

EKSPERIMENTELE RESULTATE

8.1 INLEIDING

Die eksperimentele gegewens is met behulp van die meetinstrumente soos in hoofstuk 7 beskryf, versamel. Die statistiese metodes wat gebruik is, is variansie-analise en daarna is meervoudige lineêre regressie-analise toegepas. Die variansieanalise van die geordende resultate is met behulp van die BMDP2V-rekenaarprogram verwerk en die meervoudige lineêre regressieanalise van die geordende resultate is met behulp van die BMDP9R-rekenaarprogram verwerk.

Die resultate van die variansieanalise wat met die gegewens van die kombinasies-en-permutasies- en grondtal 5-eksperimente uitgevoer is, word eers weer-gegee en bespreek. Daarna volg die resultate van die meervoudige lineêre regressieanalise wat met beide die eksperimente se gegewens uitgevoer is.

Die leser word daarop gewys dat die hipoteses soos in paragraaf 7.2 gestel vir albei die eksperimente geld en dat die numering daarvan in hierdie hoofstuk ooreenkom met dié van die genoemde hipoteses.

## 8.2 VARIANSIEANALISE VAN DIE RESULTATE WAT IN DIE KOMBINASIES-EN-PERMUTASIESEKSPERIMENT VERKRY IS

Die toetse is nagesien soos in paragrawe 7.9.2.1 en 7.9.2.2 beskryf. Op die wyse soos in paragraaf 7.9.2.2 beskryf, is die volgende metings op die afhanklike veranderlikes verkry:

- a) 'n Punt uit drie vir die selfrapport dien as weergawe van hoe goed die proefpersone die toepassingsleerinhoud verstaan het.
- b) 'n Punt uit vyftien gee 'n aanduiding van die sukses waarmee die toepassingsleerinhoud verstaan is en is gemeet deur die prestasie in die toepassingstoets.

Die gemiddeldes en standaardafwykings is bereken deur middel van die BMDP2V-rekenaarprogram. Die resultate word in tabelle 8.1 en 8.2 weergegee.

Deur middel van die BMDP2V-rekenaarprogram is 'n variansieanalise ook op die gegewens uitgevoer. Die resultate hiervan word in tabelle 8.3 en 8.4 weergegee.

TABEL 8.1

GEMIDDELDEN EN STANDAARDAFWYKINGS VAN DIE PRESTASIES IN DIE TOEPASSINGSTOETS (KOMBINASIES-EN-PERMUTASIESEKSPERIMENT)

Aanbiedingstempo ( $X_2$ )		VOORKENNISVLAK ( $X_1$ )			Gemiddeld vir elke aanbiedingstempo
		1	2	3	
Vinnig		Groep 1	Groep 2	Groep 3	$\bar{x} =$
	Gemiddeldes	7,38	7,90	5,90	7,06
	Standaardafwykings	6,64	6,71	6,75	
Stadig		Groep 4	Groep 5	Groep 6	$\bar{x} =$
	Gemiddeldes	6,86	9,23	10,43	8,84
	Standaardafwykings	6,89	6,25	4,78	
	Gemiddeld vir elke voorkennisvlak	$\bar{x} = 7,12$	$\bar{x} = 8,57$	$\bar{x} = 8,17$	

TABEL 8.2

GEMIDDELDEN EN STANDAARDAFWYKINGS VAN DIE SELF-RAPPORTPRESTASIES (KOMBINASIES-EN-PERMUTASIESEKSPERIMENT)

Aanbiedingstempo ( $X_2$ )		VOORKENNISVLAK ( $X_1$ )			Gemiddeld vir elke aanbiedingstempo
		1	2	3	
Vinnig		Groep 1	Groep 2	Groep 3	$\bar{x} =$
	Gemiddeldes	2,24	2,24	2,52	2,33
	Standaardafwykings	0,70	0,54	0,60	
Stadig		Groep 4	Groep 5	Groep 6	$\bar{x} =$
	Gemiddeldes	2,33	2,48	2,52	2,44
	Standaardafwykings	0,48	0,60	0,51	
	Gemiddeld vir elke voorkennisvlak	$\bar{x} = 2,29$	$\bar{x} = 2,36$	$\bar{x} = 2,52$	

TABEL 8.3

RESULTATE VAN DIE VARIANSIEANALISE VAN DIE TOEPASSINGSTOETSPRESTASIES (KOMBINASIES-EN-PERMUTASIES-EKSPERIMENT)

Hipotese	Bron van variansie	Som van kwadrate	Grade van vryheid	F	p
3	Tempo van aanbieding	99,55	1	2,45	0,12
1	Voorkennisvlak	47,19	2	0,58	0,56
5	Interaksie tussen tempo van aanbieding en voorkennisvlak	136,87	2	1,68	0,19
	Fout	4 884,09	120		

TABEL 8.4

RESULTATE VAN DIE VARIANSIEANALISE VAN DIE SELFRAPPORTPRESTASIES (KOMBINASIES-EN-PERMUTASIES-EKSPERIMENT)

Hipotese	Bron van variansie	Som van kwadrate	Grade van vryheid	F	p
4	Tempo van aanbieding	0,38	1	1,17	0,28
2	Voorkennisvlak	1,25	2	1,88	0,15
6	Interaksie tussen tempo van aanbieding en voorkennisvlak	0,30	2	0,45	0,63
	Fout	40,00	120		

### 8.3 INTERPRETASIE VAN DIE RESULTATE VAN DIE VARIANSIEANALISE UITGEVOER MET DIE GEGEWENS WAT IN DIE KOMBINASIES-EN-PERMUTASIES-EKSPERIMENT VERKRY IS

#### 8.3.1 Hipotese 1

Daar kon nie aangetoon word dat die proefpersone se vlak van voorkennis hulle prestasie in die toepassings-toets (wat die verstaan van die leerinhoud meet) beduidend beïnvloed het nie.

