DIE VOORKOMS VAN INTERFERENSIE IN DIE LEER VAN SINVOLLE LEERSTOF DEUR VERBALE EN DEMONSTRASIEMETODES

Ingedien deur

PIETER CORNELIUS BAKKER
B.Comm., B.Ed.

Verhandeling voorgelê ter gedeeltelike voldoening aan die vereistes vir die graad

MAGISTER EDUCATIONIS

in die Fakulteit Opvoedkunde aan die Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys.

Studieleier: Prof. Dr. J.J. de Wet.

Potchefstroom
Januarie 1978.

DANKBETUIGING

Ek wil my opregte dank en waardering aan die volgende persone en instansies betuig:

- my geagte studieleier, prof. J.J. de Wet, vir sy persoonlike belangstelling, hulp en bekwame leiding;
- die Transvaalse Onderwysdepartement vir die toestemming om die toetse te mag afneem;
- die hoofde van die Hoër Tegniese skole op Vereeniging en Vanderbijlpark vir goedkeuring en samewerking by die afneem van die toetse;
- die adjunk-hoof van die Hoër Tegniese Skool Vereeniging vir al die reëlings getref gedurende die onderrig- en toetsdae;
- al die leerlinge wat as proefpersone opgetree het;
- mev. A. v.d. Watt vir die taalkundige versorging;
- my eggenote vir die tikwerk sowel as haar voortdurende aanmoediging en opoffering.

P.C. Bakker
Onderwyskollege, Goudstad
Januarie 1978.

INHOUDSOPGAWE

HOOFSTUK 1

INLEIDING

1.1.	Doel van die ondersoek	1
1.2.	Program van ondersoek	2

HOOFSTUK 2

INTERFERENSIETEORIEë

2.1.	Inleiding	4
2.2.	Wat is interferensie?	4
2.2.1.	Inleiding	4
2.2.2.	Pro-aktiewe interferensie	5
2.2.3.	Retro-aktiewe interferensie	5
2.3.	Teorieë van vergeet	6
2.3.1.	Die onbruik teorie van vergeet	6
2.3.2.	Afname (decay) - teorie van vergeet	7
2.3.3.	Onvermoë-om-te-herroep teorie	8
2.4.	Interferensie as verklaring vir vergeet	9
2.5.	Interferensieteorieë	10
2.5.1.	Perseverasie-hipotese	10
2.5.2.	Die reaksiekonkurrensie hipotese	11
2.5.3.	Twee-faktore teorie	11
2.5.4.	Differensiasie-hipotese	14
2.6.	Samevatting	15

HOOFSTUK 3

FAKTORE WAT INTERFERENSIE BEINVLOED

3.1.	Inleiding	18
3.2.	Faktore wat interferensie beïnvloed	19
3.2.1.	Die ooreenkoms in die leerstof	19

3.2.2.	Graad van leer	21
3.2.3.	Afstand	22
3.2.4.	Hoeveelheid leerstof geleer	23
3.2.5.	Kontekssstimuli	24
3.2.6.	Die wyse van leer	26
3.2.7.	Nuutheid van die leerstof	27
3.2.8.	Die tydsfaktor	28
3.2.9.	Toepassing van geleerde stof	30
3.2.10.	Aantal mededingende leerstofinhoude	31
3.2.11.	Sinvolheid van die leerstof	31
3.2.12.	Gebruik van verskillende metodes van onderrig	33
3.2.12.1.	Inleiding	33
3.2.12.2.	Verbale metode van onderrig	34
3.2.12.3.	Demonstrasiemetode van onderrig	36
3.3.	Samevatting	41
3.4.	Hipoteses	41
3.4.1.	Inleiding	41
3.4.2.	Hipotese 1	42
3.4.3.	Hipotese 2	42
3.4.4.	Hipotese 3	42

HOOFSTUK 4

METODE VAN ONDERSOEK

4.1.	Doel van die ondersoek	43
4.2.	Samevatting van metode van ondersoek	43
4.3.	Keuse van proefpersone	44
4.4.	Insameling van gegewens	45
4.4.1.	Inleiding	47
4.4.2.	Navorsingsopset	47
4.4.2.1.	Inleiding	47
4.4.2.2.	Leerstof gebruik	48
4.4.2.3.	Onderrig van oorspronklike leerstof	49
4.4.2.4.	Onderrig van geïnterpoleerde leerstof	49
4.4.2.5.	Onderrig- en toetstyd	50

4.4.2.6.	Die meetinstrumente	51
4.4.2.6.1.	Inleiding	51
4.4.2.6.2.	Toetsmateriaal en prosedure	51
4.4.2.6.3.	Evaluering	52
4.4.2.7.	Toetse	52
4.4.2.8.	Prosedure by die aanbieding van die leerstof	52
4.4.2.8.1.	Inleiding	52
4.4.2.8.2.	Onderrig van oorspronklike leerstof deur demonstrasiemetode	53
4.4.2.8.3.	Onderrig van oorspronklike leerstof deur verbale metode	55
4.4.2.8.4.	Onderrig van geïnterpoleerde leerstof deur verbale metode	56
4.4.2.8.5.	Onderrig van geïnterpoleerde leerstof deur demonstrasiemetode	56
4.5.	Kontrole oor eksterne faktore	57
4.5.1.	Inleiding	57
4.5.2.	Graad van leer	58
4.5.3.	Hoeveelheid leerstof geleer	59
4.5.4.	Konteksstimuli	59
4.5.5.	Wyse van leer	59
4.5.6.	Die tydsfaktor	60
4.5.	Statistiese tegniek gebruik	60

HOOFSTUK 5

NAVORSINGSRESULTATE EN BESPREKING

5.1.	Inleiding	62
5.2.	Resultate	62
5.2.1.	Hipotese 1	62
5.2.2.	Hipotese 2	65
5.2.3.	Hipotese 3	69

HOOFSTUK 6

IMPLIKASIES EN SAMEVATTING

6.1.	Implikasies vir die onderwys	73
6.1.1.	Sinvolheid van leerstof	73
6.1.2.	Metode van leerstofaanbieding	74
6.1.3.	Kurrikulum- en sillabussamestelling	75
6.2.	Moontlike tekortkominge van die ondersoek	75
6.3.	Moontlikhede vir verdere navorsing	76
6.4.	Samevatting	76
6.4.1.	Doel van die ondersoek	76
6.4.2.	Literatuuroorsig	77
6.4.3.	Empiriese navorsing	77
6.4.4.	Resultate van die ondersoek	78
6.4.5.	Implikasies en aanbevelings	78
6.5.	Summary	79
	Aangehaalde literatuur	81
	Bylae	

LYS VAN TABELLE

4.1. I.K. verspreiding van proefpersone 44

4.2. Verdeling in eksperimentele- en kontrole-groepe volgens I.K. 45

4.3. Gemiddelde punte van die verskillende groepe in die voorondersoek 47

4.4. Navorsingsopset ten opsigte van kontrole- en eksperimentele groepe in retro-aktiewe eksperiment 48

4.5. Gemiddelde punte behaal deur verskillende groepe in toetse na afloop van onderrig-periodes 58

HOOFSTUK 1

INLEIDING

1.1. Doel van die ondersoek

Die doel van die ondersoek is om aan te toon dat (a) interferensie by sinvolle leerstof voorkom en (b) dat die metode van leerstofaanbieding (verbale en demonstrasiemetode) 'n invloed uitoefen op die voorkoms van interferensie.

In die skoolsituasie word die meeste vakke deur middel van die verbale metode aangebied. Die gesproke woord is die belangrikste middel om die leerstof aan die leerlinge oor te dra. Baie navorsing is dan ook reeds gedoen om die invloed van interferensie op sinlose, en in 'n mindere mate sinvolle leerstof, wat deur die verbale metode onderrig is, te bepaal.

Sommige skoolvakke leen hulle egter uitstekend daartoe om deur middel van die demonstrasiemetode onderrig te word. Vakke soos Natuur- en Skeikunde en Biologie en in besonder in die geval van tegniese skole, vakke soos Tegniese Tekene en Werkwinkelpraktyk val in hierdie kategorie.

Sover vasgestel kon word is daar nog geen navorsing gedoen om te bepaal wat die invloed van die demonstrasiemetode op interferensie sal wees nie.

Alhoewel taalgebruik 'n belangrike rol speel wanneer die demonstrasiemetode gebruik word is daar ook ander voordele aan hierdie metode verbonde. Dit sluit onder andere die volgende in:

(i) die gehoor <u>en</u> gesig word betrek by die onderrig;

(ii) die leerling beleef die praktiese werklikheid by die onderrig van die leerstof;

(iii) die geleentheid om self betrokke te raak in die leersituasie deur self te ondervind en te doen ten tye van die toepassing van nuutverkreë kennis word geskep.

Die belangrikheid van die betrokkenheid van die sintuie by die leersituasie kan nie oorbeklemtoon word nie. Hoe meer van die sintuie in besondere omstandighede betrek word hoe groter is die verwagting dat positiewe leer sowel as insig en begrip sal volg. Voorafgaande is een van die redes waarom daar so klem gelê word op die gebruik van hulpmiddels in die onderwys.

Om bogenoemde redes is die verwagting dan dat leerlinge beter behoort te presteer as sinvolle leerstof deur middel van die demonstrasiemetode in plaas van die verbale metode onderrig word. Verder word ook verwag dat minder interferensie sal plaasvind ten opsigte van leerstof wat deur die demonstrasiemetode onderrig word teenoor leerstof wat deur die verbale metode onderrig word.

1.2. Program van ondersoek

Om die doel van die ondersoek te bereik is dit nodig dat die interferensieteorieë behandel en in verband gebring sal word met hierdie ondersoek. Daarom word dit in hoofstuk 2 in meer besonderhede bespreek.

Omdat daar 'n groot aantal faktore is wat interferensie beïnvloed en waarmee rekening gehou moet word by 'n ondersoek soos hierdie, word hierdie faktore in

hoofstuk 3 bespreek. Waar van toepassing, word hierdie faktore in 'n meerdere of 'n mindere mate in verband gebring met die leerstof wat in hierdie ondersoek gebruik is. Die betekenis van die faktore in hierdie ondersoek word onderstreep deur dit van toepassing te maak op die betrokke leerstof.

In hoofstuk 4 word die metode van ondersoek bespreek en in hoofstuk 5 word die resultate van die ondersoek weergegee, bespreek en gevolgtrekkings daaruit gemaak. Die ondersoek word afgesluit met hoofstuk 6 waarin die implikasies van die ondersoek vir die onderwys bespreek word en 'n samevatting van die navorsing gegee word.

HOOFSTUK 2

INTERFERENSIETEORIEë

2.1. Inleiding

In die vorige hoofstuk is dit gestel dat die doel van die studie is om te probeer vasstel wat die invloed van interferensie sal wees wanneer sinvolle leerstof deur verbale- en demonstrasiemetodes onderrig word.

Om hierdie doel te bereik, wil ons aantoon watter plek interferensie in die vergeet van geleerde stof inneem. Ons wil dus aandui dat interferensie een van die belangrikste verklarings vir vergeet is en doen dit aan die hand van verskeie teorieë wat verklaar waarom vergeet plaasvind.

Ons bespreek vervolgens eers wat interferensie is, dan die rol wat dit speel in die geheue, interferensie as verklaring vir vergeet teen die agtergrond van ander verklarings, en laastens die teorieë wat interferensie verklaar.

2.2. Wat is interferensie

2.2.1. Inleiding

Interferensie word omskryf as die steuring wat ondervind word by die aktualisering van 'n leerresultaat of by 'n nuwe leerproses as gevolg van ander, geïnterpoleerde of voorafgaande leerprosesse. (De Wet, 1969(b), p.269).

Volgens Anderson en Faust (1973, p.443) kom interferensie voor wanneer soortgelyke leerstof wat aangeleer word, verwar word. Loftus (1976, p.74) beweer dat interferensie die belangrikste verklaring vir vergeet is. Mens

is nie in staat om sekere leerstof te herroep nie omdat vooraf- of nuutaangeleerde leerstof interfereer met die oorspronklike leerstof om sodoende die herroeping daarvan te blokkeer of te bemoeilik.

Interferensie kan inderwaarheid in twee vorme onderskei word, naamlik:

2.2.2. Pro-aktiewe interferensie

In hierdie geval val die klem op die aktiwiteite wat die leerstof wat herroep moet word voorafgaan. Die ou leerstof interfereer dus met die nuutaangeleerde stof. (Laycock & Munro, 1966, p.151). 'n Tipiese laboratorium paradigma ten opsigte van pro-aktiewe interferensie sal as volg daar uitsien:

Eksperimentele groep	Leer taak B	Leer taak A	Toets A
Kontrolegroep	Rus	Leer taak A	Toets A

Die eksperimentele groep leer eers taak B en dan taak A. Die kontrolegroep daarenteen leer slegs taak A met geen voorafgaande leertaak. In beide gevalle word taak A getoets. Die kontrolegroep behoort die herroeping van taak A makliker te vind as die eksperimentele groep as interferensie intree.

2.2.3. Retro-aktiewe interferensie

In hierdie geval interfereer die leerstof wat nuut aangeleer is met die leerstof wat reeds vroeër aangeleer is. (Laycock & Munro, 1966, p.151).

Die retro-aktiewe paradigma sien as volg daaruit:

Eksperimentele groep	Leer taak A	Leer taak B	Toets A
Kontrolegroep	Leer taak A	Rus	Toets A

Die eksperimentele groep leer en herroep taak A maar tussen leer en toetsing van taak A word leerstof B ook bygeleer. Die kontrolegroep leer en herroep slegs leerstof A met geen nuwe leerstof wat intussen geleer word nie. Soos verwag kan word, sal die eksperimentele groep meer probleme hê om leerstof A te herroep as interferensie intree.

2.3. Teorieë van vergeet

2.3.1. Die onbruik teorie van vergeet

Vergeet word beskou as een van die mees remmende faktore by leer. Verskillende teorieë wat probeer verklaar hoekom 'n mens vergeet,het met verloop van tyd gestalte gekry. Die onbruikteorie van vergeet is die mees eenvoudige teorie van vergeet. Die oorheersende gedagte hier is dat leer die gevolg is van oefening of gebruik, terwyl in die periode wat die informasie nie gebruik word nie, vergeet plaasvind. So 'n teorie het 'n implisiete psigologiese basis. Dit word aanvaar dat leer die sentrale senustelsel wysig en dat vergeet teweeggebring word deur verswakking van die spoor (trace) in die sentrale senustelsel met verloop van tyd. (Hulse e.a., 1975, p.337-338).

Op grond van verskeie redes kan hierdie teorie nie aanvaar word nie. Die grootste enkele faktor is om te bewys dat vergeet beïnvloed word deur die aktiwiteite wat plaasvind in die periode tussen aanvanklike leer en die toets vir

die onthou van die leerstof. 'n Ander belangrike faktor wat nie deur die onbruik-teorie in gedagte gehou word nie, is dat die aard van die aktiwiteite wat die oorspronklike leer voorafgaan ook oor 'n bepaalde periode die onthou van die leerstof sal beïnvloed.

Samevattend kan gesê word dat die onbruik-teorie as 'n totale verklaring vir vergeet onvoldoende is. Daar moet egter op gelet word dat, ongeag die negatiewe bewyse wat genoem is, onbruik tog in 'n sekere mate vir vergeet verantwoordelik is. (Hulse e.a., 1975, p.337-338).

2.3.2. Afname (<u>decay</u>) - teorie van vergeet.

Brown, soos aangehaal deur Hulse e.a., (1975, p.374-376) het verskeie eksperimente uitgevoer om hierdie teorie te bewys.

In sy eerste eksperiment het hy probeer bepaal in watter mate medeklinkers onthou kan word deur dit te leer deur herhaling asook sonder herhaling binne 'n bepaalde tydsbestek. Die resultate het getoon dat beter presteer word indien herhaling van die leerstof toegelaat word as wanneer geen herhaling toegelaat is nie. 'n Vertraging voordat die leerstof herroep word, werk vergeet in die hand.

In 'n tweede eksperiment het Brown probeer bewys dat 'n geïnterpoleerde taak nie die resultate beïnvloed het as gevolg van retro-aktiewe interferensie nie. Hy het beweer dat as verval die oorsaak van vergeet is, dan behoort die eendersheid van die geïnterpoleerde leerstof en oorspronklike leerstof nie retensie te beïnvloed nie.

In 'n derde eksperiment het Brown 'n tydsinterval toegelaat tussen aanbieding van oorspronklike leerstof en geïnterpoleerde leerstof. Namate die tydsduur van die interval verleng is, het die vermoë om die leerstof te herroep dienooreenkomstig toegeneem.

Hierdie verbetering in herroepingsvermoë is in ooreenstemming met die perseverasiekonsolidasie-opvatting wat dit duidelik stel dat verlies van inligting by die primêre geheue die gevolg is van verval.

In eksperimente deur ander navorsers is nie al Brown se gevolgtrekkings bevestig nie. 'n Belangrike aspek wat Brown nie genoeg beklemtoon het nie is dat die eendersheid van oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof die onthou daarvan in 'n groot mate affekteer. (Hulse e.a., 1975, p.374-376).

Meer onlangse studies deur Reitman (1971, p.185-195) het bevestig dat die teorie, alhoewel dit as minder belangrik beskou word, tog in gedagte gehou moet word as 'n teorie wat vergeet verklaar.

2.3.3. Onvermoë-om-te-herroep teorie

Hierdie teorie as 'n teorie wat vergeet verklaar, beweer dat die kennis wel in die geheue bestaan, maar dat dit nie moontlik is om dit te struktureer en te herroep nie. Die kennis is nutteloos totdat die omstandighede wat die leerstof moontlik maak, voorkom. (Adams, 1976, p.310).

2.4. Interferensie as verklaring van vergeet

Baie teoretici beskou die gebeurtenisse wat voorkom in die periode tussen die aanleer van 'n sekere taak en wanneer dit herroep moet word as baie belangrik. Dit is nie slegs die verloop van tyd wat per se vergeet veroorsaak nie, maar dit is eerder 'n kwessie van wat die mens gedurende hierdie tyd gedoen het wat belangrik is.

