Ander noem weer dat sommige van die stelle skyfies en strookfilms ongeskik vir skoolgebruik is.

(d) Mikro-konneksie vir gebruik by Mikroprojektor.

Volgens drie proefpersone is die lens van die mikro-konneksie te swak om mikroskoopplaatjies effektief te vertoon.

d) VERSAMELINGS IN DIE BIOLOGIE-LOKALE.

- (1) Lewende voorbeelde. Uit die antwoorde verstrekkend op Vraag D (8) blyk dat 14.9% van die 67 skole oor akwaria beskik. Daar is ongelukkig geen besonderhede aangegee nie, d.w.s. watter tipe akwaria dit is en wat alles daarin aangetref word nie.

Die vraelys het ongelukkig geen verdere vrae bevat oor die aanhou van ander lewende voorbeelde nie. Uit persoonlike besoeke wat afgelê is by agt skole is gevind dat behalwe potplante, omtrent geen ander lewende voorbeelde in die laboratoria aangetref word nie. Een onderwyser hou 'n akwariumaan waarin waterplantte, waterslakke en verskillende tipes Protozoa aangetref word. Hy het ook al daarin geslaag om voorbeelde van Hydra vir 'n paar weke daarin aan die lewe te hou. 'n Ander onderwyser het verklaar dat hy die metamorfose by insekte en paddas demonstreer met lewende voorbeelde in die laboratorium.

In die vraelyste maak twee proefpersone melding van lewende diere in die laboratorium, t.w. 'n luislang in een geval en 'n versameling voëls by die ander.

Sover die aanhou van akwaria en die besonderhede wat persoonlik ingewin is, 'n aan-

duiding mag wees, blyk dit dus dat betreklik min lewende voorbeelde in Biologie-laboratoria aangehou word.

(2) Gepreserveerde voorbeelde en ander versamelings.

(a) Voorbeelde vir disseksie en behandeling.

Vraag D (7) wat betrekking het op die maak van versamelings, maak nie voorsiening vir die aanduiding deur die proefpersone of hulle voorrade gepreserveerde materiaal, wat vir disseksie of behandeling gebruik word, aanhou nie. Hierdie aspek is gevolglik ook tydens persoonlike besoeke aan skole ondersoek.

Uit agt skole hou die volgende getal skole genoeg van die ondergenoemde diersoorte aan vir gereelde disseksie of bestudering deur die leerlinge:

Erdwurms : 1; Sprinkane : 2; Slakke : 2;
Spinnekoppe : 1.

Een proefpersoon, wie se skool by rantjies geleë is, verklaar dat hy altyd genoeg lewendige spinnekoppe in die hande kry, terwyl 'n tweede proefpersoon verklaar dat die leerlinge gereeld voldoende voorbeelde van die nodige plante en diere in die hande kry wanneer dit nodig is.

(b) Versamelings. 'n Opname van die vernaamste soorte versamelings wat deur Biologie-onderwysers opgebou word, is in Tabel XX saamgevat.

T A B E L XX.

DIE VERNAAMSTE SOORTE VERSAMELINGS WAT DEUR BIOLOGIE-
ONDERWYSERS OPGEBOU WORD.

Soort Versameling.	Persentasie Onder- wysers.
Insekte	72.5
Skedels en/of skelette	80.0
Gepreserveerde monsters	78.8
Sade en vrugte	78.8
Herbaria	15.0
Opgestopte diere	5.0
Embrio's van diere	3.8
Horings van boksoorte	2.5
Voëleiers	2.5
Gipsmodelle	3.8

Volgens die tabel is dit duidelik dat die meerderheid proefpersone versamelings van een of ander aard in hul lokale opbou. Die mees algemene versamelings is insekte, skedels en/of skelette van verskillende diere, gepreserveerde voorbeelde asook sade en vrugte.

Die proefpersone het Vraag D 7(b) oor die aandeel van die leerlinge in die opbou van die versamelings nie almal eenders verstaan nie. Gevolglik is dit nie moontlik om die leerlinge se bydraes in al die gevalle te bepaal nie. In 22.5% van die gevalle noem die proefpersone egter uitdruklik dat die leerlinge saam met die onderwysers werk aan die versamelings. Een proefpersoon meld dat die leerlinge trots is op die Biologie-museum omdat dit hul eie werk is. Haar bydrae is slegs die versameling van buitengewone voorbeelde. Vyf proefpersone meld dat sommige van hulle leerlinge hul eie versamelings tuis opbou. Hierdie versamelings sluit herbaria, insekte, skedels en voorbeelde in preserveermiddels in.

Twee van die proefpersone wie se laboratoria persoonlik besoek is, het versamelings van buitenge-

woon hoogstaande gehalte opgebou. Een persoon, wat nie eers oor 'n modern toegeruste laboratorium beskik nie, het in 'n tydelike gebou 'n keurig netjiese en hoogs interessante museum ingerig.

Die bevindinge ten opsigte van die invloed wat die metodes van onderrig wat in hierdie afdeling bespreek is, op die uitvoering van praktiese werk uitoefen, word in Afdeling F saamgevat en bespreek.

6. DIE UITVOERING VAN PRAKTIESE WERK.

Die doel van hierdie afdeling in die ondersoek kan soos volg saamgevat word:

- a) Om na te gaan hoe gereeld praktiese werk deur die proefpersone en hul leerlinge uitgevoer word;
- b) om vas te stel of daar by die praktiese werk ook werk van algemene biologiese belang gedoen word;
- c) om die metodes waarvolgens en die mate waarin die verskillende aspekte van praktiese werk verrig word, te bepaal.

Vrae D 3, 4, 5, 9 en 10 en Vrae E 1 - 4 in die Vraelyste het betrekking op hierdie afdeling.

a) HOE DIKWELS PRAKTIESE WERK GEDOEN WORD.

By Vraag D (3) moes die proefpersone aandui hoe dikwels hulle of hulle leerlinge praktiese werk doen en by Vraag D (4) moes hulle die verhouding van tyd bestee aan teoretiese en praktiese werk by benadering aangee. Tabel XXI is saamgestel uit die antwoorde op Vrae D (3) en (4).

T A B E L XXI.

HOE DIKWELS 62 SENIOR-BIOLOGIE- EN 56 JUNIOR-BIOLOGIE-ONDERWYSERS OF HUL KLASSE PRAKTIESE WERK VER-RIG. DIE GETALLE IS PERSENTASIE.

	Senior Standerds		Junior Standerds	
	Deur on- derwy- sers.	Deur leer- linge	Deur on- derwy- sers.	Deur leer- linge.
± Twee periodes per week.	9.7	4.9	3.6	1.8
± Een periode per week.	16.1	14.5	8.9	7.1
± Een periode per 2 weke.	37.1	19.4	21.4	14.3
± Een periode per maand.	19.4	32.3	30.4	26.8
± Een periode per kwartaal.	3.2	11.3	10.7	5.4
Geen praktiese werk.	-	3.2	-	17.9
Geen gegewens verstrek.	14.5	14.5	25.0	26.8

'n Ontleding van Tabel XXI toon die volgende:

- (1) Al die proefpersone doen in 'n mindere of meerdere mate praktiese werk.
- (2) By 3.2% van die senior-standerds en 17.9% van die junior-standerds doen die leerlinge self geen praktiese werk nie. In die meeste van hierdie gevalle noem die proefpersone dat daar nie tyd is om die leerlinge self praktiese werk te laat doen nie.
- (3) In die senior-standerds bestee die meeste onderwysers, nl. 37.1% ongeveer een periode elke twee weke aan praktiese werk, terwyl die grootste persentasie leerlinge, nl. 32.3% ongeveer een periode per maand self praktiese werk doen.
- (4) In die junior-standerds bestee die grootste persentasie onderwysers en leerlinge, nl. on-

derskeidelik 30.4% en 26.8% ongeveer een periode per maand aan praktiese werk.

- (5) As ons aanneem dat baie aandag aan praktiese werk bestee word as in die senior-klasse gemiddeld een periode per week daarvoor gebruik word, blyk dit dat 25.8% van die onderwysers en 19.4% van die senior-klasse baie praktiese werk doen.
- (6) As ons aanneem dat in die junior-klasse baie aandag aan praktiese werk bestee word as gemiddeld een periode elke twee weke daarvoor gebruik word, blyk dit dat 33.9% van die onderwysers en 23.2% van die junior-klasse baie praktiese werk doen. Dit word hier in gedagte gehou dat in die meeste junior-klasse slegs twee periodes per week aan die onderrig van Biologie¹⁾ afgestaan word.

Te oordeel na die persentasie proefpersone wat op hierdie vraag - D 4 - nie 'n antwoord verskaf het nie en die opmerkings wat deur sommige proefpersone by die vraag geskryf is, skyn dit dat die meeste dit moeilik gevind het om die vraag te antwoord; veral aangesien hulle die verhouding van die tyd bestee aan teoretiese tot praktiese werk moes aandui. In 'n paar gevalle noem die proefpersone ook dat die hoeveelheid praktiese werk wat gedoen word, bepaal word deur die werk onder behandeling. Drie proefpersone noem dat hulle soms 'n hele week lank net praktiese werk doen

1. Kyk Tabel XIII, p. 56.

en dan vir 'n tydlank weer net teorie.

Uit opmerkings van ander proefpersone weer, is dit duidelik dat sommige beslis baie waarde heg aan praktiese werk. Een onderwyseres noem dat haar leerlinge gereeld sekere middag na skool in die laboratorium kom werk. Hierdie leerlinge is almal¹⁾ lede van 'n aktiewe Biologie-klub.

In teenstelling hiermee noem 'n ander proefpersoon egter dat hy slegs as daar by die leerlinge onduidelikheid oor 'n bepaalde gedeelte van die werk bestaan, dit prakties doen of laat doen.

b) DIE DOEN VAN PRAKTIESE WERK BUITE DIE TERREIN VAN DIE LEERGANG.

Uit 'n ontleding van die proefpersone se antwoorde op Vraag D (5) i.v.m. die doen van praktiese werk buite die terrein van die leergang, d.w.s. werk wat nie vir eksamendoeleindes nodig is nie, blyk die volgende:

Slegs 38.7% van die Senior- en 30.3% van die Junior-Biologie-onderwysers doen sulke ekstra praktiese werk.

Afgesien van die gewone ekstra praktiese werk soos die maak van versamelings blare, sade, insekte en gepreserveerde monsters in bottels, word die volgende interessante verskeidenheid voorbeelde van ekstra praktiese werk deur proefpersone opgenoem:

- (1) Disseksies van paddas, voëls, akkedisse, skilpaaie en krewes;

1. Kyk p. 91.

- (2) bestudering van skerpioene, verskillende soorte insekte en geitjies;
- (3) die lewensloop van paddas en verskillende soorte insekte;
- (4) bestudering van ekstra voorbeelde van blomplante;
- (5) waterkultuurproewe;
- (6) toets van bloed om verskillende bloedgroepe te bepaal;
- (7) studie van verskillende grassoorte. (Landbouhoërskool);
- (8) kunsmatige bevrugting van soogdiere. (Landbouhoërskool);
- (9) maak van gipsmodelle;
- (10) montering van skelette;
- (11) opstopwerk.

Volgens die proefpersone wat uitgewei het oor die doen van sulke ekstra werk, word dit meesal in gewone periodes gedoen, maar dikwels in die middag na skool.

c) UITSTAPPIES.

(1) Velduitstappies.

Die antwoorde verstrek op Vraag D (9), nl. of die proefpersone met hul leerlinge uitstappies in die veld onderneem het, word in Tabel XXII saamgevat.

Uit Tabel XXII lei ons die volgende af:

- (a) Van die Senior-Biologie-klasse is slegs 37.1% en van die Junior-Biologie-klasse slegs 17.8% wat al op die uitstappies geneem is.

T A B E L XXII.

DIE PERSENTASIE ONDERWYSERS WAT MET HUL LEERLINGE
VELDUITSTAPPIES ONDERNEEM HET.

	Persentasie			Onderwysers.		
	Met. Sen.-Biol.- klasse.			Met Jun.-Biol.- klasse.		
	Plat- te- landse skole.	Stede- like sko- le.	Tot.	Plat- te- land- se skole	Ste- de- like Sko- le.	Tot.
Het al uit- stappies on- derneem.	17.7	19.4	37.1	7.1	10.7	17.8
Nog nooit uitstappies onderneem nie.	33.9	29.0	62.9	35.7	30.4	66.1
Geen gegewens verstrek nie.	-	-	-	8.9	7.1	16.0

(b) 62.9% van die Senior-Biologie- en minstens 66.1% van die Junior-Biologie-klasse het dus nie die geleentheid gekry om in geselskap van hul onderwyser met die biologiese wêreld buite die klaskamer kennis te maak nie.

(c) Dit is opvallend dat die plattelandse onderwysers, vir wie die veld in die reël maklik bereikbaar is, minder sulke uitstappies onderneem as die stedelike onderwysers.

Hoe dikwels velduitstappies onderneem word.