[F (2, 120) = 0,58; p = 0,56 (vgl. tabel 8.3)]

Daar is gevind dat die gemiddelde prestasie in die toepassingstoets 7,12 vir groepe 1 en 4 was, 8,57 vir groepe 2 en 5 en 8,17 vir groepe 3 en 6 (vgl. tabel 8.1). Daar kon dus nie aangetoon word dat 'n hoër of laer vlak van voorkennis verskillende prestasies in die toepassingstoets wat die verstaan van die leerinhoud meet, tot gevolg gehad het nie.

#### 8.3.2 Hipotese 2

Daar kon nie aangetoon word dat proefpersone se vlak van voorkennis hulle prestasie in die selfrapport oor die verstaan van die leerinhoud, beduidend beïnvloed het nie.

[F (2, 120) = 1,88; p = 0,15 (vgl. tabel 8.4)]

Die gemiddelde punt van die selfrapport oor die verstaan van die leerinhoud vir groepe 1 en 4 was 2,29, vir groepe 2 en 5 was dit 2,36 en vir groepe 3 en 6 was dit 2,52 (vgl. tabel 8.2). Daar kon dus nie aangetoon word dat 'n hoër of laer vlak van voorkennis verskillende prestasies in die selfrapport oor die

verstaan van die leerinhoud tot gevolg gehad het nie.

### 8.3.3 Hipotese 3

Daar kon nie aangetoon word dat die *aanbiedingstempo* die verstaan van leerinhoude soos gemeet deur die prestasie in die *toepassingstoets*, beduidend beïnvloed het nie.

[ $F(1, 120) = 2,45; p = 0,12$  (vgl. tabel 8.3)]

Die gemiddelde prestasie in die toepassingstoets vir groepe 1, 2 en 3 wat die leerinhoud teen 'n vinnige aanbiedingstempo ontvang het, was 7,06 en vir groepe 4, 5 en 6 wat die leerinhoud teen 'n stadige aanbiedingstempo ontvang het, was dit 8,84 (vgl. tabel 8.1). Daar kon dus nie aangetoon word dat 'n vinnige en stadige aanbiedingstempo verskillende prestasies in die toepassingstoets, wat die verstaan van die leerinhoud meet, tot gevolg gehad het nie.

### 8.3.4 Hipotese 4

Daar kon nie aangetoon word dat die *aanbiedingstempo* die verstaan van leerinhoude soos gemeet deur die *selfrapport*, beduidend beïnvloed het nie.

[ $F(1, 120) = 1,17; p = 0,28$  (vgl. tabel 8.4)]

Die gemiddelde punt van die selfrapport oor die verstaan van die leerinhoud vir groepe 1, 2 en 3 wat die leerinhoud teen 'n vinnige aanbiedingstempo ontvang het, was 2,33 en vir groepe 4, 5 en 6 wat die leerinhoud teen 'n stadige aanbiedingstempo ontvang het,

was dit 2,44 (vgl. tabel 8.2). Daar kon dus nie aangetoon word dat 'n vinnige of stadige aanbiedings-tempo verskillende prestasies op die selfrapport oor die verstaan van leerinhoud tot gevolg gehad het nie.

### 8.3.5 Hipotese 5

Daar kon nie aangetoon word dat die invloed van die *tempo van aanbieding* op die verstaan van leerinhoud soos gemeet deur die *toepassingstoets*, verskil vir proefpersone wat nie dieselfde vlak van voorkennis bemeester het nie. Geen beduidende interaksie tussen die *tempo van aanbieding* en *voorkennisvlak* kon gevind word nie.

[ $F(2,120) = 1,68; p = 0,19$  (vgl. tabel 8.3)]

Dit wil sê daar kon nie aangetoon word dat proefpersone met 'n lae voorkennisvlak die leerinhoud relatief swakker verstaan het (soos gemeet deur die toepassingstoets) as proefpersone met 'n hoë voorkennisvlak vir wie die leerinhoud teen 'n vinnige tempo aangebied is nie.

### 8.3.6 Hipotese 6

Daar kon nie aangetoon word dat die invloed van die *tempo van aanbieding* op die verstaan van leerinhoud soos gemeet deur die *selfrapport* van die proefpersone, verskil vir proefpersone wat nie dieselfde vlak van voorkennis bemeester het nie. Geen beduidende interaksie tussen die *tempo van aanbieding* en *voorkennisvlak* kon gevind word nie.

[ $F(2,120) = 0,45$ ;  $p = 0,63$  (vgl. tabel 8.4)]

Dit wil sê daar kon nie aangetoon word dat proefpersone met 'n lae voorkennisvlak die leerinhoud relatief swakker verstaan het (soos gemeet deur hulle selfrapport) as proefpersone met 'n hoë voorkennisvlak vir wie die leerinhoud teen 'n vinnige tempo aan gebied is nie.

#### 8.4 VARIANSIEANALISE VAN DIE RESULTATE WAT IN DIE GRONDTAL 5-EKSPERIMENT VERKRY IS

Die selfrapport en toepassingstoetse is nagesien soos in paragrawe 7.9.1.1 en 7.9.1.2 beskryf. Op die wyse soos in paragraaf 7.9.1.2 beskryf, is die volgende metings op die onafhanklike veranderlikes verkry:

- a) 'n Punt uit ses vir die selfrapport dien as weergawe van hoe goed die proefpersone die toepassingsleerinhoud verstaan het.
- b) 'n Punt uit twaalf gee 'n aanduiding van die sukses waarmee die toepassingsleerinhoud verstaan is en is gemeet deur die prestasie in die toepassingstoets.