Navorsing en eksperimente wat hierdie hipotese opgevolg en verder gevoer het, het gelei tot die ontwikkeling van die interferensie-teorie van vergeet wat teenswoordig die mees aanvaarde siening van vergeet is. Volgens hierdie siening vind interaksie tussen ou en nuwe leerstof plaas op so 'n wyse dat die een interfereer met die herroeping van die ander. (Laycock & Munro, 1966, p.151).

Die basiese gedagtes en opsigte van die interferensieteorie is in 1932 deur Mc Geoch (soos aangehaal deur Hilgard & Bower, 1966, p.498) opgestel. Mc Geoch het aanvaar dat die oorspronklike assosiasies ongeskonde bly terwyl nuwe assosiasies verkry word gedurende geïnterpoleerde leer. Dit is genoem die onafhanklikheidshipotese omdat beweer is dat twee stelle verbandhoudende assosiasies in die geheue kan bestaan sonder onderlinge interferensie (Barnes & Underwood, 1959, p.97-105). Nuwe denkwyses en eksperimentele metodes het daartoe bygedra dat die afhanklike veranderlikes meer akkuraat gemeet kon word. Dit het dan ook daartoe gelei dat die aard van die interferensie-teorie aansienlik verander het. Daar is onder andere vasgestel dat verskillende faktore soos byvoorbeeld die tydsverloop tussen oorspronklike leer

en toetsing, die graad van leer, ooreenkoms in die leerstof self en ander faktore (vergelyk hoofstuk 3) interferensie beïnvloed.

Op grond van bogenoemde, is verskillende verklaringsteorieë vir die voorkoms van interferensie voorgestel. Enkeles hiervan sal vervolgens kortliks bespreek word.

2.5. Interferensieteorieë

2.5.1. Die perseverasie-hipotese

Volgens die perseverasie-hipotese van Müller en Pilzecker vereis leerstof tyd om in die geheue te konsolideer nadat dit aangeleer is. Indien gedurende hierdie konsolidasietyd nuwe, soortgelyke stof geleer word, interfereer dit met die reeds geleerde stof. (De Wet, 1969(b), p.270).

Die perseverasie-teorie maak egter nie voldoende voorsiening vir die retro-aktiewe effek van die leeraktiwiteite wat enkele dae na oorspronklike leer plaasvind nie. Verder word die feit dat retro-aktiewe interferensie vermeerder namate die leerstofinhoud en aanbiedingsmetodes ten opsigte van oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof nader aanmekaar beweeg as wanneer dit heeltemal verskillend is, nie genoeg beklemtoon nie. (Garry & Kingsley, 1970, p.201). Daar word ook nie voorsiening gemaak vir die verklaring van pro-aktiewe interferensie nie. Om bogenoemde redes word hierdie verklaringshipotese vandag algemeen verwerp. (De Wet, 1969(b), p.270).

2.5.2. Die reaksiekonkurrensie-hipotese

Volgens hierdie hipotese tree interferensie op omdat twee reaksies geassosieer is met dieselfde stimuli of stimuli wat ooreenkoms vertoon. (De Wet, 1969(b), p.270). Mededinging vind in hierdie geval plaas en die reaksie wat die sterkste intensiteit vertoon, sal aktualiseer. Reaksies met dieselfde intensiteit sal heelwaarskynlik 'n neutrale resultaat lewer. Eendersheid ten opsigte van eksperimentele opset en stimuli werk ook meerdere mededinging in die hand. (Cofer, 1961, p.152).

Verder beklemtoon hierdie hipotese dat oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof onafhanlik aangeleer word en dat laasgenoemde geen effek op die oorspronklike leerstof het nie. (Cofer, 1961, p.153). Die reaksiekonkurrensie-teorie maak geen voorsiening vir kognitiewe faktore nie, terwyl dié waarskynlik 'n bepalende rol in die vóórkom van interferensie speel.

2.5.3. Twee-faktore teorie

Die onafhanklikheidshipotese as teorie wat interferensie verklaar was nie vir Melton en Irwin (soos aangehaal deur Hulse e.a., 1975, p.348) aanvaarbaar nie. Hierdie navorsers het derhalwe deur middel van 'n retro-aktiewe eksperiment probeer bepaal in hoe 'n mate die hoeveelheid oefening ten opsigte van die geïnterpoleerde leerstof die behoud van die oorspronklike leerstof sal beïnvloed.

Uit dié navorsing het dit geblyk dat retro-aktiewe interferensie hoog bly, selfs nadat die hoeveelheid oefening van geïnterpoleerde leerstof afgeneem het. Die vraag het toe ontstaan hoe hierdie volgehoue hoë retro-aksie verklaar kan word. Melton en Irwin het die verskil tussen retro-aktiewe interferensie, wat toegeskryf kan word aan duidelike mededinging, en totale retro-aktiewe interferensie faktor X genoem. (Hulse e.a., 1975, p.349).

Responsmededinging by die herroep van leerstof is as een faktor behou, maar hierby is 'n tweede faktor gevoeg naamlik die verlering van oorspronklike assosiasies gedurende geïnterpoleerde leer. In die twee-faktore-teorie word die verleer van oorspronklike assosiasies as 'n proses gesien wat nou verwant is aan die uitdowing van gekondisioneerde response. 'n A-B, A-D paradigma, waar A-B oorspronklike leerstof is, en A-D geïnterpoleerde leerstof, word gebruik om bogenoemde verder te illustreer. Met die aanleer van A-D neig die proefpersoon om met B op A te reageer, maar omdat dit nie versterk word nie verswak dit outomaties. Gevolglik sal die assosiasies A-B minder beskikbaar wees wanneer leerstof herroep moet word, as wat dit by oorspronklike leer gewees het. Omdat dié leerstof wat laaste geleer is nie aan verleer blootgestel is nie, impliseër die teorie dat pro-aktiewe interferensie geheel-en-al 'n kwessie van responsmededinging is. Met twee faktore wat kombineer om retro-aktiewe interferensie te bewerkstellig, waarvan slegs een bydra tot pro-aktiewe interferensie,

sal eersgenoemde tipe interferensie groter wees as laasgenoemde. (Hulse e.a., 1975, p.349-350).

In eksperimentele werk ten opsigte van die twee-faktore teorie is gepoog om onafhanklike bewys te probeer vind vir elk van die twee aanvaarde komponente van interferensie. Daar is voldoende bewys vir responsmededinging alhoewel dit duidelik is dat sulke mededinging eerder 'n gevolg as oorsaak van vergeet is.

Ten opsigte van verleer moes die toets vir die herroep van die leerstof van so 'n aard wees dat dit immuun sal wees teen die effek van responsmededinging. Navorsing deur Barnes en Underwood (1959, p.97-105) het gelei tot die sogenaamde veranderde-vrye-terugroep-metode (Method of Modified Free Recall - MFR). Nadat leerstof A-B en A-D, met gemeenskaplike stimulus A, geleer is, word onbeperkte tyd toegelaat vir die herroep van response B en D. Daar word aanvaar dat mededinging tot 'n minimum beperk word, aangesien tyd nie probleme kan veroorsaak nie. Verder word geen vereiste gestel deur te differensieer tussen response van oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof nie. Die resultate van hierdie, asook latere navorsing, het bewys dat daar 'n aansienlik vermindering was in die beskikbaarheid van oorspronklike response nadat geïnterpoleerde leer plaasgevind het.

Dit is egter nog 'n ope vraag of verleer 'n gelyksoortige proses is as die uitdowing van gekondisioneerde response. Daar bestaan eksperimentele bewys, alhoewel baie vaag en indirek,

dat verleer die gevolg is van onversterkte oproep van oorspronklike response, terwyl nuwe leerstof geleer word. Een belangrike implikasie hiervan is dat verkeerde assosiasies spontaan behoort te herstel na verloop van tyd. In die praktyk beteken dit dat die oorspronklike leerstof beter behoort herroep te word as die tydsverloop tussen geïnterpoleerde leer en die tyd waarop die toets afgeneem word, verleng word. (Postman & Keppel, 1969, p.260-267).

Uit die twee-faktore teorie kan afgelei word dat die leerstof wat gewoonlik deur interferensie beïnvloed word, eerder ná as voor interfererende stof aangebied moet word om sodoende die voorkoms van interferensie te beperk. (De Wet, 1969(b), p.272).

2.5.4. Differensiasie-hipotese

Volgens die differensiasie-hipotese word dit gestel dat wanneer oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof geleer word, die vermoë om dit te herroep afhang van die differensiasie wat daar tussen oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof gemaak kan word (Adams, 1976, p.295).

Underwood (1945, p.59) bevestig hierdie stelling en voeg by dat n toename in leerintensiteit ten opsigte van geïnterpoleerde leerstof daartoe sal lei dat daar groter differensiasie tussen oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof sal intree. Geïnterpoleerde leerstof sal ook beter onderskei kan word van oorspronklike

leerstof. Indien 'n toets oor oorspronklike leerstof gestel word, sal daar by die toetsling miskien 'n neiging wees om sekere response ten opsigte van geïnterpoleerde leerstof te gee, maar as daar 'n duidelike differensiasie bestaan tussen oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof, sal die toetsling onmiddellik weet dat die respons wat hy wou gee, ontoepaslik is en sal hy dit dadelik onderdruk (Hulse e.a., 1975, p.352). Deur hierdie navorsing het Underwood vasgestel dat oorspronklike leerstof nie onafhanklik onthou word terwyl geïnterpoleerde leerstof geleer word nie.

Barnes en Underwood (1959, p.97-105) bevind dat onmiddellik nadat geïnterpoleerde leerstof geleer is, response uit die oorspronklike leerstof voortdurend verminder terwyl die response uit die geïnterpoleerde leerstof weer vermeerder. Met verloop van tyd neem die neiging om response ten opsigte van geïnterpoleerde leerstof te maak af omdat die differensiasie tussen oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof toeneem.

2.6. Samevatting

In hierdie ondersoek waar dit gaan om die voorkoms van interferensie in die leer van sinvolle leerstof deur verbale en demonstrasiemetodes, word aanvaar dat interferensie een van die belangrikste verklarings van vergeet is.

In die lig van die verskillende teorieë wat bespreek is (vergelyk paragraaf 2.5), wil ons vervolgens poog om die implikasies van genoemde teorieë vir hierdie ondersoek aan te toon.

Die uitgangspunt is dat oorspronklike- sowel as geïnterpoleerde leerstof deur verbale- sowel as demonstrasiemetodes aangebied sal word. 'n Bepaalde tydsverloop word ook tussen aanbieding van leerstof en toetsing toegelaat.

In die lig van bogenoemde kan verskeie aspekte van die interferensieteorieë ook deurgetrek word na, en van toepassing gemaak word op hierdie ondersoek naamlik:

(i) Volgens die reaksiekonkurrensie-hipotese tree interferensie op omdat twee reaksies geassosieer is met dieselfde stimuli of stimuli wat ooreenkoms vertoon. In hierdie ondersoek is bogenoemde veral van toepassing. Die leerstof is van so 'n aard dat daar 'n groot mate van ooreenkoms tussen oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof is. As gevolg van die ooreenkoms is die verwagting dat interferensie sal optree omdat die reaksies baie maklik geassosieer kan word met die ooreenstemmende stimuli. Verder word verwag dat die eendersheid van hierdie navorsingsopset ook mededinging in die hand sal werk.

(ii) Volgens die twee-faktore-teorie van Melton en Irwin (vergelyk par. 2.5.3.) en na aanleiding van navorsing deur Barnes en Underwood (1959, p.97-105) blyk dit dat waar daar sprake is van stimuli wat in oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof ooreenkoms vertoon, die beskikbaarheid van oorspronklike response aansienlik sal verminder nadat geïnterpoleerde leer plaasgevind het. Bogenoemde opset is net so van toepassing

op hierdie navorsing. Om hierdie rede word dieselfde resultate as die wat deur Barnes en Underwood verkry is, verwag.

Aangesien toetsing tien dae na aanbieding van oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof plaasvind, kan dit daartoe bydra dat mededinging tot 'n minimum beperk word en dat oorspronklike leerstof beter herroep behoort te word.

(iii) Deur die differensiasie-hipotese word dit gestel dat wanneer oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof geleer word, die vermoë om dit te herroep afhang van die differensiasie wat tussen oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof gemaak kan word.

Die oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof wat in hierdie navorsing gebruik word, toon eendersyds 'n groot mate van ooreenkoms ten opsigte van sekere aspekte en andersyds radikale verskille ten opsigte van ander aspekte. Die veronderstelling is dat indien die proefpersone insig verkry het in oorspronklike sowel as geïnterpoleerde leerstof, hulle in staat sal wees om te differensieer tussen bogenoemde en toepaslike response te gee, wanneer 'n toets oor oorspronklike leerstof gestel word.

Omdat voldoende tyd toegelaat word tussen aanbieding van leerstof en toetsing behoort differensiasie tussen oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof toe te neem en word verwag dat response uit die oorspronklike leerstof dienooreenkomstig sal toeneem.

HOOFSTUK 3

FAKTORE WAT INTERFERENSIE BEÏNVLOED

3.1. Inleiding

In die vorige hoofstuk is verskillende interferensie-teorieë bespreek. Uit die interferensieteorieë kan afgelei word dat vergeet die resultaat is van ander leer wat verhoed dat dit wat oorspronklik geleer is, onthou word. Die hoeveelheid interferensie en daarom ook die hoeveelheid leerstof wat vergeet word, kan aan verskeie faktore toegeskryf word.

In hierdie ondersoek waar dit gaan om die voorkoms van interferensie in die leer van sinvolle leerstof, deur verbale- en demonstrasiemetodes, is dit noodsaaklik om oor hierdie faktore te besin aangesien dit die beplanning, verloop en uiteindelike resultate van die ondersoek bepaal.

In hierdie hoofstuk sal dié faktore in meer besonderhede bespreek word. Dit sal, waar van toepassing, ook deurgetrek word na die klaskamersituasie waar sinvolle leerstof deur beide die verbale- en demonstrasiemetodes onderrig word. In hierdie ondersoek is as oorspronklike sinvolle leerstof die werking van die vierslagenjin gebruik. Die werking daarvan is deur middel van beide die verbale en demonstrasiemetodes behandel. As geïnterpoleerde leerstof is die werking van die tweeslagenjin gebruik en die werking daarvan is ook deur middel van bogegenoemde metodes behandel. Hierdie hoofstuk sal afgesluit word met die hipoteses wat ten opsigte van die ondersoek gestel sal word.

3.2. Faktore wat interferensie beïnvloed

3.2.1. Die ooreenkoms in die leerstof

Die ooreenkoms tussen twee leertake beinvloed die hoeveelheid wat vergeet word in pro-aktiewe en retro-aktiewe interferensie paradigmas. Crouse (1972, p.309-313) toon deur middel van 'n reeks eksperimente aan dat ooreenkoms in die leerstof lei tot retro-aktiewe interferensie in die leer van prosa.

Underwood (soos aangehaal deur Ellis, 1972, p.127) bevind dat as een stuk prosa voor 'n ander stuk prosa aangebied word, die eerste stuk prosa sal interfereer met die laaste stuk prosa. Ooreenkoms van die leerstof speel 'n belangrike rol in oordrag en is 'n belangrike faktor ten opsigte van die onthou van sekere leerstof (Ellis, 1972, p.127).

Indien leerstof A en leerstof B heeltemal van mekaar verskil ten opsigte van inhoud, is dit heel waarskynlik dat baie min interferensie sal plaasvind wanneer die leerstof geleer moet word. So sal daar byvoorbeeld baie minder interferensie by die herroep van 'n lys woorde plaasvind indien die leerperiode daarvan opgevolg word deur 'n reeks wiskundige oefeninge, in plaas van die leer van 'n soortgelyke lys woorde. (Laycock & Munro, 1966, p.152). Laycock en Munro (1966, p.152) beweer verder dat namate die ooreenkoms tussen leerstof A en leerstof B toeneem interferensie ook sal toeneem totdat 'n maksimum bereik word. Dit blyk egter 'n oorvereenvoudiging te wees aangesien 'n

hoë mate van ooreenkoms nie noodwendig aanleiding tot interferensie hoef te gee nie, maar dit kan ook lei tot positiewe oordrag. (De Wet, 1969(b), p.3).

By sinlose leerstof blyk dit egter in die algemeen dat hoe groter die ooreenkoms tussen twee leertake is, hoe meer word vergeet in beide pro-aktiewe en retro-aktiewe paradigmas. Underwood en Richardson (1956, p.119-126) het hierdie stelling bevestig deur eksperimenteel te bewys dat interferensie, en daarom vergeet, aansienlik meer is namate ooreenkoms in sinlose leerstof toeneem.

In die geval van sinvolle leerstof vind baie minder interferensie as gevolg van die ooreenkoms van die leerstof plaas. Bogenoemde stelling is veral waar van leerstofinhoude wat verskil en heeltemal onafhanklik van mekaar is. Sinvolle, feitelike leerstof kan baie beter deur die leerling verwerk word sodat interferensie verhoed word of tot 'n minimum beperk kan word. 'n Hoë mate van ooreenkoms kan ook hier tot positiewe oordrag lei.

Na aanleiding van bogenoemde bespreking, kan enkele afleidings gemaak word ten opsigte van die sinvolle leerstof wat in hierdie ondersoek gebruik word, naamlik:

(i) dat daar 'n hoë mate van ooreenkoms bestaan tussen die oorspronklike leerstof (die vierslagenjin) en die geïnterpoleerde leerstof (die tweeslagenjin) ten opsigte van die konstruksie van beide enjins;

(ii) dat interferensie verwag kan word by die interpretasie van die werking van beide enjins;

(iii) dat positiewe oordrag in hierdie geval 'n belangrike rol sal speel.