Uit die antwoorde op hierdie vraag blyk dat die meeste onderwysers in die senior- en junior-klasse sulke uitstappies eenkeer per kwartaal (45.6%) en eenkeer per jaar (36.4%) reël. Alhoewel dit nie genoem word nie, is dit waarskynlik dat dit in albei gevalle georganiseerde uitstappies is wat bv. op 'n Saterdag plaasvind.

Die ander 18% proefpersone noem dat die leer-

linge, so dikwels as wat dit nodig is, in die veld of na die skooltuin en parke in die omgewing geneem word. Een proefpersoon meld dat wanneer blomme wat in die skooltuin of in 'n nabygeleë park aangetref word, behandel word, die leerlinge soms daaglik daarheen geneem word totdat die werk klaar behandel is.

Dit is dus duidelik dat die meeste onderwysers nie die waarde en moontlikhede van hierdie baie belangrike vertakking van praktiese werk in die onderrig van Biologie besef nie, en dat slegs 18% van die onderwysers wat wel velduitstappies organiseer, dit gereeld dwarsdeur die jaar onderneem.

(a) Uitstappies na museums en dieretuine.

In Vraag D (10) moes die proefpersone aandui of hulle gebruik maak van uitstappies na museums en dieretuine, gereël deur die T.O.D. se Opvoedkundige Skoolreisdiens. Hierdie besonderhede is getabuleer in Tabel XXIII.

T A B E L XXIII.

PERSENTASIE ONDERWYSERS WAT GEBRUIK MAAK VAN DIE T.O.D. SE OPVOEDKUNDIGE SKOOLREISDIENS OM UITSTAPPIES NA PRETORIA EN JOHANNESBURG SE MUSEUMS EN DIERETUINE TE REËL.

	Persentasie Onderwysers					
	Met Sen.-Biol.- klasse.			Met Jun.-Biol.- klasse.		
	Plat- te- land- se skole	Stede- like Skole	Tot.	Plat- te- land- se skole	Stede- like Skole.	Tot.
Maak gebruik	9.7	8.1	17.8	-	8.9	8.9
Maak nie ge- bruik nie	41.9	37.1	79.0	42.9	30.4	73.3
Reël self	-	3.2	3.2	-	1.8	1.8
Geen gegewens verstrek nie	-	-	-	8.9	7.1	16.0

Uit Tabel XXIII lei ons die volgende af:

- (a) Van die Senior-Biologie-klasse word slegs 17.8% en van die Junior-Biologie-klasse slegs 8.9% op hierdie uitstappies geneem. Verder reël 3.2% van die Senior- en 1.8% van die Junior-Biologie-onderwysers, in albei gevalle van stedelike skole self die uitstappies.
- (b) Van die 79.0% Senior-Biologie-onderwysers wat nie van die diens gebruik maak nie, is 37.1% en van die 73.3% Junior-Biologie-onderwysers wat nie van die diens gebruik maak nie, is 30.4% verbonde aan stedelike skole.
- (c) By die plattelandse skole maak hierdie uitstappies, waar dit gereël word, net voorsiening vir Senior-Biologie-leerlinge.

Hoe dikwels die uitstappies onderneem word.

Op een uitsondering na maak al die onderwysers van die uitstappie na die museum en dieretuin 'n jaarlikse gebeurtenis. Slegs een onderwyser in 'n stedelike skool reël vir sy Junior-Biologie-leerlinge die uitstappies kwartaalliks.

Volgens bogenoemde gegewens blyk dit dus dat die grootste persentasie proefpersone nie gebruik maak van die geleentheid om besoeke aan die stedelike dieretuine en museums af te lê nie, en dat die proefpersone wat wel sodanige besoeke met hul leerlinge aflê, dit slegs as 'n jaarlikse uitstappie onderneem.

d) DIE BEHANDELING VAN EKSPERIMENTE.

In Vraag E (1) is 'n reeks moontlike maniere waarop eksperimente behandel kan word, getabuleer. Die proefpersone moes afmerk van watter metodes

hulle gebruik maak. Daar is ook ruimte gelaat vir die aanstip van ander metodes.

'n Samevatting van die besonderhede verskyn in Tabel XXIV.

T A B E L XXIV.

DIE VERSKILLENDE MANIERE WAARVOLGENS EKSPERIMENTE DEUR 62 SENIOR-BIOLOGIE- EN 56 JUNIOR-BIOLOGIE-ONDERWYSERS BEHANDEL WORD.

	Persenta- sie Sen.- Biol.-On- derwysers	Persenta- sie Jun.- Biol.-On- derwysers
1. Onderwyser <u>demonstreer</u>	61.3	64.3
2. Onderwyser <u>demonstreer</u> en leerlinge werk daarna		
(a) in groepe	38.7	37.5
(b) individueel	9.7	1.8
3. Onderwyser <u>verduidelik</u> en leerlinge werk daarna		
(a) in groepe	32.3	8.9
(b) individueel	4.9	1.8
4. Leerlinge berei eksperi- mente tuis voor en doen dit dan prakties in die laboratorium (onderwyser gee slegs raad)		
(a) in groepe	9.7	5.4
(b) individueel	6.5	1.8

Uit Tabel XXIV lei ons die volgende af:

- (1) Volgens die gesamentlike persentasie onderwysers wat van die verskillende metodes gebruik maak, is dit duidelik dat die meeste onderwysers meer as een metode toepas.
- (2) Die metode waarvolgens eksperimente slegs gedemonstreer word, word deur 61.3% van die Senior-Biologie- en 64.3% van die Junior-Biologie-onderwysers toegepas. Dit is dan ook in al die standerds die mees gebruikte metode.
- (3) Die metode wat na die suiwer demonstrasie-metode die meeste toegepas word, is die waar die leerlinge, na 'n demonstrasie deur die onderwy-

ser, die eksperiment in groepe uitvoer. Dit word onderskeidelik deur 38.7% en 37.5% van die onderwysers toegepas.

- (4) Al die ander metodes word deur slegs klein persentasies van die proefpersone toegepas, behalwe in die senior-klasse, waar 32.3% van die klasse die eksperimente in groepe uitvoer na 'n verduideliking deur die onderwyser.
- (5) Die gebruik om leerlinge eksperimente tuis te laat voorberei en dan prakties in die laboratorium te laat doen, terwyl die onderwyser slegs raad gee, word die minste toegepas. Een Senior-Biologie-onderwyser gebruik egter slegs hierdie metode.

Dit blyk dan dat die meeste onderwysers verkies om eksperimente slegs te demonstreer en dat die uitvoer van eksperimente deur leerlinge in groepe baie min en deur leerlinge individueel nog minder geskied.

e) MIKROSKOOPWERK.

In Vraag E (2) is 'n reeks metodes waarvolgens mikroskoopwerk behandel kan word, getabuleer. Hier moes die proefpersone die metodes wat deur hulle gevolg word, afmerk, asook ander metodes aandui. 'n Samevatting van die besonderhede word in Tabel XXV gegee.

In Tabel IX is aangetoon dat 85.1% van die betrokke groep skole oor die gebruik van mikroskope beskik. Dit is egter ook aangetoon op bladsy 49 dat slegs 4.9% van die skole soveel diagnostiese mikroskope het dat die leerlinge in

T A B E L XXV.

DIE VERSKILLENDE MANIERE WAARVOLGENS MIKROSKOOP-
WERK DEUR 62 SENIOR-BIOLOGIE- en 56 JUNIOR-BIOLO-
GIE-ONDERWYSERS BEHANDEL WORD.

	Persenta- sie Sen.- Biol.-On- derwysers	Persenta- sie Jun.- Biol.-On- derwysers
1. Onderwyser verduidelik en laat leerlinge dan plaatjie/voorbeeld besigtig.	75.8	62.5
2. Leerlinge ondersoek self plaatjie/voorbeeld met behulp van sketse.	33.9	14.3
3. Leerlinge skets van plaatjie/voorbeeld af.	1.6	-
4. Gebruik gekoopte plaatjies	83.9	51.8
5. Onderwyser maak deursneë.	64.5	37.5
6. Leerlinge maak deursneë.	25.8	14.3
7. Deursneë permanent gemaak en bewaar.	22.6	10.7
8. Deursneë tydelik gemaak en na gebruik vernietig.	56.5	30.3
9. Gebruik mikroprojektor om plaatjies te vertoon.	61.3	26.8
10. Leerlinge skets van mikroprojeksies af.	5.5	3.6
11. Mikroskoop beskikbaar, maar word nie gebruik.	1.6	5.4
12. Geen mikroskoop beskikbaar.	9.7	7.1

groepe daarmee kan werk, terwyl geen skool genoeg diagnostiese mikroskope het vir individuele gebruik nie.

Hierdie feit bepaal grootliks die metodes wat volgens Tabel XXV toegepas word.

'n Ontleding van Tabel XXV toon die volgende:

- (1) Die proefpersone maak hoofsaaklik van twee metodes gebruik by die bestudering van mikroskoopplaatjies, nl. deur dit te verduidelik en dan die leerlinge die plaatjies te laat besigtig (75.8% en 62.5% onderskeidelik) en tweedens

deur die plaatjies deur die mikroprojektor te projekteer. (61.3% en 26.8% onderskeidelik).

(2) In 33.9% en 14.3% van die gevalle gebruik die leerlinge self die mikroskope en bestudeer plaatjies met behulp van sketse uit handboeke en ander bronne. Slegs een onderwyser laat die leerlinge in die senior klasse vanaf die mikroskoopplaatjie of voorbeeld teken, terwyl 6.5% en 3.6% van die onderwysers onderskeidelik hulle leerlinge van mikroprojeksies af laat teken.

(3) Gekoopte mikroskoopplaatjies word deur 83.9% van die Senior-Biologie-en 51.8% van die Junior-Biologie-onderwysers gebruik. In die senior klasse maak 64.5% van die onderwysers self deursneë en hulle leerlinge slegs in 25.8% van die gevalle, terwyl in die junior-klasse slegs 37.5% van die onderwysers en 14.3% van hulle klasse self deursneë maak.

Hierdie deursneë word hoofsaaklik tydelik gemaak en na bestudering vernietig. In slegs 22.6% en 10.7% onderskeidelik van die gevalle word die deursneë permanent gemaak en bewaar vir latere gebruik.

f) DIE GEBRUIK VAN MODELLE EN SKELETTE.

In Vraag E (3) is moontlike wyses waarop modelle en skelette behandel kan word, getabuleer. Die proefpersone moes afmerk watter metodes hulle toepas, asook ander metodes noem. 'n Samevatting van die besonderhede word in Tabel XXVI gegee.

T A B E L XXVI.

DIE VERSKILLENDEN MANIERE WAAROP MODELLE EN SKELETTE DEUR 62 SENIOR-BIOLOGIE- EN 56 JUNIOR-BIOLOGIE-ONDERWYSERS GEBRUIK WORD.

	Persentasie Sen.-Biol.- Onderwysers	Persentasie Jun.- Biol.-On- derwysers
1. Onderwyser demonstreer en verduidelik voorbeeld.	87.1	69.7
2. Leerlinge <u>bestudeer</u> die voorbeeld na demonstrasie en verduideliking.	66.1	44.6
3. Leerlinge <u>skets</u> die voorbeeld na demonstrasie en verduideliking.	3.2	3.6
4. Leerlinge <u>bestudeer</u> die voorbeeld met behulp van sketse en aantekeninge/handboeke.	29.0	5.4
5. Leerlinge <u>skets</u> die voorbeeld met behulp van sketse en aantekeninge/handboeke.	9.7	7.1

Soos uit Tabel IX blyk, beskik die meeste proefpersone oor sommige indien nie al die modelle nie, asook oor òf 'n egte òf 'n miniatuur menslike skelet.

Uit Tabel XX blyk ook dat 80.0% van die onderwysers versamelings van verskillende soorte skelette opbou.

'n Ontleding van Tabel XXVI toon die volgende:

- (1) Modelle en skelette word hoofsaaklik deur die onderwysers gedemonsteer en verduidelik. 87.1% van die Senior-Biologie en 69.7% van die Junior-Biologie-onderwysers volg hierdie metode.
- (2) In 66.1% en 44.6% van die gevalle onderskeidelik kry die leerlinge die geleentheid om modelle en skelette na die onderwyser se demonstra-

sie en verduideliking te bestudeer.

- (3) Slegs 29.0% van die senior- en 5.4% van die junior-leerlinge bestudeer self die modelle en skelette, deur van sketse, aantekeninge en handboeke gebruik te maak.
- (4) Die gebruik om leerlinge direk van die voorbeelde te laat skets, word deur slegs 9.7% en 7.1% van die onderwysers gevolg.

g) ONTLEDING VAN PLANTE EN DIERE.

In Vraag E (4) moes die proefpersone afmerk van watter metodes hulle gebruik maak by die ontleding van plante en diere. 'n Samevatting van die besonderhede word in Tabel XXVII gegee.

T A B E L XXVII.

DIE VERSKILLENDE WYSES WAAROP ONTLEDINGS VAN PLANTE EN DIERE GEDOEN WORD. 62 SENIOR-BIOLOGIE- EN 56 JUNIOR-BIOLOGIE-ONDERWYSERS IS BETROKKE. GETALLE IS PERSENTASIES.