Die gemiddeldes en standaardafwykings is bereken deur middel van die BMDP2V-rekenaarprogram. Aangesien die standaardafwykings van die prestasie in die toepassingstoets nie homogeen was nie, is 'n vierkantsworteltransformasie op die resultate uitgevoer. Die resultate word in tabelle 8.5 en 8.6 weergegee.



TABEL 8.5

GEMIDDELDEN EN STANDAARDAFWYKINGS VAN DIE PRESTASIES IN DIE TOEPASSINGSTOETS: GRONDTAL 5-EKSPERIMENT (GETRANSFORMEERDE GEGEWENS)

Aanbiedingstempo ( $x_2$ )	VOORKENNISVLAK ( $x_1$ )			Gemiddeld vir elke aanbiedingstempo	
	1	2	3		
Vinnig	GROEP 1	GROEP 2	GROEP 3	$\bar{x} =$	
	Gemiddeldes	0,66	0,75	0,32	1,73
	Standaardafwykings	1,06	0,81	0,66	
Stadig	GROEP 4	GROEP 5	GROEP 6	$\bar{x} =$	
	Gemiddeldes	0,75	0,87	0,91	2,53
	Standaardafwykings	1,04	1,22	1,15	
	Gemiddeld vir elke voorkennisvlak	$\bar{x} = 1,41$	$\bar{x} = 1,62$	$\bar{x} = 1,23$	

TABEL 8.6

GEMIDDELDEN EN STANDAARDAFWYKINGS VAN DIE SELF-RAPPORTPRESTASIES (GRONDTAL 5-EKSPERIMENT)

Aanbiedingstempo ( $x_2$ )	VOORKENNISVLAK ( $x_1$ )			Gemiddeld vir elke aanbiedingstempo	
	1	2	3		
Vinnig	GROEP 1	GROEP 2	GROEP 3	$\bar{x} =$	
	Gemiddeldes	3,90	3,90	4,63	4,14
	Standaardafwykings	1,26	1,19	1,46	
Stadig	GROEP 4	GROEP 5	GROEP 6	$\bar{x} =$	
	Gemiddeldes	4,22	4,59	5,09	4,63
	Standaardafwykings	1,50	1,29	1,30	
	Gemiddeld vir elke voorkennisvlak	$\bar{x} = 4,06$	$\bar{x} = 4,25$	$\bar{x} = 4,86$	

Deur die gebruik van die BMDP2V-rekenaarprogram is 'n variansieanalise ook op die gegewens uitgevoer. Die resultate hiervan word in tabelle 8.7 en 8.8 weergegee.

TABEL 8.7

RESULTATE VAN DIE VARIANSIEANALISE VAN DIE PRESTASIES IN DIE TOEPASSINGSTOETS: GRONDTAL 5-EKSPERIMENT (GETRANSFORMEERDE GEGEWENS)

Hipotese	Bron van variansie	Som van kwadrate	Grade van vryheid	F	p
3	Tempo van aanbieding	2,41	1	2,38	0,13
1	Voorkennisvlak	0,86	2	0,42	0,66
5	Interaksie tussen tempo van aanbieding en voorkennisvlak	1,69	2	0,83	0,44
	Fout	127,71	126		

TABEL 8.8

RESULTATE VAN DIE VARIANSIEANALISE VAN DIE SELFRAPPORTPRESTASIES (GRONDTAL 5-EKSPERIMENT)

Hipotese	Bron van variansie	Som van kwadrate	Grade van vryheid	F	p
4	Tempo van aanbieding	7,75	1	4,29	0,04
2	Voorkennisvlak	15,28	2	4,23	0,01
6	Interaksie tussen tempo van aanbieding en voorkennisvlak	0,74	2	0,21	0,81
	Fout	227,72	126		

## 8.5 INTERPRETASIE VAN DIE RESULTATE VAN DIE VARIANSIEANALISE UITGEVOER MET DIE GEGEWENS WAT IN DIE GRONDTAL 5-EKSPERIMENT VERKRY IS

### 8.5.1 Hipotese 1

Daar kon nie aangetoon word dat die proefpersone se vlak van voorkennis hulle prestasie in die toepassings-toets (wat die verstaan van die leerinhoud meet) beduidend beïnvloed het nie.

[ $F(2,126) = 0,42$ ;  $p = 0,66$  (vgl. tabel 8.7)]

Daar is gevind dat die gemiddelde prestasie in die toepassingstoets 1,41 vir groepe 1 en 4 was, 1,62 vir groepe 2 en 5 en 1,23 vir groepe 3 en 6 (vgl. tabel 8.5). Daar kon dus nie aangetoon word dat 'n hoër of laer vlak van voorkennis verskillende prestasies in die toepassingstoets wat die verstaan van die leerinhoud meet, tot gevolg gehad het nie.

### 8.5.2 Hipotese 2

Daar is aangetoon dat die proefpersone se vlak van voorkennis hulle prestasie in die selfrapport oor die verstaan van die leerinhoud, beduidend beïnvloed het.

[ $F(2,126) = 4,23$ ;  $p = 0,01$  (vgl. tabel 8.8)]

Die gemiddelde punt van die selfrapport oor die verstaan van die leerinhoud vir groepe 1 en 4 was 4,06, vir groepe 2 en 5 was dit 4,25 en vir groepe 3 en 6 was dit 4,86 (vgl. tabel 8.6). Hierdie bevinding is volgens die verwagting en in ooreenstemming met hierdie resultate word die hipotese aanvaar. 'n Post

hoc-vergelyking om die beduidendheid van die verskille tussen gemiddeldes te bepaal (De Wet, et al., 1981, p. 206) is nie hier uitgevoer nie. Die rede hiervoor is dat geen beduidende verskille met die ander variansieanalises in beide eksperimente verkry kon word nie.