3.2.2. Graad van leer

Die graad van oorspronklike en geïnterpoleerde leer is 'n belangrike faktor wat onthouvermoë beïnvloed in die retro-aktiewe interferensie paradigma. Hoe goed leerstof geken word, bepaal nie net hoe goed die leerstof onthou sal word nie, maar beïnvloed ook die leer van nuwe leerstof. Hoe goed leerstof geleer word, bepaal ook hoe hierdie leerstof deur voorafgaande of later geleerde stof beïnvloed sal word. (De Wet, 1969(b), p.11).

Mc Geoch (1929) (aangehaal deur Garry en Kingsley, 1970, p.192) het die invloed van die graad van leer van die oorspronklike taak op retro-aktiewe interferensie ondersoek. Lyste wat nege sinlose lettergrepe bevat, is ses, elf, sestien of ses-en-twintig keer geleer. Die leerperiode van die eerste lys is opgevolg deur 'n rusperiode van dertig sekondes voordat die tweede lys aangebied is. Interferensie het gedaal van 108,5°/o na ses aanbiedings tot 5,3°/o na ses-en-twintig aanbiedings.

Ten opsigte van die geïnterpoleerde taak het Melton en Irwin (1940, p.173-203) bevind dat in die vroeë leerstadium 'n toename in die graad van leer ook 'n toename in retro-aktiewe effek tot gevolg het, maar wanneer die taak in 'n hoë mate bemeester is, is daar somtyds 'n afname in

die hoeveelheid interferensie wat veroorsaak is. Navorsingsresultate deur Mc Geoch (1932, p.695-708) toon aan dat, nadat die geïnterpoleerde leerstof heeltemal bemeester is, verdere leer geen toename in retro-aktiewe interferensie tot gevolg het nie.

In 'n verdere studie waar die geïnterpoleerde leerstof twee, vyf, tien of twintig keer aangebied is, is bevind dat retro-aktiewe interferensie toeneem namate die aantal kere wat die leerstof herhaal word, toeneem tot met die tiende herhaling van die leerstof. Tussen die tiende en twintigste herhaling was daar geen verdere toename in die retro-aktiewe effek nie. (Thune en Underwood, 1943, p.185-200).

In die klaskamer kan hierdie wetmatighede baie vrugbaar van toepassing gemaak word. Leerstof wat goed geleer is en verstaan word, is nie so onderhewig aan interferensie as leerstof wat nie goed geleer is nie. Toegepas op die onderrigsituasie beteken dit dat deur te verseker dat die leerlinge die leerstof, wat gedurende 'n sekere periode behandel word, verstaan en kan interpreteer, in 'n groot mate verhoed dat vorige of nuwe leerstof 'n groot invloed ten opsigte van interferensie op die huidige leerstof sal hê.

3.2.3. Afstand

Indien twee verskillende leerstofinhoude in mededinging met mekaar verkeer, sal interferensie tussen hulle die grootste wees wanneer hulle nader aan mekaar beweeg in die kognitiewe veld. Byvoorbeeld: as leerstof A en

leerstof B in mededinging met mekaar is, maar n gemeenskaplike stimulus het, is hulle uit die aard van die saak redelik naby aan mekaar. Indien hulle verskillende waardes as stimuli het, word die afstand vergroot en die moontlikheid van interferensie verminder; indien leerstof A en leerstof B gestimuleer word deur nieverbandhoudende woorde, sal die afstand meer vergroot word. Verder, as A n woord as stimulus het terwyl B n nommer of kleur het, sal die afstand selfs nog meer vergroot word (Saltz, 1971, p.202).

Deur hierdie faktor in die onderrigsituasie in gedagte te hou, by die voorbereiding en aanbieding van leerstof, kan die onderwyser daartoe meehelp dat interferensie ten opsigte van mededingende leerstofinhoude in n groot mate beperk of uitgeskakel word.

3.2.4. Hoeveelheid leerstof geleer

Navorsing in hierdie verband het aan die lig gebring dat daar n vermeerdering in retro-aktiewe interferensie is namate die hoeveelheid leerstof in die oorspronklike taak vermeerder word. Goggin (1969, p.483-488) sowel as Underwood (1945, p.273) bevestig dat namate die hoeveelheid geïnterpoleerde- sowel as oorspronklike leerstof toeneem, retro-aktiewe interferensie sowel as pro-aktiewe interferensie ook respektiewelik sal toeneem.

Mc Geoch (1936) (aangehaal deur Garry en Kingsley, 1970, p.193-194) het gebruik gemaak van sestien woorde as oorspronklike leerstof en sestien woorde as geïnterpoleerde leerstof.

Hy het bevind dat na twintig minute dit nodig was dat meer oorleer moes plaasvind as wat die geval sou wees as slegs agt woorde gebruik sou word. Hieruit is afgelei dat die hoeveelheid retro-aktiewe interferensie bepaal word deur die relatiewe lengte van die oorspronklike- en geïnterpoleerde leerstof. Die lengte van die geïnterpoleerde leerstof blyk een van die faktore te wees wat retro-aktiewe interferensie beïnvloed. Deur beide die hoeveelheid leerstof en die tyd wat aan die leerstof bestee word te beheer, het Slamecka (1962, p.480-486) bevind dat dit eerder die tyd as die hoeveelheid leerstof is wat variasies in die graad van interferensie tot gevolg het.

In die onderrigsituasie is dit belangrik dat die onderwyser deeglik sal besin oor die hoeveelheid leerstof wat beplan word om in 'n sekere periode aangebied te word. In bogenoemde navorsing is hoofsaaklik gebruik gemaak van sinlose leerstof. Die verwagting is dat in die geval van sinvolle leerstof, soos die leerstof wat in hierdie ondersoek gebruik word, 'n mindere mate van interferensie behoort voor te kom. Die onderwyser kan deur die tyd en hoeveelheid leerstof in ag te neem, verseker dat moontlike interferensiefoute grootliks beperk word.

3.2.5. Konteksstimuli

Die meeste eksperimente in verband met interferensie is gebaseer op die aanname dat die stimulus-respons-koppeling uit die konteks

waarin dit optree, nie interferensie beïnvloed nie. Die samehang van die hele leersituasie, insluitende die kognitiewe en nie-kognitiewe instellinge van die persoon, speel 'n beslissende rol in die voorkoms van interferensie. Hierdie ontkenning van die konteks waarin stimuli optree, is dus 'n swakheid in die huidige S-R interferensieteorieë.

In eksperimente wat deur Gagné (1969, p.381-418) uitgevoer is, toon die resultate dat leerstof in 'n gestruktureerde konteks beter herroep word as in 'n nie-verwante konteks. In 'n gestruktureerde konteks word elke feit saam met 'n oorkoepelende feit geleer. In 'n nie-verwante konteks word elke feit in sinne geleer wat nie in verband met die oorkoepelende feit staan nie. (De Wet, 1969(a), p.12-13).

Waar sinvolle leerstof in 'n gestruktureerde konteks aangebied word, kan die onderwyser verwag dat die leerlinge gouer tot insig sal kom en dat die invloed van interferensie veel minder sal wees as wanneer dit byvoorbeeld in 'n nie-verwante konteks aangebied word. Die leerstof wat in hierdie ondersoek gebruik is, kan as voorbeeld geneem word. Indien die leerlinge byvoorbeeld die funksie en werking van die **suier**, in samehang met ander verwante onderdele soos die silinderblok en krukas bestudeer, word die moontlikheid van die invloed van interferensie ten opsigte van die funksie en werking van die suier in 'n groot mate geëlimineer.

Die besondere onderdeel word gesien in samehang met die oorkoepelende geheel, naamlik die enjin. Leerlinge sal beter in staat wees om dié leerstof op 'n latere stadium te herroep omdat retro-aktiewe interferensie 'n minder belangrike invloed sal hê.

3.2.6. Die wyse van leer

Dit blyk uit navorsingsresultate in verband met die invloed van die wyse van leer dat groter differensiasie tussen verskillende kognitiewe sisteme lei tot minder interferensie.

Navorsing deur Houston en Reynolds (Houston en Reynolds aangehaal deur De Wet, 1969(a), p.13) toon dat, indien oorspronklike leerstof sowel as geïnterpoleerde leerstof volgens verskillende metodes geleer word, oorspronklike leerstof beter weergegee kan word as wanneer hierdie oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof deur dieselfde metode geleer word.

Underwood en Ekstrand (Underwood en Ekstrand aangehaal deur De Wet, 1969(a), p.13) vind minder proaktiewe interferensie as die oorspronklike leerstof versprei oor 'n periode van vier dae geleer word as wanneer dit gekonsentreerd geleer word.

Verminderde interferensie word deur bogenoemde navorsers toegeskryf aan beter differensiasie tussen oorspronklike leer en geïnterpoleerde leer as gevolg van die verskillende metodes wat gevolg is, sowel as aan beter differensiasie gedurende verspreide leer.

In die onderwyspraktyk is die wyse van leerstofaanbieding 'n baie belangrike faktor wat deur die onderwyser in gedagte gehou moet word. Waar leerstof neig om te interfereer, soos byvoorbeeld die leerstof wat in hierdie ondersoek gebruik word, kan die onderwyser deur van verskillende metodes gebruik te maak, veel daartoe bydra dat interferensie in 'n groot mate beperk of uitgeskakel word.

In hierdie ondersoek is daar van twee metodes, naamlik die verbale metode en die demonstrasiemetode,

gebruik gemaak by die onderrig van beide die oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof en is die verwagting dat interferensie waarskynlik hierdeur verminder sal word.

Waar die leerstofinhoud sowel as die tyd tot die beskikking van die onderwyser dit toelaat, moet leerstof verspreid oor 'n sekere periode aangebied word om sodoende pro-aktiewe interferensie te verminder. In hierdie ondersoek was dit om praktiese redes nie moontlik om die leerstofaanbieding oor 'n sekere periode te versprei nie en moes gekonsentreerde aanbieding geskied.

3.2.7. Nuutheid van die leerstof

Indien leerstof A en leerstof B in mededinging met mekaar is en in volgorde geleer word, is die leerling so ingestel dat dié leerstof wat laaste geleer is voorkeur kry ten opsigte van die onthou daarvan. Met verloop van tyd neig hierdie voordeel egter om te verdwyn. (Saltz, 1971, p.202). Jensen en Anderson (1970, p.305-309) bevestig bogenoemde stelling. Hulle beweer dat die leerstof wat laaste geleer is, aanleiding sal gee tot retro-aktiewe interferensie, met die gevolg dat oorspronklike leerstof nie so geredelik herroep kan word nie. Hierdie siening word ook deur Crouse (1970, p.226-228) onderskryf.

Die nuutheid van die leerstof is ook in hierdie ondersoek as 'n baie belangrike faktor beskou waarmee by die beplanning van die eksperimentele opset deeglik rekening gehou is. Op grond van die werk van bogenoemde navorsers, is besluit om die finale toetse tien dae na aanbieding van die oorspronklike sowel as geïnterpoleerde leerstof te stel, ten einde die invloed van hierdie faktor op die toetsresultate grootliks te elimineer.

In die praktiese onderrigsituasie is hierdie 'n baie belangrike faktor waarmee die onderwyser rekening moet hou. Die tipe leerstof, vatbaarheid vir interferensie en die tydsfaktor is enkele aspekte wat in gedagte gehou moet word by die aanbieding van die leerstof, sowel as by die opstel van toetse.

3.2.8. Die tydsfaktor

Een van die belangrikste veranderlikes in verband met interferensie is die tydsfaktor. Daar is byvoorbeeld twee moontlike tydsverskille wat interferensie in die retro-aktiewe opset kan beïnvloed, naamlik:

(i) die tydsverloop tussen oorspronklike leer en geïnterpoleerde leer en

(ii) die tydsverloop tussen geïnterpoleerde leer en die toetsing van oorspronklike leer.

Daar is ook 'n relatiewe verhouding tussen dié tydsintervalle. 'n Klein of groot tydsinterval tussen oorspronklike leer en geïnterpoleerde leer, kan byvoorbeeld gekombineer word met 'n klein of groot tydsinterval tussen geïnterpoleerde leer en die toetsing van oorspronklike leer. (De Wet, 1969(a), p.6).

Alin (1968, p.1024-1029), asook ander navorsers, het bevind dat retro-aktiewe interferensie 'n groter invloed het as pro-aktiewe interferensie in die gevalle waar die tydsverloop tussen aanbieding van die leerstof en toetsing relatief kort is.

Murdoch (1961, p.618-625) het eksperimenteel bewys dat die onthou van sekere leerstof 'n funksie is van die tydsverloop tussen aanbieding van die leerstof en toetsing. Rosner en Lindsley (1974, p.72-80)

het die tydsverloop tussen aanbieding van leerstof en toetsing gevariëer en bevind dat, namate die tydsinterval groter word, die hoeveelheid leerstof wat weergegee kan word, verminder.

Die belangrikste bevindings van bogenoemde studies kan as volg saamgevat word:

(i) dat waar toetsing onmiddellik na aanbieding van leerstof plaasvind, daar geen sprake van interferensie is nie en die herroeping van die leerstof feitlik perfek is;

(ii) waar geen geïnterpoleerde leerstof aangebied word nie en 'n tydsinterval toegelaat word tussen aanbieding van leerstof en toetsing, is die weergawe van die leerstof baie goed;

(iii) waar geïnterpoleerde, nie-verwante leerstof in die tydperk tussen aanbieding van oorspronklike leerstof en toetsing aangebied word, het dit 'n aansienlike afname in die herroep van die oorspronklike leerstof tot gevolg.

Die belangrikheid van die tydsfaktor word deur die interferensieteorieë beklemtoon; juis daarin dat elkeen van die teorieë die tydsverskille op 'n besondere wyse benader en interpreteer.

In bogenoemde bespreking is dit duidelik dat tydsverloop 'n belangrike faktor is wat invloed uitoefen ook op sinvolle, gestruktureerde leerstof. In hierdie ondersoek is daar deeglik rekening gehou met hierdie aspek en is besluit om toetsing 10 dae na aanbieding van die leerstof te laat geskied, sodat voldoende tyd toegelaat kan word vir die leerstof om in die geheue te konsolideer.

Vir die onderwyser in die onderrigsituasie is dit belangrik om baie oordeelkundig te besluit op watter tydstip n toets oor sekere werk gegee behoort te word, aangesien die tydsverloop tussen aanbieding van leerstof en toetsing die prestasie van die leerlinge sal beïnvloed.

3.2.9. Toepassing van geleerde stof

Indien konsepte of vaardighede wat geleer is, toegepas en gebruik word, sal dit ook die beste onthou word. Leerlinge vergeet baie van hulle gespesialiseerde kennis omdat hulle baie min of geen gebruik daarvan maak nie.

Leerteorieë en eksperimentele navorsing beklemtoon die waarde van die toepassing en gebruik van teoretiese kennis in die praktiese situasie. (Garrison & Magoon, 1972, p.235-6).

Die implikasies hiervan op interferensie is dat die leerstof en kennis wat gereeld gebruik en beoefen word, minder vatbaar vir interferensie blyk te wees as die leerstof wat slegs in die teorie bestaan en waar vergeet uit die aard van die saak redelik maklik sal voorkom.

Hierdie aspek beklemtoon die belangrikheid van die praktiese gebruikswaarde van die skoolleerstof. Die leerstof wat deur die leerlinge sinvol in die praktyk gebruik en toegepas kan word, sal minder vatbaar wees vir interferensie as sinlose teoretiese leerstof. Om hierdie rede kan die onderwyser, wat in sy leerstofaanbieding daarop ingestel is om dit vir die leerlinge sover moontlik prakties aan te bied en op die gebruike daarvan in die praktyk te wys, beter resultate verwag en sal die leerstof vir die leerlinge meer waarde hê.

3.2.10. Aantal mededingende leerstofinhoude

Die hoeveelheid oefening wat nodig is voordat 'n sekere leerstofinhoud foutloos herroep kan word, is verwant aan die aantal mededingende leerstofinhoude. Bogenoemde is veral van toepassing waar alle mededingende leerstofinhoude dieselfde stimulus het.

Bugelski (1956, p.324) beweer verder dat hoe meer mededingende leerstofinhoude betrek word by die leersituasie, hoe groter sal die invloed daarvan wees op die oorspronklike leerstof en hoe meer oefening sal nodig wees om laasgenoemde te herroep.

Volgens Saltz (1971, p.204) kan 'n gegewe hoeveelheid oefening gekonsentreer word in een mededingende leerstofinhoud of dieselfde hoeveelheid oefening kan versprei word tussen 'n aantal verskillende mededingende leerstofinhoude.

Namate die aantal mededingende leerstofinhoude toeneem, sal die invloed van interferensie uit die aard van die saak ook groter word. (Walls & Kalbaugh, 1972, p.91-97).

In die onderrigsituasie is 'n deeglike ontleding van die leerstof, sowel as oordeelkundige beplanning by die aanbieding daarvan, baie noodsaaklik.

3.2.11. Sinvolheid van die leerstof

Sinvolheid het betrekking op die mate waartoe 'n woord, lettergreep of leerstof sinvolle betekenis het en wat kan lei tot sinvolle interpretasie van die woord, lettergreep of leerstof. (Saltz, 1971, p. 315).

Volgens Ausubel (1968, p.37) behels sinvolle leer die verwerwing van nuwe betekenisse in die leerproses. Die vraag is egter wanneer leerstof sinvol is

en wanneer nie. Ausubel beklemtoon dat dit van twee belangrike faktore afhang, naamlik:

(i) die aard van die leerstof self;

(ii) die aard van die besondere leerling se kognitiewe samestelling.

Die sinvolheid van die leerstof, sowel as die mate waarin dit verband hou met vorige leerstof, is belangrike faktore wat die onthou van die leerstof beïnvloed. Navorsing deur Woodworth en Ebbinghaus (aangehaal deur Garry en Kingsley, 1970, p.408) het bevestig dat sinvolle leerstof (woorde en prosa) beter onthou en weergegee kan word as sinlose leerstof. Daar bestaan min twyfel dat die leerstof wat verstaan word beter onthou word as dit wat nie verstaan word nie. (Garry & Kingsley, 1970, p.408).