	In Standerds IX en X	In Standerds VII en VIII
1. Onderwyser demonstreer	75.8	69.7
2. Onderwyser demonstreer en leerlinge werk daarna of gelyktydig op 'n nuwe voorbeeld:		
(a) in groepe	46.8	21.4
(b) individueel	27.4	14.3
3. Leerlinge ontleed, onderwyser gee raad. Geen demonstrasie deur onderwyser.	19.4	3.6
4. Geen ontledings word gedoen nie.	-	5.4

Uit Tabel XXVII lei ons die volgende af:

- (1) Die meeste ontledings van plante en diere word hoofsaaklik deur die onderwysers gedemonstreer, nl. in die senior-klasse deur 75.8% en in die junior-klasse deur 69.7% van

die onderwysers.

- (2) Na of tydens 'n demonstrasie deur die onderwyser werk 46.8% van die senior-klasse in groepe en 27.4% individueel op huwe voorbeelde.

In die junior-klasse kry onderskeidelik 21.4% en 14.3% van die klasse die geleentheid om in groepe en individueel self ontledings te doen.

- (3) Die gebruik om die leerlinge self die ontledings te laat doen terwyl die onderwyser slegs raadgee en self nie demonsteer nie, word deur 19.4% van die Senior-Biologie- en slegs 3.6% van die Junior-Biologie-onderwysers gevolg.

Volgens opmerkings deur die meerderheid proefpersone gemaak oor die toepassing van die verskillende metodes, bepaal die hoeveelheid voorbeelde wat beskikbaar is die metode wat gevolg word.

Uit persoonlike besoeke aan agt middelbare skole blyk die volgende:

- (1) By die meeste van hierdie skole word nie 'n voorraad gepreserveerde voorbeelde van diere wat behandel word, aangehou nie. Die onderwysers is dus aangewese op voorbeelde wat deur die leerlinge na die skool gebring word. Een onderwyser verklaar ook dat as die leerlinge geen voorbeelde na die skool bring nie, word die werk slegs teoreties behandel.
- (2) Die onderwysers is nie almal op hoogte met die beste wyses waarop diere scos bv. slakke

en erdwurms doodgemaak en gepreserveer word nie.

- (3) Alhoewel die meeste plante en diere wat volgens die leergang behandel moet word, in die laboratorium ontleed of gedissekteer word, is by sommige van die skole gevind dat plante soos die mos en diere soos die slak nooit prakties behandel word nie. Dit blyk ook dat soogdierorgane soos die oog, hart, long, nier, ens. hoofsaaklik teoreties behandel word. Die bevindinge oor die uitvoering van praktiese werk word in Afdeling F saamgevat en bespreek.

7. ALGEMEEN.

Die doel van hierdie afdeling in die ondersoek is:

- a) Om die mening van proefpersone betreffende die wenslikheid van 'n praktiese eksamen in Biologie vas te stel;
- b) om proefpersone die geleentheid te gee om wenke aan die hand te doen in verband met laboratoriumtegnieke en die suksesvolle uitvoering van praktiese werk.

Vraelys I, Vrae F 3 - 5 het betrekking op hierdie afdeling.

a) 'N PRAKTIESE EKSAMEN IN BIOLOGIE.

(1) Die wenslikheid van 'n praktiese eksamen.

In antwoord op Vraag F 3(a) in verband met die wenslikheid van 'n praktiese eksamen in standerds IX en X, antwoord die proefpersone soos in Tabel XXVIII aangedui.

T A B E L XXVIII.

DIE MENING VAN 62 SENIOR-BIOLOGIE-ONDERWYSERS IN
SAKE DIE WENSLIKHEID VAN 'N PRAKTIESE EKSAMEN IN
BIOLOGIE IN STANDERDS IX EN X. DIE GETALLE IS PER-
SENTASIE.

Wenslik.	Aan die einde van St. IX	6.5	51.6
	Aan die einde van St. X	24.2	
	Aan die einde van Sts. IX en X	20.9	
Nie wenslik.			48.4

'n Ontleding van Tabel XXVIII toon dat, al-
hoewel die proefpersone verskil ten opsigte van
die plek van 'n praktiese eksamen, d.w.s. aan
die einde van standerd IX of X, daar 51.6% ten
gunste van so 'n eksamen is.

Die proefpersone wat verklaar dat 'n prak-
tiese eksamen nie wenslik is nie, gee egter in
die meeste gevalle 'n rede vir hulle antwoord.
Die besware is nl. dat die leergang te lank is,
dat daar geen tyd is vir ekstra praktiese werk
wat so 'n eksamen sal meebring nie en dat appa-
raat, soos bv. mikroskope, ontoereikend is.

In werklikheid is daar dus baie meer van
die proefpersone ten gunste van 'n praktiese ek-
samen.

(2) Verhouding in punttoekenning tussen 'n teoretie-
se en praktiese eksamen.

In Vraag F 3(b) moes die proefpersone voor-
stelle maak vir 'n verhouding in punttoekenning
tussen 'n teoretiese en praktiese eksamen. Hier-
die voorstelle is saamgevat in Tabel XXIX.

T A B E L XXIX.

DIE VOORSTELLE VAN 32 SENIOR-BIOLOGIE-ONDERWYSERS
INSAKE 'N PUNTETOEKENNING VIR 'N TEORETIESE EN
PRAKTIESE EKSAMEN.

Puntetoekenning			Persentasie
Teoreties	:	Prakties	Onderwysers.
1	:	1	6.3
2	:	1	37.5
3	:	1	21.8
4	:	1	25.0
5	:	1	6.3
10	:	1	3.1

Volgens bostaande tabel beskou die meeste proefpersone wat die vraag beantwoord het, 'n praktiese eksamen as baie belangrik, te oordeel na die verhoudings in puntetoekenning wat hulle voorstel. 90.6% van die 32 proefpersone stel nl. die verhouding van teorie tot prakties tussen 1 : 1 en 4 : 1.

(3) Moontlike vrae in 'n praktiese eksamen.

Die moontlike tipe vrae wat in Vraag F 3(c) genoem is, is deur die proefpersone in die volgende orde van keuse aangemerkt. (Die persentasies tussen hakies dui aan hoeveel proefpersone die tipe vraag as 'n moontlikheid aangemerkt het. Die persentasies is so laag omdat baie van die proefpersone wat 'n praktiese eksamen as nie wenslik beskou, nie die vraag beantwoord het nie.):

(a) Identifisering van dele van die skelet. (58.1%)

(b) Identifisering van onderdele van modelle.
(58.1%).

(c) Identifisering van mikroskoopplaatjies.
(58.1%).

(d) Identifisering van plante en diere. (58.1%).

(e) Ontleding van plante en diere. (44.6%).

(f) Sketse van mikroskoopplaatjies. (35.7%).

Die opstelling van die apparaat vir eksperimente is deur 'n paar proefpersone genoem as 'n verdere moontlikheid.

(4) By Vraag F 3(d) moes die proefpersone aandui of hulle self en hul leerlinge meer praktiese werk sal doen indien 'n praktiese eksamen ingestel kan word. Die antwoorde op die vraag word saamgevat in Tabel XXX.

T A B E L XXX.

DUI AAN OF DIE ONDERWYSERS MEER PRAKTIESE WERK SAL DOEN EN SAL LAAT DOEN INDIEN 'N PRAKTIESE EKSAMEN IN DIE SENIOR KLASSE INGESTEL WORD.

	Ja.	Nee.	Geen antwoord
Onderwyser sal meer praktiese werk doen.	56.5	16.1	27.4
Sal leerlinge meer praktiese werk laat doen.	77.4	4.9	17.7

Uit Tabel XXX lei ons die volgende af:

Die meerderheid onderwysers sal meer praktiese werk doen, en ook hul leerlinge meer laat doen, indien 'n praktiese eksamen in Biologie ingestel word.

Die onderwysers wat nie die vraag beantwoord het nie, is almal onderwysers wat 'n praktiese eksamen nie as wenslik beskou het nie.

b) WENKE IN VERBAND MET LABORATORIUMTEGNIEKE EN DIE SUKSESVOLLE UITVOERING VAN PRAKTIESE WERK.

Op die laaste bladsy van Vraelys I verskyn die volgende twee versoeke:

(1) Gebruik u miskien een of ander metode wat u

kan aanbeveel om van praktiese werk 'n sukses te maak? (Beskryf)

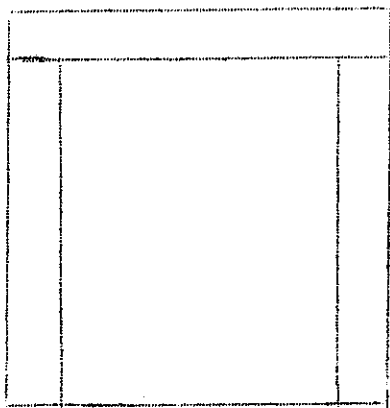
- (2) Is daar miskien een of ander eksperiment of tegniek wat deur uself ontwikkel of van elders oorgeneem is en wat u kan aanbeveel vir gebruik deur ander onderwysers? Bv. ook die teel/kweek/aan die lewe hou van amoebas, hydras, varing protalli, ens. (Beskryf).

Van die 62 Senior-Biologie-onderwysers het agt op hierdie versoeke gereageer. Die volgende wenke is onder andere aan die hand gedoen om van praktiese werk 'n sukses te maak en die leerlinge se belangstelling te prikkel.

- (1) Klei- of gipsmodelle van voorwerpe waarvan nie modelle beskikbaar is nie, kan maklik vervaardig word deur die onderwyser en/of die leerlinge. 'n Model van die Chlamydomonas-plantjie bv. gee die leerlinge 'n regte begrip van die presiese vorm van die plantjie. Wanneer 'n model vervaardig word om ook die deursnee van so 'n plantjie te toon, het dit nog meer waarde.
- (2) Die opstop van diere in die laboratorium is 'n belangrike faktor om leerlinge se belangstelling te prikkel. Die beginsels van opstopwerk kan maklik deur onderwyser en leerlinge aangeleer word. As die leerlinge se belangstelling geprikkel is, bring hulle self al die voorbeelde skool toe.
- (3) Die miniatuur-akwarium is 'n baie eenvoudige maar waardevolle hulpmiddel vir gebruik in

die mikroprojektor. Dit kan soos volg vervaardig word.

Sny twee glasstukkies dieselfde grootte as die skyfies wat in die strookprojektor gebruik word. Plak met behulp van glassement drie smal strokies glas ongeveer $\frac{1}{4}$ " breed aan drie kante van een glasstuk. (Vgl. skets).



Plak daarna die ander glasstuk op die eerste een vas, met die glasstrokies tussen die twee glasstukke. Klem vas in 'n skroef en laat vir 'n dag om goed droog te word.

As die ruimte tussen die twee glasstukkies met water gevul word, kan lewende protozoa en ander diertjies deur die strookprojektor bestudeer word. Die apparaat kan ook gebruik word vir die bestudering van enige ander voorbeelde wat tussen die twee glasstukkies ingeskuif kan word.

(4) 'n Aktiewe Biologie-klub wat by een van die skole bestaan, verrig die volgende take in die middag na skool:

- (a) Preservering van diere;
- (b) disseksies van diere;
- (c) Mikroskoopwerk;

(d) planteversameling.

- (5) Die bewerking van 'n spesiale blomtuin by die skool. In die blomtuin kom al die voorbeelde voor wat in die loop van die jaar behandel word.
- (6) Een onderwyser in die senior-klasse staan een periode per week af aan die studie van projekte wat deur die klasse in groepe aangepak word. Hierdie werkstukke is hoofsaaklik prakties van aard en kom nie noodwendig in die leergang voor nie. Voorbeelde van sulke projekte is bv. die studie van die anatomie van die padda en voeding by plante. By die uitvoering van hierdie projekte tree die onderwyser slegs raadgewend op.

Dit is opmerklik dat nie een van die proefpersone enige wenke met betrekking tot die teel of aan die lewe hou van diertjies soos Amoeba en Hydra of die kweek van bv. varing protalli aan die hand doen nie.

Die bevindinge van hierdie afdeling in die ondersoek word saamgevat en bespreek in Afdeling F.

F. SAMEVATTING EN KRITIEK.

In hierdie afdeling word deurgaans elke deel van die vraelysgegevens kortliks saamgevat en dan aan kritiek onderwerp.

1. DIE OOGMERKE VAN PRAKTIESE WERK.

Te oordeel na die proefpersone se rangskikking van die voorgestelde oogmerke van praktiese werk in Biologie, is die belangrikste doelstelling vir hulle om die leerlingse belangstelling in die vak te prikkel.

Dit blyk verder dat praktiese werk vir die proefpersone in dié mate belangrik is dat dit die leerlinge kan help om beter in die vak te presteer, want die meerderheid proefpersone noem die volgende drie oogmerke as die belangrikste, nl. dat praktiese werk die belangstelling prikkel, dat dit die leerproses bevorder deur die maksimum gebruik van die sintuie, en dat dit die leerlinge se waarnemingsvermoë ontwikkel.