### 8.5.3 Hipotese 3

Daar kon nie aangetoon word dat die *aanbiedingstempo* die verstaan van die leerinhoud (soos gemeet deur die prestasie in die *toepassingstoets*) beduidend beïnvloed het nie.

[ $F(1,126) = 2,38; p = 0,13$  (vgl. tabel 8.7)]

Die gemiddelde in die toepassingstoets vir groepe 1, 2 en 3 wat die leerinhoud teen 'n vinnige aanbiedingstempo ontvang het, was 1,73 en vir groepe 4, 5 en 6 wat die leerinhoud teen 'n stadige aanbiedingstempo ontvang het, was dit 2,53 (vgl. tabel 8.5). Daar kon dus nie aangetoon word dat 'n vinnige en stadige aanbiedingstempo verskillende prestasies in die toepassingstoets wat die verstaan van die leerinhoud meet, tot gevolg gehad het nie.

### 8.5.4 Hipotese 4

Daar is bevind dat die *aanbiedingstempo* die verstaan van die leerinhoud (soos gemeet deur die *selfrapport*) beduidend beïnvloed het.

[ $F(1,126) = 4,29; p = 0,04$  (vgl. tabel 8.8)]

Daar is verwag dat die leerlinge aan wie die leer-

inhoud teen 'n vinnige tempo onderrig is, die leerinhoud relatief swakker sou verstaan soos deur hulle self gerapporteer as leerlinge aan wie die leerinhoud teen 'n stadige tempo onderrig is. Die gemiddelde punt in selfrapport vir groepe 1, 2 en 3 aan wie die leerinhoud teen 'n vinnige tempo onderrig is, was 4,14 terwyl die gemiddelde punt vir groepe 4,5 en 6 aan wie die leerinhoud teen 'n stadige tempo onderrig is 4,63 was (vgl. tabel 8.6). Hierdie bevinding is volgens die verwagting en die hipotese word aanvaar.

#### 8.5.5 Hipotese 5

Daar kon nie aangetoon word dat die invloed van die tempo van aanbieding op die verstaan van leerinhoud, soos gemeet deur die *toepassingstoets*, verskil vir proefpersone wat nie dieselfde vlak van voorkennis bemeester het nie. Geen beduidende interaksie tussen die *tempo van aanbieding* en *voorkennisvlak* kon gevind word nie.

[ $F(2,126) = 0,83$ ;  $p = 0,44$  (vgl. tabel 8.7)]

Dit wil sê daar kon nie aangetoon word dat proefpersone met 'n lae voorkennisvlak die leerinhoud relatief swakker verstaan het (soos gemeet deur die prestasie in die *toepassingstoets*) as proefpersone met 'n hoë voorkennisvlak vir wie die leerinhoud teen 'n vinnige tempo aangebied is nie.

#### 8.5.6 Hipotese 6

Daar kon nie aangetoon word dat die invloed van die tempo van leerinhoudaanbieding soos gemeet deur die

*selfrapport* van die proefpersone, verskil vir proefpersone wat nie dieselfde vlak van voorkennis bemeester het nie. Geen beduidende interaksie tussen die *tempo van aanbieding* en *voorkennisvlak* kon gevind word nie.

[ $F(2,126) = 0,21$ ;  $p = 0,81$  (vgl. tabel 8.8)]

Dit wil sê daar kon nie aangetoon word dat proefpersone met 'n lae voorkennisvlak die leerinhoud relatief swakker verstaan het (soos gemeet deur hul selfrapport) as proefpersone met 'n hoë voorkennisvlak vir wie die leerinhoud teen 'n vinnige tempo aangebied is nie.

#### 8.6 MEERVOUDIGE LINEÛRE REGRESSIEANALISE VAN DIE RESULTATE WAT IN DIE KOMBINASIES-EN-PERMUTASIESEKSPERIMENT VERKRY IS

Die voorkennisleerinhoud is aan groepe 1 en 4 een keer, aan groepe 2 en 5 twee keer en aan groepe 3 en 6 drie keer aangebied soos in paragraaf 7.8.2 beskryf. Hiermee is gepoog om drie vlakke van voorkennis te bewerkstellig. Groepe 1 en 4 was veronderstel om vlak 1 of die minste voorkennis te bemeester. Groepe 2 en 5 moes vlak 2 of meer voorkennis as groepe 1 en 4 bemeester en groepe 3 en 6 moes vlak 3 of die meeste voorkennis van al die groepe bemeester.

Die voorkennistoets (bylae I) is nagesien soos in paragraaf 7.9.2.1 beskryf en 'n punt is vir elke proefpersoon uit 'n moontlike totaal van 25 bereken. Die gemiddelde prestasie vir groepe 1 en 4 was 17,2, vir groepe 2 en 5 was dit 23,2 en vir groepe 3 en 6 was

die gemiddeld 22,1 (vgl. tabel 8.9). Volgens hierdie gegewens is dit moontlik dat die verskillende vlakke van voorkennis wat met die eksperimentele veranderlike verkry moes word, nie werklik doeltreffend bewerkstellig is nie.

Daar is verder 'n beduidende interkorrelasie tussen die wiskundepunte, prestasies in die voorkennistoets, prestasies in die toepassingstoets en die selfrapport van die proefpersone gevind (vgl. tabel 8.10).

Daar is besluit om van meervoudige lineêre regressie-analise gebruik te maak met die individuele prestasies van die proefpersone op die voorkennistoets (graad van voorkennis) as onafhanklike veranderlike in plaas van die vlak van voorkennis. Verder word die aanbiedingstempo van die leerinhoud as 'n tweepuntveranderlike ingevoer. Vir die stadige tempo word 'n punt van een en vir die vinnige tempo 'n punt van twee toegeken.