In byna alle eksperimentele werk ten opsigte van retro-aktiewe interferensie is daar gebruik gemaak van sinlose leerstof (sinlose lettergrepe, woorde, ens.) wat grootliks verskil van die sinvolle leerstof wat in die klaskamer aangebied word. In die klaskamersituasie hou enige nuwe sinvolle leerstof verband met wat in die verlede geleer is.

Die sillabus word doelbewus so beplan dat die nuwe leerstof stelselmatig en in verband met vorige leerstof geleer word. (Ausubel e.a., 1964, p.334).

Navorsing deur Ausubel, Robbins en Blake (1957, p.343) ten opsigte van die invloed van retro-aktiewe interferensie op sinvolle leerstof het aan die lig gebring dat:

(a) pro-aktiewe eerder as retro-aktiewe interferensie die bepalende faktor by vergeet is;

(b) geïnterpoleerde leerstof wat basies dieselfde, maar nie identies aan die oorspronklike leerstof is nie, het nie retro-aktiewe interferensie tot gevolg nie.

Op grond van bogenoemde navorsing kan afgelei word dat:

(i) interferensie minder invloed sal hê op sinvolle leerstof as op sinlose leerstof, en

(ii) daar eerder sprake van pro-aktiewe- as retro-aktiewe interferensie is.

In hierdie ondersoek waar daar gebruik gemaak word van sinvolle leerstof, kan in die lig van bogenoemde navorsing, dus verwag word dat:

(i) die invloed van interferensie minder sal wees as in die geval van sinlose leerstof;

(ii) aangesien daar 'n groot mate van ooreenkoms tussen oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof is, eerder pro-aktiewe interferensie verwag kan word;

(iii) die leerstof beter verstaan en onthou sal word as sinlose leerstof.

3.2.12. Gebruik van verskillende metodes van onderrig

3.2.12.1. Inleiding

Houston en Reynolds (1965, p.387-392) het bewys dat oorspronklike leerstof beter weergegee word wanneer oorspronklike leerstof en geïnterpoleerde leerstof volgens verskillende metodes geleer

word. Hulle skryf hierdie resultaat toe aan beter differensiasie tussen oorspronklike leerstof en geïnterpoleerde leerstof.

Verder is bevind dat, waar leerstof neig om te interfereer, die gebruik van verskillende metodes van leerstofaanbieding die waarskynlikheid dat interferensie sal plaasvind, verminder.

In hierdie ondersoek gaan dit om die voorkoms van interferensie in die leer van sinvolle leerstof deur verbale en demonstrasiemetodes. Sover vasgestel kan word, is daar nog geen navorsing oor hierdie besondere aspek gedoen nie.

Ons bespreek vervolgens hierdie twee metodes van leerstofaanbieding en wil dit sien in die lig van bogenoemde navorsing.

3.2.12.2. Verbale metode van onderrig

Die uitgangspunt volgens hierdie metode van onderrig is dat die leerstof deur middel van die gesproke woord aan die leerlinge oorgedra word.

Wanneer nuwe leerstof aan die leerlinge oorgedra moet word, is die gesproke woord die voor-die-hand-liggende middel om die nodige ervaring vir die leerlinge beskikbaar te stel deur vertelling, verklaring, mededeling, beskrywing, ens. (Kruger & Krause, 1974, p.177).

Coetzee (1964, p.224) wys daarop dat wanneer klanke, woorde en gedagtes deur middel van die taal oorgedra word, dit slegs die gehoorsintuig is wat betrek word. Die

woord is geen realiteit, geen konkreetheid nie, maar slegs 'n simbool, 'n abstraktheid. Die verstaan en interpretasie van abstrakte beelde vereis uiteraard heelwat meer rypheid van verstand en insig.

Onderwys sonder die gesproke woord is egter ondenkbaar en dit bly steeds die kragtigste middel in die hand van die onderwyser. Die onderwyser moet, deur die gesproke woord, die leerlinge so betrek dat hulle sy mededelings, vertellings, ensovoorts sinvol kan belewe, waardeer en verwerk. (Smit & Kilian, 1973, p.112). Ten einde bogenoemde doelstelling te bereik, is onder andere die volgende nodig:

(a) Taal en leerstof moet aanpas by die kind;

(b) uiteensetting moet logies wees;

(c) uiteensetting moet duidelik wees;

(d) afdwalings van stof moet vermy word;

(e) uiteensettings, verklarings, ensovoorts moet kort wees omdat kinders nooit lank besig gehou moet word met rasionele betoë, uiteensettings en dies meer nie.

Om die taal op te helder en toe te lig, moet ander sintuie ook betrek word. Deur gebruik te maak van verskillende illustrasies kan byvoorbeeld ook die gesig by die gehoor betrek word. Hierdeur word die abstrakte gekonkretiseer en die leerstof word makliker verstaanbaar vir die kind. (Coetzee, 1964, p.224).

In hierdie ondersoek, waar die verbale metode juis een van die onderrigmetodes is, is daar by die aanbieding van beide oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof van die skryfbord en plakkate gebruik gemaak om die verbale onderrig mee aan te vul.

3.2.12.3. Demonstrasiemetode van onderrig

Die demonstrasiemetode van onderrig is n metode van wys hoe. Die onderwyser demonstreer aan die leerlinge hoe n sekere taak gedoen behoort te word. Die verwagting is dat die leerlinge uit die demonstrasie sal leer om dit wat gedemonstreer is, presies na te doen. (Kruger en Krause, 1974, p.187).

Uit die vorige paragraaf is dit duidelik dat die onderwyser absoluut die perfekte voorbeeld moet stel in dit wat hy aan die leerlinge demonstreer, omdat die leerlinge dit wat hulle sien en beleef presies net so sal nadoen. (Kruger, 1970, p.16).

Die demonstrasiemetode hou die voordeel in dat die onderwyser die leerlinge stap-vir-stap vertroud maak met die leerstof, in die sin dat hulle waarneem en ook deel het aan die leerproses deur self te doen. Dit is veral van toepassing wanneer dit kom by die aanleer van n nuwe tegniek of vaardigheid soos byvoorbeeld tik, die hanteer van gereedskap, liggaamlike opvoeding, die bespeel van n musiekinstrument, en so meer. (Duminy, 1972, p.115).

Volgens Van der Stoep (1967, p.257-260) is daar veral drie aspekte wat in gedagte gehou moet word by die demonstrasie:

1. Demonstrasie wissel van situasie tot situasie. Sekere leerinhoude leen hulle beter hiertoe as ander.

2. Demonstrasie behels nie noodwendig 'n visuele aanbieding nie, maar kan ook gerig wees op die geestelike beeld.

3. Dit bestaan nie uit 'n blote voordoen nie, maar ook dat die leerling 'n aandeel aan die verloop van die gebeure sal hê.

Die vernaamste fases in die demonstrasieles is die volgende:

(a) Voorbereiding en motivering

Gedurende hierdie fase is dit belangrik dat die leerlinge die tegniek in sy funksionele verband sien. Die belangrikheid van 'n besondere tegniek as onderdeel binne 'n wyer verband kan beklemtoon word. (Duminy, 1972, p.115-116).

By hierdie metode van leerstofaanbieding is deeglike voorbereiding 'n noodsaaklikheid. Die onderwyser moet alles vooraf opstel en beproef en daardeur verseker dat die demonstrasie gladweg sal verloop ten einde die beoogde doelwit te bereik.

(b) Demonstrasie

Die onderwyser tree aktief n. vore in hierdie fase, terwyl die kind passief raak daarin dat hy slegs n waarnemer is. Hierdie fase van die les kan suiwer demonstrerend van aard wees, maar die mees algemene tendens is dat dit n mondelinge verduideliking sowel as n praktiese demonstrasie insluit. Die mondelinge verduideliking mag ook films, foto's of tekeninge insluit waarop die handeling gedemonstreer word. (Duminy, 1972, p.116).

Wanneer n nuwe tegniek of vaardigheid aangeleer moet word, word dit gewoonlik stap-vir-stap behandel om, nadat die onderskeie fasette behoorlik bemeester is, die geheel te interpreteer en te beoefen.

(c) Oefening deur leerlinge

Na die demonstrasie van die onderwyser, is dit nodig dat die leerlinge die geleentheid sal kry om die gedemonstreerde vaardigheid of tegniek in sy geheel na te doen. Sukses en mislukking mag mekaar afwissel in hierdie fase afhangende van faktore soos leerlingvaardigheid, aanleg, insig, duur van oefenperiodes, en so meer. Oefenperiodes moet interessant en lewendig gehou word.

(d) Verbetering van foute

Die begeleidingshulp van die onderwyser is in die demonstrasiemetode van onderrig onontbeerlik en fyn oordeel en onderskeidingsvermoë is noodsaaklik.

Die onderwyser moet baie oordeelkundig besluit op watter stadium hy moet ingryp om te verhoed dat 'n ooglopende fout nie ingeoefen word nie. Hy moet ook oordeelkundig besluit hoelank hy die leerling wat ooglopend probleme het om die tegniek of vaardigheid te bemeester, sal toelaat om self die probleem te bowe te kom.

(e) Praktiese toepassing

In hierdie verband is die verwagting dat die leerling in staat sal wees om die nuutgeleerde tegniek of vaardigheid in die praktyk te kan gebruik en toepas. Die gebruik hiervan mag miskien van toepassing wees in slegs een besondere situasie, maar dit is ook waarskynlik dat dit geleer is met die oog op die toekomstige toepassing daarvan in 'n verskeidenheid van situasies. (Duminy, 1972, p.117-118).

Met die demonstrasiemetode van onderrig word dus bedoel dat daar vryelik gebruik gemaak word van modelle en werklike voorbeelde van die onderwerp onder bespreking. Die demonstrasie word verder toegelig deur die gesproke woord. Dit bring mee dat die leerling <u>hoor</u> wat aan hom gesê word, die werklikheid belewe deur te <u>sien</u> wat aan hom meegedeel word en deur self betrokke te raak en die praktiese werklikheid te ervaar.

In teenstelling hiermee word die leerstof in die geval van die verbale metode van onderrig op 'n meer abstrakte wyse aan die leerlinge oorgedra. As aanvulling tot die

gesproke woord word die skryfbord, plakkate en illustrasies gebruik. Die abstrakte word hierdeur in 'n mate meer verstaanbaar gemaak vir die leerling, maar aktiewe betrokkenheid, belewing en deelname aan die leersituasie ontbreek in 'n groot mate.

In die lig van die interferensieteorieë, asook die faktore wat interferensie beinvloed, kan die volgende afleidings ten opsigte van die metode van onderrig gemaak word:

(a) dat indien verskillende metodes gebruik word by die onderrig van oorspronklike, sowel as geïnterpoleerde leerstof, minder interferensie verwag kan word; (vergelyk par. 3.2.12).

(b) dat by die gebruik van die verbale metode, leer waarskynlik op 'n meer abstrakte vlak plaasvind as wanneer dit op 'n konkrete vlak (demonstrasiemetode) aangebied word. Abstraktheid van leerstof kan meerdere interferensie tot gevolg hê.

(c) Taalarmoede by die kind of die gebruik van taal bo die vermoë van die kind kan tot gevolg hê dat die verkeerde interpretasie aan die werklikheid gegee word met die gevolglike toename in interferensie. Die probleem word in 'n groot mate deur die demonstrasiemetode oorbrug omdat die leerlinge se aanleg, vaardigheid en aktiewe betrokkenheid die verbale faktor in 'n groot mate uitskakel.

3.3. Samevatting

In hierdie hoofstuk het ons die faktore bespreek wat die voorkoms van interferensie beïnvloed. Die metode van aanbieding van die leerstof is veral beklemtoon omdat dit een van die onafhanklike veranderlikes in die ondersoek is. Verder is besondere aandag aan sinvolheid as faktor wat interferensie beïnvloed, bestee, omdat dit in hierdie ondersoek veral gaan om die sinvolheid van die leerstof in teenstelling met die gebruiklike interferensie ondersoeke waarin meer van sinlose leerstof gebruik gemaak word.

Die ander faktore wat bespreek is, beïnvloed uiteraard die navorsingsopset. Hoe hierdie faktore in die navorsingsopset in ag geneem is, word in die volgende hoofstuk uiteengesit.

3.4. Hipoteses

3.4.1. Inleiding

Die doel van hierdie ondersoek is

(i) om aan te toon dat interferensie in sinvolle leerstof voorkom;

(ii) om aan te toon dat die metode van leerstofaanbieding invloed uitoefen op die voorkoms van interferensie.

Die metodes van onderrig wat in hierdie ondersoek gebruik word, is die verbale- en demonstrasiemetodes.

Om die doeleindes wat hierbo gestel is te bereik, word die volgende hipoteses gestel:

3.4.2. Hipotese 1

Interferensie kom voor as sinvolle oorspronklike sowel as geïnterpoleerde leerstof deur dieselfde metodes geleer word.

3.4.3. Hipotese 2

Interferensie kom voor as sinvolle oorspronklike sowel as geïnterpoleerde leerstof deur verskillende metodes (demonstrasie- en verbaal) geleer word.

3.4.4. Hipotese 3

Indien sinvolle oorspronklike sowel as geïnterpoleerde leerstof deur die verbale metode geleer word, kom meer interferensie voor as wanneer dit deur die demonstrasie-metode geleer word.

In die volgende hoofstukke word bogenoemde hipoteses getoets en bespreek in die lig van die navorsingsresultate wat in hierdie en ander ondersoeke verkry is.

HOOFSTUK 4

METODE VAN ONDERSOEK

4.1. Doel van die ondersoek

In die vorige hoofstuk is verskeie faktore bespreek wat 'n invloed uitoefen op die onthou van beide sinvolle en sinlose leerstof. Na aanleiding hiervan, sowel as die verskillende interferensieteorieë wat in hoofstuk 2 bespreek is, kan afgelei word dat interferensie minder by die leer van sinvolle leerstof voorkom as by die leer van sinlose leerstof.

Die doel van hierdie ondersoek is om aan te toon dat interferensie in sinvolle leerstof voorkom en dat die metode van onderrig 'n invloed uitoefen op die voorkoms van interferensie. Verskeie hipoteses is in hierdie verband gestel. (vergelyk par. 3.4.)

4.2. Samevatting van metode van ondersoek

Die doel van die ondersoek is:

(a) om aan te toon dat interferensie in sinvolle leerstof voorkom en

(b) om die invloed van twee verskillende metodes van onderrig op interferensie voorkoms vas te stel.

Ten einde bogenoemde doelstellings te bereik, is sinvolle oorspronklike- sowel as geïnterpoleerde leerstof deur die verbale- en demonstrasiemetodes aan beide die eksperimentele- en kontrolegroepe aangebied. Die proefpersone is tien dae na die geïnterpoleerde leerfase aan toetse onderwerp. Die resultate is statisties verwerk en geïnterpreteer.

Die interferensieteorieë en die faktore wat interferensie beïnvloed is altyd in gedagte gehou by die beplanning van die metode van ondersoek sowel as by die interpretasie van die resultate.

4.3. Keuse van proefpersone

Die bevolkingsgroep wat vir die doel van die ondersoek geneem is, is Afrikaanssprekende standerd ses-leerlinge van die Hoër Tegniese Skole op Vereeniging en Vanderbijlpark. Om praktiese redes is besluit om met die leerlinge van hierdie twee skole te volstaan en nie ander tegniese skole by die ondersoek te betrek nie.

Negentig leerlinge was vir die ondersoek beskikbaar en is in twee kontrole groepe en vier eksperimentele groepe verdeel deur van gestratifiëerde ewekansige steekproefneming gebruik te maak. By die verdeling is die I.K's van die leerlinge in aanmerking geneem. Die gegewens is verkry van die kumulatiewe verslagkaarte.

Die I.K.-gegewens van die negentig proefpersone is vervolgens getabuleer en bepaalde grense is aanvaar vir die indeling. Die verdelingstabel sien soos volg daaruit:

Tabel 4.1. I.K. verspreiding van proefpersone

I.K. (Grense)	Aantal proefpersone
90 - 94	18
95 - 99	12
100 - 104	18
105 - 109	12
110 - 114	10
115 - 120	12
121 - 125	6
126 - 130	2
	n = 90

Hierdie gegewens is vervolgens geneem en die negentig proefpersone is ingedeel in die eksperimentele groepe en kontrolegroepe. Die oogmerk met die indeling was dat die groepe dieselfde of so na as moontlik aan dieselfde sal wees. Die indeling het soos volg daaruit gesien:

Tabel 4.2. Verdeling in eksperimentele en kontrolegroepe volgens I.K.

I.K.(Grense)	Eksperimentele groepe	Kontrole groepe	Totaal
90 - 94	12	6	18
95 - 99	8	4	12
100 - 104	13	5	18
105 - 109	8	4	12
110 -114	6	4	10
115 - 120	8	4	12
121 - 125	4	2	6
126 - 130	1	1	2
	60: Gem. 104,8	30: Gem. 105,6	90

Die gemiddelde I.K. van die eksperimentele groepe was 104,8 en die gemiddelde I.K. van die kontrolegroepe was 105,6. Hieruit kan afgelei word dat die verdeling byna dieselfde is en dat verskille wat nog voorkom aan die onafhanklike veranderlikes toegeskryf kan word.

4.4. Insameling van gegewens

4.4.1. Inleiding

Die aanbieding van die leerstof sowel as die afneem van die toetse is deur die navorser self behartig. Hierdeur is verseker dat die

metodes van aanbieding, inhoud van die leerstof, tydsduur van leer- en toetsperiodes en ander faktore ten opsigte van alle groepe eenvormig was.

Voordat met die werklike insameling van gegewens begin is, is 'n vooronderskoek gehou. Een kontrole groep (15 leerlinge) en een eksperimentele groep (15 leerlinge) was by hierdie ondersoek betrokke. Leerlinge wat by die finale ondersoek betrek was, was nie by die vooronderskoek betrokke nie. Die leerstof en toetse was egter presies dieselfde as dié wat in die finale ondersoek gebruik is.