Die meer verwyderde doelstelling van praktiese werk, nl. om die leerlinge in die geleentheid te stel om die wondere van die lewende wêreld self te ondersoek, word deur slegs 52.5% van die proefpersone as baie belangrik aangedui. Hierdie oogmerk van praktiese werk, en dus ook van die onder-
rig van Biologie as vak, moet vir die Christen-
onderwyser 'n verhewe doelstelling in sy opvoeding wees, want deur die wondere en die skone in die skepping te bestudeer soos dit gesien kan word in elke plant en dier, word die mens ook bewus van die almag van God. „God is die bron van die skoonheid in die skepping; die skone is die openbaring van die glans, heerlikheid en volkomenheid van God in die skepping. Die mens kan alleen volkome toegerus wees vir sy lewenstaak, as hy geleer het om die skone te ken en te soek, te waardeer en te bemin.”¹⁾

By al die ander belangrike oogmerke moet

1. Coetzee, J.C.: Inleiding tot die Algemene Teoretiese Opvoedkunde, 278.

die Biologie-onderwyser hierdie verhewe oogmerk altyd voorop stel. En dit is juis vir hom so maklik om die skone in die skepping aan sy leerlinge voor te hou as 'n openbaring van die glans, heerlikheid en volkomeheid van God in die skepping, want hy is elke dag met die plant en dier, voorbeelde van daardie skone in die skepping, besig.

2. DIE KWALIFIKASIES EN OPLEIDING VAN BIOLOGIE-ONDERWYSERS.

a) Kwalifikasies.

Van die 80 proefpersone het 87.5% een of meer kursusse in Plantkunde en 86.3% het een of meer kursusse in Dierkunde.

Volgens die indeling wat in hierdie verhandeling van gekwalifiseerde en ongekwalifiseerde Biologie-onderwysers gemaak is ¹⁾, blyk dit dat 91.3% van die groep onderwysers gekwalifiseerde Biologie-onderwysers is, alhoewel slegs 53.8% goed gekwalifiseer is, d.w.s. met Plantkunde en Dierkunde as hoofvakke.

Die meeste proefpersone het die nodige Skeikunde-agtergrond vir die onderrig van Biologie, aangesien 86.3% een of meer kursusse in Skeikunde gevolg het.

Sturgess se ondersoek ²⁾ toon met betrekking tot kwalifikasies omtrent dieselfde toestand. Uit 52 onderwysers was 96.2% gekwalifi-

1. Kyk p. 38.

2. Sturgess, I.M.: Teaching of Biology in Government Sec. Schools of the Transvaal, 110.

seerde Biologie-onderwysers.

Ons het dus in hierdie ondersoek te doen met 'n groep proefpersone wat, op 'n paar uitsonderings na, almal akademies gekwalifiseerde Biologie-onderwysers is.

b) Opleiding in die uitvoering van praktiese werk.

Terwyl die meerderheid proefpersone van oordeel is dat hulle tydens hul graadstudie 'n deeglike opleiding in die uitvoering van praktiese werk geniet het, is 76.3% ontevrede met die opleiding tydens hulle professionele studie.

In Tabel VI ¹⁾ is aangetoon dat slegs 'n geringe persentasie van die proefpersone onderrig of leiding ontvang het ten opsigte van die preservering van monsters, opstopwerk en die maak van versamelings.

'n Goeie kennis van hierdie laboratoriumtegnieke is vir die onderwyser in Biologie 'n noodsaaklikheid. 'n Mens sou reken dat dit vanselfsprekend is dat aspirant Biologie-onderwysers opgelei moet word in ten minste sommige van die vaardighede wat nodig is in 'n Biologie-laboratorium.

Die organisering van velduitstappies tydens die proefpersone se opleiding het ook min aandag geniet.

Tydens hul graadstudie is vir 58.8% van die

1. Kyk p. 41.

proefpersone uitstappies vir ekologiese studie gereël, terwyl slegs 15% in hul professionele opleiding hierdie ondervinding opgedoen het.

Dit is dus ook duidelik dat betreklik min gedoen word om toekomstige Biologie-onderwysers op te lei in die organisering van velduitstappies, wat as 'n baie belangrike onderdeel van praktiese werk in Biologie beskou moet word.

Hierdie bevindinge word gestaaf deur Sturgess¹⁾ se ondersoek na die metodes van Biologie-onderrig. Sy vind dat die Onderwyskolleges baie min tyd afstaan aan die onderrig van Hoërskool-metodiek en verklaar: „ if this practical training is to be given in a thorough and really worthwhile manner, more time will have to be given to it on the time-tables of the training colleges.”²⁾ Ook vind sy dat die Onderwyskolleges nie genoeg aandag gee aan velduitstappies nie. „At the training colleges more attention should be given to the planning of field-work, e.g. Nature Trails, visits to zoological gardens, etc., and to providing all students with knowledge of the local flora and fauna so that each prospective teacher of Nature Study will at least possess a working knowledge of the common veld flowers, indigenous shrubs growing on the pavements, poisonous plants, insects and birds which frequent the average garden, etc.”³⁾

1. Sturgess, a.w. 556 - 559.

2. Ibid., 559.

3. Ibid., 556.

Uit hierdie bespreking lei ons af dat die opleiding van Biologie-onderwysers, veral met die oog op die uitvoering van die verskillende aspekte van praktiese werk, veel te wense oorlaat. Dit blyk dat veral hul opleiding in die Metodiek van Biologie te kort skiet.

Hierdie leemtes in die opleiding van die proefpersone kan nie anders as 'n nadelige invloed uitoefen op die aard en gehalte van die praktiese werk nie, veral van die jong Biologie-onderwyser, wat hoofsaaklik uit ondervinding sal moet leer.

c) Ervaring in die onderrig van Biologie.

Aangesien 52.5% van die proefpersone vyf jaar of minder ervaring in die onderrig van Biologie het, is die meeste proefpersone dus redelik onervare, jong onderwysers.

Hierdie feit sal heelwaarskynlik 'n stremende invloed uitoefen op die gehalte praktiese werk, aangesien jong onderwysers nog hoofsaaklik deur ondervinding moet leer, soos hierbo aangetoon is.

3. DIE INRIGTING EN TOERUSTING VAN DIE BIOLOGIE-LOKALE.

a) Inrigting van Laboratoria en ander lokale.

In die ondersoek is 'n opname gemaak van die inrigting, d.w.s. die voorsiening van nie-verskuifbare fasiliteite, by 67 Transvaalse middelbare skole. Van hierdie skole beskik 54 oor 'n Biologie-laboratorium, by 9 ander skole

word die Biologie-onderrig in die Skei.-Nat.-laboratorium gegee, terwyl die oorblywende 4 skole klaskamers vir die doel gebruik.

Van die 54 Biologie-laboratoria is 71.6% gedurende die jare 1948 - 1957 opgerig, d.w.s. die meerderheid van die laboratoria onder bespreking is nuut of betreklik nuut.

'n Ontleding van die inrigting van hierdie Biologie-lokale toon dat, alhoewel die meeste lokale goed ingerig is, daar by heelwat selfs van die noodsaaklikste fasiliteite ontbreek. Van die tekortkominge word ook aangetref by laboratoria wat gedurende die afgelope paar jaar opgerig is. Uit die proefpersone se gegewens blyk dat verskeie nuutgeboude laboratoria gebou is sonder 'n stoor-kamer, of sonder vertoonkaste of so geplaas dat die son nooit in die laboratorium skyn nie.

¹⁾
Volgens Tabel VIII ontbreek stoorkamers, uitgeboude sonvensters, vertoonkaste, gasvoorsiening, elektriese muurkontakte, kurkborde by baie van die lokale. Selfs werkbanke en water ontbreek by 7.5% van die lokale. Verder kan 70.1% van die lokale nie verdonker word nie.

In 'n opname wat gedurende 1956 deur die V.O.T.M.S. se vakkorrespondent vir Biologie maak en in die vorm van 'n memorandum aan die T.O.D. voorgelê is ²⁾, word op die meeste van hierdie gebreke in Biologie-laboratoria gewys.

1. Kyk p. 45.

2. Tydskrif vir Middelbare Onderwys, XXXIV Nr. 2, 45 - 46.

Volgens Sturgess se ondersoek is die meeste skole ontevrede met die toestand van die swartborde, die voorsiening van fasiliteite vir verdonkering en van vertoonkaste.¹⁾

Dit is dus duidelik dat die uitvoering van praktiese werk gestrem word by die skole waar noodsaaklike fasiliteite ontbreek. Dit blyk verder dat selfs by nuut-opgerigte skole die Biologie-laboratoria nie in al die gevalle volledig ingerig word nie.

b) Toerusting van die Biologie-lokale.

Oor die algemeen is die apparaat wat aan Biologie-laboratoria toegeken word, voldoende²⁾ en van 'n goeie gehalte.

Die volgende probleme in verband met die apparaat word egter ondervind:

(1) Projektors. Alhoewel klankprojektors by 64.1% en mikroprojektors by 89.6% van die skole beskikbaar is, word die gebruik van hierdie hulpmiddels gestrem deur die gebrek aan verdonkeringsfasiliteite by 70.1% van die skole.

Die gebruik van dagligskerms skakel hierdie probleem nie heeltemal uit nie, want van die onderwysers verklaar dat selfs al gebruik hulle dagligskerms, die lokale nog 'n mate van verdonkering vereis, veral wanneer die son direk in die lokale skyn.

1. Sturgess, a.w. 222.

2. Kyk Tabel IX, p. 48.

Die mikroprojektors kan ook nie effektief gebruik word vir die vertoon van mikroskoopplaatjies nie, omdat die mikrokonneksie se vergrotingsmoontlikhede te beperk is. Volgens ¹⁾ Sturgess beskik buitendien ook slegs 12.5% van die 40 skole wat sy besoek het, oor hierdie mikro-konneksie.

- (2) Menslike skelet. Dit is jammer dat skole tans voorsien word van die veel goedkoper maar grootliks onbruikbare miniatuur-skelette. 70.1% van die skole besit van hierdie skelette, wat soos drie onderwysers verklaar, glad nie deur hulle gebruik word nie.

- (3) Mikroskope. Die meeste skole besit een diagnostiese en een ontledingsmikroskoop of wag vir die aflewering daarvan.

2)

Volgens die departementele katalogus is die toekenning een mikroskoop van elke soort per laboratorium. Dit is egter onmoontlik om met 'n klas van meer as vyf leerlinge reg te laat geskied aan mikroskoopwerk as daar net een mikroskoop beskikbaar is. Die mikroprojektor kan wel in baie gevalle in plaas van 'n mikroskoop gebruik word, maar dit kan nooit die mikroskoop heeltemal vervang nie.

- (4) Modelle. Behalwe vir 'n paar gevalle, is die meeste proefpersone tevrede met die beskikbare modelle, alhoewel daar skole in besit is van verouderde modelle, bv. van seldeling.

1. Sturgess, a.w. 392.

2. T.O.D. Katalogus van Apparaat vir Wetenskap en Biologie, 25.

Opsommend oor die inrigting en toerusting van Biologie-lokale kan ons dan sê dat alhoewel die meeste skole vandag oor goed ingerigde en toegerusde laboratoria beskik, daar ook nog heelwat laboratoria bestaan waarin noodsaaklike fasiliteite, wat vir die behoorlike uitvoering van praktiese werk onontbeerlik is, ontbreek.

4. SKOOLORGANISASIE.

a) Die gebruik van die Biologie-laboratoria deur ander onderwysers.

Die Biologie-onderwyser het heelwat tyd nodig vir die voorbereiding van praktiese lesse. As hy sy laboratorium moet afstaan vir die gebruik deur ander onderwysers, bemoeilik dit egter sy taak. Uit die ontleding blyk dat by 16.4% van die skole die laboratorium ook deur een of meer onderwysers gebruik word vir die onderrig van ander vakke, afgesien van 10.5% van die skole waar 'n tweede Biologie-onderwyser ook van die laboratorium gebruik maak. In hierdie gevalle sal die Biologie-onderwysers dus minder tyd tot hul beskikking hê vir die voorbereidingswerk en sal dit dus die vlot verloop van praktiese werk bemoeilik.

Soos blyk uit sommige vraelyste wat van die groter skole ontvang is, waar minstens twee onderwysers vir die onderrig van Biologie verantwoordelik is, kom die ander Biologie-onderwyser(s) blykbaar nooit of selde in die laboratorium.

Dit het dus tyd geword dat in die groter skole 'n tweede Biologie-laboratorium aangebou word.

- b) Grootte van Biologie-klasse. By die ontleding van die grootte van Biologie-klasse, is op grond van die voorsiening van werksbanke in die laboratoria, van die veronderstelling uitgegaan dat 'n klas van 24 leerlinge as die maksimum normale grootte vir 'n laboratorium beskou moet word.¹⁾ Buitendien kan die onderwyser gedurende praktiese werk moeilik persoonlike aandag aan al die leerlinge skenk as 'n groep groter as 24 leerlinge is.

Hiervolgens is 28% van die standerd IX- en 21.2% van die standerd X-klasse te groot om praktiese werk behoorlik tot sy reg te laat kom. Dit beteken egter ook dat praktiese werk in die meeste senior-klasse met gemak uitgevoer kan word.