Die BMDP9R-rekenaarprogram is gebruik om die gegewens te verwerk en die resultate word in tabelle 8.11 en 8.12 weergegee.

TABEL 8.9

GEMIDDELDE PRESTASIES IN DIE VOORKENNISTOETS  
(KOMBINASIES-EN-PERMUTASIESEKSPERIMENT)

## VOORKENNIS

1 maal	2 maal	3 maal
GROEP 1 17,8	GROEP 2 21,7	GROEP 3 21,5
GROEP 4 16,6	GROEP 5 24,7	GROEP 6 22,7
$\bar{x} = 17,2$	$\bar{x} = 23,2$	$\bar{x} = 22,1$

TABEL 8.10

KORRELASIEKOEFFISIËNTE VAN AL DIE VERANDERLIKES  
IN DIE KOMBINASIES-EN-PERMUTASIESEKSPERIMENT

Veranderlikes	Wiskunde- punt	Tempo van aanbieding	Prestasie op voorkennistoets
Wiskundepunt	1,00		
Tempo van aanbieding	-0,10	1,00	
Prestasie op voor- kennistoets	0,26**	-0,01	1,00
Prestasie op toe- passingstoets	0,42**	0,14	0,37**
Selfrapport	0,20*	0,10	0,35**
* $p < 0,05$		** $p < 0,01$	

Die beduidendheid van die korrelasiekoëffisiënte is afgelees van tabelle vir die beduidendheid van korrelasiekoëffisiënte (vgl. Snedecor en Cochran, 1967, p. 557).



TABEL 8.11

AFNAME IN  $R^2$  WEENS DIE WEGNEEM VAN SEKERE ONAFHANKLIKE VERANDERLIKES; KRITERIUMVERANDERLIKE: PRESTASIE IN DIE TOEPASSINGSTOETS (KOMBINASIES-EN-PERMUTASIESEKSPERIMENT)

Veranderlike onttrek uit die stel onafhanklike veranderlikes	Regressie koëffisiënt	t	Bydrae tot $R^2$	F*	p
Wiskundepunt	0,12	4,63	0,13		
Tempo van aanbieding	2,26	2,29	0,03	5,07	<0,05
Prestasie op voorkennis-toets	0,39	3,45	0,07	11,52	<0,01
$R^2 = 0,28$ $F(1,118) = 15,90$ $p = 0,00$					

\* Vir bepaling van F vergelyk De Wet et al. (1981, pp. 238-239).

TABEL 8.12

AFNAME IN  $R^2$  WEENS DIE WEGNEEM VAN SEKERE ONAFHANKLIKE VERANDERLIKES; KRITERIUMVERANDERLIKE: SELFRAPPORT (KOMBINASIES-EN-PERMUTASIESEKSPERIMENT)

Veranderlike onttrek uit die stel onafhanklike veranderlikes	Regressie koëffisiënt	t	Bydrae tot $R^2$	F*	p
Wiskundepunt	0,00	1,54	0,02		
Tempo van aanbieding	0,13	1,33	0,01	1,71	>0,05
Prestasie op voorkennis-toets	0,04	3,61	0,09	12,58	<0,01
$R^2 = 0,15$ $F(3,122) = 6,94$ $p = 0,00$					

\* Vir bepaling van F vergelyk De Wet et al. (1981, pp. 238-239).

## 8.7 INTERPRETASIE VAN DIE RESULTATE VAN DIE MEERVOUDIGE LINEÛRE REGRESSIEANALISE UITGEVOER MET DIE GEGEWENS WAT IN DIE KOMBINASIES-EN-PERMUTASIESEKSPERIEMENT VERKRY IS

### 8.7.1 Hipotese 7

Die *graad van voorkennis* soos gemeet deur die prestasie in die *voorkennistoets*, verklaar 'n beduidende proporsie van die variansie in die verstaan van die leerinhoud soos gemeet deur die prestasie in die *toepassingstoets*.

[ $F(1,118) = 11,52; p < 0,01$  (vgl. tabel 8.11)]

Die verskil in die persentasie variansie wat daar in die *toepassingstoetsprestasies* verkry is wanneer al die betrokke veranderlikes in die regressievergelyking ingevoer is teenoor die geval waar al die veranderlikes behalwe die *graad van voorkennis* ingevoer is, is 7% (vgl. tabel 8.11).

### 8.7.2 Hipotese 8

Die *graad van voorkennis* soos gemeet deur die prestasie in die *voorkennistoets*, verklaar 'n beduidende proporsie van die variansie in die verstaan van die leerinhoud soos deur die leerlinge *self gerapporteer*.

[ $F(1,118) = 12,58; p < 0,01$  (vgl. tabel 8.12)]

Die verskil in die persentasie variansie wat daar in die *selfrapportprestasies* verkry is wanneer al die betrokke veranderlikes in die regressievergelyking ingevoer is teenoor die geval waar al die veranderlikes behalwe die *graad van voorkennis* ingevoer is,

is 9% (vgl. tabel 8.12).

### 8.7.3 Hipotese 9

Die *tempo van aanbieding* van die leerinhoud verklaar 'n beduidende proporsie van die variansie in die verstaan daarvan soos gemeet deur die prestasie in die *toepassingstoets*.

[ $F(1,118) = 5,07; p < 0,05$  (vgl. tabel 8.11)]

Die verskil in die persentasie variansie wat daar in die *toepassingstoetsprestasies* verkry is wanneer al die betrokke veranderlikes in die regressievergelyking ingevoer is teenoor die geval waar al die veranderlikes behalwe die *aanbiedingstempo* van die leerinhoud ingevoer is, is 3% (vgl. tabel 8.11).