Die oorspronklike leerstof is aan beide die kontrole- en eksperimentele groepe deur die verbale metode aangebied. In 'n toets wat na die onderrigperiode gevolg het, het albei groepe dieselfde gemiddelde punte behaal. Die kontrole groep het na aflegging van die toets met hulle normale aktiwiteite voortgegaan.

Na 'n rusperiode van 15 minute is die geinterpoleerde leerstof deur die verbale metode aan die eksperimentele groep aangebied. Na aanleiding van die leerstof is 'n toets gestel waarin dié groep 'n gemiddelde punt van 15 uit 20 behaal het.

Tien dae na aanbieding van die leerstof het beide groepe dieselfde toets ten opsigte van oorspronklike leerstof afgelê. Die gemiddelde punte wat die kontrole groep behaal het was 16 terwyl die eksperimentele groep 'n gemiddeld van 15 behaal het (vergelyk tabel 4.3).

Tabel 4.3. Gemiddelde punte van die verskillende groepe in die vooronderskoek. (Punte uit 20).

	Oorspronklike leerstof (verbaal)		Oorspronklike leerstof (verbaal)
Kontrole-groep	Toets 1 17		Toets 2 16
Eksperimentele groep	Oorspronklike leerstof (verbaal) Toets 1 17	Geïnterpoleerde leerstof (verbaal) Toets 1 15	Oorspronklike leerstof (verbaal) Toets 2 15

Deur die vooronderskoek is vasgestel dat

(i) die beplande onderrigperiode te lank was;

(ii) die wyse waarop enkele toetsvrae gestel is, gelei het tot verkeerde interpretasie van die vrae.

Die nodige aanpassings en regstellings is toe gemaak.

4.4.2. Navorsingsopset

4.4.2.1. Inleiding

Negentig leerlinge is in twee kontrolegroepe (30 leerlinge) en vier eksperimentelegroepe (60 leerlinge) ingedeel (vergelyk par. 4.3.) Die oorspronklike sowel as die geïnterpoleerde leerstof is deur die verbale- en demonstrasiemetodes van onderrig aangebied. Die proefpersone moes die vrae, wat tien dae na aanbieding van die leerstof aan hulle gestel is, skriftelik op 'n antwoordblad wat aan hulle voorsien is, beantwoord.

Die navorsingsopset het soos volg daaruit gesien:

Tabel 4.4. Navorsingsopset ten opsigte van kontrole en eksperimentele groepe in retro-aktiewe eksperiment.

	Groep nommer	Oorspronklike leerstof (O.L.)	Geïnterpoleerde leerstof (I.L.)	Toetsing
Kontrole groepe	1	Leer O.L. (Verbale metode)	Rus (volg normale klasrooster)	Toets O.L.
	2	Leer O.L. (demonstrasiemetode)	Rus (volg normale klasrooster)	Toets O.L.
Eksperimentele groepe	3	Leer O.L. (verbale metode)	Leer I.L. (demonstrasiemetode)	Toets O.L.
	4	Leer O.L. (demonstrasiemetode)	Leer I.L. (verbale metode)	Toets O.L.
	5	Leer O.L. (verbale metode)	Leer I.L. (verbale metode)	Toets O.L.
	6	Leer O.L. (demonstrasiemetode)	Leer I.L. (demonstrasiemetode)	Toets O.L.

4.4.2.2. Leerstof gebruik

Dié leerstof wat as oorspronklike leerstof gebruik is, het gehandel oor die werking van die vierslagenjin. Hierdie leerstof kom voor in die sillabus vir Werkwinkelpraktyk- en -Teorie van die Transvaalse Onderwysdepartement vir standerd 6. As geïnterpoleerde leerstof is die werking van die tweeslagenjin gekies. Dié onderwerp is

nie in die standerd
neem nie, maar ervaring uit die praktyk sowel as leerlingbelangstelling het getoon dat die leerstof binne die vermoë van die betrokke leerlinge val.

4.4.2.3. Onderrig van oorspronklike leerstof

(a) Deur verbale metode van onderrig
Die werking van die vierslagenjin is in die klaskamersituasie aan die proefpersone verduidelik deur gebruik te maak van toepaslike muurkaarte en die skryfbord. Geen modelle of enige ander praktiese hulpmiddels is gebruik nie.

(b) Deur demonstrasiemetode van onderrig

'n Aantal enkelsilinder vierslagenjins is in die praktiese onderriglokaal opgestel. Die werking van die enjin is aan die proefpersone prakties gedemonstreer en verbaal verduidelik.

4.4.2.4. Onderrig van geïnterpoleerde leerstof

(a) Deur verbale metode van onderrig
Die werking van die tweeslagenjin is in hierdie geval aan die proefpersone verduidelik deur gebruik te maak van toepaslike muurkaarte en die skryfbord. Geen modelle of enige ander praktiese hulpmiddels is gebruik nie.

(b) Deur demonstrasiemetode van onderrig

'n Aantal enkelsilinder tweeslag-enjins is in die praktiese onderrigiokaal opgestel. Die werking van hierdie enjins is prakties aan die leerlinge gedemonstreer en verbaal verduidelik.

4.4.2.5. Onderrig- en toetstyd

(a) Onderrigtyd

Die verduideliking en bespreking van die werking van beide die vier- en die tweeslagenjin deur die verbale- en demonstrasiemetodes is elk in 'n periode van veertig minute afgehandel. Uit die voorondersoek waar oorspronklik vyftig minute toegelaat is, het dit geblyk dat die betrokke leerstof met gemak binne veertig minute afgehandel kan word. In hierdie periode is alle vrae van die proefpersone beantwoord en alle belangrike aspekte volledig bespreek. 'n Volle periode van veertig minute is in alle gevalle gehandhaaf.

(b) Toetstyd

Toetse is tien dae na aanbieding van oorspronklike- en geïnterpoleerde leerstof afgeneem. Alle leerlinge het die vraestel binne vyftien minute voltooi.

4.4.2.6. Die meetinstrumente

4.4.2.6.1. Inleiding

Daar is gepoog om die meetinstrumente so eenvoudig dog effektief as moontlik te maak. Dit het meegebring dat daar besluit is op meervoudige-keuse-vrae en wel om die volgende redes:

(a) ten einde tyd te bespaar by die afneem van die toetse;

(b) om te verseker dat 'n eenvormige standaard in die nasien van die antwoorde en toekenning van punte gehandhaaf word;

(c) omdat die vermoede, wat later bevestig is, bestaan het dat 'n groot persentasie van die leerlinge as gevolg van taalarmoede nie in staat sal wees om hulle kennis deur die geskrewe woord weer te gee nie.

4.4.2.6.2. Toetsmateriaal en prosedure

Aan elke proefpersoon is 'n vraestel, waarop twintig meervoudige-keuse-vrae voorkom gegee (vergelyk bylae G). Elke proefpersoon het ook 'n antwoordblad ontvang. Ten einde sekere praktiese probleme uit te skakel, is die proefpersone aangesê om die vraestel toe te maak met die antwoordblad sodat net die eerste vraag sigbaar is. Nadat almal hierdie vraag beantwoord het, is die antwoordblad afgeskuif totdat vraag twee sigbaar was en beantwoord kon word. Dieselfde prosedure is met die daaropvolgende vrae gevolg. Dit het onder andere meegebring dat die proefpersone almal die vraestel gelyktydig afgehandel het.

4.4.2.6.3. Evaluering

Die antwoordblaaie is deur middel van 'n masker nagesien en vir elke korrekte antwoord is een punt toegeken. Hierdie resultate is verwerk en geïnterpreteer (vergelyk hoofstuk 5).

4.4.2.7. Toetse

Twee toetse is in die loop van die navorsingsperiode afgeneem. Die eerste toets, bestaande uit vyftien meervoudige-keuse-vrae, is tien minute na afloop van elke onderrigperiode afgeneem. Die doel van die toetse was om te bepaal of die leerlinge insig verkry het in al die betrokke fasette van die leerstof. Uit die toetsresultate, wat in alle gevalle naastenby dieselfde moes wees, kon afgelei word dat oorspronklike- en geïnterpoleerde leerstof tot dieselfde kriterium geleer is.

Na verloop van tien dae is die finale toets, bestaande uit twintig meervoudige-keuse-vrae, aan die proefpersone gegee. Die vrae het gehandel oor die oorspronklike leerstof (vergelyk par. 4.4.2.3.) Die doel van die toets was om te bepaal in hoe 'n mate interferensie voorkom in sinvolle leerstof na verloop van tyd (10 dae).

4.4.2.8. Prosedure by die aanbieding van die leerstof

4.4.2.8.1. Inleiding

Uit die bespreking van die navorsingsopset (vergelyk par. 4.4.2) blyk dit duidelik dat dieselfde oorspronklike leerstof aan beide die kontrole groepe en eksperimentele groepe

deur die verbale- en demonstrasiemetode aangebied is. Ten opsigte van die geïnterpoleerde leerstof is dieselfde leerstof op dieselfde wyse slegs aan die verskillende eksperimentele groepe onderrig. Om te verseker dat die eksterne faktore konstant is vir alle eksperimentele en kontrole groepe, is besluit om die groepe aan wie dieselfde oorspronklike sowel as geïnterpoleerde leerstof deur dieselfde metode onderrig moet word, saam te groepeer. Die ondersoeker, wat self as proefleier opgetree het, was nie bewus watter proefpersone in die eksperimentele groepe was en watter in die kontrole groepe nie, tot na aanbieding van die leerstof en afhandeling van die verbandhoudende toetse nie. Gedurende die verloop van die eksperiment was die proefpersone op geen stadium besig met of betrokke by enige verbandhoudende werk nie.

4.4.2.8.2. Onderrig van oorspronklike leerstof deur demonstrasiemetode

Een kontrole groep (groep 2) en twee eksperimentele groepe (groepe 4 en 6) het die oorspronklike leerstof deur die demonstrasiemetode geleer (vergelyk tabel 4.4). Voldoende enkelsilinder vierslagenjins was in die onderriglokaal beskikbaar sodat die proefpersone in pare verdeel kon word en elke paar 'n enjin tot hulle beskikking gehad het.

Ten aanvang is enkele terme en begrippe (vergelyk bylaeA) sowel as ander verwante aspekte, wat

belangrik is om die werking van die enjin te verstaan, aan die proefpersone genoem en verduidelik. Na behandeling en praktiese demonstrasie van elke begrip, is die proefpersone geleentheid gegee om dit wat aan hulle meegedeel is, self te beleef en te interpreteer deur gebruik te maak van die enjins tot hulle beskikking.

Hierna is die werking van die vierslagenjin aan die proefpersone verduidelik en gedemonstreer in die volgorde waarin die vier slae plaasvind, naamlik:

(i) die inlaatslag;
(ii) die kompressieslag;
(iii) die kragslag en
(iv) die uitlaatslag

Weereens is die prosedure gevolg dat die proefpersone self die praktiese werking waarneem en bespreek deur hantering van die enjin en te let op aspekte soos klep- en suierposisie, rigting van enjinrotasie, ensovoorts.

Na afloop van die onderrigperiode is die proefpersone geleentheid gegee om die totale werking van die enjin te bestudeer en enige verdere probleme en vrae is besprook.

Nadat die navorser sowel as die proefpersone tevrede was dat geen verdere onderrig of verduideliking nodig was nie, is die proefpersone n ruspouse van 10 minute gegee.

'n Toets bestaande uit vyftien meervoudige-keusevrae (vergelyk bylae C) is hierna aan die proefpersone gegee. Die metode soos beskryf in par. 4.4.2.6.2. is gevolg by die afneem van die toetse.

4.4.2.8.3. Onderrig van oorspronklike leerstof deur verbale metode

Aan een kontrole groep (groep 1) en twee eksperimentele groepe (groepe 3 en 5) is onderrig van oorspronklike leerstof deur die verbale metode gegee (vergelyk tabel 4.4).

Begrippe, terme en ander verbandhoudende aspekte (vergelyk bylae B) is in die klaskamersituasie aan die proefpersone verduidelik deur gebruik te maak van die skryfbord en te verwys na die muurkaarte.

Die werking van die vierslagenjin is hierna sistematies aan die proefpersone verduidelik in die volgorde waarin die slae plaasvind, naamlik:

(i) die inlaatslag;
(ii) die kompressieslag;
(iii) die kragslag;
(iv) die uitlaatslag.

Nadat elke slag volledig bespreek is, is voldoende geleentheid gegee vir vrae en proefpersone se insig is ook getoets deur kort vrae te stel. Na afhandeling van die hele siklus is die werking van die vierslagenjin in sy geheel hersien.

'n Ruspouse van tien minute is toegelaat en dieselfde toets (vergelyk bylae C) as dié wat in par. 4.4.2.8.2. genoem is, is ook aan hierdie

groep gegee en dieselfde prosedure is ook by die afneem van die toets gevolg.

4.4.2.8.4. Onderrig van geïnterpoleerde leerstof deur verbale metode

Twee eksperimentele groepe (groepe 4 en 5) is onderrig ten opsigte van geïnterpoleerde leerstof deur die verbale metode.

Die werking van die tweeslagenjin is in die klaskamer verduidelik deur gebruik te maak van die skryfbord en toepaslike muurkaarte. Nadat die begrippe, terme en ander verbandhoudende aspekte (vergelyk bylae D) behandel is, is die werking van die tweeslagpetroleenjin sistematies bespreek. Daar is voortdurend deur middel van vrae gekontroleer of die proefpersone insig in die leerstof verkry het. 'n Rusperiode van tien minute is hierna toegelaat.

'n Toets (vergelyk bylae F) is aan die proefpersone gegee en dieselfde prosedure as wat in die twee voorafgaande paragrawe ten opsigte van toetsing gevolg is, is ook hier van toepassing gemaak.

4.4.2.8.5. Onderrig van geïnterpoleerde leerstof deur demonstrasiemetode

Slegs twee eksperimentele groepe (groepe 3 en 6) is onderrig ten opsigte van geïnterpoleerde leerstof deur die demonstrasiemetode.

In die praktiese onderriglokaal is voldoende enkelsilinder tweeslagenjins beskikbaar gestel

sodat die proefpersone in pare kon verdeel en elke paar 'n enjin tot hulle beskikking gehad het. Ter inleiding is die betrokke begrippe, terme en ander verbandhoudende aspekte (vergelyk bylae E) prakties verduidelik en gedemonstreer.

Die werking van die tweeslagenjin is sistematies verduidelik en gedemonstreer en genoeg tyd is toegelaat sodat die proefpersone deur waarneming en hantering van die enjins die werklikheid kon beleef.

Nadat die proefpersone te kenne gegee het dat daar geen verdere vrae is nie is 'n ruspouse van tien minute toegelaat.

Hierna is dieselfde toets (vergelyk bylae F) aan die proefpersone gegee as dié een wat in paragraaf 4.4.2.8.4. genoem is.

Die ondersoeker het in alle gevalle die toetse self nagesien en die gegewens statisties verwerk.

4.5. Kontrole oor eksterne faktore

4.5.1. Inleiding

Aangesien 'n ondersoek soos hierdie deur eksterne faktore beïnvloed kan word en hierdie faktore weer die navorsingsresultate kan beïnvloed, is dit nodig dat sekere maatreëls getref sal word om hierdie faktore te beheer.

In die volgende paragrawe word hierdie faktore genoem en word daar aangedui hoe hulle in die navorsingsopset in aanmerking geneem is.

4.5.2. Graad van leer

In hierdie ondersoek waar dit gaan om die invloed van interferensie op die leer van sinvolle leerstof is dit belangrik dat die graad van leer ten opsigte van oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof dieselfde moet wees. Om hierdie rede is daar na afloop van elke onderrigperiode 'n toets gestel om te bepaal hoe goed die proefpersone die werk wat aan hulle onderrig is, verstaan. Uit die toetsresultate kan afgelei word dat beide oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof deur die verskillende metodes van onderrig tot dieselfde of byna dieselfde kriterium gebring is (vergelyk tabel 4.5).

Tabel 4.5. Gemiddelde punte behaal deur verskillende groepe in toetse na afloop van onderrigperiodes. (Punte uit 20)*

Groep	Kontrole/ eksperimenteel	Aard van leerstof	Metode van onderrig	Gemiddelde punte
1	Kontrole	Oorspronklike	Verbaal	17
2	Kontrole	Oorspronklike	Demonstrasie	19
3	Eksperimenteel	Oorspronklike	Verbaal	17
		Geïnterpoleerde	Demonstrasie	16
4	Eksperimenteel	Oorspronklike	Demonstrasie	17
		Geïnterpoleerde	Verbaal	16
5	Eksperimenteel	Oorspronklike	Verbaal	17
		Geïnterpoleerde	Verbaal	16
6	Eksperimenteel	Oorspronklike	Demonstrasie	17
		Geïnterpoleerde	Demonstrasie	16

* Hierdie punte was oorspronklik uit 15 punte bereken (vergelyk bylae C). Om dit vergelykbaar te maak met die punte in die finale toets oor die oorspronklike leerstof (vergelyk bylae G) is hierdie punte verwerk na 'n totale punt van 20.

4.5.3. Hoeveelheid leerstof geleer

Die hoeveelheid oorspronklike sowel as geïnterpoleerde leerstof is in alle gevalle presies dieselfde gehou ongeag of dit op die verbale metode of deur die demonstrasiemetode onderrig is (vergelyk bylae A, B, D en E). Ten opsigte van die inhoud self is die verskillende aspekte, waar van toepassing, ook dieselfde gehou.

4.5.4. Kontekssstimuli

Uit die aard van die leerstof wat in hierdie ondersoek gebruik is, is dit duidelik dat die stimuli ten opsigte van beide oorspronklike en geinterpoleerde leerstof dieselfde is. In alle gevalle word die leerstof ook in n gestruktureerde konteks aangebied wat aan die proefpersone dieselfde geleentheid tot herroeping van die leerstof bied.

4.5.5. Wyse van leer

In hierdie ondersoek is die metode van leerstofaanbieding (demonstrasie, verbaal) verander omdat die metode die onafhanklike veranderlike is. In alle ander opsigte was die benadering en inhoudelike egter presies dieselfde.