In standerds VII en VIII is die toestand egter net die teenoorgestelde. Hier is 84.2% van die standerd VIII- en 72.3% van die standerd sewe-klasse groter as 24, sodat praktiese werk in die meeste junior-klasse beslis nie bevredigend uitgevoer kan word nie.

- c) Die plek van Biologie in die Skoolrooster.

- (1) Standerds IX en X.

- (a) Tyd afgestaan vir die onderrig van Biologie.

Uit die ontleding van die tyd wat deur verskillende skole vir die onderrig²⁾ van Biologie afgestaan word, blyk dat

1. Kyk p. 51.

2. Kyk p. 53.

15.7% van die skole van 20 - 60 minute per week minder tyd kry as die ander 84.3%. Afgesien van die feit dat minstens hierdie persentasie skole dit moeilik sal vind om die Biologie-leergang in die beskikbare tyd deur te werk, sal hulle ook minder tyd hê vir die doen van praktiese werk.

(b) Dubbelperiodes vir praktiese werk.

Om bv. eksperimente en disseksies in een periode te voltooi, is nie in alle gevalle altyd moontlik nie. As dit nog gedoen kan word, moet die werk in groot haas verrig word.

Van die Senior-Biologie-onderwysers kry 85.5% minstens eenkeer per week 'n dubbelperiode vir praktiese werk.

Die meeste skole probeer dus om die Biologie-onderwyser tegemoet te kom deur in die skoolrooster voorsiening te maak vir dubbelperiodes.

Die 14.5% onderwysers vir wie hierdie reëling nie gemaak word nie, sal dit dus beslis moeilik vind om hul praktiese werk behoorlik uit te voer.

(2) Standerds VII en VIII.

(a) Biologie in die leergang van Algemene Natuurwetenskap.

By 73.2% van die groep skole word die Biologie-gedeelte van Algemene Natuurwetenskap as 'n aparte vak onderrig. By 61.5% van hierdie skole word daar minder tyd aan die onderrig van die Biologie-gedeelte as aan

die Skei.-Natuurkunde-gedeelte afgestaan.

Die diskriminasie teen Biologie wat tydsverdeling betref, is ook aangetoon deur die ondersoek van die V.O.T.M.S.¹⁾ en deur Sturgess.²⁾ Hierdie saak is egter vanaf 1958 deur die Transvaalse Onderwysdepartement reggestel. In 'n omsendbrief³⁾ verklaar die Departement die volgende ten opsigte van die tyd afgestaan aan die onderrig van die Biologie- en Skei.-Natuurkunde-afdelings in Algemene Natuurwetenskap vir Standerds VI, VII en VIII: „Dit het onder die aandag van die Departement gekom dat sommige skole meer tyd aan die onderrig van een van die twee afdelings bestee as aan die ander. Die getal lesperiodes vir hierdie vak moet so ingedeel word dat eweveel tyd aan die onderrig van albei afdelings gewy word.”

(b) Dubbelperiodes vir praktiese werk.

By 71.5% van die skole word daar nie voorsiening gemaak vir dubbelperiodes in standerds VII en VIII nie.

Hierdie bogenoemde twee feite, nl. dat in standerds VII en VIII min tyd aan Biologie-onderrig afgestaan word en dat by die meeste skole geen dubbelperiodes vir praktiese werk voorsien word nie, sal beslis die moontlikheid vir die doen van voldoende praktiese werk in die junior-klasse beperk.

-
1. Tydskrif vir Middelbare Onderwys, XXXIV, Nr. 2, 45.
 2. Sturgess, a.w. 106.
 3. T.O.D. : Omsendbrief Nr. 50 van 1958.

a) EKSTRA PRAKTIESE WERK GEDURENDE POUSES OF NA SKOOL.

In die senior-klasse kry 54.8% en in die junior-klasse kry 76.7% van die leerlinge nooit die geleentheid om buite die gewone klastye in die laboratorium te kom vir die doen van ekstra praktiese werk nie. In onderskeidelik slegs 6.5% en 5.4% van die gevalle is dit 'n gereelde gebruik.

Dit is tog jammer, want die leerlinge kry selde gedurende praktiese periodes genoeg tyd vir eie waarneming en ondersoek. Selfs al word genoeg tyd aan die leerlinge gegee, is daar dikwels leerlinge wat soveel belangstel dat hulle graag op eie houtjie navorsing wil doen. Skrywer glo dat die Biologie-onderwyser alles in sy vermoë moet doen om leerlinge aan te moedig en die laboratorium tot hulle beskikking te stel. As hulle weet dat so 'n reëling getref word, sal dit die natuurlike belangstelling wat die kind vir lewende dinge het, en gevolglik ook die belangstelling in die vak, prikkel. In dié verband sê Walter¹⁾ : „Pupils of high school age are ordinarily not yet so blasé and sophisticated as to have lost a natural interest and curiosity in living things. The joys of discovery in the world of life are by no means exhausted, and there is nothing to

1. Walter, H.E. : „Teaching Biology in Secondary Schools", School and Society, XXXI, 104.

prevent even a high-school pupil from experiencing the stimulating intellectual kick that goes with genuine research."

5. METODIEK.

a) METODES VAN BEHANDELING VAN DIE LEERSTOF.

Die verskillende metodes word hoofsaaklik bespreek met die oog op die ekonomiese tydsbesteding.

By die bespreking van die metodes van behandeling van die leerstof word uitgegaan van die standpunt dat die metodes waar leerlinge aantekeninge van die swartbord of gedikteerde aantekeninge afneem, tydrowende metodes is.

Uit die ontleding¹⁾ blyk dat die gebruik om aantekeninge te dikteer en opsommings of aantekeninge op die swartbord te skryf sodat die leerlinge dit kan afneem, 'n groot rol speel by die metodes van behandeling van die leerstof, aangesien 64.6% van die Senior-Biologie- en 68% van die Junior-Biologie-onderwysers in 'n mindere of meerdere mate van hierdie metodes gebruik maak.

Dit volg dus dat onderskeidelik 64.6% en 68.0% van die proefpersone metodes toepas wat in 'n mindere of meerdere mate tydrowend is.

Daar kon egter nie vasgestel word watter persentasie van die werk gedikteer of as aantekeninge op die swartbord geskryf en hoeveel

1. Kyk bladsye 60, 61.

op ander maniere behandel word nie. Uit Tabel XV blyk egter dat 8% van die Junior-Biologie-onderwysers alle aantekeninge òf op die swartbord skryf òf dikteer.

Dit is vanselfsprekend dat sulke metodes beslissig onekonomiese tydsbesteding veroorsaak. Baie ure gaan verlore met die afskryf van aantekeninge, terwyl dit liever in 'n afgerolde vorm aan die leerlinge gegee kan word. Die tyd wat op hierdie wyse gespaar word, kan dan onder andere vir die doen van meer praktiese werk gebruik word.

Sturgess se ondersoek toon dat by 80 Transvaalse middelbare skole 81.5% van die onderwysers in 'n mindere of meerdere mate aantekeninge dik-¹⁾teer. Volgens haar ondersoek speel die dikteer van aantekeninge dus nog 'n groter rol as wat uit hierdie ondersoek blyk.

Sy toon ook aan dat die gebruik meer algemeen in Engelsmediumskole is. Die waarskynlike rede is dat daar geen Biologie-handboek in Engels bestaan wat volgens die Transvaalse leergang opgestel is²⁾ nie.

Dit is dus duidelik dat in die meeste middelbare skole baie tyd verlore gaan deurdat die leerlinge gedikteerde aantekeninge of aantekeninge op die swartbord moet afskryf, en dat daar gevolglik minder tyd vir die doen van praktiese werk beskikbaar sal wees.

1. Sturgess, a.w. 351.

2. Dit blyk uit die ondersoek van Preller: Die Leerboek in die Biologie.

b) DIE MAAK VAN SKETSE.

Uit die ontledings van Tabele XVI en XVII¹⁾ blyk dat by die meeste skole heelwat tyd in die klas in beslag geneem word met die maak van sketse van die swartbord, kaarte en modelle en direk uit handbceke.

In die junior-klasse laat bv. 80.4% van die onderwysers die leerlinge sketse van die swartbord teken. Uit Tabel XVII blyk dat 24.2% van die Senior- en 42.1% van die Junior-Biologie-onderwysers die leerlinge uitsluitlik van die swartbord of kaarte laat teken.

Die probleem van die maak van biologiese sketse is al deur baie navorsers ondersoek en verskillende metodes is al uitgetoets.²⁾ Die gevolgtrekking waartoe die meeste navorsers kom, is dat die benoeming van voorafvervaardigde sketse of die maak van diagrammatiese sketse beter resultate lewer en minder tyd in beslag neem as die maak van noukeurige sketse.

Dit is egter ewe belangrik dat die leerlinge geleer moet word hoe om te teken. Veral in die junior-standerds het die leerlinge baie leiding nodig in verband met die aanvoer van 'n skets, regte verhoudings, benoemings, ens.

Uit die hoë persentasie proefpersone wat in die junior-standerds grotendeels of uitsluitlik

1. Kyk pp. 62, 63..

2. Kyk pp. 12, 13.

die leerlinge van die swartbord laat teken, kan 'n mens sien dat baie aandag aan die maak van sketse bestee word.

Skrywer reken egter dat te veel tyd in die laboratorium verlore gaan met die maak van sketse, veral in die senior-standerds. So laat 40.3% van die Senior- en 21.4% van die Junior-Biologie-onderwysers die leerlinge in die klas sketse uit handboeke maak. Die senior leerlinge veral het tog seker al in die junior-klasse soveel leiding en oefening in die maak van sketse gekry, dat die makliker sketse ewe goed tuis gedoen kan word.

Opsommend kan dus gesê word dat in die laboratoria te veel tyd verlore gaan met die maak van sketse wat maklik genoeg is om bv. tuis gedoen te word, en dat hierdie onekonomiese tydsbesteding weer minder tyd vir die doen van praktiese werk sal oorlaat.

Hier moet egter genoem word dat wanneer sketse direk van voorbeelde soos modelle, plantdele, mikroskoopplaatjies, ens., gemaak word, dit wel as praktiese werk beskou word.¹⁾

c) DIE GEBRUIK VAN PROJEKTORS.

Die klankprojektor word by slegs 50.4% van die groep skole gebruik by die onderrig van Biologie. Hierdie skole gebruik die projektor taamlik gereeld, in die meeste gevalle een- of meer keer per maand.²⁾ Veral in die senior-standerds,

1. Kyk pp. 1 en 2.

2. Kyk Tabel XVIII, p. 65.

waar 40.6% van die onderwysers die klankprojektor eenkeer per week gebruik, is dit 'n belangrike hulpmiddel.

Die mikroprojektor word deur 74.6% van die skole vir Biologie-onderrig gebruik. Dit word egter in die meeste gevalle nie gereeld gebruik nie, omdat die meeste skole nog nie voldoende materiaal beskikbaar het nie.

Hierdie hulpmiddels kan, afgesien van hulle waarde om werk onder behandeling visueel toe te lig, in 'n groot mate ook as hulpmiddels gebruik word om praktiese werk aan te vul, toe te lig of selfs te vervang waar die nodige apparaat soos mikroskope nie beskikbaar is nie of onvoldoende is.

Vir die klankprojektor is daar talle films wat mooi aanpas by praktiese werk soos disseksies¹⁾ van diere en bestudering van plante.

Ook vir die mikroprojektor is daar tans 'n hele verskeidenheid geskikte filmstrookies en skyfies beskikbaar.

Die gebruik van hierdie hulpmiddels word egter gestrem deur die feit dat 47.8% van die skole nie oor geskikte doeke beskik nie en dat by 70.1% van die skole die laboratoria nie verdonker kan word nie. In verband met die mikroprojektor is daar reeds op gewys dat die mikro-konneksie vir die vertoning van mikroskoop-plaatjies nie doeltreffend is nie en dat slegs 12.5% van die skole

1. Dept. van Onderwys, Kuns en Wetenskap: Opvoedkundige films vir Filmdiens.

oor hierdie mikro-konneksies beskik.

Die meeste skole besit ook nog nie voldoende skyfies en strokies om die gereelde gebruik van die mikroprojektor moontlik te maak nie.

Met die geld wat deur die Transvaalse Onderwysdepartement vir aanvangsuitrusting en jaarlikse toewysing beskikbaar gestel word, behoort al die skole mettertyd 'n goeie versameling van hierdie strokies en skyfies op te bou.

'n Waardevolle apparaat vir gebruik in die mikroprojektor is die miniatuur-akwarium, wat maklik deur enige onderwyser gemaak kan word.¹⁾ Hierdie apparaat kan in baie gevalle gebruik word om die mikroskoop te vervang.

d) VERSAMELINGS IN DIE BIOLOGIE-LOKALE.

(1) Lewende voorbeelde.

Dit blyk dat baie min proefpersone lewende voorbeelde in die laboratorium aanhou. Enkele proefpersone maak melding van lewende diere soos paddas, insekte, 'n luislang en voëls, terwyl 14.9% akwaria aanhou.