### 8.7.4 Hipotese 10

Die *tempo van aanbieding* van die leerinhoud verklaar nie 'n beduidende proporsie van die variansie in die verstaan daarvan soos deur die leerlinge *self gerapporteer* nie.

[ $F(1,118) = 1,71; p > 0,05$  (vgl. tabel 8.12)]

Die verskil in die persentasie variansie wat daar in die *selfrapportprestasies* verkry is wanneer al die betrokke veranderlikes in die regressievergelyking ingevoer is teenoor die geval waar al die veranderlikes behalwe die *aanbiedingstempo* van die leerinhoud ingevoer is, is slegs 1% (vgl. tabel 8.12).

## 8.8 MEERVOUDIGE LINEÛRE REGRESSIEANALISE VAN DIE RESULTATE WAT IN DIE GRONDTAL 5- EKSPERIMENT VERKRY IS

Die voorkennisleerinhoud is aan groepe 1 en 4 een keer, aan groepe 2 en 5 twee keer en aan groepe 3 en 6 drie keer aangebied soos in paragraaf 7.8.1 beskryf. Hiermee is gepoog om drie vlakke van voorkennis te bewerkstellig. Groepe 1 en 4 was veronderstel om vlak 1 of die minste voorkennis te bemeester. Groepe 2 en 5 moes vlak 2 of meer voorkennis as groepe 1 en 4 bemeester en groepe 3 en 6 moes vlak 3 of die meeste voorkennis van al die groepe bemeester.

Die voorkennistoets (bylae G) is nagesien soos in paragraaf 7.9.1.1 beskryf en 'n punt vir elke proefpersoon is uit 'n moontlike totaal van tien bereken. Die gemiddelde prestasie vir groepe 1 en 4 was 3,35, vir groepe 2 en 5 was dit 3,05 en vir groepe 3 en 6 was dit 4,22 (vgl. tabel 8.13). Volgens hierdie gegewens is dit moontlik dat die verskillende vlakke van voorkennis wat met die eksperimentele veranderlike verkry moes word nie werklik doeltreffend bewerkstellig is nie.

Daar is verder 'n beduidende interkorrelasie tussen die standerd, prestasies in die voorkennistoets, prestasies in die toepassingstoets en die selfrapport van die proefpersone gevind (vgl. tabel 8.13).

Daar is besluit om van meervoudige lineêre regressie-analise gebruik te maak met die individuele presta-

sies van die proefpersone in die voorkennistoets (graad van voorkennis) as onafhanklike veranderlike in plaas van die vlak van voorkennis. Die aanbiedingstempo van die leerinhoud is as 'n tweepuntveranderlike ingevoer. Vir die stadige tempo word 'n punt van een en vir die vinnige tempo 'n punt van twee toegeken.

Die BMDP9R-rekenaarprogram is gebruik om die gegewens te verwerk en die resultate word in tabelle 8.15 en 8.16 weergegee.

TABEL 8.13

GEMIDDELDE PRESTASIES IN DIE VOORKENNISTOETS  
(GROND TAL 5-EKSPERIMENT)

VOORKENNIS		
Vlak 1	Vlak 2	Vlak 3
GROEP 1 3,8	GROEP 2 2,8	GROEP 3 4,7
GROEP 4 2,9	GROEP 5 3,3	GROEP 6 3,75
$\bar{x} = 3,35$	$\bar{x} = 3,05$	$\bar{x} = 4,22$

TABEL 8.14

\*\*

KORRELASIEKOEFFISIËNTE VAN AL DIE VERANDERLIKES  
IN DIE GRONDTAL 5-EKSPERIMENT

Veranderlikes	Standerd	Tempo van aanbieding	Prestasie op voorkennistoets
Standerd	1,00		
Tempo van aanbieding	-0,03	1,00	
Prestasie op voor- kennistoets	0,24**	-0,09	1,00
Prestasie op toe- passingstoets	0,13	0,17*	0,32**
Selfrapport	0,20*	0,18*	0,31**
* p < 0,05		** p < 0,01	

Die beduidendheid van die korrelasiekoëffisiënte is afgelees van tabelle vir die beduidendheid van korrelasiekoëffisiënte (vg). Snedecor en Cochran, 1967, p. 557).

TABEL 8.15

AFNAME IN  $R^2$  WEENS DIE WEGNEEM VAN SEKERE ONAFHANKLIKE VERANDERLIKES; KRITERIUMVERANDERLIKE: PRESTASIE IN DIE TOEPASSINGSTOETS (GROND TAL 5-EKSPERIMENT)

Veranderlike onttrek uit die stel onafhanklike veranderlikes	Regressie koëffisiënt	t	Bydrae tot $R^2$	F*	p
Standaard	0,30	0,65	0,00		
Tempo van aanbieding	1,05	2,36	0,04	5,41	<0,05
Prestasie op voorkennistoets	0,34	3,78	0,10	13,82	<0,01
$R^2 = 0,14$ $F(3,128) = 6,96$ $p = 0,00$					

\* Vir die bepaling van F vergelyk De Wet et al. (1981, pp. 238-239).

TABEL 8.16

AFNAME IN  $R^2$  WEENS DIE WEGNEEM VAN SEKERE ONAFHANKLIKE VERANDERLIKES; KRITERIUMVERANDERLIKE: SELFRAPPORT (GROND TAL 5-EKSPERIMENT)

Veranderlike onttrek uit die stel onafhanklike veranderlikes	Regressie koëffisiënt	t	Bydrae tot $R^2$	F*	p
Standaard	0,36	1,58	0,02		
Tempo van aanbieding	0,57	2,52	0,04	6,14	<0,05
Prestasie op voorkennistoets	0,16	3,55	0,08	12,23	<0,01
$R^2 = 0,16$ $F(3,128) = 7,84$ $p = 0,00$					

\* Vir die bepaling van F vergelyk De Wet et al. (1981, pp. 238-239).