Die hulpmiddels wat gebruik is, is basies ook dieselfde en veranderinge is slegs gemaak ten opsigte van oorspronklike of geïnterpoleerde leerstof sowel as die metode waarop die leerstof aangebied is.

As gevolg van praktiese probleme kon leerstof nie verspreid aangebied word oor n periode nie maar moes gekonsentreerde leer plaasvind. Die verwagting is dan dat die invloed van interferensie as gevolg hiervan groter sal wees.

4.5.6. Die tydsfaktor

By die aanbieding van die leerstof in hierdie ondersoek sowel as by die afneem van die toetse is die onderrigtyd, duur van toetse en tyd tussen onderrig en toetsing altyd dieselfde gehou. Die leerstof aanbiedingsperiode het veertig minute geduur terwyl die afneem van die toetse vyftien minute in beslag geneem het.

Oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof is op dieselfde dag aangebied en die tydsverloop tussen bogenoemde leerstof was tot 'n minimum beperk. 'n Periode van tien dae is toegelaat tussen die aanbieding van die oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof en die toets van oorspronklike leerstof.

4.5. Statistiese tegniek gebruik

Die nie-parametriese Mann-Whitney U-toets is gebruik omdat 'n analise van die roupunte van die proefpersone getoon het dat hierdie punte nie normaal versprei is nie. Aangesien die kragdoeltreffendheid van die nie-parametriese U-toets baie hoog is (Siegel, 1956, p.116) is hierdie toets gebruik om te bepaal of die verskille tussen die eksperimentele- en kontrole groepe beduidend is.

Omdat n_2 tussen 9 en 20 lê word U met die volgende formule bereken:

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1$$

waar n_1 die kleinste aantal gevalle van die twee onafhanklike groepe is;

n_2 die grootste aantal gevalle van die twee onafhanklike groepe is;

R_1 die som van die range wat toegeskryf word aan dié groep met grootte n_1.

Die waarde van U verteenwoordig die aantal kere dat 'n telling in 'n groep met n_2 gevalle die telling in die groep n_1 gevalle voorafgaan in die reeks (Siegel, 1956, p.120).

Die toepassing van dié toets sowel as die interpretasie van die gegewens word in die volgende hoofstuk volledig bespreek.

HOOFSTUK 5

NAVORSINGSRESULTATE EN BESPREKING

5.1. Inleiding

In hoofstuk 4 is die metode van ondersoek volledig bespreek. Afrikaanssprekende standerd ses-leerlinge van twee tegniese skole is by die ondersoek betrek (90 leerlinge). Die leerlinge is op n ewekansige wyse in twee kontrole groepe (30 proefpersone) en vier eksperimentele groepe (60 proefpersone) verdeel. Die doel was om aan te toon dat interferensie by sinvolle leerstof voorkom en dat die metode van leerstofaanbieding invloed uitoefen op die voorkoms van interferensie.

Die proefpersone is ten opsigte van oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof deur verbale en demonstrasiemetodes onderrig en getoets.

In hierdie hoofstuk word die navorsingsresultate ontleed.

5.2. Resultate

5.2.1. Hipotese 1

Die volgende hipotese word getoets: Interferensie kom voor as sinvolle oorspronklike sowel as geïnterpoleerde leerstof deur dieselfde metodes geleer word.

Kontrole groep 1 is vergelyk met eksperimentele groep 5 (vergelyk tabel 4.5. vir die eksperimentele opset). Hierdie vergelyking en dié wat verder getref sal word, is gemaak ten opsigte van die punte behaal in die finale toets oor die oorspronklike leerstof wat tien dae na die geïnterpoleerde leerstof afgelê is (vergelyk bylae G). Die oorspronklike sowel as geïnterpoleerde leerstof is deur

die verbale metode geleer. Die Mann-Whitney U-toets is op die gegewens toegepas en daar is gevind dat $U = 115 (n_1=15; n_2= 15)$; $p > 0,05$.

Verder is kontrole groep 2 vergelyk met eksperimentele groep 6 (vergelyk tabel 4.5). Die oorspronklike sowel as geïnterpoleerde leerstof is hier deur die demonstrasiemetode geleer. Die Mann-Whitney U-toets is ook op dié gegewens toegepas en daar is gevind dat $U = 124 (n_1=15; n_2=15)$; $p > 0,05$.

In hierdie ondersoek is verwag dat interferensie in die leer van sinvolle leerstof voorkom. Hierdie verwagting is gegrond op die volgende redes:

(a) Die hoë mate van ooreenkoms tussen oorspronklike- en geïnterpoleerde leerstof. Crouse (1971, p.309-313) het aangetoon dat waar bogenoemde die geval is dit kan lei tot retro-aktiewe interferensie.

(b) Die tydsverloop tussen aanbieding van geinterpoleerde leerstof en toetsing van oorspronklike leerstof is tien dae. Daar is verwag dat as gevolg van die tydsfaktor interferensie sou intree.

Uit die navorsingsresultate kan afgelei word dat geen verskil tussen kontrole- en eksperimentele groepe aangetoon kon word nie (vergelyk tabel 4.5). Hierdie resultate kan moontlik aan die volgende faktore toegeskryf word, naamlik:

(i) Die aantal proefpersone wat gebruik is. Indien meer proefpersone betrek was kon die resultate moontlik anders gewees het.

(ii) Die aard van die leerstof wat gebruik is. Die leerstofinhoud is van so 'n aard dat dit gewoonlik die belangstelling van seuns prikkel en dat hulle in 'n meerdere of 'n mindere mate reeds kennis ten opsigte van die onderwerp het. Hierdie voorkennis kon lei tot misleidende resultate.

(iii) Die feit dat die leerstof in 'n bepaalde konteks aangebied is kon lei tot positiewe oordrag van kennis met gevolglike beter prestasie, ook deur die eksperimentele groepe.

Die sinvolle leerstof wat in hierdie ondersoek gebruik is vertoon 'n hoë mate van ooreenkoms ten opsigte van oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof.

Die vierslagenjin (oorspronklike leerstof) en die tweeslagenjin (geïnterpoleerde leerstof) is ten opsigte van konstruksie in 'n groot mate dieselfde maar wat die werking van die enjins betref is daar groot verskille. Ausubel e.a. (1964, p.343) het tot die gevolgtrekking gekom dat waar bogenoemde situasie hom voordoen nie sprake van retro-aktiewe interferensie sal wees nie. Die resultate wat in hierdie ondersoek gekry is, word bevestig deur bogenoemde navorsing.

Sinvolle leerstof word makliker geleer en onthou as sinlose leerstof. Indien sinvolle leerstof verder nog in 'n bepaalde konteks en met

insig geleer word, word die moontlikheid van positiewe oordrag groter en kan verwag word dat interferensie in 'n mindere mate sal voorkom by die betrokke leerstof (Garry en Kingsley, 1970, p.408-409).

Die navorsingsopset en bevindings van bogenoemde navorsers stem in 'n groot mate ooreen met die resultate in hierdie ondersoek. Behalwe die aspekte ten opsigte waarvan die leerstof ooreenstem is dit ook in 'n gestruktureerde konteks aangebied wat, soos hierbo gestel is, kan lei tot positiewe oordrag van kennis. Hierdie is 'n moontlike belangrike faktor wat kon bydra dat geen verskil gevind kon word nie.

Mills en Kessel (1965, p.917-918) verklaar dat retro-aktiewe interferensie nie sal voorkom indien hoogs sinvolle leerstof gebruik word nie. Wong (1970, p.410-415) bevestig hierdie stelling en verklaar dat statistiese bewys nie verkry kon word om aan te toon dat ooreenkoms tussen oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof retro-aktiewe interferensie tot gevolg sal hê nie.

In die lig van die navorsingsresultate wat in hierdie ondersoek verkry is sowel as die navorsingsresultate in ander genoemde ondersoeke moet dus aanvaar word dat die invloed van interferensie nie so 'n belangrike faktor is by die leer van sinvolle leerstof as wat aanvanklik vermoed is nie.

5.2.2. Hipotese 2

Die volgende hipotese word getoets: Interferensie kom voor as sinvolle oorspronklike sowel

as geïnterpoleerde leerstof deur verskillende metodes (demonstrasie en verbaal) geleer word.

In hierdie geval is kontrolegroep 1 vergelyk met eksperimentele groep 3. Beide groepe het die oorspronklike leerstof deur die verbale metode geleer terwyl die geïnterpoleerde leerstof deur die eksperimentele groep deur die demonstrasiemetode geleer is. Dieselfde gemiddelde punte, naamlik 16 uit 'n moontlike 20, is deur beide bogenoemde groepe behaal.

Die Mann-Whitney U-toets is op die gegewens toegepas en daar is gevind dat U = 94 (n_1=15; n_2=15); $p > 0,05$.

Verder is kontrolegroep 2 vergelyk met eksperimentele groep 4. Oorspronklike leerstof is deur beide groepe deur die demonstrasiemetode geleer terwyl geïnterpoleerde leerstof deur die eksperimentele groep deur die verbale metode geleer is. Die kontrole groep het 'n gemiddeld van 17 punte uit 'n moontlike 20 behaal terwyl die gemiddelde van die eksperimentele groep 16 was.

Die Mann-Whitney U-toets is ook op hierdie gegewens toegepas en daar is gevind dat U = 110 (n_1=15; n_2=15); $p > 0,05$.

Uit die bogenoemde resultate is dit duidelik dat die navorsingshipotese nie gestand gedoen is nie. Daar kon nie aangetoon word dat interferensie voorkom as enigeen van bogenoemde metodes van onderrig gebruik word nie.

Die volgende verklaring kan vir hierdie resultate gegee word:

(a) Die groot mate van ooreenkoms tussen oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof.

(b) Die verskillende metodes wat in die aanbieding van die leerstof gebruik is kon bydra tot groter differensiasie tussen oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof - dus minder interferensie.

(c) Die konteks waarin die leerstof aangebied is kon lei tot positiewe oordrag van kennis tussen oorspronklike en geinterpoleerde leerstof.

Omdat daar so 'n groot mate van ooreenkoms tussen oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof bestaan (vergelyk par. 5.2.1.) is die moontlikheid van positiewe oordrag soveel groter. (De Wet, 1969(a), p.3). Aspekte wat dus ooreenkoms vertoon tussen oorspronklike en geinterpoleerde leerstof kon onderling deur die eksperimentele groep positief oorgedra en toegepas word met dienooreenkomstige verbetering ten opsigte van die onthou van die leerstof en prestasie by toetsing.

Wong (1970, p.410-415) kon in 'n ondersoek ten opsigte van retro-aktiewe interferensie in sinvolle leerstof wat verbaal geleer is geen bewys vind dat die ooreenkoms tussen oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof retroaktiewe interferensie in die hand werk nie. Mehler en Miller (1964,p.295-301) het in verskillende eksperimente telkens tot dieselfde slotsom gekom.

Indien oorspronklike leerstof en geïnterpoleerde leerstof naastenby dieselfde is sal assosiasies gevorm word wat mekaar wedersyds aanvul. Terselfdertyd sal, as gevolg van die feit dat die leerstof maklik geleer word, groter differensiasie bestaan tussen oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof (Underwood, 1945, p.213).

Die verwagte swakker prestasie, as gevolg van interferensie, deur die eksperimentele groep word in n groot mate geëlimineer deurdat die oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof op verskillende wyses aangebied word. Houston en Reynolds (1965, p.387-392) het deur navorsing bevestig dat waar bogenoemde situasie hom voordoen beter prestasie toegeskryf kan word aan beter differensiasie tussen oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof. Waar leerstof dus neig om te interfereer sal die gebruik van verskillende metodes van leerstofaanbieding die waarskynlikheid dat interferensie sal plaasvind, verminder.

Die metode van leerstofaanbieding as sodanig het dus nie 'n invloed gehad op die prestasie van die verskillende groepe nie. Die verskil wat gevind is, is te klein om beduidend te wees.

5.2.3. Hipotese 3

Die volgende hipotese word getoets:

Indien sinvolle oorspronklike sowel as geïnterpoleerde leerstof deur die verbale metode geleer word, kom meer interferensie voor as wanneer dit deur die demonstrasiemetode geleer word.

Kontrole groep 1 is ten opsigte van oorspronklike leerstof deur die verbale metode onderrig terwyl die eksperimentele groep 5 ten opsigte van oorspronklike sowel as geïnterpoleerde leerstof deur die verbale metode onderrig is. Albei groepe het in die finale toets gemiddeld 16 uit 'n moontlike 20 punte behaal. Kontrole groep 2 is ten opsigte van oorspronklike leerstof deur die demonstrasiemetode onderrig terwyl eksperimentele groep 6 ten opsigte van oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof deur die demonstrasiemetode onderrig is. In die finale toets het albei groepe gemiddeld 17 uit 'n moontlike 20 punte behaal.

'n Vergelyking van die gegewens toon dat daar baie min verskil is tussen die gemiddeldes van die groepe wat die leerstof deur die verbale metode geleer het en die groepe wat dit deur die demonstrasiemetode geleer het. Uit hierdie gegewens kan afgelei word dat

die wyse waarop die oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof geleer is baie min invloed het op die retensie van die oorspronklike leerstof. Dit lyk dus of die metode van onderrig nie 'n invloed het op die voorkoms van interferensie nie.

5.3. Samevatting van die resultate

Uit die navorsingsresultate van hierdie ondersoek (vergelyk tabel 4.5) blyk dit dat die gemiddelde punte wat deur die eksperimentele- en kontrolegroepe behaal is in sommige gevalle dieselfde is en in ander gevalle in 'n baie geringe mate verskil.

In hierdie ondersoek is daar in die vooruitsig gestel om

(i) aan te toon dat interferensie by sinvolle leerstof voorkom;

(ii) aan te toon dat die metode van leerstofaanbieding invloed uitoefen op die voorkoms van interferensie.

Ten opsigte van (i) hierbo kan daar in hierdie ondersoek nie bewys word dat interferensie in die leer van sinvolle leerstof voorkom nie. Dit kan moontlik toegeskryf word aan faktore soos

(a) die eksperimentele opset;
(b) die aantal proefpersone was moontlik te min;
(c) die hoë mate van ooreenkoms tussen oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof. Dit kon lei tot positiewe oordrag en moontlike interferensie elimineer.

Hierdie bevinding stem ooreen met ander navorsing in hierdie verband en daar word dus aanvaar dat die invloed van interferensie nie so 'n belangrike faktor is

by die leer van sinvolle leerstof nie.

Verder is in die vooruitsig gestel om te bepaal watter invloed die metode van onderrig op die voorkoms van interferensie sal uitoefen.

Uit die navorsingsresultate kan afgelei word dat wanneer sinvolle leerstof deur die verbale- en demonstrasiemetodes geleer word die invloed van interferensie minimaal sal wees. Die bevinding word bevestig deur Houston en Reynolds (vergelyk par. 3.2.6) sowel as ander navorsers wat beklemtoon dat leerstof beter weergegee kan word indien oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof deur verskillende metodes geleer word.

Die feit dat in hierdie ondersoek nie bewys kon word dat die metode van aanbieding 'n invloed uitoefen op die voorkoms van interferensie nie kan ook aan ander faktore toegeskryf word, naamlik:

(i) dat uit die aard van die leerstof die proefpersone moontlike voorkennis ten opsigte van oorspronklike sowel as geïnterpoleerde leerstof besit het voordat dit in die besondere projek aangebied is. Hierdie voorkennis kon tot gevolg gehad het dat die leerstof nie "nuut" vir die proefpersone was nie en daarom sou die metode van onderrig nie 'n belangrike invloed hê op die prestasie van die proefpersone nie.

(ii) Die ooreenkoms tussen die oorspronklike en die geïnterpoleerde leerstof leen hom uitstekend tot positiewe oordrag van kennis en feite. Indien insig in die leerstof verkry is, is bogenoemde veral 'n baie belangrike faktor.

(iii) Die feit dat die leerstof in n gestruktureerde konteks aangebied is,het die leer en sinvolle interpretasie daarvan vergemaklik.

(iv) Die verskillende metodes van aanbieding kon bydra tot groter differensiasie tussen oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof met gevolglike minder interferensie.

Uit die navorsingsresultate blyk dit duidelik dat die besondere leerstof minder blootgestel is aan die invloed van retro-aktiewe interferensie en dat dit die vernaamste rede is vir die relatiewe klein verskil selfs wanneer oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof deur dieselfde metodes geleer word.

HOOFSTUK 6

IMPLIKASIES EN SAMEVATTING

6.1. Implikasies vir die onderwys

Uit hierdie navorsing kan die volgende afleidings gemaak word:

(i) Dat by die leer van sinvolle leerstof geen of baie min interferensie voorkom;

(ii) dat die metode van onderrig min of geen invloed op interferensie het nie.

Die implikasies hiervan vir die onderwys is die volgende:

6.1.1. Sinvolheid van leerstof

Ten einde die invloed van interferensie op skoolleerstof te beperk of heeltemal te elimineer is dit noodsaaklik dat die leerstof sinvol verduidelik en aan die leerlinge oorgedra moet word. Sinvolle leerstof word makliker geleer, word beter onthou en kan met meer insig geïnterpreteer en toegepas word.

Vir leerstof om sinvol te wees is die volgende aspekte belangrik:

(i) die aard van die leerstof self;

(ii) die aard van die leerlinge se kognitiewe samestelling;

(iii) die benadering, sinvolle ordening en aanbieding van die onderwyser.

Voortspruitend uit die navorsingsresultate van hierdie ondersoek is dit in die klaskamersituasie belangrik dat die onderwyser die leerstof so sinvol moontlik sal voorstel en aanbied. Deur die daaglikse lewenservarings van die leerlinge, belangstelling en aanleg in ag te neem word die teorie nader aan die praktyk gebring en word die leerstof omvorm in sinvolle leerstof vir die leerlinge. Hierdie leerstof word beter en makliker onthou, nie so maklik beïnvloed deur ander soortgelyke leerstof nie en word sinvol en effektief toegepas in ander verbandhoudende situasies.