Sturgess vind in haar ondersoek dat by 40 skole slegs 10% van die onderwysers dwarsdeur die jaar en 40% vir kort rukkie lewende voorbeelde in die laboratorium aanhou.²⁾

Biologie is uit die aard van die saak 'n wetenskap wat 'n studie maak van lewende dinge

1. Hierdie apparaat word beskryf op bladsy 91.

2. Sturgess, a.w. 299.

en daarom behoort die onderwyser daarna te streef om soveel lewende voorbeelde as moontlik in die laboratorium aan te hou.

Die akwarium is 'n voorbeeld van 'n versameling waterplante en -diere wat sonder veel moeite in die laboratorium aangehou kan word.

'n Akwarium met bv. tropiese vissies, waterslakke en onderwaterplantjies daarin bied volop geleentheid vir die bestudering van allerhande lewensprosesse. Die onderwaterplantjies gee bv. 'n aanduiding van die verskeidenheid wat by hierdie soort plante aangetref word, dit lewer mooi voorbeelde van verskillende voortplantingsmetodes en verder lewer dit praktiese voorbeelde van fisiologiese prosesse soos fotosintese, respirasie, fototropie, ens.

Die alge, wat veral teen die kante van die bak groei, bied genoeg materiaal vir praktiese werk. Die dierelewe bied geleentheid om visse en slakke se bou, gewoontes en prosesse soos voortplanting, asemhaling, voortbeweging, voeding, ens. te bestudeer. Verder is die teenwoordigheid van plante en diere in so 'n akwarium 'n mooi voorbeeld van die onderlinge afhanklikheid van plant en dier.

(2) Gepreserveerde voorbeelde en ander versamelings.

Gewone versamelings soos gepreserveerde voorbeelde in bottels, insekte, skelette, sade en vrugte, ens. word deur die meerderheid proefpersone opgebou. Dit blyk ook dat die leerlinge

meestal 'n lewende aandeel in die opbou van hierdie versamelings het. Die behoorlike versorging van die versamelings word egter verhinder deurdat, soos in Tabel VIII aangetoon is, by 40.3% van die skole geen vertoonkaste voorsien is nie. Waar sulke kaste wel voorkom, is dit volgens sommige proefpersone, dikwels ontoereikend.

6. DIE UITVOERING VAN PRAKTIESE WERK.

a) Hoe dikwels praktiese werk gedoen word.

Volgens Preller¹⁾ is die huidige Biologieleergang vir standerds IX en X so omvattend dat die gevaar groot is dat die Biologie-onderwys minder geslaagd sal wees. Hy verklaar ook: „Die gevaar is groot dat die Transvaal met hierdie leergang teruggesink het na 'n tydperk waarin biologie bloot as 'n teoretiese leervak uit handboeke gememoriseer word, aangesien die tyd vir praktiese werk ontbreek.”²⁾

In die reeds genoemde opname van die V.O.T.M.S. se Biologie-vakkorrespondent word vasgestel dat slegs 20% van die onderwysers in staat is om die huidige Biologie-leergang in die beskikbare tyd deur te werk. Van hierdie groep is daar 50% wat byna geen praktiese werk doen nie.³⁾

Sturgess vind egter dat by 40 middelbare skole, 75% van die Biologie-onderwysers die voorgeskrewe werk teen die einde van die derde

-
1. Preller, S.J.: Die Leerboek in die Biologie, 88.
 2. Ibid., 88.
 3. Tydskrif vir Middelbare Onderwys, XXXIV, 2, p.45.

kwartaal van die standerd tien-jaar voltooi en van die hele groep voltooi 52.5% die werk al teen die einde van die tweede kwartaal. Dit, verklaar sy, is alleen moontlik as praktiese werk grootliks¹⁾ afgeskeep word.

Hierdie twee bevindinge is wel teenstrydig, maar dit dui albei op die vermoede dat praktiese werk afgeskeep word.

Uit skrywer se ondersoek na die hoeveelheid²⁾ praktiese werk wat in Biologie gedoen word, blyk onder andere die volgende:

- (1) In sommige skole geniet praktiese werk beslissende aandag. Van die Senior-Biologie-onderwysers bv. bestee 25.8% ongeveer een of twee periodes per week en van die Junior-Biologie-onderwysers bestee 33.9% een of meer periodes elke twee weke aan praktiese werk. Hierdie proefpersone laat neem ook hul leerlinge aktief deel aan die praktiese werk.
- (2) Alhoewel al die proefpersone in 'n mindere of meerdere mate praktiese werk doen, kry onderskeidelik 3.2% en 17.9% van die leerlinge in die senior- en junior-klasse nooit die geleentheid om self praktiese werk te verrig nie.
- (3) In 56.5% van die senior-klasse word slegs gemiddeld een of twee periodes per maand en in

1. Sturgess, a.w. 502.

2. Kyk Tabel XXI, p.72.

51.8% van die junior-klasse slegs gemiddeld een periode per maand aan praktiese werk bestee.

Sturgess se bevindinge in die verband dui naastenby dieselfde toestand aan. In haar ondersoek toon sy dat van 609 Universiteitstudente 34.5% heelwat geleentheid vir praktiese werk op skool gekry het, 58.3% slegs af en toe en 7.2% nooit.¹⁾ Sy gee egter nie 'n aanduiding van wat die studente onder „heelwat” en „af en toe” verstaan nie.

Opsommend kan dus gekonstateer word dat alhoewel praktiese werk in Biologie in sommige skole baie aandag geniet, die meerderheid onderwysers die werk hoofsaaklik teoreties behandel en slegs af en toe - meestal een of twee periodes per maand - praktiese werk verrig.

b) DIE DOEN VAN PRAKTIESE WERK BUITE DIE TERREIN VAN DIE LEERGANG.

Die Biologie-onderwyser wat lewende belang in sy vak stel, stel nie net belang in die werk wat vir eksamendoeleindes behandel moet word nie. Dit is dan onvermydelik dat daar af en toe geleentheid sal kom waar ekstra tyd afgestaan sal moet word om bv. 'n interessante plant of dier te behandel of te preserveer vir die laboratorium-versameling. Deur die leerlinge aan te moedig om

1. Sturgess, a.w. 333.

sulke voorbeelde na die skool te bring en 'n bietjie tyd af te staan vir die vlugtige bespreking of preservering daarvan, skeep die onderwyser die geleentheid vir die ontwikkeling van ekstra belangstelling in die vak.

Hierdie ondersoek dui aan dat slegs 38.7% van die Senior- en 30.3% van die Junior-Biologie-onderwysers praktiese werk doen wat nie deur die leergang vereis word nie. Die proefpersone noem 'n interessante en groot verskeidenheid voorbeelde van sulke ekstra praktiese werk, wat meestal in skooltyd maar ook dikwels, waar dit moontlik is, in die middag gedoen word.¹⁾

c) UITSTAPPIES.

(1) Velduitstappies.

Velduitstappies is 'n belangrike en noodsaaklike onderdeel van praktiese werk in Biologie. Die bestudering van die plant en dier in sy natuurlike omgewing is net so noodsaaklik as die laboratoriumontleding.²⁾ Wilson spreek hom hieroor soos volg uit: „My own personal conviction is that Biology can only become a 'live' subject if it is studied in the field to omit field-work is to present Biology as a body without a soul.”

Daar word gewoonlik aan velduitstappies gedink as 'n jaarlikse gebeurtenis waar een of meer klasse 'n daglange uitstappie in die

1. Kyk p. 74.

2. Aangehaal uit Sturgess, a.w. 267.

veld onderneem. Dit kan egter ewe goed 'n uitstappie na die skooltuin of 'n naburige park tydens 'n dubbelperiode wees.

Hierdie ondersoek toon dat slegs 37.1% van die Senior- en 17.8% van die Junior-Biologie-onderwysers al velduitstappies met hul leerlinge onderneem het.¹⁾ Die uitstappies word in die meeste gevalle eenkeer per kwartaal of eenkeer per jaar gereël. Slegs 18% van die proefpersone noem dat hul leerlinge so le. dikwels as dit nodig en moontlik is, na die skooltuin of nabygeleë parke neem.

Sturgess se ondersoek by 40 skole toon dat slegs 25% van die onderwysers gedurende lesure die leerlinge vir veldstudie uitneem, terwyl slegs 9.7% van 606 universiteitstudente verklaar dat hulle tydens hulle skooljare aan sodanige uitstappies deelgeneem het.

Dit is dus duidelik dat in die meeste middelbare skole min gedoen word om die leerlinge in die geleentheid te stel om plante en diere in hulle natuurlike omgewing te bestudeer.

(2) Uitstappies na musea en dieretuine.

In Januarie 1954 het die Transvaalse Onderwysdepartement die Opvoedkundige Skoolreisdiens²⁾ ingestel te Pretoria en Johannesburg. Die doel van hierdie diens is onder andere om opvoedkundige uitstappies vir skoolgroepe na Pretoria

1. Kyk p. 76.

2. T.O.D. : Departementele Omsendbrief, XX, 1 en 3, 1954.

en Johannesburg te organiseer. Biologie-onderwysers kan dus van hierdie diens gebruik maak om musea en dieretuine in die twee genoemde stede te besoek.

Uit hierdie ondersoek blyk dat slegs 17.8% van die Senior- en 8.9% van die Junior-Biologie-onderwysers van die diens gebruik maak. 'n Geringe persentasie van die stedelike onderwysers - 3.2% en 1.8% onderskeidelik - reël egter self uitstappies na die dieretuine en musea.

Dit blyk dus dat die Biologie-onderwysers baie meer van hierdie diens gebruik kan maak.

Vir plattelandse skole is dit uit die aard van die saak nie so maklik nie, maar die stedelike skole kan sonder veel moeite een- of meer keer per jaar 'n dieretuin en museum besoek, wat vir die Biologie-leerlinge van veel waarde sal wees.

d) DIE BEHANDELING VAN EKSPERIMENTE.

In die ondersoek is aangetoon ¹⁾ dat die gebruik om eksperimente te demonstreer, die mees algemene metode van behandeling van eksperimente is. Hierdie metode word deur 61.3% en 64.3% van die Senior- en Junior-Biologie-onderwysers onderskeidelik toegepas.

Waar die leerlinge self eksperimente uitvoer, doen hulle dit hoofsaaklik in groepe, omdat die

1. Kyk Tabel XXIV, p. 79.

glasapparaat in al die skole nie voldoende is om die leerlinge individueel te laat werk nie.¹⁾

Alhoewel navorsing nie die waarde van die individuele- of groep-eksperimentering bo die demonstrasie-metode kan bewys nie²⁾, reken skrywer nogtans dat die Biologie-onderwysers hulle meer daarop kan toelê om die leerlinge self van die eksperimente te laat doen.

e) MIKROSKOOPWERK.

Uit die ontleding van Tabel XXV³⁾ blyk dat die proefpersone hoofsaaklik mikroskoopplaatjies verduidelik en daarna die leerlinge geleentheid gee om dit deur die mikroskoop te besigtig.

Die rede hiervoor is waarskynlik die gebrek aan voldoende mikroskope. Deurdat elke leerling hoogstens 'n paar minute sal kry vir die bestudering van 'n plaatjie, is hierdie metode onbevredigend, beide vir die onderwyser en leerlinge. Nieteenstaande hierdie gebrek aan mikroskope word geleentheid vir individuele mikroskoopwerk deur 33.9% van die Senior- en 14.3% van die Junior-Biologie-onderwysers gegee.

Die meeste skole beskik gelukkig, soos alreeds aangetoon is, oor die gebruik van 'n mikrosprojektor wat die mikroskoop by die bestudering van sommige mikroskoopplaatjies kan vervang. Probleme soos verdonkering van die laboratoria en 'n

1. Kyk Tabel IX, p. 48.

2. Kyk pp. 11 en 12.

3. Kyk p. 81.

doeltreffende mikro-konneksie vir die projektor, verhoed egter die intensiewe gebruik van hierdie apparaat. Nogtans word die mikroprojektor deur 61.3% van die Senior- en 26.8% van die Junior-Biologie-onderwysers gebruik vir die vertoning van mikroskoopplaatjies.

Die meeste proefpersone maak gebruik van gekoopte mikroskoopplaatjies, terwyl selfvervaardigde deursneë van plantdele hoofsaaklik deur die proefpersone self gemaak word. In slegs 25.8% van die senior-klasse en 14.3% van die junior-klasse kry die leerlinge self die geleentheid om deursneë te maak en mikroskopies te bestudeer.

By slegs een van die skole maak die leerlinge sketse direk van die mikroskoopplaatjies of voorbeeld af.

f) DIE GEBRUIK VAN MODELLE EN SKELETTE.

1)
Uit die ontleding van Tabel XXVI blyk dat modelle en skelette hoofsaaklik deur die proefpersone gedemonstreer word, terwyl die leerlinge meestal die geleentheid kry om die voorbeelde te bestudeer nadat dit deur die onderwyser verduidelik en gedemonstreer is. Die gebruik om die leerlinge direk van die voorbeelde te laat skets, word ook hier net deur 'n paar proefpersone toegepas.

g) ONTLEDING VAN PLANTE EN DIERE.