## 8.9 INTERPRETASIE VAN DIE RESULTATE VAN DIE MEERVOUDIGE LINEERE REGRESSIEANALISE UITGEVOER MET DIE GEGEWENS WAT IN DIE GRONDTAL 5-EKSPERIMENT VERKRY IS

### 8.9.1 Hipotese 7

Die *graad van voorkennis* soos gemeet deur die prestasie in die *voorkennistoets*, verklaar 'n beduidende proporsie van die variansie in die verstaan van leerinhoud soos gemeet deur die prestasie in die *toepassingstoets*.

[ $F(1,124) = 13,82; p < 0,01$  (vgl. tabel 8.15)]

Die verskil in die persentasie variansie wat daar in die *toepassingstoetsprestasies* verkry is wanneer al die betrokke veranderlikes in die regressievergelyking ingevoer is teenoor die geval waar al die veranderlikes behalwe die *graad van voorkennis* ingevoer is, is 10% (vgl. tabel 8.15).

### 8.9.2 Hipotese 8

Die *graad van voorkennis* soos gemeet deur die prestasie in die *voorkennistoets*, verklaar 'n beduidende proporsie van die variansie in die verstaan van die leerinhoud soos deur die leerlinge *self gerapporteer*.

[ $F(1,124) = 12,23; p < 0,01$  (vgl. tabel 8.16)].

Die verskil in die persentasie variansie wat daar in die *selfrapportprestasies* verkry is wanneer al die betrokke veranderlikes in die regressievergelyking ingevoer is teenoor die geval waar al die veranderlikes behalwe die *graad van voorkennis* ingevoer is, is 8% (vgl. tabel 8.16).



### 8.9.3 Hipotese 9

Die *tempo van aanbieding* van leerinhoud verklaar 'n beduidende proporsie van die variansie in die verstaan daarvan soos gemeet deur die prestasie in die *toepassingstoets*.

[F (1,124) = 5,41; p < 0,05 (vgl. tabel 8.15)]

Die verskil in die persentasie variansie wat daar in die *toepassingstoetsprestasies* verkry is wanneer al die betrokke veranderlikes in die regressievergelyking ingevoer is teenoor die geval waar al die veranderlikes behalwe die *aanbiedingstempo* van leerinhoud ingevoer is, is 4% (vgl. tabel 8.15).

### 8.9.4 Hipotese 10

Die *tempo van aanbieding* van die leerinhoud verklaar 'n beduidende proporsie van die variansie in die verstaan daarvan soos deur die leerlinge *self gerapporteer*.

[F (1,124) = 6,14; p < 0,05 (vgl. tabel 8.16)]

Die verskil in die persentasie variansie wat daar in die *selfrapportprestasies* verkry is wanneer al die betrokke veranderlikes in die regressievergelyking ingevoer is teenoor die geval waar al die veranderlikes behalwe die *aanbiedingstempo* van die leerinhoud ingevoer is, is 4% (vgl. tabel 8.16).

8.10 SAMEVATTING VAN DIE RESULTATE VAN DIE  
KOMBINASIES-EN-PERMUTASIES- EN GRONDTAL 5-  
EKSPERIMENTE

8.10.1 Die invloed van die vlak van voorkennis op  
die verstaan van leerinhoud

Uit die resultate blyk dit dat die vlak of graad van  
voorkennis die prestasies in die toepassingstoetse  
en selfrapport wat die verstaan van die leerinhoude  
gemeet het, in die volgende gevalle beduidend beïn-  
vloed het:

- \* prestasie in die *toepassingstoets* in die grond-  
tal 5-eksperiment waar meervoudige lineêre  
regressieanalise gebruik is,
- \* prestasie in die *toepassingstoets* in die kombi-  
nasies-en-permutasieseksperiment waar meervou-  
dige lineêre regressieanalise gebruik is,
- \* prestasie in *selfrapport* in die grondtal 5-  
eksperiment waar variansieanalise en meervoudige  
lineêre regressieanalise gebruik is en
- \* prestasie in *selfrapport* in die kombinasies-en-  
permutasieseksperiment waar meervoudige lineêre  
regressieanalise gebruik is.

Die beeld wat uit die bostaande na vore kom, is dat  
die vlak van voorkennis in twee gevalle, naamlik in  
die selfrapport en prestasie in die toepassingstoets  
(grondtal 5-eksperiment) waar variansieanalise gebruik

is, die verstaan van die leerinhoud beduidend beïnvloed het. Verder was die graad van voorkennis ook in al die gevalle waar meervoudige lineêre regressie-analise (in altwee die eksperimente) gebruik is se bydrae tot die proporsie van die variansie in die prestasie in die verstaantoetse beduidend.

By die interpretasie van die resultate van die permutasies-en-kombinasieseksperiment is geredeneer dat die proefpersone wat goed in die voorkennistoets presteer waarskynlik oor 'n goeie wiskunde-aanleg beskik. Daarom is aangeneem dat die proefpersone wat goed in die voorkennistoets presteer het ook goed sou presteer in die verstaantoetse (toepassings-toetse en selfrapport) as gevolg van hulle aanleg vir Wiskunde. Die invloed van die wiskunde-aanleg is "gekontroleer" deur die wiskundepunte van die proefpersone in die meervoudige lineêre regressie-analise as kontroleveranderlike te gebruik, dit wil sê die invloed van voorkennis is bepaal deur een keer al die veranderlikes in die regressievergelyking in te voer en 'n volgende keer al die veranderlikes behalwe voorkennis.