6.1.2. Metode van leerstofaanbieding

In hierdie ondersoek kon daar nie aangetoon word dat die metode van leerstofaanbieding enige verskil gemaak het ten opsigte van die prestasie van die leerlinge nie.

Toegepas op die onderwyssituasie beteken dit dat die metode van leerstofaanbieding nie 'n belangrike faktor is waardeur die effek van interferensie op sinvolle leerstof uitgeskakel kan word nie.

Alhoewel bogenoemde stelling waar en van toepassing is in hierdie besondere ondersoek met die spesifieke leerstof wat gebruik is, kan hierdie bevinding om verskeie redes (vergelyk par. 5.2.2.) nie as algemeen geldend ten opsigte van die metode van leerstofaanbieding aanvaar word nie.

Die mees effektiewe metode of metodes waarop leerstof aangebied kan word, word bepaal deur

(i) die aard van die leerstof en

(ii) die vermoëns van die betrokke leerlinge.

Met hierdie twee aspekte as uitgangspunt moet die onderwyser besluit watter metode of metodes gebruik moet word om die dele van die leerstof wat die meeste vatbaar is vir interferensie aan te bied.

6.1.3. Kurrikulum- en sillabussamestelling

Dit is noodsaaklik dat by die kurrikulumbeplanning en sillabussamestelling van veral die praktiese vakke, wat in hierdie ondersoek ter sprake is, enkele belangrike aspekte in gedagte gehou sal word, naamlik

(i) dat die leerstof sinvol sal wees en in duidelike verband gebring sal kan word met alledaagse situasies;

(ii) dat duidelike riglyne aan die onderwysers gegee sal word ten opsigte van hoe die leerstof georganiseer behoort te word ten einde die invloed van interferensie te beperk;

(iii) dat leiding gegee sal word van hoe die leerstof aangebied behoort te word ten einde groter differensiasie tussen leerstofinhoude waarin interferensie maklik voorkom te bewerkstellig;

(iv) dat leerstof so gerangskik sal word dat positiewe oordrag van kennis en feite daartoe sal bydra dat groter insig in nuwe leerstof verkry word.

6.2. Moontlike tekortkominge van die ondersoek

(a) Die toetsgroepe mag as te klein beskou word. Met groter toetsgroepe kan die nulhipotese moontlik verwerp word.

(b) Die leerstof was van so 'n aard dat die proefpersone moontlik reeds voor die tyd in 'n mindere of 'n meerdere mate daarmee vertroud was. As gevolg van die voorkennis is moontlike interferensie verminder of uitgeskakel.

(c) Die moontlikheid van positiewe oordrag uit die aard van die leerstof het moontlik 'n te belangrike rol gespeel. Die groot mate van ooreenkoms tussen oorspronklike en geïnterpoleerde leerstof kon baie hiertoe bygedra het.

(d) Toetsing moes gouer op geïnterpoleerde leer gevolg het om maksimum interferensie te verkry.

6.3. Moontlikhede vir verdere navorsing

(a) Die effek van verskillende metodes van leerstofaanbieding kan verder nagevors word. Die gebruik van andersoortige verbandhoudende leerstof kan dalk 'n heeltemal ander resultaat lewer as wat in hierdie ondersoek verkry is.

(b) Die navorsingsopset kan so gewysig word dat dit meer interferensie in die hand sal werk. Deur byvoorbeeld die toets van oorspronklike leerstof direk na geïnterpoleerde leerstof te laat volg mag dit bogenoemde tot gevolg hê.

6.4. Samevatting

6.4.1. Doel van die ondersoek

Die doel van hierdie ondersoek is om aan te toon dat

(a) interferensie in sinvolle leerstof voorkom en

(b) dat die metode van onderrig 'n invloed uitoefen op die voorkoms van interferensie.

Baie navorsing is reeds gedoen in verband met die voorkoms van interferensie in sinlose leerstof en in 'n mindere mate in sinvolle leerstof. In hierdie ondersoek is sinvolle leerstof gebruik en deur verskillende metodes, naamlik verbale- en demonstrasiemetode, aangebied om sodoende te bepaal of die metode van leerstofaanbieding die voorkoms van interferensie beïnvloed, verminder of elimineer. Vir sover aan die ondersoeker bekend is geen soortgelyke navorsing nog gedoen nie.

6.4.2. Literatuuroorsig

Om die doel van die ondersoek te bereik was dit nodig om die interferensieteorieë te bestudeer en in verband te bring met hierdie ondersoek. Daar is deeglik besin oor die implikasies van dié teorieë vir hierdie navorsing en dit is gedurende die projek voortdurend in aanmerking geneem (vergelyk hoofstuk 2).

In 'n ondersoek soos hierdie is daar 'n groot aantal faktore wat interferensie kan beïnvloed en waarmee rekening gehou moes word. Hierdie faktore is ontleed en is, waar van toepassing, in 'n meerdere of 'n mindere mate ook in verband gebring met hierdie ondersoek en die leerstof wat gebruik is (vergelyk hoofstuk 3).

6.4.3. Empiriese navorsing

Ten einde die doelstellings soos gestel in par. 6.5.1 te bereik is negentig proefpersone by die ondersoek betrek. Die groep is verdeel in twee kontrolegroepe en vier eksperimentele groepe (vergelyk par. 4.3.).

Sinvolle oorspronklike sowel as geïnterpoleerde leerstof is deur die verbale- en demonstrasiemetodes aan beide die eksperimentele- en kontrole-

groepe aangebied. As oorspronklike leerstof is die werking van die vierslagenjin deur bogenoemde metodes van onderrig behandel. As geïnterpoleerde leerstof is die werking van die tweeslagenjin dienooreenkomstig behandel.

Die proefpersone is tien dae na die geïnterpoleerde leerfase aan toetse ten opsigte van oorspronklike leerstof onderwerp. Die resultate is statisties verwerk en geïnterpreteer.

6.4.4. Resultate van die ondersoek

Die ondersoek het die volgende aan die lig gebring:

(i) Daar kon nie bewys word dat interferensie by die leer van sinvolle leerstof voorkom nie.

(ii) Dat wanneer sinvolle leerstof deur die verbale en demonstrasiemetodes geleer word die metode van leerstofaanbieding nie n invloed sal uitoefen op die voorkoms van interferensie nie.

Die gevolgtrekking kan dus gemaak word dat wanneer sinvolle leerstof deur die verbale- en demonstrasiemetodes geleer word interferensie geen belangrike remmende faktor by die leer en onthou van die leerstof is nie.

6.4.5. Implikasies en aanbevelings

Die verkreë resultate hou die volgende implikasies vir die onderwys in:

(i) Ten einde die invloed van interferensie op skoolleerstof te beperk of heeltemal te elimineer is dit noodsaaklik dat die leerstof sinvol aan die leerlinge voorgestel en oorgedra moet word.

(ii) In die geval van sinvolle verbandhoudende leerstof is die metode van leerstofaanbieding nie so 'n belangrike faktor nie. Interferensie word in 'n groot mate verminder deur positiewe oordrag van verbandhoudende kennis en feite sowel as deur groter differensiasie tussen leerstofinhoude.

6.5. Summary:

The incidence of interference in the learning of meaningful material through verbal and demonstration methods.

The purpose of this study was to prove that

(a) interference does occur in meaningful material;

(b) the method of presentation does have an influence on the occurrence of interference.

Many experiments investigating the effect of retroactive interference on meaningless material have been done. In this study meaningful material was used and it was taught through the verbal and demonstration methods. The reason for this was to ascertain whether or not the method of presentation has an influence on the occurrence of interference.

For the purpose of this experiment it was necessary to study the different theories on forgetting as well as the interference theory.

There are, however, a large number of factors which may have an influence on the occurrence of interference. These factors were analysed and, where applicable, taken into account in this experiment.
To prove the hypotheses two control groups (30 pupils) and four experimental groups (90 pupils) were formed.

The meaningful original as well as the interpolated learning material were presented to both the control and experimental groups through the verbal and demonstration methods. A test on the original learning material was set ten days after the presentation of the interpolated learning material.

The results of those tests showed that:

(i) it could not be proved that interference does occur in meaningful material and

(ii) when meaningful learning material is learned, as in this study, through different methods of presentation the method as such is not a very important factor. Interference is greatly minimized by positive transfer of knowledge and facts as well as greater differentiation between the original and interpolated learning material.

AANGEHAALDE LITERATUUR

ADAMS, J.A. 1976. Learning and memory: an introduction. Ontario. The Dorsey Press.

ALIN, L.H. 1968. Pro-active inhibition as a function of the time interval between the learning of two tasks and of the number of prior lists. Journal of verbal learning and verbal behaviour, 7 : pp. 1024-1029.

ANDERSON, R.C. & FAUST, G.W. 1973. Educational psychology. New York. Dodd, Mead & Company.

AUSUBEL, D.P. 1968. Educational psychology - a cognitive view. London. Holt, Rinehart and Winston.

AUSUBEL, D.P., ROBBINS, L.C. and BLAKE, E. 1957. Retroactive inhibition and facilitation in the learning of school materials. Journal of educational psychology, 48 : pp. 334-343.

BARNES, J.M. & UNDERWOOD, B.J. 1959. "Fate" of first-list associations in transfer theory. Journal of experimental psychology, 58 : pp.97-105.

BUGULSKI, B.R. 1956. The psychology of learning. London. Methuen.

COETZEE, J.C. 1964. Inleiding tot die algemene praktiese opvoedkunde. Potchefstroom. Pro-Rege Pers.

CHAZAN, M., MOORE, T., WILLIAMS, P. & WRIGHT, J. 1974. The practice of educational psychology. New York. Longmans.

COFER, C.N. 1961. Verbal learning and verbal behaviour. New York. Mc Graw Hill.

CROUSE, J.H. 1971. Retroactive interference in reading prose materials. Journal of educational psychology, 62 : pp. 39-44.

DEESE, J. & HULSE, S.H. 1967. The psychology of learning. New York. Mc Graw Hill.

DE WET, J.J. 1975. Enkele faktore wat interferensie in die onderrigsituasie beïnvloed. Ongedupliseerde aantekeninge.

DE WET, J.J. 1969(a). Die invloed van tydsverloop op die voorkoms van interferensie in die onderrigsituasie. Ongedupliseerde aantekeninge.

DE WET, J.J. 1969(b). Enkele implikasies van interferensieteorieë vir die didaktiek - 'n kritiese samevatting en interpretasie. Tydskrif vir geesteswetenskappe. 9 : pp. 268-278.

DUMINY, P.A. 1972. Didaktiek en metodiek. Kaapstad. Longmans.

ELLIS, H.C. 1972. Fundamentals of human learning and cognition. Iowa. Wm. C. Brown Company.

GAGNé, R.M. 1969. Instructional psychology. Annual review of psychology. 20 : pp. 381-418.

GARRISON, K.C. & MAGOON, R.A. 1972. Educational psychology: An integration of psychology and educational practices. Ohio. Charles E. Merrill Publishing Company.

GARRY, R. & KINGSLEY, H.L. 1970. The nature and conditions of learning. New York. Prentice Hall Inc.

GOGGIN, J. 1969. Retroactive interference with multiple interpolated lists. Journal of experimental psychology. 80 : pp. 483-488.

HILGARD, E.R. & BOWER, G.H. 1966. Theories of learning. New York. Appleton Century Crofts.

HOUSTON, J.P. & REYNOLDS, J.H. 1965. First-list retention as a function of list differentiation and second-list massed and distributed practice. Journal of experimental psychology. 69: pp.387-392.

HULSE, S.H., DEESE, J. & EGETH, H. 1975. The psychology of learning. New York. Mc Graw Hill.

JENSEN, L. & ANDERSON, D.C. 1970. Retroactive inhibition of difficult and unfamiliar prose. Journal of educational psychology. 61 : pp. 305-309.

KALBAUGH, G.L. & WALLS, R.T. 1973. Retroactive and pro-active interference in prose learning of biographical and science materials. Journal of educational psychology. 65 : pp. 244-251.

KRUGER, J.H. 1970. Onderwyser en skool. Pro-Rege Pers. Potchefstroom.

KRUGER, J. & KRAUSE, F.J.L. 1974. Kind en skool. Pro-Rege Pers. Potchefstroom.

LAYCOCK, S.R. & MUNRO, B.C. 1966. Educational psychology. London. Pitman & Sons.

LOFTUS, G.R. & LOFTUS, E.F. 1976. Human memory - the processing of information, New York. John Wiley & Sons.

MARX, M.H. 1970. Learning theories. New York. Macmillan Company.

Mc GEOCH, J.A. 1929. The influence of degree of learning upon retroactive inhibition. American journal of psychology. 41 : pp. 252-262.

Mc GEOCH, J.A. 1932. The influence of degree of interpolated learning upon retroactive inhibition. American journal of psychology. 44 : pp. 695-708.

Mc GEOCH, J.A. 1936. Retroactive inhibition as a function of the length and frequency of presentation of the interpolated lists. Journal of experimental psychology. 19 : pp. 674-693.

MEHLER, J. & MILLER, G.A. 1964. Retroactive interference in the recall of simple sentences. British Journal of psychology. 55 : pp. 295-301

MELTON, A.W. & IRWIN, J.M. 1940. The influence of degree of interpolated learning on retroactive inhibition and the overt transfer of specific responses. American journal of psychology. 53 : pp. 173-203.

MILLS, J.A. & KESSEL, F.S. 1965. Retroactive inhibition of descriptive prose. Psychological Reports. 17 : pp. 917-918.

MURDOCH, B.B. 1961. The retention of individual items. Journal of experimental psychology. 62 : pp. 618-625.

OSGOOD, C.E. 1953. Method and theory in experimental psychology. New York. Oxford University Press.

POSTMAN, L. & KEPPEL, G. 1969. Verbal learning and memory. Suffolk. The Chaucer Press.

REITMAN, J.S. 1971. Mechanisms in forgetting in short-term memory. Cognitive psychology. 2 : pp. 185-195.

ROSNER, S.R. & LINDSLEY, D.T. 1974. The effects of retention interval on pre-school childrens' short-term memory of verbal items. Journal of experimental psychology. 18 : pp. 72-80.

SALTZ, E. 1971. The cognitive bases of human learning. Ontario. The Dorsey Press.

SIEGEL, S. 1956. Non-parametric statistics for behavioural sciences. New York. Mc Graw Hill.

SLAMECKA, N.J. 1962. Retention of connected discourse as a function of duration of interpolated learning. Journal of experimental psychology. 63 : pp. 480-486.

SMIT, R.J. & KILIAN, C.J.G. 1973. Onderwysende opvoeding. Pretoria. N.G. Kerkboekhandel.

THUNE, L.E. & UNDERWOOD, B.J. 1943. Retroactive inhibition as a function of degree of interpolated learning. Journal of experimental psychology. 32 : pp. 185-200.

UNDERWOOD, B.J. 1945. The effect of successive interpolations on retroactive and proactive inhibition. Psychological monographs. 59 : 3 (volle uitgawe).

UNDERWOOD, B.J. 1949. Proactive inhibition as a function of time and degree of prior learning. Journal of experimental psychology. 39 : pp. 23-34.

UNDERWOOD, B.J. & EKSTRAND, B.R. 1966. An analysis of some shortcomings in the interference theory of forgetting. Psychological review. 73 : pp. 540-549.

UNDERWOOD, B.J. & RICHARDSON, J. 1956. The influence of meaningfulness, intralist similarity and serial position on retention. Journal of experimental psychology. 52 : pp. 119-126.

VAN DER STOEP, O.A. 1967. Die aandeel van die onderwyser aan die didaktiese situasie. Ongepubliseerde D.Ed. proefskrif, U.P. pp. 257-260.

WALLS, R.T. & KALBAUGH, J.C. Retroactive and proactive multiple list interference with disadvantaged children. Child study journal. 1972. 2 : pp. 91-97.

WONG, M.R. 1970. Retroactive inhibition in meaningful verbal learning. Journal of educational psychology. 61 : pp. 410-415.

WOODWORTH, R.S. 1938. Experimental psychology. New York. Holt.

BYLAE A

OORSPRONKLIKE LEERSTOF (DEMONSTRASIEMETODE)

DIE WERKING VAN DIE VIERSLAGPETROLENJIN

1. Demonstreer wat bedoel word met "enjinslag".
2. Demonstreer wat bedoel word met "vierslagenjin".
3. Demonstreer wat bedoel word met "enjinkringloop".
4. Demonstreer dat kringloop voltooi word in twee omwentelinge van die krukas.
5. Verwys na suier - posisie en funksie.
6. Verwys na suierringe - posisie en funksie.
7. Verwys na inlaatklep - posisie en funksie.
8. Verwys na uitlaatklep - posisie en funksie.
9. Demonstreer klep-suier verbinding en werking.
10. Demonstreer korrekte rigting van enjinrotasie.
11. Bespreek suierbeweging in silinder.
12. Verwys na brandstof/lug mengsel.
13. Toon aan brandstof/lug toevoer.
14. Demonstreer en bespreek ontsteking van brandstofmengsel.
15. Demonstreer hoedat enjinsmering plaasvind.
16. Verwys na baie bewegende dele.
17. Demonstreer hoedat enjinventilasie plaasvind.
18. Demonstreer werking van die enjin gedurende die inlaatslag.
19. Demonstreer werking van die enjin gedurende die kompressieslag.
20. Demonstreer werking van die enjin gedurende die kragslag.
21. Demonstreer werking van die enjin gedurende die uitlaatslag.
22. Algemene samevatting.