2)
Die ontleding van Tabel XXVII toon dat

1. Kyk p. 83.

2. Kyk p. 84.

demonstrasies deur die onderwyser ook by die ontleding van plante en diere die belangrikste metode is. Te oordeel na die opmerkings van die meeste proefpersone word ontledings hoofsaaklik gedemonstreer omdat daar nie altyd genoeg voorbeelde vir individuele ontleding deur die leerlinge is nie. Dit het uit persoonlike gesprekke met onderwysers geblyk dat disseksies van sommige diere dikwels glad nie gedoen word nie omdat die onderwysers nie voorbeelde in die hande kon kry nie.

Skrywer is van mening dat as die onderwysers hulle deur die jaar daarop toelê om 'n voorraad van diere wat behandel moet word, op te bou, hulle in die meeste gevalle genoeg voorbeelde beskikbaar sal hê as dit benodig word. Dit is egter bekend dat terwyl bv. slakke op sommige plekke baie skaars is, dit op ander plekke weer volop en maklik verkrygbaar is. In hierdie verband beveel Sturgess 'n uitruilskema tussen skole aan.¹⁾ So kan een skool wat maklik 'n klomp sprinkane kan versamel, dit dan omruil vir slakke by 'n ander skool.

Opsommend oor die doen van eksperimente en mikroskoopwerk, die behandeling van modelle en die ontleding van plante en diere, blyk dit dus dat die praktiese werk in verband met al hierdie aktiwiteite in die meeste gevalle neerkom op demonstrasies deur die onderwysers. Slegs 'n klein

1. Sturgess, a.w. 470.

persentasie van die onderwysers bevredig die leerlinge se drang tot selfwerkzaamheid, deur hulle toe te laat om self praktiese werk in groepe of individueel uit te voer.

7. ALGEMEEN.

a) 'N PRAKTIESE EKSAMEN IN BIOLOGIE.

Die meerderheid proefpersone steun in beginsel die gedagte van 'n praktiese eksamen in Biologie. Volgens die voorgestelde verhouding van puntetoekenning vir 'n teoretiese en praktiese eksamen, blyk dit dat Biologie-onderwysers so 'n praktiese eksamen as baie belangrik beskou.

'n Praktiese eksamen sal egter volgens die meeste proefpersone veroorsaak dat hulle sowel as hul leerlinge baie meer aandag aan die doen van praktiese werk moet bestee, waarvoor daar nie genoeg tyd beskikbaar is nie.

b) WENKE IN VERBAND MET LABORATORIUM-TEGNIEKE EN PRAKTIESE WERK.

Behalwe die wenke van 'n paar proefpersone¹⁾, het die meeste nie op die versoek gereageer om wenke aan die hand te doen in verband met laboratorium-tegnieke en die suksesvolle uitvoering van praktiese werk nie.

Dit is opvallend dat nie een proefpersoon enige wenke aan die hand gedoen het met betrekking tot die teel of kweek en aan die lewe hou

1. Kyk pp. 90 - 92..

van plante en diere in die laboratorium nie. Dit skyn dus of daar 'n gebrek aan kennis ten opsigte van hierdie aspekte by Biologie-onderwysers bestaan. Dit mag egter ook beteken dat persone wat wel oor die kennis beskik, nie bereid is om dit mee te deel nie.

8. DIE VERNAAMSTE BEVINDINGE IN HIERDIE ONDERSOEK
KAN TEN SLOTTE KORTLIKS SOOS VOLG OPGESOM WORD:

- a) Uit die groep van 80 proefpersone is 91.3% gekwalifiseerde Biologie-onderwysers.
- b) Die opleiding van toekomstige Biologie-onderwysers, met die oog op die uitvoering van al die verskillende aspekte van praktiese werk in Biologie, laat in die meeste gevalle veel te wense oor.
- c) Terwyl die meeste Biologie-laboratoria redelik goed toegerus is ten opsigte van apparaat, ontbreek by selfs van die nuutgeboude laboratoria noodsaaklike fasiliteite soos voldoende vertoonkaste, verdonkering en gasvoorsiening.
- d) Onderwysers se voorbereiding vir praktiese werk word bemoeilik deurdat die laboratoria ook deur ander onderwysers vir die onderrig van Biologie of ander vakke benodig word.
- e) Die meeste Junior-Biologie-klasse en sommige Senior-Biologie-klasse is te groot vir die behoorlike uitvoering van praktiese werk.
- f) Sommige Senior- en die meeste Junior-Biologie-onderwysers moet sonder dubbelperiodes, wat vir praktiese werk gebruik kan word, klaarkom.

- g) Die gebruik om aantekeninge op die swartbord te skryf of te dikteer, word deur die meeste onderwysers toegepas. Deur die toepassing van hierdie metodes word baie tyd verkwis.
- h) In die meeste gevalle laat die onderwysers die leerlinge sketse van die swartbord of uit handboeke in die klas teken. Deur die uitsluitlike gebruik van hierdie metodes gaan ook baie tyd verlore.
- i) Die gebruik van projektors in die Biologie-laboratoria word gestrem deur onder andere die gebrek aan verdonkeringsfasiliteite.
- j) In slegs 'n paar gevalle hou onderwysers lewendige diere in die laboratoria aan.
- k) Dit blyk dat daar 'n groot behoefte by die meeste onderwysers bestaan ten opsigte van die teel of kweek en aan die lewe hou van plante en diere in die laboratorium, asook die verskillende maniere van preservering van dooie voorbeelde.

1) Praktiese werk.

- (1) Alhoewel praktiese werk in Biologie in sommige skole baie aandag geniet, behandel die meerderheid onderwysers die werk hoofsaaklik teoreties en doen slegs af en toe - meestal een of twee periodes per maand - praktiese werk.
- (2) 'n Klein persentasie onderwysers prikkel hulle leerlinge se belangstelling in Biologie deur af en toe praktiese werk buite die terrein van die leergang te doen of te laat doen.

- (3) Baie min onderwysers gee hulle leerlinge geleentheid om buite die gewone skoolure praktiese werk in die laboratorium te doen.
 - (4) Uitstappies na die veld, skooltuine, parke, musea en dieretuine, wat 'n belangrike onderdeel van praktiese werk is, word selde deur die onderwysers onderneem.
 - (5) Die vernaamste metode waarvolgens eksperimente, mikroskoopwerk, die behandeling van modelle en ontledings van plante en diere behandel word, is verduideliking en demonstrasie deur die onderwyser.
- m) Die meerderheid proefpersone spreek hulle uit ten gunste van 'n praktiese eksamen in die Senior-Biologie-klasse.
- n) Alhoewel daar dus blyke is dat sommige Biologie-onderwysers die vak prakties benader, word Biologie in te 'n groot mate teoreties behandel. Die meeste onderwysers kan die tyd tot hulle beskikking meer ekonomies bestee en sodoende meer tyd vrylaat vir praktiese werk.

Samevattend blyk dit dat die bevinde van hierdie ondersoek feitlik deurgaans op faktore dui wat die uitvoering van praktiese werk in Biologie strem. Daarom is dit prysenswaardig dat heelwat van die Biologie-onderwysers ten spyte van al die stremende faktore nog soveel aandag aan praktiese werk bestee en op die wyse hulle leerlinge se belangstelling in die vak prikkel.

G. AANBEVELINGS.

Gedagtig aan die vakvereistes ten opsigte van die suksesvolle uitvoering van praktiese werk in Biologie, soos dit aan die begin van hierdie ondersoek uiteengesit is ¹⁾, word nou op grond van bevindinge in die ondersoek die volgende aanbevelings gemaak:

1. OPLEIDING VAN BIOLOGIE-ONDERWYSERS.

Tydens die opleiding van aspirant-Biologie-onderwysers behoort baie meer aandag gegee te word aan die opleiding van studente ten opsigte van al die verskillende aspekte van praktiese werk.

Die volgende onderwerpe behoort spesiale aandag te geniet:

- a) Die verskillende maniere van preservering van plante en diere, soos opstopwerk, die maak van insek- en ander versamelings, preserveerstowwe, ens.;
- b) genoeg praktiese oefening in die uitvoering van velduitstappies;
- c) die organisering van praktiese werk soos mikroskoopwerk, disseksies, die uitvoering van eksperimente, ens.

2. DIE INRICHTING EN TOERUSTING VAN BIOLOGIE-LABORATORIA.

- a) Aangesien by baie skole twee of meer onderwysers vir die onderrig van Biologie verantwoordelik is, is 'n tweede Biologie-laboratorium by groot skole 'n noodsaaklikheid.

- b) Laboratoria behoort baie ruimer voorsien te word van vertoonkaste, ten einde die onderwysers in staat te stel om versamelings doeltreffend uit te stal en te beskerm.
- c) Ten einde projektorwerk in die laboratoria tot sy reg te laat kom, behoort die laboratoria verdonker te kan word, aangesien dagligskerms nie altyd doeltreffend is nie.
- d) Aangesien miniatuur-modelle van die menslike skelet deur die onderwysers as ondoeltreffend beskou word, behoort alle skole van egte skelette voorsien te word.
- e) Aangesien die mikroskoop nie ten volle deur die mikroprojektor vervang kan word nie, behoort skole van soveel mikroskope voorsien te word dat die leerlinge in groepe van hoogstens twee daarmee kan werk.

3. SKOOLORGANISASIE.

- a) By die indeling van leerlinge in klasse moet in gedagte gehou word dat die standaard Biologie-laboratorium gerieflike sitplekke vir slegs 24 leerlinge het. Buitendien kan die onderwyser gedurende praktiese werk moeilik persoonlike aandag aan al die leerlinge skenk as die klas groter as 24 leerlinge is.
- b) Dit is noodsaaklik dat in die skoolrooster minstens een dubbelperiode per week voorsien word vir praktiese werk in Biologie.

4) METODIEK.

- a) Ten einde tyd te bespaar vir praktiese werk, behoort Biologie-onderwysers af te sien van die

- gebruik om aantekeninge op die swartbord te skryf of aan die leerlinge te dikteer.
- b) Die gebruik om leerlinge alle sketse òf van die swartbord òf uit handboeke in die klas te laat maak, is 'n tydrowende metode. Maklike sketse kan ewe goed deur die leerlinge in die senior-klasse tuis gedoen word, aangesien hulle dan al baie leiding in verband met die maak van sketse ontvang het.
 - c) Biologie-onderwysers behoort hulle daarop toe te lê om hul laboratorium 'n „lewende" lokaal te maak deur lewende voorheelde in die laboratorium aan te hou. In die verband is 'n akwarium miskien die maklikste om aan die gang te hou.
 - d) Aangesien dit nie altyd moontlik is om, as dit benodig word, genoeg voorbeelde vir disseksie in die hande te kry nie, behoort 'n voorraad van sodanige voorbeelde in die laboratorium in 'n preserveermiddel aangehou te word.
 - e) Biologie-onderwysers behoort meer geleentheid te skep om waar dit moontlik is, leerlinge buite die gewone skoolure praktiese werk in die laboratorium te laat doen. Met sulke geleentheid kan bv. werk wat buite die terrein van die leergang val, gedoen word.
 - f) Onderwysers behoort hulle meer daarop toe te lê om deur middel van uitstappies in die veld, die skooltuin en parke die leerlinge geleentheid te gee om die lewende plant en dier in hul natuurlike omgewing te bestudeer. Daar be-

hoort ook, veral deur stedelike skole, meer gebruik gemaak te word van uitstappies na musea en dieretuine.

- g) Die leerlinge behoort meer dikwels die geleentheid te kry om aktief deel te neem aan die verskillende praktiese werksaamhede in die laboratorium.
- h) 'n Praktiese eksamen vir die Senior-Biologie-klasse is wenslik en behoort baie daartoe by te dra om Biologie 'n vak te maak wat deurgaans prakties benader sal word.

-----oOo-----

B Y L A E A.VRAELYS I VIR DIE ONDERWYSER(ES) VERANTWOORDELIK VIR
DIE ONDERRIG VAN BIOLOGIE IN STANDERDS NEGE EN TIEN.N.B. Dui aan, waar moontlik, met 'n kruisie.A. ONDERWYSER.1. Vakke.

Watter van die volgende vakke was hoofvak-
ke en watter was byvakke in u graadstudie?

Dierkunde

Plantkunde

Biologie

Fisiologie

Skeikunde

Fisika

Enige ander hoofvakke

2. Hoeveel jaar ervaring het u in die onderrig van
Biologie?

3. Voel u dat u 'n deeglike opleiding in die uit-
voering van praktiese werk ontvang het,

a) in u akademiese studie?

b) in u professionele studie?

4. Het u in u professionele opleiding onderrig of
leiding ontvang in verband met die volgende:

a. Preservering van monsters

b. Opstopwerk

c. Die maak van versamelings, bv. insekte, sade
en vrugte, ens.

5. Is daar uitstappies vir ekologiese studie gereël,
waaraan u deelgeneem het,

a) in u akademiese studie?

b) in u professionele studie?