In die geval van die kombinasies-en-permutasieseksperiment kan dus aanvaar word dat die variansie in prestasie in die verstaantoetse gedeeltelik toegeskryf kan word aan die vlak van voorkennis. Dieselfde afleiding kan egter nie uit die resultate van die grondtal 5-eksperiment gemaak word nie, omdat die wiskundepunte van hierdie proefpersone nie beskikbaar was nie.

In laasgenoemde eksperiment het dit uit die variansie-analise geblyk dat die prestasies van die groepe wat verskillende vlakke van voorkennis bereik het, beduidend verskil het van hulle prestasies in die toepassingstoets en selfrapport.

Daar kan dus as algemene gevolgtrekking gestel word dat die vlak of graad van voorkennis verstaan beïnvloed. Hierdie gevolgtrekking word met 'n mate van voorbehoud gedoen en word in paragraaf 8.10.4 breedvoeriger uiteengesit.

#### 8.10.2 Die invloed van die aanbiedingstempo van leerinhoud op die verstaan daarvan

Uit die resultate van die eksperimente blyk dit dat die aanbiedingstempo van leerinhoud die prestasie in die toepassingstoetse en selfrapport in die volgende gevalle beduidend beïnvloed het:

- \* prestasie in die toepassingstoetse in beide die grondtal 5- en kombinasies-en-permutasieseksperimente waar meervoudige lineêre regressieanalise gebruik is, en
- \* prestasie in selfrapport in die grondtal 5-eksperiment waar variansieanalise en meervoudige lineêre regressieanalise gebruik is.

Die beeld wat uit die voorafgaande na vore kom, is dat die aanbiedingstempo ten minste in die geval waar die selfrapportprestasies in die grondtal 5-eksperi-

ment deur variansieanalise verwerk is, die verstaan van die leerinhoud beduidend beïnvloed het. Verder was die tempo van aanbieding in drie gevalle waar meervoudige lineêre regressieanalise gebruik is se bydrae tot die proporsie van die variansie in die prestasie in die verstaantoetse, beduidend. Hierdie gevalle is die prestasie in die toepassingstoets in beide die grondtal 5- en kombinasies-en-permutasies-eksperimente en die selfrapport in die grondtal 5-eksperiment.

Daar kan dus as algemene gevolgtrekking gestel word dat die tempo van aanbieding ook verstaan beïnvloed. Hierdie gevolgtrekking word met 'n mate van voorbehoud gedoen en word in paragraaf 8.10.4 uiteengesit.

#### 8.10.3      Interaksie tussen die vlak van voorkennis en die aanbiedingstempo van leerinhoud

Met behulp van variansieanalise kon geen interaksie in beide die eksperimente aangetoon word tussen die vlak van voorkennis en die aanbiedingstempo van die leerinhoud nie. Dit wil sê daar kon nie aangetoon word dat die proefpersone met 'n hoër voorkennisvlak die leerinhoud relatief beter verstaan het as proefpersone met 'n laer voorkennisvlak as die leerinhoud teen 'n vinnige tempo aangebied is nie. Dit geld vir beide die gevalle waar die mate van verstaan aangedui is deur die selfrapport of die prestasies in die toepassingstoetse.

#### 8.10.4 Voorbehoude by die interpretasie van die resultate

Die gevolgtrekkings wat uit die eksperimentele resultate gemaak is, word met 'n mate van voorbehoud gedoen. Dit is, naamlik dat daar eerstens nie in *alle* gevalle aangetoon is dat die eksperimentele veranderlikes die afhanklike veranderlikes beïnvloed het nie. Tweedens moet in gedagte gehou word dat twee statistiese tegnieke, naamlik variansieanalise en meervoudige lineêre regressieanalise, met bykans dieselfde doel op dieselfde resultate en gegewens toegepas is. Dit verhoog die kans dat daar tot die gevolgtrekking gekom kan word dat daar 'n beduidende invloed op die afhanklike veranderlikes is, terwyl die verskille of proporsies verklaar in werklikheid toevallig kon gewees het.

#### 8.10.5 Die relatiewe bydraes van die onafhanklike veranderlikes tot die afhanklike veranderlikes

Tabel 8.17 toon duidelik dat die graad van voorkennis 'n groter proporsie van die variansie in die verstaan-toetsprestasies as die aanbiedingstempo van die leerinhoud verklaar het. Daar word dus tot die gevolgtrekking gekom dat deur middel van die kombinasies-en-permutasies- en grondtal 5-eksperimente aangetoon is dat die graad van voorkennis 'n groter rol by die verstaan van leerinhoud speel as die aanbiedingstempo van die leerinhoud.

TABEL 8.17

BYDRAES TOT  $R^2$  VAN DIE ONAFHANKLIKE VERANDERLIKES TOT DIE AFHANKLIKE VERANDERLIKES

Onafhanklike veranderlikes	Afhanklike veranderlikes	Eksperiment	Bydrae tot $R^2$	p
Vlak van voorkennis	Toepassingstoets	Permutasies-en-kombinasies	0,07	<0,01
	Selfrapport	Permutasies-en-kombinasies	0,09	<0,01
	Toepassingstoets	Grondtal 5	0,10	<0,01
	Selfrapport	Grondtal 5	0,08	<0,01
Aanbiedingstempe	Toepassingstoets	Permutasies-en-kombinasies	0,03	<0,05
	Selfrapport	Permutasies-en-kombinasies	0,01	>0,05
	Toepassingstoets	Grondtal 5	0,04	<0,05
	Selfrapport	Grondtal 5	0,04	<0,05