BYLAE B

OORSPRONKLIKE LEERSTOF (VERBALE METODE)

DIE WERKING VAN DIE VIERSLAGPETROLENJIN

1. Verduidelik die term "enjinslag".
2. Verduidelik die term "vierslagenjin".
3. Verduidelik die term "enjinkringloop".
4. Beklemtoon dat kringloop voltooi word in twee omwentelinge van die krukas.
5. Verwys na suier - posisie en funksie.
6. Verwys na suierringe - posisie en funksie.
7. Verwys na inlaatklep - posisie en funksie.
8. Verwys na uitlaatklep - posisie en funksie.
9. Verduidelik klep-suier verbinding en werking.
10. Beklemtoon rigting van enjinrotasie.
11. Beklemtoon suierbeweging in silinder.
12. Verwys na brandstof/lug verhouding.
13. Verwys na metode van brandstof/lug toevoer.
14. Verwys na ontsteking van die brandstofmengsel.
15. Verwys na enjinsmering.
16. Beklemtoon belangrikheid van enjinventilasie.
17. Beklemtoon baie bewegende dele.
18. Bespreek werking van die enjin gedurende die inlaatslag.
19. Bespreek werking van die enjin gedurende die kompressieslag.
20. Bespreek werking van die enjin gedurende die kragslag.
21. Bespreek werking van die enjin gedurende die uitlaatslag.
22. Algemene samevatting.

BYLAE C

OORSPRONKLIKE LEERSTOF

TOETS 1

1. Wanneer ons praat van n enjinslag bedoel ons dat

   (a) die suier net opwaarts beweeg
   (b) die suier net afwaarts beweeg
   (c) dit die slag is wat die enjin maak
   (d) die suier óf opwaarts óf afwaarts kan beweeg.

2. Met die term "enjinkringloop" bedoel ons dat:

   (a) slegs een omwenteling nodig is om die kringloop te voltooi
   (b) twee omwentelinge nodig is om die kringloop te voltooi
   (c) meer as twee omwentelinge nodig is om die kringloop te voltooi.

3. Vierslagenjin beteken dat

   (a) vier slae nodig is om n kringloop te voltooi
   (b) die kragslag vier keer agtereenvolgens plaasvind
   (c) al die slae vier keer herhaal word.

4. Die funksie van die suier is

   (a) om op te beweeg
   (b) om af te beweeg
   (c) die brandstofmengsel saam te pers
   (d) die brandstofmengsel te ontsteek

5. Die inlaatklep

   (a) laat die brandstofmengsel die silinder binne
   (b) laat die brandstofmengsel uit
   (c) pers die brandstofmengsel saam
   (d) ontsteek die brandstofmengsel

6. Die uitlaatklep

(a) het geen belangrike funksie nie
(b) laat die brandstofmengsel ontplof
(c) laat die verbrande gasse die silinder uit

7. Die volgorde waarin die vier slae plaasvind is

(a) Inlaatslag, kragslag, uitlaatslag, kompressieslag
(b) Kragslag, kompressieslag, uitlaatslag, inlaatslag
(c) Inlaatslag, kompressieslag, kragslag, uitlaatslag
(d) nie een van bogenoemde nie.

8. Gedurende die inlaatslag beweeg die suier

(a) van bo na onder
(b) staan stil
(c) van onder na bo
(d) die suier is nie betrokke by die inlaatslag nie.

9. Gedurende die kompressieslag is

(a) die inlaatklep oop
(b) die uitlaatklep oop
(c) albei kleppe is toe
(d) nie een van bogenoemde nie

10. Gedurende die inlaatslag

(a) is albei kleppe toe
(b) die uitlaatklep is oop
(c) die inlaatklep is oop
(d) albei kleppe is oop.

11. Gedurende die uitlaatslag

(a) word die brandstofmengsel ontsteek
(b) vind daar n ontploffing in die silinder plaas
(c) beweeg die suier opwaarts
(d) geeneen van bogenoemde vind plaas nie.

12. Ontsteking van die brandstofmengsel vind plaas aan die begin van

(a) die uitlaatslag
(b) die kragslag
(c) die kompressieslag
(d) die inlaatslag

13. Die kompressieslag begin as die suier

(a) van onder na bo beweeg
(b) van bo na onder beweeg
(c) stil staan

14. Gedurende die kragslag word die brandstofmengsel

(a) ontsteek
(b) die silinder ingelaat
(c) die silinder uitgelaat

15. Nadat die vier slae agtereenvolgens voltooi is

(a) gaan die enjin staan
(b) begin die kringloop weer voor
(c) sal die enjin vinniger loop
(d) sal die enjin meer krag hê.

BYLAE D

GEINTERPOLEERDE LEERSTOF (VERBALE METODE)

DIE WERKING VAN DIE TWEESLAGPETROLENJIN

1. Verduidelik die term "enjinslag".
2. Verduidelik die term "tweeslagenjin".
3. Verduidelik die term "enjinkringloop".
4. Beklemtoon dat kringloop voltooi word in een omwenteling van die krukas - demonstreer.
5. Verwys na suier - posisie en funksie.
6. Verwys na suierringe - posisie en funksie.
7. Verwys na inlaatpoort - posisie en funksie.
8. Verwys na uitlaatpoort - posisie en funksie.
9. Beklemtoon rigting van enjinrotasie.
10. Beklemtoon suierbeweging in silinder.
11. Verwys na brandstof/lug/olie mengsel.
12. Verwys na enjinsmering.
13. Verwys na verseëlde krukkas.
14. Verwys na metode van brandstof/lug/olie toevoer.
15. Beklemtoon min bewegende dele.
16. Verwys na ontsteking van die brandstofmengsel.
17. Bespreek werking van die enjin gedurende die inlaatslag.
18. Bespreek werking van die enjin gedurende die kompressieslag.
19. Bespreek werking van die enjin gedurende die kragslag.
20. Bespreek werking van die enjin gedurende die uitlaatslag.
21. Algemene samevatting.

BYLAE E

GEINTERPOLEERDE LEERSTOF(DEMONSTRASIEMETODE)

DIE WERKING VAN DIE TWEESLAGENJIN

1. Demonstreer wat bedoel word met "enjinslag".
2. Demonstreer wat bedoel word met "tweeslagenjin".
3. Demonstreer wat bedoel word met "enjinkringloop".
4. Demonstreer dat kringloop voltooi word in een omwenteling van die krukas.
5. Verwys na suier - posisie en funksie.
6. Verwys na suierringe - posisie en funksie.
7. Verwys na inlaatpoort - posisie en funksie.
8. Verwys na uitlaatpoort - posisie en funksie.
9. Demonstreer rigting van enjinrotasie.
10. Bespreek en demonstreer suierbeweging in silinder.
11. Verwys na brandstof/lug/olie mengsel.
12. Verwys na enjinsmering.
13. Verwys na verseëde krukkas.
14. Verwys na metode van brandstof/lug/olie toevoer.
15. Verwys na min bewegende dele.
16. Verwys na ontsteking van die brandstofmengsel.
17. Demonstreer werking van die enjin gedurende die inlaatslag.
18. Demonstreer werking van die enjin gedurende die kragslag.
19. Demonstreer werking van die enjin gedurende die kompressieslag.
20. Demonstreer werking van die enjin gedurende die uitlaatslag.
21. Algemene samevatting.

BYLAE F

GEINTERPOLEERDE LEERSTOF

TOETS 1

L.W. Al die vrae handel oor die tweeslagenjin.

1. Wanneer ons praat van n enjinslag bedoel ons dat

   (a) die suier net opwaarts beweeg
   (b) die suier net afwaarts beweeg
   (c) dit die slag is wat die enjin maak
   (d) die suier óf opwaarts óf afwaarts kan beweeg.

2. Met die term "enjinkringloop" bedoel ons dat:

   (a) slegs een omwenteling nodig is om die kringloop te voltooi

   (b) twee omwentelinge nodig is om die kringloop te voltooi

   (c) meer as twee omwentelinge nodig is om die kringloop te voltooi

3. Tweeslagenjin beteken dat

   (a) twee slae nodig is om n kringloop te voltooi
   (b) die kragslag vier keer agtereenvolgens plaasvind
   (c) al die slae vier keer herhaal word
   (d) nie een van bogenoemde nie.

4. Die funksie van die suier is

   (a) om op te beweeg
   (b) om af te beweeg
   (c) die brandstofmengsel saam te pers
   (d) die brandstofmengsel te ontsteek

5. Die inlaatpoort

   (a) laat die brandstofmengsel die silinder binne
   (b) laat die brandstofmengsel uit
   (c) pers die brandstofmengsel saam
   (d) ontsteek die brandstofmengsel.

6. Die uitlaatpoort

   (a) het geen belangrike funksie nie
   (b) laat die brandstofmengsel ontplof
   (c) laat die verbrande gasse die silinder uit.

7. Die volgorde waarin die vier slae plaasvind is

   (a) Inlaatslag, kragslag, uitlaatslag, kompressieslag
   (b) Kragslag, kompressieslag, uitlaatslag, inlaatslag
   (c) Inlaatslag, kompressieslag, kragslag, uitlaatslag
   (d) nie een van bogenoemde nie.

8. Gedurende die inlaatslag beweeg die suier

   (a) van bo na onder
   (b) staan stil
   (c) van onder na bo
   (d) die suier is nie betrokke by die inlaatslag nie.

9. Gedurende die kompressieslag is

   (a) Die inlaatpoort oop
   (b) die uitlaatpoort oop
   (c) albei poort is toe
   (d) nie een van bogenoemde nie.

10. Gedurende die inlaatslag

   (a) is albei poorte toe
   (b) die uitlaatpoort is oop
   (c) die inlaatpoort is oop
   (d) albei poorte is oop.

11. Gedurende die uitlaatslag

   (a) word die brandstofmengsel ontsteek
   (b) vind daar n ontploffing in die silinder plaas
   (c) beweeg die suier opwaarts
   (d) geeneen van bogenoemde vind plaas nie.

12. Ontsteking van die brandstofmengsel vind plaas aan die begin van

(a) die uitlaatslag
(b) die kragslag
(c) die kompressieslag
(d) die inlaatslag.

13. Die kompressieslag begin as die suier

(a) van onder na bo beweeg
(b) van bo na onder beweeg
(c) stil staan

14. Gedurende die kragslag word die brandstofmengsel

(a) ontsteek
(b) die silinder ingelaat
(c) die silinder uitgelaat

15. Nadat die vier slae agtereenvolgens voltooi is

(a) gaan die enjin staan
(b) begin die kringloop weer voor
(c) sal die enjin vinniger loop
(d) sal die enjin meer krag hê.

BYLAE G.

OORSPRONKLIKE LEERSTOF

TOETS 2

1. Enjinslag beteken dat

   (a) die enjin 'n slag maak

   (b) die suier 'n slag maak

   (c) die suier in die silinder beweeg van bo na onder of onder na bo

   (d) die suier net opwaarts beweeg.

2. Enjinkringloop beteken dat

   (a) meer as twee omwentelinge nodig is om die kringloop te voltooi

   (b) een omwenteling nodig is om die kringloop te voltooi

   (c) twee omwentelinge nodig is om die kringloop te voltooi

   (d) geeneen van bogenoemde nie.

3. Vierslagenjin beteken dat

   (a) vier slae nodig is om 'n kringloop te voltooi

   (b) die kragslag vier keer agtereenvolgens plaasvind

   (c) al die slae vier keer herhaal word

   (d) die enjin vier keer 'n slag maak

4. In die enkelsilinder vierslagenjin is daar

   (a) twee poorte

   (b) twee kleppe

   (c) kleppe en poorte

   (d) nie een van bogenoemde nie.

5. 'n Funksie van die suier in die enjin is om

(a) op en af te beweeg
(b) krag aan die krukas oor te dra
(c) die brandstofmengsel die silinder in te laat
(d) te sorg dat die brandstofmengsel ontsteek.

6. Die inlaatklep

(a) laat die mengsel ontplof
(b) laat die enjin draai
(c) suig die brandstofmengsel die silinder binne
(d) maak oop gedurende die inlaatslag.

7. Die uitlaatklep

(a) laat die brandstofmengsel die silinder in
(b) ontsteek die brandstofmengsel
(c) laat die verbrande gaase uit
(d) druk die suier afwaarts

8. Die volgorde waarin die vier slae plaasvind is

(a) Inlaatslag, kompressieslag, uitlaatslag, kragslag.
(b) Kragslag, kompressieslag, inlaatslag, uitlaatslag
(c) Inlaatslag, kragslag, kompressieslag, uitlaatslag
(d) Geeneen van bogenoemde nie.

9. Gedurende die uitlaatslag is

(a) die inlaatklep oop
(b) die uitlaatpoort toe
(c) albei kleppe is oop
(d) die uitlaatklep is oop.

10. Gedurende die kompressieslag

(a) beweeg die suier opwaarts
(b) vind die ontsteking van die brandstofmengsel plaas
(c) is albei die kleppe oop
(d) nie een van bogenoemde nie.

11. Gedurende die inlaatslag

(a) Word die brandstofmengsel oorgeplaas
(b) is die inlaatklep oop
(c) staan die suier stil
(d) word die brandstofmengsel saamgepers.

12. Gedurende die kragslag

(a) word die brandstofmengsel ontsteek
(b) beweeg die suier opwaarts
(c) is die inlaatpoort oop
(d) vind daar n slag in die enjin plaas.

13. Die brandstofmengsel word ontsteek deur

(a) die inlaatklep
(b) die uitlaatklep
(c) die vonkprop
(d) die suier

14. Die brandstofmengsel bestaan uit

(a) petrol
(b) olie en petrol
(c) lug, olie en petrol
(d) lug en petrol.

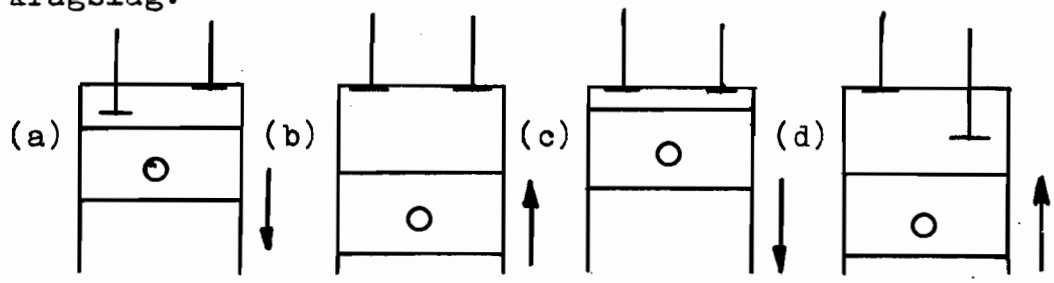
15. Nadat die enjinkringloop voltooi is

(a) sal die enjin vinniger loop
(b) word meer krag ontwikkel
(c) begin die kringloop weer voor
(d) sal die enjin outomaties afskakel.

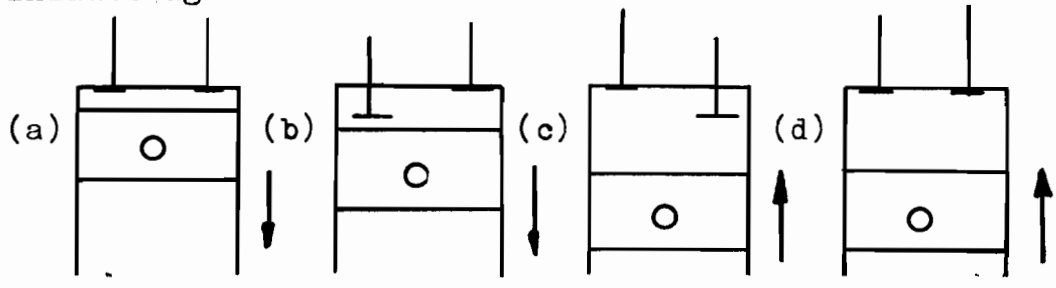
16. Krag word opgewek deur

(a) die vonkprop
(b) die brandstofmengsel
(c) die ontploffing van die brandstofmengsel
(d) die kragslag.

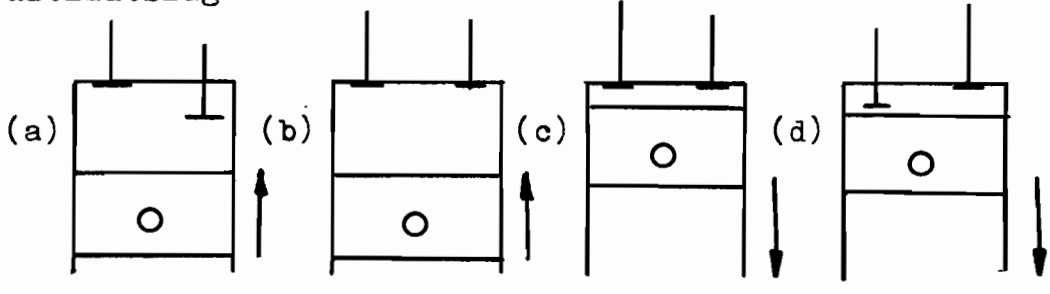
17. Watter een van die onderstaande sketse illustreer die kragslag:



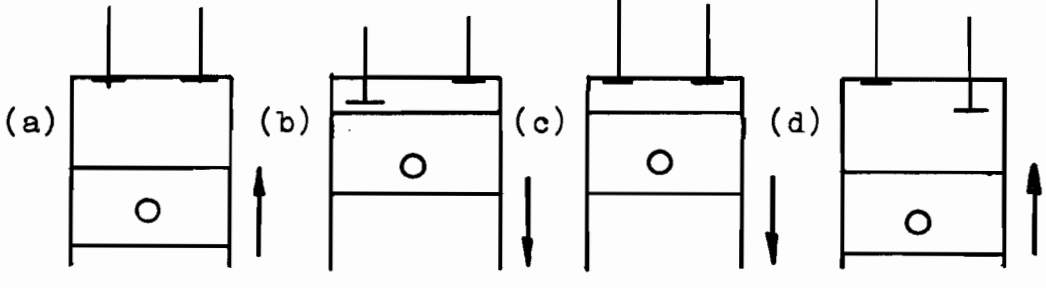
18. Watter een van die onderstaande sketse illustreer die inlaatslag:



19. Watter een van die onderstaande sketse illustreer die uitlaatslag:



20. Watter een van die onderstaande sketse illustreer die kompressieslag:



L.W. Linkerkant = inlaatklep
Regterkant = uitlaatklep.