B. U SKOOL EN LABORATORIUM.

1. Hoe oud is u skool?

2. In watter jaar is die Biologie-laboratorium ge-
bou?

3. Gee u klas in

a) 'n gewone klaskamer

b) 'n Biologie-laboratorium

4. Is u laboratorium goed toegerus ten opsigte van
gasvoorsiening

'n stoorkamer

Werktafels

sonvensters

Water

vertoonkaste

elektriese muurkontakte

kurkborde?

5. Beskik u oor die gebruik van 'n 16 mm. klankprojektor?
6. Kan u laboratorium verdonker word?
Indien nie,
a) gebruik u die skoolsaal vir filmvertonings?
b) gebruik u 'n aparte vertrek vir filmvertonings?
.....
7. Beskik u oor die volgende apparaat?
a. Mikro(strokie)projektor
b. Skelet. i. Egte
ii. Miniatuur
c. Mikroskope, diagnosties.(Noem aantal)
ontledings x 15. (Noem aantal)
d. Modelle van: die romp
oog
oor
strottehoof
brein
plantse
hart
enige ander modelle
e. Klinostaat. (Noem aantal)
f. Genoeg glasapparaat vir gebruik deur die leerlinge
i) in groepe
ii) individueel
8. Hoeveel onderwysers gebruik die Biologie-laboratorium
a) vir die onderrig van Biologie?
b) vir die onderrig van ander vakke?
- C. BESONDERHEDE OOR KLASSE EN ORGANISASIE.
1. Grootte van Biologie-klasse.(Aantal leerlinge in klasse of groepe).
St. 9
St. 10
2. Aantal periodes per week
Lengte van periodes in minute
3. Kry die leerlinge geleentheid om na skool of met pouses in die laboratorium ekstra praktiese werk te doen?
a. Dikwels
b. Somtyds
c. Nooit
4. Word periodes so gegroepeer dat u minstens eenkeer per week 'n dubbelperiode vir praktiese werk het? Ja/Nee.

D. METODIEK.

1. Watter metode gebruik u met die behandeling van die leerstof.
 - a. Dikteer van aantekeninge
 - b. Dikteer + afgerolde aantekeninge
 - c. Dikteer + gebruik van handboek
 - d. Dikteer + afgerolde aantekeninge + handboek
 - e. Behandeling van leerstof + opsommings op swartbord
 - f. Volledige aantekeninge op swartbord
 - g. Behandeling van afgerolde aantekeninge
 - h. Afgerolde aantekeninge + gebruik van handboeke
 - i. Behandeling van leerstof direk uit handboek(e)
 - j. Behandeling van leerstof, leerlinge maak opsommings tuis
 - k. Enige ander metode. (Beskryf kortliks)
2. Watter metode gebruik u in verband met die maak van sketse deur die leerlinge:
 - a. Leerlinge teken sketse van die swartbord of van kaarte af
 - b. Leerlinge skets direk uit handboeke, tuis ...
 - c. Leerlinge skets direk uit handboeke, in die klas
 - d. Leerlinge skets van modelle en voorbeelde af
3. Hoe dikwels doen u of u leerlinge praktiese werk.
 - a. Een periode per week
 - b. Een periode per week as die leerstof dit daartoe leen
 - c. Wanneer nodig
 - d.
4. Kan u die verhouding van tyd bestee aan teoretiese tot praktiese werk by benadering aangee. (bv. 5 : 1)
 - a. Verhouding van tyd deur uself aan teoretiese tot praktiese werk bestee
 - b. Verhouding van tyd deur leerlinge aan teoretiese tot praktiese werk bestee
5. a. Doen u praktiese werk wat nie deel van die leergang uitmaak nie, d.w.s. wat nie vir eksamendoeleindes nodig is nie? (Ja/Nee.)
 - b. Indien ja, noem voorbeelde

6. Gebruik van 'n 16 mm. klankprojektor en 'n mikroprojektor.

a. Maak u gebruik van 'n klankprojektor?

Indien ja, hoe dikwels:

- i. Eenkeer per week
- ii. Eenkeer per maand
- iii. Eenkeer per kwartaal
- iv.

b. Maak u gebruik van 'n mikro(strokie)projektor?

Indien ja, hoe dikwels:

- i. Eenkeer per week
- ii. Eenkeer per maand
- iii. Eenkeer per kwartaal
- iv.

c. Watter tipe doek gebruik u vir

- i. die klankprojektor
- ii. die mikroprojektor

7. Versamelings.

a. Maak u versamelings van:

- i. Insekte
- ii. Skedels of skelette
- iii. Gepreserveerde monsters
- iv. Sade en vrugte
- v. Ander versamelings (noem)

b. Maak u leerlinge versamelings van:

- i. Insekte
- ii. Skedels of skelette
- iii. Gepreserveerde monsters
- iv. Sade en vrugte
- v. Ander versamelings, (Noem)

8. Het u in u laboratorium

- a) 'n akwarium
- b) 'n herbarium

9. Het u al met u leerlinge uitstappies in die veld onderneem?

Indien ja, hoe dikwels:

- a. Eenkeer per maand
- b. Eenkeer per kwartaal
- c. Eenkeer per jaar

10. Maak u gebruik van die uitstappies na musea en dieretuine, gereël deur die Opvoedkunge Skoolreisdienste? Indien wel, hoe dikwels:

- a. Eenkeer per maand
- b. Eenkeer per kwartaal
- c. Eenkeer per jaar

E. PRAKTIESE WERK.1. Eksperimente.

Op watter van die volgende maniere behandel u eksperimente: (Noem voorbeelde).

- a. Onderwyser demonstreer
- b. Onderwyser demonstreer en leerlinge werk daarna
 - (a) in groepe
 - (b) individueel
- c. Onderwyser verduidelik en leerlinge werk daarna
 - (a) in groepe
 - (b) individueel
- d. Leerlinge berei eksperimente tuis voor en doen dit dan prakties in die laboratorium (Onderwyser gee slegs raad).
 - (a) in groepe
 - (b) individueel
- e. Enige ander metode

2. Mikroskoopwerk.

Op watter van die volgende maniere behandel u mikroskoopwerk:

- a. Onderwyser verduidelik vooraf en laat die leerlinge dan die plaatjie/voorbeeld besigtig
- b. Leerlinge ondersoek plaatjie/voorbeeld met behulp van sketse
- c. Leerlinge skets van plaatjie/voorbeeld af
- d. Onderwyser gebruik gekoopte plaatjies
- e. Onderwyser maak deursneë
- f. Leerlinge maak deursneë
- g. Deursneë word permanent gemaak en bewaar
- h. Deursneë word tydelik gemaak en na gebruik vernietig
- i. Onderwyser gebruik mikroprojektor om plaatjies te vertoon
- j. Leerlinge skets van mikroprojeksies af
- k. Geen mikroskoopwerk word gedoen nie
- l. Enige ander metode

3. Gebruik van Modelle en Skelette.

Op watter van die volgende maniere maak u gebruik van modelle en skelette: (Noem voorbeelde).

- a. Onderwyser demonstreer en verduidelik die voorbeeld
- b. Leerlinge bestudeer die voorbeeld na u demonstrasie en verduideliking
- c. Leerlinge skets die voorbeeld na u demonstrasie en verduideliking
- d. Leerlinge bestudeer die voorbeeld aan die hand van sketse en aantekeninge/handboeke
- e. Leerlinge skets die voorbeeld, aan die hand van sketse en aantekeninge/handboeke
- f. Enige ander metode

4. Ontleding van Plante en Diere.

Op watter van die volgende maniere doen u ontledings?

- a. Onderwyser demonstreer
- b. Onderwyser demonstreer en leerlinge werk daarna of gelyktydig op 'n nuwe voorbeeld
 - i) in groepe
 - ii) individueel
- c. Leerlinge ontleed en onderwyser gee raad. Geen demonstrasie deur onderwyser
- d. Geen ontledings word gedoen nie
- e. Enige ander metode

F. ALGEMEEN.

- 1. Waar u leerlinge in groepe laat werk, word die groepe ingedeel volgens
 - i) geslag
 - ii) leeftyd
 - iii) intelligensie
 - iv) willekeurig
 - v)

2. Wat is volgens u mening die belangrikste oogmerke van praktiese werk in Biologie?

Gebruik die volgende simbole:

a = baie belangrik, b = belangrik,
c = minder belangrik, d = onbelangrik.

- i. Om die leerling se belangstelling vir die vak te prikkel
- ii. Om die leerling se aandag by die werk wat behandel word, te bepaal
- iii. Om die leerproses te bevorder deur die maksimum gebruik van sintuie (hoor, sien, hanteer)
- iv. Om die leerling in die geleentheid te stel om die wondere van die lewende wêreld self te ondersoek
- v. Om die leerling in die geleentheid te stel om teoretiese feite prakties vas te stel
- vi. Om die eentonigheid van teoretiese werk te breek
- vii. Om die waarnemingsvermoë by die leerling te ontwikkel
- viii. Enige ander metode

3. Eksamen in Praktiese Werk.

- a. Dirk u dat 'n praktiese eksamen wenslik is:

- i. Aan die einde van St. IX. Ja/Nee
- ii. Aan die einde van St. X. Ja/Nee

- b. Indien ja, wat behoort die verhouding in punte-toekenning tussen die teoretiese en praktiese eksamens te wees. (teoreties : prakties + ...))

- c. Watter van die volgende moontlikhede kan in so 'n eksamen ingesluit word:

- i. Ontledings van plante en diere
- ii. Identifisering van mikroskoopplaatjies...
- iii. Identifisering van plante en diere
- iv. Sketse van mikroskoopplaatjies
- v. Identifisering van onderdele van modelle ..
- vi. Identifisering van dele van die skelet ...
- vii. Enige ander moontlikhede

- d. Indien 'n praktiese eksamen ingestel kan word,

- i) Sal u meer praktiese werk doen?
- ii) Sal u die leerlinge meer praktiese werk laat doen?

4. Gebruik u miskien een of ander metode wat u kan aanbeveel om van praktiese werk 'n sukses te maak? (Beskryf).
.....
5. Is daar miskien een of ander eksperiment of tegniek wat deur uself ontwikkel is of wat u van elders oorgeneem het, wat u kan aanbeveel vir gebruik deur ander onderwysers? (Beskryf) bv. ook die teel/kweek/aan die lewe hou van amoebas, hydras, varing protalli, ens.
.....
6. U naam en adres indien u 'n opsomming van hierdie ondersoek wil ontvang.
.....

HARTLIK DANK VIR U VRIENDELIKE MEDEWERKING.

B Y L A E B.

VRAELYS II VIR DIE ONDERWYSER(ES) VERANTWOORDELIK
 VIR DIE ONDERRIG VAN DIE BIOLOGIE-GEDEELTE VAN AL-
GEMENE NATUURWETENSKAP IN STANDERDS VII EN VIII.

N.B. Dui, aan, waar moontlik, met 'n kruisie.

A. ONDERWYSER.

1. Vakke.

Watter van die volgende vakke was hoof-
 vakke en watter byvakke in u graadkursus:

Dierkunde

Plantkunde

Biologie

Fisiologie

Skeikunde

Fisika

Enige ander hoofvakke

2. Hoeveel jaar ervaring het u in die onderrig
 van Biologie?

3. Voel u dat u 'n deeglike opleiding in die
 uitvoering van praktiese werk ontvang het?

a) in u akademiese studie?

b) in u professionele studie?

4. Het u in u professionele opleiding onderrig
 of leiding ontvang in verband met die volgen-
 de:

a) Preservering van monsters

b) Opstopwerk

c) Die maak van versamelings, bv. insekte,
 sade en vrugte, ens.

5. Is daar uitstappies vir ekologiese studie
 gereël, waaraan u deelgeneem het,

a) in u akademiese studie?

b) in u professionele studie?

B. U SKOOL EN LABORATORIUM.

1. Hoe oud is u skool?

2. In watter jaar is die Biologie-laboratorium
 gebou?

3. Gee u klas in:

a) 'n gewone klaskamer

b) 'n Biologie-laboratorium?

4. Is u laboratorium goed toegerus ten opsigte van
 - gasvoorsiening
 - 'n stoorkamer
 - sonvensters
 - water
 - vertoonkaste
 - elektriese muurkontakte
 - kurkborde?
5. Beskik u oor die gebruik van 'n 16 mm. klankprojektor?
6. a. Kan u laboratorium verdonker word?
 - b. Indien nie,
 - i. Gebruik u die skoolsaal vir filmvertonings?
 - ii. Gebruik u 'n aparte vertrek vir filvertonings?
7. Beskik u oor die volgende apparaat?
 - a. Mikro(strokie)projektor
 - b. Skelet. i. Egte
 - ii. Miniatuur
 - c. Mikroskope, diagnosties. (Noem aantal)
ontledings x 15 (Noem aantal)
 - d. Modelle van: die romp
 - oog
 - oor
 - strottehoof
 - brein
 - plantseel
 - hart
 - enige ander modelle
 -
 - e. Klinostaat (Noem aantal)
 - f. Genoeg glasapparaat vir gebruik deur die leerlinge
 - i) in groepe
 - ii) individueel
8. Hoeveel onderwysers gebruik die Biologie-laboratorium
 - a) vir die onderrig van Biologie?
 - b) vir die onderrig van ander vakke?